

Umweltdaten zu ausgewählten Ländern in Mittel- und Osteuropa

Umwelt-Zustand,
künftig notwendige Umweltmaßnahmen und deren Kosten
sowie Chancen für die Österreichische Wirtschaft

für die Länder

Tschechien
Slowakei
Ungarn
Slowenien
Polen
Estland

Endbericht

Umweltdaten zu ausgewählten Ländern in Mittel- und Osteuropa

Umwelt-Zustand,
künftig notwendige Umweltmaßnahmen und deren Kosten
sowie Chancen für die Österreichische Wirtschaft

für die Länder

Tschechien
Slowakei
Ungarn
Slowenien
Polen
Estland

Endbericht, Juni 2001

Herausgeber: Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)
in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ),
Umweltpolitische Abteilung

Bearbeiter: DI Gerhard Bayer (ÖGUT)
BA Lucy Cathrow (ÖGUT)
Mag. Adriane Kaufmann (WKÖ)

Im Auftrag der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ), Umweltpolitische Abteilung

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	3
1. EINLEITUNG, ANLASS, ZIELSETZUNG	5
2. ZUSAMMENFASSUNG.....	6
3. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND CHANCEN FÜR DIE WIRTSCHAFT	9
4. POLITISCHE UND RECHTLICHE LÄNDERDATEN.....	14
4.1 TSschechien	14
4.2 Slowakei.....	14
4.3 Ungarn	16
4.4 Slowenien.....	18
4.5 Polen	19
4.6 Estland.....	20
5. ALLGEMEINE WIRTSCHAFTSDATEN.....	22
6. ENERGIE	24
6.1 LÄNDERVERGLEICH.....	24
6.2 ZUSAMMENFASSUNG ENERGIE	28
6.3 CHANCEN FÜR DIE ÖSTERREICHISCHE WIRTSCHAFT	30
7. CO₂-AUSSTOSS	32
7.1 LÄNDERVERGLEICH.....	32
7.2 Tschechien	33
7.3 Slowakei.....	33
7.4 Ungarn	34
7.5 Slowenien.....	34
7.6 Polen	34
7.7 Estland.....	35
7.8 Österreich.....	36
7.9 ZUSAMMENFASSUNG CO ₂ -AUSSTOSS	36
7.10 CHANCEN FÜR DIE ÖSTERREICHISCHE WIRTSCHAFT	37
8. LUFTSCHADSTOFFEMISSIONEN	37
8.1 Schwefeloxide	37
8.2 Stickoxide	40
8.3 Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC).....	42
8.4 Schwermetallemissionen.....	43
8.5 Staubemissionen	46
8.6 ZUSAMMENFASSUNG LUFTSCHADSTOFFE	47
8.7 CHANCEN FÜR DIE ÖSTERREICHISCHE WIRTSCHAFT	48
9. WASSER	49
9.1 Wasserverbrauch Ländervergleich	49
9.2 Abwasser.....	50
9.2.1 Länderübersicht.....	51
9.2.2 Tschechien	52
9.2.3 Slowakei.....	53
9.2.4 Ungarn	53
9.2.5 Slowenien.....	54
9.2.6 Estland.....	55
9.2.7 Österreich.....	56
9.3 ZUSAMMENFASSUNG WASSER	57
9.4 CHANCEN FÜR ÖSTERREICHISCHE UNTERNEHMEN.....	58

10. ABFALL.....	60
10.1 LÄNDERVERGLEICH.....	60
10.2 TSCHECHIEN	60
10.3 SLOWAKEI.....	61
10.4 UNGARN	62
10.5 SLOWENIEN.....	63
10.6 POLEN	64
10.7 ESTLAND.....	64
10.8 ZUSAMMENFASSUNG ABFALL	64
10.9 CHANCEN FÜR DIE ÖSTERREICHISCHE WIRTSCHAFT	65
11. UMWELTAUSGABEN.....	66
11.1 LÄNDERVERGLEICH.....	66
11.2 FINANZIERUNGSBEDARF FÜR DIE EU-BEITRITTLÄNDER IM UMWELTBEREICH	67
11.3 ISPA-FÖRDERMITTEL	67
11.4 UMWELTAUSGABEN TSCHECHIEN	68
11.5 UMWELTAUSGABEN SLOWAKEI.....	69
11.6 UMWELTAUSGABEN UNGARN	70
11.7 UMWELTAUSGABEN SLOWENIEN.....	72
11.8 UMWELTAUSGABEN POLEN	74
12. ANHANG	76
13. LITERATURVERZEICHNIS	83

1. Einleitung, Anlass, Zielsetzung



Univ.-Doz. Dr. Mag. Stephan Schwarzer
Leiter der Abteilung für Umweltpolitik
Wirtschaftskammer Österreich



Dr. Herbert Greisberger
Generalsekretär der
Österreichischen Gesellschaft für
Umwelt und Technik

Die **politische Wende** in Mittel- und Osteuropa (MOE) Anfang der 90er Jahre hatte in Folge der wirtschaftlichen und sozialen Veränderungen in diesen Ländern auch wesentliche Auswirkungen auf die Umweltsituation. Die **Schaffung marktwirtschaftlicher Rahmenbedingungen** und der massive **Strukturwandel in der Wirtschaft** waren in den meisten Ländern die Hauptursache für eine deutliche Verringerung der Umweltbelastung. Seit einigen Jahren ist jedoch der wichtigste Motor für Verbesserungen der Umweltschutzstandards in MOE der angestrebte EU-Beitritt und die damit verbundene **Angleichung an das EU-Umweltrecht**. Die dazu notwendigen **Infrastrukturinvestitionen** zählen für die Beitrittsländer zu den schwierigsten Aufgaben auf dem Weg in die EU.

Die Bemühungen zur Verringerung der Umweltbelastung in den Beitrittsländern sind für Österreich auf mehreren Ebenen von Bedeutung. Zum Einen wirken sich Verbesserungen im Bereich der **grenzüberschreitenden Schadstoffe** auch positiv auf die Umweltsituation in Österreich aus. Zum Anderen ist eine Anpassung der Umweltstandards in MOE ein wichtiger Beitrag **zur Verhinderung des Umweltdumping** im internationalem Wettbewerb. Darüber hinaus stellt die steigende Nachfrage nach Umwelttechnologien in MOE **für österreichische Unternehmen ein bedeutendes Marktpotenzial** dar, das in Zukunft noch stärker als bisher genutzt werden kann.

Die vorliegende Studie stellt die **Entwicklung der Umweltsituation**, den künftig notwendigen **Handlungsbedarf im Umweltbereich** und die damit verbundenen Investitionskosten, sowie die **Potenziale für die österreichischen Umwelttechnikunternehmen** in den Beitrittsländern Tschechien, Slowakei, Ungarn, Slowenien, Polen und Estland dar. Zu den Umwelteckdaten wurde, soweit die Datenlage es erlaubt, ein **Ländervergleich** zwischen den einzelnen Beitrittsländern und Österreich erstellt. Darüber hinaus behandelt die Studie die im Umweltbereich vorgesehenen nationalen Finanzierungsquellen sowie die finanziellen Beiträge der Europäischen Union.

Ziel der Publikation ist es, den betroffenen Wirtschaftszweigen durch die vorliegende "**Standortbestimmung**" eine Hilfestellung bei der **Ersteinschätzung der zu erwartenden Marktpotenziale** und Finanzierungsquellen für Umweltprojekte zu bieten.

2. Zusammenfassung

Die Umweltsituation in den untersuchten Ländern hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten stark verändert. Generell weisen fast alle Staaten eine Entwicklung auf, die in einem weiter fortgeschrittenen Zustand auch in den Ländern der Europäischen Union zu beobachten ist und folgende Trends aufweist:

- ∠ Eine kontinuierliche **Reduktion** der "klassischen Schadstoffbelastungen" wie Schwefeldioxid, Staub oder Abwasserfrachten. Diese Reduktion erfolgte insbesondere bei den Luftschadstoffen in der ersten Phase nach der Politischen Wende durch die massive wirtschaftliche Umstrukturierung. Unabhängig davon erfolgte eine kontinuierliche Reduktion der Schadstoffe anhand von "end of pipe" Technologien, wie dem Einbau von Filtern, Katalysatoren oder Abwasserreinigungsanlagen bei den Großemittenten.

- ∠ **Stagnation oder Erhöhung** der Umweltbelastungen in den Bereichen Verkehr, CO₂-Emissionen, kommunale Abfälle, Siedlungsentwicklung und Flächenverbrauch. Die Umweltbelastungen aus diesen Bereichen zeigen wie auch in den meisten Ländern der Europäischen Union keine deutliche Tendenz einer Umweltentlastung. Die Ursache für den Anstieg des Verkehrs und des Abfallaufkommens liegt in den MOE Ländern v. a. in der Angleichung der Konsummuster an jene der EU-Staaten.

Die **Energiewirtschaften** in den Beitrittsländern sind durch eine geringe Energieeffizienz mit hohen Verlusten und einem hohen Energieverbrauch pro BIP gekennzeichnet. Der Pro-Kopf-Verbrauch an Energie unterscheidet sich hingegen kaum von jenem in Österreich und anderen EU-Mitgliedsländern. Die Beitrittsländer erwirtschaften in der Folge mit derselben Energiemenge deutlich weniger materiellen Wohlstand als die Länder der EU. Der Anteil der Erneuerbaren Energien ist in den untersuchten Ländern gering und liegt damit etwas unter dem EU-Durchschnitt. Nahezu alle Länder weisen auf Grund der zunehmenden Marktliberalisierung einen „fuel-switch“ von Kohle auf Erdöl und Erdgas auf. Die Nuklearenergie wird in Tschechien, der Slowakei, Ungarn und Slowenien genutzt und liefert in diesen Ländern einen Primärenergieanteil zwischen 11% und 19%.

Die **CO₂-Emissionen** sind mit Ausnahme von Slowenien in allen Beitrittsländern sowohl vor der Politischen Wende als auch danach deutlich gesunken. Die Ursachen für den Rückgang der CO₂-Emissionen in Mittel- und Osteuropa liegen einerseits in der Steigerung der Energieeffizienz bei gleichzeitig nur mäßigem Konsumwachstum, andererseits im Umstieg von Kohle auf Erdöl und Erdgas. Seit der Politischen Wende wirkt sich auch die massive Umstrukturierung der Wirtschaft und der damit verbundene dramatische Rückgang energieintensiver Industriebranchen aus.

Der Ausstoß an **Luftschadstoffen** hat in den Beitrittsländern seit Mitte der 80er Jahre bei den meisten Schadstoffgruppen deutlich abgenommen. Vor allem der Ausstoß von Schwefeldioxid, das Anfang der 80er Jahre noch massive Belastungen im "Schwarzen Dreieck", dem Grenzgebiet zwischen Tschechien, Polen und der ehemaligen DDR, verursacht hat, wurde in den untersuchten Ländern auf ein Fünftel bis ein Zehntel des Wertes von 1989 verringert. Dennoch beträgt der pro Kopf Ausstoß von Schwefeldioxid in den Beitrittsländern noch immer ein Vielfaches des Wertes von Österreich. Bei den Stickoxid-Emissionen überwiegen in Tschechien, der Slowakei, Polen und in Österreich die Reduktionen aus dem Kraftwerks- und Industriebereich, während in Ungarn, Slowenien und Estland bereits die Zunahme im Straßenverkehr dominiert. Die Luftemissionen von Blei nehmen durch die Ein-

führung von bleifreien Kraftstoffen - zeitverzögert zur Entwicklung in Österreich und in der EU - kontinuierlich ab. Die Emissionen sonstiger Schwermetalle wie Cadmium oder Quecksilber wurden v. a. durch den Rückgang der Kohleverbrennung sowie durch Umweltmaßnahmen und Umstrukturierung im Industriebereich (Schwerindustrie) reduziert.

Die **Importe und Exporte** durch grenzüberschreitende **Luftverfrachtungen** von und nach Österreich haben sich bei Schwefeldioxid zwar entsprechend den SO₂-Reduktionstrends verringert, dennoch ist Österreich hier noch immer ein ausgeprägter Nettoimporteur. Dasselbe gilt, wenn auch im weit geringeren Ausmaß, für Stickoxide. Bei beiden Schadstoffen stammen die Importfrachten je zur Hälfte aus Ländern der Europäischen Union und aus Ländern Mittel- und Osteuropas.

Hohe **Trinkwasserentnahmen** im Verhältnis zu den verfügbaren Trinkwasserressourcen weisen die Länder Polen und Tschechien auf. Der größte Wasserverbraucher ist in fast allen Ländern die Industrie, wobei diese v. a. in Ungarn und Polen einen überdurchschnittlich hohen Anteil einnimmt. Eine hohe **Nitratbelastung des Grundwassers** liegt in den Ländern Slowenien, Tschechien, Polen und der Slowakei vor, wo - wie auch in Österreich - ein beträchtlicher Anteil der Grundwasservorkommen eine Belastung von über 50 mg Nitrat pro Liter aufweist. Die Nitratbelastungen sind jedoch aufgrund der naturräumlichen Bedingungen und der Art der landwirtschaftlichen Nutzung regional sehr unterschiedlich.

Die Belastung der **Oberflächengewässer** ist trotz der Verbesserungen in den letzten 10 Jahren in vielen Fließgewässern und Seen in Mittel- und Osteuropa noch immer sehr hoch. Ein Grund dafür ist der nur geringe Anteil der Bevölkerung, der an ein öffentliches Kanalnetz angeschlossen ist sowie die geringen Reinigungsleistungen (oft nur mechanische Reinigung) der Kläranlagen. Der Ausbau der Abwasserreinigungssysteme erfolgt zuerst in den Großstädten, wo durch die massive punktuelle Belastung die Probleme am anschaulichsten und die Kosten pro Belastungsverringerung am geringsten sind. Als nächste Stufe werden die mittleren Städte mit Abwasserentsorgungssystemen versorgt. Eine besondere Situation ergibt sich in den Ländern Slowenien und Polen. In Slowenien liegen aufgrund der Gebirgstopographie ähnlich schwierige Rahmenbedingungen für den Bau von Abwasserentsorgungsanlagen wie in Österreich vor, in Polen sind aufgrund des hohen Anteils dezentraler Siedlungsstrukturen die Rahmenbedingungen für die Abwassersammlung (Bau des Kanalnetzes) schwierig.

Das **Abfallaufkommen** in den MOEL ist von zwei Haupttrends geprägt. Einerseits wächst das Aufkommen von Kommunalen Abfällen entsprechend der Annäherung an ein westeuropäisches Konsumverhalten kontinuierlich an, andererseits zeigt das Industrieabfallaufkommen entsprechend dem Produktionsrückgang in abfallintensiven Industriebranchen und dem Rückgang beim Neubau eine abnehmende Tendenz.

Der überwiegende Teil des Abfalls wird derzeit deponiert, wobei der Großteil der bestehenden **Deponien** nicht den EU-Umweltstandards entspricht. Die Abfallverbrennung nimmt derzeit nur eine untergeordnete Rolle ein. Der Aufbau von Altstoffsammelungs- und -wiederverwertungssystemen ist derzeit in der Startphase, die Recyclingquote bei Altstoffen ist minimal.

Eine wichtige Frage für das künftige Abfallmanagement der EU-Beitrittsstaaten ist, welche Rolle die **Abfallverbrennung** als Behandlungsmethode künftig spielen wird. Aufgrund der Deponierichtlinie der Europäischen Union entsteht in den Beitrittsländern ein dringender Handlungsbedarf zur Vorbehand-

lung des Restmülls vor der Deponierung. Die meisten MOE Länder sehen sich bei der Projektierung von Müllverbrennungsanlagen (MVA) (sowohl bei Kommunalen Abfällen als auch bei Gefährlichen Abfällen) mit massiven Protesten seitens der Bevölkerung sowie hohen Investitionskosten konfrontiert, sodass z. B. in Polen trotz einer Vielzahl existierender Projekte in den letzten Jahren keine Anlage für Hausmüll umgesetzt wurde. In Ungarn existieren größere MVA derzeit nur in der Stadt Budapest, weitere Anlagen sind momentan nicht in der Realisierungsphase. In Slowenien ist die Errichtung der ersten MVA des Landes für kommunale Abfälle von 0,5 Mio. Einwohnern, das ist etwa ein Viertel der Bevölkerung, bis zum Jahr 2005 geplant, danach sollen noch weitere Anlagen errichtet werden. Jedoch ist auch hier die Umsetzung der Vorhaben aufgrund der Ablehnung der Bevölkerung in den Standortgemeinden fraglich.

Ein bedeutender Anteil dieser Mittel wird über Internationale Finanzinstitute, bilaterale Kredite, kommerzielle Bankkredite und ausländische Direktinvestitionen bereitgestellt werden. Dies hat zur Folge, dass für die Infrastruktureinrichtungen in den Beitrittsländern ein hoher Druck in Richtung Kostenwahrheit entsteht. In vielen Fällen werden dadurch v. a. im Industriebereich "cleaner production" Lösungen gegenüber "end of pipe" Lösungen weiter an Bedeutung gewinnen.

Die **Investitionskosten in den einzelnen Ländern** für die Angleichung des Umwelt-Acquis werden in Tschechien voraussichtlich 7 bis 9 Mrd. Euro, in der Slowakei 5 Mrd. Euro, in Ungarn 4 bis 10 Mrd. Euro, in Slowenien 3 Mrd. Euro, in Polen 22 bis 43 Mrd. Euro und in Estland 4 Mrd. Euro betragen. Die größten Kosten sind dabei mit der Umsetzung der Richtlinien in den Bereichen Wasser / Abwasser sowie Abfall verbunden.

Die vorgesehenen Fördersummen im Rahmen des **ISPA-Programmes** betragen für den Umweltbereich in Polen 177 Mio. Euro/a, in Ungarn 45 Mio. Euro/a, in Tschechien 36 Mio. Euro/a, in der Slowakei 23 Mio. Euro/a, in Estland 15 Mio. Euro/a und in Slowenien 8 Mio. Euro/a. Die ISPA-Fördermittel sind v. a. für die Umsetzung jener EU-Richtlinien vorgesehen, die einen hohen Investitionsbedarf erfordern. Die Mittel konzentrieren sich daher auf Umweltprojekte im Abwasserbereich, Projekte zur Umsetzung der Trinkwasserrichtlinie sowie Projekte in den Bereichen Abfallmanagement und Luftreinhaltung.

3. Schlussfolgerungen und Chancen für die Wirtschaft

Die wesentlichen Rahmenbedingungen für die Chancen der Wirtschaft im Umweltbereich sind die sukzessive **Marktliberalisierung** und der Handlungsbedarf zur Angleichung der nationalen Gesetze an den **Umwelt-Acquis**. Beide Entwicklungen haben zur Folge, dass aufgrund der eingeschränkten Mittel der öffentlichen Haushalte in MOE die in der Vergangenheit praktizierte Subvention von Rohstoffen, Energie und Infrastruktureinrichtungen aus Budgetgründen verringert werden muss. Dieser Prozess der Entwicklung in Richtung Marktkosten wird sich auch in Zukunft fortsetzen, insbesondere da die von der Europäischen Union bereitgestellten ISPA-Mittel maximal ein Zehntel der benötigten Infrastrukturkosten abdecken können.

Zunehmende Bedeutung werden in Zukunft auch **Betreiber- und Konzessionsmodelle** haben, bei denen ein privates Unternehmen eine Infrastruktureinrichtung wie z. B. eine Mülldeponie, eine Wasserversorgung oder eine Abwasserentsorgungsanlage unter vertraglich festgelegten Rahmenbedingungen betreibt. Solche Modelle werden realisiert, um die Kosten im Bereich der Umwelt-Infrastruktur zu senken oder um dringend notwendige Investitionen, für welche die öffentliche Hand selbst keine Mittel hat, durch den neuen Betreiber durchführen zu lassen.

Da die öffentlichen Verwaltungen selbst meist nicht über lange Erfahrungen mit der Errichtung und den Betrieb von Umwelt-Infrastruktureinrichtungen verfügen, haben Unternehmen, die ein **Gesamtkonzept mit einem Turn-key Projekt**, das Planung, Finanzierung, Errichtung und Betrieb aus einer Hand anbieten, einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Dafür ist es in Zukunft verstärkt notwendig, dass sich die im europäischen Vergleich kleinen österreichischen Umwelttechnikunternehmen zu Bietergemeinschaften zusammenschließen. Eine wichtige Initiative in diese Richtung stellen die umwelttechnikbezogenen Cluster, der Cluster "Austrian Environment" und der Cluster "Austrian Water" dar.

Eine weitere Möglichkeit zur Überbrückung der Kluft zwischen der geringen Eigenmittelausstattung der Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen in MOE einerseits und dem dringenden Umwelt-Handlungsbedarf dieser Länder andererseits liegt in der verstärkten Kooperation mit den **internationalen Finanzierungsinstituten** wie der Europäischen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBWE), der Europäischen Investbank (EIB) oder der Weltbank. Insbesondere durch die Tatsache, dass viele Umweltprojekte in MOE auch eine Verringerung der Kosten für Energie und Ressourcen mit sich bringen und daher vergleichsweise kurze Amortisationszeiten haben, werden diese Finanzierungsinstitute bei der Angleichung an den Umwelt-Acquis eine bedeutende Rolle spielen. Ein positives Beispiel stellen hier die in vielen MOEL in den letzten Jahren neu gegründeten ESCO's (Energy Service Companies) dar. Die ESCO's nehmen meist die Stellung eines Contractors ein und führen mit Hilfe von Krediten und Beteiligungen der EBWE und Weltbank erfolgreich Energieeffizienzmaßnahmen für Fernwärmeversorgungsunternehmen durch.

Von den untersuchten Ländern nimmt Estland insofern eine Sonderstellung ein, als hier die geographische Entfernung zu Österreich und das weitgehende Fehlen von historischen Gemeinsamkeiten auf die Marktchancen österreichischer Unternehmen erschwerend wirken.

Im folgenden sind die **Chancen** der österreichischen Wirtschaft für die **einzelnen Umweltbereiche** Energie, CO₂-Ausstoß, Luftschadstoffe, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sowie Abfall dargestellt:

Energie

Die Chancen der österreichischen Wirtschaft liegen im Energiebereich v. a. in der **Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen** in Form von Joint Ventures. Österreichische Unternehmen weisen im Vergleich zu den Beitrittsländern in diesem Sektor ein hohes technologisches Potenzial auf (Mess- und Regeltechnik, Klimatechnik, Wärmedämmung, Niedrigenergie- und Passivhaustechnologie). Allein im Bereich der thermischen Gebäudesanierung liegen in Tschechien die Investitionskosten in der Größenordnung von 7 - 14 Mrd. Euro. Bisher wurde das Einsparpotenzial im Gebäudebereich nur in geringem Ausmaß ausgeschöpft. Die Amortisationszeit der einzelnen Effizienzmaßnahmen liegt zwischen 3 und 25 Jahren, die durchschnittliche Amortisationszeit wird von Unternehmen in Tschechien unter den derzeitigen Rahmenbedingungen mit 20 Jahren eingeschätzt. In Zukunft ist jedoch eine Verbesserung der Rentabilität zu erwarten.

Im Bereich der **Erneuerbaren Energien** besteht seitens der EU das Ziel, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Gesamtbruttoinlandsverbrauch von 6% auf 12% zu erhöhen (Weißbuch Erneuerbare Energien) und jenen an der Elektrizitätserzeugung von derzeit 14,5% auf 23,5% zu erhöhen. Es ist anzunehmen, dass bei einem EU-Beitritt diese Länder ebenfalls mit nationalen Bestimmungen konfrontiert sein werden und die derzeit noch geringe Nachfrage an Erneuerbaren Energien in diesen Ländern ansteigt. Ebenfalls Bedeutung könnte in diesem Zusammenhang ein Zertifikatehandel mit kostengünstig produziertem Strom aus Erneuerbaren Energien aus den MOEL erlangen.

Große Potenziale bestehen auch in Hinblick auf die zu erwartende massive Umstrukturierung der Landwirtschaft in MOE - insbesondere im Ungarn, Polen und der Slowakei -, in der Nutzung von **Biomasse und Biogas**, wo österreichische Unternehmen über ein gut entwickeltes Know-how und langjährige Erfahrung verfügen. Dieses Marktsegment bietet auch kleineren österreichischen Firmen gute Chancen. Ähnliches gilt für die Nutzung der **thermischen Solarenergie**, bei der Österreich eine führende Rolle in Europa einnimmt und die auch in den Beitrittsländern bei Berücksichtigung der deutlichen ansteigenden Energiepreise an Bedeutung gewinnen wird. Dies gilt insbesondere für die großen Landesteile, die nicht durch das Erdgasversorgungsnetz erschlossen sind. Als traditionelles Wasserkraftland bestehen mittelfristig auch wieder **Wasserkraftpotenziale** in Slowenien, der Slowakei und in Tschechien im Bereich kleinerer und mittlerer Anlagen.

CO₂-Ausstoß

Die Reduktion der CO₂-Emissionen bzw. die Eindämmung zusätzlicher Steigerungen sind in den Kyoto-Verpflichtungen festgehalten. Die meisten MOEL werden deutlich unter den für sie festgelegten Emissionsmengen im Jahr 2008 liegen. Durch die Anwendung der Joint Implementation (gemeinsame Klimaschutzprojekte zwischen Industriestaaten) im Rahmen der vorgesehenen Flexiblen Mechanismen besteht für Österreich die Möglichkeit, einen Teil seiner Kyoto-Reduktionsverpflichtungen durch gemeinsame Klimaschutzprojekte in den Mittel- und Osteuropäischen Ländern umzusetzen. Klimaschutzprojekte im Rahmen des Joint Implementation umfassen v. a. Maßnahmen in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energie. Die Chancen der österreichischen Wirtschaft bei der Re-

duktion der CO₂-Emissionen liegen v. a. im Bereich der Bauwirtschaft (Gebäudesanierung), bei der Nutzung Erneuerbarer Energien, im Anlagenbau (Industriebetriebe) und in der Errichtung und Modernisierung der Infrastruktur für den öffentlichen Verkehr. Diese Bereiche sind im Rahmen des Themenbereichs Energie detailliert behandelt.

Luftschadstoffe

Die Chancen österreichischer Unternehmen liegen sowohl im Bereich der **Abgasreinigung**, wo Österreich traditionell einen hohen technologischen Stand aufweist, als auch im Bereich der Umsetzung moderner, umweltfreundlicher Technologien (cleaner production), bei denen Luftschadstoffe bereits im Produktionsprozess vermieden werden. Wachsende Bedeutung wird künftig die **Vermeidung des Ausstosses an Ozonvorläufersubstanzen** wie flüchtige Kohlenwasserstoffe oder NO_x erlangen. Im Zusammenhang mit dem rasch anwachsenden Verkehrsaufkommen in den Städten sind mittelfristig wieder verstärkt Investitionen in die **Infrastruktur des Öffentlichen Verkehrs** zu erwarten. Hier könnten österreichische Unternehmen ihre Stärke im Schienenfahrzeugbau nutzen.

Im Zusammenhang mit dem Aufbau von Abfallentsorgungssystemen ist auch mit der zusätzlichen Errichtung von **Müllverbrennungsanlagen** zu rechnen. Sowohl beim Neubau als auch bei der nachträglichen Aufrüstung von Müllverbrennungsanlagen werden künftig moderne Filter und Abgasreinigungsanlagen benötigt, bei denen österreichische Unternehmen über weltweit anerkannte Kompetenz und Technologien verfügt.

Da ein beträchtlicher Teil der nach Österreich verfrachteten Luftschadstoffe aus den EU-Beitrittsländern stammt, wirkt sich eine sukzessive Verringerung der Luftschadstoffe in diesen Ländern auch positiv auf Österreich aus. Die erzielte **Luftschadstoffverringerung** führt zu einem **Rückgang der Immissionsschäden** und damit zu geringeren volkswirtschaftlichen Kosten.

