

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

VIENNA
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

DIPLOMARBEIT

Auswirkungen der Gesetzeslage für

CO₂- Handel und erneuerbare Energien auf die

Müllverbrennung in Europa

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines

Diplom-Ingenieurs unter der Leitung von

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Helmut Rechberger

E226

Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

von

Fabian Herbert Storek

9925274

Wien, am 28.02.2007

Abstract

An der TU Wien wurde eine Methode (Bilanzmethode) entwickelt und patentiert, anhand derer 1. die biogenen bzw. fossilen CO₂ Emissionen aus Müllverbrennungsanlagen (MVA) und 2. der Stromanteil, der aus erneuerbaren Quellen bei der Müllverbrennung erzeugt wird, bestimmt werden können. Ziel der Arbeit ist es darzustellen, 1. ob Förderungen für Strom aus Müllverbrennungsanlagen (MVA) in Europa möglich sind, 2. wie hoch diese sind und 3. um welche Fördervolumina es sich dabei handelt.

Es wurde zuerst die Ökostromrichtlinie *2001/77/EU* auf Anwendbarkeit auf MVA untersucht und die Umsetzung in den einzelnen Staaten dargestellt. Anschließend wurde die Emissionshandelsrichtlinie *2003/87/EU* auf die Anwendbarkeit auf MVA überprüft. Im dritten Schritt wurde über Daten von *Eurostat*, *CEWEP* und diverse nationale Statistikämter das Abfallaufkommen innerhalb der EU abgeschätzt und nach Staaten aufgeschlüsselt. Abschließend wurde versucht zu klären welche Fördermodelle in den EU-Staaten für Strom aus Müllverbrennungsanlagen zur Anwendung kommen.

Gemäß *2001/77/EU* ist der Stromanteil aus der biogenen Fraktion des Restmülls als Ökostrom anzusehen. Alle untersuchten Staaten außer - Deutschland und Österreich - haben die Richtlinie entsprechend umgesetzt. Nach *2003/87/EU* sind MVA bis 01.01.2008 vom Emissionszertifikathandel ausgeschlossen, es gibt jedoch Hinweise darauf, dass sich das nach diesem Datum ändern könnte. Das gesamte Aufkommen von Restmüll in den *EU15* beträgt rund 230 Mio. t/a, davon werden derzeit rund 26 % verbrannt, was einer jährlichen Gesamtmenge von 18.836 gWh Strom aus Müllverbrennungen entspricht. Die untersuchten Staaten decken 89 % des Gesamtabfallaufkommens in den *EU25* ab. Auf eine Tonne Abfall entfallen im Schnitt 403 kWh. Das entspricht einem Erlös von ca. 14,3 Euro/t (zzgl. 201,5 kWh · Normaltarif) aus der Stromeinspeisung. Förderart und Höhe sind dabei in allen Staaten unterschiedlich gelöst. Die gesamte Müllmenge bzw. die daraus erzeugte elektrische Energie, für die im Rahmen der Ökostromrichtlinie Förderungen bezogen werden kann, liegt derzeit bei rund 177 Mio. Tonnen. Zukünftig wird unter anderem, bedingt durch das Deponierungsverbot von unbehandelten Abfällen nach *1999/31/EU*, mit einem deutlichen Anstieg dieser Zahl zu rechnen sein.

Daraus ergibt sich in Europa ein beachtliches Potenzial für die Bilanzmethode.

Abstract

At Vienna University of Technology a method was developed and patented (Bilanzmethode), which allows firstly to qualify the biogenous CO₂ emissions from waste to energy plants (WEP) and secondly to determine the share of renewable energy produced by waste to energy plants. The intention is to describe 1. The possibility for subsidies for electricity from waste to energy plants, 2. The amount of the subsidies and 3. The overall volume subsidies are possible for.

First of all the applicability of the directive for green electricity 2001/77/EU on WEP was tested and the implementation in national law displayed. Afterwards the applicability of the directive for the trade of CO₂ emissions on WEP was tested. In the third step the data from Eurostat, CEWEP and divers national statistic offices were analysed in order to estimate the amount of waste in the EU. Last but not least it was attempted to give an overview of subsidy models and subsidy amounts in EU countries.

As per 2001/77/EU the energy from the biogenous fraction of waste has to be seen as energy from renewable sources. All countries, excluding Austria and Germany, have implemented the directive without significant changes. According to directive 2003/87/EU WEP are excluded from emission trading until 1.1.2008, but there are indications that the situation could change after this date.

