

# 06

## Nachhaltigkeit in Konsum und Produktion



## 6 Nachhaltigkeit in Konsum und Produktion



Quelle: © Stock.xchng

### Kernbotschaften

Seit der Konferenz von Kiew im Jahr 2003 hat das Thema Nachhaltigkeit in Konsum und Produktion auf der politischen Tagesordnung an Bedeutung gewonnen; allerdings liegen bisher nur wenige konkrete Ergebnisse vor. Die Auswirkungen einer wachsenden Produktion und eines steigenden Konsums auf die Umwelt nehmen stetig zu. Somit besteht die Herausforderung für alle Länder darin, das Wirtschaftswachstum von den durch Konsum, Ressourcenverbrauch und Abfallaufkommen verursachten Umweltauswirkungen zu entkoppeln.

#### *Produktion und Ressourcenverbrauch:*

- Die Wirtschaftszweige, die in West- und Mitteleuropa (WCE) die höchsten Umweltbelastungen erzeugen, sind die Energie- und Wasserversorgung, der Verkehr und die Landwirtschaft. Die Umweltrelevanz dieser Wirtschaftszweige ist in Osteuropa, im Kaukasus und in Zentralasien (EECCA) sowie in Südosteuropa (SEE) schätzungsweise ähnlich hoch, obwohl davon auszugehen ist, dass die Auswirkungen des Bergbaus und des Baugewerbes zusammen mit der Metallerzeugung und der Erzeugung von Industriemineralen ebenfalls beträchtlich sind.
- Aus den WCE- und SEE-Ländern werden hauptsächlich Fertigerzeugnisse in die EECCA-Länder exportiert. Die EECCA-Länder wiederum exportieren in erster Linie Brennstoffe und Bergbauerzeugnisse in die WCE- und SEE-Länder. Diese Ungleichgewichte bewirkt eine grenzüberschreitende Verlagerung der Umweltauswirkungen.
- Der Pro-Kopf-Ressourcenverbrauch ist in der paneuropäischen Region in den letzten zehn Jahren stabil geblieben. Die Ressourceneffizienz ist in den verschiedenen Ländern jedoch sehr unterschiedlich. Sie ist in den EU-15 um ein Vielfaches höher als in den EU-10 und in den SEE-Ländern. Im Vergleich zu den EECCA-Ländern ist die Ressourceneffizienz in den EU-15 sogar bis zu zwanzigmal höher.
- Der voraussichtliche Ressourcenverbrauch sowohl in den EU-15 als auch in den EU-10 wird bis zum Jahr

2020 kontinuierlich zunehmen, was die Dringlichkeit einer nachhaltigen Nutzung deutlich macht.

- Das Lebenszykluskonzept bei politischen Entscheidungen stellt sicher, dass Umweltauswirkungen über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts oder einer Dienstleistung betrachtet und nicht einfach unsichtbar gemacht werden, indem sie in andere Länder oder in andere Produktions- oder Konsumphasen verlagert werden.
- Investitionen in innovative Technologien, die den Ressourcenverbrauch senken, sind ebenso wichtig wie die Verbesserung der Energieeffizienz in der gesamten Region. Hierzu zählt auch, diese Technologien auf den Markt zu bringen.

#### *Konsum:*

- Die Konsumausgaben der privaten Haushalte sind dreimal (EU-15) bis fünfmal (SEE) höher als die öffentlichen Ausgaben. Der Pro-Kopf-Konsum der Haushalte steigt in allen europäischen Ländern an, wobei das Niveau in den EU-15 viermal höher ist als in den EECCA-Ländern.
- Konsummuster ändern sich in der Region rasch, wobei der Anteil der Ausgaben im Bereich Lebensmittel sinkt und die Anteile in den Bereichen Verkehr, Kommunikation, Wohnen, Freizeit und Gesundheit steigen. In den EECCA-Ländern haben viele ländliche Haushalte immer noch wenig oder keine Mittel für nicht lebensnotwendige Güter übrig. Jedoch übernimmt eine kleine, aber wachsende städtische Mittelklasse zunehmend die Konsummuster der west- und mitteleuropäischen Länder.
- Die Verbrauchskategorien mit den stärksten Umweltauswirkungen über ihren gesamten Lebenszyklus sind Lebensmittel und Getränke, Individualverkehr und Wohnen (einschließlich Baugewerbe und Energieverbrauch). In West- und



Mitteleuropa kristallisieren sich Tourismus und Flugreisen als Schlüsselbereiche künftiger Umweltauswirkungen heraus.

- Während in der EU und in der EECCA-Region eine gewisse Entkopplung des inländischen Ressourcen- und Energieverbrauchs vom Wirtschaftswachstum festgestellt wurde, lässt sich nicht eindeutig sagen, inwieweit veränderte Konsummuster dazu beigetragen haben, da die meisten Verbrauchskategorien mit starken Umweltauswirkungen derzeit ansteigen.
  - Veränderte Konsummuster bewirken größere Umweltauswirkungen, da sich die Ausgaben auf Kategorien mit stärkeren Auswirkungen (Verkehr und Energieverbrauch der Haushalte) verlagern. Innerhalb dieser Kategorien wurden die durch eine bessere technologische Effizienz erzielten Verbesserungen durch steigenden Konsum wieder zunichtegemacht.
  - Die durch Konsum verursachten Umweltauswirkungen können durch Maßnahmen in der Phase der Produktion, in der Nutzungsphase oder bei der Entsorgung reduziert werden. Eine weitere Senkung ließe sich erzielen, indem die Nachfrage weg von Verbrauchskategorien mit hohen Auswirkungen hin zu Kategorien mit geringeren Auswirkungen gelenkt wird. Zu den politischen Optionen der Behörden zählen eine bessere umweltbezogene Information und Kennzeichnung, ein umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen und marktbasierende Instrumente. In den EU-15 erhöhten sich die Ökosteuern zwischen 1992 und 1995, stagnierten aber danach. Für die expandierenden Volkswirtschaften der EECCA- und SEE-Länder stellt die Anwendung solcher Mechanismen zur Entkopplung der Umweltauswirkungen vom Wirtschaftswachstum wahrscheinlich eine ähnlich große Herausforderung dar.
- Abfall:**
- Insgesamt erzeugt die paneuropäische Region immer mehr Abfälle. Die Menge der Siedlungsabfälle stieg um durchschnittlich 2 % im Jahr, in den EECCA-Ländern sogar noch stärker. Die Intensivierung der wirtschaftlichen Tätigkeiten macht den Effekt von Abfallvermeidungsinitiativen wieder zunichte.
  - Die Abfallmengen reichen von unter 0,5 Tonnen bis zu 18 Tonnen pro Person. Aufgrund der hohen Abfallmengen aus der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung ist das Abfallaufkommen pro Kopf in den EECCA-Ländern allgemein höher als in den EU-Ländern.
  - Drei bis vier Prozent dieser Menge sind gefährliche Abfälle, die ein besonderes Risiko für die menschliche Gesundheit und die Umwelt darstellen. Die Altlasten der Abfalldeponien stellen in den EECCA-Ländern in hohem Maße und in der SEE-Region in geringerem Maße ein Problem dar. Die Probleme werden im Wesentlichen durch die Ablagerung gefährlicher Abfälle und alter Chemikalien, einschließlich Pestiziden, verursacht.
  - Die Ablagerung von Abfällen auf Deponien ist nach wie vor der gängigste Entsorgungsweg in der paneuropäischen Region. Infolge von Verordnungen und Zielsetzungen ist in der EU inzwischen eine zunehmende Abkehr von der Entsorgung von Siedlungsabfällen auf Deponien zu beobachten. In den EECCA- und SEE-Ländern gab es seit der Konferenz von Kiew keine messbaren Erfolge beim Recycling und der Verwertung von Siedlungsabfällen.
  - Die EU- und EFTA-Mitgliedstaaten legen den Schwerpunkt zunehmend auf die Nutzung der in Abfällen enthaltenen Ressourcen. In den EECCA- und SEE-Ländern wird Recycling durch finanzielle Interessen gesteuert und konzentriert sich demnach in erster Linie auf Industrieabfälle.
  - Zahlreiche EECCA- und SEE-Länder haben Abfallstrategien und Gesetze für bestimmte Abfallströme entwickelt. Dennoch müssen noch in vielen Ländern Abfallwirtschaftspläne und wirksame Gesetze erarbeitet und umgesetzt werden. Dabei bleibt es nach wie vor eine Herausforderung, eine ordnungsgemäße Abfallsammlung aufzubauen und sichere Abfalldeponien einzurichten.

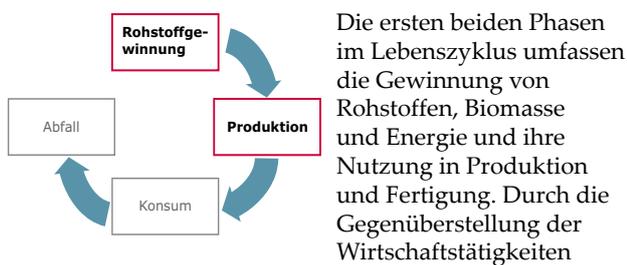




EECCA-Gruppe zwischen Osteuropa, dem Kaukasus und Zentralasien unterschieden (Details zu den Ländergruppierungen finden Sie in Kapitel 1 des Gesamtberichtes (englisch).

untersucht die Beziehung zwischen Ressourcenverbrauch, Emissionen und Wirtschaftsleistung.

## 6.2 Produktion und Ressourcenverbrauch



Die ersten beiden Phasen im Lebenszyklus umfassen die Gewinnung von Rohstoffen, Biomasse und Energie und ihre Nutzung in Produktion und Fertigung. Durch die Gegenüberstellung der Wirtschaftstätigkeiten

(z. B. Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung) und der Menge der verbrauchten Ressourcen und der verbrauchten Energie oder der Menge der in die Umwelt abgegebenen Schadstoffe können diejenigen wirtschaftlichen Bereiche ermittelt werden, die durch Ineffizienz, übermäßigen Verbrauch und damit zusammenhängende umweltschädigende Auswirkungen gekennzeichnet sind.

Dieser Abschnitt konzentriert sich im Wesentlichen auf Produktionstätigkeiten und ihre Auswirkungen und

### 6.2.1 Produktion und ihre Auswirkungen

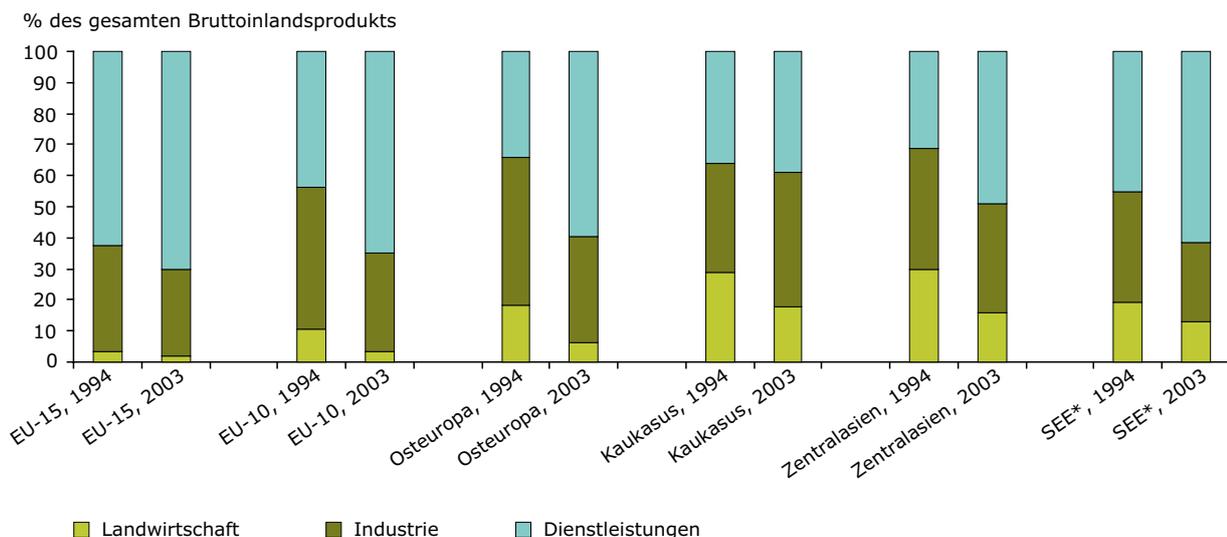
Die seit Beginn des Prozesses „Umwelt für Europa“ grundlegenden sozioökonomischen Veränderungen in vielen Ländern der paneuropäischen Region hatten große Auswirkungen auf das Wohlstandsniveau dieser Länder und die Struktur ihrer Wirtschaft. Zudem hatten diese Veränderungen einen Einfluss auf die Muster des Verbrauchs natürlicher Ressourcen und den Zustand der Umwelt in diesen Ländern.

#### Strukturelle Veränderungen der Wirtschaft

Seit 1990 konnte in allen Ländern Europas eine strukturelle Veränderung in Richtung einer serviceorientierten Wirtschaft verzeichnet werden, was zur Folge hatte, dass Dienstleistungen einen höheren Anteil am Bruttoinlandsprodukt ausmachten (Abbildung 6.2).

Bei diesen wirtschaftlichen Veränderungen gibt es große regionale Unterschiede. In den Volkswirtschaften der EU-15-Mitgliedstaaten dominieren Dienstleistungen (Dienstleistungen 70 %, Industrie (¹) 28 % und Landwirtschaft 2 %). In den Volkswirtschaften der EU-10 stieg der Anteil der Dienstleistungen auf 65 %,

Abbildung 6.2 Strukturelle Veränderungen der Wirtschaft nach Region



Anmerkung: \* = Daten nur für Bulgarien, Rumänien und die Türkei verfügbar.

Quelle: Leicht verändert übernommen aus Worldbank 2005.

(¹) Der Begriff „Industrie“ umfasst Bergbau, Energieversorgung und Fertigung. Der Begriff „Dienstleistungen“ umfasst unter anderem Groß- und Einzelhandel, Reparaturgewerbe, Hotel- und Gaststättengewerbe, Verkehr, Kommunikation, Finanzdienstleistungen und Grundstücks- und Wohnungswesen, öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Bildung, Gesundheitsfürsorge und verschiedene andere Dienstleistungen.

während der Anteil der Industrie auf 32 % sank. Nach einem deutlichen Rückgang in den letzten zehn Jahren trägt die Landwirtschaft derzeit nur noch 3 % zur Bruttowertschöpfung bei. In den SEE-Ländern <sup>(2)</sup> stieg der Anteil der Dienstleistungen auf 61 %, während die Landwirtschaft mit 13 % nach wie vor einen relativ hohen Anteil hat. Der Anteil der Industrie beträgt 26 %.

In der EECCA-Region sind die Veränderungen sogar noch dramatischer. Hier hat sich der Dienstleistungssektor von 34 % auf 60 % nahezu verdoppelt. Dies ging zulasten der Industrie (Rückgang von 48 % auf 34 %) und der Landwirtschaft (Rückgang von 18 % auf 6 % <sup>(3)</sup>). Im Kaukasus und in Zentralasien ist der Anteil der Landwirtschaft mit 18 % bzw. 16 % nach wie vor hoch, während der Anteil des Dienstleistungssektors in diesen Regionen mit 39 % bzw. 49 % am niedrigsten ist.

Da sich die Volkswirtschaften von der Schwerindustrie und der intensiven Landwirtschaft abwenden und zu Dienstleistungen übergehen, die in der Regel weniger Umweltbelastungen erzeugen, ist davon auszugehen, dass die Umweltbelastungen zurückgehen werden. Dies hängt jedoch davon ab, inwiefern sich die industrielle Produktion in absoluten Zahlen verändert und welche Technologien eingesetzt werden. Seit Beginn der 1990er-Jahre verringerten sich in den EU-25 die von der Industrie verursachten Umweltauswirkungen. Dies lässt sich auf strengere Vorschriften, eine bessere Durchsetzung von Vorschriften und die Schließung von Schwerindustrien in den neuen EU-Mitgliedstaaten zurückführen. Die Lage in den EECCA-Ländern ist weniger eindeutig, da sich die Verfügbarkeit von Daten erst in den letzten Jahren verbessert hat und es somit keine vergleichbaren langfristigen Datenreihen gibt.

### **Umweltauswirkungen und vorrangige Bereiche für die Politik**

Eine der zentralen Herausforderungen bei Entscheidungsprozessen in der Umweltpolitik besteht darin, auf welche Wirtschaftszweige, Produkte oder Ressourcen politische Maßnahmen abzielen sollten. Bei der Bewertung der Umweltauswirkungen aus der Produktion sollte der Schwerpunkt auf den Bereichen liegen, die hohe Umweltbelastungen verursachen.

Derzeit sind wenige zuverlässige und allgemein anerkannte Methoden verfügbar, um die Umweltauswirkungen von Ressourcenverbrauch und Produktionstätigkeiten zu messen (EEA 2005a). Es ist zwar möglich, die Mengen der emittierten Schadstoffe oder der erzeugten Abfälle zu messen, jedoch ist derzeit keine Berechnung möglich, welche Auswirkungen diese haben (z. B. in Bezug auf die menschliche Gesundheit, die Ökotoxikologie oder den Verlust der Artenvielfalt). Aus diesem Grund gibt es gegenwärtig keine umfassenderen Zahlen zu den Umweltauswirkungen wirtschaftlicher Tätigkeiten. Es werden jedoch zunehmend Forschungsarbeiten durchgeführt, um die umweltkritischen Wirtschaftszweige zu ermitteln und die vorrangigen Bereiche für politische Maßnahmen zu bestimmen.

#### *Vorrangige Wirtschaftszweige*

Die Wirtschaftszweige aus Industrie und Produktion, die – neben den Haushalten – beträchtliche Umweltbelastungen erzeugen, sind die Energie- und Wasserversorgung, der Verkehr und die Landwirtschaft (Abbildung 6.3). Eine laufende Studie der Europäischen Umweltagentur (EEA) in acht EU-Mitgliedstaaten (Moll *et al.* 2006) hat gezeigt, dass diese Wirtschaftszweige für ca. 50 % der Treibhausgasemissionen und für 80 % bis 90 % aller Emissionen von zur Versauerung beitragenden Gasen verantwortlich sind. Im Hinblick auf den Materialverbrauch sind der Bergbau und die Landwirtschaft für den Hauptanteil des direkten Materialeinsatzes verantwortlich.

Zu den weiteren wichtigen Wirtschaftszweigen in diesem Zusammenhang zählen: Herstellung von Stahl und Nichteisenmetallen und deren Erzeugnissen, Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen, chemische Industrie sowie Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden.

Diese Ergebnisse stimmen mit der von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebenen EIPRO-Studie (European Commission 2006a) überein, in der acht „Kerntätigkeiten“ ermittelt wurden, die den größten

<sup>(2)</sup> Daten zur strukturellen wirtschaftlichen Veränderung sind nur für Bulgarien, Rumänien und die Türkei verfügbar, was 88 % des gesamten Bruttoinlandsprodukts der SEE-Länder darstellt.

<sup>(3)</sup> Der deutlichste Rückgang beim Anteil der Landwirtschaft war in der Russischen Föderation zu verzeichnen, was den Gesamtwert für die vier osteuropäischen Länder verfälscht. Der Anteil der landwirtschaftlichen Tätigkeiten in Weißrussland, der Republik Moldau und der Ukraine ging weit weniger zurück und hat weiterhin einen höheren Anteil am gesamten Bruttoinlandsprodukt.



Anteil an den wesentlichen Umweltbelastungen aus menschlichen Tätigkeiten verursachen:

- Verbrennungsprozesse,
- Verwendung von Lösungsmitteln,
- Landwirtschaft,
- Metallgewinnung und -raffination,
- Dissipative Verwendung von Schwermetallen,
- Wohnen und Infrastruktur,
- Tätigkeiten auf See,
- Chemische Industrie.

Im Vergleich hierzu zählen zu den wichtigsten Konsumgütern, die die stärksten Umweltauswirkungen verursachen, Lebensmittel und Getränke (Fleisch- und Fleischerzeugnisse, gefolgt von Milchprodukten), Individualverkehr (hauptsächlich Personenkraftwagen) und Wohnen (Bau, Energie und Heizung) (Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 6.3, Konsum).

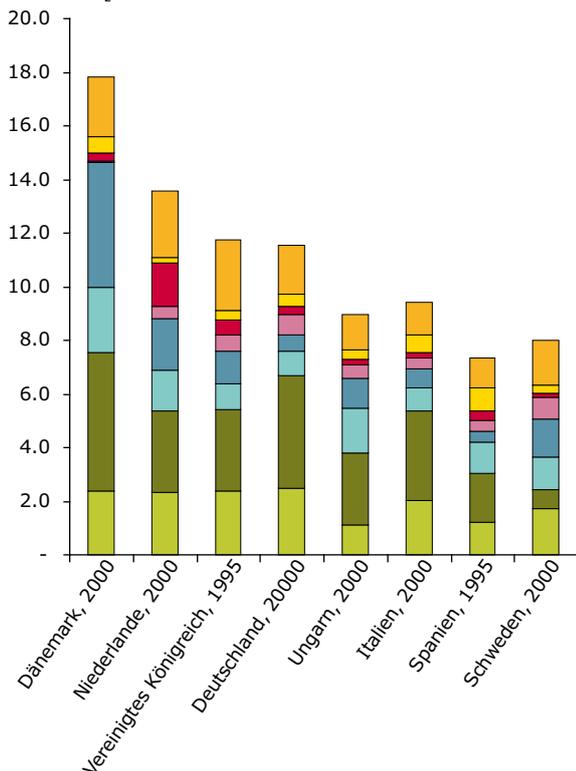
*Vorrangige Ressourcen*

Ein weiterer Weg zur Ermittlung der Zielbereiche für politische Maßnahmen besteht darin, die Kategorien des Ressourcenverbrauchs ausfindig zu machen, die

**Abbildung 6.3** Vorrangige Wirtschaftszweige, die erhebliche Umweltbelastungen verursachen

Direkte Emissionen von Treibhausgasen (Treibhauspotenzial) durch Industriezweige und Haushalte

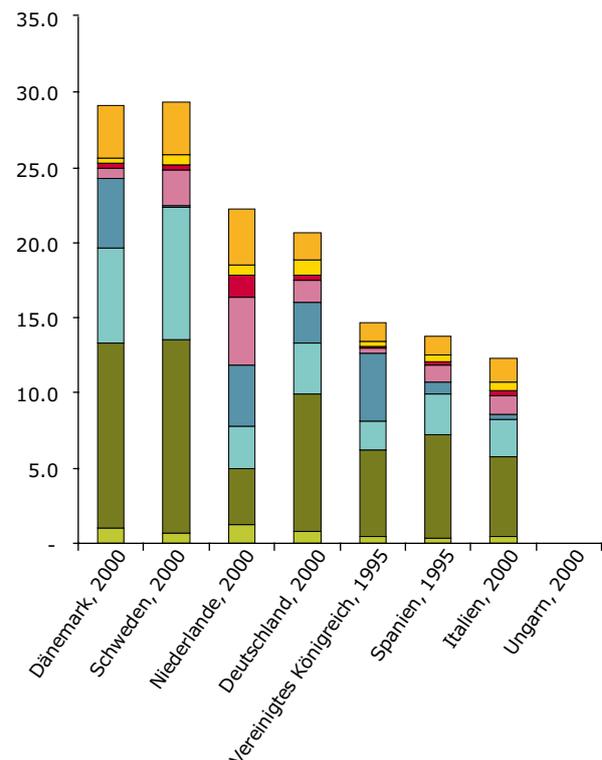
Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kopf



- Sonstige
- Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
- Chemische Industrie
- Metallherzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallzeugnissen
- Verkehr und Kommunikation
- Landwirtschaft, Jagd und Forstwirtschaft
- Energie- und Wasserversorgung
- Private Haushalte

Direkter Materialeinsatz (DMI) durch Industriezweige und Haushalte

Tonnen pro Kopf



- Sonstige
- Metallherzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallzeugnissen
- Chemische Industrie
- Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen
- Bergbau und Gewinnung von energieerzeugenden Stoffen
- Landwirtschaft, Jagd und Forstwirtschaft
- Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden ohne energieerzeugende Stoffe
- Private Haushalte

Quelle: Moll et al., 2006.

### Kasten 6.1 Wachstum der Industriezweige mit hohen Umweltbelastungen in den EECCA-Ländern

Anfang der 1990er-Jahre wurde allgemein angenommen, dass die wirtschaftlichen Reformen in der EECCA-Region zu einer effizienteren Nutzung von Ressourcen und Energie führen und somit die Umweltprobleme verringern würden. Tatsächlich ließen sich in den Zweigen, die wirtschaftlich profitabel arbeiteten, um Anreize für ausländische Investitionen zu bieten, solche Ressourceneinsparungen beobachten, was die Umweltauswirkungen pro Produktionseinheit verringerte. Jedoch wuchsen die Industriezweige mit sehr hohen Umweltbelastungen – wie die Erzeugung von Eisen- und Nichteisenmetallen, die Stromerzeugung, die Erdölraffination sowie die Kohle- und Gasgewinnung – weiterhin. Im gleichen Zeitraum wurde ein deutlicher Rückgang in den Industriezweigen festgestellt, die weniger Ressourcen verbrauchen und weniger Umweltbelastungen verursachen. Diese Industriezweige mit weniger Umweltbelastungen (z. B. Maschinenbau und metallverarbeitende Industrie, Leichtindustrie, Holz- und Zellstoffindustrie), die keine staatliche Unterstützung mehr erhielten, verloren Inlandsmärkte und waren nicht in der Lage, Anreize für Investitionen zu schaffen, um international wettbewerbsfähig zu sein. Die Folge war ein Rückgang in einigen dieser Zweige, wobei einige ihre Tätigkeit ganz einstellten.

Quelle: Cherp and Mnatsakanian, 2003.

die stärksten Umweltauswirkungen verursachen. In einer ausführlichen Studie, die die EU-25 und drei SEE-Länder (Bulgarien, Rumänien und Türkei) umfasste, wurden sowohl die Massenströme („Wie viele Tonnen werden verbraucht?“) als auch die Auswirkungen pro Gewichtseinheit („Wie schädlich ist jede Tonne?“) berechnet, um sowohl Informationen zu Materialströmen als auch eine Bewertung der Auswirkungen über den Lebenszyklus hinweg zu erhalten (van der Voet *et al.* 2004). Die zehn Materialkategorien mit den stärksten Umweltauswirkungen waren:

- Tierische Produkte,
- Feldfrüchte,
- Kunststoffe,
- Öl für Heizung und Verkehr,
- Beton,
- Steinkohle für Elektrizität,
- Braunkohle für Elektrizität,
- Eisen und Stahl,
- Gas für Heizung,
- Papier und Karton.

Die zuvor erwähnten Listen der „vorrangigen“ Wirtschaftszweige spiegeln die Situation in den EU-Mitgliedstaaten wider. Es ist davon auszugehen, dass die umweltkritischen Wirtschaftszweige in den EECCA-Ländern ähnlich sind, obwohl die Auswirkungen aus dem Bergbau und der Rohstoffgewinnung höher sind als in der EU (vgl. Kasten 6.1).