Wasser

Für die Einhaltung der in der EU-Richtlinie 98/83/EG enthaltenen Schadstoffgrenzwerte für **Trinkwasser** wird in vielen Regionen der untersuchten Länder ein deutlicher Handlungsbedarf entstehen. Wenngleich die Vermeidung einer Trinkwasserkontaminierung in den nationalen Umweltpolitiken als vorrangiges Ziel festgehalten ist, ist in den untersuchten Ländern künftig ein verstärkter Bedarf an Wasseraufbereitungsanlagen, z. B. zur Reduktion des Nitratgehaltes im Trinkwasser, zu erwarten. Dies trifft v. a. auf die Länder Polen, Tschechien, Slowakei und Ungarn zu, in denen die Trinkwasserversorgung stark auf die Nutzung von Grundwasser basiert.

Mit der Umsetzung der **Richtlinie 91/271/EWG für kommunale Abwasserbehandlung**, welche die Abwasserreinigung für Städte und Orte über 2000 Einwohnergleichwerte regelt, wird mittelfristig ein enormer Bedarf an mittelgroßen Abwasserreinigungsanlagen entstehen. Die Umsetzung der Richtlinie wird nach Schätzung der Weltbank etwa die Hälfte aller Kosten für die Anpassung an den Umwelt-Acquis hervorrufen.

Für österreichische Unternehmen besteht besonders für **mittlere und kleine Anlagen** ein gut entwickeltes Know-how sowie langjährige Erfahrungen in einem gut etablierten Heimmarkt. Bei dezentralen Abwasserreinigungsanlagen wurden in den letzten 10 Jahren wesentliche technologische Verbesse-

rungen erzielt, sodass diese Anlagen immer öfter als kostengünstigere Alternativen zu langen Kanalbauten zur Anwendung kommen. In diesem Bereich entsteht für österreichische Unternehmen ein bedeutendes wirtschaftliches Potenzial, bei dem Österreich trotz der im internationalen Vergleich geringen Unternehmensgrößen durch sein Know-how und durch die räumliche Nähe zum Markt einen Konkurrenzvorteil nutzen könnte.

Abfall

Eine wesentliche Aufgabe für die Abfallwirtschaften der MOEL wird es sein, gemäß der Deponierichtlinie 75/442/EGW den %-Anteil an **organischer Substanz** im Deponiegut zu reduzieren. In der Folge werden große Investitionen in den Aufbau von getrennten Sammelsystemen und Kompostieranlagen für Biogene Abfälle sowie Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung des Restmülls notwendig sein.

Gemäß der Verpackungsrichtlinie 94/62/EG der Europäischen Union müssen die EU-Beitrittsländer auch Systeme für die **getrennte Abfallsammlung und -verwertung** aufbauen. Bisher waren österreichische Unternehmen in den EU-Beitrittsländern am Abfallwirtschaftsmarkt erfolgreich, wodurch diese Unternehmen einen deutlichen Startvorsprung bei der künftigen Marktexpansion besitzen. Sowohl bei der Sammlung und Verwertung von biogenen Abfällen als auch bei Altglas, -papier und -metallen weisen österreichische Unternehmen aufgrund des gut entwickelten Heimmarktes und den bisherigen Aktivitäten in diesen Ländern ein solides Know-how auf.

Durch die bisherige Praxis der weitgehend unbehandelten Deponierung von Abfällen mit organischem Anteil bestehen in den untersuchten Ländern eine große Anzahl an Deponien mit relevanter **Deponiegasbildung**. Für die Beitrittsländer ist die Verhinderung der Deponiegasemission in die Atmosphäre in Hinblick auf den Klimaschutz, die Nutzungsmöglichkeit als Energiequelle sowie auf die Sicherheit des Deponiebetriebes von Bedeutung. Im Fall einer Anwendung der "flexiblen Instrumente" im Rahmen des Kyoto-Abkommens erlangt die Verringerung der Treibhausgasemissionen durch **Deponiegasnutzung** eine zusätzliche wirtschaftliche Bedeutung. Sowohl in der Deponiegassammlung als auch in der energetischen Nutzung (z. B. Verstromung) weisen österreichische Unternehmen eine hohe Kompetenz und eine langjährige Erfahrung auf.

Stärken - Schwächen / Chancen - Risiken Analyse für den Umweltmarkt in den Ländern Tschechien, Slowakei, Ungarn, Slowenien, Polen und Estland für Österreichische Unternehmen

<p>Stärken</p> <ul style="list-style-type: none"> ∠ dynamischer Umweltmarkt (Umwelt Acquis) ∠ große Technologiesprünge möglich ∠ Offenheit für neue Technologien durch rasanten gesellschaftlichen Wandel ∠ akute Betroffenheit der Bevölkerung durch Umweltprobleme ∠ Finanzierungshilfen (ISPA, PHARE, EBRD) 	<p>Schwächen</p> <ul style="list-style-type: none"> ∠ geringe Eigenfinanzierung ∠ geringes Umweltbewusstsein ∠ Rechtsunsicherheit ∠ Konkurrenz durch profitablere Projekte ∠ „brain drain“ von Fachkräften im Technologiebereich ∠ zentrale Lösungen werden oft dezentralen Lösungen vorgezogen
<p>Chancen</p> <ul style="list-style-type: none"> ∠ Tendenz in Richtung polluter-pays Prinzip ∠ Abbau der Subventionen für Energie und Rohstoffe ∠ Tendenz der politischen und wirtschaftlichen Stabilisierung ∠ Möglichkeiten, von Erfahrungen im Westen zu profitieren 	<p>Risiken</p> <ul style="list-style-type: none"> ∠ Wertepriorität: wirtschaftlicher Aufholprozess vor Umweltinteressen ∠ Soziale Spannungen können zu politischen und rechtlichen Unsicherheiten führen ∠ Gefahr der Produktionsverlagerung in Länder mit niedrigeren Umweltstandards (Länder der 2 Beitrittswelle und NIS)

4. Politische und rechtliche Länderdaten

4.1 Tschechien

Allgemeines:

Fläche:	78.866 km ²
Einwohner:	10,3 Mio.
Hauptstadt:	Prag (1,210.000 EW)
Staatsform:	Republik

Tschechien ist eine Republik mit Mehr-Parteien-System, die Staatsführung obliegt dem Präsidenten, die Regierungsführung dem Premierminister. Tschechien ist Mitglied bei der OECD (1995), WEU (assoziierter Partner), IWF, Weltbank, WTO (1995), Europarat (1993), OSZE, NATO (1999), CITES.

Wirtschaftliche Daten:

An Rohstoffen verfügt Tschechien über Steinkohle, Kaolin, Lehm und Graphit. Die bestentwickelten Industriezweige sind die Treibstoffindustrie, Metallurgie, Maschinen- und Geräteindustrie, die Herstellung von Glas, sowie Kfz- und Rüstungsindustrie.

Übernahme des Acquis im Umweltbereich:

Bei der horizontalen Gesetzgebung, im Bereich der Erzeugung Chemischer Produkte, der nuklearen Sicherheit, und dem Lärmschutz ist bereits die **Hälfte des Acquis** übernommen. Der größte Anpassungsbedarf besteht noch im Bereich der Sicherung der Wasserqualität. Die bedeutendsten Änderungen der gegenwärtigen Rechtsvorschriften in der Tschechischen Republik werden die Umsetzung der industriabezogenen Richtlinien und insbesondere der IPPC-Richtlinie sein (1544 Anlagen als IPPC gemeldet, es wurde eine Übergangsfrist bis zum Jahr 2012 beantragt).

Gewünschte Übergangsfristen: (Stand 19. April 2001)

Rechtsbereich	Gewünschte Übergangsfrist¹ (gerechnet ab mögl. Beitrittsdatum 01.01.03)	Übergangsfrist der Mitgliedstaaten²
IPPC-Richtlinie (96/61/EWG)	31.12.2012 (bestehende Anlagen) Mitte 2003 (neue Anlagen) ³	30.10.2000 (neue Anlagen) 31.10.2007 (bestehende Anlagen)
Kommunale Abwasserbehandlung (91/271/EWG)	31.12.2002 bis 31.12.2010	1998 bis 2015
Trinkwasser-Richtlinie (98/83/EG)	31.12.2006	25.12.2000
Verpackungs-Richtlinie (94/62/EG)	31.12.2005	30.06.1996

1. Spiegelt den Wunsch Tschechiens nach einer Übergangsfrist für die Implementierung der Richtlinie wider.
2. Spiegelt die Zeit wider, die den MS zwischen Veröffentlichung der Richtlinie und Implementierung zur Verfügung stand.
3. Tschechien wünscht, dass alle Anlagen ab der Implementierung des nationalen Gesetzes 2003 als „neue“ Anlagen gelten (wobei es auch davon Ausnahmen geben soll) und nicht - wie in der Richtlinie vorgesehen - alle Anlagen, die nach dem 30.10.1999 genehmigt worden sind.

In Tschechien wurde im Rahmen von PHARE 2000 ein – zum Großteil dem Umweltschutz gewidmetes - Programm in der Höhe von 59 Mio. Euro/a eingerichtet. Hauptanliegen sind vor allem die reibungslose Implementierung der IPPC-RL, ein Zentrum für Abfallmanagement, sowie die Errichtung von Luftmess- und Überwachungsstationen. Dieses Programm wird 2002-2003 durchgeführt werden.

4.2 Slowakei

Allgemeines:

Fläche:	49.000 km ²
Einwohner:	5,4 Mio.
Hauptstadt:	Bratislava (452.053 EW)
Staatsform:	Republik

Die Slowakei ist eine Präsidialrepublik. Sie ist geografisch in vier Regionen aufgeteilt. Die Slowakei ist Mitglied bei CITES, IWF, Europarat (1993), UNO, WTO (1995), WEU (assoziiertes Partner).

Wirtschaftliche Daten:

Die Slowakei ist reich an Rohstoffen, v.a. Braunkohle, Kupfer, Zink, Blei, Eisenerz, Magnesit, Erdöl und Erdgas, Quecksilber, Kalkstein und Salz. Die Hauptindustriestrukturen sind Maschinenbau, Chemie, Hüttenwesen, Metallbearbeitung, Arzneimittel, Glas, Textilien und Zement.

Übernahme des Acquis im Umweltbereich:

Im Bereich der Horizontalen Gesetzgebung macht die Implementierung der Richtlinien keine Probleme. Die Espoo Konvention wurde am 18. November 1999 ratifiziert. Was den Schutz der Luft betrifft sind die geltenden slowakischen Regelungen nicht EU-konform. Vollständige Übereinstimmung wird im Jahr 2002 erreicht werden. Die Umsetzung des Acquis im Bereich Abfall und Wasser geriert sich als problematisch, zumal die finanziellen Ressourcen fehlen. Im Bereich des Naturschutzes hat die Slowakische Republik keine Probleme bei der Umsetzung. Die Übernahme und Implementierung wird in diesen Bereichen zum Beitrittszeitpunkt vollzogen sein. Keine vollständige Harmonisierung der innerstaatlichen Gesetze mit dem Acquis besteht bei der Kontrolle der Verschmutzung durch die Industrie und beim Risikomanagement. Die Mehrzahl der Regelungen wird mit dem Beitrittstermin der Slowakischen Republik zur EU vollzogen sein, jedoch werden für einige Übergangsfristen verlangt. Die Übernahme und Implementierung des gemeinschaftlichen Besitzstandes betreffend Chemische Substanzen und GVO wird bis zum Beitritt abgeschlossen sein.

Gewünschte Übergangsfristen: (Stand 08. Dezember 2000)

Rechtsbereich	Gewünschte Übergangsfrist¹ (gerechnet ab mögl. Beitrittsdatum 01.01.03)	Übergangsfrist der Mitgliedstaaten²
IPPC-Richtlinie (96/61/EWG)	31.12.2004 (neue Anlagen) 31.12.2011 (bestehende Anlagen)	30.10.2000 (neue Anlagen) 31.10.2007 (bestehende Anlagen)
Kommunale Abwasserbehandlung (91/271/EWG)	31.12.2015	1998 bis 2015
Nitratbelastung durch Landwirtschaft (91/676/EWG)	31.12.2008	19.12.1993
Trinkwasser-Richtlinie (98/83/EG)	31.12.2008	25.12.2000
Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (76/464/EWG) und Tochterrichtlinien	Entscheidung noch offen	
VOC-Richtlinie (94/63/EWG)	31.12.2010	31.12.1995
Verbrennung gefährlicher Abfälle (94/67/EG)	2005-2006	31.12.1996
Großfeuerungsanlagen-Richtlinie (88/609/EWG)	31.12.2010	30.06.1990 (E 31.12.1999)
VOC-Emissionen-Lösungsmittel (99/13/EG)	31.12.2010	31.03.2001

1. Spiegelt den Wunsch der Slowakei nach einer Übergangsfrist für die Implementierung der Richtlinie wider.
2. Spiegelt die Zeit wider, die den MS zwischen Veröffentlichung der Richtlinie und Implementierung zur Verfügung stand.

4.3 Ungarn

Allgemeines:

Fläche:	93.000 km ²
Einwohner:	10,1 Mio.
Hauptstadt:	Budapest (1,885.000 EW)
Staatsform:	Republik

In Ungarn liegt die oberste Staatsgewalt bei der Nationalversammlung, die 386 Abgeordnete hat. Regional gegliedert ist Ungarn in 19 Komitate, fünf Stadtbezirke und einen Hauptstadtbezirk. Ungarn ist Mitglied bei CITES, Europarat (1990), IWF, NATO (1999), OECD (1996), UNO, WEU (assoziiertes Partner), WTO.

Wirtschaftliche Daten:

An Rohstoffen verfügt Ungarn über Bauxit, Kohle, Braunkohle und Erdgas. Die Industrie konzentriert sich v.a. auf die verarbeitende Industrie, Elektromechanik, Maschinenbau und Fahrzeugbau.

Übernahme des Acquis im Umweltbereich:

Im Bereich der Horizontalen Gesetzgebung und der Abwasserentsorgung sind zusätzliche Anstrengungen notwendig. Qualitätsnormen für natürliche Gewässer sowie für die Behandlung von Abwässern müssen noch erstellt werden. Spezielle Programme zur Bekämpfung und Prävention der Umweltbeeinträchtigungen durch die Industrie müssen geschaffen werden. Es gibt weder Schallleistungspegel noch Grenzwerte für Baumaschinen und Haushaltsgeräte. Das Monitoringsystem und das System der Datenregistrierung bezüglich Luft, Boden, Lärmbelastung müssen noch ausgebaut werden. Ungarn erbittet darüber hinaus Hilfe bei technische Anpassungen im Bereich der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. Noch umzusetzen sind die Luftrahmen-, die Depo- nie-, die Trinkwasser-, die Nitrat- und die IPPC-Richtlinie.

Gewünschte Übergangsfristen: (Stand 31. Oktober 2000)

Rechtsbereich	Gewünschte Übergangsfrist ¹ (gerechnet ab mögl. Beitrittsdatum 01.01.03)	Übergangsfrist der Mitgliedstaaten ²
Kommunale Abwasserbehandlung (91/271/EWG)	31.12.2010 bis. 31.12.2015	1998 bis 2015
Verpackungs-Richtlinie (94/62/EG)	31.12.2005	30.06.1996
Großfeuerungsanlagen-Richtlinie (88/609/EWG)	31.12.2004 (6 GFA) 31.12.2008 (3 GFA)	30.06.1990 (E 31.12.1999)
Verbrennung gefährlicher Abfälle	30.06.2005 (bestehende Anlagen)	31.12.1996

1. Spiegelt den Wunsch Ungarns nach einer Übergangsfrist für die Implementierung der Richtlinie wider.
2. Spiegelt die Zeit wider, die den MS zwischen Veröffentlichung der Richtlinie und Implementierung zur Verfügung stand.

4.4 Slowenien

Allgemeines:

Fläche:	20.273 km ²
Einwohner:	2 Mio
Hauptstadt:	Ljubljana (269.621 EW)
Staatsform:	Republik

Slowenien ist eine Parlamentarische Demokratie, das Parlament ist aufgeteilt in die Nationalversammlung mit 90 und dem Nationalrat mit 40 Abgeordneten. In Slowenien gibt es 148 Gemeinden. Slowenien ist Mitglied bei UNO, Europarat (1993), WTO, IWF, NATO, WEU (assoziiertes Mitglied).

Wirtschaftliche Daten:

An Rohstoffen hat Slowenien v.a. Blei, Quecksilber und Braunkohle. Große Wirtschaftszweige sind neben der Maschinenindustrie und der Medikamentenerzeugung auch die Agrarproduktion und der Tourismus.

Übernahme des Acquis im Umweltbereich:

Der Acquis soll durch 11 Rahmengesetze übernommen werden, davon wurden bereits sechs nationale Richtlinien verabschiedet. Diese betreffen die Bereiche Chemikalien, Naturschutz, Beförderung gefährlicher Güter, Tierschutz, Ratifizierung des Rotterdamer Übereinkommens und des Übereinkommens über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten. Zur Übernahme des Acquis ist der Ausbau der Verwaltungskapazitäten notwendig. Am 30 März 2001 wurde das Verhandlungskapitel „Umwelt“ mit Slowenien geschlossen.

Gewünschte Übergangsfristen: (Stand 20. April 2001)

Rechtsbereich	Gewünschte Übergangsfrist ¹ (gerechnet ab mögl. Beitrittsdatum 01.01.03)	Übergangsfrist der Mitgliedstaaten ²
IPPC-Richtlinie (96/61/EWG) genehmigt	30.10.2008 - 31.12.2011 (für 15 bestehende Anlagen)	30.10.2000 (neue Anlagen) 31.10.2007 (bestehende Anlagen)
Kommunale Abwasserbehandlung (91/271/EWG) genehmigt	01.01.2008 - 31.12.2015	1998 bis 2015
Verpackungs-Richtlinie (94/62/EG) genehmigt	31.12.2007 (Sammel- und Verwertungssystem)	30.06.1996

1. Spiegelt den Wunsch Sloweniens nach einer Übergangsfrist für die Implementierung der Richtlinie wider.
2. Spiegelt die Zeit wider, die den MS zwischen Veröffentlichung der Richtlinie und Implementierung zur Verfügung stand.

4.5 Polen

Allgemeines:

Fläche:	312.685 km ²
Einwohner:	38,7 Mio.
Hauptstadt:	Warschau (1,638.300 EW)
Staatsform:	Parlamentarische Republik

Polen ist eine Parlamentarische Demokratie, die über eine Nationalversammlung mit zwei Kammern verfügt: dem Sejm mit 460 Abgeordneten sowie dem Senat mit 100 Abgeordneten. Regional ist Polen in 16 Wojewodschaften eingeteilt. Polen ist Mitglied bei der UNO, dem IWF, der Weltbank, der OECD (1996), der NATO (1999), seit 1994 EU-Europa-Abkommen (Unterzeichnung erfolgte im Dezember 1991), WEU (assoziiertes Mitglied), CITES, WTO, Europarat (1991). Weiters nimmt Polen an den Projekten Ariane, Kaleidoscope, Raphael, dem 5. Rahmenprogramm, SAVE II, KMU-Förderprogramm teil.

Wirtschaftliche Daten:

Polen ist reich an Rohstoffen, v.a. Steinkohle, Braunkohle, Zinn- und Bleierz, Nickel- und Kobalterz sowie Schwefel, Steinsalz und Kalisalz. Zu den bestentwickelten Wirtschaftszweigen gehören Elektrotechnik und Maschinenbau, Lebensmittelindustrie, Leichtindustrie, Chemie, Elektronik sowie Treibstoff – und Energieversorgung.

Übernahme des Acquis im Umweltbereich:

In den letzten Jahren wurden dank strenger Umweltgesetze und innovativer Finanzierungsmodalitäten erhebliche Fortschritte im Umweltbereich erzielt. In Polen gilt das „Verursacherprinzip“. Deshalb gibt es „Umweltfonds“ auf nationaler, regionaler, kommunaler und Bezirksebene. Als beispielhaft wird von der OECD das wichtige Umweltfinanzierungsinstrument, der polnische Ökofonds (dept-for-environment-swaps) genannt, der 1991 geschaffen wurde. Sechs Länder beteiligten sich in Polen: USA (438 Mio. Euro), Frankreich (78 Mio. Euro), Schweiz (75 Mio. Euro), Schweden (15 Mio. Euro), Italien (38 Mio. Euro) und Norwegen (32 Mio. Euro) (gesamt 676 Mio. Euro). Es wurden bis jetzt sehr begrenzte Fortschritte im Bereich der Übernahme des Acquis gemacht. Es gibt noch keine Umsetzungsprogramme in den Bereichen Luft, Abfälle, Wasser und Immissionen, da ein weitgehender Mangel an Informationen und Daten besteht. Bei der Umsetzung ist mit weiteren Verzögerungen zu rechnen. Die Verwaltungskapazität auf nationaler und regionaler Ebene gibt Grund zur Sorge. Auch die Überwachungskapazität muss ausgebaut werden. Im März 2000 wurde vom Sejm ein neues Abfallbeseitigungsgesetz erlassen, das entscheidend zur Lösung der Umweltprobleme beitragen soll.

Gewünschte Übergangsfristen: (Stand 02. August 2000)

Rechtsbereich	Gewünschte Übergangsfrist¹ (gerechnet ab mögl. Beitrittsdatum 01.01.03)	Übergangsfrist der Mitgliedstaaten²
IPPC-Richtlinie (96/61/EWG)	31.12.2010 (bestehende Anlagen)	30.10.2000 (neue Anlagen) 31.10.2007 (bestehende Anlagen)
Kommunale Abwasserbehandlung (91/271/EWG)	31.12.2015	1998 bis 2015
Nitratbelastung durch Landwirtschaft (91/676/EWG)	31.12.2010	19.12.1993
Trinkwasser-Richtlinie (98/83/EG)	31.12.2010	25.12.2000
Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (76/464/EWG) und Tochterrichtlinien	31.12.2008	
VOC-Richtlinie (94/63/EWG)	31.12.2009	31.12.1995
Qualität von Benzin und Diesel (98/70/EWG)	31.12.2006	01.01.2000
Ozonzerstörende Substanzen (EG/3093/94 ersetzt durch EG/2037/00))	31.12.2005	01.10.2000
Abfallrahmen-Richtlinie (75/442/EWG)	31.12.2013 – 31.12.2015	25.07.1977
Gefährlicher Abfall (91/689/EWG)	31.12.2013 – 31.12.2015	12.12.1993
Beseitigung von Altöl (75/439/EG)	31.12.2005	25.07.1977 25.07.1979 (bestehende Anlagen)
Verpackungs-Richtlinie (94/62/EG)	31.12.2007	30.06.1996
Abfallverbringung (EWG/259/93)	31.12.2012	06.05.1994
CO ₂ -Monitoring (99/296/EG Entscheidung)	31.12.2007	
VOC-Emissionen-Lösungsmittel (99/13/EG)	31.12.2010	31.10.2007
Strahlenschutz-Richtlinie (97/43/EG)	31.12.2006	12.05.2000

1. Spiegelt den Wunsch Polens nach einer Übergangsfrist für die Implementierung der Richtlinie wider.
2. Spiegelt die Zeit wider, die den MS zwischen Veröffentlichung der Richtlinie und Implementierung zur Verfügung stand.

4.6 Estland

Allgemeines:

Fläche:	45.227 km ²
Einwohner:	1,4 Mio.
Hauptstadt:	Tallinn (434.763 EW)
Staatsform:	Republik

Estland ist eine Republik, deren Staatsführung dem Präsidenten und die Regierungsführung dem Premierminister obliegt. Estland ist Mitglied bei Europarat (1993), IWF, UNO, WEU (assoziiertes Mitglied).

Wirtschaftliche Daten:

An Rohstoffen besitzt Estland hauptsächlich Ölschiefer, Torf, Naturphosphat und Bernstein. Die estnische Industrie ist v.a. in den Bereichen Lebensmittel, Textilien, Bekleidung und Bauindustrie stark vertreten.

Übernahme des Akquis im Umweltbereich:

Im Bereich der Horizontalen Gesetzgebung hat Estland zur Angleichung seiner Rechtsvorschriften an den Acquis das Gesetz über Umweltverträglichkeitsprüfung und Umweltbetriebsprüfung verabschiedet. Bezüglich Umweltinformationen wurden Durchführungsverordnungen erlassen. Im Bereich Wasser sind die Fortschritte Estlands begrenzt. Im Juli 2000 wurde das nationale Programm zu Natura 2000 verabschiedet. Estland erbittet sich darüber hinaus technische Hilfestellungen von Seiten der Europäischen Kommission im Bereich der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie.

Gewünschte Übergangsfristen: (Stand 28. Juli 2000)

Rechtsbereich	Gewünschte Übergangsfrist ¹ (gerechnet ab mögl. Beitrittsdatum 01.01.03)	Übergangsfrist der Mitgliedstaaten ²
Kommunale Abwasserbehandlung (91/271/EWG)	2010	bis 2000
Nitratbelastung durch Landwirtschaft (91/676/EWG)	2008	1993
Trinkwasser-Richtlinie (98/83/EG)	2013	2003
Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (76/464/EWG) und Tochterrichtlinien	2006	
VOC-Richtlinie (94/63/EWG)	2007	1995
Deponie-Richtlinie (99/31/EG)	2013	2001
Vogelschutz-Richtlinie (79/409/EWG)	2010	1981
Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG)	2010	1994
Grundwasser-Richtlinie (80/68/EWG)	2006	1981; GR 1985

1. Spiegelt den Wunsch Estlands nach einer Übergangsfrist für die Implementierung der Richtlinie wider.
2. Spiegelt die Zeit wider, die den MS zwischen Veröffentlichung der Richtlinie und Implementierung zur Verfügung stand.

5. Allgemeine Wirtschaftsdaten

Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes (BIP) in den Beitrittsländern*: jährliche BIP-Wachstumsraten von 1995-1999 (inflationsbereinigt) und BIP nominell 1999							
	jährliches Wachstum des BIP in %					BIP nominell 1999	
	1995	1996	1997	1998	1999	Mrd. Euro	Mrd. PPS ²
Tschechien	+5,9	+4,8	-1,0	-2,2	-0,2	49,8	128,5
Slowakei	+6,9	+6,6	+6,5	+4,4	+1,9	17,7	53,0
Ungarn	+1,5	+1,3	+4,6	+4,9	+4,5	45,4	107,8
Slowenien	+4,1	+3,5	+4,6	+3,8	+4,9	18,7	29,7
Polen	+7,0	+6,0	+6,8	+4,8	+4,1	144,7	299,1
Estland	+4,3	+3,9	+10,6	+4,7	-1,1	4,8	11,1
Total CC-13 ¹	+6,1	+5,0	+4,7	+2,8	-0,2	525,3	1.222,4
EU-15	+2,4	+1,6	+2,5	+2,7	+2,3	7.965,3	7.965,3

* Die Berechnung der national erhobenen Daten der Beitrittsländer stimmen nicht mit den ESA95 (European Standard Accounts) Normen überein.

1. CC-13: Bulgarien, Zypern, Tschechien, Estland, Ungarn, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien und Türkei.
2. PPS (Purchasing Power Standards): PPS ist eine künstliche Währung und entspricht der Kaufpreisparität, welche die Vergleichbarkeit zwischen den Ländern durch Berücksichtigung der unterschiedlichen Preisniveaus erleichtert.