The whole amount of residual waste in EU15 is round about 230 Mio. t/a; 26 % are burned in WEP and 18.838 gWh electricity is produced. The analysed countries cover 89% of the total amount of residual waste in the EU25. 403 kWh electricity is produced per ton of residual waste, which is equivalent to 14,3 Euro per ton (+ 201,5 kWh * tariff normal regime). The model and amount of subsidies is not standardised, each country has its own solutions. In the EU subsidies could be paid for 177 mio. ton waste per year. As a result the "Bilanzmethodes" potential is very high in Europe.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	6
2. Fragestellung	7
3. Rechtlicher Teil	8
3.1 Ökostrom und die Richtlinie 2001/77/EU	8
3.1.1 Anwendung von 2001/77/EU auf Müllverbrennungsanlagen	8
3.1.2 Umsetzung in einzelnen Staaten	11
3.1.2.1 Dänemark	11
3.1.2.2 Deutschland	12
3.1.2.2 Finnland	15
3.1.2.3 Irland	16
3.1.2.4 Italien	17
3.1.2.5 Niederlande	18
3.1.2.6 Österreich	19
3.1.2.7 Schweden	20
3.1.2.8 Spanien	21
3.1.2.9 Vereinigtes Königreich von England	22
3.1.3 Zusammenfassung	23
3.2 Emissionszertifikate-Handel und die Richtlinie 2003/87/EU	24
3.2.1 Motivation und Mechanismen des Handels	24
3.2.1.2 Mechanismen	24
3.2.1.3 Der Handel in der Praxis	26
3.2.2 Anwendung von 2003/87/EU auf die Müllverbrennung	27
4. Abfallwirtschaftlicher Teil	30
4.1. Allgemeines und Qualität der Daten	30
4.2. Quellen der Siedlungsabfälle, Zusammensetzung und Restmüllanteil	35
4.3 Thermische Entsorgung mit Energiegewinnung	37
4.4 Anlagenanzahl	38
4.6 Entwicklung der letzten Jahre und Ausblick in ausgewählten Staaten	42
4.6.1 Dänemark	42
4.6.2 Deutschland	43
4.6.3 Italien	44
4.6.4 Niederlande	45
4.6.5 Österreich	46
4.6.6 Schweden	47
4.6.7 Spanien	48
4.6.8 Schweiz	49
4.6.9 Tschechien	50
5. Ermittlung des Potentials (in Bearbeitung)	52
5.1 Höhe der Förderungen in den einzelnen Staaten	52
5.1.1 Dänemark	53
5.1.2 Deutschland	53
5.1.3 Finnland	53
5.1.4 Frankreich	54
5.1.5 Italien	54
5.1.6 Irland	56
5.1.7 Niederlande	57

5.1.8	Österreich	57
5.1.8.1	Burgenland	61
5.1.8.2	Kärnten	61
5.1.8.3	Niederösterreich	62
5.1.8.4	Oberösterreich	62
5.1.8.5	Salzburg.....	63
5.1.8.6	Steiermark	63
5.1.8.7	Tirol.....	63
5.1.8.8	Vorarlberg	63
5.1.8.9	Wien	64
5.1.9	Spanien	64
5.1.10	Schweden	64
5.1.11	Tschechien.....	65
5.1.12	Vereinigtes Königreich von England	65
5.2	Überblick.....	66
6.	Zusammenfassung.....	68

1. Einleitung

Mit dem in Müllverbrennungsanlagen entsorgtem Restmüll werden Strom und Wärme erzeugt. Restmüll hat einen ca. 50 prozentigen Anteil von biogenem Kohlenstoff. Dieser biogene Kohlenstoff stammt aus erneuerbaren Quellen. Pflanzen bilden mit Hilfe der Sonnenenergie durch Photosynthese aus CO_2 und Wasser organische Kohlenstoffverbindungen. Wird dieser Kohlenstoff in der Müllverbrennungsanlage entsorgt, werden die der Umwelt zuvor entzogenen CO_2 -Verbindungen wieder freigesetzt. Bei dieser Verbrennung wird die CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre nicht erhöht. Es handelt sich somit um eine sogenannte CO_2 -neutrale Verbrennung.

