

Umweltinanspruchnahme im Bereich der sächsischen Industriebetriebe

Vorbemerkungen

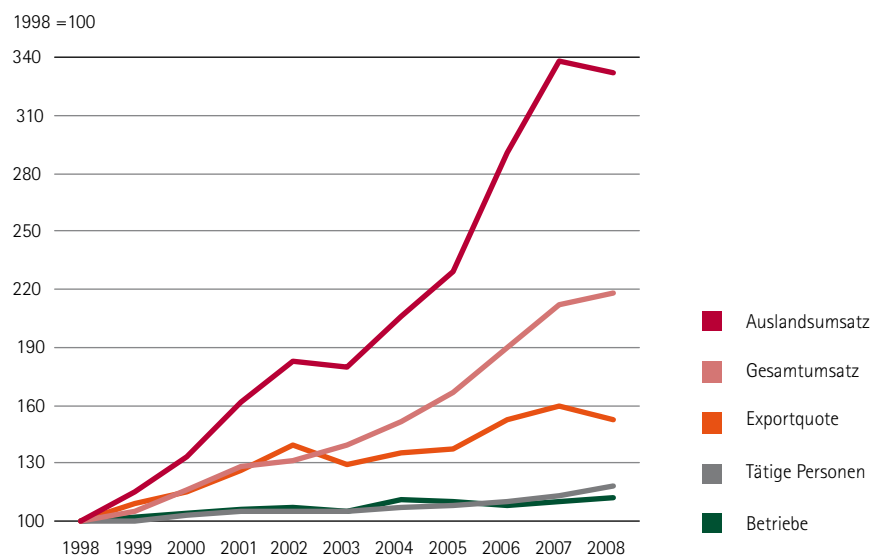
Vom Verarbeitenden Gewerbe sowie dem Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden gehen vielfältige Umweltwirkungen aus. Anliegen dieses Beitrages ist es, für Sachsen zu zeigen, in welchem Umfang die Umwelt durch die produktiven Aktivitäten dieser beiden Bereiche, die traditionell als Industrie bezeichnet werden, genutzt wird. Als Untersuchungszeitraum wurden die Jahre von 1998 bis 2008 gewählt.¹⁾ Die Analyse verbindet wirtschaftliche Merkmale (z. B. Umsatz) mit umweltrelevanten quantitativen Kennzahlen aus den Themenbereichen Rohstoffinanspruchnahme, Wassergewinnung und -verwendung, Energieverbrauch und Emissionen. Der Beitrag steht im engen inhaltlichen Zusammenhang mit bereits erschienenen Artikeln, die sich ganz bzw. teilweise der Industrie in Sachsen widmen.²⁾

Ergebnisse

Industriebetriebe insgesamt im Zeitraum 1998 bis 2008

Die Industriebetriebe in Sachsen erwirtschafteten im Jahr 2008 einen Gesamtumsatz von 58,6 Milliarden €. Der darin enthaltene Auslandsumsatz in einer Größenordnung von fast 19,9 Milliarden € entsprach einer Exportquote von 33,9 Prozent. Dieses Ergebnis wurde von rund 3 000 berichtspflichtigen Industriebetrieben mit knapp 254 000 tätigen Personen erzielt.³⁾ Der Wert jeder der genannten Kennzahlen lag gegenüber seinem Vergleichswert von 1998, dem Ausgangsjahr der Betrachtungen, höher (vgl. Abb. 1). Die Anzahl tätiger Personen stieg auf 118 Prozent und der Umsatz auf 218 Prozent, womit sich letzterer mehr als verdoppelt hatte. Für die Auswertung der mit der Produktions-tätigkeit einhergehenden Naturinanspruchnahme stehen für den gesamten Zeitraum

Abb. 1 Betriebe, Umsatz, tätige Personen 1998 bis 2008



von 1998 bis 2008 lediglich Angaben zur **Rohstoffentnahme**⁴⁾ zur Verfügung. Sie belegen, dass die Industrie 2008 gegenüber 1998 bei der Rohstoffentnahme stärker in den Naturhaushalt eingriff. 2008 förderte die Industrie 375 Millionen Tonnen und damit rund ein Drittel mehr Rohstoffe als 1998 mit 284 Millionen Tonnen. Die Entwicklung verlief zwischenzeitlich unstetig. In den Jahren 2002 und 2006 waren dabei die höchsten Rohstoffentnahmen (418 Millionen Tonnen und 427 Millionen Tonnen) zu verzeichnen. Die Höhe der jährlichen Rohstoffentnahmemenge wurde entscheidend durch die Braunkohleförderung einschließlich Abraum beeinflusst (vgl. Abb. 2). Die verwerteten Mengen der entnommenen Rohstoffe, d. h. die der sächsischen Natur entnommene und dem Produktions- und Konsumtionsprozess der Volkswirtschaft zur Verfügung stehende Menge an Energieträgern und mineralischen Rohstoffen, gingen von 1998 bis 2008 auf einen Stand von 79 Millionen Tonnen bzw. auf