Quelle: Eurostat, Statistics in Focus, Economy and Finance N° 27/2000 "The GDP of the Candidate Countries"

6. Energie

6.1 Ländervergleich

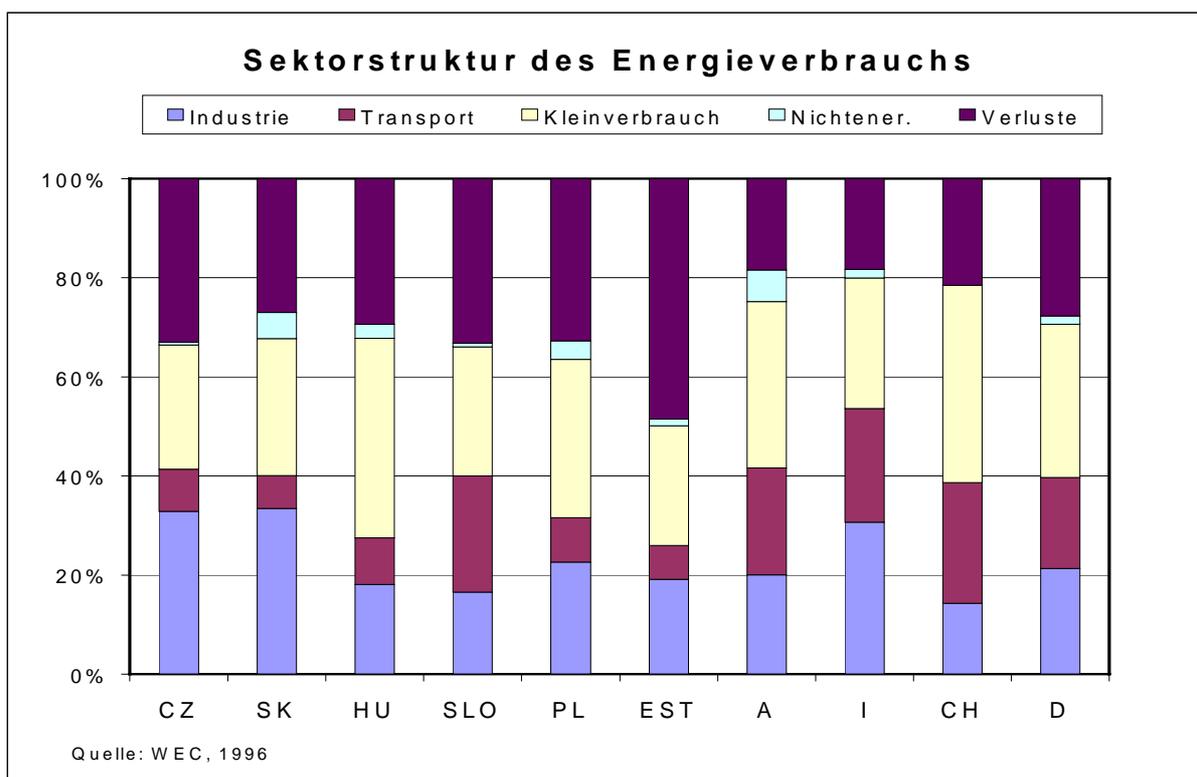
Primärenergieaufkommen in Petajoule (PJ) / Jahr für das Jahr 1998							
	Kohle	Erdöl	Erdgas	Kernkraft	Wasserkraft	Erneuerbare	Andere
CZ	895,0	347,0	319,5	142,6	5,2	22,3	1,7
SK	186,9	135,9	241,4	125,3	15,6	2,8	0
H	174,5	305,6	410,3	152,3	1,1	13,7	0
SLO	51,8	120,0	30,1	53,7	12,3	10,9	0
PL	2689,1	763,1	395,7	0	8,1	180,9	0
EST	104,7	51,8	24,7	0	0	21,0	0
A	135,1	535,6	281,0	0	133,9	133,9	0

Quelle: Internationale Energieagentur (IEA), 1998

Anteil am Primärenergieaufkommen in % für das Jahr 1998							
	Kohle	Erdöl	Erdgas	Kernkraft	Wasserkraft	Erneuerbare	Andere
CZ	52,1	20,2	18,6	8,3	0,3	1,3	0,1
SK	26,4	19,2	34,1	17,7	2,2	0,4	0
H	16,5	28,9	38,8	14,4	0,1	1,3	0
SLO	18,6	43,1	10,8	19,3	4,4	3,9	0
PL	66,6	18,9	9,8	0	0,2	4,5	0
EST	51,8	25,6	12,2	0	0	10,4	0
A	11,2	44,4	23,3	0	11,1	11,1	0
I	7,2	56,9	31,1	0	2,2	1	1,7
D	24,3	40,6	21,1	12,2	0,4	1,2	0,1

Quelle: Internationale Energieagentur (IEA), 1998

Elektrizitätsaufbringung in Terrawattstunden (TWh)/Jahr nach Energieträger im Jahr 1996							
	Kohle	Erdöl	Erdgas	Kernkraft	Wasserkraft	Andere	Importe
CZ	46,5	0,6	1,8	12,9	2,4	0,1	0
SK	2,8	1,2	2,5	11,3	4,5	0	3,6
H	9,0	5,0	7,0	14,0	0,2	0	2,2
SLO	3,7	0	0	4,4	3,7	0	-1,7
PL	136,7	1,8	0,4	0	3,9	0,4	-3,1
EST	8,8	0,1	0,2	0	0	0	-0,9
A	5,3	1,9	10,8	0	35,6	1,3	0,9



Der Sektor "Kleinverbrauch" inkludiert auch die Haushalte
 Graphik: ÖGUT, Datenquelle: World Energy Council (WEC), 1996

Sektorstruktur des Energieverbrauchs in % für das Jahr 1996					
	Industrie	Transport	Kleinverbrauch	Nichtenerg. Verbrauch	Verluste
Tschechien	32,9	8,5	25,1	0,6	33,0
Slowakei	33,5	6,6	27,6	5,3	27,0
Ungarn	18,1	9,4	40,3	2,9	29,3
Slowenien	16,6	23,4	26,0	0,8	33,2
Polen	22,6	9,0	31,9	3,7	32,8
Estland	19,1	6,8	24,2	1,3	48,5
Österreich	20,1	21,6	33,6	6,4	18,4
Italien	30,7	22,9	26,4	1,7	18,4
Deutschland	21,3	18,4	30,9	1,7	27,7

Quelle: World Energy Council (WEC), 1996

Energieintensität für das Jahr 1998		
	Gigajoule (GJ) pro Kopf	GJ pro 1000 US\$ BIP*
CZ	167	64,9
SK	131	44,8
H	104	29,7
SLO	140	10,9
PL	104	51,7
EST	139	36,8
A	149	6,3
CH	156	4,6
I	123	5,9
D	175	7,5

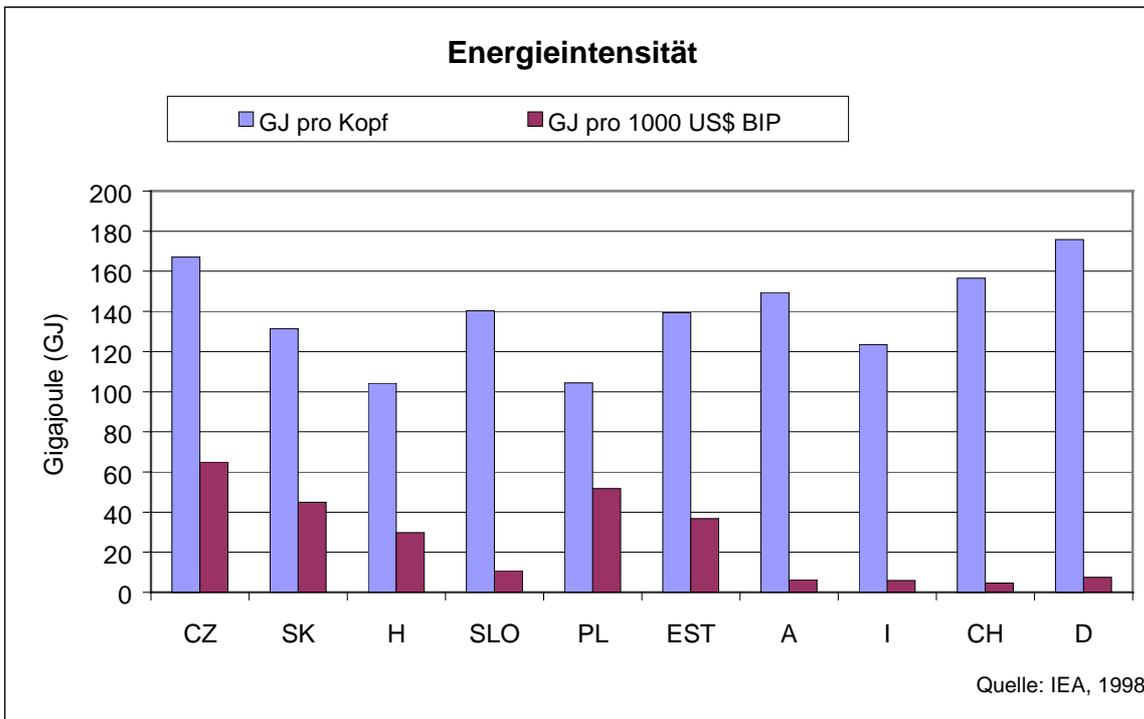
* Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist in US\$ zum Wechselkurs des Jahres 1990 angegeben.

Quelle: Internationale Energie Agentur (IEA), 1998

Energieintensität / Elektrizität 1998		
	MWh pro Kopf	kWh pro tausend US\$ BIP*
CZ	5,60	2,18
SK	4,58	1,57
H	3,26	0,93
SLO	5,58	0,43
A	6,68	0,29
I	4,95	0,24
CH	7,48	0,22
D	6,48	0,28

* Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist in US\$ zum Wechselkurs des Jahres 1990 angegeben.

Quelle: Internationale Energie Agentur (IEA), 1998



Graphik: ÖGUT, Datenquelle: Internationale Energie Agentur (IEA), 1998

6.2 Zusammenfassung Energie

Die Energiewirtschaften der untersuchten Länder MOE basieren wie auch jene der EU großteils auf Nicht-Erneuerbaren Energieträgern. In Polen und Tschechien dominiert die **Kohle**, die hier v. a. in der Schwerindustrie, der Elektrizitätserzeugung und für die Raumheizung verwendet wird. In nahezu allen MOEL besteht die Tendenz zum "fuel-switch", dem **Umstieg von Kohle auf Erdöl oder Erdgas**. Dieser Umstieg hat sowohl ökonomische als auch ökologische Gründe. Einerseits ist Erdgas für die zunehmend privatwirtschaftlich geführten Unternehmen meist finanziell und produktionstechnisch günstiger als die heimische Kohle, andererseits bewirkt der Umstieg geringere Luftschadstoffemissionen und CO₂-Emissionen.

Die Kernkraft wird in den Ländern Tschechien, Slowakei, Ungarn und Slowenien genutzt. In Tschechien wird mit der Inbetriebnahme des AKW Temelin, das zusätzlich 39 Petajoule (PJ)/Jahr liefern soll, der Anteil der Nuklearenergie auf etwa 182 PJ/a, d. s. 10,5% des Primärenergieeinsatzes erhöht, in der Slowakei, in Ungarn und Slowenien liegt der Anteil der Kernkraft bei 17,7%, 14,4% bzw. 19,3%. Im Gegenzug zu den von österreichischer Seite bestehenden Sicherheitsbedenken zur Nuklearenergie in den EU-Beitrittsländern wird von einigen dieser Länder argumentiert, dass die Nutzung der Nuklearenergie zur Senkung der Luftschadstoff- und CO₂-Emissionen beiträgt und damit auch aus ökologischen Gründen nicht verzichtbar sei. Ein weiterer Ausbau der Kernkraft wurde in Slowenien durch ein 1999 verabschiedetes Gesetz verboten, in der Slowakei wird der weitere Ausbau des AKW Mochovce derzeit aus finanziellen Gründen seitens der Regierung nicht weiter verfolgt.

Die Erneuerbaren Energien inklusive der "Großen Wasserkraft" besitzen nur in Estland (10,4%) in Form von Biomasse und in Slowenien (8,3%) in Form von Wasserkraft und Biomasse eine relevante Bedeutung. In den anderen Ländern in MOE liegt der Anteil der Erneuerbaren Energien bei einigen Prozentpunkten und damit etwas unter dem EU-Durchschnitt.

Ein Vergleich der Energieintensitäten zwischen den Ländern Mittel- und Osteuropas und Ländern der EU zeigt, dass der Energieverbrauch pro 1000 US\$ BIP in den EU-Beitrittsländern um ein Vielfaches höher ist als in den EU-Ländern. Innerhalb der EU-Beitrittsländer weisen Tschechien, gefolgt von Polen und der Slowakei die höchsten BIP-bezogenen Energieintensitäten (bis zu 10 mal so hoch wie in Österreich) auf, während Estland und Ungarn im Mittelfeld liegen und Slowenien mit "nur" der doppelten Energieintensität von Österreich eine vergleichsweise geringe Energieintensität aufweist. Ein wesentlicher Grund für den hohen Energieverbrauch pro BIP ist die geringe Energieeffizienz der Produktionsbetriebe und die geringe Energieeffizienz im Bereich der privaten Haushalte.

Im Gegensatz zum Energieverbrauch pro BIP liegt der Energieverbrauch pro Kopf in den MOEL im Bereich des EU-Durchschnitts. Dies kann v. a. auf den höheren Konsum in den EU-Staaten zurückgeführt werden, der sich insbesondere im Sektor Transport durch den stärkeren motorisierten Individualverkehr und im Sektor Kleinverbraucher/Haushalte durch die größere Wohnfläche pro Einwohner auswirkt.

Die größten Potenziale zur Verringerung der Umweltbelastung der Energiewirtschaft in den MOEL liegen in den Bereichen:

- ∠ Steigerung der Energieeffizienz
- ∠ Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung
- ∠ Einsatz Erneuerbarer Energien
- ∠ und „fuel switch“

Im Bereich der **Steigerung der Energieeffizienz** wurden bei der **Thermischen Gebäudesanierung** für Tschechien ein technisches Einsparpotenzial von 66% (d. s. 161 PJ/Jahr) und für die Slowakei ebenfalls ein Potenzial von 66% (47 PJ/Jahr) ermittelt (EVA 1994a und EVA 1994b). In Slowenien lag das technische Einsparpotenzial im Jahr 1994 bei 60%. Die Hälfte der Einsparungen im Gebäudebereich wäre mit niedrigen Investitionskosten (no-cost oder low-cost Maßnahmen) zu erreichen. Ein bedeutendes Potenzial besteht hier in der Sanierung der mehrgeschoßigen "Plattenbauten", die je nach Bauphase einen sehr hohen Heizenergiebedarf pro m² Wohnfläche aufweisen. Der durchschnittliche Heizenergiebedarf für Wohnungen lag in Tschechien im Jahr 1994 zwischen 170 - 200 kWh/m²/a (EVA 1994a), während der durchschnittliche Heizenergiebedarf eines mehrgeschoßigen Wohnhauses in Mitteleuropa (3.500 Heizgradtage) nach einer thermischen Sanierung nur mehr etwa 43 kWh/m²/a (Gemeinschaft Dämmstoff Industrie, Homepage) beträgt.

Wichtige Hemmnisse für die Durchführung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz stellen in vielen MOEL das Fehlen des Investitionskapitals und die oft unsicheren Eigentumsverhältnisse bei Gebäuden dar. Wenngleich die Energiepreise seit der Politischen Wende in einigen Ländern deutlich angestiegen sind, werden sie noch immer durch direkte oder indirekte Subventionen, teils aus sozialen Gründen, niedrig gehalten und erschweren somit ebenfalls die Durchführung von Einsparmaßnahmen. Im Jahr 1996 betrug die Subventionsrate für Energie, die aus dem Unterschied zwischen Inlandspreis und Weltmarktpreis ermittelt wurde, in Tschechien 22% (gegenüber 24% im Jahr 1991), in Polen 18% (gegenüber 50% im Jahr 1991) und in Ungarn 16% (gegenüber 13% im Jahr 1991) (RIVM 2000). Für den Bereich der Industrie wurde 1994 z. B. für Tschechien ein Einsparpotenzial von 41 - 65 PJ ermittelt (EVA 1994a). Ein Teil dieses Potenzials wurde im Rahmen des massiven Umbaus der Wirtschaftsstrukturen genutzt. Die nach der Politischen Wende oft in Zusammenarbeit mit ausländischen Investoren nach dem neuesten Stand der Technik errichteten Betriebe weisen bereits eine hohe Energieeffizienz auf.

Bei den Potenzialen an Erneuerbaren Energien spielen die Nutzung der Biomasse und die Solarenergie die wichtigste Rolle. So wurde z. B. für Tschechien ein technisches Biomassepotenzial von 44 - 326 PJ (SCR International CS 1999b; EVA 1994a) und für die Slowakei ein Potenzial von 337 PJ (EVA 1994b; Global 2000 1998) ermittelt. Der Schwerpunkt der Nutzung der Solarenergie, für die in den MOEL ähnliche Rahmenbedingungen wie in Österreich vorherrschen, wird kurz- und mittelfristig vor allen bei der Warmwasseraufbereitung und der Raumheizung liegen.

Potenziale für die Wasserkraftnutzung bestehen in der Slowakei, wo das Potenzial der Kleinwasserkraft mit 20 - 26 PJ eingeschätzt wird (EVA 1994b, Global 2000 1998). In der im Rahmen des EU-Programms ALTENER erstellten Studie TERES (TERES 1996) wird das Kleinwasserkraftpotenzial in der Slowakei mit 400 MW angenommen. Ebenfalls ein bedeutendes Wasserkraftpotenzial besteht in den Ländern Slowenien und Ungarn, wobei sich in Ungarn das Potenzial größtenteils auf den umstrittenen Donauabschnitt bei Nagymaros beschränkt.

Für die Energetische Abfallverwertung bestehen im Bereich der kommunalen und industriellen Abfälle (biogene und fossile Anteile) bedeutende Potenziale. Bei Übernahme der EU-Richtlinie im Deponiebereich ist - die politische Durchsetzbarkeit von Müllverbrennungsanlagen vorausgesetzt - mit einem massiven Umstieg von der Deponierung zur Abfallverbrennung zu rechnen. So wurde z. B. für Tschechien ein Potenzial von bis zu 20 PJ/a für die Energetische Abfallverwertung ermittelt (ECN/SRC 2000).

Anteilsmäßig geringer, jedoch bereits kurzfristig realisierbar, ist das Potenzial an Windenergie, das in Tschechien mit 10 PJ eingeschätzt wird. Relevante Windenergiepotenziale bestehen ebenfalls in Estland, im Norden Polens sowie in Ungarn.

6.3 Chancen für die österreichische Wirtschaft

Die Chancen der österreichischen Wirtschaft liegen im Energiebereich v. a. in der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in Form von Joint Ventures. Österreichische Unternehmen weisen im Vergleich zu den Beitrittsländern in diesem Sektor ein hohes technologisches Potenzial auf (Mess- und Regeltechnik, Klimatechnik, Wärmedämmung, Niedrigenergie- und Passivhaustechnologie). Allein im Bereich der thermischen Gebäudesanierung liegen in Tschechien die Investitionskosten in der Größenordnung von 7 - 14 Mrd. Euro (die Werte wurden an Hand der Daten von in MOE tätigen Unternehmen ermittelt).

Bisher wurde das Einsparpotenzial im Gebäudebereich nur in geringem Ausmaß ausgeschöpft. Die Amortisationszeit der einzelnen Effizienzmaßnahmen liegt zwischen 3 und 25 Jahren, die durchschnittliche Amortisationszeit wird von Unternehmen in Tschechien unter den derzeitigen Rahmenbedingungen mit 20 Jahren eingeschätzt. In Zukunft ist jedoch eine Verbesserung der Rentabilität durch folgende Faktoren zu erwarten:

- ∠ Bei vielen Plattenbauten stehen in den nächsten Jahrzehnten bauliche Sanierungen an. Wird in Verbindung mit der baulichen Sanierung auch eine thermische Sanierung durchgeführt, so sinken die Kosten für die Energieeffizienzmaßnahmen deutlich.
- ∠ Im Rahmen des EU-Beitrittsprozesses werden die bislang ungeklärten bzw. unsicheren Besitzverhältnisse zunehmend geklärt und damit längerfristige Investitionen wieder attraktiver.
- ∠ Die Energiepreise in den MOEL sind derzeit meist noch immer staatlich subventioniert. So besteht z. B. bei der Fernwärme oft ein gesetzlich vorgeschriebener Endverbraucherpreis, der nicht kostendeckend ist. Mittelfristig ist im Rahmen des EU-Beitrittsprozesses mit einer Erhöhung der Preise in Richtung Kostenwahrheit zu rechnen.
- ∠ Der "fuel switch" weg von der bisher subventionierten, heimischen Kohle zum großteils importierten Erdöl und -gas macht Effizienzmaßnahmen auch aus volkswirtschaftlicher Sicht zunehmend attraktiver.
- ∠ Die derzeit diskutierte Möglichkeit des Handels mit CO₂-Emissionszertifikaten und des Joint Implementation würde für die MOEL einen zusätzlichen wirtschaftlichen Anreiz für Energieeffizienzmaßnahmen bewirken.
- ∠ Die Kosten für Energieeffizienzmaßnahmen werden durch die technologische Weiterentwicklung tendenziell sinken, während bei den Energiekosten tendenziell ein Ansteigen zu erwarten ist.

Im Bereich der **Erneuerbaren Energien** besteht seitens der EU das Ziel, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Gesamtbruttoinlandsverbrauch von 6% auf 12% (Weißbuch Erneuerbare Energien) und jenen an der Elektrizitätserzeugung von derzeit 14,5% auf 23,5% zu erhöhen. Im Bereich der Elektrizitätserzeugung wurden für alle EU-Mitgliedsstaaten nationale Ziele bis zum Jahr 2010 ausgearbeitet. Es ist anzunehmen, dass bei einem Beitritt der Kandidatenländer diese Länder ebenfalls mit nationalen Mindestzielen seitens der EU konfrontiert sein werden. Von den untersuchten MOEL weisen nur Slowenien mit 37% und die Slowakei mit 17% einen namhaften Anteil an Erneuerbaren Energien bei der Elektrizitätserzeugung auf. In Tschechien, Ungarn, Polen und Estland liegt der Anteil zwischen 0% und 4%. Polen, das derzeit einen 3,9%-Anteil an Erneuerbaren Energien bei der Elektrizitätserzeugung aufweist, hat sich als nationales Ziel eine Erhöhung dieses Anteils auf 7,5% (d. s. zusätzliche 5,4 TWh/a) bis zum Jahr 2010 gesetzt.

Werden die EU-Länderziele für die Elektrizitätserzeugung aus Erneuerbaren Energien verbindlich, so ist mit einer verstärkten Nachfrage an Erzeugungskapazitäten für Strom aus Erneuerbaren Energien zu rechnen. In diesem Fall könnte es im liberalisierten Strommarkt zu einem internationalen Handel mit Zertifikaten für "Grünen Strom" kommen. Die Realisierbarkeit eines solchen Zertifikatehandels wird derzeit in dem vom 5. Rahmenprogramm der EU finanzierten Forschungsprojekt RECerT in Form eines Simulationsmodells untersucht. Nach dem EU-Beitritt der Kandidatenländer wäre es möglich, in diesen Ländern zu vergleichsweise niedrigen Investitionskosten Erzeugungskapazitäten für Strom aus Erneuerbaren Energien zu errichten und die entsprechenden Zertifikate am Europäischen Binnenmarkt zu verkaufen.

Generell besteht in den MOEL aufgrund der ehemals planwirtschaftlichen Vorgangsweise die Tendenz, dass zentralen Lösungen im Energiebereich einer Vielzahl von kleinen Maßnahmen der Vorzug gegeben wird. Dies wirkt sich erschwerend auf die verstärkte Nutzung von Erneuerbaren Energiequellen aus, da diese vorwiegend dezentral genutzt werden können. Diesbezüglich muss verstärkt Überzeugungsarbeit von österreichischen Unternehmen geleistet werden.

In Tschechien werden in Zukunft etwa 250.000 bis 500.000 ha **Agarflächen** nicht mehr für die Landwirtschaft benötigt, in der Slowakei sind dies 500.000 - 1.000.000 ha und in Ungarn etwa 1.000.000 ha. Werden diese Flächen zur Energiepflanzenproduktion (z. B. Gras) für die Biogaserzeugung herangezogen, so ergibt sich für Tschechien ein Potenzial von 3,3 - 6,5 TWh/a, für die Slowakei 6,5 - 1,3 TWh/a und für Ungarn 1,3 TWh/a an Elektrischer Energie (ARGE Biogas 1999).

In Slowenien sollen bis zum Jahr 2010 mindestens 50 Biomasseanlagen für kommunale Wärmeversorgungen errichtet werden. Ein bedeutendes Geothermiepotential besteht in der slowenischen Thermenregion, wo ein von der EU unterstütztes Geothermieprojekt mit einem Investitionsvolumen von 32 Mio. Euro geplant ist (Österreichische Außenhandelsstelle Laibach).

Im Bereich der Wasserkraftnutzung ist in Slowenien die Erneuerung der Maschinenaustattung (Turbinen und Generatoren) an den beiden Drave (Drau) - Kraftwerken Vuhred und Ozbolt bis zum Jahr 2004 mit einem Investitionsvolumen von 112 Mio. Euro geplant. Weitere Ausbaupläne bestehen an der Oberen Save bei Moste sowie an der Unteren Save und an der Soca.

Die **Anlageninvestitionen** bei der energetischen Biogasnutzung liegen in Österreich bei etwa 4 Mrd. öS pro erzeugte TWh/a Elektrischer Energie (ARGE Biogas 1999). Die Investitionssummen pro erzeugte TWh/a Elektrischer Energie liegen bei der Windenergie in ähnlichen Größenordnungen, bei

der Stromerzeugung durch Biomasse und Kleinwasserkraft sind die Investitionssummen im Durchschnitt etwas niedriger. Für den Fall, dass die Biomasse durch „co-firing“ in bestehenden Wärmekraftwerken genutzt wird, sind die Investitionskosten deutlich geringer.

Insbesondere im Bereich moderner **Biomasseheizanlagen** (Pelletsheizungen und Hackschnitzelheizungen), beim „co-firing“ von Biomasse, bei der **Biogasnutzung**, im Bereich der **thermischen Solarenergie** sowie bei der Errichtung von **Kleinwasserkraftwerken** bestehen für Österreichische Unternehmen große Potenziale in den Beitrittsländern.

7. CO₂-Ausstoß

7.1 Ländervergleich

CO ₂ -Ausstoß in Mio. Tonnen / Jahr, Ländervergleich															
	1980	1985	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2005	2010
Tschechien ¹	196	180	173	170	163	148	134	129	124	123	129	130	125	148	161
Slowakei ³			63		62	55	50	48	45	47	47	46	45		
Ungarn ³	92	89	84	81	74	67	61	61	59	60	67	64	61	73	77
Slowenien	14	14	14	14	15	13	13	14	14	15	16	16	16	17	14
Polen			477	488	407	397	393	348	348	338	373	362	338		
Estland ²					38	37	28	22	23	21	21	21	19		
Österreich	63	59	57	57	62	66	60	59	61	63	65	66	66		54
EU-15					3309	3338	3263	3199	3214	3253	3329	3269	3315		

1. In Übereinstimmung mit der IPCC-Methode (inklusive Veränderungen durch Landnutzung und Forstwirtschaft)

2. exklusive Veränderungen durch Landnutzung und Forstwirtschaft

3. Daten für 1998 sind vorläufig

Quelle: Länderdaten aus: emep-programme. Daten der Europäischen Union: EEA, Annual European Community CLRTAP emission inventory 1990 - 1998, European Topic Center on air emission

CO ₂ -Ausstoß pro Einwohner, Ländervergleich								
	CZ	SK	H	SLO	PL	EST	A	EU 15
CO ₂ -Austoss in t/EW/a	12,9 ¹	8,4 ²	6,3 ¹	7,8 ²	9,7 ¹	14,6 ¹	8,2 ²	8,2 ³

1. Stand 1996

2. Stand 1997

3. Stand 1995

Quelle: Eurostat 1999, Memo 10/99

Daten für Österreich: emep-programm und Statistik Austria

7.2 Tschechien

Tschechien: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennen nach Sektoren in Mio. t/Jahr										
	1980	1990	1992	1993	1994	1995	1996	2000	2010	2020
Industrie	50,15	37,40	34,97	31,72	29,37	29,12	26,03	24,11	23,75	21,49
Kraftwerke	56,49	50,90	45,08	44,30	43,45	45,10	47,01	40,66	43,27	45,20
Transport	9,44	7,96	8,14	8,31	8,26	8,91	9,76	11,04	15,07	19,02
Andere	63,20	63,81	47,44	46,33	42,56	41,51	46,56	48,12	46,61	44,37

Quelle: World Energy Council (WEC)

Tschechien: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung nach Quellen in Mio. t/Jahr										
	1980	1990	1992	1993	1994	1995	1996	2000	2010	2020
Kohle	130,4	117,5	95,8	92,7	92,0	91,3	91,4	83,6	73,8	65,8
Erdöl	31,5	20,3	17,9	17,4	18,3	18,4	22,2	24,4	31,6	36,7
Erdgas	17,5	22,4	21,9	20,6	13,3	15,0	15,8	16,0	23,3	27,6

Quelle: World Energy Council (WEC)

Eine detaillierte Aufgliederung der CO₂-Emissionen nach Sektoren und Quellen ist im Anhang enthalten.