Die Produktion von Metallen und Industriemineralen ist aufgrund der von diesen Zweigen verursachten Umweltschäden bedeutend. Die Produktion dieser Stoffe ist mit einem hohen Ressourcenverbrauch verbunden. Das Verhältnis zwischen nicht verwerteter und verwerteter Gewinnung kann von unter 10:1 (für Eisen und Aluminium) über mehr als 100:1 (Kupfer), 6 000:1 (Zink) bis zu etwa 1 000 000:1 für Gold und Diamanten reichen. Zusätzlich zu den großen Abfallmengen aus dem Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden können einige der Abfälle hoch toxisch sein und ein Risiko für die Umwelt vor Ort darstellen (vgl. Kasten 6.2).

### 6.2.2 Internationaler Handel und Verlagerung von Umweltauswirkungen

Infolge des globalen Handels können die Umweltauswirkungen eines Produkts oder einer

#### Kasten 6.2 Kumtor-Goldmine – Ressourcengewinnung und Umweltrisiken

Seit der Unabhängigkeit Kirgisistans haben die reichen Goldvorräte dieses Landes die Aufmerksamkeit ausländischer Investoren erregt. Die größte Investition erfolgte in die Kumtor-Goldmine, die 4 000 Meter über dem Meeresspiegel in der Permafrost- und Gletscherregion des Tien-Shan-Gebirges liegt. Es wird geschätzt, dass das Kumtor-Gebiet das weltweit achtgrößte Goldfeld ist; es trägt mit einem Anteil von neun Prozent zum Bruttoinlandsprodukt Kirgisistans bei. 2002 produzierte Kirgisistan ca. 18 Tonnen Gold.

Der Abbau von Gold ist jedoch ein besonders schädlicher Industriezweig für die natürlichen Ökosysteme in den Abbauregionen und führt zu beträchtlichen künstlich verursachten Veränderungen in einem großen Umkreis. In der Kumtor-Region sind über 3 000 Hektar direkt durch die Abbautätigkeiten geschädigt. Halden von Rückständen (Waschberge) – die nahezu 100 Mio. m<sup>3</sup> Abfall enthalten (wovon 2 Mio. m<sup>3</sup> radioaktiv sind) – befinden sich in Regionen, die für Naturkatastrophen, wie Erdbeben und Erdbeben, anfällig sind. Große Mengen zyanidhaltiger Abfälle stellen ebenfalls ein Problem in anderen Ländern dar, z. B. in Ararat in Armenien, in Navoi in Usbekistan, in Kriviy Rig in der Ukraine sowie in anderen Gebieten.

Schäden an der lokalen Umwelt können auch aus Unfällen resultieren. Bei der Goldgewinnung wird häufig hoch giftiges Zyanid eingesetzt, und für den Schutz der Arbeiter und der Umwelt sind in jeder Phase des Prozesses strenge Sicherheitsmaßnahmen erforderlich. Unter anderem wurden in Armenien, Georgien und Kirgisistan in der Nähe von Goldminen zu hohe Konzentrationen von Zyaniden im Wasser festgestellt (UNECE 2007). Industrieunfälle, an denen Zyanidverbindungen beteiligt sind, sind besonders gefährlich, vor allem, wenn Gewässer betroffen sind.



Ressource in mehreren Ländern auftreten. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts stieg der globale Handel um den Faktor 6 bis 8 bei Rohstoffen und sogar um den Faktor 40 bei Fertigerzeugnissen und Halbfabrikaten (WTO 2006).

Seit den 1990er-Jahren erfuhren alle europäischen Länder ein deutliches Wachstum bei den Importen und Exporten. In den EU-25 insgesamt nahm der Anteil von Im- und Exporten am Bruttoinlandsprodukt von 27 % 1990 auf bis zu 33 % bis 34 % im Jahr 2005 zu. Exporte sind in den Mitgliedstaaten der EU-15 auch einer der Hauptantriebsfaktoren für Wirtschaftswachstum. In den drei größten SEE-Ländern (Bulgarien, Rumänien und Türkei) stieg der Anteil der Exporte am Bruttoinlandsprodukt von 16 % auf 31 %, während der Anteil der Importe mit einem Anstieg von 21 % auf 35 % noch höher war. In den EECCA-Ländern wuchs der Anteil der Importe am Bruttoinlandsprodukt von 20 % auf 29 % und der Anteil der Exporte von 20 % auf 39 %.

Es gibt eine deutliche Unausgewogenheit bei den Handelsströmen zwischen den WCE- und SEE-Ländern einerseits und den EECCA-Ländern andererseits (vgl. Karte 6.1). Die Haupthandelsströme von den WCE- und SEE-Ländern in die EECCA-Länder bezogen sich auf Fertigerzeugnisse. Gleichzeitig exportierten

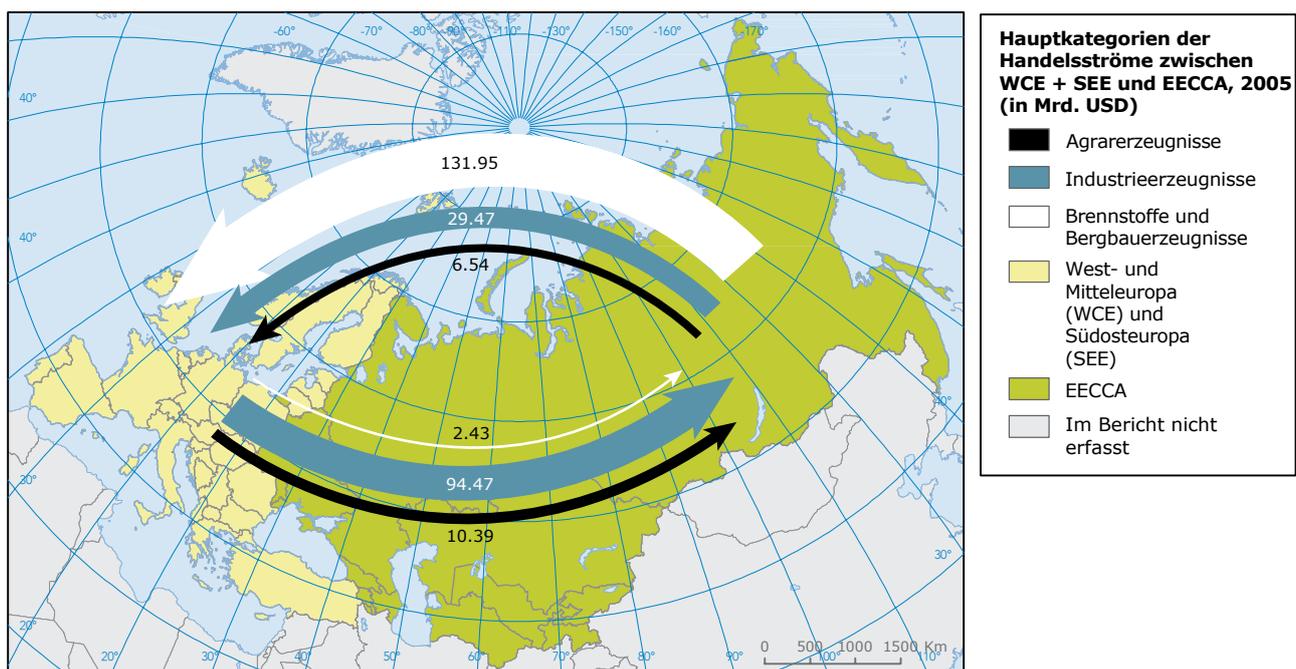
die EECCA-Länder in erster Linie Brennstoffe und Bergbauerzeugnisse in die WCE- und SEE-Länder, die 2005 nahezu 80 % der Exporte ausmachten.

In den EU-15 werden jährlich pro Kopf nahezu vier Tonnen fossiler Brennstoffe verbraucht, von denen der größte Anteil aus den EECCA-Ländern importiert wird. Seit dem Zeitraum von 1992 bis 2004, als die Exporte von Mineralbrennstoffen von den EECCA-Ländern in die EU-15-Länder um über 400 % stiegen, sind Brennstoffe die am schnellsten wachsende Exportkategorie der EECCA-Länder (vgl. Abbildung 6.4). Die Exporte von Biomasse, Mineralien und Metallen zeigten ebenfalls einen deutlichen, jedoch geringeren Anstieg.

Am stärksten stiegen die Importe in die EU-15 aus den EECCA-Ländern, jedoch nahmen auch die Importe aus den EU-10 in den letzten zehn Jahren um mehr als das Doppelte zu. Die Importe von Metallen und Biomasseprodukten aus den EU-10 stiegen um mehr als 250 %. An oberster Stelle des allgemeinen Anstiegs von Importen zwischen 1992 und 2004 standen Halbfabrikate aus Eisen und Stahl, während der Anstieg bei Biomasseimporten sich in erster Linie auf Holz und Holzzeugnisse bezog.

Die Stahlproduktion ist ein gutes Beispiel für die Spezialisierung der Volkswirtschaften. Während

**Karte 6.1** Handelsströme zwischen Europa und EECCA, 2005



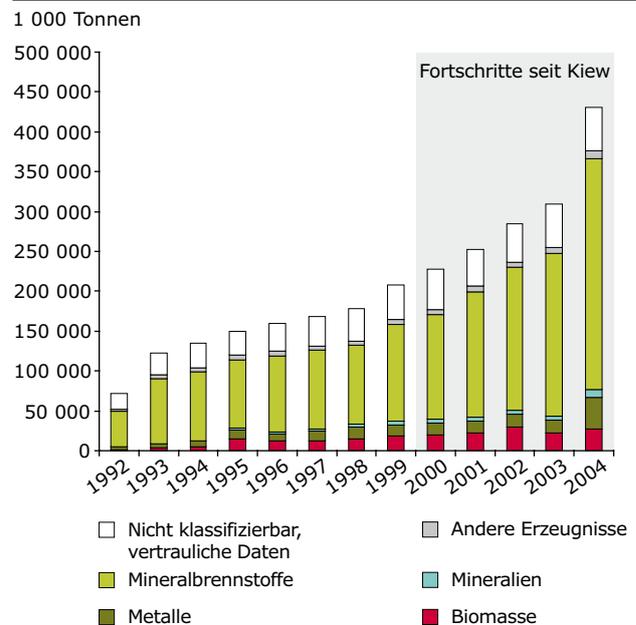
Quelle: Berechnung von EEA-ETC/RWM basierend auf der Welthandelsstatistik 2006.

West- und Mitteleuropa, mit Ausnahme von Schweden, nahezu sein gesamtes Eisenerz importiert, ist es einer der größten Nutzer von Eisenerz weltweit und ein Nettoexporteur für Stahl. Die Stahlverarbeitung vollzieht sich im oberen „High-Tech“-Bereich der Produktionskette und erzeugt hochwertige Stahlerzeugnisse für Spezialanwendungen. Demgegenüber verarbeiten und exportieren die EECCA-Länder (Russische Föderation, Ukraine und in geringerem Maße Kasachstan), die über ausgiebige Eisenerzvorkommen und reiche Energiequellen verfügen, in der Regel Rohstahl.

Die Gewinnung von Rohstoffen und die Verarbeitung auf einer unteren Stufe sind mit hohen Umweltbelastungen verbunden, darunter die Verunreinigung von Luft, Böden und Wasser sowie die Zerstörung der Landschaft, was eine Bedrohung für die Artenvielfalt mit sich bringt. Somit führt der internationale Handel zu einer Verlagerung der Umweltlasten von den Verbraucherländern ins Ausland, da erhebliche Umweltschäden in den exportierenden Ländern auftreten.

Ressourcenexportierende Länder laufen ebenfalls Gefahr, sich zu „eingleisigen Wirtschaften“ zu entwickeln, in denen sich das Wirtschaftswachstum nur auf einen einzelnen dominanten Wirtschaftszweig stützt, wie die Gewinnung natürlicher Ressourcen. Dies macht eine Wirtschaft in hohem Grad verletzlich, und die Länder sind auf lange Sicht bestrebt, ihre Wirtschaft zu diversifizieren

**Abbildung 6.4** EU-15-Importe aus der EECCA-Region, 1992–2004



Quelle: Eurostat/COMEXT, 2005.

und Fertigungskapazitäten und Dienstleistungen aufzubauen (vgl. Kasten 6.3).

**Kasten 6.3 Eingleisige Wirtschaft**

Einige Experten argumentieren, dass große Reserven einer gefragten natürlichen Ressource sich nachteilig auf die Entwicklung einer diversifizierten und gesunden Wirtschaft auswirken können. Wenn das Einkommen zunehmend von der Gewinnung einer Ressource abhängt – sei es Erdöl, Erdgas oder Eisenerz –, kann dies zur verstärkten Investition von Kapital in den betreffenden Industriezweig führen. Dies kann zulasten anderer Zweige gehen. In dem Maße, in dem der dominante Industriezweig bei seiner Produktion effektiver wird und mehr Einkommen erzeugt, zieht er Ressourcen von der Entwicklung anderer Bereiche ab – und es entsteht eine „eingleisige Wirtschaft“.

Die belegten Erdölvorkommen in der gesamten Region des Kaspischen Meeres – die für 2003 auf 18 bis 35 Mrd. Barrel geschätzt wurden – sind mit denen der Vereinigten Staaten vergleichbar (22 Mrd. Barrel) und sind größer als die Vorkommen in der Nordseeeregion (17 Mrd. Barrel). Der voraussichtliche Ölboom geht mit potenziellen wirtschaftlichen Risiken einher und kann unter Umständen zu einer Schwächung anderer Wirtschaftszweige führen. Dies war in den 1970er-Jahren in den Niederlanden der Fall, wo Investitionen in den Öl- und Gassektor von anderen Zweigen abgezogen wurden, was eine wirtschaftliche Stagnation zur Folge hatte.

Während dieses Szenario auf viele Fälle zutrifft, zeigt das Beispiel Norwegens, dass dies nicht zwangsläufig so sein muss. Norwegen fördert viermal mehr natürliche Ressourcen, vorwiegend Erdöl und Erdgas, als es für die eigene Wirtschaft benötigt. Norwegen hat jedoch eine hoch entwickelte und diversifizierte Industrie. Darüber hinaus verfügt Norwegen über ein modernes Sozialleistungssystem, das durch einen Fonds finanziert wird, in den Steuern aus der Erdölförderung fließen. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Gewinne aus der Erdölförderung gleichmäßig innerhalb der Bevölkerung verteilt werden. Die Folge ist, dass Norwegen eines der reichsten Länder der Welt ist, mit einem Bruttoinlandsprodukt pro Kopf von 39 200 USD (konstant 2000 USD). Dies steht in starkem Kontrast zu anderen öllexportierenden Ländern: z. B. Kasachstan mit einem Bruttoinlandsprodukt pro Kopf von 1 800 USD (konstant 2000 USD). Kasachstan verfügt über sehr begrenzte Fertigungs- und Dienstleistungskapazitäten, bietet eine geringere soziale Sicherheit und geringere Bildungsstandards und hat eine eher unausgewogene Einkommensverteilung. Jedoch hat Kasachstan damit begonnen, ein Fondssystem auf der Basis des norwegischen Modells zu entwickeln.

Quellen: Worldbank 2005; Cherp und Mnatsakanian 2003; US Geological Survey 2004.



## 6.2.3 Ressourcenverbrauch in der paneuropäischen Region

In den einzelnen Ländern West- und Mitteleuropas gibt es große Unterschiede beim Pro-Kopf-Ressourcenverbrauch sowie bei der Effizienz, mit der diese Ressourcen genutzt werden. Die Unterschiede sind noch größer, wenn die Zahlen zwischen den Ländern der gesamten paneuropäischen Region verglichen werden.

### Ressourcenverbrauch pro Kopf

Der einzige in fast allen Ländern der paneuropäischen Region verfügbare Indikator für den Ressourcenverbrauch ist die verwertete inländische Entnahme (Domestic Extraction Used, DEU) (\*). DEU fasst alle Biomassen, fossilen Brennstoffe, Metalle, Industriemineralien und Baumineralien zusammen, die auf dem Gebiet eines Landes gewonnen und in der Wirtschaft verwertet werden.

Abbildung 6.5 zeigt einen Vergleich der DEU-Werte pro Kopf in den vier Regionen für den Zeitraum zwischen 1992 und 2002.

Im Jahr 2002 betrug der DEU-Wert pro Kopf in West- und Mitteleuropa etwa 14 Tonnen in den EU-10 und 17 Tonnen in den EU-15 + EFTA. Der Ressourcenverbrauch änderte sich zwischen 1992 und 2002 kaum, was auf eine sich abschwächende Kopplung zwischen dem Ressourcenverbrauch und dem Wirtschaftswachstum (bzw. eine „relative Entkopplung“, worauf weiter unten in diesem Abschnitt eingegangen wird) hinweist. Der trotz der Schließung einiger Schwerindustrien erkennbare leichte Anstieg beim Ressourcenverbrauch in den EU-10 ist weitgehend auf einen Anstieg der Bautätigkeiten zurückzuführen.

Unterdessen sank der DEU-Wert pro Kopf in den EECCA-Ländern von 17 Tonnen 1992 auf 13 Tonnen 1997, um 2002 wieder leicht auf 14 Tonnen pro Kopf anzusteigen. Dieser Wiederanstieg war im Wesentlichen auf einen Anstieg bei der Gewinnung von Brennstoffen und Metallen infolge eines wirtschaftlichen Aufschwungs Ende der 1990er-Jahre zurückzuführen. In den SEE-Ländern ist der DEU-Wert pro Kopf mit etwa 8 Tonnen wesentlich niedriger und geht weiterhin langsam zurück.

In den EU-15 + EFTA und den SEE-Ländern, und zunehmend auch in den EU-10, ist der größte Bedarf an Ressourcen auf Bauprojekte zurückzuführen. In den

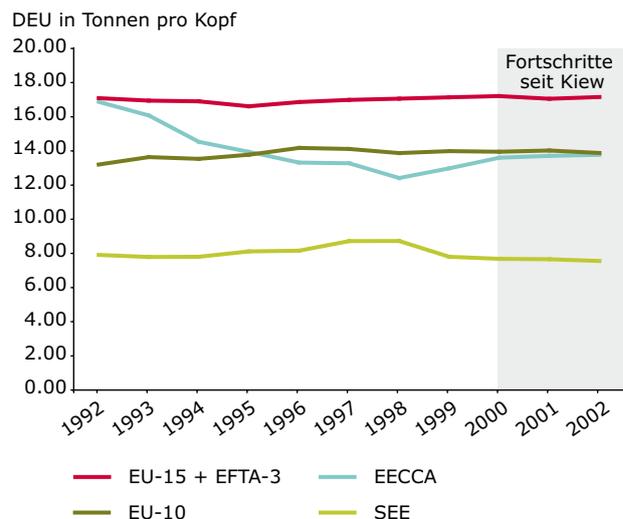
EECCA-Ländern ist der Bedarf bei der Gewinnung von fossilen Brennstoffen und Metallen am höchsten.

Im Jahr 2002 lag der Verbrauch von Industrie- und Baumineralen im Bereich zwischen über 10 Tonnen pro Kopf in den EU-15 und etwa 2 Tonnen in den EECCA-Ländern (Abbildung 6.6). Diese Kategorie verzeichnete in den EU-10 und den EECCA-Ländern durch einen Anstieg der Bautätigkeiten das schnellste Wachstum. Bei Metallen war die inländische Entnahme in den EU-15 mit 0,2 Tonnen pro Kopf sehr niedrig im Vergleich zu einem Wert von etwa 2 Tonnen pro Kopf in den EECCA-Ländern. Die Gewinnung fossiler Brennstoffe war in den EECCA-Ländern und in den EU-10 am höchsten und in den EU-15 und den SEE-Ländern relativ niedrig. Die höchste Pro-Kopf-Biomassegewinnung konnte in den EECCA- und SEE-Ländern beobachtet werden, wobei diese Schätzung für die EU-15 + EFTA und EU-10 viel niedriger war. Die oben stehenden Zahlen zeigen ein vollkommen unterschiedliches Muster des Ressourcenverbrauchs in den einzelnen Regionen und Ländern.

### Ressourceneffizienz

Die Unterschiede zwischen den Ländern sind noch größer, wenn es um den Vergleich der effizienten Nutzung von Ressourcen geht. Die Ressourceneffizienz kann untersucht werden, indem die verwertete inländische Entnahme zum Bruttoinlandsprodukt in Bezug gesetzt wird (vgl. Abbildung 6.7).

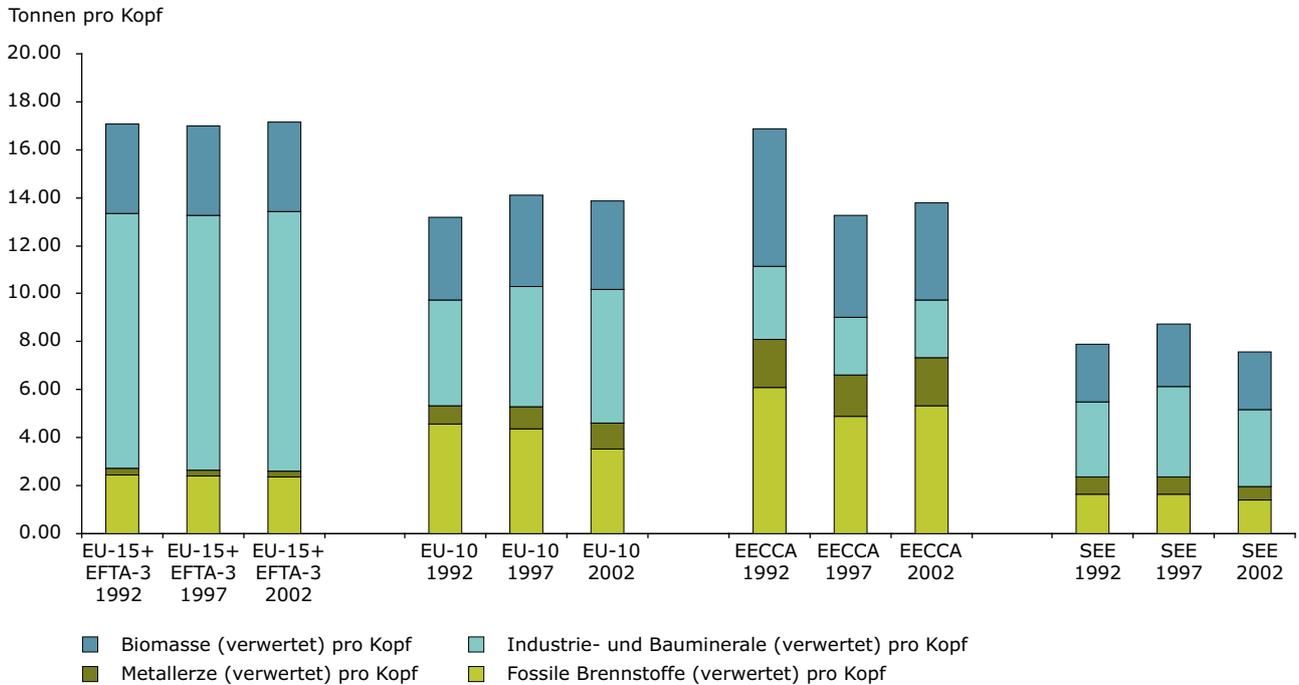
**Abbildung 6.5** Verwertete inländische Entnahme (DEU) pro Kopf



Quelle: MOSUS, 2006.

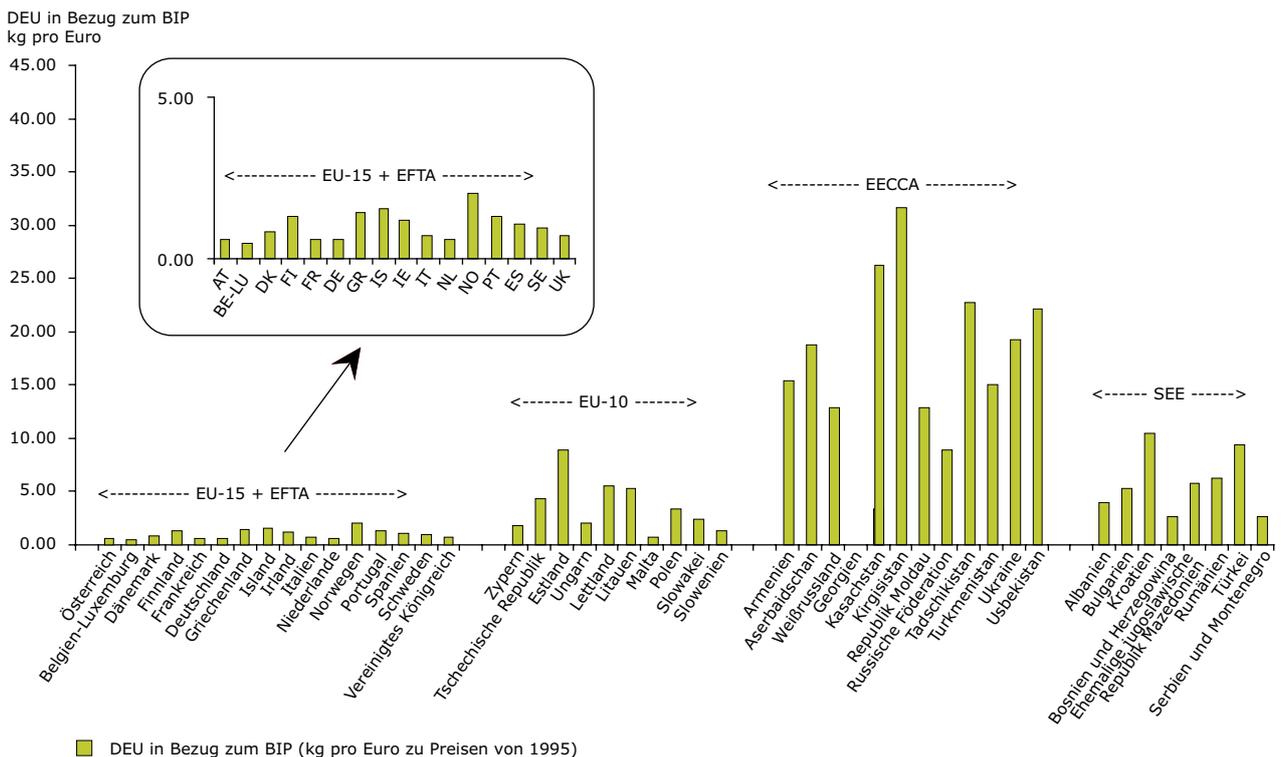
(\* ) Der Materialverbrauch in den Volkswirtschaften wird mit Hilfe des Systems der Materialflussrechnung (Material Flow Accounting, MFA) beschrieben (EEA 2005a). Die am häufigsten verwendeten MFA-Indikatoren sind der direkte Materialeinsatz (Direct Material Input, DMI), der inländische Materialverbrauch (Domestic Material Consumption, DMC) und der globale Materialaufwand (Total Material Requirement, TMR). Im Vergleich zu DEU werden bei den drei oben stehenden Indikatoren Aspekte wie Importe, Exporte und „ökologischer Rucksack“ von importierten Waren berücksichtigt. Diese Indikatoren sind jedoch nur für die Mitglieder der Europäischen Union verfügbar. Um eine breite geografische Abdeckung zu gewährleisten, wird in diesem Kapitel DEU als Indikator für den Materialverbrauch verwendet. Während die Begrenzung dieses Indikators in Bezug auf Im- und Exporte im Hinterkopf behalten werden muss, beträgt der Unterschied zwischen DEU und DMI in der Regel nur wenige Prozentpunkte.