- 1) Der Darstellungszeitraum 1998 bis 2008 wurde aufgrund der Datenlage gewählt. Innerhalb dieses Zeitraums liegen für alle in die Auswertung einbezogenen Kennzahlen unterschiedlich lange Zeitreihen vor. Obwohl Angaben nicht zu jeder Kennzahl in jedem Jahr verfügbar sind, konnten sie in einen, zum Vergleich nutzbaren Zusammenhang gebracht werden. Es bestand die Notwendigkeit, die Auswertung nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003 (WZ2003) vorzunehmen, da auf Rückrechnungen beruhende entsprechend lange Zeitreihen zu den Kennzahlen nach der WZ2008 nicht im benötigten Umfang vorliegen und zum Teil auch nicht realisierbar sind.
- 2) Vgl. Stoll, S.: Die nichtöffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Sachsen 2007. In: Statistik in Sachsen, 2/2010, S. 57 - 61; Töpfer, B., J. Stelzner: Die sächsische Industrie im Jahr 2008. In: Statistik in Sachsen, 3/2009, S. 17 - 22
- 3) Es sei darauf hingewiesen, dass zur Entlastung der Berichtspflichtigen in den Erhebungen der amtlichen Statistik in Abhängigkeit des erhobenen Sachverhalts unterschiedliche Abschnidegrenzen gelten. Die in diesem Beitrag zusammengeführten wirtschaftlichen und umweltrelevanten Kennzahlen basieren auf den Ergebnissen einer Vielzahl von Erhebungen. Innerhalb dieser Erhebungen wurden Angaben von einer unterschiedlichen, nur zum Teil deckungsgleichen Menge an Berichtspflichtigen innerhalb der Wirtschaftsbereiche erfasst. Dieser Sachverhalt ist bei Interpretationen der Ergebnisse zwar zu berücksichtigen, beeinflusst aber nicht den Wert der zu den dargestellten Wirtschaftsbereichen getroffenen Aussagen.
- 4) Der Beitrag bezieht ausschließlich die mit der Gewinnung der Braunkohle und von mineralischen Rohstoffen verbundenen abiotischen Entnahmen in die Betrachtungen ein. Abiotisch bedeutet, dass es sich dabei um nicht erneuerbare Rohstoffe handelt. Biotische Rohstoffe, d. h. Rohstoffe tierischer oder pflanzlicher Herkunft werden nicht berücksichtigt.

Abb. 2 Entnahme von Rohstoffen 1998 bis 2008

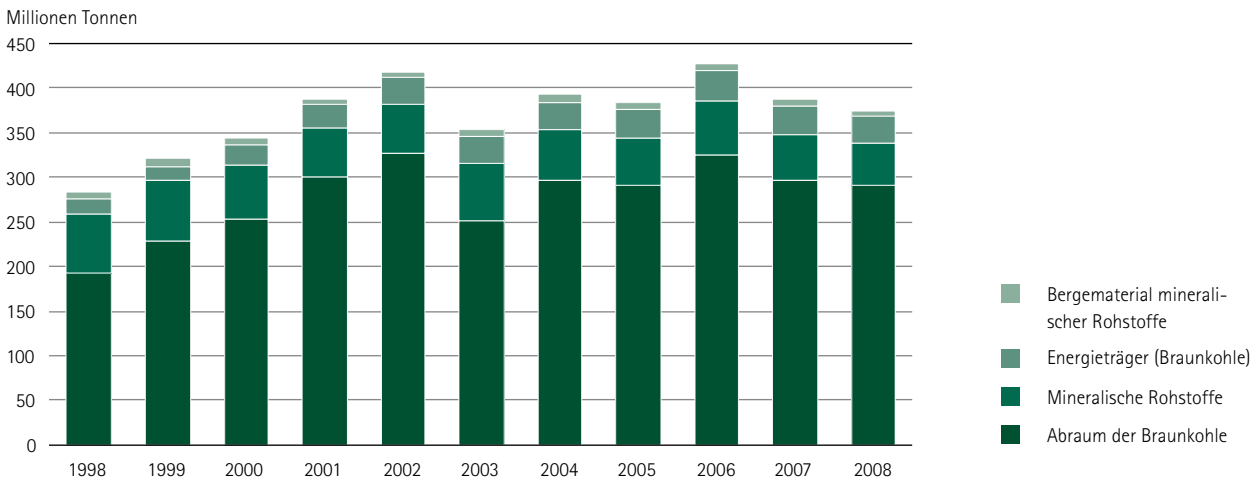


Abb. 3 Wasseraufkommen 1998, 2001, 2004 und 2007 nach Herkunft und Verwendung

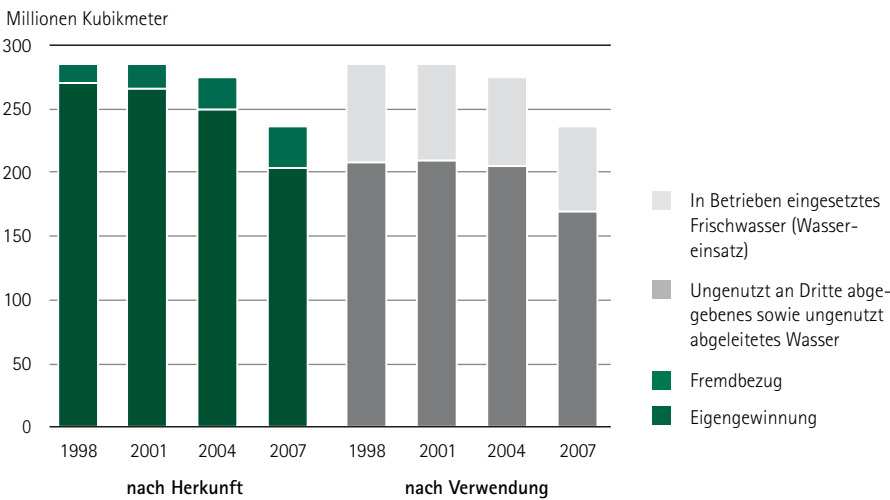
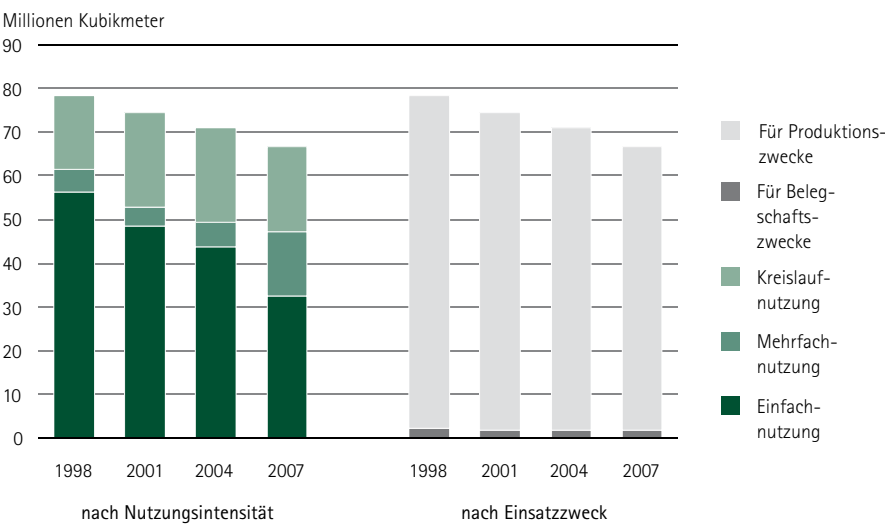