7.3 Slowakei

Slowakei: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung für einzelne Sektoren in Mio. t/Jahr					
	1980	1990	1995	1996	1997
Industrie	27,98	27,91	16,74	15,91	
Kraftwerke	10,83	10,50	10,69	10,90	
Transport	3,66	2,92	3,86	3,69	
Andere Sektoren	12,50	12,65	8,77	9,46	

Slowakei: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung für einzelne Quellen in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Kohle	23,88	29,03	20,30	19,58	
Erdöl	22,56	13,13	7,75	7,65	
Erdgas	8,53	11,82	11,89	12,36	
Andere Quellen			0,12	0,10	

Quelle: World Energy Council (WEC)

Eine detaillierte Aufgliederung der CO₂-Emissionen nach Sektoren und Quellen ist im Anhang enthalten.

7.4 Ungarn

Ungarn: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung für einzelne Sektoren in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Industrie	28,60	19,13	12,66	12,79	
Kraftwerke	27,75	19,66	21,50	21,85	
Transport	8,69	8,78	7,15	6,73	
Andere Sektoren	27,00	26,63	21,81	22,85	

Ungarn: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung für einzelne Quellen in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Kohle	40,68	29,43	21,14	21,03	
Erdgas	20,66	22,93	23,88	26,58	
Erdöl	30,07	21,85	18,11	16,60	
Andere Quellen	0,60				

Quelle: World Energy Council (WEC)

Eine detaillierte Aufgliederung der CO₂-Emissionen nach Sektoren und Quellen ist im Anhang enthalten.

7.5 Slowenien

Slowenien: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Gesamt	14,18	13,53	13,82	15,11	

Für Slowenien liegen keine Daten über die CO₂-Emissionen der einzelnen Sektoren vor.

Quelle: World Energy Council (WEC)

7.6 Polen

Polen: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung für einzelne Sektoren in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Andere Sektoren	328,90	94,95	96,64	102,74	
Kraftwerke	261,49	168,84	153,12	155,34	
Industrie	94,99	49,26	63,84	68,53	
Transport	35,44	25,13	24,29	23,86	

Polen: CO₂-Emissionen durch Verbrennung für einzelne Quellen in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Kohle	647,07	282,16	280,68	293,55	
Erdöl	43,57	40,56	41,75	39,20	
Erdgas	16,72	14,58	15,45	17,71	
Andere Quellen	13,50	0,87	0,02	0,02	

Quelle: World Energy Council (WEC)

Eine detaillierte Aufgliederung der CO₂-Emissionen nach Sektoren und Quellen ist im Anhang enthalten.

7.7 Estland

Estland: CO₂-Emissionen durch Verbrennung für einzelne Sektoren in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Kraftwerke			13,41	13,96	
Andere Sektoren			2,15	2,32	
Industrie			2,20	2,22	
Transport			1,13	1,13	

Estland: CO₂-Emissionen durch Verbrennung für einzelne Quellen in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Kohle			14,43	14,98	
Erdöl			2,65	2,69	
Erdgas			1,24	1,37	
Andere Quellen			0,57	0,59	

Quelle: World Energy Council (WEC)

Eine detaillierte Aufgliederung der CO₂-Emissionen nach Sektoren und Quellen ist im Anhang enthalten.

7.8 Österreich

Österreich: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung für einzelne Sektoren in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Industrie	18,94	16,10	14,11		
Andere Sektoren	17,60	13,61	13,89	62,00 ¹	
Transport	12,98	15,72	18,15		
Kraftwerke	9,64	13,70	14,20		

1. Wert entspricht dem gesamten CO₂-Ausstoß

Österreich: CO ₂ -Emissionen durch Verbrennung für einzelne Quellen in Mio. t/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Erdöl	35,14	30,92	32,80		
Kohle	14,47	16,20	12,95		
Erdgas	9,39	11,93	14,57		
Andere Quellen	0,10	0,08	0,03	62,00 ^{a)}	

a) Wert entspricht dem gesamten CO₂-Ausstoß

Quelle: World Energy Council (WEC)

Eine detaillierte Aufgliederung der CO₂-Emissionen nach Sektoren und Quellen ist im Anhang enthalten.

7.9 Zusammenfassung CO₂-Ausstoß

Der CO₂-Ausstoß zählt zu den größten globalen Umweltproblemen und gemäß den Erkenntnissen der Expertengruppe der UNO (IPCC) als die bedeutendste Ursache für den Klimawandel (Treibhauseffekt). Der CO₂-Ausstoß steht in direktem Zusammenhang mit der Art und Menge der verbrannten fossilen Rohstoffe. In nahezu allen MOEL ist der CO₂-Ausstoß seit 1980 kontinuierlich gesunken, während der CO₂-Ausstoß der EU-Länder insgesamt seit den 90er Jahren stagniert.

Die Ursachen für den Rückgang der CO₂-Emissionen in Mittel- und Osteuropa liegen einerseits in der Steigerung der Energieeffizienz bei gleichzeitig nur mäßigem Konsumwachstum und im Umstieg von Kohle auf Erdöl und Erdgas. Seit der Politischen Wende wirkt sich auch die massive Umstrukturierung der Wirtschaft und der damit verbundene dramatische Rückgang energieintensiver Industriebranchen aus.

7.10 Chancen für die österreichische Wirtschaft

Die Reduktion der CO₂-Emissionen bzw. die Verhinderung des zusätzlichen Anwachsens sind in den Kyoto-Verpflichtungen festgehalten. Die meisten MOEL werden deutlich unter den für sie festgelegten Emissionsmengen im Jahr 2008 liegen. Durch die Anwendung der Joint Implementation (gemeinsame Klimaschutzprojekte zwischen Industriestaaten) im Rahmen der vorgesehenen Flexiblen Mechanismen besteht für Österreich die Möglichkeit, einen Teil seiner Kyoto-Reduktionsverpflichtungen durch gemeinsame Klimaschutzprojekte in den MOEL umzusetzen. Einige Industrieländer haben bereits Grundsatzserklärungen für eine Zusammenarbeit in Form von Joint Implementation abgegeben. So haben z. B. die Niederlande und Bulgarien im April 2000 ein "Memorandum of understanding" unterzeichnet, das die Realisierung von Joint Implementation Maßnahmen zur Reduktion von 3 Mio. t CO₂-Äquivalent in der Periode 2008 - 2012 in Bulgarien vorsieht. Klimaschutzprojekte im Rahmen des Joint Implementation umfassen v. a. Maßnahmen in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energie, die im Kapitel 3, Energie, näher beschrieben sind.

Die Chancen der österreichischen Wirtschaft bei der Reduktion der CO₂-Emissionen liegen v. a. im Bereich der Bauwirtschaft (Gebäudesanierung), bei der Nutzung Erneuerbarer Energien, im Anlagenbau (Industriebetriebe) und in der Errichtung und Modernisierung der Infrastruktur für den öffentlichen Verkehr. Diese Bereiche wurden bereits im Kapitel "Energie" eingehend beschrieben.

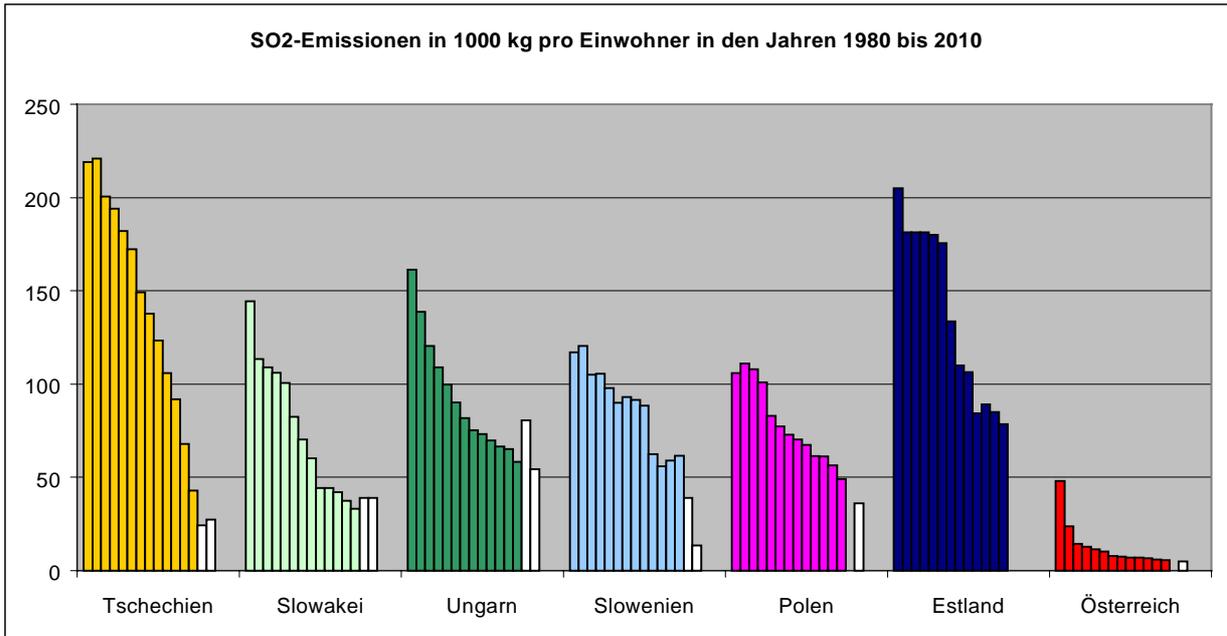
8. Luftschadstoffemissionen

8.1 Schwefeloxide

SO ₂ -Emissionen in 1000 t/Jahr zwischen 1980 und 2010															
	1980	1985	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2005	2010
CZ ¹	2257	2277	2066	1998	1876	1776	1538	1419	1270	1091	946	701	443	250	283
SK ³	780	613	589	573	543	445	380	325	239	239	227	202	179	210	210
HU ³	1633	1404	1218	1102	1010	913	827	762	741	705	673	659	591	816	550
SLO	234	241	210	211	196	180	186	183	177	125	112	118	123	78	27
PL	4100	4300	4180	3910	3210	2995	2820	2725	2605	2376	2368	2181	1897		1397
EST ²	287	254	254	254	252	246	187	154	149	118	125	119	110		
A	384	190	115	102	91	82	63	60	56	56	54	48	46		39

1. Zahlen für 2005 sind vorläufig und basieren auf Einschätzungen und Werte für 2010 entsprechend den nationalen Emissionsobergrenzen gemäß dem Gothenburg Protokoll
2. Emissionen wurde von stationären und mobilen Quellen berechnet
3. Daten für 1998 sind provisorisch

Quelle: emep-programme



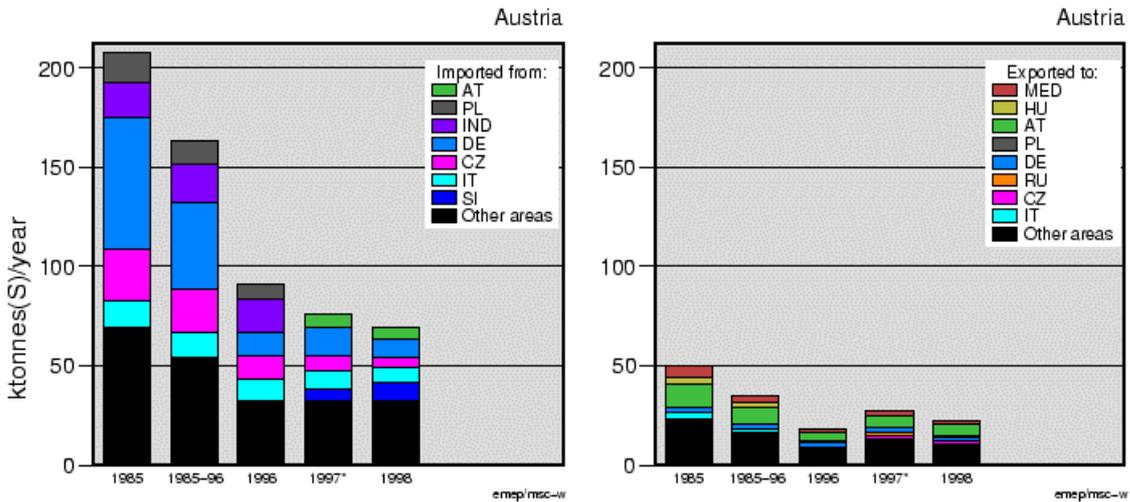
Die weiß gefärbten Balken stellen die Prognosen für das Jahr 2005 und 2010 dar.

Graphik: ÖGUT, Datenquelle: emep-programme

Internationale Schadstoffverfrachtungen von Schwefeloxiden

Entwicklung der Schwefeloxidimporte und -exporte von und nach Österreich nach Länder in 1000 t Schwefel (S) pro Jahr

Quelle: emep-programm



AT..... Österreich
 PL..... Polen
 IND... Neue Unabhängige Staaten
 DE.... Deutschland (inkl. neue Bundesländer)
 CZ.... Tschechien
 IT..... Italien

SLO.. Slowenien
 RU.... Rumänien
 H..... Ungarn
 SK.... Slowakei
 EE.... Estland
 EU.... Europäische Union

Schwefeldioxidimmissionen in Österreich nach Herkunftsländern im Jahr 1998 in 100 t Schwefel (S) pro Jahr											
Länder	AT	DE	SLO	IT	CZ	PL	H	SK	EE	EU	Ges.
Schadstoff- menge	55	96	85	81	49	48	39	17	0	305	693

Quelle: emep-programme

Schwefeldioxidemissionen aus Österreichischen Quellen nach Zielländern im Jahr 1998 in 100 t Schwefel (S) pro Jahr											
Länder	AT	DE	SLO	IT	CZ	PL	H	SK	EE	EU	Ges.
Schadstoff- menge	55	19	4	9	15	13	12	8	0	91	221

Quelle: emep-programm

Import-Export Bilanz von Schwefeloxiden

Von den gesamten Schwefeloxidbelastungen, die 1998 in Österreich eingetragen wurden (69.300 t), stammten nur etwa 8% von Österreich selbst, der überwiegende Anteil wurde je zur Hälfte von den Ländern der Europäischen Union (v.a. Deutschland und Italien) und zur Hälfte aus den EU-Beitrittsländern Mittel- und Osteuropas (v.a. Slowenien, Tschechien und Polen) importiert.

Österreich selbst verursachte Emissionen in der Höhe von 22.100 t Schwefel. Von diesen Schadstoffen wurden nur etwa ein Viertel (5.500 t) in Österreich selbst abgelagert, die restlichen drei Viertel wurden v. a. in die Länder der Europäischen Union (Deutschland, Italien) und in den EU-Beitrittsländern Mittel- und Osteuropas (v. a. Tschechien, Polen und Ungarn) exportiert.

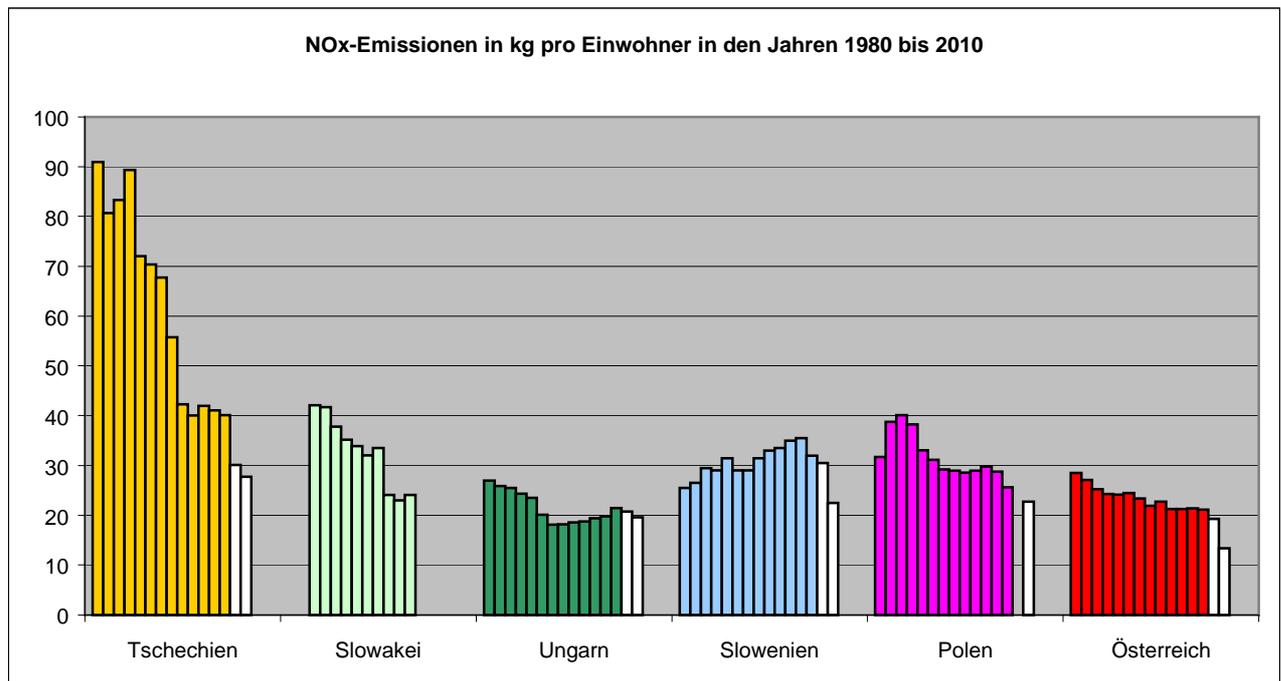
Insgesamt erhielt Österreich wesentlich mehr Schwefeloxide aus dem Ausland als es selbst in das Ausland verfrachtet. Der Nettoimport von insgesamt 47.200 t Schwefel pro Jahr stammte dabei etwa zur Hälfte aus der Europäischen Union und zur anderen Hälfte aus den EU-Beitrittsländern.

8.2 Stickoxide

Stickoxid-Emissionen (NO ₂), Stand September 2000 in 1000 t/a															
	1980	1985	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2005	2010
CZ ¹	937	831	858	920	742	725	698	574	435	412	432	423	413	310	286
SK ²				227	225	204	190	183	173	181	130	124	130		
H ²	273	262	258	246	238	203	183	184	188	190	196	200	217	210	198
SLO	51	53	59	58	63	58	58	63	66	67	70	71	64	61	45
PL	1.229	1.500	1.550	1.480	1.280	1.205	1.130	1.120	1.105	1.120	1.154	1.114	991		879
A	228	217	202	194	193	191	187	175	182	170	170	171	169	154	107

1. Zahlen für 2005 sind vorläufig und basieren auf Einschätzungen und Werte für 2010 entsprechend den nationalen Emissionsobergrenzen gemäß dem Gothenburg Protokoll
2. Daten für 1998 sind provisorisch

Quelle: emep-programme



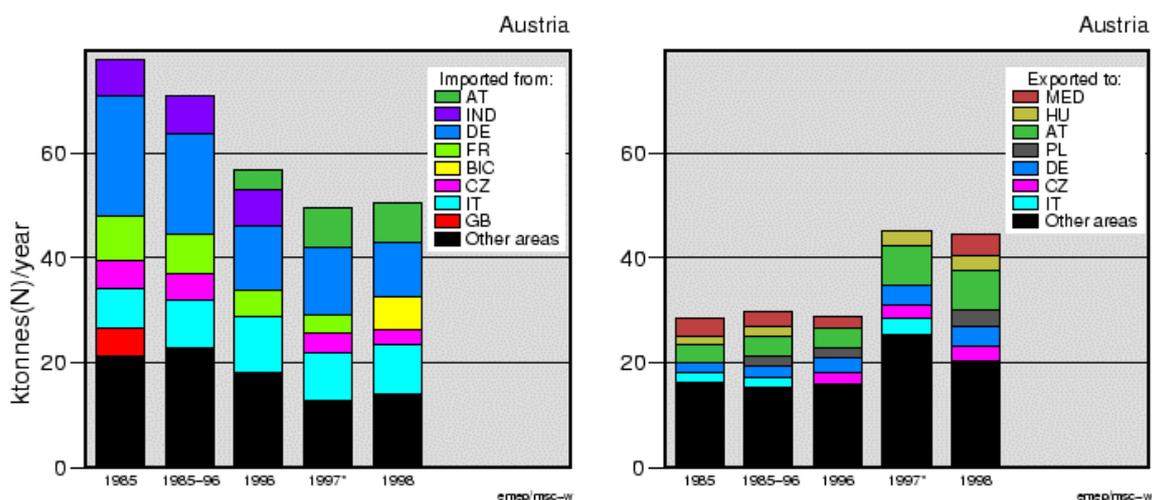
Die weiß gefärbten Balken stellen die Prognosen für das Jahr 2005 und 2010 dar.
Graphik: ÖGUT, Datenquelle: emep-programme

Eine Betrachtung der NO_x-Emissionen nach Wirtschaftssektoren (SNAP 1 Sektoren) im Jahr 1998 zeigt, dass in nahezu allen untersuchten Ländern der **Sektor Straßenverkehr die größte Emissionsquelle** ist. Die zweitgrößte Quelle stellen die Wärmekraftwerke dar. Nur in Österreich sind die Emissionen aus den Wärmekraftwerken vergleichsweise gering, da bei der Elektrizitätserzeugung die Wasserkraft einen hohen Anteil einnimmt.

Grundsätzlich ist die Entwicklung der NO_x-Emissionen von **zwei gegenläufigen Trends** geprägt. Ein Trend besteht in der Abnahme der Emissionen im Bereich der Wärmekraftwerke und der Industrie in Folge des Einbaus von Entstickungsanlagen. Ein zweiter Trend besteht in der Zunahme des motorisierten Verkehrs in Westeuropa sowie auch in Mittel- und Osteuropa. Je nach Ausgangslage des Landes im Bereich der Energieerzeugung und der Industrieanlagen überwiegt der eine oder der andere Trend in der Gesamtentwicklung. So dominieren in Tschechien, der Slowakei, Polen und in Österreich die Reduktionen aus dem Kraftwerks- und Industriebereich, während in Ungarn, Slowenien und Estland bereits die Zunahme im Straßentransport vorherrscht. Detaillierte Zeitreihen der NO₂-Emissionen für die Länder Tschechien und Slowenien nach SNAP 1 Sektoren sind im Anhang enthalten.

Internationale Schadstoffverfrachtung: Stickstoff

Entwicklung der Stickoxidimporte und -exporte von und nach Österreich nach Ländern in 1000 t Stickstoff (N) pro Jahr



Quelle: emep-programme

AT.... Österreich
 IND... Neue Unabhängige Staaten
 DE.... Deutschland (inkl. neue Bundesländer)
 FR.... Frankreich
 BIC... Boundary and initial conditions
 CZ.... Tschechien
 IT..... Italien

GB.... Großbritannien
 MED. Mittelmeer (Gewässerfläche)
 H..... Ungarn
 PL.... Polen
 SLO.. Slowenien
 RU.... Rumänien

Stickoxidimmission in Österreich nach Herkunftsländern der Schadstoffe in 100 t/Jahr im Jahr 1998 in 100 t Stickstoff (N) pro Jahr													
Länder	AT	DE	IT	BIC	CZ	FR	SLO	PL	H	SK	EE	EU	Ges.
Schadstoffmenge	75	105	93	64	28	26	22	14	8	5	0	324	505

Quelle: emep

Stickoxidemission aus Österreichischen Quellen nach Zielländern in 100 t/Jahr im Jahr 1998 in 100 t Stickstoff (N) pro Jahr

Länder	AT	DE	MED	CZ	H	PL	IT	SK	SLO	EE	EU	Ges.
Schadstoffmenge	75	38	40	30	30	30	22	17	10	0	152	445

Quelle: emep-programme

Import-Export Bilanz für Stickoxide

Von den gesamten Stickoxidschadstoffen (50.500 t Stickstoff), die in Österreich eingetragen wurden, stammten nur ca. 14% aus österreichischen Quellen. Mehr als die Hälfte der importierten Stickoxidfrachten kamen aus Ländern der Europäischen Union (v. a. Deutschland und Italien), der Rest aus den EU-Beitrittsländern Mittel- und Osteuropas.

Die in Österreich emittierten Stickoxide (44.500 t pro Jahr) wurden nur zu etwa 16% in Österreich selbst deponiert, der überwiegende Teil wurde je zur Hälfte in die Länder der Europäischen Union und in die EU-Beitrittsländer Mittel- und Osteuropas verfrachtet.

Insgesamt erhielt Österreich etwas mehr Stickoxidschadstoffe vom Ausland als es selbst ins Ausland verfrachtete. Der Nettoimport von ca. 6.000 t Stickstoff stammte etwa zu gleichen Teilen aus der Europäischen Union sowie aus den EU-Beitrittsländern.