**Abbildung 6.6** Aufschlüsselung des Pro-Kopf-Ressourcenverbrauchs nach Kategorie



Quellen: MOSUS, 2006.

**Abbildung 6.7** Verwertete inländische Entnahme (DEU) in Bezug zum BIP, 2000



Quellen: Wuppertal Institut 2005; Eurostat 2004; van der Voet et al. 2004; MOSUS 2006.



In den EU-15 ist die Effizienz des inländischen Ressourcenverbrauchs mit einem Medianwert<sup>(5)</sup> von etwa 0,8 kg pro Euro am höchsten. In den EU-10 ist die Ressourceneffizienz mit 2,9 kg pro Euro niedriger, wobei es hier ebenfalls große Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern gibt. Die Wirtschaft der drei baltischen Staaten, der Tschechischen Republik und Polens ist wesentlich ressourcenintensiver als in den restlichen Ländern dieser Gruppe.

Die Ressourceneffizienz der SEE-Volkswirtschaften ist mit einem Medianwert für die Ressourcenintensität von 5,6 kg pro Euro noch niedriger. Den bei Weitem höchsten Ressourcenverbrauch in Bezug auf das Bruttoinlandsprodukt hat die EECCA-Region mit einem Medianwert von 17,1 kg pro Euro. Jedoch schwanken die Werte zwischen den einzelnen Ländern in dieser Gruppe sehr stark, wobei Werte zwischen 3 kg DEU pro BIP in Georgien bis zu 26 kg in Kirgisistan zu finden sind.

Insgesamt ist die durchschnittliche Ressourceneffizienz in den EU-15 bis zu zwanzigmal höher als in den EECCA-Ländern. Selbst wenn man die Unterschiede beim Klima, der Geografie und der Struktur der Wirtschaftssysteme in diesen Ländern berücksichtigt, besteht weiterhin ein großes Potenzial für die Erhöhung der Effizienz beim Verbrauch von Materialien und Energie.

Trotz der viel höheren Ressourcen- und Energieeffizienz war der ökologische Fußabdruck der EU-15 deutlich

größer als in den anderen Regionen und betrug mehr als das Zweifache des „Nachhaltigkeits“-Niveaus. Die EU-10 und SEE-Länder arbeiteten ebenfalls auf einem Niveau außerhalb der Nachhaltigkeit, wenngleich in geringerem Maße. Nur in der EECCA-Region gab es einen Ressourcenverbrauch ohne „ökologisches Defizit“ – dank der großen Flächen und der hohen Verfügbarkeit von Biokapazität in dieser Region (siehe Kapitel 1 über Europas Umwelt im Zeitalter des Wandels).

### Ausblick zu Ressourcenverbrauch und Nachhaltigkeit

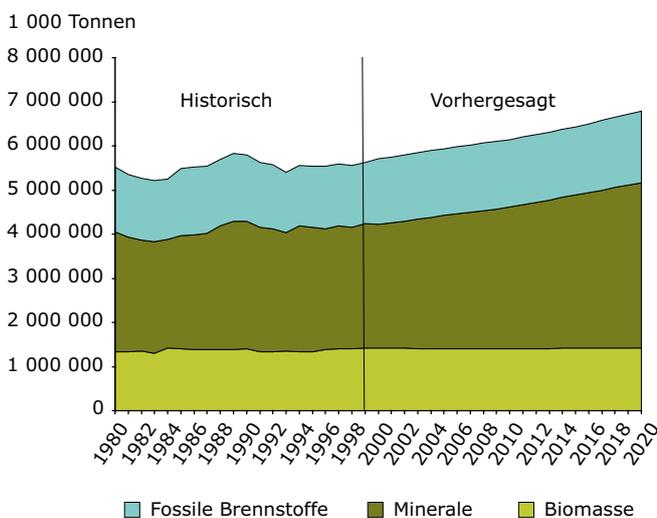
Die Notwendigkeit – und die Möglichkeit – zur Verbesserung der Ressourceneffizienz wird umso offensichtlicher, wenn man die Vorhersagen über den zukünftigen Ressourcenverbrauch betrachtet (vgl. Abbildung 6.8).

In den EU-15 betrug der Ressourcenverbrauch im Jahr 2000 ungefähr 5,7 Mrd. Tonnen. Für das Jahr 2020 wird eine Zunahme auf bis zu 6,8 Mrd. Tonnen erwartet, was einem Anstieg von etwa 19 % entspricht. Es wird geschätzt, dass der Verbrauch von Mineralen im Baugewerbe den größten Anteil an dieser Zunahme haben wird.

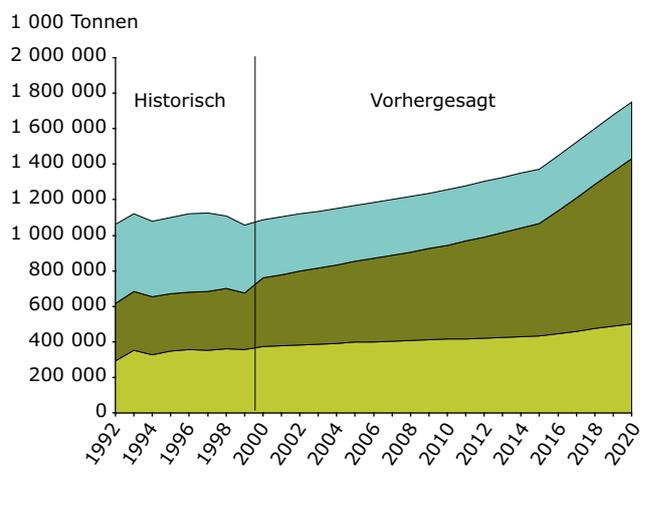
Im Jahr 2000 wurden in den EU-10 knapp über 1 Mrd. Tonnen Ressourcen verbraucht. Vorhersagen zufolge wird der Verbrauch im Jahr 2020 bei nahezu 1,7 Mrd. Tonnen liegen, was eine Zunahme von etwa 60 % bedeutet.

**Abbildung 6.8** Gesamtheit des Materialverbrauchs, historisch und vorhergesagt, in EU-15 und EU-10

#### EU-15 Gesamtheit des Materialverbrauchs



#### EU-10 Gesamtheit des Materialverbrauchs



Quelle: Skovgaard et al., 2005.

<sup>(5)</sup> Der Medianwert gibt die Mitte einer Verteilung an, d. h. 50 % der Datenpunkte liegen unterhalb und 50 % oberhalb des Medianwerts. Wenn die Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern im Vergleich sehr groß sind, was hier der Fall ist, ist der Medianwert hilfreicher als der durchschnittliche Wert.

Aufgrund von Verbesserungen bei der Energieeffizienz und der Umstellung auf andere Energieträger wird der Verbrauch von fossilen Brennstoffen abnehmen. Andererseits wird die Biomassegewinnung um etwa 35 % steigen, während der Verbrauch von Mineralen aufgrund verschiedener infrastruktureller Bauprojekte voraussichtlich um etwa 140 % steigen wird.

## 6.2.4 Antworten der Politik

### Nachhaltigkeit

Bei der nachhaltigen Nutzung von Ressourcen müssen ihre Verfügbarkeit, die Sicherung ihres Vorrats und der Schutz der Leistungskapazitäten der Ökosysteme berücksichtigt werden. Gleichzeitig muss darauf geachtet werden, die Fähigkeit der Umwelt zu wahren, als „Senke“ zu fungieren, um Emissionen und Schadstoffe zu absorbieren. Um eine höhere Nachhaltigkeit bei der Produktion zu erzielen, müssen die Produktionseffizienz verbessert, innovative technische und managementbezogene Ansätze entwickelt und eine bessere Überwachung und Kontrolle der Umweltqualität durchgesetzt werden.

Die Notwendigkeit einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Ressourcen, bei gleichzeitiger Entkopplung der Umweltauswirkungen vom Wirtschaftswachstum sowie einer höheren Ökoeffizienz bei der Produktion, spielt eine zunehmend wichtige Rolle in der politischen Agenda der EU (siehe Kasten 6.4). Für die EU handelt es sich hierbei nicht um einen radikalen Schritt, sondern um die Komponente eines fortlaufenden Prozesses der politischen Entwicklung. In der Politik vollzog sich eine Entwicklung von der Konzentration auf End-of-Pipe-Technologien in den 1980er-Jahren über mehr auf Prävention bezogene Umweltstrategien in den 1990er-Jahren bis hin zur gegenwärtigen Bestrebung, die Umweltauswirkungen über den gesamten Lebenszyklus von Produkten und Dienstleistungen zu reduzieren.

### Entkopplung

Eines der aktuellen Ziele in der Umweltpolitik Europas ist die Erreichung einer „Entkopplung“. Das bedeutet, dass die Verknüpfung zwischen dem Wirtschaftswachstum und dem Ressourcen- und Energieverbrauch sowie den damit verbundenen Umweltauswirkungen aufgehoben werden muss. Im Hinblick auf den Verbrauch natürlicher Ressourcen legt die Erklärung von Kiew der Umweltminister im Mai 2003 Folgendes fest:

*... Unterstützung nationaler Bemühungen zur Förderung nachhaltiger Produktions- und Konsummuster sowie der Sozial- und Umweltverantwortung und der Rechenschaftspflicht von Unternehmen. ... Die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und der Schädigung der Umwelt*

*ist von großer Bedeutung, um auf diese Weise sowohl das Wirtschaftswachstum als auch den Umweltschutz zu fördern.*

In der Vergangenheit war die Kopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltauswirkungen sehr stark. Im zwanzigsten Jahrhundert erhöhte sich das globale Bruttoinlandsprodukt um das 19-Fache, während der globale Energieverbrauch im gleichen Zeitraum um das 18-Fache stieg. Ein ähnlich starker Anstieg fand bei der Menge der von den Volkswirtschaften verwerteten natürlichen Ressourcen statt. Die Entkopplung setzt voraus, dass der Verbrauch von Ressourcen oder Energie und die damit zusammenhängenden Umweltauswirkungen bei einer Expansion der Wirtschaft nicht zwangsläufig steigen müssen.

Eine relative Entkopplung liegt vor, wenn eine Umweltbelastung weiterhin steigt, wenngleich langsamer

#### **Kasten 6.4 Politische Initiativen zur Förderung des nachhaltigen Ressourcenverbrauchs in der Europäischen Union**

2005 initiierte die EU Thematische Strategien für eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen und für Abfallvermeidung und -recycling. Die im Juni 2006 angenommene überarbeitete EU-Strategie für nachhaltige Entwicklung nennt in ihren sieben zentralen Herausforderungen die Erhaltung und Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen sowie Nachhaltigkeit in Konsum und Produktion. Außerdem werden entsprechende Vorgaben und operative Ziele benannt (Rat der Europäischen Union 2006). Das Sechste Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft für die Umwelt, das 2007 überarbeitet wurde, legt einen speziellen Schwerpunkt auf die Notwendigkeit für die EU, ihre soziale und wirtschaftliche Entwicklung innerhalb der Belastungsgrenzen der Ökosysteme durchzuführen. Die Entkopplung des Wirtschaftswachstums von den durch Ressourcenverbrauch, Konsum und Abfall verursachten Umweltauswirkungen ist nach wie vor ein wichtiges Anliegen. Besondere Aufmerksamkeit gilt den Wirtschaftszweigen mit dem größten Ressourcenverbrauch sowie den Bereichen, in denen Umsetzungslücken erkannt wurden. Die EU setzt sich das Ziel, weltweit zur ressourceneffizientesten Wirtschaft zu werden (Europäische Kommission 2007c). Im Rahmen dieser Zielsetzung gründete die Europäische Kommission 2006 in Zusammenarbeit mit dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) ein internationales Gremium für die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen. Überdies erarbeitet die EU derzeit einen Aktionsplan für Nachhaltigkeit in Konsum und Produktion.

Entgegen diesen politischen Verpflichtungen haben nur wenige Länder in den EU-25 nationale Pläne oder Ziele für die nachhaltige Nutzung von Ressourcen, die ökoeffiziente Produktion und die Entkopplung angenommen. Die Entwicklungen in diesem Bereich umfassen die Festlegung von Zielen zur Entkopplung in Dänemark, Deutschland, Italien, Österreich, den Niederlanden, Polen und Portugal und die Erarbeitung nationaler Politiken für Nachhaltigkeit in Konsum und Produktion in Finnland, Schweden, der Tschechischen Republik und im Vereinigten Königreich. Bislang haben keine Länder außerhalb West- und Mitteleuropas solche Politiken angenommen.



als die Wirtschaft. Ob eine relative Entkopplung weniger Umweltauswirkungen zur Folge hat, bleibt offen, da eine solche Entkopplung auch erzielt werden kann, wenn der Ressourcen- oder Energieverbrauch weiter steigt. Eine absolute Entkopplung liegt vor, wenn sich die Umweltbelastung in absoluten Zahlen verringert, während die Wirtschaft weiterhin wächst. Durch die Stilllegung von Schwerindustrien beispielsweise konnte das Gesamtabfallaufkommen in den EU-10 in den letzten zehn Jahren vom Wirtschaftswachstum entkoppelt werden (weitere Einzelheiten enthält Abschnitt 6.4).

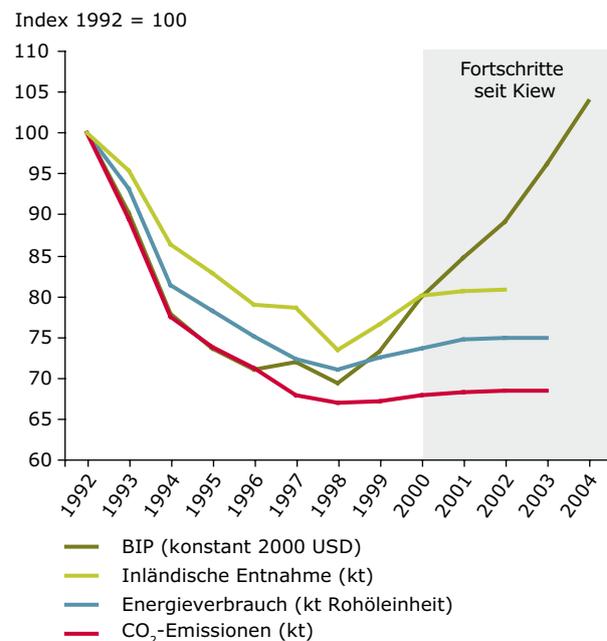
In den EU-25 wurde in einigen Bereichen eine relative Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Energie- und Materialverbrauch erzielt, obwohl dies in einigen Fällen auf steigende Importe zum Ausgleich des Rückgangs bei der inländischen Produktion oder Rohstoffgewinnung zurückgeführt werden kann. In den besonders umweltkritischen Industriezweigen in der EU gingen die Emissionen in die Luft zurück, z. B. zur Versauerung beitragende Stoffe und Chemikalien, die zum Abbau der Ozonschicht führen, während die Produktion wuchs oder konstant blieb. Bei Treibhausgasen ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{CH}_4$ ) war die Entkopplung weniger deutlich; dennoch wurden durch den Einsatz von End-of-Pipe-Technologien und die Umstellung auf Naturgas einige Verbesserungen erzielt.

In den EECCA-Ländern wurde eine relative Entkopplung beim Energieverbrauch und bei der Rohstoffgewinnung beobachtet (Abbildung 6.9).

Zwischen 1992 und 1998 sank das Bruttoinlandsprodukt der EECCA-Staaten, bei konstanten Preisen, um etwa 30 %, während der Ressourcenverbrauch in diesem Zeitraum ebenfalls zurückging. Ende der 1990er-Jahre war in diesen Ländern allerdings ein stetiges Wirtschaftswachstum zu beobachten, und 2004 erreichten mehrere Länder ein Bruttoinlandsprodukt wie Anfang der 1990er-Jahre. Im Vergleich dazu nahmen Energieverbrauch und Rohstoffgewinnung langsamer zu. Die stärkste Entkopplung wurde bezüglich  $\text{CO}_2$ -Emissionen erzielt, die sich nach 1998 auf stabile Werte bei etwa zwei Dritteln der Werte von 1992 einstellten.

Diese relative Entkopplung war das Ergebnis einer Kombination verschiedener Faktoren. Der Übergang von Schwerindustrie zu Dienstleistungen, bessere Umweltkontrollen und eine höhere Ressourcen- und Energieeffizienz haben jeweils eine Rolle dabei gespielt. Dennoch besteht Potenzial für die weitere Verbesserung der Ressourceneffizienz, sodass in den kommenden Jahrzehnten eine absolute Entkopplung erzielt werden könnte.

**Abbildung 6.9** Relative Entkopplung des Ressourcenverbrauchs und der  $\text{CO}_2$ -Emissionen vom Wirtschaftswachstum, EECCA



**Quellen:** Weltbank 2005; MOSUS 2006.

### Lebenszykluskonzept

Die heutigen Umweltpolitiken basieren zunehmend auf dem Lebenszykluskonzept. Bei diesem Konzept werden die negativen Umweltauswirkungen ermittelt, die durch den Material- und Energieverbrauch während des gesamten Lebenszyklus eines Produkts oder einer Dienstleistung entstehen (vielfach als „Wiege-zur-Bahre“-Ansatz bezeichnet), und es wird die jeweilige Bedeutung dieser Auswirkungen bestimmt.

Die Thematische Strategie der EU für eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen ist ein gutes Beispiel dafür, wie mit Hilfe dieses Konzepts durch die Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus eines Produkts verhindert wird, dass Umweltauswirkungen von einer Lebenszyklusphase in eine andere, von einem Ort an einen anderen oder von einem Umweltmedium zu einem anderen verlagert werden (siehe Kasten 6.5). Wenn globale und kumulative Auswirkungen als eine Kette von Ursache und Wirkung verstanden werden, ist es möglich, politische Maßnahmen so auszurichten, dass sie für die Umwelt möglichst wirksam und gleichzeitig kostengünstig sind.

### Rolle der Innovation

Wenn sich ein Land weiterentwickelt und der Wohlstand seiner Bürger wächst, nehmen auch die Umweltauswirkungen zu. Das bedeutet, dass Europa, gemeinsam mit anderen entwickelten Nationen, darauf

### Kasten 6.5 Lebenszykluskonzept und Beherrschung der Umweltverschmutzung

Ein Beispiel für die Auswirkung des Lebenszykluskonzepts ist der Einbau von Katalysatoren in die Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen. Mit dieser Technologie, die auf dem Einsatz von Platin und Palladium basiert, konnten gefährliche Emissionen in die Luft reduziert und die Luftqualität in den Städten der EU verbessert werden.

West- und Mitteleuropa importiert 14 % seines Gesamtbedarfs an Metallen der Platingruppe (PGM) aus den EECCA-Ländern. Der größte Teil stammt aus der Produktionsstätte des Unternehmens Norilsk Nickel in Norilsk in Sibirien. Hier werden Nickel, Kupfer und PGM in Form von Sulfiden gewonnen. Beim Schmelzen, Umwandeln und Raffinieren werden die Sulfide zu  $\text{SO}_2$  oxidiert, das in großen Mengen in die Atmosphäre ausgestoßen wird. Für 2004 wurden die  $\text{SO}_2$ -Emissionen aus der PGM-Produktion auf 4 275 Tonnen  $\text{SO}_2$  pro Tonne PGM geschätzt. Für den gesamten PGM-Export aus Russland nach Europa sind dies 120 384 Tonnen  $\text{SO}_2$ . Dieser Wert entsprach in etwa den gesamten direkten  $\text{SO}_2$ -Emissionen in der Slowakei im Jahr 2003 (106 096 Tonnen) und machte ein Viertel der direkten  $\text{SO}_2$ -Emissionen in Frankreich im Jahr 2003 aus. Die kontinuierlichen Emissionen von zur Versauerung beitragenden Stoffen führten zu einer weitreichenden Veränderung der Böden und der Vegetation im Umkreis der Produktionsstätten und verursachen gesundheitliche Probleme bei der lokalen Bevölkerung.

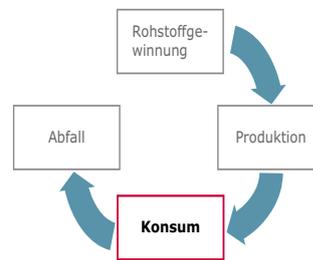
Beträchtliche Mengen von  $\text{SO}_2$  wurden ebenfalls von zwei weiteren großen Produktionsstätten von Norilsk Nickel ausgestoßen, die auf der Halbinsel Kola liegen, was zu schädlichen Umweltauswirkungen in den skandinavischen Ländern führte. Als Reaktion darauf kündigte die Unternehmensführung beträchtliche Investitionen in sauberere Technologien an, wobei ein erheblicher Teil der Finanzierung von den skandinavischen Ländern geleistet wird.

vorbereitet sein muss, seinen Ressourcenverbrauch durch Effizienz und Innovation zu reduzieren.

Zahlreiche innovative Technologien existieren zwar bereits, doch mangelnde Investitionen in ihre Weiterentwicklung sowie in ihre Absatzfähigkeit behindern ihren verstärkten Einsatz. Darüber hinaus wirken sich in vielen Fällen aktuelle Entscheidungen in Europa über mehrere kommende Jahrzehnte aus. Die Europäer können zwar ihre Personenkraftwagen oder Waschmaschinen alle zehn Jahre wechseln, aber andere Produkte haben eine wesentlich längere Lebensdauer und werden somit langsamer ausgetauscht. Gegenwärtig neu gebaute Straßen haben eine Lebensdauer von voraussichtlich 20 bis 50 Jahren, der Bau von Kraftwerken ist je nach Typ auf 30 bis 75 Jahre ausgelegt, gewerblich genutzte und öffentliche Gebäude haben eine Lebensdauer von 50 bis 100 Jahren und Wohngebäude, Eisenbahnen und Staudämme von bis zu 150 Jahren (GFN 2006).

Die Lebensdauer von Produkten ist somit ein ausschlaggebender Aspekt bei politischen Entscheidungen. Die Art der Investitionen, die Europa heute tätigt, kann die Bürger und zukünftige Generationen auf einen nicht nachhaltigen Lebensstil mit obendrein steigendem Verbrauch natürlicher Ressourcen festlegen oder eine nachhaltige und wirtschaftlich wettbewerbsfähige Alternative fördern.

## 6.3 Konsum



Mit steigenden Einkommen wachsen auch der Konsum und die Nachfrage nach mehr Lebensmitteln und Getränken, größeren, wärmeren und komfortableren Wohnungen, nach Haushaltsgeräten, Möbeln und Reinigungsmitteln,

Kleidung, Transportdienstleistungen und Energie. Angesichts der Tatsache, dass der Konsum der privaten Haushalte drei- bis fünfmal höher ist als der Konsum des öffentlichen Sektors, wird in diesem Abschnitt vorrangig auf den Konsum der privaten Haushalte eingegangen.

In Europa führte der Wohlstand der Mehrheit der Bevölkerung zu Konsummustern, die nicht mehr allein von den lebensnotwendigen Bedürfnissen bestimmt sind und bei einigen Produkten und Dienstleistungen sogar über den Aspekt der Zweckmäßigkeit hinausgehen. In vielen Fällen überschreitet der Konsum ein nachhaltiges und umweltverträgliches Maß. In Anerkennung der Notwendigkeit für eine Änderung der Konsummuster und des Verhaltens fordert die Erklärung von Kiew dazu auf, die von Konsum und Produktion verursachten Umweltauswirkungen vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln. Mechanismen hierzu sind durchaus vorhanden, allerdings sind in der paneuropäischen Region nur langsame Fortschritte bei ihrer Einführung zu beobachten.

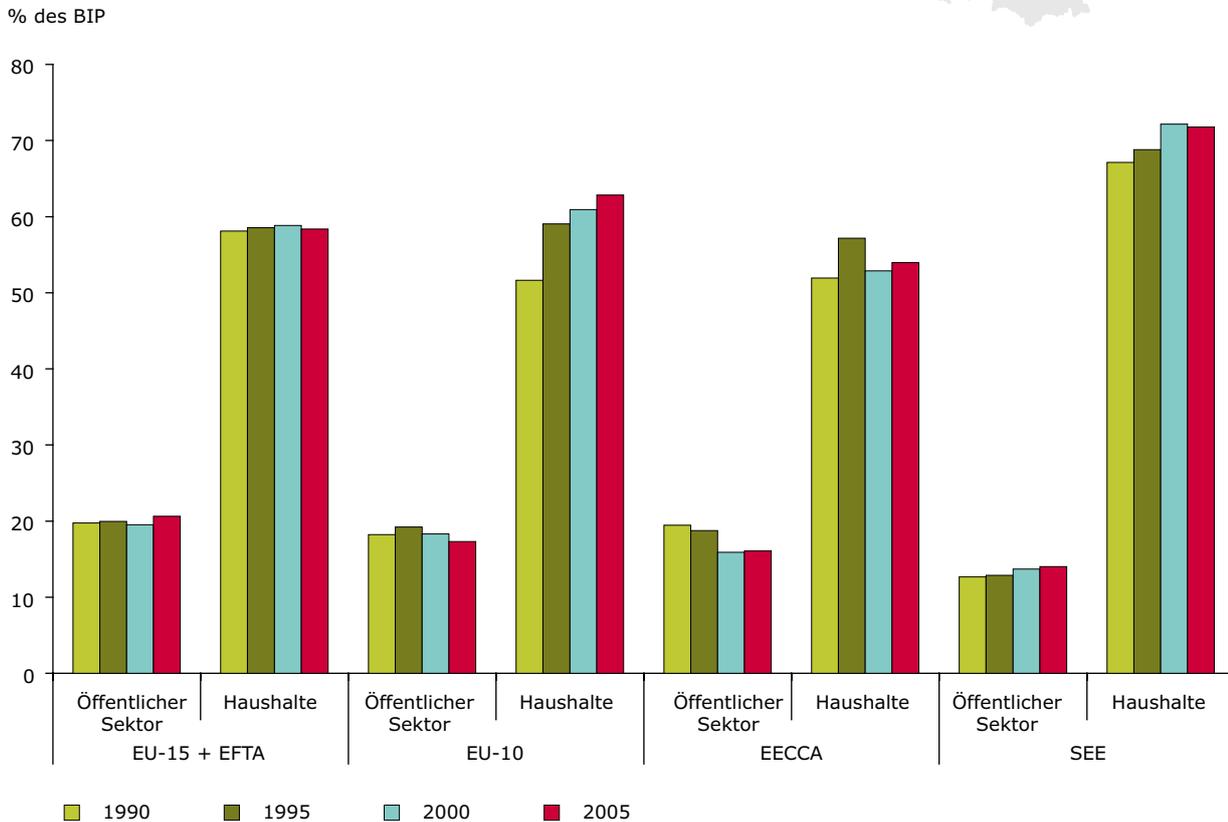
### 6.3.1 Konsumtrends und -merkmale

#### Konsum der Haushalte und des öffentlichen Sektors

In allen Ländergruppen in der paneuropäischen Region ist der Konsum der Haushalte und des öffentlichen Sektors nach wie vor eng an das Bruttoinlandsprodukt gekoppelt (Abbildung 6.10). Die Ausgaben der Haushalte sind in den EU-15 und den SEE-Ländern drei- bis fünfmal höher als die des öffentlichen Sektors. Daher werden in diesem Abschnitt die Antriebsfaktoren und Umweltbelastungen untersucht, die aus dem Konsum der Haushalte erwachsen, sowie die Instrumente, mit denen darauf Einfluss genommen werden kann.