Am Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft wurde eine Methode entwickelt, mit der ohne großen Aufwand verlässlich bestimmt werden kann, wie hoch der biogene Anteil bei der jeweiligen Verbrennung gerade ist, bzw. war. Das ist von grosser Bedeutung, da die Zusammensetzung des Brennstoffes Müll sehr stark schwankt und über die Zusammensetzung sonst keine exakten Aussagen gemacht werden können.

Um die Ziele aus dem Kyoto-Protokoll erreichen zu können, hat die EU einige Massnahmen ergriffen wie z. B. die Ökostromrichtlinie 2001/77/EU oder die CO_2 -Handelsrichtlinie 2003/87/EU.

2. Fragestellung

Ziel der Diplomarbeit ist es, erstens festzustellen, wie sich die EU-Gesetze auf die Müllverbrennung anwenden lassen und zweitens das Abfallpotenzial abzuschätzen, für das die oben angesprochene Methode zum Einsatz kommen kann. Am Ende werden beide Bereiche miteinander verknüpft und das Potential der Methode in Europa abgeschätzt.

Im Detail werden dabei folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Inwiefern sind die Ökostromrichtlinie 2001/77/EU bzw. die darauf begründeten nationalen Gesetze auf Müllverbrennungsanlagen anwendbar?
- Inwiefern sind die CO₂-Handelsrichtlinie 2003/87/EU bzw. die darauf begründeten nationalen Gesetze auf Müllverbrennungsanlagen anwendbar?
- Welche Menge an Siedlungsabfällen fällt in der EU-15 an?
- Welcher Anteil dieser Abfälle wird thermisch verwertet (aktuell und zukünftig)?
- Welches Ausmaß an Ökostromförderungen beziehen die Betreiber von MVA in den verschiedenen Beitrittsländern derzeit?
- Nach welcher Methode wird in diesen Ländern der biogene Heizwertanteil der behandelten Abfälle ermittelt?

3. Rechtlicher Teil

3.1 Ökostrom und die Richtlinie 2001/77/EU

Mit der Richtlinie 2001/77/EU wird von der Europäischen Union eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energiequellen an der Stromerzeugung im Elektrizitätsbinnenmarkt bezweckt. Um dieses Ziel zu erreichen, soll der Anteil aus erneuerbaren Energiequellen gefördert werden, um mit konventionellen Energien wettbewerbsfähig zu werden. Ziel dieses Kapitels ist es, im ersten Teil festzustellen, ob diese Richtlinie auch für Müllverbrennungsanlagen zur Anwendung kommt. Im zweiten Teil wird untersucht werden, wie die Richtlinie in den Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt wurde und, ob Energie aus Müllverbrennungsanlagen als erneuerbare Energie angesehen wird.

3.1.1 Anwendung von 2001/77/EU auf Müllverbrennungsanlagen

Grundlagen	Müllverbrennungsanlage
<i>(1) Das Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen wird in der Gemeinschaft derzeit nur unzureichend genutzt. Die Gemeinschaft hält es für erforderlich, erneuerbare Energiequellen prioritär zu fördern, da deren Nutzung zum Umweltschutz und zur nachhaltigen Entwicklung beiträgt. Ferner können sich daraus auch Beschäftigungsmöglichkeiten auf lokaler Ebene ergeben, sich auf den sozialen Zusammenhalt positiv auswirken, zur Versorgungssicherheit beitragen und die Voraussetzungen dafür schaffen, dass die Zielvorgaben von Kyoto rascher erreicht werden. Daher ist es notwendig, für eine bessere Ausschöpfung dieses Potenzials im Rahmen des Elektrizitätsbinnenmarktes zu sorgen.</i>	
<i>(2) Wie im Weißbuch über erneuerbare Energieträger (nachstehend „Weißbuch“ genannt)</i>	