Abb. 4 Wasserverwendung 1998, 2001, 2004 und 2007 nach Nutzungsintensität und Einsatzzweck



96 Prozent zurück. Dabei verliefen die Veränderungen bei den Energieträgern und den mineralischen Rohstoffen in entgegengesetzten Richtungen. Die Braunkohlefördermenge hatte sich von knapp 16 Millionen Tonnen auf

rund 31 Millionen Tonnen fast verdoppelt. Die Entnahmemenge verwerteter mineralischer Rohstoffe war dagegen um rund 18 Millionen Tonnen auf 48 Millionen Tonnen bzw. 72 Prozent gesunken. Innerhalb der verwerteten Ent-

nahmen verschob sich dadurch das Verhältnis der Energieträger zu den mineralischen Rohstoffen von 19 Prozent zu 81 Prozent im Jahr 1998 auf 39 Prozent zu 61 Prozent im Jahr 2008. Bei der Braunkohlegewinnung waren zehn Prozent der Entnahmen verwertbare Braunkohle und der Rest Abraum. Dagegen wurden bei der Gewinnung mineralischer Rohstoffe neun Teile der Entnahmen verwertet und nur ein Teil war nicht verwertbares Bergematerial. Diese Tatsache im Zusammenhang mit den gestiegenen Braunkohlefördermengen bei gleichzeitig gesunkenen Entnahmemengen mineralischer Rohstoffe bietet die Erklärung, warum im Zeitraum 1998 bis 2008 die Menge der nichtverwerteten Entnahme insgesamt auf 147 Prozent anwuchs. Damit stieg auch der Anteil der nichtverwerteten Rohstoffentnahme an der gesamten Rohstoffentnahme von 71 Prozent auf 79 Prozent. Angaben zur **Wassergewinnung**, Wasserverwendung und zum Abwasser als weitere Parameter der Naturinanspruchnahme liegen im Betrachtungszeitraum infolge der dreijährlichen Periodizität der entsprechenden Statistiken für die Jahre 1998, 2001, 2004 und 2007 vor. Im Bereich der Industriebetriebe war 2007 gegenüber 1998 die Menge der Wassereingewinnung aus der Natur, d. h. die Wassereingewinnung, von 270,6 Millionen Kubikmeter auf 204,1 Millionen Kubikmeter bzw. reichlich 75 Prozent gefallen. Die Menge des eingesetzten Frischwassers, d. h. der Wassereinsatz ging im gleichen Zeitraum von 78,1 Millionen Kubikmeter auf 66,9 Millionen Kubikmeter bzw. knapp 86 Prozent zurück. Die Menge des betrieblichen Abwassers, die 1998 noch bei 61,6 Millionen Kubikmeter lag, war 2007 um 11,4 Millionen Kubikmeter bzw. knapp 19 Prozent geringer. Auch die Wasserrückgabe an die Natur war innerhalb von zehn Jahren von 271 Millionen Kubikmeter auf 198 Millionen Kubikmeter bzw. 73 Prozent gesunken (vgl. Abb. 3, 5 und 6). Die Wassereingewinnung

Abb. 5 Betriebliches Abwasser 1998, 2001, 2004, und 2007 nach Herkunft

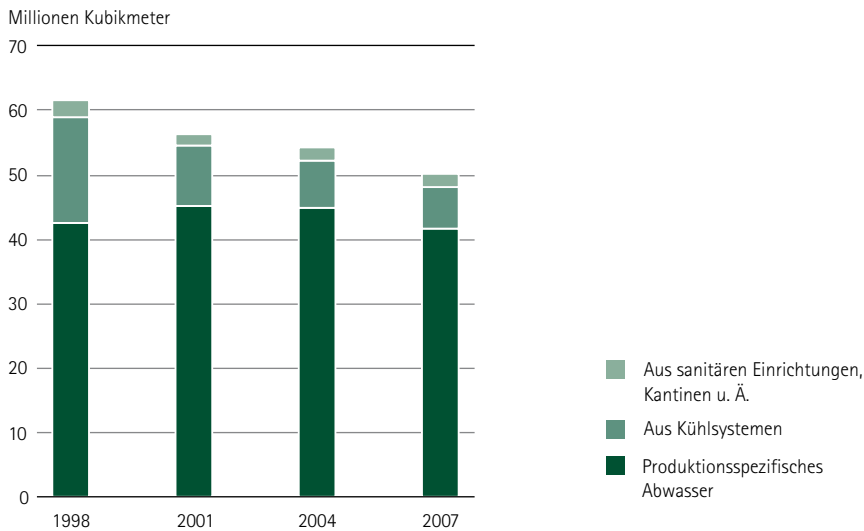
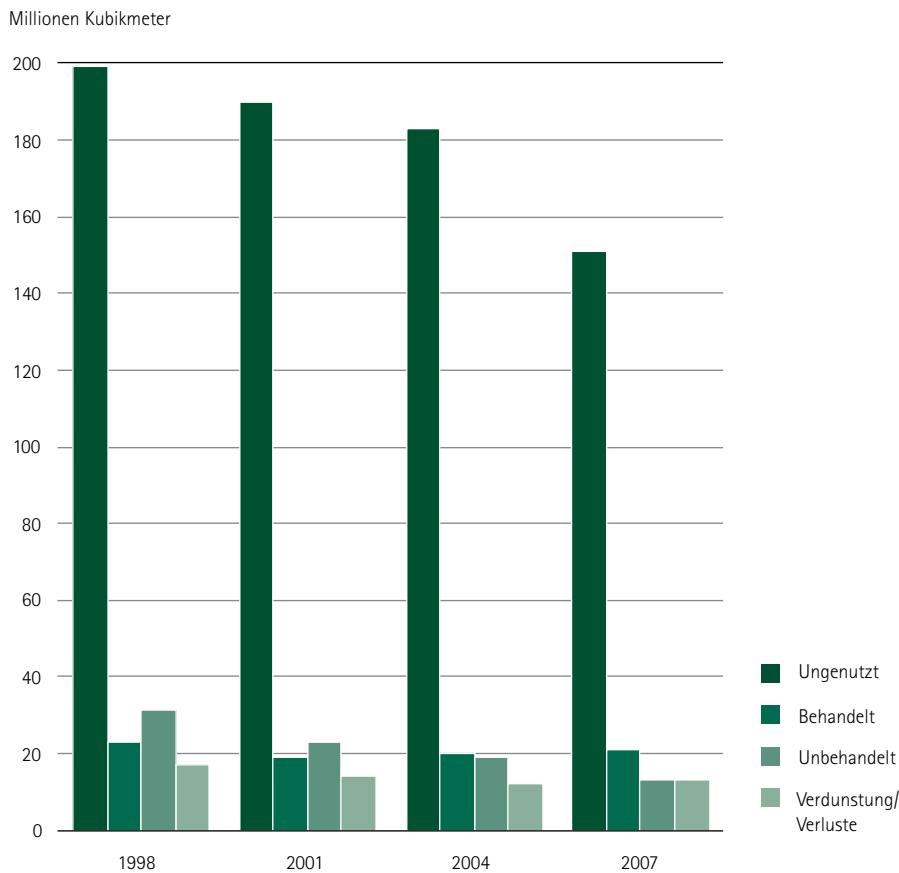