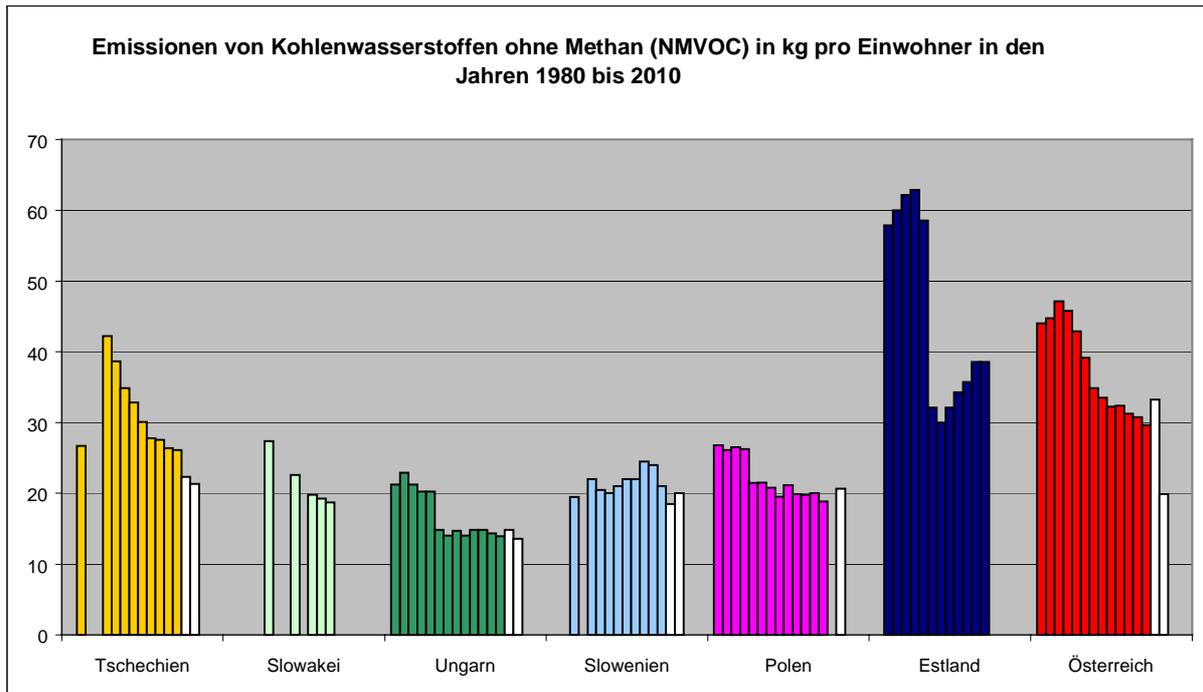
8.3 Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC)

Ländervergleich der NMVOC-Emissionen in 1000 t/a für den Zeitraum 1980 bis 2010

	1980	1985	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2005	2010
CZ ¹		275			435	398	359	338	310	286	284	272	269	230	220
SK ³					148			122		107	104	101			
H ³	215	232	215	205	205	150	142	149	142	150	150	145	141	150	137
SLO			39		44	41	40	42	44	44	49	48	42	37	40
PL	1036	1011	1026	1016	831	833	805	756	819	769	766	774	730		800
EST ²		81	84	87	88	82	45	42	45	48	50	54	54		
A	352	358	377	366	343	313	279	268	258	259	250	246	237	266	159

1. Zahlen für 2005 sind vorläufig und basieren auf Einschätzungen und die Werte für 2010 entsprechend den nationalen Emissionsobergrenzen gemäß dem Gothenburg Protokoll
2. Emissionen für 1980-86 wurden nicht aktualisiert
3. Daten für 1998 sind provisorisch

Quelle: emep-programme



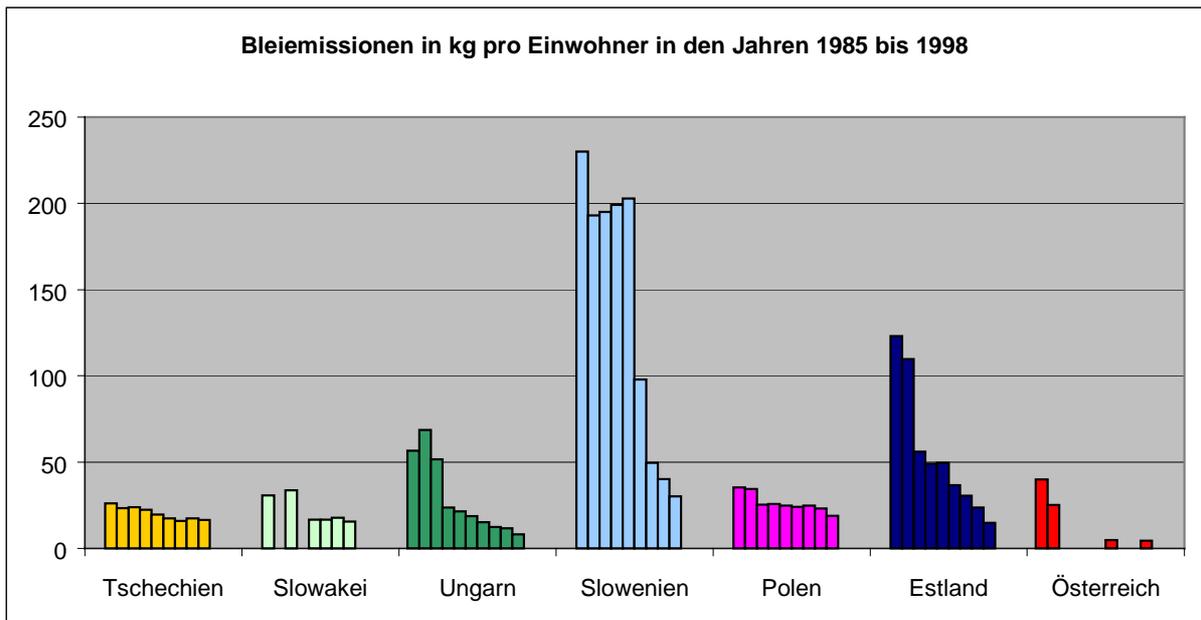
Die weiß gefärbten Balken stellen die Prognosen für das Jahr 2005 und 2010 dar.
 Graphik: ÖGUT, Datenquelle: emep-programme

Die Ursachen für die vergleichsweise hohen NMVOC - Emissionen pro Einwohner in Österreich könnten nach Auskunft des Umweltbundesamtes auf Unterschiede bei der Erhebung und Berechnung der Emissionen durch die nationalen Stellen zurückzuführen sein.

8.4 Schwermetallemissionen

Ländervergleich der Luftemissionen von Blei in t/a										
	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Tschechien		269,4	240,0	247,0	232,0	202,5	179,7	165,4	179,7	169,2
Slowakei		166,1		182,0		90,5	91,0	97,0	84,3	
Ungarn	573,4	695,3	522,8	241,6	217,7	189,6	153,7	126,4	118,7	82,2
Slowenien		460,2	386,0	390,0	398,0	405,6	195,5	99,0	80,4	60,5
Polen		1371,7	1335,6	986,0	996,9	966,1	936,6	959,7	895,8	736,0
Estland		172,3	153,8	78,4	68,7	69,5	51,5	42,8	33,0	20,9
Österreich	320,2	201,4					38,5			35,6

Quelle: emep-programm

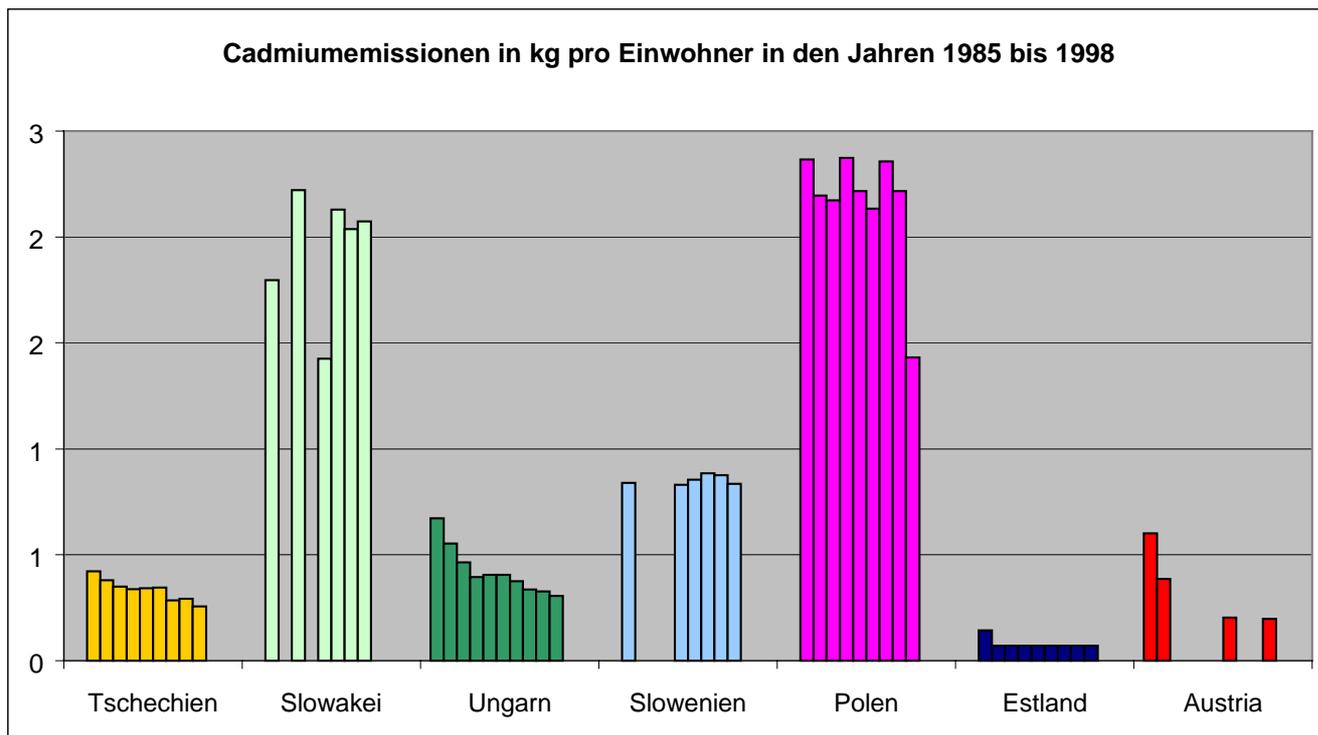


Graphik: ÖGUT, Datenquelle: emep-programme

Die Hauptquelle für Bleiemissionen in der Luft waren in den 80er und 90er Jahren die Bleizusatzstoffe in den Treibstoffen. Die kontinuierliche Abnahme der Emissionen ist auf den sukzessiven Umstieg auf bleifreies Benzin zurückzuführen. Die hohen Bleiemissionen in Slowenien sind z. T. auf die Verhüttung von Bleierzen in Nordslowenien zurückzuführen.

Ländervergleich der Luftemissionen von Cadmium in t/a										
	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Tschechien		4,34	3,92	3,61	3,48	3,52	3,55	2,94	3,00	2,65
Slowakei		9,70		12,00		7,70	11,50	11,00	11,20	
Ungarn	6,80	5,60	4,70	4,00	4,10	4,10	3,80	3,40	3,30	3,10
Slowenien		1,68				1,66	1,71	1,77	1,75	1,67
Polen		91,60	85,00	84,10	91,90	85,80	82,60	91,20	85,80	55,40
Estland		0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Österreich	4,81	3,09					1,63			1,58

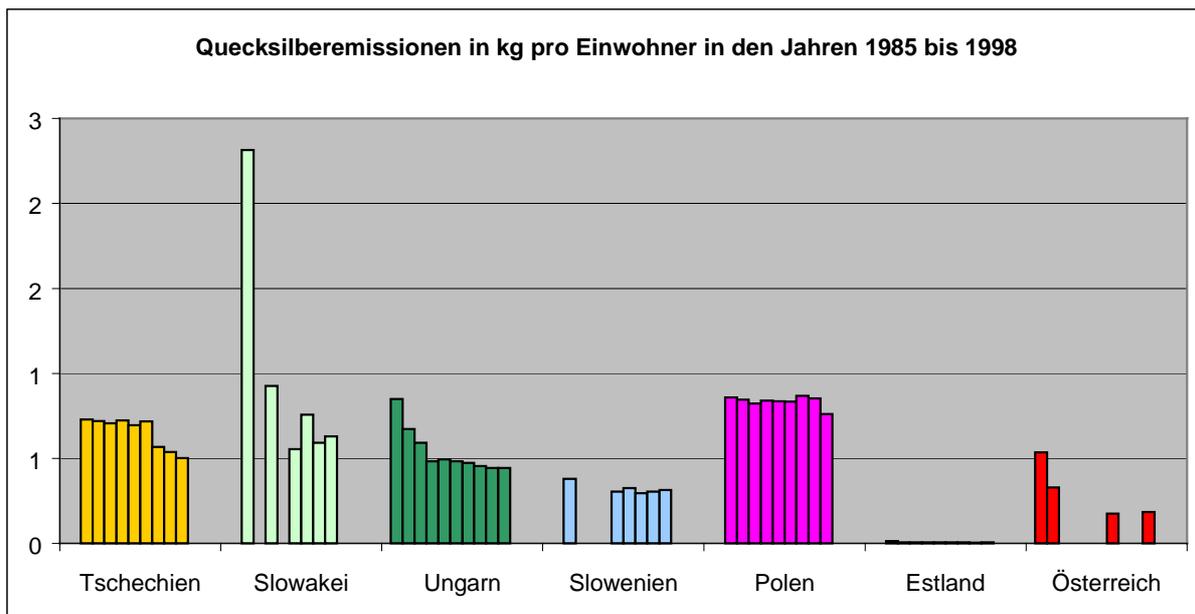
Quelle: emep-programm



Graphik: ÖGUT, Datenquelle: emep-programme

Ländervergleich der Luftemissionen von Quecksilber in t/a										
	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Tschechien		7,52	7,42	7,28	7,46	7,17	7,40	5,86	5,54	5,16
Slowakei		12,50		5,00		3,00	4,09	3,20	3,40	
Ungarn	8,60	6,80	6,00	4,90	5,00	4,90	4,80	4,60	4,50	4,50
Slowenien		0,76				0,61	0,65	0,59	0,61	0,63
Polen		33,30	32,70	31,90	32,50	32,40	32,30	33,60	33,00	29,50
Estland		0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,008	0,007	0,01
Österreich	4,29	2,63					1,41			1,49

Quelle: emep-programme



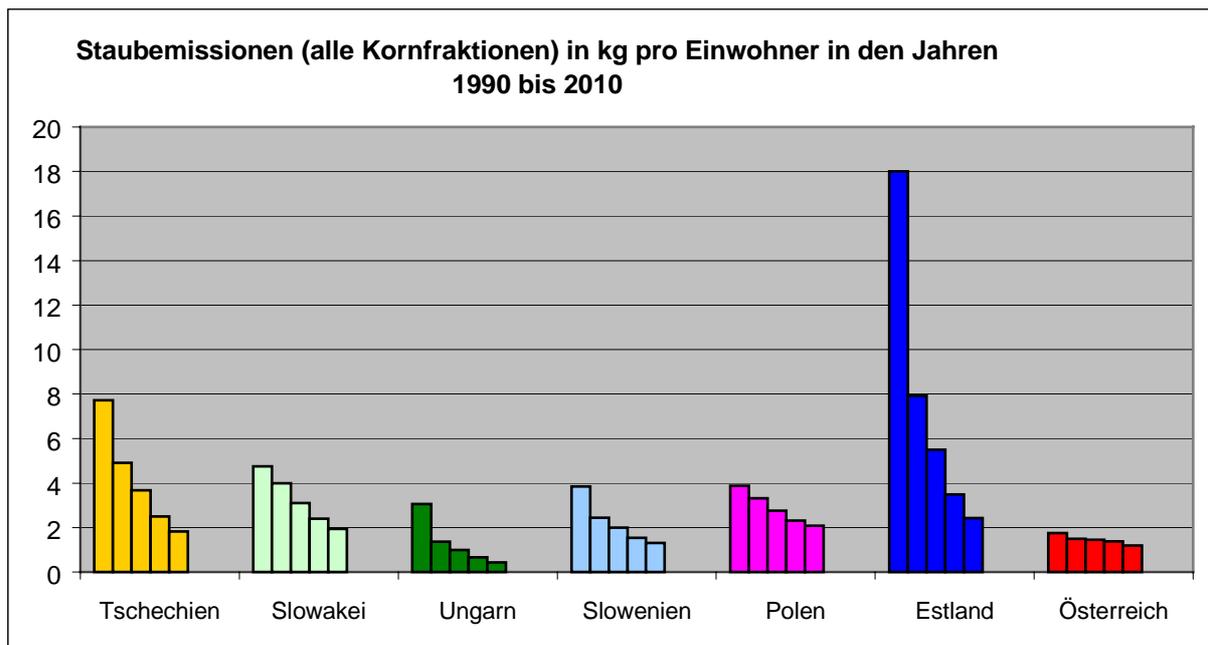
Graphik: ÖGUT, Datenquelle: emep-programme

8.5 Staubemissionen

Ländervergleich der Staubemissionen (alle Korngrößen), in kt/Jahr					
	1990	1995	2000	2005	2010
Tschechien	795	505	379	259	188
Slowakei	257	216	168	130	105
Ungarn	309	138	100	66	44
Slowenien	77	49	40	31	26
Polen	1.501	1.286	1.070	897	805
Estland	252	111	77	49	34
Österreich	141	120	116	110	96

Quelle: International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Transboundary Air Pollution (TAP), Regional Air Pollution and Simulation Model (RAINS)

Das Regional Air Pollution and Simulation Model basiert auf Berechnung von Emissionen aus den einzelnen SNAP 1 Wirtschaftssektoren (eine Definition der Sektoren ist im Anhang enthalten), die an Hand der Immissionsdaten der Jahre 1990 und 1995 kalibriert wurden. Anhand des Modells wurden die Prognosen für die Jahre 2000, 2005 und 2010 ermittelt. Die Berechnungen basieren auf der bestehenden und zu erwartenden Gesetzeslage unter Berücksichtigung der technischen Entwicklung.



Seit 1990 haben die Gesamtstaubemissionen in allen untersuchten Ländern deutlich abgenommen. Die gewichtsrelevanten Abnahmen erfolgten vor allem bei den größeren Kornfraktionen, die technisch leichter zu filtern sind als feine Staubpartikel. Aus der Sicht der Gesundheitsgefährdung sind jedoch vor allem die Fein- und Feinststaubemissionen relevant, bei denen die prozentuellen Abnahmen geringer sind.

8.6 Zusammenfassung Luftschadstoffe

Die Emission von Luftschadstoffen hat in den EU-Beitrittsländern seit Mitte der 80er Jahre deutlich abgenommen. Die Ursachen dafür liegen v. a. im Einbau von Filtern und Katalysatoren in den großen Industriebetrieben, im Umstieg von Kohle auf Erdöl und Erdgas sowie in der Tatsache, dass viele der Wirtschaftssektoren mit hoher Luftschadstoffbelastung im Rahmen der wirtschaftlichen Umstrukturierung an Bedeutung verloren haben. Im „Schwarzen Dreieck“, dem Grenzgebiet zwischen Tschechien, Polen und der ehemaligen DDR, war die Umweltsituation Ende der 80er Jahre auf Grund der Luftbelastung durch die Industrie und Kraftwerke äußerst hoch. In den 90er Jahren hat die Belastung auch in diesem Gebiet deutlich abgenommen. So hat Tschechien seine SO₂-Emissionen um 88% (Zeitraum 1985 - 1999), seine Staubemissionen um 91,6% (Zeitraum 1985 - 1998) und die Stickoxidbelastung aus Großemittenten um 79% (1989 - 1998) verringert.

Die Luftbelastungen durch **Blei** sind in Westeuropa seit 1985 v. a. durch den Umstieg auf bleifreie Treibstoffe deutlich gesunken. Dieselbe Entwicklung findet zeitverzögert in den MOEL statt, wodurch es hier in unterschiedlichem Ausmaß ebenfalls zu einer laufenden Reduktion der Bleiemissionen kommt.

Während die Schadstoffe aus der Industrie kontinuierlich abnehmen, weisen einige Schadstoffe aus dem **Sektor Verkehr** stagnierende Tendenz auf. Zu den wichtigsten Schadstoffgruppen durch den motorisierten Individualverkehr zählen die Stickoxide und Kohlenwasserstoffe, die Hauptverursacher des "bodennahen Ozons" sind, das insbesondere im Sommer bei sonnenreichen Tagen gesundheits-schädliche Ozonkonzentrationen entstehen lässt. Eine im Auftrag des United Nation Environment Programm (UNEP) und des Niederländischen Umweltministeriums in Auftrag gegebene Studie geht

davon aus, dass es in den Städten Zentraleuropas bis 2010 aufgrund des wachsenden Verkehrsaufkommens zu keiner Senkung der Stickoxidbelastung und damit der Ozonbelastung kommen wird (RIVM 2000).

Aufgrund des **steigenden Motorisierungsgrades** und des massiven Ausbaus der Straßeninfrastruktur in MOE steigen die Personenkilometer und Tonnenkilometer noch stärker an als in der EU. Im Zeitraum 1970 bis 1997 ist die Anzahl der PKW in Polen um das 18-fache, in Ungarn um das 7-fache und in Tschechien um das 5-fache gestiegen, während die Anzahl der PKW im selben Zeitraum in Österreich und in den EU-15 Staaten "nur" um das 3-fache gestiegen ist (OECD, Environmental Data 1999). Dieser Aufholprozess der MOEL ist jedoch keineswegs abgeschlossen. Der Motorisierungsgrad (Anzahl der PKW pro 1000 Einwohner) lag 1998 mit 222 in der Slowakei, 220 in Ungarn, 230 in Polen und 312 in Estland deutlich unter dem EU-15 Durchschnitt von 447. Nur Tschechien und Slowenien nähern sich mit einem Motorisierungsgrad von 375 bzw. 402 bereits den Werten in der EU an (Eurostat 1999, Memo 10/99). Es ist anzunehmen, dass die Verbesserungen durch den sukzessiven Umstieg auf schadstoffärmere Fahrzeuge und Kraftstoffe im Rahmen der Anpassung des Acquis durch den weiteren Verkehrszuwachs aufgehoben werden. **Ohne entsprechende Auflagen** zur Abgasminderung im Verkehrsbereich, wie sie teilweise im Rahmen des Acquis vorgesehen oder diskutiert werden, würde in den Beitrittsländern innerhalb der nächsten 10 Jahre ein **Anwachsen der Emissionen** bei NO_x um 20% und bei Kohlenwasserstoffen um 66% erwartet werden (IIASA 1999). Die **EU-Erweiterung** hat somit im Bereich der Luftqualität einen deutlichen **positiven Umwelteffekt** auf Österreich.

8.7 Chancen für die österreichische Wirtschaft

Die Chancen österreichischer Unternehmen liegen sowohl im Bereich der **Abgasreinigung**, wo Österreich traditionell einen hohen technologischen Stand aufweist, als auch im Bereich der Umsetzung moderner, umweltfreundlicher Technologien (cleaner production), bei denen Luftschadstoffe bereits im Produktionsprozess vermieden werden.

In den meisten Beitrittsländern, allen voran Tschechien, aber auch Ungarn und Polen, wurde ein Großteil der früher besonders emissionsreichen Anlagen wie z. B. die Kohlekraftwerke bereits mit modernen Rauchgasreinigungsanlagen ausgestattet. Mittelfristig wird die Nachfrage in diesem Sektor auch auf Grund des „fuel-switch“ in Richtung Erdgas abnehmen. Wachsende Bedeutung wird künftig die **Vermeidung des Ausstoßes an Ozonvorläufersubstanzen** wie flüchtige Kohlenwasserstoffe oder NO_x erlangen. Im Zusammenhang mit dem rasch anwachsenden Verkehrsaufkommen in den Städten sind mittelfristig wieder verstärkt Investitionen in die **Infrastruktur des Öffentlichen Verkehrs** zu erwarten. Hier könnten österreichische Unternehmen ihre Stärke im Schienenfahrzeugbau nutzen.

Im Zusammenhang mit dem Aufbau von Abfallentsorgungssystemen ist auch mit der zusätzlichen Errichtung von **Müllverbrennungsanlagen** zu rechnen. Sowohl beim Neubau als auch bei der nachträglichen Aufrüstung von Müllverbrennungsanlagen werden künftig moderne Filter und Abgasreinigungsanlagen benötigt, bei denen österreichische Unternehmen über weltweit anerkannte Kompetenz und Technologien verfügen.

Da ein beträchtlicher Teil der in Österreich eingetragenen Luftschadstoffe aus den EU-Beitrittsländern stammt, wirkt sich eine sukzessive Verringerung der Luftschadstoffe in diesen Ländern auch positiv auf Österreich aus. Die erzielte **Luftschadstoffverringerung** führt zu einem **Rückgang der Immissionsschäden** und damit zu geringeren volkswirtschaftlichen Kosten.

9. Wasser

9.1 Wasserverbrauch Ländervergleich

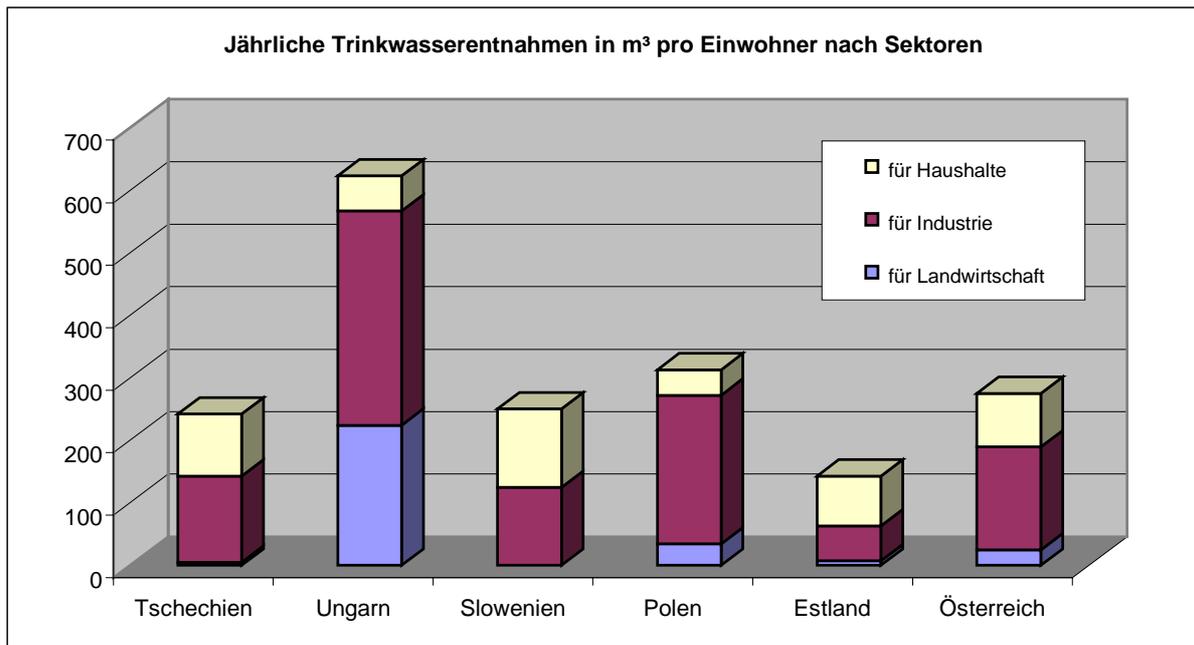
Trinkwasserressourcen und -verbrauch, Ländervergleich							
	Trinkwasserressourcen	Jährliche Trinkwasserentnahmen					
	in m ³ pro EW, 1998	m ³ pro EW	in Mrd. m ³ ¹	in % d. ges. Ressourcen	% für Landwirtschaft	% für Industrie	% für Haushalte
Tschechien	1.554	242	2,5	15,8	2	57	41
Slowakei	15.396	259	1,4	1,7	--	--	--
Ungarn	11.865 ²	623	6,3	5,2	36	55	9
Slowenien	9.334	250	0,5	2,7	--	50	50
Polen	1.629 ²	313	12,1	19,2	11	76	13
Estland	8.829 ²	143	0,2	1,3	5	39	56
Österreich	10.399 ²	275	2,2	2,7	9	60	31

1. Wert wurde an Hand von Daten aus den Jahren 1980 bis 1998 ermittelt

2. Wert enthält auch die Zufüsse aus Nachbarländern

Quelle: World Bank 2000, World Development Indicators 2000

Die Daten über die Trinkwasserressourcen wurden an Hand der jährlichen Abflüsse der Fließgewässer sowie der Werte für die Grundwassererneuerung ermittelt. Für die einzelnen Länder wurden teilweise Werte aus verschiedenen Jahrgängen herangezogen. Da die Werte von den meteorologischen Verhältnissen abhängig sind und demnach jährlichen Schwankungen unterliegen, ist ein direkter Ländervergleich nur eingeschränkt möglich.



Graphik: ÖGUT, Datenquelle: World Bank 2000, Daten aus dem Jahr 1998

Von den untersuchten Ländern weist v. a. Ungarn auf Grund der landwirtschaftlichen Bewässerung und des hohen Wasserbedarfes der Industrie einen überdurchschnittlich hohen Gesamtwasser- verbrauch pro Einwohner auf. Mit Ausnahme von Estland ist in allen Ländern der größte Wasser- verbrauch im Bereich der Industrie zu verzeichnen.

	CZ	SK	H	PL	EST	A	EU-15
% der Bevölk., die an Öffentliche Abwasserents. angeschlossen ist	59	k. A.	22	47	k. A.	75	73

Quelle: OECD in Figure, 2000 Edition, Statistics on the member countries, Daten aus "OECD Environment data", Compendium 1999, Daten aus dem Jahr 1999

9.2 Abwasser

Für die Beurteilung des Umwelt-Istzustands im Abwasserbereich können unterschiedliche Kriterien herangezogen werden. In den untersuchten Ländern hinreichend verfügbar sind Daten über die jähr- lich anfallende **Abwassermenge in m³**, die in allen Ländern in den letzten 10 Jahren deutlich abge- nommen haben. Ein unmittelbarer positiver Effekt hinsichtlich einer Verringerung der Abwasserbelas- tung ist daraus jedoch nicht abzuleiten, da in MOEL der Wasserverbrauch in Folge der Privatisierung und Gebührenerhöhung rückläufig ist und damit die Schadstofffrachten lediglich weniger verdünnt werden.