**Abbildung 6.10** Konsum der Haushalte und des öffentlichen Sektors als Prozentwert des BIP



Quelle: Weltbank 2007.

Die Konsummuster der Haushalte werden durch eine große Zahl voneinander abhängiger wirtschaftlicher, sozialer, kultureller und politischer Antriebsfaktoren bestimmt. Die bedeutendsten Faktoren in Europa sind steigende Einkommen und wachsender Wohlstand, Globalisierung der Weltwirtschaft mit der Öffnung von Märkten, zunehmender Individualismus, neue Technologien, Zielgruppenorientierung in Werbung und Marketing, kleinere Haushalte und Überalterung der Bevölkerung in einigen Regionen (EEA 2005b).

Die Bevölkerungszahlen sind in der Region insgesamt relativ stabil, auch wenn die Bevölkerung derzeit in der Russischen Föderation und in der Ukraine abnimmt und in Zentralasien und in der Türkei zunimmt (vgl. Kapitel 1). Veränderungen in der Bevölkerung spielen somit gegenwärtig keine bedeutende Rolle bei der Ausprägung des Konsums. Jedoch sinkt in der EU, der Russischen Föderation, in Weißrussland und in der Ukraine die Anzahl der Personen pro Haushalt, während

die durchschnittliche Wohnfläche zunimmt<sup>(6)</sup>. Dies führte zu einem jährlichen Anstieg des gesamten Wohnraums von etwa 1 % in den genannten EECCA-Ländern und von 1,3 % in der EU, was einen steigenden Energieverbrauch pro Kopf für die Beheizung von Wohnraum zur Folge haben dürfte.

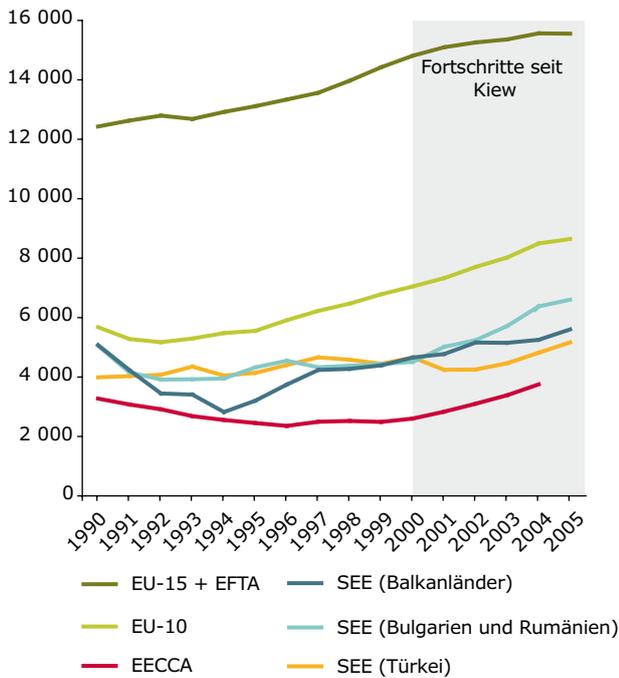
### Höhe und Verteilung des Konsums der Haushalte

In West- und Mitteleuropa stiegen die Pro-Kopf-Ausgaben für den Konsum aller Haushalte zwischen 1990 und 2005 um 25 %. Dieser Wert ist deutlich höher als in den anderen Regionen und ist etwa viermal so hoch wie der Durchschnittswert in den EECCA-Ländern (Abbildung 6.11). In vielen SEE- und EECCA-Ländern erreichten die Ausgaben der Haushalte die Zahlen von 1990 erstmals wieder im Jahr 2002 bzw. 2003 nach der wirtschaftlichen Umstrukturierung in den 1990er-Jahren. Obgleich die EECCA-Region nach wie vor die Region

<sup>(6)</sup> Enerdata 2005; Enerdata 2006; CISSTAT 2006.

**Abbildung 6.11** Ausgaben der Haushalte pro Kopf

Pro-Kopf-Ausgaben für den Konsum der Haushalte in KKP Internationale Dollar konstant für 2000



Quelle: Weltbank 2007.

mit den niedrigsten Pro-Kopf-Ausgaben ist, stiegen die Ausgaben in den letzten Jahren rasch um etwa 8 % bis 10 % jährlich.

In den EU-25 sind die Ausgaben für Lebensmittel auch bei steigenden Einkommen konstant geblieben. Sie stellen somit zwischen 1995 und 2005 einen stets abnehmenden Anteil von 14,4 % auf 12,5 % an den Gesamtausgaben dar (Abbildung 6.12). Verkehr und Kommunikation, Wohnen (einschließlich Ausgaben für die Versorgungsleistungen), Freizeit, Gesundheit und Bildung sind die am schnellsten wachsenden Ausgabenkategorien. In den EU-15 bildet der Freizeitbereich inzwischen die zweitgrößte Komponente der Ausgaben der Haushalte. Die Konsummuster in den EU-10 nähern sich weiter denjenigen der EU-15 an und spiegeln somit einen veränderten Lebensstil und eine allgemeine Erhöhung des verfügbaren Einkommens wider.

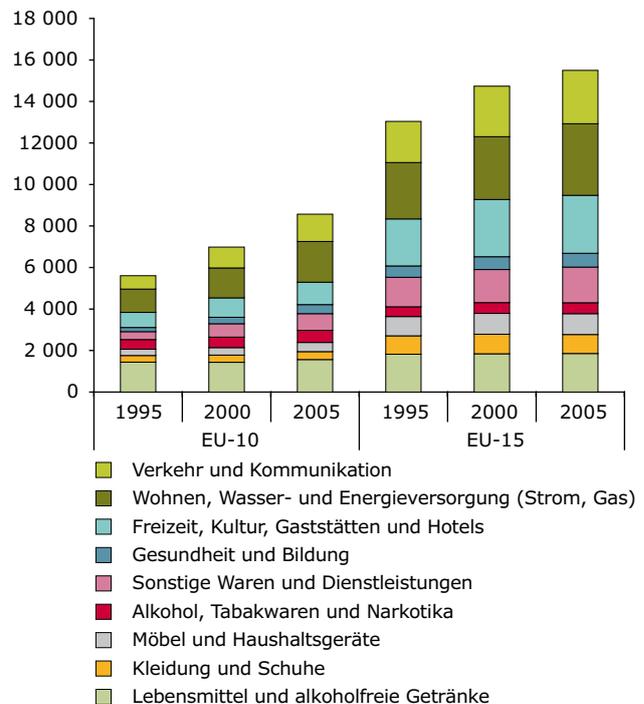
Aus den begrenzten verfügbaren Daten für die SEE-Länder geht hervor, dass der für Lebensmittel ausgegebene Anteil sinkt, jedoch in den meisten Fällen nach wie vor über 30 % liegt. Im Anschluss an diese Kategorie folgen Ausgaben für das Wohnen (einschließlich Versorgungsleistungen) und den Verkehr.

Während Lebensmittel und Kleidung in den EECCA-Ländern weiterhin einen hohen Anteil an den Haushaltsausgaben haben (Abbildung 6.13), sank dieser Anteil jedoch relativ betrachtet nach Ende der Rezession von 65 % auf 48 %. Über den gleichen Zeitraum stiegen die Einkommen insgesamt um 80 %. Dieser Zuwachs wurde zunehmend in den Bereichen Wohnen und Versorgungsleistungen, Verkehr und Kommunikation, Haushaltsgeräte und Freizeit ausgegeben. Die Ausgaben im Freizeitsektor sind zwar nach wie vor moderat, stiegen jedoch zwischen 2000 und 2005 um den Faktor fünf.

In den weniger entwickelten Ländern in Zentralasien und im Kaukasus bilden Lebensmittel den größten Anteil an den Ausgaben der Haushalte. Dies gilt insbesondere für ländliche Regionen, in denen nur ein geringer oder kein Einkommensanteil für nicht lebensnotwendige Güter verfügbar ist. In Tadschikistan und Aserbaidschan lag der Anteil für Lebensmittel im Jahr 2005 bei 64 % bzw. 54 % der Ausgaben, während er im Jahr 1996 noch 87 % bzw. 76 % betragen hatte. In vielen EECCA-Ländern und

**Abbildung 6.12** Veränderte Konsummuster der Haushalte in den EU-10 und EU-15

Pro-Kopf-Ausgaben für den Konsum der Haushalte in KKP Internationale Dollar konstant für 2000



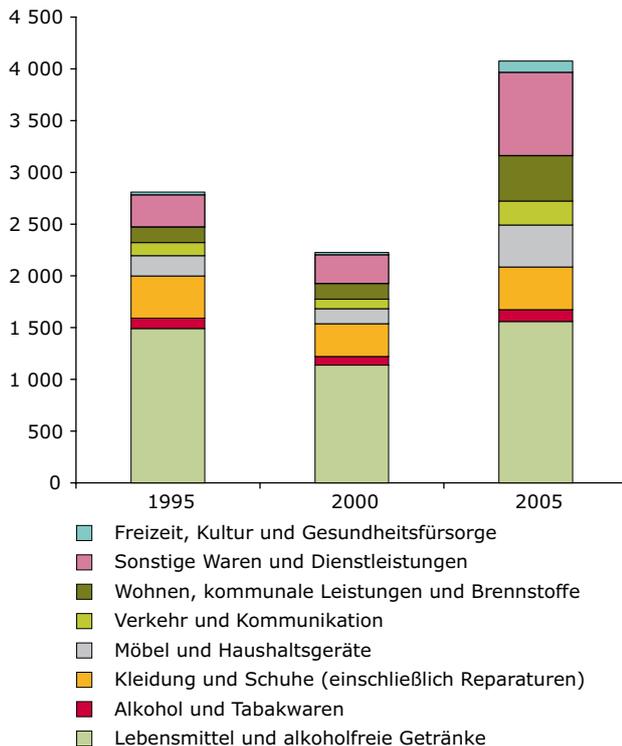
Anmerkung: Die Wirtschaftszweige sind in der Reihenfolge ihres stärksten Wachstums in den EU-15 aufgeführt.

Quellen: Eurostat 2007a; Weltbank 2007.



**Abbildung 6.13** Veränderte Konsummuster der Haushalte in den EECCA-Ländern

Ausgaben für Konsum pro Kopf und Jahr in KKP  
Internationale Dollar konstant für 2000



**Anmerkung:** Die Wirtschaftszweige sind in der Reihenfolge ihres stärksten Wachstums aufgeführt.

**Quelle:** CISSTAT 2006. Umfasst alle EECCA-Länder mit Ausnahme von Usbekistan und Turkmenistan für alle Jahre; Georgien 1995 und 2005; Kirgisistan 2005.

in Teilen der Balkanländer ist der Bevölkerungsanteil, der unterhalb der Armutsgrenze lebt, nach wie vor beträchtlich (UNECE 2006).

Vom Wirtschaftswachstum seit Ende der Neunzigerjahre profitieren nicht alle Schichten der Gesellschaft, und es gibt eine große und steigende Diskrepanz zwischen städtischen und ländlichen Gebieten. In der Republik Moldau und in Georgien beispielsweise beträgt das durchschnittliche Haushaltseinkommen in ländlichen Gebieten nur 40 % bzw. 55 % des durchschnittlichen Haushaltseinkommens in städtischen Gebieten (Entwicklungsindikatoren der Weltbank). Des Weiteren entsteht in einigen EECCA-Ländern eine wachsende reiche städtische Oberschicht und eine städtische

Mittelschicht, die die Konsummuster der west- und mitteleuropäischen Länder übernehmen (Kilbinger 2007; Vendina 2007; Svinhufvud 2005).

## 6.3.2 Auswirkungen des Konsums

### Verbrauchskategorien mit den insgesamt stärksten Umweltauswirkungen

In dem von der Europäischen Kommission finanzierten und von der Gemeinsamen Forschungsstelle durchgeführten Projekt „Environmental Impact of Products“ (EIPRO) wurden die Waren und Dienstleistungen ermittelt, die über ihren gesamten Lebenszyklus und bei der Summierung ihres Gesamtverbrauchs für die EU-25 die stärksten Umweltauswirkungen haben (Europäische Kommission 2006b). Bei der Untersuchung der jüngsten europäischen Studien (?) wurden die folgenden Verbrauchskategorien als die Kategorien mit den insgesamt stärksten Umweltauswirkungen über ihren Lebenszyklus ermittelt:

- Lebensmittel und Getränke;
- Individualverkehr;
- Wohnen, einschließlich Heizung und Warmwasser, elektrische Geräte und bauliche Anlagen.

Zusammen verursachen diese Verbrauchskategorien 70 % bis 80 % der Umweltauswirkungen und stellen 60 % der Konsumausgaben dar.

Diese Ergebnisse stimmen mit den Ergebnissen einer Studie der Europäischen Umweltagentur (EEA-ETC/RWM 2006a) über die von Produktion und Konsum verursachten Umweltauswirkungen überein, die unter Verwendung der integrierten volkswirtschaftlichen und Umweltgesamtrechnung für acht EU-Länder durchgeführt wurde. In dieser Studie wurden die Wirtschaftszweige mit den stärksten Umweltauswirkungen ermittelt (vgl. Abschnitt 6.2.1).

Eine Analyse der Umweltauswirkungen für die gesamte Wirtschaft der EECCA- und SEE-Länder gibt es bisher nicht. Auf Grundlage eines Vergleichs der Muster der Haushaltsausgaben ist aber zu erwarten, dass hier ebenfalls ähnliche Verbrauchskategorien von Relevanz sind.

Die EIPRO- und EUA-Studien unterscheiden nicht zwischen Urlaub und heimischem Verbrauch. In anderen Studien wurde der Tourismus, einschließlich Flugreisen, im Hinblick auf die Gesamtauswirkungen

(?) Dall *et al.* 2002; Nemry *et al.* 2002; Kok *et al.* 2003; Labouze *et al.* 2003; Nijdam & Wilting 2003; Moll *et al.* 2004; Weidema *et al.* 2005.

dieser Kategorie in der EU jedoch als wichtige und rasch wachsende Verbrauchskategorie der Haushalte ermittelt (Lieshout *et al.* 2004; EEA 2005b) (vgl. auch im Gesamtbericht die Abschnitte 7.2 über Verkehr und 7.4 über Tourismus). In den EECCA- und SEE-Ländern stellen Tourismus und Flugreisen gegenwärtig keine wesentliche Ausgabenkategorie dar.

Einige dieser Konsumschlüsselbereiche werden weiter unten ausführlicher behandelt (mit Ausnahme des Tourismus, auf den an anderer Stelle in diesem Bericht eingegangen wird).

### **Veränderte Konsummuster, Entkopplung und regionale Unterschiede bei den Auswirkungen**

Veränderte Konsummuster können den Entkopplungsprozess unterstützen, indem der Konsum von Waren- und Dienstleistungskategorien mit starken Umweltauswirkungen<sup>(8)</sup> hin zu Kategorien mit geringen Umweltauswirkungen verlagert wird. In der EU gab es zwar eine Entkopplung des inländischen Ressourcen- und Energieverbrauchs vom Wirtschaftswachstum (vgl. Abschnitt 6.2), jedoch ist nicht klar, welche Rolle veränderte Konsummuster dabei gespielt haben. Die Entkopplung ist unter Umständen zu einem Großteil auf mehr Effizienz bei der Produktion zurückzuführen sowie auf die Verlagerung von Umweltauswirkungen ins Ausland aufgrund veränderter Wirtschaftsstrukturen in der EU.

In der EIPRO-Studie der EU wurden Dienstleistungen und Produkte nach der Stärke ihrer Umweltauswirkungen aufgeführt, wobei Fleisch- und Milcherzeugnisse, Beleuchtung und elektrische Geräte, Heizung, Flugreisen und Innenausstattungen oben auf der Liste rangieren (Europäische Kommission 2006b). Darüber hinaus steigt der Konsum in einigen dieser Kategorien mit hohen Umweltbelastungen, vor allem in den Kategorien Verkehr, Wohnen, Möbel und Haushaltsgeräte, rasch an, statt sich abzuschwächen (Abbildung 6.12). Auch in anderen eingehenderen Studien konnten keine Belege dafür gefunden werden, dass die Entkopplung auf veränderte Konsummuster in den EU-Mitgliedstaaten zurückgeht (Røpke 2001).

Wie oben gezeigt, sind die Konsumausgaben in den EECCA- und in vielen SEE-Ländern wesentlich niedriger als in West- und Mitteleuropa. Die Unterschiede bei den Umweltauswirkungen pro Kopf dürften jedoch weniger zu Buche schlagen. Mögliche sind hierfür eine geringere Effizienz bei der Produktion (Abschnitt 6.2) und beim Konsum (z. B. ein niedrigerer thermischer Wirkungsgrad von Wohngebäuden) in den SEE- und EECCA-Ländern.

### **Lebensmittel und Getränke**

Die signifikantesten Umweltauswirkungen des Lebensmittelkonsums sind indirekter Art und hängen mit der landwirtschaftlichen Produktion und der industriellen Verarbeitung zusammen. Hierzu zählen Auswirkungen durch den Verbrauch von Energie und Wasser und durch die Erzeugung von Abfällen in der Landwirtschaft und in der verarbeitenden Industrie, durch den Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden, durch Emissionen des Nutztviehs, durch Bodennutzung und Verkehr. Die direkten Umweltauswirkungen des Lebensmittelkonsums sind niedriger und stehen in Verbindung mit dem Einkaufsverkehr, dem Energieverbrauch für Kochen und Kühlung sowie der Erzeugung von organischen Abfällen und Verpackungsabfällen (EEA 2005b).

Die Ausgaben für Lebensmittel in der Region scheinen von steigendem Einkommen und Bruttoinlandsprodukt abgekoppelt zu sein<sup>(9)</sup> (Abbildungen 6.12 und 6.13). Zudem wurde die Effizienz in der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten verbessert. Jedoch heben einige Trends beim Lebensmittelkonsum diese Entkopplungstendenzen teilweise wieder auf (Kristensen 2004). Von zentraler Bedeutung sind eine Verlagerung der Nachfrage von lokalem und saisonalem zu importiertem und nicht saisonalem Obst und Gemüse sowie eine allgemeine Globalisierung des Lebensmittelmarktes. Dadurch erhöht sich der Einsatz von Verkehrsmitteln sowie Kühl- und Gefrieranlagen mit einem entsprechenden Anstieg der energiebezogenen Auswirkungen.

Größere Umweltauswirkungen resultieren aus der zunehmenden Verwendung von verarbeiteten Lebensmitteln und Fertiggerichten. Antriebsfaktoren hierfür sind gestiegener Wohlstand, kleinere Haushalte und weniger freie Zeit für die Zubereitung von Lebensmitteln (Kristensen 2004; Blisard *et al.* 2002). Die zunehmende Verarbeitung von Lebensmitteln führt zu einem höheren Energie- und Materialeinsatz und damit zu mehr Verpackungsabfällen (Kristensen 2004).

Eine kleine, aber wachsende Gruppe von Verbrauchern in West- und Mitteleuropa geht zu ökologisch bzw. lokal erzeugten Lebensmitteln über. Obgleich ökologische Lebensmittel nur 1 % bis 2 % des Umsatzes in den EU-15 ausmachen (IFOAM 2006), übersteigt die Nachfrage in manchen Ländern das inländische Angebot, was zu einem raschen Anstieg der Importe führte<sup>(10)</sup>. In den EECCA- und SEE-Ländern werden wesentlich weniger Kunstdünger und Pestizide in der Landwirtschaft eingesetzt als in West- und Mitteleuropa. Dies stellt eine Chance für eine vermehrte Erzeugung und einen steigenden Export von als ökologisch gekennzeichneten Produkten dar und schafft unter Umständen einen

<sup>(8)</sup> Auswirkung pro Verbrauchseinheit.

<sup>(9)</sup> Vorhersagen zufolge wird der Konsum von Lebensmitteln und Getränken in den EU-15 zwischen 2000 und 2020 um 17 % zunehmen, wohingegen das Bruttoinlandsprodukt nach Vorhersagen um 57 % steigen wird (EEA 2005b).

<sup>(10)</sup> In Dänemark stiegen die Importe ökologischer Lebensmittel zwischen 2004 und 2005 um 31 %, was auf fehlende zusätzliche Flächen für den ökologischen Anbau zurückgeht.



größeren inländischen Markt für ökologisch angebaute Lebensmittel.

Während die Umweltfolgen der Lebensmittelproduktion und die Lebensmittelsicherheit in der EU immer mehr Aufmerksamkeit erlangen, ist die Versorgung mit Grundnahrungsmitteln in zahlreichen Ländern in Zentralasien und im Kaukasus nach wie vor ein Problem. In diesen Ländern ist Mangelernährung immer noch weit verbreitet, auch wenn die Werte nach ihrem Höchststand Mitte der 1990er-Jahre in allen Ländern der Region, mit Ausnahme von Tadschikistan, Usbekistan, Armenien und Georgien, auf einen Bevölkerungsanteil von unter 10 % zurückgingen (FAOSTAT 2006).

### Heizung und Warmwasser

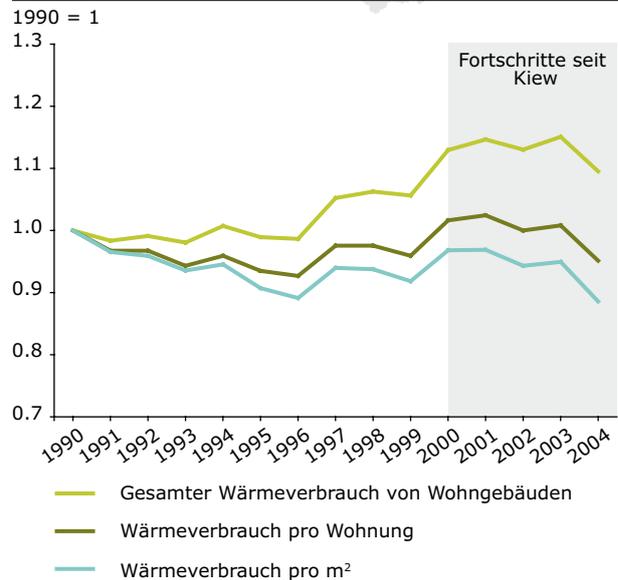
In den EU-25 machen Raumheizungen 70 % des Energieverbrauchs der Haushalte aus, wobei Warmwasser einen Anteil von 14 % hat (Eurostat 2007b). Ähnliche Anteile wurden für die EECCA- und SEE-Länder angenommen (UNEP/EEA 2007). Die Raumbeheizung ist einer der Verbrauchssektoren in West- und Mitteleuropa, in denen Effizienzverbesserungen durch den gestiegenen Bedarf überkompensiert wurden.

In den meisten Mitgliedstaaten der EU-15 hat sich die Gesamteffizienz von Raumheizungen in Haushalten in den letzten 15 Jahren erhöht, hauptsächlich durch bessere Wärmedämmung und die Vermeidung von Wärmeverlusten. Diese Verbesserungen wurden jedoch durch die steigende Zahl von Wohnungen, die größere Grundfläche pro Wohnung und höhere durchschnittliche Raumtemperaturen wieder zunichtegemacht (Abbildung 6.14 und Kasten 6.6).

In den EU-10 sowie in Bulgarien und Rumänien wurde die Energieeffizienz seit 1990 deutlich verbessert. Der gesamte Energieverbrauch für Raumheizungen ging zurück, dennoch ist der Pro-Kopf-Energieverbrauch für die Raumbeheizung nach wie vor deutlich höher als in den EU-15.

In den meisten EU-10-, SEE- und EECCA-Ländern spielen zwei Merkmale eine entscheidende Rolle bei den gesamten Umweltauswirkungen von Heizungen in Haushalten: der große Bestand von Plattenbauten mit schlechter Wärmedämmung<sup>(11)</sup> und die Tatsache, dass ein großer Anteil der städtischen Bevölkerung weiterhin an Fernwärmesysteme angeschlossen ist, in denen häufig Wärme aus Heizkraftwerken<sup>(12)</sup> verwendet wird. Dies stellt sowohl eine Chance als auch eine Herausforderung dar. Wenn solche bestehenden Wohnblöcke mit einer besseren Wärmedämmung und

**Abbildung 6.14** Wärmeverbrauch von Wohngebäuden, EU-15



Quelle: Enerdata 2006.

### Kasten 6.6 Effizienzverbesserungen und „Rebound-Effekte“

Trotz Effizienzverbesserungen steigt der Gesamtenergieverbrauch der Haushalte in der EU, was zum Teil auf Rebound-Effekte (verändertes Verhalten als Reaktion auf eine höhere Effizienz der Technologien und niedrigere Preise) zurückzuführen ist (Hertwich 2003).

Im Vereinigten Königreich beispielsweise wurden die Standards bei der Wärmedämmung von Gebäuden wesentlich verbessert. Gleichzeitig erlauben eine bessere Wärmedämmung und der Einbau von Zentralheizungen den Haushalten, mehr Räume als notwendig und mit einer höheren Temperatur zu heizen. Schätzungsweise stiegen die Durchschnittstemperaturen in Wohnungen (einschließlich nicht beheizter Räume) zwischen 1990 und 2002 von 16 °C auf 19 °C (DTI 2005), was Energieeinsparungen durch einen höheren thermischen Wirkungsgrad wieder aufhebt.

Daher geht man davon aus, dass Maßnahmen in den EECCA-Ländern mit dem Ziel, den thermischen Wirkungsgrad von Gebäuden zu verbessern (Kasten 6.7), zu höheren Raumtemperaturen und somit nicht zu einer Verringerung des Wärmeverbrauchs führen werden. Aufgrund der hohen Energiekosten und des niedrigen thermischen Wirkungsgrads älterer Gebäude heizen derzeit viele Menschen in Zentralasien und im Kaukasus ihre Häuser nur eingeschränkt. Eine Verbesserung der Energieeffizienz wird sich eindeutig in hohem Maße positiv auf die Gesundheit auswirken (Lampietti und Meyer 2002).