Abb. 6 Wasserrückgabe an die Natur 1998, 2001, 2004 und 2007



erfolgte unverändert zu rund 80 Prozent aus Grund- und Quellwasser und die restlichen 20 Prozent aus Oberflächenwasser, angereichertem Grundwasser und Uferfiltrat. 1998 kam Wasser in einer Größenordnung von 29 Prozent der Wassereigengewinnung der Industriebetriebe bei ihnen zum Einsatz. 2007 waren es 33 Prozent. Die große Differenz zwischen der Wassereigengewinnung und dem Wassereinsatz der Industriebetriebe (z. B. 2007: 204,1 Millionen Kubikmeter zu 66,9 Millionen Kubikmeter) resultiert wei-

testgehend aus den Wassermengen, die nur deshalb aus der Natur gepumpt wurden, um die Braunkohle und die mineralischen Rohstoffe gewinnen zu können (z. B. zur Grundwasserabsenkung). Dieses Wasser gelangt unmittelbar, wenn auch weg vom Ort der Entnahme, wieder in den Naturkreislauf zurück. Die Intensität der Wassernutzung nahm in der Industrie zu. Freiraum dafür boten vor allem die Bereiche in den Produktionsprozessen, in denen Wasser der Kühlung dient. 1998 wurde 72 Prozent des von den Indus-

triebetrieben eingesetzten Frischwassers nur einfach, d. h. nur einmal, genutzt. 2007 waren es nur noch 49 Prozent. Die restlichen Wassermengen, 28 Prozent im Jahr 1998 und 51 Prozent im Jahr 2007, wurden wiederholt genutzt, z. B. nacheinander für unterschiedliche Zwecke oder in Kreisläufen. 2007 als auch 1998 kamen drei Prozent des Wassers für Belegschaftszwecke, z. B. im Sanitärbereich, in der Kantine und Ähnlichem zum Einsatz. Die restlichen 97 Prozent sicherten jeweils den Produktionsprozess (vgl. Abb. 4). Das nach Wassernutzung durch die Industriebetriebe angefallene Abwasser stammte 1998 als auch 2007 unverändert zu vier Prozent aus sanitären Einrichtungen, Kantinen und dergleichen und zu 96 Prozent aus den mit der Produktion im Zusammenhang stehenden Prozessen. Mit der Zunahme der Nutzungintensität des Wassers in den Industriebetrieben von 1998 bis 2007 veränderte sich die Zusammensetzung des aus dem Produktionsprozess anfallenden Abwassers. Der Anteil des produktionsspezifischen Abwassers am Abwasser insgesamt erhöhte sich von 69 Prozent auf 83 Prozent und gleichzeitig sank der Anteil des Abwassers aus Kühlsystemen am Abwasser insgesamt von 27 Prozent auf 13 Prozent (vgl. Abb. 5). Die Wasserrückgabe an die Natur im Bereich der Industriebetriebe ging insgesamt wie bereits erwähnt von 1998 bis 2008 um 27 Prozent zurück. Der stärkste Rückgang war beim unbehandelten Abwasser zu verzeichnen. Die als solches in die Natur zurückgelangte Menge sank von 31 Millionen Kubikmeter auf 13 Millionen Kubikmeter bzw. auf 42 Prozent. Damit hatte sich der Anteil unbehandelten Abwassers an der Wasserrückgabe insgesamt innerhalb von zehn Jahren von elf Prozent auf sieben Prozent verringert (vgl. Abb. 6).

Der direkte **Energieverbrauch**⁵⁾, ein weiterer Parameter der als Hinweis auf die Naturanspruchnahme herangezogen werden kann, war im Bereich der sächsischen Industrie im Vergleich zum Jahr 2000 sowohl 2002 als auch 2004 rückläufig. 2006 lag er dann nach einem deutlichen Wiederanstieg bei 209 Petajoule und damit sieben Prozent über den 195 Petajoule des Jahres 2000. Für 2008 sind Vergleichszahlen zum direkten Energieverbrauch der sächsischen Industrie in der dargestellten Gliederung nach Wirtschaftsabschnitten noch nicht verfügbar. In jedem der drei Jahre 2000, 2002 und 2006 entfiel jeweils knapp ein Drittel der von allen

5) Der direkte Energieverbrauch bildet den Verbrauch an energiehaltigen Rohstoffen und Materialien ab, die im Inland direkt für wirtschaftliche Aktivitäten (Produktion und Konsum) eingesetzt werden. Quantitativ ist der direkte Energieverbrauch im Inland (die Summe des Energieverbrauchs der Wirtschaftsbereiche und privaten Haushalte) identisch mit dem in der Energiebilanz ausgewiesenen Primärenergieverbrauch.