Grundlagen	Müllverbrennungsanlage
<i>ausgeführt wurde, ist die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen aus Gründen der Sicherheit und Diversifizierung der Energieversorgung, des Umweltschutzes und des sozialen und wirtschaftlichen Zusammenhalts für die Gemeinschaft von hoher Priorität. Dies wurde vom Rat in seiner EntschlieÙung vom 8. Juni 1998 über erneuerbare Energieträger (5) und vom Europäischen Parlament in seiner EntschlieÙung zum Weißbuch (6) bestätigt.</i> <i>(3) Die zunehmende Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen ist ein wesentliches Element des Maßnahmenbündels, das zur Einhaltung des Protokolls von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen benötigt wird, sowie der Maßnahmen zur Erfüllung weiterer Verpflichtungen.</i> <i>(5)...(6)...(7)...</i>	
<i>Sofern die Mitgliedstaaten Abfälle als Energiequelle nutzen, müssen sie die geltenden Rechtsvorschriften der Gemeinschaft im Bereich der Abfallbewirtschaftung einhalten. Die Anwendung dieser Richtlinie lässt die Begriffsbestimmungen der Anhänge II A und II B der Richtlinie 75/442/EWG des Rates vom 15. Juli 1975 über Abfälle (9) unberührt. Die Unterstützung zugunsten von erneuerbaren Energiequellen sollte mit anderen gemeinschaftlichen Zielsetzungen übereinstimmen, insbesondere mit Blick auf die Abfallbehandlungshierarchie. Deshalb sollte die Verbrennung von nicht getrenntem Siedlungsmüll im Rahmen einer künftigen Förderregelung für</i>	Die Abfallhierarchie würde untergraben, wenn Abfälle, die z. B. bisher recycelt wurden, jetzt verbrannt würden, um Förderungen zu bekommen. Es sollte kein Problem sein, Abfälle zu verbrennen, wenn sie z. B. aufgrund der Deponieverordnung nicht mehr deponiert werden dürfen und nicht ausreichend Recyclingkapazitäten zur Verfügung stehen.

Grundlagen	Müllverbrennungsanlage
<i>erneuerbare Energiequellen nicht gefördert werden, wenn dadurch eine solche Hierarchie untergraben würde.</i>	

Begriffsbestimmung

Richtlinie Art.2	Müllverbrennungsanlage
a) <i>„erneuerbare Energiequellen“: erneuerbare nicht fossile Energiequellen (Wind, Sonne, Erdwärme, Wellen- und Gezeiten- Energie, Wasserkraft, Biomasse, Deponiegas, Klärgas und Biogas);</i>	
b) <i>„Biomasse“: der biologisch abbaubare Anteil von Erzeugnissen, Abfällen und Rückständen der Landwirtschaft (einschließlich pflanzlicher und tierischer Abfälle), der Forstwirtschaft und damit verbundener Industriezweige, sowie der biologisch abbaubare Anteil von Abfällen aus Industrie und Haushalten;</i> <i>Die in dieser Richtlinie verwendete Definition des Begriffs „Biomasse“ präjudiziert nicht die Verwendung einer anderen Definition in nationalen Rechtsvorschriften zu anderen Zwecken als in dieser Richtlinie.</i>	Es werden überwiegend Siedlungsabfälle verbrannt, die nach Abb.4.4.1 aus Abfällen von Haushalten, Industrie und Handel stammen. Siedlungsabfälle enthalten nach Abb.4.4.2 ca. 50 % Abfälle biogenen Ursprungs. Somit ist dieser Anteil als Biomasse anzusehen und fällt nach a) unter erneuerbare Energiequellen.
c) <i>„Strom aus erneuerbaren Energiequellen“: Strom, der in Anlagen erzeugt wurde, die ausschließlich erneuerbare Energiequellen nutzen, sowie der Anteil von Strom aus erneuerbaren Energiequellen in Hybridanlagen, die auch konventionelle Energieträger einsetzen, einschließlich Strom aus erneuerbaren Energiequellen, der zum Auffüllen von Speichersystemen genutzt wird, aber mit Ausnahme von Strom, der als Ergebnis der Speicherung in Speichersystemen gewonnen wird;</i>	Die Müllverbrennungsanlage ist eine Hybridanlage, da sie sowohl Energie aus erneuerbaren als auch aus konventionellen Quellen nutzt. Der aus erneuerbaren Energiequellen stammende Teil ist „Strom aus erneuerbaren Energiequellen“.

Die EU Richtlinie erkennt den Strom, der aus dem biogenen Anteil von Siedlungsabfällen in Müllverbrennungsanlagen erzeugt wird als „Strom aus erneuerbaren Energiequellen“ an, solange die Abfallbehandlungshierarchie nicht beeinflusst wird. Demnach sollte dieser so erzeugte Strom unter die Förderungsregeln der Biomasse fallen.