<sup>(11)</sup> Laut Schätzungen leben in den EU-10, den SEE-Ländern und im osteuropäischen Teil der EECCA-Länder bis zu 170 Millionen Menschen in über 70 Mio. Wohnungen in Plattenbauten (Csagoly 1999).

<sup>(12)</sup> Durch Fernwärme werden in Osteuropa 60 % des Heizungs- und Warmwasserbedarfs gedeckt. In der Russischen Föderation macht Fernwärme über 30 % des Gesamtenergieverbrauchs aus.

einer besseren Regelung der Wärmezufuhr ausgerüstet werden, kann dies den Energiebedarf um 30 % bis 40 % verringern (UNEP/EEA 2007). Zwischenzeitlich könnten durch die Rationalisierung der Fernwärmesysteme und durch die Wärmedämmung der Versorgungsnetze in der EECCA-Region potenzielle Einsparungen in der Versorgungskette von jährlich bis zu 80 Mrd. m<sup>3</sup> Erdgas erzielt werden (IEA/OECD 2004). Dies entspricht dem jährlichen Verbrauch von Erdgas in Deutschland.

Die zentrale Herausforderung in vielen Ländern in diesen Regionen sind entweder eine fehlende Finanzierung durch die Kommunen oder unzureichende Einnahmen aus der Energieversorgung in den Fällen, in denen Versorgungsunternehmen privatisiert wurden. Einer der Gründe ist häufig, dass der durchschnittliche Kunde nicht in der Lage ist, höhere Gebühren zu zahlen, um dadurch die notwendigen Investitionen zu finanzieren. Die mangelnde Messung und Regelung des Wärmeverbrauchs sowohl auf der Ebene des Gebäudes als auch auf der Ebene der einzelnen Wohnungen geben den Bewohnern kaum die Möglichkeit, Energie zu sparen, bzw. schaffen kaum Anreize zur Energieeinsparung. Es gibt jedoch zunehmend Beispiele, die belegen, dass die Schwierigkeiten überwunden werden können (Kasten 6.7).

Gebäudestandards sind von zentraler Bedeutung für den zukünftigen Verbrauch. Eine Woge neuer nationaler und regionaler Gebäudestandards und Energieeffizienzkennzeichen für Gebäude unter anderem in der Russischen Föderation, in Kasachstan, Albanien, Kroatien, Tadschikistan, der Ukraine und Armenien hat dazu geführt, dass neue Gebäude einen 35 % bis 40 % höheren thermischen Wirkungsgrad haben als in den 1990er-Jahren errichtete Gebäude (UNEP/EEA 2007). Gebäude gemäß den neuen Standards stellten 2005 8 % des Wohnraums in der Russischen Föderation und 15 % des Wohnraums in Moskau dar (Iliychev *et al.* 2005). Jedoch gelten in einigen Ländern weiterhin die veralteten Standards der ehemaligen Sowjetunion für den thermischen Wirkungsgrad.

### **Stromverbrauch der Haushalte, Haushaltsgeräte und elektronische Geräte**

Dies ist ein weiterer Bereich, in dem Effizienzsteigerungen durch einen steilen Anstieg des Bedarfs, der aus einem veränderten Verhalten resultiert, überkompensiert werden.

Die meisten Umweltauswirkungen durch Stromverbrauch entstehen durch die Erzeugung von Strom und nicht durch den Verbrauch selbst. Verbraucher haben derzeit nur einen begrenzten Einfluss auf die genutzten Stromquellen. Jedoch bieten Stromversorgungsunternehmen in der EU zunehmend

#### **Kasten 6.7 Verringerung des Wärmeverbrauchs in den SEE- und EECCA-Ländern**

In den meisten Fernwärmesystemen in den EECCA- und SEE-Regionen werden die Wärmeverluste auf 20 % bis 70 % geschätzt, obwohl es schwierig ist, Verluste durch die bestehende Infrastruktur zu bewerten. Eine Vielzahl von Projekten belegt, dass Schwierigkeiten überwunden werden können (siehe [www.undp.org/energy/prodocs/rbec](http://www.undp.org/energy/prodocs/rbec); UNEP/EEA 2007; CENEF 2001). Ein Beispiel ist ein teilweise international finanziertes Projekt in Gabrovo in Bulgarien, das Ende der 1990er-Jahre durchgeführt wurde. Im Rahmen dieses Projekts wurden u. a. Experten für den Bereich Energieeffizienz von Gebäuden ausgebildet, Energiebilanzen vorgenommen, energiesparende Maßnahmen in Fernwärmesystemen in öffentlichen Gebäuden und in Wohngebäuden durchgeführt, Messeinrichtungen und Heizungsregler in den Wohnungen installiert und ein verbrauchsbasierendes Tarifsystem eingeführt. Mit Hilfe dieses Projekts konnten Einsparungen von 27 % beim Wärmeverbrauch erzielt werden (UNDP 2004). Andere Kommunen in Bulgarien sind diesem Beispiel seitdem gefolgt. Ein ähnliches Projekt in Almaty, Kasachstan, legt den Schwerpunkt zusätzlich auf die Anspornung und Unterstützung von Wohnungsbaugesellschaften und Dienstleistungsunternehmen im Bereich Umwelt, um eine Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden voranzutreiben (UNDP *et al.* 2006). In der Gemeinde Kraljevo in Serbien und Montenegro wurde in einem Wohnblock ein von der serbischen Energieeffizienzagentur finanziertes Rationalisierungsprojekt durchgeführt. In der ersten Saison werden unmittelbare Einsparungen von etwa 10 % erwartet, die sich aus einer höheren Effizienz sowie aus Einsparungen der Verbraucher ergeben. Der Amortisierungszeitraum beträgt ungefähr 3,5 Jahre (Simeunovic 2006).

Strom aus erneuerbaren Energiequellen an. Außerdem müssen alle Stromversorgungsunternehmen laut einer Verordnung von 2003 nun Einzelheiten über die Stromquellen (z. B. fossile Brennstoffe, Atomstrom, erneuerbare Energien), die sie ihren Kunden anbieten, zur Verfügung stellen.

Die Verbraucher können die Umweltauswirkungen direkt verringern, indem sie den Verbrauch verringern. Durch technologischen Fortschritt, strengere Produktstandards und Energieeffizienzkennzeichen in der EU konnte die Effizienz von Standardhaushalts- und -küchengeräten verbessert werden (Abbildung 6.15). Dennoch steigt der gesamte Stromverbrauch pro Wohnung für Beleuchtung und elektrische Geräte um 1,5 % jährlich. Hauptursachen sind der vermehrte Besitz von Standardgeräten und von neuen elektrischen Geräten. Klimaanlage sind ein besonderes Problem. Die jährliche Zunahme der Gesamtzahl der Wohnungen von 0,8 % ist ein zusätzlicher Antriebsfaktor, der eine jährliche Gesamtsteigerung des Stromverbrauchs für Haushaltsgeräte von 2,3 % zur Folge hat.



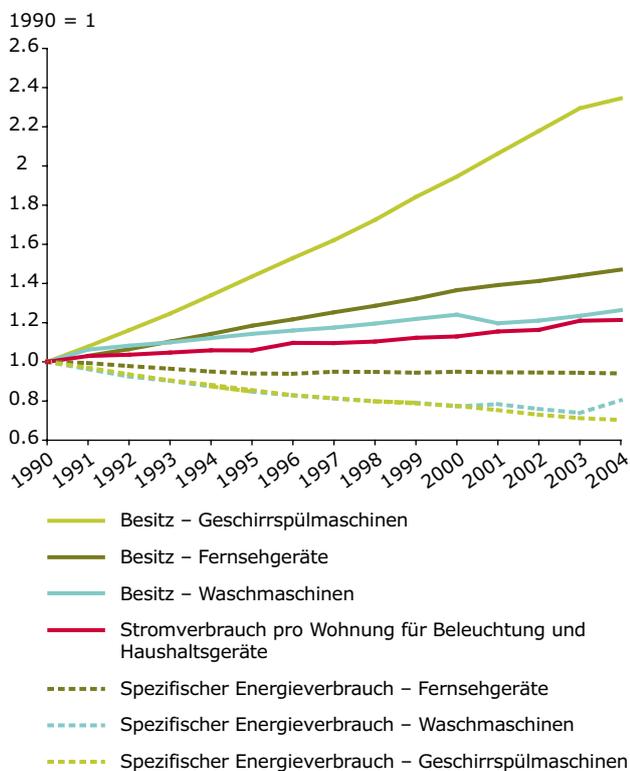
Verfügbare Daten der EU-10 und SEE-Länder zeigen, dass der Besitz von elektrischen Geräten in einigen Ländern langsam (Bulgarien, Rumänien und Polen), in anderen Ländern dagegen schnell zunimmt (Slowakei, Kroatien und ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien) <sup>(13)</sup>. In den EECCA-Ländern zeigt sich eine ähnliche Verteilung. Der größte Unterschied zwischen den ärmeren ländlichen und den reicheren städtischen Regionen wird im Besitz von mehr Luxusgeräten erkennbar, wie Geschirrspülmaschinen und Klimaanlage. So beträgt der Anteil dieser Geräte im Zentrum von Belgrad 10 % bzw. 15 % im Vergleich zu jeweils 2 % im ländlichen Serbien.

Bei vielen kleineren elektrischen und elektronischen Produkten ergeben sich die meisten kritischen Umweltauswirkungen nicht aus ihrer Verwendung, sondern aus ihrer Entsorgung, da sie hohe Anteile von Schwermetallen und anderen gefährlichen Stoffen enthalten. Diese Abfallkategorie stellt inzwischen eine der am schnellsten wachsenden Abfallfraktionen in der EU dar.

Die Menge der entsorgten elektrischen und elektronischen Produkte hängt sowohl vom Grad des Besitzes in der Bevölkerung (Abbildung 6.16) als auch von der Austauschrate ab. Heutzutage wird der Austausch häufiger durch eine Änderung der Mode und durch kleinere technische Erweiterungen statt durch die technische Nutzungsdauer eines Geräts bestimmt. Mobiltelefone und Computer sind Beispiele für einen solchen produktionsgesteuerten Anstieg des Verbrauchs. Mobiltelefone werden in der EU gegenwärtig alle 25 Monate ausgetauscht, wobei die jüngere Generation ihr Gerät nach nur 20 Monaten entsorgt (Telephia 2006).

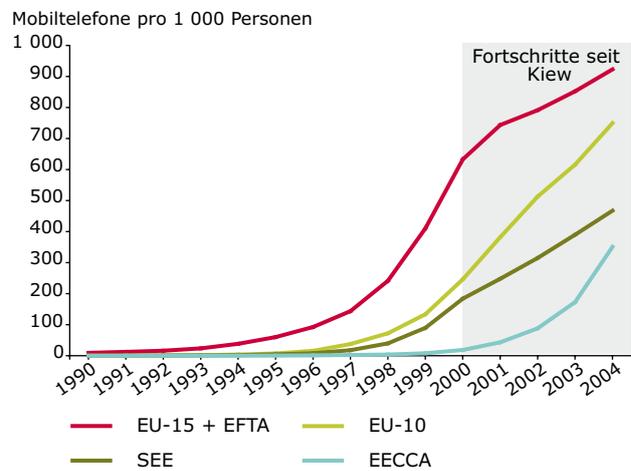
Die Austauschraten für elektronische Geräte sind in den SEE- und EECCA-Ländern zwar geringer, jedoch steigt deren Besitz rapide. Anfang 2006 wurden in der Russischen Föderation für eine Bevölkerung von 147 Mio. 120 Mio. Mobilfunkanmeldungen registriert.

**Abbildung 6.15** Trends bei Energieeffizienz, Besitz und Stromgesamtverbrauch für bestimmte Haushaltsgeräte, EU-15



Quelle: Enerdata 2006.

**Abbildung 6.16** Besitz von Mobiltelefonen in vier paneuropäischen Regionen



Quelle: Weltbank 2007.

### Individualverkehr

Private Personenkraftwagen sind in ländlichen Gebieten, wo öffentliche Verkehrsmittel rar sind, von Vorteil, im Stadtgebiet sind sie jedoch die umweltschädlichste und energieineffizienteste Beförderungsart pro Fahrgast.

<sup>(13)</sup> Die Daten für EU-10, Rumänien und Bulgarien stammen von Enerdata 2005. Die Daten für die anderen Länder stammen von den nationalen statistischen Ämtern.

**Kasten 6.8 Stromfresser: Stand-by-Modus von Geräten**

Im Vereinigten Königreich beträgt der Anteil des Stromverbrauchs durch Verbrauchselektronik im Stand-by-Modus 8 % des gesamten Stromverbrauchs der Haushalte (DTI 2006). Die Internationale Energie-Agentur (IEA) schätzte, dass die Versorgung von Geräten im Stand-by-Modus in Europa dem Äquivalent von vier Kernkraftwerken entspricht. Wenn keine entsprechenden Maßnahmen ergriffen werden, erhöht sich dieser Wert bis 2010 auf acht Kernkraftwerke (Woods 2005). Ein Großteil dieser verschwendeten Energie bedingt sich aus permanent angeschlossenen Stromquellen, deren Zahl auf durchschnittlich 20 pro Haushalt in West- und Mitteleuropa geschätzt wird.

1999 startete die Internationale Energie-Agentur eine Kampagne, in der die Hersteller aufgerufen waren, bis 2010 den Stand-by-Verbrauch auf 1 Watt zu reduzieren (OECD/IEA 2007). Diese Initiative wurde von den G8-Regierungschefs auf ihrem Gipfel in Gleneagles im Juli 2005 angenommen und wird nun in die Praxis umgesetzt. Während Japan und China Maßnahmen ergriffen haben, um die Hersteller zur Erfüllung dieser

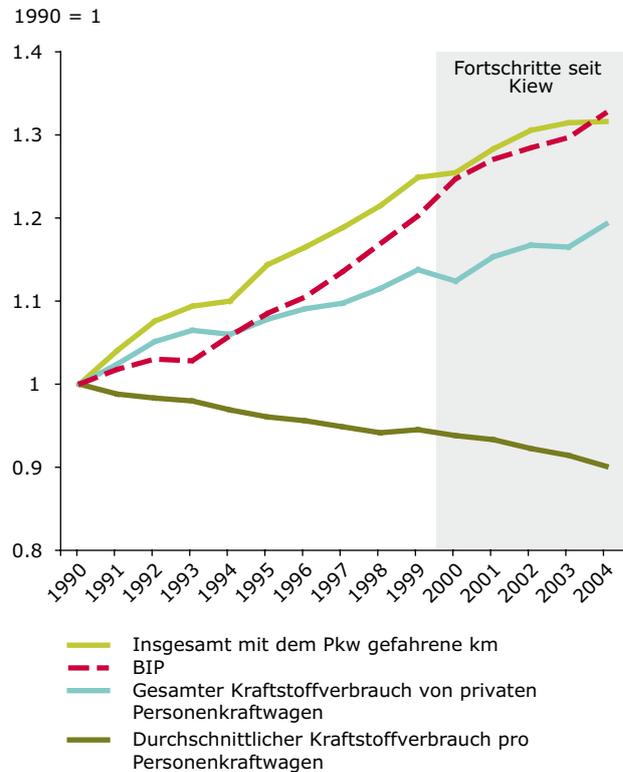
Ziele zu zwingen, setzt die EU auf freiwillige Maßnahmen im Rahmen der Europäischen Verhaltenskodizes und des ENERGY-STAR-Abkommens. Durch freiwillige Verpflichtungen des Europäischen IKT-Verbands (EICTA) wurde der Stand-by-Verbrauch für Fernseh- und Videogeräte zwischen 1996 und 2001 um die Hälfte auf etwa 3,5 Watt verringert. Die Einführung des digitalen Fernsehens stellt jedoch neue Herausforderungen. Der Verhaltenskodex für digitales Fernsehen legt das Ziel für den aktiven Stand-by-Verbrauch auf 7 bis 9 Watt für das Jahr 2007 fest, was ein wesentlich höherer Verbrauch ist als der festgelegte Zielwert von 1 Watt <sup>(14)</sup>.

Schnellere Fortschritte ließen sich erzielen, indem die Menschen dazu motiviert werden, ihre Geräte einfach auszuschalten. Eine belgische Studie belegt jedoch, dass sich der Verbraucher dagegen sträubt, selbst eine so einfache Maßnahme zu ergreifen. Während 81 % der belgischen Hausbesitzer sich der Auswirkungen des Stand-by-Modus bewusst sind, verwenden nur 29 % den Stand-by-Modus nie, wohingegen 37 % ihre Geräte immer im Stand-by-Modus betreiben (Bartiaux 2006).

Treibende Kräfte für den vermehrten Besitz von Personenkraftwagen war die Vorstellung von größerer Flexibilität und mehr Mobilität. Der Besitz eines Pkw ist außerdem zum Symbol für Individualismus und persönliche Freiheit geworden. Eine vor kurzem durchgeführte niederländische Studie zeigte, dass in der Öffentlichkeit die Ansicht vorherrschte, dass Personenkraftwagen in allen Punkten mit Ausnahme der Sicherheit besser seien als öffentliche Transportmittel (Steg 2006). Eine integrierte Städteplanung und Investitionen in die Infrastruktur in Verbindung mit marktbasierten Instrumenten, die die Attraktivität von Personenkraftwagen verringern, könnten die negative Wahrnehmung gegenüber einem nachhaltigeren Verkehr ändern. Dies wurde in Modellstädten wie Straßburg und Kopenhagen belegt, in denen der Besitz von Personenkraftwagen nach wie vor niedrig und die Nutzung nachhaltigerer Verkehrsmittel, wie Fahrräder oder öffentliche Transportmittel, hoch ist.

Der Besitz von Personenkraftwagen ist, parallel zu den Einkommen, beständig gestiegen. Der Pkw-Besitz in den EU-15 und die Zahl der gefahrenen Kilometer sind seit 1990 im selben Maße gestiegen wie das Bruttoinlandsprodukt (Abbildung 6.17). Darüber hinaus bevorzugten die Verbraucher in vielen Ländern (z. B. in Österreich, Italien, Spanien, im Vereinigten Königreich und in Deutschland) größere und weniger kraftstoffsparende Fahrzeuge, obwohl diese einen ungünstigeren Tarif bei der Kraftfahrzeugsteuer haben (Enerdata 2006). Diese Trends machen die freiwilligen Bemühungen der Hersteller, den durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch zu senken, wieder zunichte. Insgesamt nahm der Kraftstoffverbrauch von Personenkraftwagen seit 1990 um 20 % zu, obgleich die

**Abbildung 6.17** Steigende Nutzung privater Personenkraftwagen im Vergleich zu niedrigerem Kraftstoffverbrauch in den EU-15



Quelle: Enerdata, 2006.

<sup>(14)</sup> www.iea.org/Textbase/work/2003/set-top/Bertoldi.pdf



Kraftstoffeffizienz bei den Fahrzeugen um über 10 % verbessert wurde.

Der Besitz privater Personenkraftwagen steigt außerhalb der EU-15 noch schneller, ebenso die damit zusammenhängenden Umweltauswirkungen, auch wenn der Anstieg von einem niedrigeren Niveau aus erfolgt (vgl. Abschnitt über Verkehr). In den EU-10 hat sich der Besitz privater Kraftfahrzeuge zwischen 1990 und 2003 verdoppelt. Der Anteil privater Personenkraftwagen unterscheidet sich zwischen einzelnen EECCA- und SEE-Ländern um den Faktor fünf, wobei die höchsten Zahlen in Kroatien, Bulgarien, der Russischen Föderation, Weißrussland und der Ukraine und die niedrigsten Zahlen in Tadschikistan, Kirgisistan und im Kaukasus zu finden sind.

### 6.3.3 Optionen für nachhaltigeren Konsum

Es besteht zwar eine relative Entkopplung des Material- und Energieverbrauchs vom Wirtschaftswachstum in West- und Mitteleuropa (Abschnitt 6.2), jedoch lässt sich eine Entkopplung der globalen Umweltauswirkungen des Konsums in Europa kaum beobachten. Während der gegenwärtige Konsum in West- und Mitteleuropa nicht nachhaltig ist, wird der zukünftige Konsum eine noch geringere Nachhaltigkeit haben, wenn keine entsprechenden Maßnahmen ergriffen werden. Die Umweltauswirkungen des Konsums können vom Wirtschaftswachstum durch folgende Faktoren entkoppelt werden:

- Verringerung der Auswirkungen des „Business as usual“-Konsums durch eine Verringerung der Auswirkungen in der Produktions-, Nutzungs- und Entsorgungsphase der gängigen Konsumgüter und Dienstleistungen;
- Veränderung der Konsummuster, indem die Nachfrage von Waren und Dienstleistungen in Kategorien mit einem höheren Material- und Energieverbrauch auf Waren und Dienstleistungen in Kategorien mit einem niedrigeren Material- und Energieverbrauch umgelenkt wird.

Solche Entwicklungen erfordern gemeinsame Anstrengungen aller Beteiligten - der Behörden, der Unternehmen und der Verbraucher. Behörden können direkt in eine nachhaltigere Infrastruktur, z. B. öffentliche Verkehrssysteme, investieren. Alternativ können sie zur Förderung der Nachhaltigkeit den Rahmen anpassen, in dem Unternehmen und Verbraucher operieren. Solche Anpassungen können erzielt werden durch:

- Gesetze und Verordnungen (z. B. Emissionskontrollen, Produktstandards, Kontrolle von Substanzen);

- marktbasierende Instrumente (z. B. nutzungsabhängige Gebühren, handelbare Emissionsrechte, gestaffelte Steuersätze, Abschaffung von Subventionen);
- Unterstützung technischer Innovationen;
- Zertifizierungsstandards für Umweltverträglichkeit für Unternehmen (z. B. EMAS, ISO 14001) und Standards für die Bereitstellung von Umweltinformationen für den Verbraucher (z. B. Energieeffizienzzeichen, Kennzeichen für ökologische Lebensmittel).

Diese Maßnahmen haben eine gegenseitige Wechselwirkung und zeigen häufig die größte Wirksamkeit, wenn sie in Verbindung miteinander eingesetzt werden (OECD 2001). Die Herausforderung besteht in der Praxis darin, die richtige Kombination politischer Instrumente einzusetzen, um ein bestimmtes Umweltziel zu erreichen.

In der Erklärung von Kiew werden vor allem marktbasierende Instrumente als nützliches Werkzeug genannt, um eine Entkopplung von Umweltauswirkungen und Wirtschaftswachstum zu erzielen. Der Einsatz solcher Instrumente stieg in der EU zwischen 1992 und 1999 stark an, seitdem ging jedoch der Anteil der Steuereinnahmen aus Umweltsteuern zurück (Kasten 6.9).

Die Herausforderung für die Unternehmen besteht darin, Waren und Dienstleistungen anzubieten, die sowohl bei ihrer Produktion als auch bei ihrer Nutzung nachhaltig und gleichzeitig weiterhin profitabel sind. In einigen Fällen bietet die Verringerung der Umweltauswirkungen wirtschaftliche Vorteile, zum Beispiel durch eine höhere Effizienz, vorausgesetzt, dass die Amortisierungszeiträume akzeptabel sind. Marktbasierende Instrumente geben hierbei den entscheidenden Ausschlag und verringern die Amortisierungszeiträume.

Die Umweltleistung von Unternehmen kann durch die Umweltmanagementzertifizierung von Unternehmen und Organisationen nach ISO 14001 oder EMAS als Marketinginstrument eingesetzt werden. Die Zahl der gemäß EMAS zertifizierten Firmen stieg zwischen Mitte der 1990er-Jahre und 2002 stark an, auch wenn diese Firmen nur einen geringen Anteil der Gesamtzahl der Firmen darstellen. Obwohl die Erklärung von Kiew die Unternehmen zu mehr Sozial- und Umweltverantwortung aufgerufen hatte, stagnierte die Zertifizierung neuer Firmen in der EU nach 2002 (Europäische Kommission 2007a). In den SEE-Ländern und in den osteuropäischen Ländern der EECCA-Region (plus Kasachstan und Aserbaidschan) nahm die Zertifizierung nach ISO 14001 seit 2001 jedoch kontinuierlich zu. Ende 2005 waren über 1 200 Firmen

**Kasten 6.9 Marktbasierte Instrumente und Umweltsteuerreform**

Dänemark und die Niederlande sind die größten Anwender von Umweltsteuern in Europa. In diesen Ländern machen Umweltsteuern nahezu 10 % aller Steuern aus. 2003 betrug die durchschnittlichen Werte 7,2 % für die EU-15 und 6,6 % für die EU-25, wobei Energiesteuern den größten Anteil darstellten. Tatsächlich war dies ein Rückgang im Vergleich zu 7,6 % und 6,8 % im Jahr 1999 (Eurostat 2007c). Die auf Arbeit erhobenen Steuern machen inzwischen 51 % aller Steuereinnahmen aus. Ein beachtliches Potenzial für eine Verbesserung der Umweltqualität und den Schutz von Ressourcen besteht darin, von der auf Arbeit erhobenen Steuer auf Umweltsteuern umzuschwenken, zum Beispiel Steuern auf nicht nachhaltige Waren und Dienstleistungen. Die ökologische Steuerreform stagnierte jedoch in den meisten west- und mitteleuropäischen Ländern.

Ein potenzielles Problem konsumbasierter Steuern ergibt sich, wenn sie auf lebensnotwendige Güter

erhoben werden, für die es keine Alternativen gibt, z. B. Versorgungsleistungen. In diesen Fällen können Familien mit geringem Einkommen am härtesten von den Umweltsteuern betroffen sein. Dies ist der Grund, warum marktbasierende Instrumente in zahlreichen EECCA- und SEE-Ländern nicht eingesetzt wurden, in denen vor allem Wasser und Raumheizung weiterhin in hohem Maße subventioniert werden. Die Grenzen, über denen die Erschwinglichkeit zu einem Problem wird, werden für Energie mit 10 % und für Wasser mit 4 % des Gesamtfamilieneinkommens angesetzt (EBRD 2005). Wenn Steuern sich auf Familien mit geringem Einkommen auswirken, kann ein Ausgleich für die am stärksten Betroffenen vorgesehen werden. Mehrere EECCA-Länder und einige neue EU-Mitgliedstaaten haben Staffeltarife entwickelt, die die Erschwinglichkeit ermöglichen und gleichzeitig finanzielle Anreize bieten, um den Verbrauch zu senken und die Effizienz zu steigern (UNDP 2004).

zertifiziert, im Vergleich zu weniger als 100 im Jahr 2001 (UNEP/EEA 2007).