Wirtschaftszweigen und dem Konsum der privaten Haushalte direkt verbrauchten Energie auf die Industrie. Innerhalb der Industrie bestimmte das Verarbeitende Gewerbe maßgeblich den direkten Energieverbrauch (zu mehr als 97 Prozent) und die direkten CO₂-Emissionen (zu mehr als 95 Prozent). Die mit dem direkten Energieverbrauch im Zusammenhang stehenden direkten CO₂-Emissionen⁶⁾ gingen im Vergleich zu diesen stärker zurück und stiegen weniger stark wieder an. Die direkten CO₂-Emissionen waren im Ergebnis der Veränderungen mit dem im Jahr 2006 erreichten Wert von 4,1 Millionen Tonnen CO₂ rund fünf Prozent niedriger als im Jahr 2000 (vgl. Abb. 7 und Abb. 8).

Industriebetriebe nach Wirtschaftsbereichen im Zeitraum 1998 bis 2007/2008

Die Wirtschaftsbereiche der Industrie haben ein sehr unterschiedliches Gewicht auf die betrachteten betriebswirtschaftlichen und umweltrelevanten Kennzahlen⁷⁾ (vgl. Abb. 9). Die betriebswirtschaftlichen Kennzahlen, wie die tätigen Personen, die bezahlten Entgelte und der Gesamtumsatz werden im Wesentlichen von den fünf Wirtschaftsbereichen Fahrzeugbau, Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung, Maschinenbau, Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen sowie Herstellung von Büromaschinen, Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik bestimmt. Bis auf den Fahrzeugbau und den Maschinenbau haben diese Wirtschaftsbereiche auch einen Einfluss auf die umweltrelevanten Kennzahlen, wozu in die Darstellung das Wasser bzw. Abwasser, der direkte Energieverbrauch (Primärenergieverbrauch) und die direkten CO₂-Emissionen einbezogen werden. Darüber hinaus üben noch weitere Wirtschaftsbereiche einen wesentlichen Einfluss auf die umweltrelevanten Kennzahlen aus. Dazu zählen die Bereiche Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Papier-, Verlags- und Druckgewerbe, Herstellung von chemischen Erzeugnissen, Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden sowie Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen. Die Wirkung des Bereichs Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden konzentriert sich auf die Kennzahlen zum Wasser und Abwasser. Die Bereiche Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen sowie Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden spielen einzig bei den Energiekennzahlen (direkter Energieverbrauch und direkte CO₂-Emissionen) eine prägende Rolle. Die Bedeutung bzw. der Einfluss der Bereiche Fahrzeugbau und Maschinenbau richtet sich fast ausschließlich auf

Abb. 7 Entwicklung des direkten Energieverbrauchs und der direkten CO₂-Emissionen 2000, 2002, 2004 und 2006

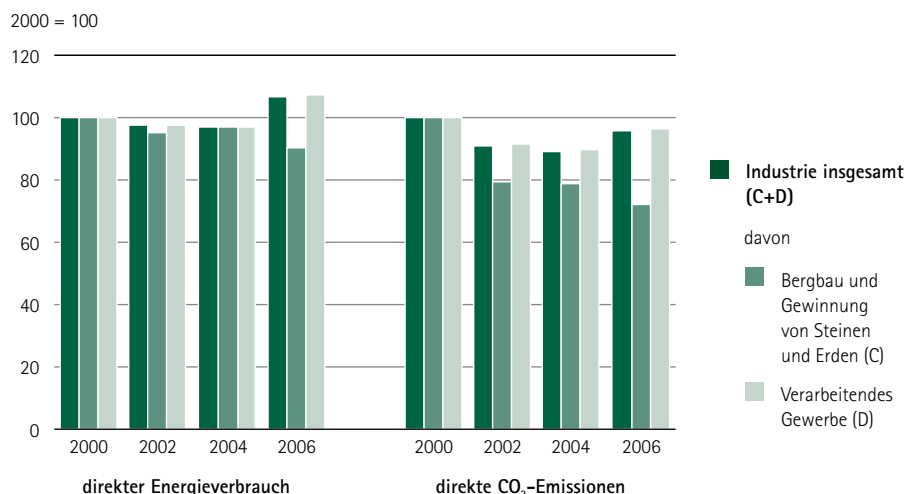
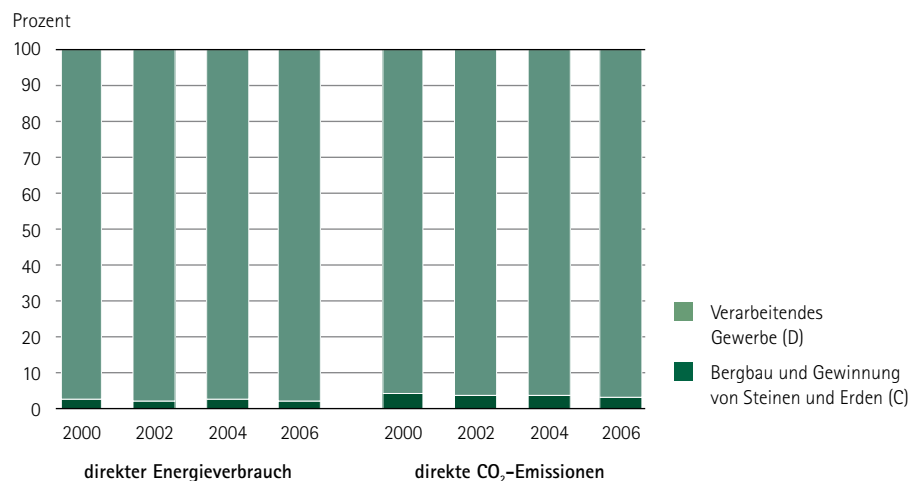