Ein weiteres Kriterium ist der **Anschlussgrad der Haushalte** an eine öffentliche Abwasserreinigungs- anlage. Dieser Indikator gibt einen groben Überblick, wieviel % des kommunalen Abwassers tatsäch- lich gereinigt werden. Die Belastungen aus Industriebetrieben, die eine betriebsinterne Abwasserrei- nigungsanlage betreiben, sind dabei jedoch nicht berücksichtigt. Für die Länder Tschechien, Slowakei, Ungarn, Polen und Österreich sind dazu vergleichbare Daten vorhanden und in Form eines Länder- vergleiches dargestellt.

Die Darstellung der **Biologischen Gewässergüte** mit der Einteilung in vier Güteklassen, wie sie etwa in Österreich ausführlich dokumentiert ist, würde zwar ein vergleichsweise gutes Bild des Umweltzustands liefern, ist aber in den Ländern Mittel- und Osteuropas nur fragmentarisch verfügbar und daher für einen Ländervergleich nicht geeignet.

Als geeignetster Indikator für die Abwasserbelastung und für den künftigen Handlungsbedarf erscheinen **Emissionsdaten** zu den wichtigsten Schadstoffen bzw. Belastungsarten. Zu diesen zählen die BSB-Frachten (Biochemischer Sauerstoffbedarf), die CSB-Frachten (Chemischer Sauerstoffbedarf) oder die Menge der gelösten und ungelösten Stoffe im eingeleiteten Abwasser. In den nachfolgenden Länderdarstellungen wurden daher, soweit aktuelle Daten verfügbar waren, die oben genannten Emissionsdaten herangezogen. Über Schwermetallemissionen, insbesondere im Bereich der Industrie, die in den MOEL ein gravierendes ökologisches Problem darstellen, konnten keine länderbezogenen Daten erhoben werden.

9.2.1 Länderübersicht

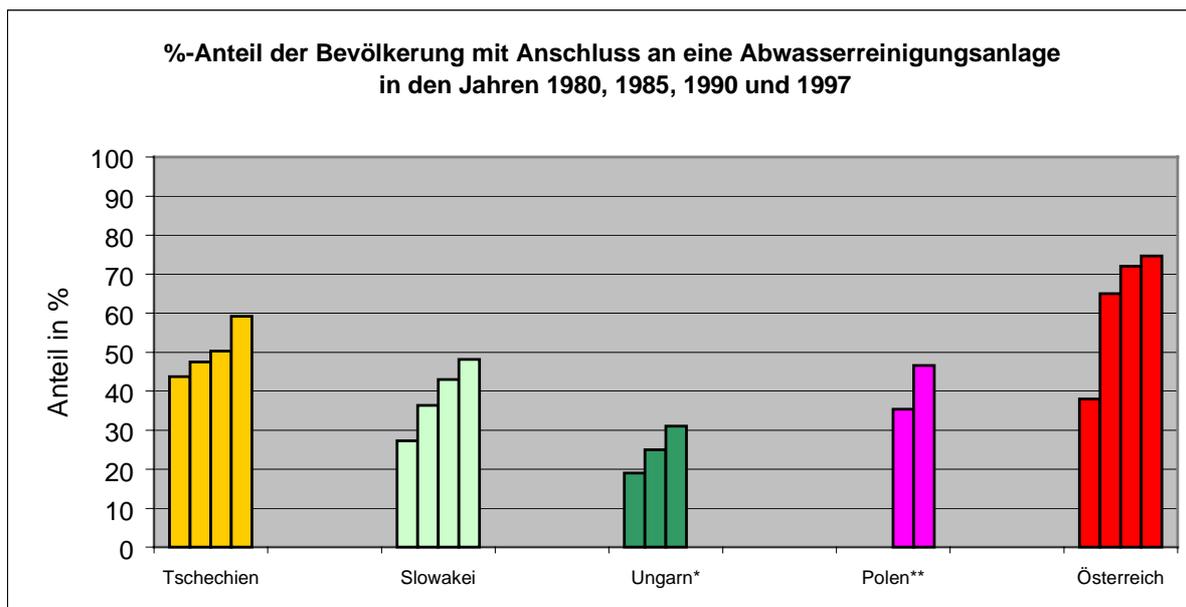
%-Anteil der Bevölkerung mit Anschluss an eine Abwasserbehandlungsanlage																
	Erste Reinigungsstufe ¹⁾				Zweite Reinigungsstufe ²⁾				Dritte Reinigungsstufe ³⁾				Insgesamt			
	1980	1985	1990	1997	1980	1985	1990	1997	1980	1985	1990	1997	1980	1985	1990	1997
CZ				6				53	0	0	0	0	43	47	50	59
SK					27,3	36,4	43						27,3	36,4	43	48
H	7	8	9	3	12	17	22	18				1	19	25	31	
PL			9	6			26	31				9			35	46
A	10	7	5	1,4	25	53	60	38,6	3	5	7	34	38	65	72	74

1) Mechanische Reinigung

2) Biologische Reinigung; solche Anlagen haben üblicherweise eine mechanische Reinigungsstufe vorgeschaltet

3) Chemische Reinigung; entspricht in der Regel einer Phosphorfällung. Anlagen mit chemischer Reinigung haben üblicherweise eine mechanische und eine biologische Reinigungsstufe vorgeschaltet.

Quelle: Statistik Austria, Statistisches Jahrbuch 2001, Datenquelle: OECD



* Für Ungarn für 1997 keine Daten verfügbar

** Für Polen für 1980 und 1985 keine Daten verfügbar

Quelle: Statistik Austria, Statistisches Jahrbuch 2001, Datenquelle: OECD

9.2.2 Tschechien

In Gewässer eingeleitete Abwasserbelastung aus Abwasserreinigungsanlagen in den Jahren 1990 - 1999 in Tschechien					
	ungelöste Stoffe in t/Jahr	gelöste anorganische Salze in t/Jahr	BSB ₅ (t/Jahr)	CSB (t/Jahr)	Öl und Ölprodukte (t/Jahr)
1990	190.500	989.057	148.200	406.500	974
1995	96.056	833.853	67.466	238.100	434
1996	84.102	815.185	49.744	181.979	389
1997	70.676	629.239	38.876	152.831	197
1998	42.425	605.393	27.338	114.896	157
1999	30.228	623.150	22.399	90.361	k. A.

BSB₅: Biochemischer Sauerstoffbedarf

CSB: Chemischer Sauerstoffbedarf

Quelle: Czech Statistical Yearbook 2000

9.2.3 Slowakei

In Gewässer eingeleitete Abwasserbelastung in den Jahren 1994 - 1998 in der Slowakei					
	Volumen (in 1000 m ³ /Jahr)	nIS (t/Jahr)	BSB ₅ (t/Jahr)	CSB _{Cr} (t/Jahr)	ENP (t/Jahr)
1994	1.223.549	41.446	34.275	106.960	772
1995	1.167.924	45.044	32.227	87.894	879
1996	1.139.980	41.107	27.370	75.843	627
1997	1.108.538	37.006	22.601	68.871	565
1998	1.137.887	29.443	21.993	66.351	512

nIS: Nicht lösliche Stoffe

BSB₅: Biochemischer Sauerstoffbedarf

CSB_{Cr}: Chemischer Sauerstoffbedarf

ENP: Extractible non-polar substances

Quelle Slovakian Statistical Yearbook 1999

Das am stärksten belastete Gewässersystem in der Slowakei ist das Váh-Flusssystem im Südwesten des Landes, wo die eingeleiteten Ammonium-Stickstofffrachten das drei bis fünffache des Landesdurchschnittes betragen.

9.2.4 Ungarn

Belastung der Oberflächengewässer im Jahr 1997 in Ungarn			
Branche	insgesamt 1000 m ³ /a	unbehandelt 1000 m ³ /a	Belastung in KOl _k Tonnen/a
Landwirtschaft	4.095	4.080	804
Fischerei	621	0	57
Bergbau	12.257	10.463	328
Industrie	170.656	15.086	28.279
Strom-, Gas-, Wasser- u. Wärmeversorgung	9.132	4.467	879
Bauwirtschaft	553	0	38
Handel	309	0	35
Gastronomie	290	0	14
Transport, Lagerung	92	1	5
Öffentliche Institutionen	349	0	13
Bildung	57	0	26
Gesundheitswesen	218	0	28
Sonstige Dienste	2.514	1.927	223
Kommunale Abwasserentsorgung	505.922	201.020	119.586
Total	707.065	237.044	150.315

KOl_k: Chemischer Sauerstoffbedarf

Quelle: Ministry of Environment of Hungary, homepage, State of the Environment in Hungary

Derzeit sind in Ungarn nur 46% der Bevölkerung an die Abwasserkanalisation angeschlossen, in städtischen Gebieten beträgt der Anteil 67%, in ländlichen Gebieten 13%. Rund 54% der gesammelten Abwässer (Abwasser der Haushalte, Institutionen und Industrie) werden biologisch geklärt. Die Verantwortung der kommunalen Abwasserentsorgung liegt in der Kompetenz der Gemeinden.

Im Gegensatz zu Österreich gewinnt Ungarn den größten Teil des Trinkwassers (96%) aus dem Grundwasser. Dies schafft eine Reihe von "besonders sensiblen Gebieten", in denen eine Grundwasserverschmutzung so weit wie möglich vermieden werden sollte.

Das ungarische Abwasserbehandlungs- und Kanalisationsprogramm umfasst für den Zeitraum 1996 bis 2010 folgende Ziele:

- ∠ 67%iger Anschlußgrad an die öffentliche Kanalisation (bis 2015: 74%)
- ∠ Bau von 16.444 km Kanal
- ∠ Schaffung von 1.181.000 m³/Tag Abwasserbehandlungskapazität
- ∠ Modernisierung von Kläranlagen (1.523.000 m³/Tag)
- ∠ Bau von septischen Tanksystemen mit einer Kapazität von 300.000 m³/Tag für Siedlungen, bei denen der Bau einer Kanalisation nicht wirtschaftlich wäre (betrifft etwa 23% der Bevölkerung).

Für die Sammlung und Behandlung des kommunalen Abwassers in Ungarn wurden in einer Studie der Weltbank notwendige Investitionen in der Höhe von 2,65 Mrd. Euro errechnet.

Maßnahme	Investitionskosten in Euro
Ausbau der Kanalisationsnetze	602 Mio.
Bau neuer Kläranlagen	1.073 Mio.
Modernisierung bestehender Anlagen	455 Mio.
Nährstoffelimination	522 Mio.
Gesamt	2.652 Mio.

Quelle: World Bank, Hungary - On the road to the European Union

9.2.5 Slowenien

Abwasseranfall in 1000 m ³ in Slowenien							
	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
Haushalte	49.668	62.201	70.117	65.204	65.752	75.824	84.511
Industrie	74.660	74.873	60.130	67.301	65.590	37.048	32.462
Öffentl. Dienstleistungen	k. A.	3.879	1.569	804	1.369	3.445	4.100
Total	124.328	137.074	131.816	133.309	132.711	116.317	121.073

Quelle: Statistical Yearbook Slovenia 2000

Gereinigtes Abwasser nach Behandlungsart in 1000 m ³							
	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
mechanisch	13.452	18.015	48.312	47.847	47.553	36.037	45.770
chemisch	772	107	24	801	801	0	0
biologisch	8.143	6.251	2.110	1.535	1.543	1.768	426
kombiniert	11.817	25.238	28.816	37.738	38.721	33.865	31.288
Total	34.184	49.611	79.262	87.921	88.618	71.670	73.223

Quelle: Statistical Yearbook Slovenia 2000

Kanalnetz in Slowenien							
	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
Anzahl der Pump-anlagen	93	76	232	188	200	212	260
Länge des Primär-netzes in km	642	688	787	679	659	793	811
Länge des Sekun-därnetzes	2.218	3.172	3.488	3.643	3.722*	3.984	4.095

Quelle: Statistical Yearbook Slovenia 2000

9.2.6 Estland

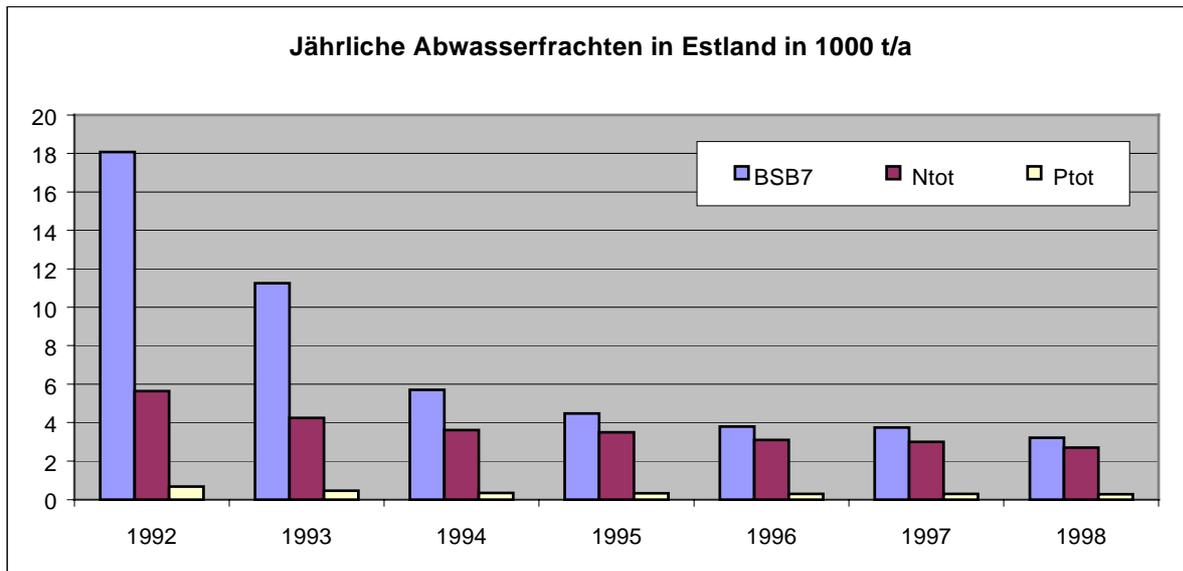
Jährliche Abwasserfrachten in Estland in 1000 t/Jahr							
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
BSB₇	18,08	11,25	5,71	4,48	3,80	3,75	3,20
N_{tot}	5,64	4,24	3,61	3,50	3,10	3,00	2,70
P_{tot}	0,67	0,45	0,35	0,32	0,3	0,29	0,28

BSB₇: Biochemischer Sauerstoffbedarf

N_{tot}: gesamte Stickstoffbelastung

P_{tot}: gesamte Phosphorbelastung

Quelle: State of Environment, Umweltministerium Estland



BSB₇: Biochemischer Sauerstoffbedarf
 N_{tot}: gesamte Stickstoffbelastung
 P_{tot}: gesamte Phosphorbelastung

Graphik: ÖGUT, Datenquelle: State of Environment, Umweltministerium Estland

Die Angaben über den Biochemischen Sauerstoffbedarf erfolgen in Estland in der Einheit BSB7 (Sauerstoffbedarf in 7 Tagen Messzeit), während in allen anderen untersuchten Ländern der Sauerstoffbedarf in BSB5 (fünf Tage Messzeit) angegeben wird. Die Länderwerte sind daher nur bedingt vergleichbar, der BSB5 Wert in Estland eines Abwassers liegt etwas niedriger als der entsprechende BSB7-Wert.

9.2.7 Österreich

Jährliche Abwasserfrachten in Österreich aus den kommunalen Abwasserreinigungsanlagen					
	Abwasseranfall in Mio. m ³	BSB ₅ in t/Jahr	CSB in t/Jahr	N-Fracht in t/Jahr	P-Fracht in t/Jahr
1991	k. A.	22.000	70.000	19.700*	3.000
1995	k. A.	22.200	71.400	27.700	4.060
1998	1.079	18.125	64.792	22.046	2.455

* Die N-Fracht des Jahres 1991 wurde aus der Summe der im Gewässerschutzbericht angegebenen NO₃-Frachten und NH₄-Frachten errechnet.

Datenquelle: Österreichische Gewässerschutzberichte aus dem Jahr 1993, 1996 und 1999.

Im Jahr 1996 wurden zusätzlich häusliche Abwässer mit einer Belastung von 2.710 t CSB/Jahr ohne Abwasserreinigung eingeleitet, im Jahr 1998 betrug dieser Wert 493 t CSB/Jahr.

Jährliche Abwasserfrachten in Österreich aus Direkteinleitern (Industrie)			
	1991	1995	1998
Anfallende CSB-Fracht in t/Jahr	k. A.*	231.778	215.978
in die Gewässer eingeleitete CSB-Fracht in t/Jahr	k. A.*	60.733	40.361

* Für das Jahr 1991 sind nur die CSB-Frachten von ausgewählten Industriebereichen wie der Papier- und Zellstoffindustrie, der Zuckerindustrie, der chemischen Industrie und der sonstigen Lebensmittelindustrie verfügbar. Im Zeitraum 1990 bis 1995 konnte in diesen Industriebereichen durch die Umstellung der Produktionsverfahren eine deutliche Verringerung der anfallenden Abwasserfrachten und damit der Emissionen erzielt werden.

Datenquelle: Österreichische Gewässerschutzberichte aus dem Jahr 1993, 1996 und 1999.

9.3 Zusammenfassung Wasser

Die geringsten **Trinkwasserreserven** pro Einwohner weisen die Länder Tschechien und Polen aufgrund der mäßigen Niederschläge und der geringen Anzahl größerer Zuflüsse auf. Bei diesen Ländern ist auch der Anteil der jährlichen Trinkwasserentnahmen an den Gesamtwasserreserven am höchsten. Den größten Anteil des Wasserverbrauches nimmt in allen Ländern (mit Ausnahme Estlands) der Sektor Industrie ein, wobei dieser Anteil in Polen mit 76% besonders hoch und in Estland mit 39% besonders niedrig ist. Die Wasserentnahmen für die Landwirtschaft spielen in Ungarn und in Polen (36% und 11%) eine große Rolle, in Tschechien, Estland und Slowenien ist der Wasserbedarf der Landwirtschaft hingegen nur gering.

Grundwasser ist in den meisten Ländern in Mittel- und Osteuropa die wichtigste Quelle zur Trinkwassergewinnung. Dementsprechend große Bedeutung hat die Vermeidung der Verunreinigungen dieser Ressourcen. Die Hauptschadstoffe für Grundwasser sind Nitrat und Pestizide, die beide zum größten Teil aus der Landwirtschaft stammen. Der natürliche Nitratgehalt liegt im Durchschnitt etwa bei 10 mg/l, höhere Nitratkonzentrationen sind daher meist durch menschliche Aktivitäten bedingt.

In einer von der Europäischen Umweltagentur 1999 durchgeführten Untersuchung über **Nitratbelastung** zeigten sich v.a. die Grundwasservorkommen in Slowenien stark belastet, wo etwa ein Viertel der Proben über den Grenzwert von 50 mg/l lagen. Ebenfalls hohe Belastungen weisen in der Untersuchung Österreich, Tschechien, Polen und die Slowakei auf, während in Estland nur vergleichsweise geringe Flächen mit Nitrat belastet sind (EEA, TPW, Ground water quality and quantity in Europe, 1999).

Die Belastung der **Oberflächengewässer** ist in vielen Fließgewässern und Seen in Mittel- und Osteuropa sehr hoch. Ein Grund dafür ist der nur geringe Anteil der Bevölkerung, der an ein öffentliches Kanalnetz angeschlossen ist sowie die geringen Reinigungsleistungen (oft nur mechanische Reinigung) der Kläranlagen. Der Ausbau der Abwasserreinigungssysteme erfolgt zuerst in den Großstädten, wo durch die massive punktuelle Belastung die Probleme am anschaulichsten und die Kosten pro Belastungsverringerung am geringsten sind. Als nächste Stufe werden die mittleren Städte mit Abwasserentsorgungssystemen versorgt. Eine besondere Situation ergibt sich in den Ländern Slowenien und Polen. In Slowenien liegen auf Grund der Gebirgstopographie ähnlich schwierige Rahmenbedingungen für den Bau von Abwasserentsorgungsanlagen wie in Österreich vor, in Polen sind auf Grund

des hohen Anteils dezentraler Siedlungsstrukturen die Rahmenbedingungen für die Abwassersammlung (Bau des Kanalnetzes) schwierig.

Eine weitere Quelle für Belastungen der Oberflächengewässer ist die Landwirtschaft, die in manchen Regionen die Hälfte der Gewässerbelastung verursacht. Detaillierte Daten dazu sind für die MOEL nicht verfügbar, es ist jedoch davon auszugehen, dass sich aufgrund der Bewirtschaftungspraxis die Belastungen in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Regionen nicht gravierend von jenen in den Ländern der Europäischen Union unterscheiden.

9.4 Chancen für Österreichische Unternehmen

Für die Einhaltung der in der EU-Richtlinie 98/83/EG enthaltenen Schadstoffgrenzwerte für **Trinkwasser** wird in vielen Regionen der untersuchten Länder ein deutlicher Handlungsbedarf entstehen. Wenngleich die Vermeidung einer Trinkwasserkontamination in den nationalen Umweltpolitiken als vorrangiges Ziel festgehalten ist, ist in den untersuchten Ländern künftig ein verstärkter Bedarf an Wasseraufbereitungsanlagen, z. B. zur Reduktion des Nitratgehaltes im Trinkwasser zu erwarten. Dies trifft v. a. auf die Länder Polen, Tschechien, Slowakei und Ungarn zu, in denen die Trinkwasserversorgung stark auf der Nutzung von Grundwasser basiert.

Mit der Umsetzung der **Richtlinie 91/271/EWG für kommunale Abwasserbehandlung**, welche die Abwasserreinigung für Städte und Orte über 2000 Einwohnergleichwerte regelt, wird mittelfristig ein enormer Bedarf an mittelgroßen Abwasserreinigungsanlagen entstehen. Mittel- und langfristig wird auch ein hoher Bedarf an dezentralen, kleinen Abwasserreinigungsanlagen für schwierige Geländesituationen und für Regionen mit geringer Siedlungsdichte bestehen. Für mittlere und kleine Anlagen besteht in Österreich ein gut entwickeltes Know-how sowie die Erfahrung auf Grund eines langjährig etablierten Heimmarktes. Bei dezentralen Abwasserreinigungsanlagen wurden in den letzten 10 Jahren wesentliche technologische Verbesserungen erzielt, sodass diese Anlagen immer öfter als kostengünstigere Alternativen zu langen Kanalbauten in Anwendung kommen. In diesem Bereich entsteht für österreichische Unternehmen ein bedeutendes wirtschaftliches Potenzial, bei dem Österreich trotz der im internationalen Vergleich geringen Unternehmensgrößen durch sein Know-how und durch die räumliche Nähe zum Markt einen Konkurrenzvorteil nutzen könnte.

Die Umsetzung der EU-Richtlinien im Bereich **kommunale Abwasserbehandlung**, insbesondere der RL 91/271/EWG, wird den **größten Teil aller Umweltausgaben in MOE** einnehmen. Schätzungen der Weltbank gehen von etwa der Hälfte der Gesamtumweltkosten aus. Allein für Polen wurden im Abwasserbereich notwendige Investitionen zwischen 9 und 13 Mrd. Euro berechnet (State of the Adoption of the Acquis Poland). Für die Slowakei wird im "National Program for the Adoption of the Acquis" der Finanzbedarf im Abwasser- und Trinkwasserbereich für die Periode 1999 - 2008 auf 3,3 bis 3,4 Mrd. Euro geschätzt. In Slowenien werden die Kosten in der Periode 1999 - 2003 in diesem Bereich auf 0,6 Mrd. Euro geschätzt.

In den meisten Ländern ist geplant, zumindest einen Teil der Kosten im Abwasser- und Trinkwasserbereich über **höhere Gebühren** zu decken. Generell wird dabei die Anwendung des "polluter pays" - Prinzips angestrebt. Für Industrie- und Gewerbebetriebe werden daher "**cleaner production**" - Technologien, welche die Entstehung von Abwasserbelastungen vermeiden, aus Kostengründen an Bedeutung gewinnen. Da die seitens der EU vorgesehenen Unterstützungsprogramme PHARE und

ISPA nur einen geringen Teil (etwa 10%) der notwendigen Investitionskosten abdecken können und die nationalen und regionalen Verwaltungen nur eingeschränkt Mittel zur Verfügung haben, werden in Zukunft verstärkt innovative Finanzierungsmodelle für die neuen Abwasserreinigungsanlagen erforderlich sein. Solche Finanzierungsmodelle sind z. B. Betreiber- oder Konzessionsmodelle, bei denen ein Unternehmen Gesamtkonzepte für ein Umweltproblem anbietet und dabei Planung, Finanzierung, Errichtung und Betrieb übernimmt.

Der Zielmarkt für österreichische Unternehmen liegt in den Beitrittsländern bei Entsorgungsanlagen in der Größe zwischen 50.000 und 500.000 Einwohnergleichwerte (EGW). Bei größeren Anlagen sind die Marktchancen durch die internationalen Mitbieter (v.a. aus Frankreich, Deutschland und Dänemark) deutlich geringer. Bei kleineren Anlagen wird oft der Akquisitionsaufwand im Vergleich zum Auftragsvolumen als zu hoch eingeschätzt, der geographische Schwerpunkt liegt hier eher bei den österreichnahen Regionen.

Der Anteil der maschinellen Ausrüstung an den Gesamtinvestitionen für wasserwirtschaftliche Maßnahmen beträgt in den Beitrittsländern rund 40%. Für diesen Anteil sind für die Österreichischen Unternehmen auf Grund der technologischen Kompetenz und dem Fehlen entsprechender Technologien in den Beitrittsländern hohe Exportchancen gegeben. Die restlichen 60% der Gesamtinvestitionen umfassen Bauleistungen, bei denen dann gute Exportchancen bestehen, wenn diese in Zusammenarbeit mit kostengünstigen Baufirmen vor Ort durchgeführt werden.

Die größten Marktchancen bestehen bei der Lieferung qualitativer Produkte wie Kanalrohre, Klärschlammbehandlungsanlagen, Anlagen zur Klärgasnutzung und Anlagenteilen zur Trinkwasseraufbereitung, die in den Beitrittsländern oft nicht optimal verfügbar sind.

10. Abfall

In den meisten EU-Beitrittsländern liegt die Verwaltung der Abfallentsorgung in der Kompetenz der Kommunen, welche für die Sammlung, Behandlung und Deponierung zunehmend private Unternehmen beauftragen. Aus diesem Grund ist es kaum möglich, vergleichbare aktuelle Daten auf Länderebene zu ermitteln. Ein wesentliches Problem liegt daran, dass die Definition der einzelnen Abfallklassen und -behandlungsmethoden in den einzelnen Ländern unterschiedlich erfolgt. Direkt vergleichbare Daten sind nur auf aggregierter Ebene auf Basis von Daten der OECD verfügbar.

10.1 Ländervergleich

Abfallaufkommen im Jahr 1999	CZ	H	PL	A	EU-15
Industrieabfall ¹ pro Einheit des BIP in t pro Mio. USD	345	86	94	75	52
Kommunaler Abfall in kg/EW.a	310	490	320	510	480
Nuklearer Abfall ² pro Energieeinheit t/Mtoe ³	1,1	2,2	0	0	2,1

1. Industrieabfall (ISIC 3)

2. Abfall durch verbrauchten Nuklearbrennstoff in t von Schwermetall

3. Mtoe: Megatonnen Öleinheit

Quelle: OECD in Figure, 2000 Edition, Statistics on the member countries, Daten aus OECD Environment data, Compendium 1999

Für die Länder Slowakei und Estland liegen von der OECD keine Daten über das Abfallaufkommen vor.