Auf der Grundlage der vom öffentlichen Sektor und der Wirtschaft zur Verfügung gestellten Informationen können Verbraucher nachhaltige Konsumententscheidungen treffen. Anhand von Umweltzeichen können die Verbraucher ein nachhaltigeres Produkt oder eine nachhaltigere Dienstleistung aus einer Gruppe von Produkten oder Dienstleistungen mit den gleichen Funktionen wählen (Kasten 6.10), oder sie können ihren Konsum von Produkten und Dienstleistungen mit starken Umweltauswirkungen reduzieren. Letzteres erfordert Orientierungshilfen seitens der öffentlichen Hand, die allgemein fehlen. Marktbasierte Instrumente

können finanzielle Anreize für Verbraucher schaffen, eine entsprechende Wahl zu treffen.

Auch Unternehmen und Behörden agieren als Verbraucher und können verantwortungsvolle Entscheidungen bei der Beschaffung treffen. Es spricht einiges dafür, dass umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen in einigen EU-Mitgliedstaaten immer mehr Verbreitung findet (Kasten 6.11). In der EECCA- und der SEE-Region haben nur Bosnien und Herzegowina, Bulgarien sowie Serbien und Montenegro eine ausreichende Rechtsgrundlage für ein umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen geschaffen (UNEP/EEA 2007). Andere SEE- und EECCA-Länder könnten erwägen, der Möglichkeit eines umweltorientierten

**Kasten 6.10 Kennzeichnung und Umweltinformationen – das Umweltzeichen Nordic Swan**

1989 führte der Nordische Ministerrat (Finnland, Island, Norwegen, Schweden und Dänemark) ein Zertifizierungsprogramm auf freiwilliger Basis, als Nordic Swan bekannt, ein. Nur Produkte, die strenge Umweltauflagen erfüllen, dürfen dieses Zeichen tragen. Dieses Umweltzeichen soll die Verbraucher dabei unterstützen, Produkte zu wählen, die die Umwelt am wenigsten schädigen, und die Hersteller sollen dadurch angeregt werden, solche Produkte zu entwickeln. Für 42 Produktkategorien wurden Kriterien festgelegt, und über 350 Firmen sowie über 1 200 Produkte erhielten eine Lizenz. Schwerpunkt der Produktarten sind Reinigungsflüssigkeiten und -pulver, Toilettenartikel und Papiererzeugnisse. In Norwegen machen mit dem Umweltzeichen Nordic Swan gekennzeichnete Waschmittel 70 % des Umsatzes für alle Waschmittel aus. In Dänemark stieg der Umsatzanteil von Produkten mit dem Nordic Swan in neun wichtigen

Produktkategorien von 2 % im Jahr 1998 auf 12 % im Jahr 2002 (Nielsen 2005).

Das europäische Umweltzeichen European Flower war nicht so erfolgreich (EVER Consortium 2005). Auch wenn der Umsatz von Produkten zwischen 2003 und 2004 um 500 % gestiegen ist, ist die allgemeine Verbreitung gering (Europäische Kommission 2007b). Die Hauptbarriere für eine weitere Verbreitung von Waren mit dem Umweltzeichen auf dem Markt besteht darin, dass die Mehrzahl der Verbraucher nicht dazu bereit ist, für eine bessere Umweltqualität mehr zu zahlen. Hier könnte durch eine Kombination von Kennzeichnung und marktbasierenden Instrumenten, wie etwa einer niedrigeren Umsatzsteuer für gekennzeichnete Produkte, Abhilfe geschaffen werden. Dieser Vorstoß wurde von der Europäischen Kommission jedoch auf kurze Sicht abgewiesen (Europäische Kommission 2003).



### Kasten 6.11 Umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen in der EU

Die Konsumausgaben der öffentlichen Haushalte in der paneuropäischen Region sind zwar drei- bis fünfmal niedriger als die Ausgaben der privaten Haushalte, jedoch stellen öffentliche Ausgaben einen potenziell stabileren Markt für umweltverträgliche Waren und Dienstleistungen dar. In den EU-25 sind nur knapp 1 500 Gemeinderäte für den Haushalt für über 30 % der Bevölkerung verantwortlich. Kaufentscheidungen werden von einer noch geringeren Zahl von Entscheidungsträgern getroffen. Somit besteht ein Potenzial für einen wesentlich höheren Anteil an nachhaltiger Beschaffung. Darüber hinaus können Beschaffungsverträge mit einer einzelnen großen Kommune einen nachhaltigen Markt für umweltorientierte Produkte oder Dienstleistungen schaffen, der sich anschließend auf den privaten Sektor ausweiten kann.

In den EU-25 gaben 67 % der Kommunen, die an einer 2005 durchgeführten Umfrage teilgenommen hatten, an, dass ihre Ausschreibungsunterlagen Umweltkriterien enthielten (eine detaillierte Analyse

von 1 100 Ausschreibungsunterlagen zeigte jedoch, dass ein wesentlich geringerer Prozentsatz konkrete Angaben in Bezug auf den Vorzug nachhaltigerer Waren und Dienstleistungen enthielt). Es stellte sich heraus, dass sieben nordeuropäische Länder im Bereich des umweltorientierten öffentlichen Beschaffungswesens am fortschrittlichsten waren: Dänemark, Deutschland, Finnland, die Niederlande, Österreich, Schweden und das Vereinigte Königreich. Die beobachteten Hauptbarrieren waren:

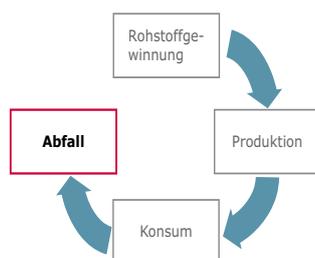
- 1) der Preis der umweltorientierteren Waren und Dienstleistungen;
- 2) mangelnde Unterstützung durch die Geschäftsführung und mangelnde Strategie;
- 3) mangelnde Kenntnisse;
- 4) Fehlen praktischer Werkzeuge und Informationen;
- 5) mangelnde Schulung.

Von der EU wurde ein Handbuch veröffentlicht, das dabei helfen soll, die Barrieren in Bezug auf mit Wissen, Information und Schulung auszuräumen <sup>(15)</sup>.

öffentlichen Beschaffungswesens eine hohe Priorität in ihrer nationalen Gesetzgebung für das Beschaffungswesen einzuräumen.

Die Entkopplung von steigendem Konsum und den dadurch verursachten Umweltauswirkungen stellt eine besondere Herausforderung für die schnell wachsende Wirtschaft in den EECCA- und SEE-Ländern dar. Ein Lösungsaspekt wäre, eine nachhaltigere Infrastruktur und ein nachhaltigeres Verhalten zu ermitteln, zu fördern und in diese zu reinvestieren. Denkbar wären hier die weite Verbreitung von Fernwärmesystemen (auch wenn sie gegenwärtig veraltet und ineffizient sind), der Einsatz marktbasierter Instrumente und aufeinander abgestimmte Stadtentwicklung und öffentliche Verkehrssysteme.

## 6.4 Abfall



Abfall verursacht zahlreiche Auswirkungen auf die Umwelt, darunter die Verschmutzung von Luft, Oberflächengewässern und Grundwasser. Wertvolle Flächen werden von Deponien belegt, und eine unzureichende Abfallwirtschaft stellt eine Gefahr für die Gesundheit

der Bevölkerung dar. Zudem bedeutet Abfall einen Verlust natürlicher Ressourcen. Eine vernünftige Abfallwirtschaft kann demnach die Gesundheit der Bevölkerung und die Qualität der Umwelt schützen, während sie gleichzeitig die Bewahrung natürlicher Ressourcen unterstützt.

Historisch betrachtet wurden Abfallwirtschaftssysteme zum Schutz der öffentlichen Gesundheit eingeführt. In den 1970er- und 1980er-Jahren lag der Schwerpunkt bei den Abfallwirtschaftssystemen auf der Reduzierung der Emissionen in die Luft, in Oberflächengewässern und in das Grundwasser. In den letzten Jahren wurde der Schwerpunkt zunehmend auf die Nutzung von Abfall als Ressource gelegt.

In diesem Abschnitt werden das Abfallaufkommen in der paneuropäischen Region sowie der Zusammenhang zwischen dem Abfallaufkommen und den Wirtschaftstätigkeiten untersucht. Dabei wird deutlich, wie wichtig es ist, Emissionen aus Deponien zu verhindern, z. B. Methangas, das für den Klimawandel mitverantwortlich ist, sowie eine Abkehr von der Ablagerung von Abfall auf Deponien zu erzielen. Schließlich werden Möglichkeiten für die Nutzung einiger Abfallströme als Ressourcen beleuchtet. Prinzipiell geht es bei allen diesen Herausforderungen – Vermeidung von Gesundheitsrisiken, Senkung der Emissionen in die Umwelt und Nutzung von Abfall als Ressource – um paneuropäische Zielsetzungen. Jedoch gibt es derzeit sowohl bei den zentralen Herausforderungen als auch bei den Lösungen regionale Unterschiede.

<sup>(15)</sup> <http://ec.europa.eu/environment/gpp/guidelines.htm>

## 6.4.1 Abfallaufkommen

### Allgemeine Tendenzen beim Gesamtabfallaufkommen

Seit der Konferenz von Kiew wurde die Qualität der verfügbaren Daten verbessert. Eine neue EU-Verordnung zur Abfallstatistik ist in Kraft getreten, und einige EECCA- und SEE-Länder haben bessere Systeme zur Datensammlung eingeführt. Dennoch sind Abfallstatistiken unvollständig, und in vielen Fällen muss auf Schätzungen zurückgegriffen werden. Darüber hinaus gibt es Unterschiede bei der Definition und der Klassifizierung von Abfällen sowie bei den Abfallerfassungsverfahren. Dies macht einen Vergleich zwischen EU-, EECCA- und SEE-Ländern schwierig. Auf Grundlage der verfügbaren Daten können folgende Aussagen getroffen werden:

- Das jährliche Abfallaufkommen in den EU-25 + EFTA wird auf 1 750 bis 1 900 Mio. Tonnen bzw. 3,8 bis 4,1 Tonnen Abfall pro Kopf geschätzt.
- Für die EECCA-Länder wird ein jährliches Abfallaufkommen von ungefähr 3 450 Mio. Tonnen angenommen. Dies entspricht durchschnittlich 14 Tonnen Abfall pro Kopf. Es gibt jedoch große Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern, von etwa einer halben Tonne pro Kopf in der Republik Moldau bis 18 Tonnen pro Kopf in der Russischen Föderation.

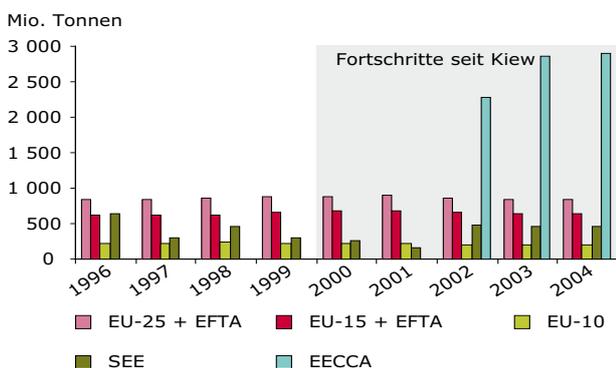
- Es wird angenommen, dass das durchschnittliche Gesamtabfallaufkommen der SEE-Länder zwischen 5 und 20 Tonnen pro Kopf und Jahr liegt <sup>(16)</sup>.

Das jährliche Gesamtabfallaufkommen in der paneuropäischen Region wird grob auf 6 bis 8 Mrd. Tonnen geschätzt. In absoluten Zahlen nimmt das Abfallaufkommen weiterhin zu, wobei die Tendenzen von Region zu Region unterschiedlich sind (vgl. Abbildung 6.18). Im Zeitraum zwischen 1996 und 2004 nahm das Gesamtabfallaufkommen in den EU-25 + EFTA um 2 % zu. In den EU-15 + EFTA stieg das Gesamtabfallaufkommen im gleichen Zeitraum um 5 %, während es in den EU-10 um 6 % gesunken ist. Jedoch gibt es große Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern sowie beträchtliche jährliche Schwankungen innerhalb der Länder, was hauptsächlich auf Änderungen beim Abfallaufkommen im Bergbau zurückzuführen ist.

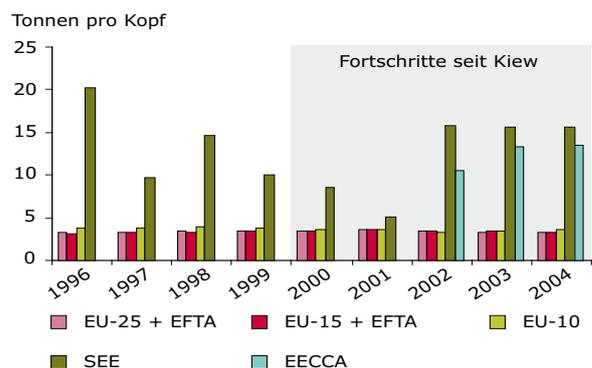
In den fünf EECCA-Ländern, für die Daten verfügbar sind, stieg das Gesamtabfallaufkommen zwischen 2002 und 2004 um 27 %. Das Abfallaufkommen pro Kopf ist in den EECCA-Ländern höher als in der EU, da die Rohstoffgewinnung und die Verarbeitungsindustrie große Mengen von Abfall erzeugen (vgl. Abschnitt 6.2.3). In der Russischen Föderation beispielsweise schwankt das Abfallaufkommen zwischen 5 und 7 Tonnen pro Tonne des eigentlichen Produkts, wobei die Zahlen in manchen Fällen sogar noch höher sind (WasteTech 2005).

**Abbildung 6.18** Gesamtabfallaufkommen und Abfallaufkommen pro Kopf

#### Gesamtabfallaufkommen



#### Abfallaufkommen pro Kopf



**Anmerkungen:** EU-15 + EFTA enthält Zahlen aus Belgien, Dänemark, Deutschland, Island, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Portugal und der Schweiz. EU-10 enthält Zahlen aus Estland, Malta, Polen, Slowakei, Slowenien und der Tschechischen Republik. EECCA enthält Zahlen aus Aserbaidschan, der Republik Moldau, der Russischen Föderation, der Ukraine und Weißrussland. SEE enthält Zahlen aus Bulgarien und Rumänien.

**Quellen:** Eurostat 2007d; UN 2006; SOE Russische Föderation 2004.

<sup>(16)</sup> Diese Zahlen wurden auf der Basis von Informationen aus Bulgarien und Rumänien ermittelt, die etwa 25 % der Bevölkerung repräsentieren.



**Kasten 6.12 Abfallwirtschaft und Beschäftigung**

Der Abfallwirtschaftssektor kann eine große Zahl wirtschaftlicher Tätigkeiten und Stellen schaffen. Schätzungen zufolge waren beispielsweise in der Russischen Föderation im Abfallwirtschaftssektor, einem Markt, der pro Jahr über 28 Mrd. Rubel (ca. 1 Mrd. USD) einbringt, 2004 etwa 500 000 Menschen beschäftigt. Davon entfiel ein Anteil von 70 % bis 75 % auf die Abfallsammlung und den Transport (Abramov 2004). Die türkische Regierung schätzt, dass etwa 75 000 Menschen ihren Unterhalt mit der informellen Sammlung von Abfall auf der Straße und der Trennung von Abfall für Recyclingzwecke verdienen.

Entgegen der politischen Bedeutung der Abfallvermeidung steigen die Abfallmengen aufgrund wachsender Wirtschaftstätigkeiten weiterhin. Es hat sich gezeigt, dass Wirtschaftswachstum ein wesentlich stärkerer Antriebsfaktor für das Abfallaufkommen ist als verschiedene Abfallvermeidungsinitiativen, darunter Empfehlungen für die Erarbeitung von Abfallvermeidungsprogrammen im Rahmen der Strategie von Kiew.

**Abfallaufkommen nach Wirtschaftszweig und Art**

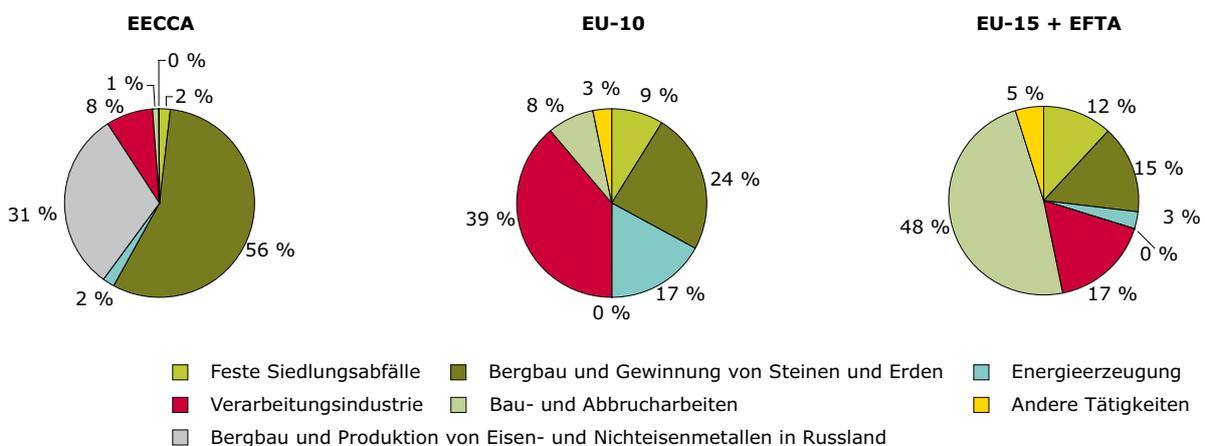
Beim Abfallaufkommen gibt es große Unterschiede zwischen den Wirtschaftszweigen und der Abfallart, was die verschiedenen sozioökonomischen Antriebsfaktoren und in einigen Fällen die unterschiedlichen Definitionen von Abfällen widerspiegelt. Viele EECCA- und einige

EU-10-Länder erzeugen große Mengen von Abfällen aus dem Bergbau (vgl. Abbildung 6.19). In der EECCA-Region stammen die Hälfte bis drei Viertel des Gesamtabfallaufkommens aus dem Bergbau, der Gewinnung von Steinen und Erden und der Metallproduktion. Länder mit einem hohen Konsum der Haushalte, wie EU-15 + EFTA, haben ein hohes Aufkommen von Siedlungsabfällen. Der größte einzelne Abfallstrom in den EU-15 + EFTA stammt jedoch von Bau- und Abbrucharbeiten, in hohem Maße aus der intensiven Bautätigkeit nach der Wiedervereinigung Deutschlands.

Mit Ausnahme einiger Länder im EU-10- und SEE-Raum steigt das Siedlungsabfallaufkommen in der paneuropäischen Region (vgl. Abbildung 6.20). Dieser Anstieg hängt mit dem steigenden Konsum der Haushalte (z. B. Möbel und Haushaltsgeräte) und den höheren Austauschraten vieler Produkte zusammen. Jedoch können auch die verbesserte Erfassung und Sammlung von Siedlungsabfällen eine teilweise Erklärung für diesen Anstieg sein.

Es wird erwartet, dass dieser Anstieg andauert, vor allem in der EECCA-Region, wo die durchschnittliche jährliche Zunahme der gesammelten Siedlungsabfälle in der Russischen Föderation und der Ukraine konstant bei 8 % bis 10 % liegt (Abramov 2004; Ukraine 2006). Der leichte Rückgang in den EU-10 kann zum Teil auf eine höhere Verwertung organischer Lebensmittelabfälle als Tierfutter und zum Teil auf die Verwendung brennbarer Abfälle als Brennstoff in privaten Haushalten aufgrund gestiegener

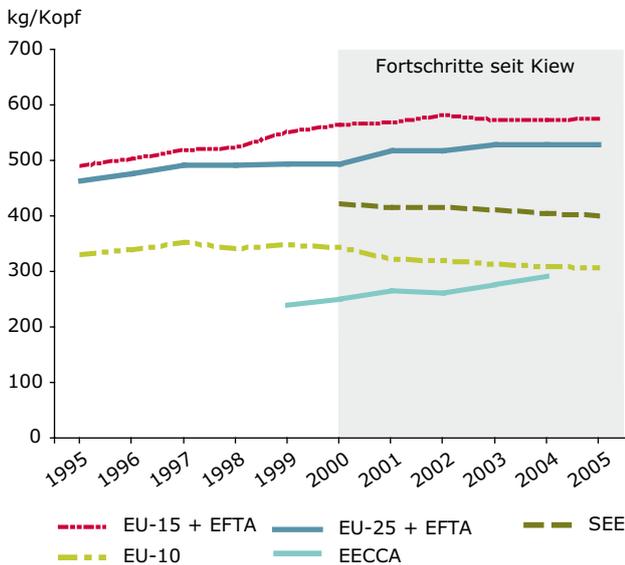
**Abbildung 6.19** Gesamtabfallaufkommen nach Wirtschaftszweig, 2004



**Anmerkungen:** Die EECCA-Grafik enthält Zahlen aus der Republik Moldau, der Russischen Föderation, der Ukraine und Weißrussland. Die Produktion von Eisen- und Nichteisenmetallen in der Russischen Föderation wird separat ausgewiesen, da keine Daten erhalten werden konnten, um die Menge nach „Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden“ und „Verarbeitungsindustrie“ aufzuschlüsseln.

**Quellen:** Eurostat 2007d; UN 2006; SOE Russische Föderation 2004.

**Abbildung 6.20** Gesammelte Siedlungsabfälle



**Anmerkungen:** EECCA enthält Zahlen aus Armenien, Aserbaidschan, Georgien, Kirgisistan, der Republik Moldau, der Russischen Föderation, der Ukraine und Weißrussland. SEE enthält Zahlen aus Albanien, Bulgarien, Kroatien, Rumänien und der Türkei.

**Quellen:** Eurostat 2007d; UN 2006; SOE Russische Föderation 2004; Ukraine 2006.

Kohlepreise zurückgeführt werden. Des Weiteren lieferte die schrittweise Einführung von Brückenwaagen an Deponien zuverlässigere Daten. Zuvor wurden die Siedlungsabfallmengen anhand ihres Volumens geschätzt, was unter Umständen eine Überschätzung der Menge zur Folge hatte.

**Aufkommen gefährlicher Abfälle**

Über 250 Mio. Tonnen gefährlicher Abfälle, d. h. 3 % bis 4 % des gesamten Abfallaufkommens, entstehen jährlich in der paneuropäischen Region, vor allem in den EECCA-Ländern, unter denen die Russische Föderation das größte Aufkommen an gefährlichen Abfällen hat (Abbildung 6.21). Die großen Unterschiede bei der Menge der gefährlichen Abfälle zwischen der EECCA-Region und anderen Regionen gehen auf die unterschiedliche Klassifizierung von gefährlichen Abfällen zurück. In der EECCA-Region werden mehr Abfallarten als gefährlich klassifiziert, daher sind die Zahlen zu gefährlichen Abfällen nicht vollständig vergleichbar.

Das Aufkommen gefährlicher Abfälle stieg in den EU-25 + EFTA zwischen 1996 und 2004 um 20 %. Der Anstieg in den EECCA-Ländern seit 2003 war das Ergebnis einer verstärkten Wirtschaftstätigkeit seit Mitte der 1990er-Jahre, obwohl eine verbesserte

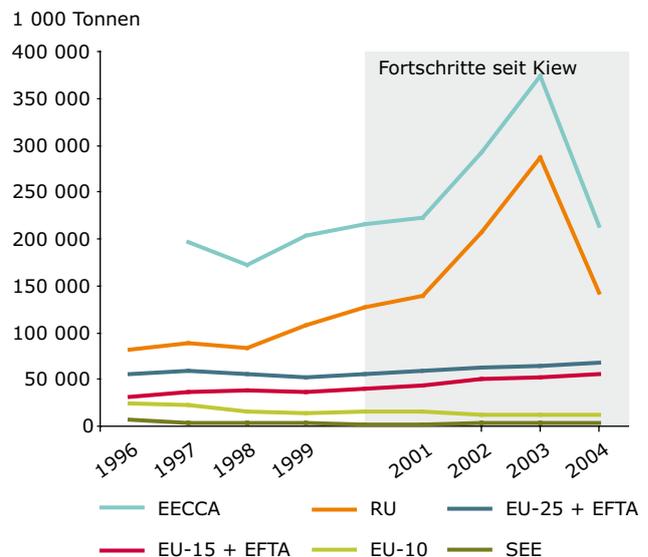
Erfassung ebenfalls eine Rolle gespielt haben könnte. Die verfügbaren Daten erklären jedoch nicht den Rückgang zwischen 2003 und 2004.

**Angesammelte Abfälle – Altlasten der Vergangenheit**

Viele EECCA-Länder haben Umweltprobleme, die durch die langfristige Lagerung gefährlicher Abfälle verursacht werden, die während der Sowjetära entstanden waren. Eine Vielzahl umweltschädlicher Abfälle haben sich angesammelt, darunter radioaktive, militärische und industrielle Abfälle. Der Zusammenbruch der Sowjetunion, die Bildung neuer unabhängiger EECCA-Staaten sowie veränderte Eigentumsverhältnisse sind dafür verantwortlich, dass es für viele dieser Abfälle keine rechtmäßigen Eigentümer gibt. Die Lage wird zudem dadurch verschärft, dass die kleineren EECCA-Staaten häufig kaum Kapazitäten für eine Verbesserung der Situation haben.

In Zentralasien haben sich große Mengen industrieller Abfälle angesammelt, die zum Großteil aus dem Abbau von Rohstoffen und aus Verarbeitungstätigkeiten stammen. Die geschätzten Mengen umfassen 40 Mrd. Tonnen in Kasachstan, 1 Mrd. Tonnen in Kirgisistan, 210 Mio. Tonnen in Tadschikistan, 165 Mio. Tonnen

**Abbildung 6.21** Aufkommen gefährlicher Abfälle



**Anmerkungen:** EECCA umfasst Armenien, Kasachstan, Kirgisistan, die Russische Föderation und die Ukraine. SEE umfasst Bulgarien, Kroatien und Rumänien.

**Quellen:** Aufgestellt von EEA-ETC/RWM basierend auf Daten von Eurostat 2007e; EEA-ETC/RWM 2006b; Europäische Kommission 2006; Basler Übereinkommen 2006; UN 2006; SOE Russische Föderation 2004 und extrapoliert.



### Kasten 6.13 Alte Pestizide in der Republik Moldau – ein Argument für Abfallverzeichnisse

Vor 1990 diente das landwirtschaftliche Moldau als Prüfstätte für den Einsatz von Pestiziden. Ungefähr 22 000 Tonnen persistenter chlororganischer Pestizide wurden in das Land gebracht, und pro Hektar wurden jährlich 15 bis 20 kg Wirkstoffe aufgebracht. Da mehr Pestizide als benötigt importiert wurden, häuften sich große Bestände ungenutzter und verbotener Pestizide an. Der Einsatz von Pestiziden ging in der Zwischenzeit auf etwa 1 kg pro Hektar zurück (2002); die von den Beständen persistenter organischer Schadstoffe verursachten Umweltprobleme bestehen jedoch nach wie vor.



**Foto:** Alte Pestizide in der Republik Moldau, © GEF/WB, „POPs Stockpiles Management and Destruction Project“ (Projekt zur Verwaltung und Vernichtung der Bestände persistenter organischer Schadstoffe (POP)), Ministerium für Umwelt und natürliche Ressourcen, Republik Moldau.