Abb. 8 Direkter Energieverbrauch und direkte CO₂-Emissionen 2000, 2002, 2004 und 2006 im Wirtschaftsabschnitt C und D



die betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und nicht auf die umweltrelevanten Kennzahlen. Der **Fahrzeugbau**, die in den Betrachtungsjahren durchweg umsatzstärkste Industriebranche, ordnete sich aufgrund der im Verhältnis zu anderen Industriebereichen niedrigen Umweltinanspruchnahme beim Wasser, Abwasser, beim direkten Energieverbrauch und bei den direkten CO₂-Emissionen mit ihren Werten in die als Restbereich zusammengefassten Wirtschaftsbereiche ein. Der Bereich **Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung** dagegen, der mit deutlichem Abstand 1998, 2001, 2002 und 2004 die zweitstärkste und 2006 sowie 2007 die drittstärkste Umsatzposition einnahm, beanspruchte die Umwelt deutlich für seine Produktionsprozesse. Die Umweltrelevanz dieses Bereiches resultiert aus seinem Bedarf an Wasser und dem damit im Zusammenhang stehenden Anfall von Abwasser sowie aus seinen direkten CO₂-Emissionen. Der Bereich Ernährungsgewerbe und Tabak-

verarbeitung bezog jährlich Wasser in einer Größenordnung zwischen 5,4 Millionen und 8,4 Millionen Kubikmeter. Das war zwischen 19 Prozent und 36 Prozent des von Dritten insgesamt an die Industrie bereitgestellten Wassers. Der Bereich Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung ist neben den Bereichen Papier-, Verlags- und Druckgewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden sowie Herstellung von chemischen Erzeugnissen einer der vier Wirtschaftsbereiche, die zusammen die Höhe des Wassereinsatzes der Industriebetriebe zu mehr als drei Viertel bestimmen. Dabei hat der Bereich Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung allein einen jährlichen Anteil zwischen

6) Die direkte CO₂-Emissionen sind das durch wirtschaftliche Aktivitäten bedingte direkte Aufkommen an energie- und prozessbedingten CO₂-Emissionen innerhalb eines Landes.

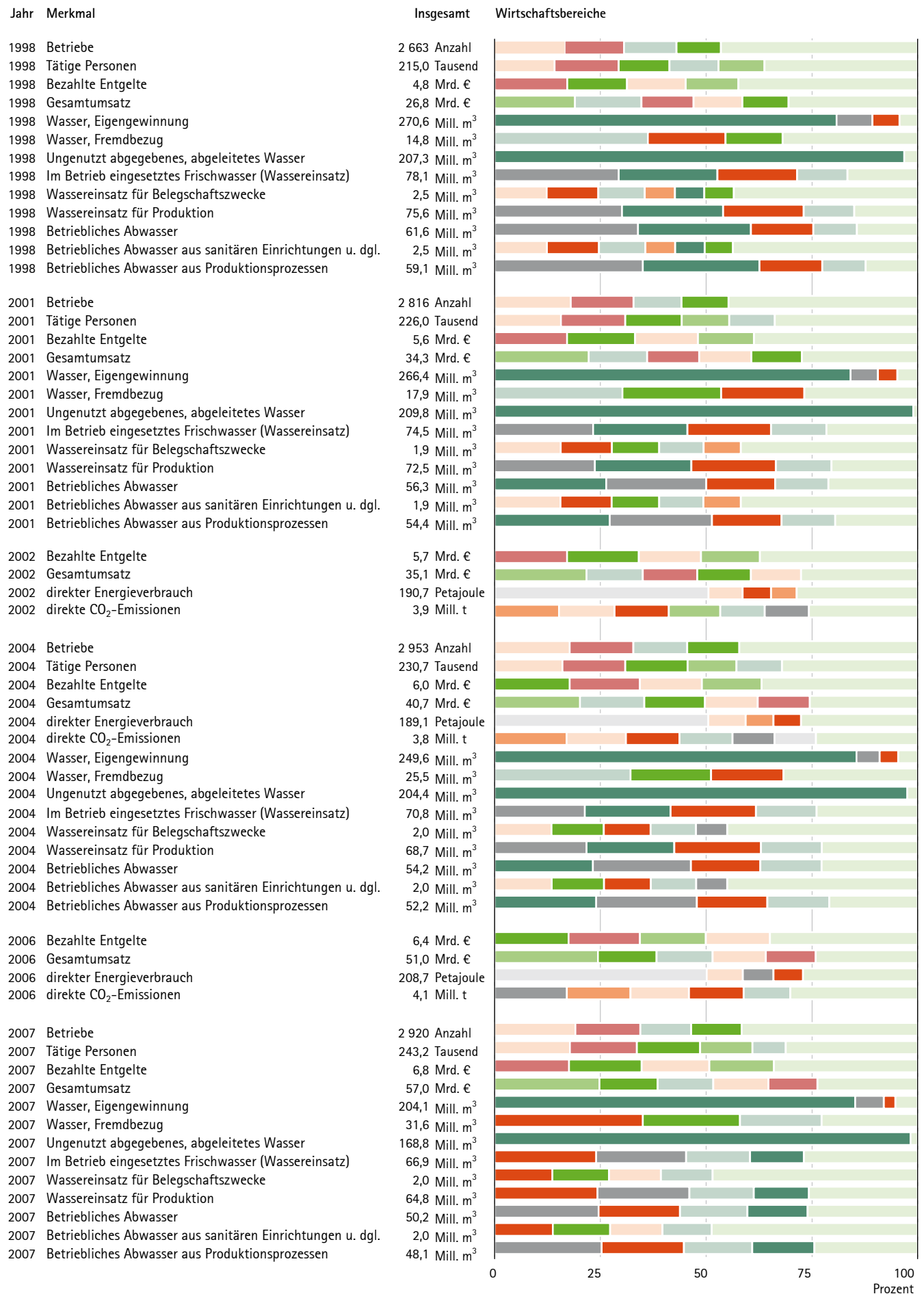
7) In Abb. 9 sind die Wirtschaftsbereiche nach ihrem Anteil an den verschiedenen Kennzahlen dargestellt. Somit sind Vergleiche möglich, obwohl Angaben nicht zu jeder Kennzahl in jedem Jahr verfügbar sind. Gleichzeitig ist Fußnote 3 zu beachten.