10.2 Tschechien

Abfallaufkommen in Tschechien in 1000 t	1994	1995	1996	1997
kommunale Abfälle	14.174	19.317	24.987	27.957
mineralische Abfälle (einschließlich Abfälle aus Aufbereitungsprozessen)	10.888	10.144	12.944	11.163
Abfälle aus chemischen Prozessen	1.506	1.988	2.167	2.373
Abfälle aus pflanzlicher und tierischer Herkunft	1.000	1.073	1.051	1.148
Total	27.674	32.522	41.149	42.643

Quelle: Tschechisches Statistisches Jahrbuch 1999

10.3 Slowakei

Abfallmanagement für kommunale Abfälle in der Slowakei, 1998, Werte in Tonnen									
	Abfall- menge	rezykliert			deponiert		verbrannt		
		Sekun- där- rohst.	Kom- post	Energie	im Ge- mein- degebiet	außer- halb Gem.	mit E- nergie- erzeug.	ohne Energie- erzeug.	andere Meth.
kommunale Ab- fälle, total	1.739.975	29.633	109.732	511	357.975	759.304	173.224	7.278	302.283
Haushaltsabfälle	855.181	21.372	2.235	104	197.388	522.356	106.334	2.835	2.554
Haushaltsähn- liche Abfälle	221.131	1.696	230	28	56.106	99.970	62.260	370	468
Sonderabfälle aus Haushalten	9.036	331		3,7	246	8.360	0,2	2	91
Schlamm aus Senkgruben	373.681	1.688	71.715	0,0	1.475	2.822	32	630	295.317
Sperrmüll von Haushalten	67.293	2.335	403	73	21.507	39.342	2.035	554	1.041
Sperrmüll von Gemeinden	73.692	1.569	276	214	34.092	36.875	98	253	311
Straßenkehricht	59.918	93	1.053	0,0	25.797	30.153	1.633	162	1.024
Grünabfälle	80.040	575	33.817	87	21.361	19.424	829	2.469	1.474
%	100	1,7	6,3	0,03	20,57	43,65	9,96	0,42	17,38

Quelle: State of Environment Report of Slovak Republik 1998

Im Jahr 1998 betrug das Aufkommen an Kommunalem Abfall in der Slowakei etwa 1,7 Mio. Tonnen. Dies entspricht einer Abfallmenge von ca. 323 kg pro Einwohner, wovon nur etwa 7,8 kg gesammelt und wiederverwertet wurden. Der wiederverwertete Abfall setzte sich v. a. aus Altmetall, Altpapier, Altglas und Bioabfall zusammen.

Der Großteil des Kommunalen Abfalls wurde 1998 deponiert (64%), 10% wurden verbrannt und 8,3% wiederverwertet. Die Ausgaben für die Abfallbehandlung des Kommunalen Abfalls in der Slowakei betragen 1998 durchschnittlich 0,56 Euro pro Einwohner.

10.4 Ungarn

Zusammensetzung der kommunalen Abfälle in Ungarn in %						
	1980	1990	1994	1995	1996	1997
Papier	16,5	19,6	18,2	17,0	19,0	19,2
Plastik	4,5	4,6	5,7	3,5	4,5	11,5
Textilien	5,5	6,8	5,3	4,3	3,4	5,8
Glas	4,0	5,3	4,6	3,1	3,0	2,8
Metall	4,5	6,0	4,0	4,2	3,8	2,2
Organisches Material	28,5	32,0	33,5	35,1	32,3	28,4
Andere nicht organische M.	36,5	25,7	28,7	32,8	32,8	29,3
Gefährliche Abfälle					1,2	0,8

Quelle: Ministry of Environment of Hungary, State of the Environment in Hungary, homepage

Das Volumen der kommunalen Abfälle hat sich im Vergleich zu 1980 verdoppelt und beträgt rund 4 Mio. Tonnen /Jahr. Damit hat Ungarn im pro Kopf Aufkommen bereits den EU-Durchschnitt erreicht. Bislang sind 85% der Bevölkerung von der Abfallsammlung erfasst, die Mülltrennung ist erst im Anfangsstadium. Die Abfallsammlung wird hauptsächlich von privaten Unternehmen durchgeführt.

85% des kommunalen Abfalls werden deponiert, der Rest wird wiederverwertet oder verbrannt. Die meisten Gemeindedepo­nien, die auch einen Großteil der Industrieabfälle aufnehmen, werden in den nächsten Jahren ihre Kapazitäten ausgeschöpft haben. Derzeit bestehen in Ungarn rund 2.700 Depo­nien für 3.155 Gemeinden, 30% davon entsprechen den nationalen Vorschriften. Nur 300 Depo­nien sind als organisatorisch und technisch einwandfrei zu bezeichnen.

Eine nennenswerte Müllverbrennungskapazität besteht derzeit nur in Budapest, wo etwa die Hälfte des anfallenden Mülls verbrannt wird. Auf Grund der knapper werdenden Depo­nief­lächen ist die Frage nach neuen Lösungen in der Abfallwirtschaft aktuell.

Abfälle aus der Industrie

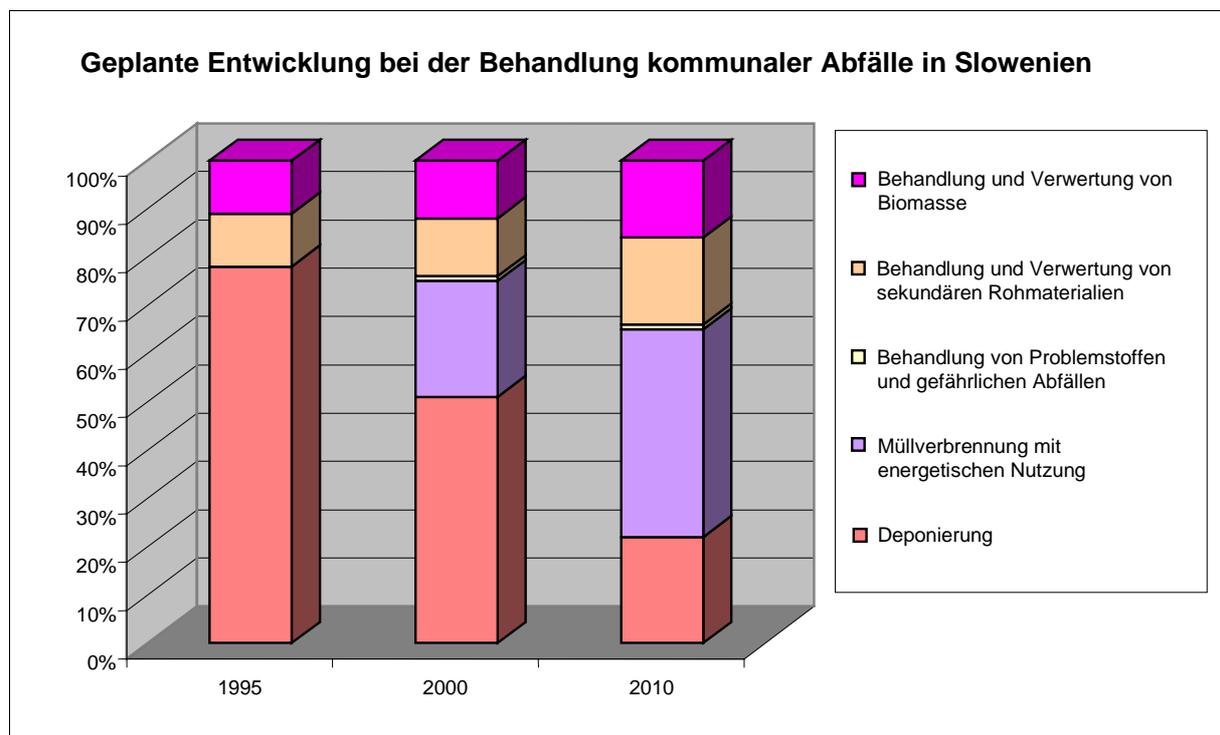
Zwischen 1992 und 1997 ist in Ungarn die Menge an Abfällen im Industriebereich klar gesunken. Der Grund dafür liegt v.a. im deutlichen Rückgang (40%) der Neubautätigkeit und der geringeren Produktion von Baumaterialien. Ein Anstieg des Abfallaufkommens ist hingegen im Bereich des Abbaus Mineralischer Rohstoffe, der Elektrizitätserzeugung (Abfälle aus der Rauchgasreinigung) und bei Schlacken gegeben. (Ministry of Environment of Hungary, State of the Environment in Hungary, homepage).

10.5 Slowenien

Gemäß einer vom Amt für Naturschutz in Auftrag gegebenen Studie bestanden 1999 in Slowenien 60 kommunale Deponien und 27 Industrieabfalldeponien. Von den kommunalen Deponien entspricht jedoch nur ein geringer Teil (laut der o. a. Studie nur 8 Deponien) der Verordnung über die Abfallbehandlung vom 3. 12. 1998. Ein großer Teil der Deponien befindet sich jedoch bereits in der letzten Phase des Betriebes, bis Ende 2001 sollen 18 Deponien, bis 2003 weitere 8 Deponien und bis Ende 2005 noch 12 Deponien geschlossen werden. Die Frage, wie die neuen Deponien finanziert werden bzw. inwieweit eine Müllverbrennung zur Abfallbehandlung zum Einsatz kommt, ist noch unklar. In jedem Fall ist aber ein dringender Handlungsbedarf im Bereich der Abfallwirtschaft in den nächsten Jahren gegeben.

Derzeit besteht keine Müllverbrennungsanlage in Slowenien, im Raum Ljubljana besteht ein Projekt in der Ideenphase, in Kidricevo nahe Maribor besteht ein konkretes Projekt, das allerdings bei einer Volksbefragung im Jahr 2000 von der Bevölkerung abgelehnt wurde. Eine politische Entscheidung über die künftige Abfallwirtschaftspolitik wurde diesbezüglich noch nicht getroffen.

An Industrieabfällen wurden 1998 1,4 Mio. Tonnen deponiert, über 80% davon stammen aus der Rauchgasentschwefelung der kalorigen Kraftwerke Sostanj (64%) und Trbovlje (ca. 18%). Derzeit bestehen freie Kapazitäten für Industrieabfälle in der Größe von 15 Mio. t, davon wiederum 90 % alleine in Sostanj.



Quelle: National Environment Action Programm Slovenia, Ministry of Environment and Physical planning

10.6 Polen

In Polen existierten im Jahr 1997 1.861 Abfalldeponien und 23 Abfallverbrennungsanlagen. Mit einem jährlichen Aufkommen an kommunalen Abfällen von 320 kg/EW hat sich das Aufkommen nach Angaben der GD Umwelt der Europäischen Kommission durch die Steigerung des privaten Konsums seit 1985 verdoppelt und entspricht bereits dem Niveau Deutschlands oder Griechenlands. Nur etwa die Hälfte des gesamten kommunalen Abfalls wird durch eine geregelte Abfallsammlung erfasst, illegale Müllablagerungen (wilde Deponien) sind in der Folge ein weit verbreitetes Umweltproblem. Die Recyclingrate beträgt bei kommunalen Abfällen lediglich 2%, 98% der Abfälle werden deponiert.

Länderbezogene Daten über das Abfallaufkommen und die Abfallbehandlung in Polen konnten im Rahmen dieser Studie nicht erhoben werden.

10.7 Estland

Im Unterschied zu den meisten anderen Ländern in MOE erfolgt die Einteilung des Abfalls in Estland in fünf Gefährlichkeitsklassen:

Klasse I :	extrem gefährlich
Klasse II:	hoch gefährlich
Klasse III:	mäßig gefährlich
Klasse IV:	gering gefährlich
inert:	ungefährliche Abfälle

Die Entwicklung des Abfallaufkommens gegliedert nach Gefährlichkeitsklassen ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Gesamtes Abfallaufkommen nach Gefährlichkeitsklassen in Estland in Tonnen					
Gefährlichkeitsklasse	1994	1995	1996	1997	1998
I	33	78	44	75	37
II	10.126	11.837	9.988	22.470	14.892
III	1.508.822	1.452.476	1.531.796	1.581.429	1.225.274
IV	5.956.595	5.808.963	6.137.042	5.756.856	5.031.456
inert	6.342.741	6.132.619	7.007.854	7.037.266	6.712.560
Total	13.818.317	13.405.973	14.686.724	14.398.096	12.984.219

Der mengenmäßig größte Anteil der Abfälle in Estland stammt aus dem Abbau von Ölschiefer, der überwiegend der Gefährlichkeitsklasse III und IV zuzuordnen ist. Der Hausmüll wird nahezu gänzlich in 565 Deponien gelagert, der Anteil des rezyklierten Hausmülls ist minimal.

10.8 Zusammenfassung Abfall

Das Abfallaufkommen in den MOEL ist von zwei Haupttrends geprägt. Einerseits wächst das Aufkommen von **Kommunalen Abfällen** entsprechend der Annäherung an westeuropäisches Konsumverhalten kontinuierlich an, andererseits zeigt das **Industrieabfallaufkommen** entsprechend dem Rückgang bei der industriellen Produktion und beim Neubau sowie in Folge der wirtschaftlichen Umstrukturierung eine abnehmende Tendenz. So hat sich in Polen das Aufkommen an kommunalen

Abfällen von 1985 bis 1997 auf 320 kg/EW.a verdoppelt, während sich das jährliche Aufkommen von Industrieabfällen um 30% verringert hat (Europäische Kommission, DG Environment).

In vielen Regionen besteht noch **keine flächendeckende Abfallsammlung** und eine große Anzahl der bestehenden Abfalldeponien entspricht nicht den EU-Umweltstandards. Der überwiegende Teil des Abfalls wird derzeit deponiert, die Abfallverbrennung nimmt nur eine untergeordnete Rolle ein. Der Aufbau von Altstoffsammelungs- und Wiederverwertungssystemen ist derzeit in der Startphase, die Rezyklierquote bei Altstoffen liegt derzeit bei wenigen Prozentpunkten. Die Abfallwirtschaft liegt in der Regel in der Verwaltungskompetenz der Kommunen. In vielen Fällen wird die Abfallsammlung und -entsorgung bereits von privaten Unternehmen, darunter auch einige große österreichische Unternehmen, durchgeführt.

Eine wichtige Frage für das künftige Abfallmanagement der Beitrittskandidaten ist, welche Rolle die **Abfallverbrennung als Behandlungsmethode** künftig spielen wird. In der Deponierichtlinie 75/442/EGW der Europäischen Union wird die thermische Nutzung von Restmüll zur Energieerzeugung empfohlen. Die meisten Länder MOE sehen sich bei der Projektierung von Müllverbrennungsanlagen (sowohl bei Kommunalen Abfällen als auch bei Gefährlichen Abfällen) mit massiven Protesten seitens der Bevölkerung sowie hohen Investitionskosten konfrontiert, sodass z.B. in Polen in den letzten Jahren keine Anlage für Hausmüll umgesetzt wurde. Größere Müllverbrennungsanlagen (MVA) bestehen in Ungarn derzeit nur in der Stadt Budapest, weitere Anlagen sind momentan nicht in der Realisierungsphase. In Slowenien ist die Errichtung der ersten MVA des Landes für Kommunale Abfälle von 0,5 Mio. Einwohner, das ist etwa ein Viertel der Bevölkerung, bis zum Jahr 2005 geplant, danach sollen noch weitere Anlagen errichtet werden. Jedoch ist auch hier die Umsetzung der Vorhaben auf Grund der Ablehnung der Bevölkerung in den Standortgemeinden fraglich.

10.9 Chancen für die Österreichische Wirtschaft

Eine wesentliche Aufgabe für die Abfallwirtschaften der MOEL wird es sein, gemäß der Deponierichtlinie 75/442/EGW den %-Anteil an **organischer Substanz** im Deponiegut zu reduzieren. So muss z.B. in Ungarn entsprechend dem im Jahr 2000 verabschiedeten nationalen Abfallwirtschaftsgesetz der Anteil der Organischen Substanz für Deponiegut bis 2004 um 25%, bis 2007 um 50% und bis 2014 um 65% des derzeitigen Standes reduziert werden. In Slowenien wurde im Jahr 2000 ein ähnliches Gesetz zur Reduktion der organischen Substanz im Deponiegut erlassen. In der Folge werden große Investitionen in den Aufbau von getrennten Sammelsystemen und Kompostieranlagen für Biogene Abfälle sowie Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung des Restmülls notwendig sein.

Gemäß der Verpackungsrichtlinie 94/62/EG der Europäischen Union müssen die EU-Beitrittsländer auch Systeme für die **getrennte Abfallsammlung und -verwertung** aufbauen. Sowohl bei der Sammlung und Verwertung von biogenen Abfällen wie auch bei Altglas, -papier und -metallen weisen Österreichische Unternehmen auf Grund des gut entwickelten Heimmarktes und den bisherigen Aktivitäten in diesen Ländern ein solides Know-how auf. Durch die räumliche Nähe zu den MOEL sowie die historischen Gemeinsamkeiten besitzen österreichische Unternehmen gute Voraussetzungen in dem sich künftig rasch entwickelnden Markt.

Durch die bisherige Praxis der weitgehend unbehandelten Deponierung von Abfällen mit organischem Anteil besteht in den untersuchten Ländern eine große Anzahl an Deponien mit relevanter **Deponie-**

gasbildung. Für die Beitrittsländer ist die Verhinderung der Deponiegasemission in die Atmosphäre im Hinblick auf den Klimaschutz, die Nutzungsmöglichkeit als Energiequelle sowie die Sicherheit des Deponiebetriebes von Bedeutung. Im Fall einer Anwendung der "flexiblen Instrumente" im Rahmen des Kyoto-Abkommens erlangt die Verringerung der Treibhausgasemissionen durch **Deponiegasnutzung** eine zusätzliche wirtschaftliche Bedeutung. Sowohl in der Deponiegassammlung als auch in der energetischen Nutzung (z.B. Verstromung) weisen österreichische Unternehmen eine hohe Kompetenz und eine langjährige Erfahrung auf. Das Nutzungspotenzial für Deponiegas beträgt in Tschechien etwa 6 bis 22 Petajoule/Jahr (PJ/a) (EVA 1994a) und in der Slowakei etwa 3 bis 11 PJ/a (EVA 1994b).

Die **Kosten für die Umsetzung der EU-Richtlinien** im Abfallbereich in Polen werden zwischen 2,3 und 4,0 Mrd. Euro geschätzt (World Bank 1999). Die Kosten in der Slowakei werden nach Schätzungen des National Program for the Adoption of the Acquis (NPAA) auf 0,43 Mrd. Euro und in Slowenien auf 0,98 Mrd. Euro (NPAA) geschätzt.

Die meisten Länder beabsichtigen, die zusätzlich notwendigen Infrastrukturkosten im Abfallbereich durch **höhere Gebühren bzw. Steuern** (z.B. Deponieabgaben) zu finanzieren. Eine solche Vorgangsweise entspricht auch der Intention der EU-Richtlinien, wenngleich von einigen Seiten die Umsetzung der Kostenwahrheit als politisch schwer durchsetzbar angesehen wird. In Slowenien, das sich in der Abfallwirtschaft von allen MOEL am weitesten an die EU-Richtlinien angenähert hat, ist mit Anfang 2001 die Einführung einer Deponieabgabe in der Höhe von etwa 150 öS/t geplant. Durch den hohen Finanzierungsbedarf und die Entwicklung der Abfallwirtschaften in Richtung Kostenwahrheit werden „cleaner production“ - Technologien gegenüber „end-of pipe“ - Lösungen zunehmend konkurrenzfähiger werden. Technologien und Prozesse, die das Abfallaufkommen bereits bei der Produktion minimieren, werden im Industriebereich aus Kostengründen zunehmend nachgefragt werden.

11. Umweltausgaben

11.1 Ländervergleich

Ausgaben für Verhinderung und Kontrolle der Verschmutzung	CZ	H	PL	A
Gesamtausgaben in % des BIP (nur Investitionen)	2,0	0,7	1,1	1,7
Gesamtinvestitionen in % von nationalen Investitionen	4,6	2,8	6,5	3,5
Höhe des R&D Budgets (Umwelt) in % vom gesamten R&D Budget	5,4	k. A.	k. A.	2,2

Für die Länder Slowakei, Slowenien und Estland sind keine Daten verfügbar.

Quelle: OECD in Figure, 2000 Edition, Statistics on the member countries, Daten aus OECD Environment data, Compendium 1999

11.2 Finanzierungsbedarf für die EU-Beitrittsländer im Umweltbereich

Im Draft working Paper des ISPA Management Committee (Jänner 2000) werden die Kosten für die Angleichung der Umweltstandards für die 12 EU-Beitrittsländer zwischen 84 und 115 Mrd. Euro geschätzt. Die Aufteilung der Kosten auf die einzelnen Länder und Umweltbereiche ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Geschätzter Finanzierungsbedarf für die Angleichung des Umwelt-Acquis in den EU-Beitrittsländern nach Themenbereichen in Mio. Euro							
Land	Gesamtkosten	Kommunale Abwässer	Trinkwasser	Abfalldepositionierung	Abfallverbrennung	Große Verbrennungsanlagen	IPPC-Richtlinie
Bulgarien	8610	1017	1896	632	288	2340	489
Zypern	1086	690				[197]	
Tschechien	6600-9400	1164-2256	811-1628			1858	3725
Estland	4406	323	268	232	21	128	489
Ungarn	4118-10000	484	415		22	73.8	2639
Litauen	1480-2360	485	416	280-313	18-42	44-191	115
Lettland	1600	525	198	370			
Malta	130						
Polen	22100-42800	11000	3000	3550	86	3456	6320
Rumänien	26600	9656 (inkl. Trinkw.)		1069	1501	975	1369
Slowakei	4700-4809	499		870		796	1596
Slowenien	2812	747	235	128	449	50	553
Gesamt	~84000-115000						

Quelle: The Challenge of Environmental Financing in the Candidate Countries (2000)

Die Zahlenwerte in der obigen Tabelle stellen einen ersten Entwurf dar, der entsprechend der Verfügbarkeit zusätzlicher Daten laufend aktualisiert wird. Die geschätzten Kosten beinhalten noch nicht jene, die im Zusammenhang mit der Wasser-Rahmenrichtlinie der Europäischen Union und mit der neuen Ausgabe der Richtlinie für große Verbrennungsanlagen entstehen werden.

11.3 ISPA-Fördermittel

In der Periode 2000 bis 2006 sind für die EU-Beitrittsländer im Rahmen des ISPA-Programms Fördermittel in der Höhe von 1,04 Mrd. Euro pro Jahr vorgesehen. Die Mittel sollen den Annäherungsprozess der Beitrittsländer an das gemeinsame EU-Recht unterstützen und zu etwa gleichen Teilen für Infrastrukturprojekte im Umweltbereich und im Verkehrsbereich unterstützen. Die Prioritäten bei der Förderung von Umweltprojekten sind die Bereiche Trinkwasser, Abwasser, Abfallmanagement und Luftbelastung. Die Aufteilung der Mittel auf die Beitrittsländer ist in der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Aufteilung der ISPA-Fördermittel für Umweltprojekte auf die einzelnen Beitrittsländer (Die Gesamtfördermittel für die Periode 2000-2006 betragen 1.040 Mio. Euro)		
Beitrittsländer	Prozentanteil an gesamten ISPA-Fördermitteln	Betrag für Umweltprojekte in Mio. Euro pro Jahr
Polen	33,5%	177
Rumänien	23,0%	122
Bulgarien	10,0%	53
Ungarn	8,5%	45
Tschechien	6,8%	36
Litauen	5,0%	26
Lettland	4,5%	24
Slowakei	4,5%	23
Estland	2,8%	15
Slowenien	1,5%	8
gesamt	100%	529

Quelle: inforegio: www.inforegio.cec.eu.int/wbpro/ispa

11.4 Umweltausgaben Tschechien

Ausgaben für Projekte zur Verminderung der Umweltbelastung, nach Finanzierungsquellen in Mio. Euro							
	Anzahl Projekte	Gesamtsumme	davon				
			eigene Mittel	Kredite	öffentliche Mittel	ausländische Mittel	Sonstiges
1994	16	497	241	76	149	18	13
1995	19	507	235	102	121	28	22
1996	24	618	335	146	110	7	21
1997	21	422	168	165	57	21	11
1998	22	616	375	124	76	4	37

Quelle: Tschechisches Statistisches Jahrbuch 1999

Ausgaben für Projekte zur Verminderung der Umweltbelastung, nach Verwendung, in Mio. Euro						
	gesamt	davon				
		Kontrolle d. Wasserver- schmutzung	Kontrolle d. Luftver- schmutzung	Abfallbe- handlung	Natur- und Landschafts- schutz	Sonstige
1990	117	70	24	22	1	
1994	497	242	167	64	2	23
1995	507	182	260	39	2	23
1996	618	168	355	69	3	23
1997	422	111	270	20	8	13
1998	616	120	355	66	18	57

Quelle: Tschechisches Statistisches Jahrbuch 1999

11.5 Umweltausgaben Slowakei

Als Instrument zur Finanzierung von Umweltprojekten wurde der Staatliche Umweltfonds (SFZP) geschaffen, bei dem 1.132 Anträge zur Förderung von Projekten im Jahre 1998 eingelangt sind. Das Fördervolumen betrug 1998 etwa 38,7 Mio. Euro, 1997 betrug das Fördervolumen etwa 33,2 Mio. Euro. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Verwendung der Mittel nach Umweltbereichen.

Vom Staatlichen Umweltfonds im Jahr 1998 unterstützte Projekte nach Umweltbereichen		
Bereich	Anzahl	Fördermittel in Mio. Euro
Öffentliche Wasserversorgung	216	7,3
Abwasserentsorgung	253	11,3
Luftbelastung	321	12,0
Abfallmanagement	111	3,6
Naturschutz	90	1,1
Weitere Wasserbehandlungseinrichtungen	23	0,9
Sonstiges	54	1,4
Forschung und Öffentlichkeitsarbeit	64	1,2

Quelle: Slovak Ministry of Environment, Slowakischer Umweltfonds (ŠFŽP)

Einnahmen aus ausgewählten ökonomischen Instrumenten in Mio. Euro			
Art der Einnahmen	1997	1998	Empfänger
Gebührenzahlungen für Verschmutzung			
Steuern für Luftbelastung	10,8	11,1	SFZP
Gebühren für Abwassereinleitung	5,4	6,1	SFZP
Steuern für Abfallbeseitigung	4,8	5,0	SFZP
Gebührenzahlungen für Nutzung natürlicher Rohstoffe			
Gebühren für Grundwasserentnahmen	0,13 8,5	0,02 11,0	SFZP SVF
Gebühren für Oberflächenwasserentnahmen	26,7	1.061	Wassereinzugsgebiet-Behörde
Gebühren für Wasser aus öffentlichen Wasserversorgungsanlagen	73,9	30,0	Wasserver- und Abwasserentsorgungsbehörde
Gebühren für landwirtschaftliche Landnutzung	22,7	15,2	SFOZPPF
Gebühren für forstliche Landnutzung	0,9	1,3	SFZL
Rückzahlungen von Bergbaueinrichtungen und Nutzung mineralischer Rohstoffe	3,8 3,7	3,2 3,0	SR SR

Quelle: Slovak Ministry of Environment, Slowakischer Umweltfonds (SFZP)

11.6 Umweltausgaben Ungarn

Die Gesamtkosten für die Angleichung des Acquis im Umweltbereich werden für Ungarn auf 10 bis 12 Mrd. Euro geschätzt (Europa Info, Spezial I/2000, EU-Umweltbüro). Für die erste Vorbereitungsperiode 2000 bis 2002 werden die Kosten nach Schätzungen des Ungarischen Außenministeriums etwa 1,8 Mrd. Euro betragen (National Program for the Adoption of the Acquis Hungary, June 2000). Der Überwiegende Anteil der Kosten wird für die Anpassung der Wirtschaft an die Umweltnormen und für staatliche Unterstützungen für Umweltmaßnahmen verwendet werden.