Nach der Unabhängigkeit wurden die Bestände anfänglich überwacht in Lagerhäusern untergebracht. Nach der Landprivatisierung wurde jedoch die staatliche Kontrolle in vielen Fällen eingestellt. Bis 2003 wurden

etwa 60 % der Lagerhäuser zerstört, nur 20 % verblieben in einem zufriedenstellenden Zustand. Einige der alten Pestizide wurden gestohlen und eingesetzt, andere verblieben unüberwacht in zerstörten Verpackungen ohne entsprechende Kennzeichnung. Derzeit beträgt die Gesamtmenge der alten Pestizide in der Republik Moldau etwa 5 650 Tonnen, von denen etwa 3 940 Tonnen im Pestizidlager in Cismichioi vergraben wurden und 1 712 Tonnen in 344 schlecht ausgestatteten oder ungeeigneten Einrichtungen gelagert werden. Im Umkreis zahlreicher Lagerstätten ist die Bodenverschmutzung durch chlororganische Pestizide hoch und übersteigt die maximal zulässigen Konzentrationen um das bis zu Neunfache.

Mehrere Projekte wurden ins Leben gerufen, um die regulatorischen und institutionellen Vereinbarungen für eine langfristige Kontrolle der persistenten organischen Schadstoffe in Übereinstimmung mit dem Stockholmer Übereinkommen zu stärken. Hierzu zählen die Umpackung, die sichere vorübergehende Lagerung in einer zentralen Einrichtung und die endgültige Entsorgung der Pestizidabfälle. Diese Projekte haben einen Umfang von 12,6 Mio. USD, die gemeinsam von der Regierung der Republik Moldau und internationalen Gebern finanziert werden.

Das Beispiel der Republik Moldau unterstreicht die Notwendigkeit einer wirksamen Erfassung gefährlicher Stoffe und die Führung genauer Statistiken, was häufig Voraussetzung für die Einleitung von Maßnahmen ist. Die Republik Moldau unterzeichnete das Stockholmer Übereinkommen zu persistenten organischen Schadstoffen und legte im August 2005 einen nationalen Umsetzungsplan vor. Armenien legte als zweites EECCA-Land einen Umsetzungsplan im April 2006 vor. Des Weiteren wurden auf persistente organische Schadstoffe bezogene Projekte in Georgien, in der Russischen Föderation und in Weißrussland gestartet.

**Quelle:** Umweltministerium Republik Moldau 2007.

in Turkmenistan und 1,3 Mrd. Tonnen in Usbekistan. Die Abfälle enthalten radioaktive Nuklide und Metallverbindungen (z. B. Cadmium, Blei, Zink und Sulfate) (UNEP 2006).

Darüber hinaus existieren große Bestände alter Pestizide, die persistente organische Schadstoffe enthalten. Diese Bestände stammen noch aus der Sowjetära und stellen inzwischen eine starke Gefährdung der Umwelt dar (vgl. im Gesamtbericht Abschnitt 2.5 über gefährliche Chemikalien). Pestizide wurden den staatlichen volkseigenen Betrieben zentral zugewiesen, und jedes Jahr wurden diesen landwirtschaftlichen Betrieben unabhängig vom Bedarf beträchtliche Mengen von Pestiziden geliefert. Die Bestände wuchsen kontinuierlich, wobei sie von den Bauern im Rahmen ihrer Möglichkeiten gelagert wurden. Nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion wurde

die Lieferung von Pestiziden zwar eingestellt, jedoch stellten diese Bestände zunehmend ein Problem dar, da es für viele Lagereinrichtungen keinen rechtmäßigen Eigentümer gibt. In Usbekistan wurden seit 1972 etwa 18 000 Tonnen verbotener und alter Pestizide unter Tage gelagert, während in anderen Regionen Pestizide und ihre Verpackungsmaterialien auf Deponien verbracht wurden.

## 6.4.2 Abfallwirtschaft

Die sogenannte „Abfallwirtschaftshierarchie“ umfasst die (folgenden) allgemeinen Grundsätze der Abfallwirtschaft. Oberste Priorität haben die Abfallvermeidung und die Verringerung der Schädlichkeit von Abfällen. Sofern dies nicht möglich ist, sollten Abfallstoffe wiederverwendet,

recycelt oder als Energiequelle (Verbrennung) genutzt werden. Als letztes Mittel sollten Abfälle sicher entsorgt werden, was in den meisten paneuropäischen Regionen bedeutet, dass sie auf Deponien abgelagert werden.

In den EU- und EFTA-Mitgliedstaaten existieren bereits Abfallwirtschaftssysteme, die die Gefahren für die Gesundheit der Bevölkerung minimieren und die Emissionen von Entsorgungs- und Verwertungseinrichtungen senken. In der EU fand in den letzten 10 bis 15 Jahren ein Umdenken in der Politik statt: der Schwerpunkt hat sich verschoben von der Begrenzung abfallbezogener Emissionen aus Abfallbehandlungsanlagen und von administrativen Forderungen nach Erfassung, Genehmigungen und Abfallwirtschaftsplanung hin zu der Sichtweise, Abfall als Ressource zu betrachten und Abfallvermeidung und -verwertung als Mittel einzusetzen, um Ressourcen einzusparen und die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren. Aktuelle EU-Politiken enthalten Forderungen nach Vermeidung, Wiederverwendung, Recycling und Verwertung von Abfällen sowie nach einer Beschränkung der Ablagerung von Abfällen auf Deponien.

In den EECCA- und SEE-Ländern wird immer noch eine viel größere Aufmerksamkeit auf die Entwicklung von Abfallstrategien und die Umsetzung grundlegender Abfallgesetze gelegt. Auch wenn sich viele dieser Länder bei der Entwicklung eigener Gesetze auf die Politiken und Richtlinien der EU stützen, besteht für sie keine rechtliche Verpflichtung für eine bessere Abfallwirtschaft. Die zentrale Herausforderung in Ländern, in denen die lokalen Behörden häufig begrenzte Kapazitäten haben, um sich mit Abfallfragen zu beschäftigen, ist, die korrekte Sammlung von Abfällen und ihre Ablagerung auf legalen und sicheren Deponien sicherzustellen. Zudem wird die Nutzung von in Abfällen enthaltenen Ressourcen in den EECCA- und SEE-Ländern in erster Linie nicht von der Gesetzgebung, sondern durch wirtschaftliche Zwänge bestimmt.

### **Abfallvermeidung**

Die Abfallvermeidung steht ganz oben in der Abfallhierarchie, jedoch sind die Erfolge in diesem Bereich bisher alles andere als zufriedenstellend. Es klafft eine große Lücke zwischen den politischen Zielen zur Abfallvermeidung, die in verschiedenen EU-Richtlinien und in der Strategie von Kiew zum Ausdruck gebracht werden, und der kontinuierlichen Zunahme des Abfallaufkommens. Die Abfallmengen nehmen zu, und laut Vorhersagen wird dieser Trend auch in Zukunft anhalten. Damit verbunden steigen auch die von Abfällen ausgehenden Umweltauswirkungen.

In der Regel bedeutet eine wachsende Wirtschaftstätigkeit ein höheres Abfallaufkommen. Da Wirtschaftswachstum das vorherrschende politische Ziel in Europa ist, ist es häufig schwierig, politisch akzeptable Instrumente zu finden, mit denen sich das Abfallaufkommen erfolgreich begrenzen lässt. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass eine erfolgreiche Abfallvermeidung den Einsatz vielfältiger Instrumente erfordert.

Die Ziele der Abfallmeidung sind: 1.) Senkung der Emissionen, 2.) Reduzierung von gefährlichen Stoffen in Stoffströmen und Reduzierung ihrer Verbreitung und 3.) Verbesserung der Ressourceneffizienz. Demzufolge handelt es sich bei den Abfallströmen, die im Hinblick auf die Abfallvermeidung vorrangig betrachtet werden müssen, um diejenigen mit großen Massenströmen, um gefährliche Abfälle und um Abfälle, die knappe Stoffe enthalten.

Maßnahmen auf Unternehmensebene könnten sich auf die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung sowie auf eine entsprechende Gestaltung und Fertigung von Produkten beziehen. Programme zur Förderung von saubereren Technologien haben sich als nützliche Instrumente erwiesen, um das Abfallaufkommen in der Industrie zu verringern. Das Gemeinschaftssystem für das freiwillige Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (Eco-Management and Audit Scheme, EMAS) belohnt beispielsweise die Industriezweige, die ihre Leistung kontinuierlich verbessern, und bietet ihnen somit einen Anreiz für eine langfristige Leistungssteigerung. Das Lebenszykluskonzept beim Produktdesign, das die Nutzungsdauer von Produkten verlängert bzw. ihre Entsorgung vereinfacht, ist ein weiteres Beispiel für ein wichtiges Instrument zur Abfallvermeidung. Ein Beispiel für die erfolgreiche Abfallvermeidung ist die Einstellung der Verwendung oder die Reduzierung bestimmter Schwermetalle in Batterien, wie z. B. Quecksilber und Cadmium. Auf diese Weise werden eine bessere Recyclingfähigkeit und eine begrenzte Verbreitung gefährlicher Stoffe in der Umwelt erzielt. Wirtschaftliche Instrumente, wie nationale Steuern auf das Abfallaufkommen, können für die Industriezweige einen zusätzlichen Anreiz bieten, ihre Abfallmengen zu verringern.

Die Verringerung des Abfallaufkommens der privaten Haushalte ist eine weitaus kompliziertere Aufgabe, da dies eine allgemeine Senkung des Konsums sowie eine Veränderung der Konsummuster bedeutet. Hierzu müssen die Menschen ihre Gewohnheiten und ihren Lebensstil verändern. Einige Optionen für einen nachhaltigeren Konsum werden im Abschnitt 6.3 beschrieben.

In der Industrie konnten zahlreiche erfolgreiche Verbesserungen der Umwelt in den Fällen erzielt



werden, in denen die öffentliche Hand eine konsistente Rolle bei der Festsetzung von Zielen und Fristen für Verbesserungen übernommen hat. Beispiele für erfolgreiche Maßnahmen der öffentlichen Hand umfassen die Finanzierung oder sonstige Förderung innovativer Veränderungen, die Festsetzung von Steuern, die eine deutliche Änderung der Kostenstrukturen bringen, oder Eingriffe durch herkömmliche gesetzliche Vorschriften. In den Fällen, in denen den politischen Erklärungen der Regierung keine weiteren unterstützenden Maßnahmen folgten oder in denen lediglich ein zukünftiges Eingreifen bei Nichteinhaltung der Ziele angedroht wurde, waren die Erfolge nicht sehr groß.

In manchen Fällen können jedoch auch politische Entscheidungen eine beträchtliche Wirkung haben, die nicht mit der Abfallwirtschaft in Zusammenhang zu stehen scheinen. Der ökologische Landbau bietet beispielsweise ein großes Potenzial für die Abfallvermeidung, sowohl was die Abfallmengen als auch was ihre Toxizität anbelangt. Der Verzicht auf künstliche Dünge- und Pflanzenschutzmittel verringert die Toxizität sowie den mit ihrer Herstellung verbundenen Energieverbrauch und somit auch das Abfallaufkommen im Zusammenhang mit der Gewinnung von Brennstoffen und ihrer Verbrennung. Ein weiteres Beispiel sind verbesserte öffentliche Verkehrssysteme, was sich positiv auf den Energieverbrauch und die Zahl der Altfahrzeuge und ausgedienten Fahrzeugteile auswirkt, wobei Letztere zu den am stärksten zunehmenden Abfallströmen in Europa zählen.

### Abfalldeponien

Die Ablagerung von Abfällen auf Deponien – die am wenigsten wünschenswerte Umweltoption in der Abfallwirtschaftshierarchie – ist nach wie vor der gängigste Entsorgungsweg in der

paneuropäischen Region. In der EU werden 31 % des Gesamtabfallaufkommens auf Deponien abgelagert, 42 % werden recycelt, 6 % werden mit Energierückgewinnung verbrannt und für 21 % ist die Methode unspezifisch (laut Daten aus 19 Mitgliedstaaten). Für die EECCA- und SEE-Länder sind keine konsistenten Informationen über Abfallentsorgungsmethoden verfügbar. Allerdings wurden in der Russischen Föderation zwischen 2002 und 2004 zwischen 40 % und 57 % des Gesamtabfallaufkommens aus der Industrie auf Deponien abgelagert (SOE Russische Föderation 2004).

Für Siedlungsabfälle ist die Ablagerung auf Deponien ebenfalls die vorherrschende Entsorgungsmethode. Jedoch sank der Anteil der auf Deponien abgelagerten Siedlungsabfälle in den EU-25 + EFTA von 63 % im Jahr 1995 auf 42 % 2005 (Tabelle 6.1), und dies in einem Zeitraum, in dem das Aufkommen von Siedlungsabfällen stieg. Dennoch werden in der paneuropäischen Region heutzutage die gleichen absoluten Mengen von Siedlungsabfällen auf Deponien abgelagert wie vor zehn Jahren.

### Abkehr von der Ablagerung von Abfall auf Deponien

Seit Beginn der 1990er-Jahre wurden zahlreiche EU-Richtlinien und nationale Politiken entwickelt, in denen Ziele für das Recycling und die Verwertung von Abfällen gesetzt und Grenzen für die Abfallmengen festgelegt werden, die auf Deponien abgelagert werden können. Hier zeigen sich nun erste Ergebnisse.

Der Anteil der recycelten Siedlungsabfälle (einschließlich Kompostierung) stieg beträchtlich (Abbildung 6.22). In den EU-15 + EFTA hat sich der Recyclinganteil nahezu verdoppelt - im Jahr 2004 erreichte er 40 %. In den EU-10 ist der Anteil der recycelten und verbrannten Abfälle allerdings gering.

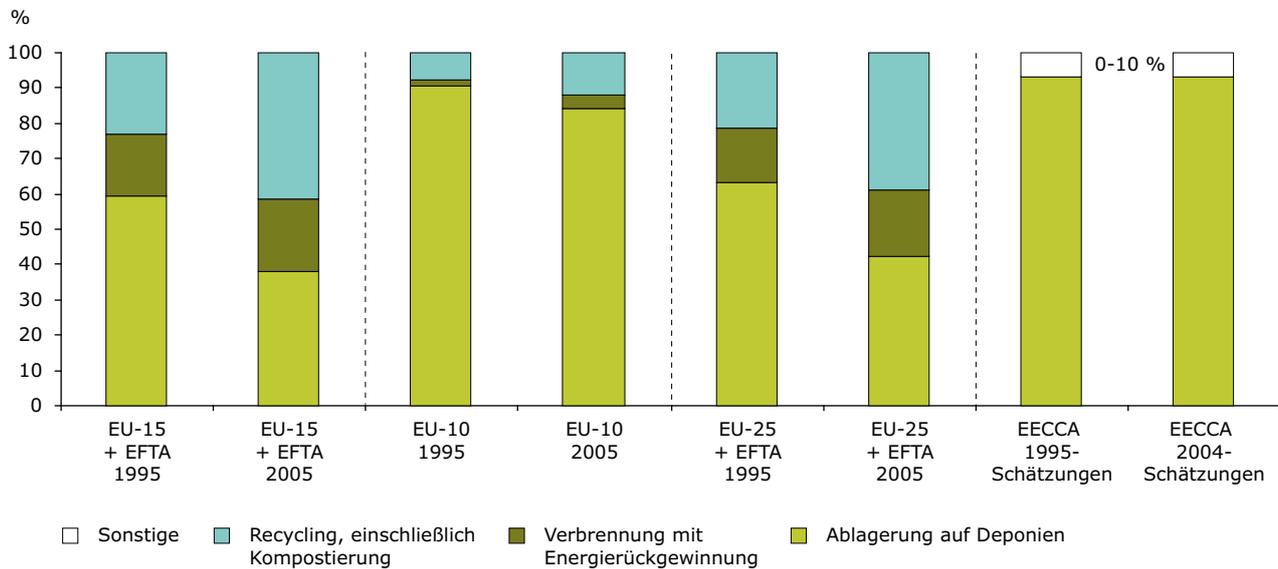
**Tabelle 6.1** Siedlungsabfallaufkommen und Anteil der auf Deponien abgelagerten Abfälle

Region	1995 bzw. 1996			2004 bzw. 2005		
	Aufkommen (1 000 Tonnen)	Ablagerung auf Deponien (1 000 Tonnen)	% der Ablagerung auf Deponien	Aufkommen (1 000 Tonnen)	Ablagerung auf Deponien (1 000 Tonnen)	% der Ablagerung auf Deponien
EU-15 + EFTA	187 706	111 535	59	228 372	86 691	38
EU-10	24 871	22 482	90	22 740	19 098	84
EU-25 + EFTA	212 578	134 018	63	251 112	105 789	42
EECCA (grobe Schätzungen, Juni 2006)	50 000	45 000– 50 000	90–100	66 000	60 000– 66 000	90–100
SEE (BG, HR, RO, TR)	42 345	30 200	71	42 841	36 291	85

**Anmerkungen:** EECCA enthält Zahlen nur aus Armenien, Aserbaidschan, Georgien, Kirgisistan, der Republik Moldau, der Russischen Föderation, der Ukraine und Weißrussland. Die erste Zahlenreihe basiert auf verfügbaren Daten aus dem Jahr 1995 oder 1996, abhängig davon, welche Zahlen aktueller waren. Die zweite Zahlenreihe umfasst Daten aus dem Jahr 2004 oder 2005.

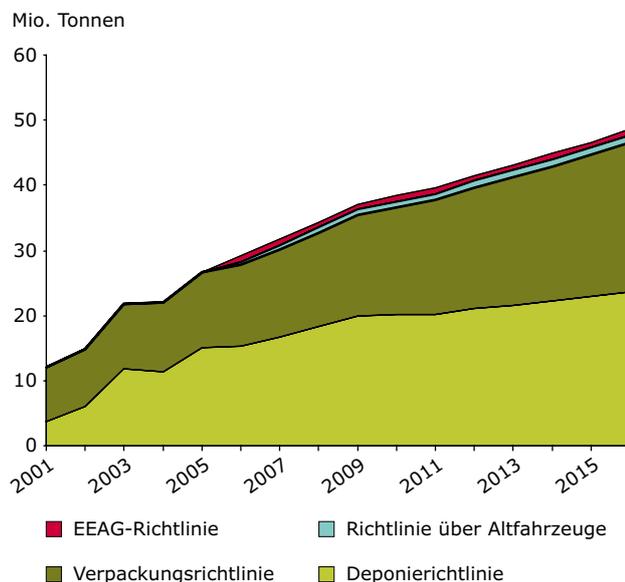
**Quellen:** Eurostat 2007b; UN 2006; eigene Berechnung von EEA-ETC/RWM 2006.

**Abbildung 6.22** Behandlung von Siedlungsabfällen



**Quellen:** Eurostat 2007b; eigene Berechnung von EEA-ETC/RWM auf der Basis der Eurostat-Zahlen.

**Abbildung 6.23** Vorhersage für die Abkehr von der Ablagerung von Abfall auf Deponien, EU-25



**Quelle:** EEA-ETC/RWM 2006c.

Es wird erwartet, dass die vollständige Erfüllung der EU-Gesetzgebung und die Umsetzung nationaler Abfallstrategien zu einer weiteren Verringerung der auf Deponien abgelagerten Abfallmengen führen werden. Man geht davon aus, dass zwischen 2005 und 2016 insgesamt 25 Mio. Tonnen Abfall, die normalerweise auf Deponien abgelagert würden, dem Recycling zugeführt werden. Abbildung 6.23 zeigt die Vorhersagen hinsichtlich

der Wirkung von vier abfallbezogenen EU-Richtlinien (Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (EEAG), Richtlinie über Altfahrzeuge, Verpackungsrichtlinie und Deponierichtlinie).

### Entsorgung von Siedlungsabfällen

Mit zunehmendem Wirtschaftswachstum in den EECCA- und SEE-Ländern wird sich das Siedlungsabfallaufkommen in diesen Ländern aller Wahrscheinlichkeit nach sowohl im Hinblick auf die Menge als auch im Hinblick auf die Zusammensetzung dem in der EU angleichen. Vor diesem Hintergrund und angesichts der Tatsache, dass gegenwärtig fast alle Siedlungsabfälle in den EECCA- und SEE-Ländern auf Deponien entsorgt werden, ist es wichtig, dass Abfalldeponien weiterhin angemessene technische Standards erfüllen. Hierzu zählen das Auffangen von Sickerwasser aus den Deponien sowie die sichere Beseitigung des erzeugten Methangases. Jedoch stellen illegale Müllkippen und ungeeignete Lagerstätten nach wie vor ein Problem für die öffentliche Gesundheit dar – in der Russischen Föderation werden nur 8 % der Deponien als sicher eingeschätzt (Abramov 2004). In der Türkei, wo nur Istanbul die einzige große Stadt mit einem ordnungsgemäßen Abfallsammel- und Abfallwirtschaftssystem ist, werden schätzungsweise 70 % aller Siedlungsabfälle in unkontrollierten oder illegalen Stätten entsorgt, da es im gesamten Land nur 16 geordnete Deponien, vier Kompostierungsanlagen und eine Verbrennungsanlage gibt, die die gesetzlichen Anforderungen erfüllen.

Seit der Konferenz von Kiew wurden in den EECCA- und SEE-Ländern im Hinblick auf die effiziente Sammlung und sichere Entsorgung von Siedlungsabfällen kaum



### Kasten 6.14 Abfall und Klimawandel

Wird das Volumen an biologisch abbaubaren Abfällen auf Deponien reduziert, sinkt die Menge des in Abfalldeponien entstehenden Methangases. Methangas ( $\text{CH}_4$ ) ist ein Treibhausgas mit einem um bis zu zwanzigmal höheren Treibhauspotenzial als Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ). Abbildung 6.24 zeigt die Situation in den EU-25 seit 1980 und prognostiziert die Entwicklung bis 2020. Wenn davon ausgegangen wird, dass alle Länder die Deponierichtlinie erfüllen, sind die  $\text{CH}_4$ -Emissionen in  $\text{CO}_2$ -Äquivalenten 2020 voraussichtlich 10 Mio. Tonnen niedriger als im Jahr 2000, selbst wenn die Gesamtmenge der Siedlungsabfälle zunimmt.

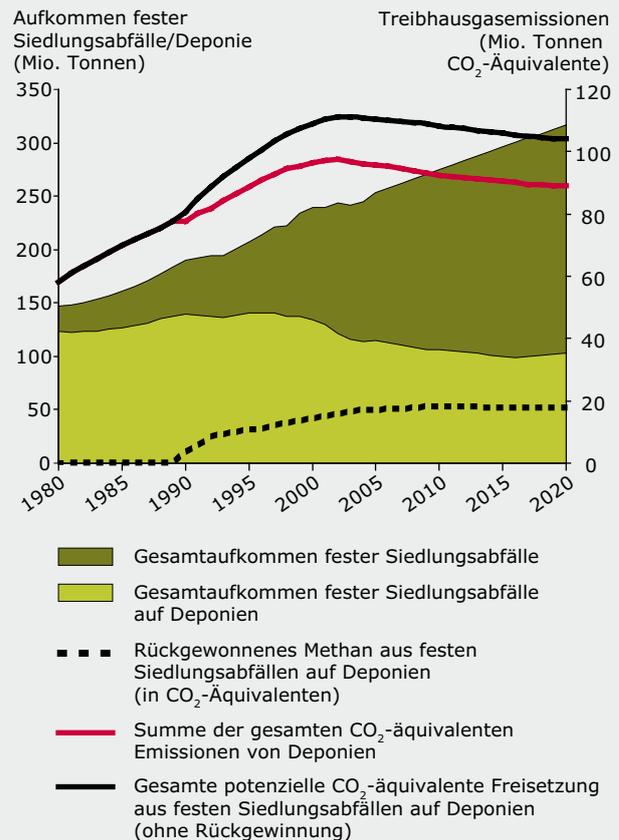
Wenn Methan nicht in die Atmosphäre ausgestoßen, sondern rückgewonnen wird, kann es als sauberer Brennstoff für die Stromerzeugung genutzt werden. Dies hat nicht nur in energetischer Hinsicht, sondern auch in wirtschaftlicher Hinsicht Vorteile, insbesondere durch die gemeinsame Umsetzung (JI) und den Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (CDM) des Kyoto-Protokolls (vgl. Kapitel 3 über Klimawandel). Beim aktuellen Handelssystem für Kohlenstoffgutschriften, in dem eine Tonne  $\text{CO}_2$ -Äquivalent 2006 einen Wert von mindestens 5 EUR hatte, könnte durch die Kontrolle und Nutzung von Methan ein beträchtlicher Teil der Investitionskosten in Abfallsammelsysteme und Abfallbehandlungsanlagen finanziert werden.

#### Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (CDM) in der Praxis

Kirgisistan genehmigte vor kurzem die ersten CDM-Projekte im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit Dänemark. Das in der Abfalldeponie von Kirgisistans Hauptstadt Bishkek entstehende Methangas wird aufgefangen und als Brennstoff für die Stromerzeugung genutzt. Für den Zeitraum von 2006 bis 2012 wird die Reduktion in  $\text{CO}_2$ -Äquivalenten auf über 500 000 Tonnen geschätzt, und die Einnahmen aus dem Verkauf dieser Reduktion an Dänemark werden mindestens 3,3 Mio. EUR betragen. Der Ertrag kann sich je nach Erlös aus dem Verkauf der durch das aufgefangene Methan erzeugten Energie auf bis zu 5,2 Mio. EUR erhöhen. Diese Einnahmen decken die Projektkosten vollständig und bringen einen Nettoertrag von 1,1 bis 2,5 Mio. EUR.

In Armenien, das ähnliche Vereinbarungen mit Dänemark und Japan getroffen hat, ist das Projekt von Nubarashen zum Auffangen von Deponiegas und zur Energieerzeugung (Nubarashen Landfill Gas Capture and

**Abbildung 6.24** Siedlungsabfallaufkommen und  $\text{CO}_2$ -äquivalente Emissionen von Deponien, EU-25



Quelle: EEA-ETC/RWM, 2007.

Power Generation Project) in Yerevan das erste von der armenischen und der japanischen Regierung genehmigte Projekt (im Jahr 2005). Über die 16-jährige Laufzeit des Projekts werden Emissionen in Höhe von 2,2 Mio. Tonnen  $\text{CO}_2$ -Äquivalenten eingespart und 200 GWh neue, saubere Energie erzeugt.

Quellen: DEPA 2006 und Nubarashen Landfill Gas Capture and Power Generation Project in Yerevan 2005.

Fortschritte erzielt. Allgemein gibt es kaum eine Trennung der verschiedenen Arten von Siedlungsabfällen an der Anfallstelle. Dennoch werden in manchen Fällen bestimmte Fraktionen getrennt, und es gibt sogar Beispiele für eine erfolgreiche Umsetzung der Abfalltrennung (vgl. Kasten 6.15). Auch wenn in den meisten Ländern allgemeine Abfallstrategien existieren, gibt es kaum entsprechende Gesetze und Aktionspläne für die Behandlung von Siedlungsabfällen, was in einigen Fällen auf fehlende finanzielle Mittel zurückzuführen ist.