17 Prozent und 27 Prozent am Gesamtwassereinsatz aller Industriebereiche. Die Höhe des Wassereinsatzes kennzeichnet den Mindestwasserbedarf der Betriebe, denn diese Wassermenge wird zur Sicherung der Produktionsprozesse unabdingbar benötigt. Bei den sächsischen Industriebetrieben gelangen davon im Durchschnitt rund drei Prozent in die sozialen bzw. sanitären Bereiche der Betriebe und rund 97 Prozent in den betrieblichen Produktionsprozess. Der letztgenannte hohe Anteil bedingt, dass die gleichen vier Wirtschaftsbereiche wie beim Wassereinsatz insgesamt, auch den Wassereinsatz für Produktion (für Produktionszwecke und Kühlung) zu drei Viertel und mehr verursachen. Diese Verhältnisse setzten sich im Abwasserbereich fort. In der sächsischen Industrie stammten jährlich zwischen 10 Prozent und 16 Prozent des betrieblichen Abwassers und mit gleichem Anteil auch des betrieblichen Abwassers aus Produktionsprozessen allein aus dem Bereich Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung. Werden von den vier genannten Wirtschaftsbereichen die Abwassermengen zusammengefasst, so liegt deren Anteil am betrieblichen Abwasser insgesamt als auch am betrieblichen Abwasser aus Produktionsprozessen jeweils bei rund 75 Prozent. Bei den Branchen mit den höchsten direkten CO₂-Emissionen in Sachsen stand der Bereich Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung 2002, 2004 und 2006, den einzigen Jahren mit Angaben im Gesamtbetrachtungszeitraum, entweder an vierter oder fünfter Stelle. Mit einem Wert von 477 000 Tonnen CO₂ entfielen seine höchsten Emissionen auf das Jahr 2004. Das waren in diesem Jahr 13 Prozent der gesamten direkten CO₂-Emissionen aller sächsischen Industriebranchen. 2002, dem Jahr mit den niedrigsten Werten, emittierte der Bereich 407 000 Tonnen CO₂ und damit einen vergleichbaren Anteil von elf Prozent. Von 1998 bis 2007 waren die Umsätze in der Branche **Herstellung von Büromaschinen, Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik** jedes Jahr, mit Ausnahme von 1999, stetig gestiegen. Der dadurch erzielte Anteil am Gesamtumsatz im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden überstieg 2003 erstmals die Umsatzanteile der beiden Branchen **Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallernzeugnissen und Maschinenbau**. Er lag in den Folgejahren bis 2007 im Durchschnitt bei 14 Prozent und damit immer geringfügig mit durchschnittlich einem Prozentpunkt sowohl über dem Anteil der Branche **Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallernzeugnissen** als auch über dem Anteil des **Maschinenbaus**. Die Branche **Herstellung von Büromaschinen, Elektrotechnik, Feinmecha-**

nik, Optik bezog 1998, 2001, 2004 und 2007 (Jahre mit Wassererhebungen in der amtlichen Statistik) zusammen mit dem Bereich **Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung** und der **Herstellung chemischer Erzeugnisse** mehr als zwei Drittel des von Dritten an alle sächsischen Industriebetriebe insgesamt bereitgestellten Wassers. Der alleinige Anteil der Branche **Herstellung von Büromaschinen, Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik** lag in Folge der vier dargestellten Jahre bei 14 Prozent, 23 Prozent, 19 Prozent und wiederum bei 23 Prozent. Die von dieser Branche jedes Jahr zur Produktionssicherung eingesetzte Wassermenge war im Verhältnis zu der von den anderen Branchen zur Produktionssicherung eingesetzten Wassermengen so gering, dass davon der Gesamtwassereinsatz der Industriebetriebe nur unwesentlich beeinflusst wurde. Branchen mit einem dazu im Vergleich hohem Wassereinsatz und damit gleichsetzbar hohem Mindestwasserbedarf waren der Bereich **Papier-, Verlags- und Druckgewerbe**, der Bereich **Herstellung von chemischen Erzeugnissen**, der Bereich **Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung** und der Bereich **Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden**. Die Branche **Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallernzeugnissen** war in den ausgewerteten Jahren durchweg eine der fünf umsatzstärksten sächsischen Industriebranchen. Bis auf das Jahr 2002 ordnete sie sich mit ihrem Anteil am Umsatz aller Industriebetriebe immer an vierter Stelle ein. Dabei stieg der Umsatzanteil von 11,5 Prozent im Jahr 1998 auf 12,5 Prozent im Jahr 2004 und weiter auf 13 Prozent im Jahr 2007. Die Umweltrelevanz dieser umsatzstarken Branche zeigte sich vorrangig bei den Kennzahlen direkter Energieverbrauch und energiebedingte CO₂-Emissionen. Der Anteil am direkten Energieverbrauch betrug 8,1 Prozent im Jahr 2002, 8,8 Prozent im Jahr 2004 und 8,5 Prozent im Jahr 2006. Diese Anteile standen in deutlichem Abstand zu dem jeweiligen Anteil der erstplazierten Branche, der **Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen**. Deren direkter Energieverbrauch war sechs Mal höher. Beim Vergleich der Branchen, die überwiegend für die direkten CO₂-Emissionen der sächsischen Industriebetriebe verantwortlich waren, gab es keine derart großen Unterschiede. Das Maximum des Anteils der diese Kennzahl bestimmenden Branchen betrug 17,1 Prozent und das Minimum 9,8 Prozent. Die **Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallernzeugnissen** ordnete sich mit ihren Anteilen von 13,2 Prozent bis 14,0 Prozent an den gesamten direkten CO₂-Emissionen dazwischen ein.