Den größten Finanzierungsanteil werden bei den Investitionskosten v. a. die privaten Unternehmen und die Ministerien übernehmen, der Anteil der EU-Förderungen wird hier weniger als 10% betragen. Den Aufbau von Institutionen werden v. a. das Innenministerium, das Umweltministerium und die EU zu etwa gleichen Teilen finanzieren.

Acquis-Anpassung, Finanzierungsquellen im Umweltbereich in Ungarn in Mio. Euro				
Finanzierungsquellen für Investitionen	2000	2001	2002	gesamt
Umweltministerium	53	56	60	169
Ministerium für Verkehr und Wasserwirtschaft	29	41	46	116
Innenministerium	128	143	147	417
Lokale Verwaltungen	60	83	86	229
Private Unternehmen	169	219	209	598
EU-Fördermittel	45	46	43	135
Finanzierungsquellen Investitionen, gesamt	484	589	593	1.666
Finanzierungsquellen für den Aufbau von Institutionen				
Umweltministerium	7,1	14,0	5,7	26,8
Ministerium für Verkehr und Wasserwirtschaft	1,4	2,1	2,6	6,1
Innenministerium	2,4	12,0	22,7	37,2
Lokale Verwaltungen	3,8	3,8	2,8	10,3
Private Unternehmen	0	0	0	0
EU-Fördermittel	6,4	19,9	11,1	37,4
Finanzierungsquellen für Aufbau von Institutionen, gesamt	21,1	51,8	44,8	117,7

Geringe Abweichungen der Zahlenwerte und Summen durch Währungsumrechnungen und Rundungen

Quelle: National Program for the Adoption of the Acquis Hungary, Chapter 6.1, June 2000, Ministry of Foreign Affairs, Hungary, State Secretariat for Integration

Geschätzte Kosten für die Angleichung des Acquis im Umweltbereich in der Periode 2000 bis 2002 in Ungarn in Mio. Euro nach Maßnahmen				
Maßnahmen	2000	2001	2002	gesamt
Harmonisierung der Gesetze	1,4	1,9	0,7	3,9
Vollzug der Gesetze, Aufbau von Institutionen				
davon Personalkosten	9,1	12,9	4,4	26,4
davon Technische Modernisierung	11,9	31,4	38,0	81,3
Kosten für die Anpassung der Wirtschaft, staatliche Unterstützungen und sonstige Kosten	485,9	590,6	594,8	1.671,4

Geringe Abweichungen der Zahlenwerte und Summen durch Währungsumrechnungen und Rundungen

Quelle: National Program for the Adoption of the Acquis Hungary, Chapter 6.1, June 2000, Ministry of Foreign Affairs, Hungary, State Secretariat for Integration

11.7 Umweltausgaben Slowenien

Von der Slowenischen Regierung wurde ein National Environmental Action Plan ausgearbeitet, der insgesamt für die Periode 1999 bis 2003 Maßnahmen mit Kosten in der Höhe von 1,24 Mrd. Euro vorsieht. Dies entspricht etwa 247 Mio. Euro pro Jahr oder 1,5% des BIP. Der größte Anteil der Kosten wird im Bereich Wasserver- und Abwasserentsorgung anfallen, gefolgt vom Abfallbereich und vom Luftbereich. Der überwiegende Anteil des Fonds wird aus Mitteln der öffentlichen Hand finanziert.

Geschätzte Kosten der Umsetzung des National Environmental Plan nach Umweltbereichen für den Zeitraum 1999-2003 in Mio. Euro										
	Wasser	Abfall	Arten-schutz	Luft	Boden	Lärm	Strah-lung	Umwelt-risiken	Sons-tiges	Total^{a)}
1999	144	93	11	32	0	0	0	0	1	282
2000	136	88	11	30	0	0	0	0	0	267
2001	127	82	10	28	0	0	0	0	0	247
2002	127	82	10	28	0	0	0	0	0	247
2003	127	82	8	28	0	0	0	0	0	245
Total¹	634	411	48	140	1	0	1	1	1	1.237

1. Summenabweichung durch Wechselkursumrechnung und Rundungen

Quelle: National Environmental Action Plan (NEAP) Slovenia

Aufteilung der Kosten zur Umsetzung des National Environmental Action Plans in Slowenien zwischen privatem und öffentlichem Sektor für den Zeitraum 1999 bis 2003 in Mio. Euro		
Umweltbereich	Öffentlicher Sektor	Privater Sektor
Wasser	623,2	10,6
Abfall	279,9	131,4
Artenschutz	47,7	
Luft	2,2	138,0
Boden	0,9	
Lärm	0,4	
Strahlung	0,6	
Umweltrisken	0,6	
Unterstütz. Maßnahmen	1,1	
Gesamt	956,7	280,0

Quelle: National Environmental Action Plan Slovenia

Geschätzte Kosten der Umsetzung des Acquis im Umweltbereich in Slowenien		
Bereiche	Geschätzte Kosten	
	in Mio. Euro	%-Anteil
Horizontale Maßnahmen	10	0,37%
Luftqualität	241	8,85%
Abfallmanagement	1.118	41,06%
Wasser	1.183	43,44%
Naturschutz	120	4,41%
Emissionskontrolle bei Industrie und Umweltrisken	50	1,84
Chemie und GMOs	0	0,00%
Nukleare Sicherheit	1	0,04%
Gesamt	2.723	100%

Quelle: Development of a Costing Assessment for the Slovenian Environmental Approximation Strategy, 1998, in National Environmental Action Plan, Slovenia

11.8 Umweltausgaben Polen

Die Kosten für die Angleichung der Umweltstandards in Polen werden im Beitrittsverhandlungspapier von polnischer Seite (Stand 1999) auf etwa 30 Mrd. Euro innerhalb der nächsten 15 Jahre geschätzt, das Centre for European Policy Studies kommt in der Studie "The Environment in European Enlargement, 2000" auf einen Betrag von 40 Mrd. Euro für die Periode 1998 bis 2008. Das für den Umweltbereich vorgesehene ISPA Budget für Polen kann mit insgesamt etwa 1,2 Mrd. Euro nur einen verhältnismäßig kleinen Teil finanzieren. Auch bei Berücksichtigung der Mittel aus dem Kohäsionsfonds und dem Strukturfonds wird der von Polen bereitzustellende Finanzierungsanteil bei 80 - 90% der Umweltkosten liegen. Seitens der Polnischen Regierung wird angenommen, dass die jährlichen Umweltausgaben in der Periode 2002 bis 2010 etwa 2 - 3 mal so hoch sein werden wie im Jahr 1999. Die notwendigen Mittel sollen sowohl durch höhere Abgaben für Umweltbelastung („polluter pays“-Prinzip) sowie durch kommerzielle Kredite aufgebracht werden. Die Nationale Kofinanzierung der ISPA-Projekte soll vor allem durch nationale und regionale Umweltfonds aufgebracht werden (Poland's Negotiation Position in the area of environment, 1999).

Ausgaben für Umweltinvestitionen in Polen (in Mio. Euro)					
Umweltinvestitionen	1993	1994	1995	1996	1997
Luftreinhaltung	299,5	386,2	507,9	1077,6	1049,1
Gewässerschutz (inkl. Kläranlagen)	395,0 (264,8)	410,8 (273,0)	348,2 (330,9)	648,2 (290,6)	835,1 (357,7)
Bodenschutz	71,9	72,2	90,2	108,8	142,9
Naturschutz	0,508	0,2	2,4	2,6	0,7
Schutz vor Lärm und Erschütterungen	1,27	0,5	2,9	4,23	5,8
gesamt	767,1	869,9	951,3	1.841,4¹	2.059,2²
Anteil Umweltinvestitionen an Gesamtinvestitionen der Wirtschaft	6,1	6,3	6,7	9,4	8,1
Anteil der Umweltinvestitionen in % des BIP	1,0	1,0	1,1	1,7	1,6

1. Änderung in der Klassifikation der Investitionsrichtlinien, Daten sind daher nicht direkt mit jenen der vorhergehenden Daten vergleichbar
2. Im Jahr 1996 wurden zusätzlich 425 Mio. Euro für den Bereich Wasserwirtschaft verwendet.

Quelle: Poland's Negotiation Position in the area of environment

Struktur der Fonds für Umweltinvestitionen in den Jahren 1991 - 1997							
Finanzierungsquelle	Anteil der Finanzierungsquellen an der gesamten Finanzierung durch umweltbezogene Fonds in %						
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Umweltfonds ¹	40	58	47	41	40	34	30
Fonds von Investoren und Bankkredite	30	20	25	31	32	38	40
zentrales Budget	5	5	7	5	5	5	3
lokale Budgets (Städte und Gemeinden)	20	13	16	19	18	19	23
Stiftungen u. ausländische Unterstützungen	5	4	5	4	5	4	4

1. Nationaler Fonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft sowie "Provincial" Fonds und lokale Fonds

Quelle: Poland's Negotiation Position in the area of environment

Geschätzte Investitionskosten (in Mrd. EURO) für die Angleichung der Umweltstandards in Polen			
Umweltbereich	Kosten nach Weltbank ¹		Kosten nach PHARE - DISAE Report ²
	Szenario nieder	Szenario hoch	
Trinkwasser	3,3	7,3	0,1
Abwassersammlung	6,8	8,9	6,4
Abwasserbehandlung	1,5	2,6	
Maßnahmen gegen Nitratbelastung	2,4	3,0	
Verminderung von Luftemissionen	1,4	9,1	3,5
Luftqualität	3,0	4,1	0,8
Abfallmanagement	2,3	4,0	3,6
gesamt	11,7	39,0	14,4

1. World Bank, 1999: Poland. Complying with EU Environmental Legislation. Final Report. WB, ECA Environmental Unit. Die ursprünglichen Werte wurden in US\$ angegeben, die EURO-Werte wurden in der Studie mit dem Kurs 1 EURO = 1,1 US\$ umgerechnet.

2. PHARE - DISAE, 1998

Quelle: Poland's Negotiation Position in the area of environment

12. Anhang

Tschechien: CO ₂ -Emissionen (Quellen und Sektoren) in Mt/a										
	1980	1990	1992	1993	1994	1995	1996	2000	2010	2020
Industrie										
Kohle	30,60	25,66	20,97	19,44	20,16	19,31	15,38	14,75	11,92	9,29
Öl	10,05	1,06	3,88	3,68	5,15	4,53	4,83	3,31	4,12	4,03
Erdgas	9,48	10,68	10,12	8,60	4,06	5,28	5,82	6,05	7,71	8,16
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transport										
Erdöl	9,44	7,96	8,14	8,31	8,26	8,91	9,76	11,04	15,07	19,02
Erdgas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kraftwerke										
Kohle	55,06	50,09	44,29	43,62	42,97	44,58	45,85	39,36	37,44	36,48
Erdöl	0,90	0,28	0,22	0,21	0,38	0,33	0,90	0,44	0,98	1,00
Erdgas	0,53	0,53	0,57	0,47	0,10	0,20	0,27	0,85	4,84	7,72
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andere Sektoren										
Kohle	44,69	41,75	30,58	29,69	28,87	27,37	30,18	29,43	24,46	20,00
Erdöl	11,08	10,85	5,69	5,16	4,51	4,59	6,70	9,61	11,42	12,36
Erdgas	7,47	11,21	11,16	11,49	9,18	9,55	9,69	9,08	10,72	11,75
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamt-CO₂-Ausstoß d. Verbrennung										
	179,32	160,07	135,63	130,66	123,63	124,65	129,38	123,93	128,70	130,09
Gesamt-CO₂-Ausstoß an- dere Quellen										
	„	3,14	-1,45	-1,45	0,17	-1,28	-1,28	„	-	-
Gesamt CO₂- Ausstoß										
	„	163,21	134,18	129,21	123,80	123,36	128,10	„	„	

Quelle: World Energy Council (WEC)

Slowakei: CO₂-Emissionen (Quellen und Sektoren) in Mt/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Industrie					
Kohle	14,50	14,18	9,96	9,29	„
Erdöl	9,20	7,72	2,14	2,87	„
Erdgas	4,32	6,01	4,64	3,75	„
Sonstige	-	-	-	-	„
Kraftwerke					
Kohle	8,06	8,19	8,04	7,82	„
Erdöl	2,07	0,90	0,66	0,71	„
Erdgas	0,70	1,41	1,99	2,37	„
Sonstige	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	„
Transport					
Erdöl	3,66	2,92	3,74	3,58	„
Erdgas	-	-	-	0,01	„
Sonstige	-	-	0,12	0,10	„
Andere Sektoren					
Kohle	1,36	6,66	2,30	2,47	„
Erdöl	7,63	1,59	1,21	0,49	„
Erdgas	3,51	4,40	5,26	6,50	„
Sonstige	-	-	-	-	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß d. Verbrennung					
	62,14	54,17	39,64	39,39	
Gesamt-CO₂-Ausstoß andere Quellen					
	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
Gesamt CO₂-Ausstoß					
	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	

Quelle: World Energy Council (WEC)

Ungarn: CO₂-Emissionen (Quellen und Sektoren) in Mt/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Industrie					
Kohle	10,50	4,99	3,40	3,46	„
Erdöl	9,48	5,44	3,12	3,14	„
Erdgas	8,67	8,71	6,15	6,19	„
Sonstige	„	„	„	„	„
Transport					
Erdöl	8,04	8,78	7,15	6,73	„
Erdgas	-	-	-	„	„
Sonstige	0,65	-	„	„	„
Kraftwerke					
Kohle	17,26	13,42	12,30	12,71	„
Erdöl	3,46	1,45	4,77	3,98	„
Erdgas	7,04	4,79	4,43	5,16	„
Sonstige	„	„	„	„	„
Andere Sektoren					
Kohle	12,97	11,02	5,45	4,86	„
Erdöl	9,09	6,18	3,07	2,76	„
Erdgas	4,96	9,43	13,30	15,23	„
Sonstige	„	„	„	„	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß d. Verbrennung	92,05	74,20	63,13	64,22	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß andere Quellen	29,96	26,59	21,07	„	„
Gesamt CO₂-Ausstoß	122,02	100,79	84,20	„	„

Quelle: World Energy Council (WEC)

Slowenien: CO₂-Emissionen (Quellen und Sektoren) in Mt/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Gesamt-CO₂-Ausstoß d. Verbrennung	14,18	13,53	13,82	15,11	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß andere Quellen	-	0,64	0,53	-	„
Gesamt CO₂-Ausstoß	14,18	14,17	14,35	15,11	„

Quelle: World Energy Council (WEC)

Polen: CO₂-Emissionen (Quellen und Sektoren) in Mt/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Industrie					
Kohle	81,50	42,08	55,12	57,78	„
Erdöl	5,32	2,42	4,17	4,77	„
Erdgas	8,19	4,76	4,55	5,98	„
Sonstige	-	-	-	-	„
Transport					
Erdöl	21,94	24,25	24,27	23,84	„
Erdgas	-	-	-	-	„
Sonstige	13,50	0,87	0,02	0,02	„
Kraftwerke					
Kohle	254,25	164,85	151,64	154,26	„
Erdöl	6,96	3,82	1,33	0,88	„
Erdgas	0,28	0,16	0,15	0,20	„
Sonstige	-	-	-	-	„
Andere Sektoren					
Kohle	311,34	75,23	73,92	81,50	„
Erdöl	9,35	10,07	11,97	9,70	„
Erdgas	8,25	9,65	10,76	11,53	„
Sonstige	-	-	-	-	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß d. Verbrennung					
	720,86	338,17	337,90	350,47	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß andere Quellen					
	„	„	„	„	„
Gesamt CO₂-Ausstoß					
	„	„	„	„	„

Quelle: World Energy Council (WEC)

Estland: CO₂-Emissionen durch Verbrennung (Quellen und Sektoren) in Mt/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Industrie					
Kohle	„	„	0,80	0,80	„
Erdöl	„	„	0,83	0,82	„
Erdgas	„	„	0,47	0,51	„
Sonstige	„	„	0,10	0,09	„
Transport					
Erdöl	„	„	1,13	1,13	„
Erdgas	„	„	-	-	„
Sonstige	„	„	-	-	„
Kraftwerke					
Kohle	„	„	11,71	12,13	„
Erdöl	„	„	0,98	0,95	„
Erdgas	„	„	0,65	0,77	„
Sonstige	„	„	0,07	0,11	„
Andere Sektoren					
Kohle	„	„	1,92	2,05	„
Erdöl	„	„	-0,29	-0,21	„
Erdgas	„	„	0,12	0,09	„
Sonstige	„	„	0,40	0,39	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß d. Verbrennung	„	„	18,89	19,62	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß andere Quellen	„	„	„	„	„
Gesamt CO₂-Ausstoß	„	„	„	„	„

Quelle: World Energy Council (WEC)

Österreich: CO₂-Emissionen (Sektoren und Quellen) in Mt/a					
	1980	1990	1995	1996	1997
Industrie					
Kohle	8,50	7,11	6,72	„	„
Erdöl	6,51	4,96	3,82	„	„
Erdgas	3,90	4,03	3,57	„	„
Sonstige	-	-	-	„	„
Transport					
Erdöl	12,82	15,58	18,06	„	„
Erdgas	0,05	0,06	0,06	„	„
Sonstige	0,11	0,08	0,03	„	„
Kraftwerke					
Kohle	3,15	7,45	6,26	„	„
Erdöl	4,55	2,10	2,45	„	„
Erdgas	1,94	4,15	5,49	„	„
Sonstige	-	-	-	„	„
Andere Sektoren					
Kohle	2,79	1,64	-0,03	„	„
Erdöl	11,26	8,28	8,47	„	„
Erdgas	3,50	3,69	5,45	„	„
Sonstige	-	-	-	„	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß d. Verbrennung	59,29	59,39	59,98	62,00	„
Gesamt-CO₂-Ausstoß andere Quellen	„	„	„	„	„
Gesamt CO₂-Ausstoß	„	„	„	„	„

Quelle: World Energy Council (WEC)

NO₂-Emissionen der einzelnen SNAP 1 Sektoren in den Jahren 1980 -1998 in Slowenien

Jahr	Sektor 1	Sektor 2	Sektor 3	Sektor 4	Sektor 5	Sektor 6	Sektor 7	Sektor 8	Sektor 9	Sektor 10	Sektor 11
1980	16,0	1,7	6,9	0,0	0,0	0,0	26,6	0,0	0,0	0,0	0,0
1981	18,1	1,5	7,1	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1982	19,6	1,3	6,7	0,0	0,0	0,0	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0
1983	21,0	1,5	6,4	0,0	0,0	0,0	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0
1984	20,2	1,4	5,8	0,0	0,0	0,0	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1985	20,0	1,4	5,5	0,0	0,0	0,0	26,6	0,0	0,0	0,0	0,0
1986	19,7	1,5	5,8	0,0	0,0	0,0	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0
1987	17,9	1,5	5,3	0,0	0,0	0,0	32,4	0,0	0,0	0,0	0,0
1988	18,1	1,2	5,5	0,0	0,0	0,0	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1989	18,1	1,4	5,1	0,0	0,0	0,0	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0
1990	17,1	1,5	4,6	0,0	0,0	0,0	36,5	3,7	0,0	0,0	0,0
1991	14,5	1,6	4,3	0,0	0,0	0,0	33,6	3,7	0,0	0,0	0,0
1992	16,9	1,3	3,1	0,0	0,0	0,0	33,7	3,4	0,0	0,0	0,0
1993	16,6	1,8	3,0	0,0	0,0	0,0	38,3	3,4	0,0	0,0	0,0
1994	16,0	1,9	3,4	0,0	0,0	0,0	41,4	3,2	0,0	0,0	0,0
1995	16,5	2,0	2,9	0,0	0,0	0,0	43,2	1,9	0,0	0,0	0,0
1996	16,3	2,7	2,6	0,0	0,0	0,0	46,4	2,5	0,0	0,0	0,0
1997	16,3	2,8	3,4	0,0	0,0	0,0	47,7	0,5	0,0	0,0	0,0
1998	16,9	2,8	3,2	0,0	0,0	0,0	40,2	0,5	0,0	0,0	0,0

NO₂-Emissionen der einzelnen SNAP 1 Sektoren in den Jahren 1990 -1998 in Tschechien

Jahr	Sektor 1	Sektor 2	Sektor 3	Sektor 4	Sektor 5	Sektor 6	Sektor 7	Sektor 8	Sektor 9	Sektor 10	Sektor 11
1990	319,0	103,0	144,0	8,2	0,0	0,0	142,0	25,0	1,0	0,0	0,0
1991	331,0	101,0	149,0	8,5	0,0	0,0	114,0	20,0	1,0	0,0	0,0
1992	307,0	100,0	138,0	7,9	0,0	0,0	125,0	19,0	1,0	0,0	0,0
1993	242,0	81,0	109,0	6,2	0,0	0,0	118,0	16,0	1,0	0,0	0,0
1994	120,0	37,0	77,0	1,7	0,0	0,0	182,0	17,0	0,1	0,0	0,0
1995	112,0	34,0	71,0	1,6	0,0	0,0	178,0	16,0	0,1	0,0	0,0
1996	119,0	45,0	40,0	0,6	0,0	0,0	174,0	53,0	0,6	0,0	0,0
1997	107,0	29,0	49,0	1,4	0,0	0,0	160,0	76,0	0,6	0,0	0,0
1998	89,0	26,0	47,0	1,7	0,0	0,0	188,0	69,0	0,5	0,0	0,0

SNAP 1 Sektoren:

- Sektor 1: Verbrennung im Energieerzeugungsbereich
- Sektor 2: Nicht-Industrielle Verbrennungsanlagen
- Sektor 3: Verbrennung in der Industrie
- Sektor 4: Produktionsprozesse
- Sektor 5: Herstellung und Verteilung von fossilen Brennstoffen und Geothermie
- Sektor 6: Lösungsmittel
- Sektor 7: Straßenverkehr
- Sektor 8: Sonstige Mobile Quellen und Maschinen
- Sektor 9: Abfallbehandlung und Entsorgung
- Sektor 10: Landwirtschaft
- Sektor 11: Sonstige Quellen und Senken

13. Literaturverzeichnis

ARGE Biogas (1999):

Kraftwerk Wiese, sowie mündliche Auskunft über Biogas Potenziale in MOE von ARGE Biogas, Hr. Walter Graf

Centre for European Policy Studies (2000): The Environment in European Enlargement

ECN/SCR (2000):

Netherlands Energy Research Foundation ECN/SCR International CS s.r.o. Prague/Foundation for Economic Research SEO, Univ. of Amsterdam (2000): Development of long term energy scenarios for the Czech Republic

Eighth ISPA Management Committee:

The Challenge of Environmental Financing in the Candidate Countries, Draft Working Paper of 18th January 2000

emep-programm data base (Co-operative Programm for Monitoring and Evaluation of the Long-Range Transmission of air pollutants in Europe):

Datenbank, homepage www.emep.int

Energieverwertungsagentur (EVA) (1994a):

Möglichkeiten der Energieeffizienzsteigerung in Tschechien, Endbericht, Juni 1994

Energieverwertungsagentur (EVA) (1994b):

Möglichkeiten der Energieeffizienzsteigerung in der Slowakei, Endbericht und Materialienband, Juni 1994

Europäische Union:

Weißbuch Erneuerbare Energien

European Environmental Agency (EEA):

Annual European Community CLRTAP emission inventory 1990 - 1998, European Topic Center on air emission

European Environment Agency (EEA) and European Topic Centre on Inland Waters (ETC/IW) 1999:

Groundwater quality and quantity in Europe

Eurostat:

Statistics in Focus, Economy and Finance N° 27/2000; The GDP of the Candidate Countries, in der homepage des Slovenian Statistical Office: www.sigov.si/zrs/eng/index.html

Eurostat (1999):

Memo 10/99, EU Enlargement, Key data on Candidate Countries, homepage: <http://europa.eu.int/eu/comm/eurostat/eurostat.html>

Gemeinschaft Dämmstoff Industrie (GDI), homepage: www.gdi.at

Global 2000 (1998):

EU-Enlargement, Possibilities for Nuclear Phase out, Global 2000 Österreich

inforegio homepage: www.inforegio.cec.eu.int/wbpro/ispa

International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Transborderly Air Pollution (TAP), Regional Air Pollution and Simulation Model (RAINS), homepage: www.iiasa.ac.at

IIASA (1999):

Die Auswirkungen eines Beitritts der Länder Mittel- und Osteuropas auf die Luftqualität in Europa

Internationale Energieagentur IEA (1998), homepage: www.iea.org

National Environmental Action Plan (NEAP) 1998, Slovenia, Ministry of Environment and Spatial Planning, homepage: www.sigov.si/mop/vsebina/angl/index/htm

National Programme for the Adoption of the Acquis, Hungary (June 2000), Ministry of Foreign Affairs, State Secretary for Integration, Hungary, homepage: www.mfa.gov.hu/euint/index_keydoc.htm

National Programme for the Adoption of the Acquis, Slovakia, Government Office of the Slovak Republic, homepage: www.government.gov.sk/infoservice/dokumenty/acquis

OECD (1999), Environmental Data 1999, homepage: www.oecd.org

OECD (2000):

OECD in Figures, 2000 Edition, Statistics on the member countries

Österreichische Gewässerschutzberichte aus dem Jahr 1993, 1996 und 1999, Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft

PHARE -DISAE (1998):

Costing and Financial Analysis of Approximation in Environment. The Report on the PHARE project POL - 101

Poland's Negotiation Position in the Area of Environment, homepage: www.ukie.gov.pl/cona/snen/22en.pdf

RIVM (2000):

National Institute of Public Health and the Environment, Geo-2000 Alternative Policy Study for Europe and Central Asia, 2000, homepage www.rivm.nl/env/int/geo

SCR (1999a):

SCR International CS s.r.o./Netherlands Energy Research Foundation ECN/March Consulting s.r.o./SEVEn/RAEN s.r.o./DHV AIB/DHV CR s.r.o./Foundation of Economic Research SEO: Energy Efficiency Action Plan. Policy Action Plan for Promotion of End-use Energy Efficiency in the Czech Republic to 2010, prepared for the World Bank, the Ministry of Industry and Trade and the Ministry of Environment of the Czech Republic

SCR (1999b):

SCR International CS s.r.o./Netherlands Energy Research Foundation ECN/March Consulting s.r.o./SEVEn/RAEN s.r.o./DHV AIB/DHV CR s. r. o/Foundation of Economic Research SEO: Energy Efficiency Action Plan. Policy Action Plan for Promotion of Renewable Energy in the Czech Republic to 2010, prepared for the World Bank, the Ministry of Industry and Trade and the Ministry of Environment of the Czech Republic

Slowenisches Statistisches Jahrbuch 2000, homepage: www.sigov.si/zrs/eng/index.html

State of the Adoption of the Acquis in Poland, Institute for Sustainable Development, homepage: www.ine-isd.org.pl

State of the Environment in Estonia, Report 1998, Ministry of Environment Estonia, homepage: http://nfp-ee.eionet.eu.int/SoE/index_en.htm

State of the Environment in Hungary, Report 1998, Ministry of Environment Hungary, homepage: www.gridbp.ktm.hu

State of the Environment in Slovakia, Report 1998, Ministry of Environment Slovakia and Slovak Environment Agency, homepage: www.sazp.sk/slovak/periodika/sprava/psr/index.html

Statistik Austria, homepage: www.statistik.at

Statistik Austria (2001):
Statistisches Jahrbuch 2001, Internationale Daten, Kapitel Umwelt, Datensatz 45.01

TERES (1996):
The European Renewable Energy Study (TERES) II

The Challenge of Environmental Financing in the Candidate Countries (2000), Draft Working Paper of
18th January 2000, 8th ISPA Management Committee

Tschechisches Statistisches Jahrbuch 1999,
homepage: www.czso.cz/eng/figures/1/10/1999yearbook.html

World Energy Council (WEC) 1996, homepage: www.worldenergy.org

World Bank (1999):
Poland - Complying with EU Environmental Legislation, Final Report, World Bank Technical Paper Nr.
454

World Bank (1999):
Hungary - On the road to the European Union, Washington

World Bank (2000):
World Development Indicators 2000: homepage: www.worldbank.org