#### Entsorgung gefährlicher Abfälle

Da die Kosten für die Entsorgung gefährlicher Abfälle in den EECCA-Ländern wesentlich niedriger sind als in West- und Mitteleuropa, besteht ein wirtschaftlicher Anreiz für den Export gefährlicher Abfälle in diese Länder. Diese Aktivitäten sind illegal und ihre Dokumentation ist somit schwierig. Jedoch darf das Risiko nicht unterschätzt werden. Dies wird beispielsweise durch Fälle illegaler Exporte von giftigen chemischen Abfällen in die Ukraine und die Region Transnistrien von

### Kasten 6.15 Verbesserung der Sammlung von Siedlungsabfällen in Taschkent

In Taschkent, der Hauptstadt Usbekistans, erzeugten die zwei Millionen Einwohner Ende der Neunzigerjahre über 3 000 Tonnen fester Abfälle pro Tag. Die Abfallmengen stiegen, und das System zur Sammlung, Beseitigung und Entsorgung der Abfälle drohte zusammenzubrechen. Die Müllfahrzeuge mussten aufgerüstet werden, die Sammelstellen erforderten eine Einzäunung und neue Mülltonnen mussten angeschafft werden.

Als Ergebnis eines Weltbankprojekts in Höhe von 56,3 Mio. USD zählt Taschkent inzwischen zu den saubersten Städten in der Region. Über 13 000 Abfallsammelcontainer und drei Arten von Müllfahrzeugen wurden angeschafft. In den Deponien werden Bagger und Abfallpressen eingesetzt. Zwei von vier Umladeplätzen sind inzwischen in Betrieb, jeder von ihnen mit einer Jahreskapazität von 200 000 Tonnen Abfall. Die Schaffung von etwa 400 Sammelstellen mit Personal und etwa 700 Sammelstellen ohne Personal förderte die Entwicklung eines Markts für wiederverwertbare Stoffe. Einzelpersonen können eine Sammelstelle von der Kommune mieten, um Abfälle zu sortieren und wiederverwertbare Stoffe, wie Papier, Flaschen und Plastiktüten, zu verkaufen. Ergebnis war die Schaffung von ungefähr 1 000 neuen Stellen.

**Quelle:** Weltbank 2006.

Moldau belegt (Environment People Law 2006; Novaya Gazeta 2004; Kiev Weekly 2006).

Mit Ausnahme von Tadschikistan sind alle EECCA- und SEE-Länder dem Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung beigetreten. Diese Länder hatten bis Ende 2005 die meisten Grundsätze des Übereinkommens in nationales Recht und nationale Strategien umgesetzt, auch wenn sie sich dabei in hohem Maße auf internationale Unterstützung verlassen hatten. Allerdings verfügen nur wenige Länder über die technischen Einrichtungen für die sichere Entsorgung gefährlicher Abfälle. Aus diesem Grund müssen gefährliche Abfälle in den meisten Fällen im eigenen Land auf Deponien entsorgt oder auf sonstige Weise gelagert werden, oder sie müssen für die ordnungsgemäße Behandlung exportiert werden.

In den EECCA- und SEE-Ländern wurden Strategien und Gesetze für die Behandlung gefährlicher Abfälle in erster Linie in den Bereichen entwickelt, in denen die Länder internationale Verpflichtungen eingegangen sind, z. B. gemäß dem Basler und dem Stockholmer Übereinkommen. Die Länder sind zudem bemüht, den Empfehlungen der Strategie von Kiew für den EECCA-Raum zu folgen. Jedoch hängt die Umsetzung von Gesetzen für die Behandlung gefährlicher Abfälle in hohem Maße von der internationalen Finanzierung ab.

In einigen Fällen sind jedoch zur Verbesserung der Lage keine großen Investitionen nötig, da auch kleinere Investitionen in eine ordnungsgemäße Abfallwirtschaft einen echten Nutzen bringen können. In Kasten 6.16 wird eine Lösung beschrieben, die zwei Probleme gleichzeitig angeht: Schutz der Ozonschicht und Entfernung gefährlicher Stoffe aus ausrangierten Geräten. Diese Lösung ermöglicht das Recycling oder die sichere Vernichtung von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) sowie die sichere Verschrottung sauberer Geräte, was die Rückgewinnung wertvoller Metalle erlaubt.

### Kasten 6.16 Refrigeration Management Plan (RMP) in der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien

Ziel des RMP-Projekts ist die Entwicklung eines umfassenden Programms für die Rückgewinnung und Wiederverwertung von in Kühlgeräten verwendeten Ozon abbauenden Stoffen und die Vermeidung unnötiger Emissionen dieser Kältemittel in die Atmosphäre. Außerdem umfasst das Projekt ein Schulungsprogramm über bewährte Praktiken bei der Wartung von Kühlgeräten für Servicetechniker sowie die Schulung von Zollbeamten.

Drei Recyclingzentren wurden eingerichtet, und 109 Servicestationen wurden mit Einrichtungen für die Rückgewinnung und Wiederverwertung von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) und teilhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen (H-FCKW) ausgestattet. Nachdem die Techniker geschult und ihnen Rückgewinnungs- und Wiederverwertungseinrichtungen bereitgestellt wurden, sind sie verpflichtet, die Mengen der rückgewonnenen und wiederverwerteten FCKW und H-FCKW zu melden. Im Rahmen des ersten erfolgreichen Projekts, das bis Ende 2005 lief und nun abgeschlossen ist, wurden 20,8 Tonnen FCKW rückgewonnen, wovon 19,6 Tonnen wiederverwertet wurden. Gegenwärtig startet ein zweites Projekt, das bis 2010 läuft.

**Quelle:** Ministerium für Umwelt und Raumplanung, ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Abteilung Ozon, 2006.

### Abfallwirtschaftsplanung

Abfallwirtschaftsplanung ist ein wichtiges Werkzeug für die Umsetzung von Abfallpolitiken und Abfallverordnungen. Mit Hilfe der Planung können verstärkt Anreize geschaffen werden, um eine Abkehr von der Ablagerung von Abfällen auf Deponien zu bewirken und die in Abfällen enthaltenen Ressourcen zu nutzen. Eine kürzlich für die EU-25 durchgeführte Studie zur Abfallpolitik (EEA-ETC/RWM 2006d) kommt zu dem Ergebnis, dass die folgenden Aspekte zu den wichtigsten in der Abfallwirtschaftsplanung zählen:

- Einbeziehung von Interessengruppen und der breiten Öffentlichkeit in den Prozess der Abfallwirtschaftsplanung;
- Festlegung von Zielen für Wirtschaftszweige, spezielle Abfallströme und Abfallbehandlung;



- Verbesserung der Statistiken über Abfallaufkommen, Verbringung und Behandlung von Abfällen für relevante Wirtschaftszweige und Abfallströme;
- Planung und Zuweisung von Zuständigkeiten für die Gewährleistung ausreichender Behandlungskapazitäten;
- Aufnahme von Definitionen von Zuständigkeiten und eine Beschreibung der Mittel und Wege für die Umsetzung in den Plan.

Abfallwirtschaftsplanung ist in der EU Pflicht (gemäß der Abfallrahmenrichtlinie) und wurde mit Erfolg eingesetzt – in vielen Ländern der EU-25 wurden zur Unterstützung der Abfallwirtschaft nationale Steuern auf Abfälle und Abfallentsorgung eingeführt, um Anreize zu schaffen, die in Abfällen enthaltenen Ressourcen zu nutzen, statt sie zu entsorgen.

#### **Kasten 6.17 Abfallwirtschaftsplanung in Estland zur Modernisierung von Abfalldeponien**

Vor 1991 existierten in Estland über 300 Deponien für Siedlungsabfälle. In der ersten nationalen Umweltstrategie Estlands wurde festgelegt, dass die Eigentümer und/oder Betreiber aller bestehenden Deponien für Siedlungsabfälle bis zum Jahr 2000 zu ermitteln sind, dass Deponien, für die keine Betreiber existieren, geschlossen werden und dass die Zahl der Deponien für Siedlungsabfälle bis zum Jahr 2010 auf 150 zu reduzieren ist. Bereits im Jahr 2000 waren nur noch 148 Deponien für Siedlungsabfälle und andere nicht gefährliche Abfälle in Betrieb.

Infolge der Umsetzung der EU-Deponierichtlinie in estnisches Recht im Jahr 2000 änderte sich die Lage noch einmal. Im Zeitraum zwischen 2000 und 2005 lag das Augenmerk auf der Errichtung neuer, moderner Deponien und der Schließung bzw. Erneuerung alter Deponien. Anfang 2004 waren nur noch 37 Deponien für Siedlungsabfälle in Betrieb. Gemäß dem estnischen Abfallwirtschaftsplan von 2002 werden in Zukunft lediglich acht bis neun regionale Deponien für nicht gefährliche Abfälle in Estland in Betrieb sein.

**Quelle:** EEA-ETC/RWM, 2006e.

Die Erfahrungen in den EU-25 können hilfreich sein, um die EECCA- und SEE-Länder bei der Verbesserung ihrer Planungsprozesse zu unterstützen. Beispielweise kann der Erfahrungsaustausch zur Erfassung zuverlässigerer Abfalldaten von Vorteil sein, vor allem in Ländern wie Kroatien, Russische Föderation, Ukraine und Weißrussland, die gegenwärtig damit begonnen haben, ihre Datenerfassungssysteme, einschließlich der auf die

Erfassung von Siedlungsabfällen bezogenen Systeme, zu verbessern. Ferner sind die Probleme, die Estland – früher Teil der Sowjetunion – bei der Abfallwirtschaft, einschließlich der Modernisierung von Deponien, bewältigt hat, in der Regel typisch für die Probleme, denen sich viele der EECCA- und SEE-Länder gegenübersehen (vgl. Kasten 6.17).

### **6.4.3 Abfall als wirtschaftliche Ressource – Verwertung, Recycling und Handel**

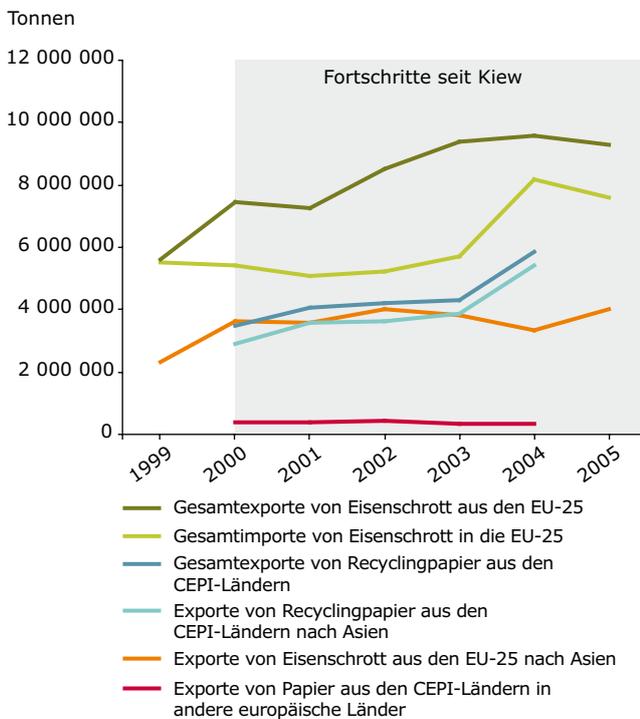
Abfall wird zunehmend nicht nur als Umweltproblem angesehen, sondern als potenzielle wirtschaftliche Ressource, deren Verwertung beträchtliche wirtschaftliche Vorteile haben kann. Treibende Kräfte für diesen Paradigmenwechsel sind zum Teil Gesetze und zum Teil Marktkräfte, was sich am Beispiel von Verpackungsabfällen gut veranschaulichen lässt.

#### **Abfall als Ressource in den EU-25 und EFTA**

Die EU-Richtlinie von 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle legte erstmalig spezifische Ziele für das Recycling und die Verwertung dieser Art von Abfällen fest. Zwischen 1997 und 2004 nahmen die Verpackungsabfälle in den EU-15 um 10 Mio. Tonnen zu. Gleichzeitig nahm die Menge der dem Recycling zugeführten Verpackungsabfälle um 12 Mio. Tonnen zu, was einen Anstieg von 45 % auf 56 % der Gesamtmenge bedeutete. Die Entsorgung von Verpackungsabfällen sank um 6 Mio. Tonnen, was einer Abnahme von 55 % auf 32 % der Gesamtmenge der Verpackungsabfälle entsprach.

Allerdings sind es nicht nur Verordnungen, die zu einer besseren Nutzung oder zur Verwertung der Ressourcen in Abfällen anspornen. Die steigende Nachfrage des asiatischen Marktes hatte höhere Weltmarktpreise für Altpapier, Karton, Kunststoff und Metallschrott zur Folge. Die Preise für Recyclingpapier minderer Qualitäten stiegen für „gemischtes Altpapier“ von bis zu 4,3 GBP pro Tonne im Jahr 1998 auf 20 bis 30 GBP pro Tonne 2005 (konstante Preise, 2005). Dies stellte einen Anreiz für das Recycling dar, und die Exporte von Altpapier und Altkarton nach Asien (vor allem nach China) verdoppelten sich zwischen 2000 und 2004 nahezu. Die europäischen Exporte von 6 Mio. Tonnen stellen einen Anteil von etwa 10 % der in Europa für das Recycling gesammelten Gesamtmenge dar. Interessanterweise steht dem gegenwärtigen Nettoexport von 5,5 Mio. Tonnen Altpapier ein Defizit von 1 Mio. Tonnen im Jahr 1990 gegenüber. Eine ähnliche Entwicklung ist für Exporte von Metallschrott nach Asien zu beobachten, die in den letzten Jahren steil angestiegen sind (Abbildung 6.25).

**Abbildung 6.25** Exporte von Recyclingpapier und Recyclingkarton sowie Stahlschrott aus Europa



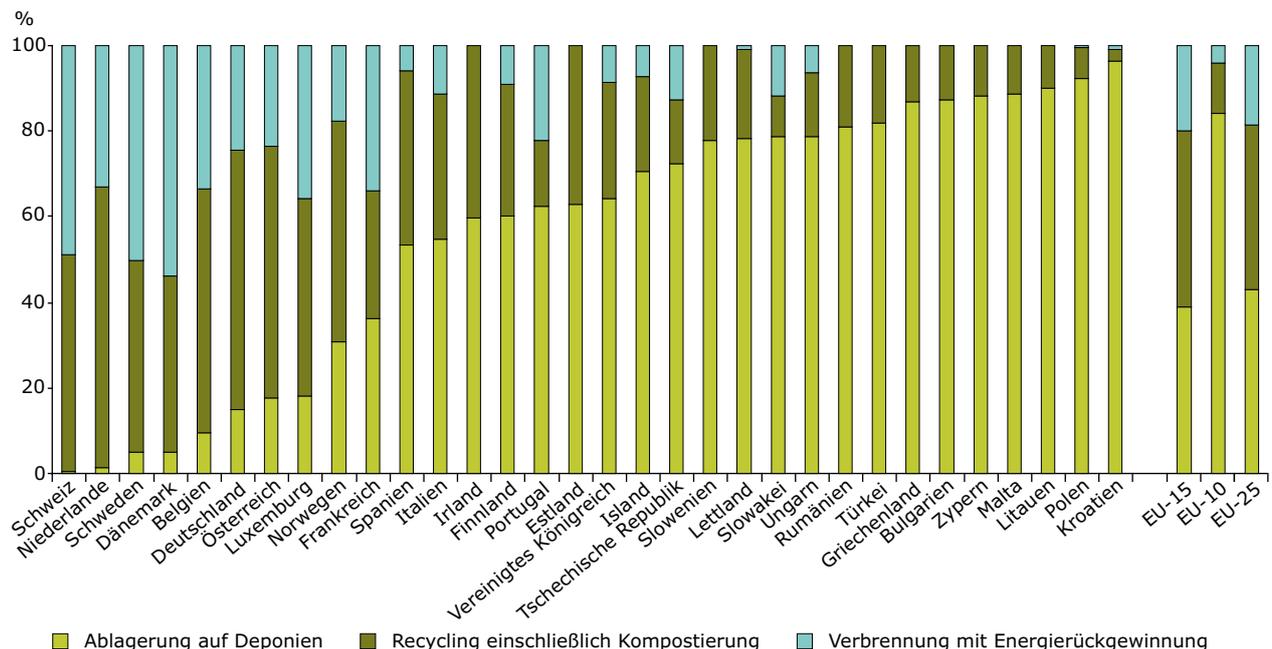
**Anmerkungen:** Mitglieder des Verbands der europäischen Papierindustrie (CEPI): Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakische Republik, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich.

**Quellen:** CEPI 2004; IISI 2006.

Recycling von Siedlungsabfällen und Verbrennung mit Energierückgewinnung dienen als ergänzende Instrumente, um eine Abkehr von der Entsorgung von Abfall auf Deponien zu bewirken und einen gewissen wirtschaftlichen Wert aus Abfall zurückzugewinnen. Jedoch ist zu beachten, dass bei der Verbrennung strenge technische Standards eingehalten werden müssen, um schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung und die Umwelt zu vermeiden.

Beim Vergleich von Abfallentsorgungsoptionen wird bisweilen das Argument laut, dass die Verbrennung von Abfällen mit Energierückgewinnung dem Recycling entgegenwirkt. Es gibt jedoch keine Belege, die dieses Argument stützen. Abbildung 6.26 zu Siedlungsabfällen zeigt, dass die Länder mit dem niedrigsten Anteil bei der Entsorgung von Siedlungsabfällen auf Deponien (unter 25 %) auch die höchsten Anteile beim Recycling sowie bei der Verbrennung mit Energierückgewinnung haben. Demgegenüber haben Länder mit einem mittleren Anteil bei der Entsorgung auf Deponien (25 % bis 50 %) ebenfalls einen mittleren Recyclinganteil und einen begrenzten Anteil bei der Verbrennung mit Energierückgewinnung. Und schließlich haben Länder mit einem hohen Anteil bei der Entsorgung auf Deponien (über 50 %) nur einen sehr geringen Anteil beim Recycling sowie bei der Verbrennung mit Energierückgewinnung.

**Abbildung 6.26** Recyclinganteil im Vergleich zur Verbrennung mit Energierückgewinnung von Siedlungsabfällen, 2005



**Quelle:** Berechnung von EEA-ETC/RWM basierend auf Daten von Eurostat 2007d.



### Abfall als Ressource in EECCA- und SEE-Ländern

Allgemein ist der Anteil der Wiederverwertung in den EECCA- und SEE-Ländern gering (Kasten 6.18). Obwohl in diesen Ländern ein großes Potenzial für das Recycling von Siedlungsabfällen besteht, wurden in jüngster Vergangenheit kaum entscheidende Fortschritte beobachtet, was in erster Linie auf den geringen Anteil der getrennten Sammlung von Abfällen zurückzuführen ist.

Welche Art von Recycling stattfindet, ist tatsächlich nicht das Ergebnis von Umweltverordnungen, sondern bedingt sich durch wirtschaftliche Kräfte. Recycling in den EECCA- und SEE-Ländern konzentriert sich in der

#### Kasten 6.18 Recycling in der Russischen Föderation

Dem Ministerium für Natürliche Ressourcen der Russischen Föderation zufolge werden über 30 % aller Abfälle wiederverwendet oder recycelt. Zwischen 40 % und 60 % der Industrieabfälle werden recycelt oder wiederverwendet, der Anteil der recycelten Siedlungsabfälle liegt jedoch bei nur 3 % bis 4 %. 2004 betrug die Sammlung von Metallschrott 28,8 Mio. Tonnen, ein Anstieg um 30 % gegenüber 2003.

Die potenziellen Gewinne aus einer besseren Sortierung von Siedlungsabfällen sind sehr hoch. In der Russischen Föderation werden die jährlichen Verluste nützlicher Ressourcen in Siedlungsabfällen auf 9 Mio. Tonnen Altpapier, 1,5 Mio. Tonnen Schrott von Eisen- und Nichteisenmetallen, 2 Mio. Tonnen Polymere, 10 Mio. Tonnen Lebensmittel und 0,5 Mio. Tonnen Glas geschätzt.

Schätzungsweise schafft die Sammlung und Wiederverwertung der in Abfällen enthaltenen nützlichen Stoffe aktuell eine Wirtschaftstätigkeit in Höhe von 2 bis 2,5 Mrd. Rubel (ca. 70 bis 80 Mio. USD). Jedoch stellt dieser Wert nur 7 % bis 8 % des maximalen Potenzials dar.

**Quellen:** SOE Russische Föderation 2004; Pressedienst des Ministeriums für Natürliche Ressourcen der Russischen Föderation, 29. Mai 2003; Waste Tech 2005; Abramov 2004.

Regel auf Industrieabfälle und nicht auf Siedlungsabfälle (vgl. Kasten 6.19).

In einigen EECCA- und SEE-Regionen zeigen sich inzwischen ähnliche Konsummuster wie in den hoch industrialisierten Ländern. Diese Tendenzen lassen sich bereits für die Nutzung von Mobiltelefonen beobachten, und für andere elektronische Geräte, darunter Computer,

#### Kasten 6.19 Anstieg bei der Sammlung und dem Recycling von Eisen- und Nichteisenmetallen in Bosnien und Herzegowina

Im Vergleich zu den EU-Mitgliedstaaten ist der gegenwärtige Recyclinganteil in Bosnien und Herzegowina gering, mit Ausnahme des Recyclings von Eisen- und Nichteisenmetallschrott. Das Recycling dieser Stoffe nahm in jüngster Zeit schlagartig zu, was auf einen Anstieg der Preise für wiederverwertbare Stoffe auf den regionalen Märkten und dem Weltmarkt zurückzuführen ist. Die Privatisierung des lokalen Stahlwerks ebnete den Weg für einen weiteren Anstieg bei der Sammlung von Eisenmetallen sowie beim Recycling im Bereich der Verarbeitungsindustrie. Der derzeitige Recyclinganteil in Bosnien und Herzegowina wird auf 50 % bis 70 % für Eisen und auf über 60 % für Aluminium geschätzt. Diese Anteile entsprechen den Zahlen in einigen EU-Mitgliedstaaten.

**Quelle:** Bosna-S Consulting 2006.

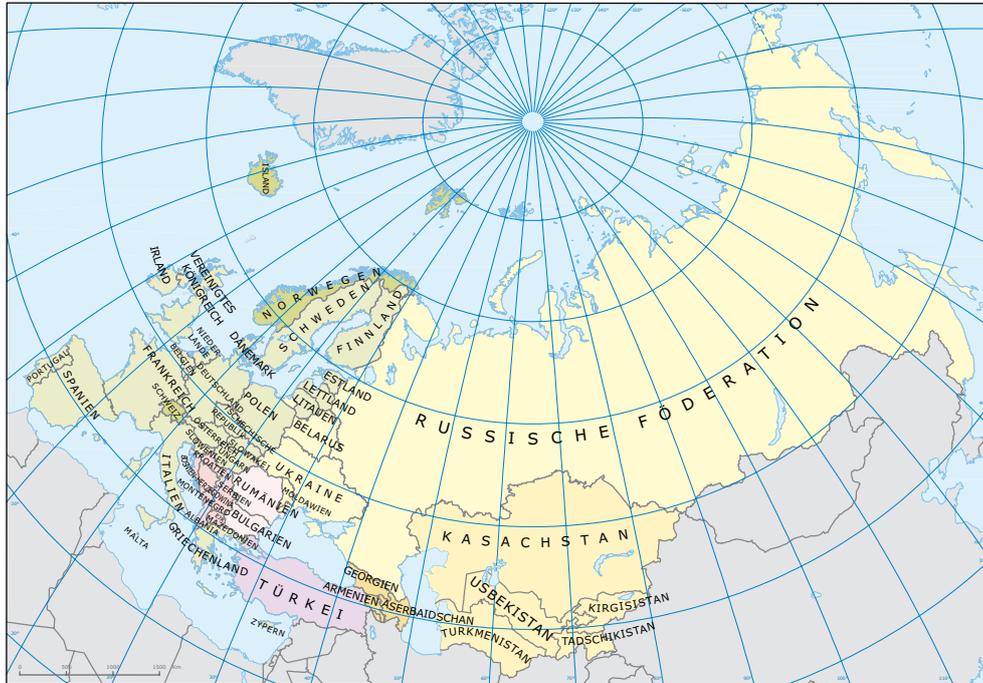
werden ähnliche Trends erwartet (vgl. Abschnitt 6.3.2). Somit sehen sich die EECCA- und SEE-Länder im Hinblick auf die ordnungsgemäße Behandlung dieser „neuen“ Abfallströme den gleichen Herausforderungen gegenüber (Kasten 6.20).

#### Kasten 6.20 Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten in Moskau

Das Ökozentrum in Moskau ist eine moderne Einrichtung für das Recycling von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (EEAG). Diese Einrichtung befindet sich im Besitz der Kommunalregierung von Moskau und ist eine Unterabteilung des Mehrzweck-Abfallwirtschaftsunternehmens Promotkhody. Dieses Unternehmen erweiterte 2003 seine anderen Tätigkeiten, die die Verarbeitung von fotografischen Materialien und die Verwertung von Edelmetallen (darunter auch Silber und Gold) umfassen, um das Recycling von Elektro- und Elektronik-Altgeräten. Etwa 80 % des eingehenden Abfalls werden zu sekundären Rohstoffen verwertet, z. B. Eisen-, Nichteisen- und Edelmetalle, rostfreier Stahl, Kunststoffe und Papier.

Das Ökozentrum sammelt Abfälle in speziellen Containern im Stadtbereich von Moskau und in einem Umkreis von 100 km. Das Unternehmen, das etwa 50 Mitarbeiter beschäftigt, arbeitet komplett auf marktwirtschaftlicher Basis ohne staatliche oder kommunale Zuschüsse. Haupteinnahmequelle des Unternehmens sind die von den Abfallerzeugern zu zahlenden Kundengebühren. Bei einigen Abfallkategorien bezahlt das Ökozentrum für eingehende Abfälle.

**Quelle:** Ökozentrum Moskau 2006.



**Paneuropäische Region – im Bericht verwendete Ländergruppen**

- |  |  |
|--|--|
| <b>West- und Mitteleuropa (WCE)</b>  | <b>Osteuropa, Kaukasus und Zentralasien (EECCA)</b>  |
|  Europäische Union – 25 Mitgliedstaaten (EU-25) |  Osteuropa                |
|  Europäische Freihandelszone (EFTA)             |  Zentralasien             |
|  Andorra, Monaco, San Marino                    |  Kaukasus                 |
| <b>Südosteuropa (SEE)</b>  |  Im Bericht nicht erfasst |
|  Westliche Balkanländer                         |  |
|  Bulgarien und Rumänien                         |  |
|  Türkei   |  |