Der **Maschinenbau**, der in den Betrachtungsjahren 1998, 2001, 2002, 2004, 2006 und 2007 durchweg immer zu den fünf umsatzstärksten sächsischen Industriebranchen zählte, nahm die Umwelt im Verhältnis zu den anderen Industriebereichen weit weniger stark in Anspruch. Sein Anteil an den Kennzahlen zum Wasser, Abwasser, Primärenergieverbrauch und zu den direkten CO₂-Emissionen war so gering, dass er in den Darstellungen nicht separat ausgewiesen wird. Zu den Branchen, die eine große Rolle bei der Umweltinanspruchnahme spielen, gehört die **Herstellung von chemischen Erzeugnissen**. Sie war bei jeder der in diesem Beitrag zur Umweltinanspruchnahme betrachteten Kennzahlen immer eine von vier Branchen, die die Höhe der jeweiligen Kennzahl maßgeblich mitbestimmten. Beim direkten Energieverbrauch und den direkten CO₂-Emissionen verschob sich dabei ihre Stellung von 2002 zu 2006 von der dritten auf die vierte Position. Bei den Kennzahlen zum Fremdbezug von Wasser, zum Wassereinsatz und zum Abwasser rückte sie von 1998 bis 2007 vom zweiten bzw. dritten Rang auf Rang eins bzw. zwei. Bei der Eigengewinnung von Wasser rangierte sie unverändert an dritter Position. So wie für die **Herstellung von chemischen Erzeugnissen** wird auch der Umsatz der beiden Branchen **Papier-, Verlags- und Druckgewerbe** sowie **Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden** aufgrund ihrer vergleichsweise geringen Höhe und damit Bedeutung am Gesamtumsatz aller Industriebetriebe nicht gesondert in den Darstellungen ausgewiesen. Trotzdem kommt den beiden genannten Branchen eine merkliche Bedeutung bei den umweltrelevanten Kennzahlen zu. Bei der Eigengewinnung von Wasser, dem Wassereinsatz und dem betrieblichen Abwasser stand das **Papier-, Verlags- und Druckgewerbe** mit seinen Werten in den betrachteten Jahren 1998, 2001, 2004 und 2007 immer an zweiter oder erster Stelle. Bei den direkten CO₂-Emissionen rückte sie von 2002 bis 2006 von der sechsten Position auf die erste Position. Vormalig aufgrund des niedrigen Wertes nur im Restbereich der Branchen enthalten, war ihr direkter Energieverbrauch im Vergleich zum direkten Energieverbrauch der anderen Industriebranchen 2006 so groß, dass er an Position drei erstmals separat ausgewiesen wurde. Die Bedeutung der Branche **Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden** beruht auf ihren jeweiligen Anteilen am direkten Energieverbrauch und an den direkten CO₂-Emissionen. Dieser beim direkten Energieverbrauch 2002 bzw. 2004 an vierter bzw. dritter Stelle liegende Bereich wurde 2006 in seiner Bedeutung für die Kennzahl

Abb. 9 Vergleichsübersicht zu betriebswirtschaftlichen und umweltrelevanten Kennzahlen der Industriebetriebe nach Wirtschaftsbereichen



Legende zu Abbildung 9

Wirtschaftsbereiche der Industrie¹⁾

- Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung
- Papier-, Verlags- und Druckgewerbe
- Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen
- Herstellung von chemischen Erzeugnissen
- Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
- Metallherzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallenerzeugnissen
- Maschinenbau
- Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen; Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik
- Fahrzeugbau
- Rest: Die bei der jeweiligen Kennzahl nicht gesondert ausgewiesenen Wirtschaftsbereiche sind immer als Rest zusammengefasst.

1) WZ 2003, Auszug

von anderen Branchen verdrängt. Gleichzeitig rückte die Branche Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden mit ihrem Anteil an den direkten CO₂-Emissionen aller Industriebetriebe von Position eins auf Position zwei.

Die beiden Branchen Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen sowie Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden weisen gegenüber allen anderen Branchen in Sachsen eine vergleichbare Besonderheit auf. Ihre Anteile an den jeweiligen betriebswirtschaftlichen Kennzahlen waren im Vergleich zu denen der anderen Branchen gering, so dass sie eine untergeordnete Rolle für das Gesamtergebnis spielten. Dagegen war ihr Einfluss auf einzelne Kennzahlen zur Umweltinanspruchnahme so groß, dass sie damit das Gesamtergebnis bestimmten. So hatte die Branche **Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen** in den Jahren 2002, 2004 und 2006 jeweils einen Anteil von knapp mehr als der Hälfte am direkten Energieverbrauch aller Betriebe der sächsischen Industrie.

Die Branche **Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden** beeinflusste maßgeblich die folgenden zwei Kennzahlen. Die Wassereigengewinnung der sächsischen Industriebetriebe erfolgte 1998, 2001, 2004 und 2007 zu 81 Prozent (Minimum) bis 86 Prozent (Maximum) durch den Bereich Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden. Gleichzeitig kam von dieser Branche 97 Prozent (Minimum) bis 99 Prozent (Maximum) des ungenutzt abgegebenen, abgeleiteten Abwassers.

Schlussbemerkung

Die Durchführung und Sicherung der Produktionsprozesse in den Bereichen Verarbeiten des Gewerbe sowie Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden erfordert in unterschiedlichem Maße die Inanspruchnahme der Umwelt. Die einzelnen Branchen in diesen Wirtschaftsbereichen üben dabei unabhängig von ihrer Wirtschaftskraft (gemessen an ihrem Anteil am Gesamtumsatz) einen unterschiedlich großen Umwelteinfluss aus. Dieser Einfluss hängt von den in den Branchen stattfindenden Produktionsprozessen, den produzierten Erzeugnisarten sowie von den Erzeugnismengen ab. In Sachsen gehören zu den Industriebranchen mit hohem Umwelteinfluss z. B. die Braunkohleförderung, die Herstellung chemischer Erzeugnisse, die Papierherstellung, aber auch das Bierbrauen und die Milchverarbeitung. In diesem Beitrag konnte gezeigt werden, dass es in Sachsen umsatzstarke Branchen wie z. B. den Fahrzeugbau gibt, deren Umweltwirkungen bei den hierzu betrachteten Kennzahlen im Vergleich zu anderen Branchen eine untergeordnete Rolle einnehmen und dass es im Gegensatz dazu auch Branchen wie z. B. den Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden gibt, die massiv in den Naturhaushalt eingreifen, aber keinen wesentlichen Beitrag zum Gesamtumsatz der sächsischen Industrie beisteuern.

Sylvia Hoffmann, Dipl. Ing. agr., Referentin Umweltökonomische Gesamtrechnungen