3.1.2 Umsetzung in einzelnen Staaten

Es sind nicht für alle Länder der EU Berichte über die Umsetzung oder entsprechende Gesetze in englisch verfügbar. Nachfolgend sind Länder aufgeführt, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt Informationen über die Umsetzung von 2001/77/EU in englisch oder deutsch zur Verfügung gestellt haben. Die englischen Texte wurden nicht übersetzt, um eine Verzerrung des Inhalts durch Ungenauigkeiten bei der Übersetzung zu vermeiden.

3.1.2.1 Dänemark

Gemäß Artikel 3 der Richtlinie 2001/77/EU musste von den Mitgliedstaaten ein Bericht zum Status der „Erneuerbaren Energien“ abgegeben werden. Der Bericht ist vom 24.10.2003. Nachfolgende Passagen deuten darauf hin, dass der biogene Anteil von Abfällen als Biomasse angesehen wird und aus Abfällen erzeugter Strom anteilmäßig Strom aus erneuerbaren Energien ist.

Production of RES electricity

The table below shows that RES¹ electricity's share of gross electricity consumption rose from 6% to 20% during the 1995-2002 period and that, in 2002, it was about 3% higher than in 2001.

At just under 14%, wind energy accounted for the largest individual share in 2002, producing about two-thirds of all RES electricity. 2002 was a slightly below-average wind year, and production would therefore be a little higher in a normal wind year.

¹ RES Renewable Energy Source

Table....

Waste: 473 GWh (1995) ... 1017 GWh (2002)

In the case of waste, only the biodegradable fraction is taken into account, in accordance with Article 2 (b) of the RES Directive. The biodegradable fraction is estimated to be 80% of the total volume of waste, measured in terms of energy content.

Da hier die aus Abfällen erzeugte Energie dem biogenen Anteil entsprechend als Energie aus erneuerbaren Quellen gesehen wird, kann man davon ausgehen, dass Dänemark die Bestimmungen der EU-Richtlinie genau übernommen hat. Strom, der aus dem biogenen Anteil von thermisch entsorgten Abfällen gewonnen wird, ist Strom aus „Erneuerbaren Energiequellen“.

3.1.2.2 Deutschland²

Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien EEG 2004 vom 21.7.2004

EEG 2004 § 3 Begriffsbestimmungen

*(1) **Erneuerbare Energien** sind Wasserkraft einschließlich der Wellen-, Gezeiten-, Salzgradienten- und Strömungsenergie, Windenergie, solare Strahlungsenergie, Geothermie, Energie aus Biomasse einschließlich Biogas, Deponiegas und Klärgas sowie aus dem biologisch abbaubaren Anteil von Abfällen aus Haushalten und Industrie.*

*(2) **Anlage** ist jede selbständige technische Einrichtung zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien oder aus Grubengas. Mehrere Anlagen zur Erzeugung von Strom aus gleichartigen Erneuerbaren Energien oder aus Grubengas, die im Geltungsbereich des Gesetzes errichtet und mit gemeinsamen für den Betrieb technisch erforderlichen Einrichtungen oder baulichen Anlagen unmittelbar verbunden sind, gelten als eine Anlage, soweit sich nicht aus den § 6 bis 12 etwas anderes ergibt; nicht für den Betrieb technisch erforderlich sind insbesondere Wechselrichter, Wege, Netzanschlüsse, Mess-, Verwaltungs- und Überwachungseinrichtungen.*

*(3) **Anlagenbetreiber** ist, wer unbeschadet des Eigentums die Anlage zum Zweck der Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien oder aus Grubengas nutzt.*

² Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien; BGBl I 2004; 1918

EEG 2004 § 5 Vergütungspflicht

Netzbetreiber sind verpflichtet, Strom, der in Anlagen gewonnen wird, die ausschließlich Erneuerbare Energien oder Grubengas einsetzen und den sie nach § 4 Abs. 1 oder Abs. 5 abgenommen haben, nach Maßgabe der § 6 bis 12 zu vergüten. Die Verpflichtung nach Satz 1 besteht bei Anlagen mit einer Leistung ab 500 Kilowatt nur, soweit eine registrierende Leistungsmessung erfolgt.

EEG 2004 § 8 Vergütung für Strom aus Biomasse

(1) Für Strom, der in Anlagen mit einer Leistung bis einschließlich 20 Megawatt

gewonnen wird, die ausschließlich Biomasse im Sinne der nach Absatz 7 erlassenen

Rechtsverordnung einsetzen, beträgt die Vergütung.....

(7) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit durch Rechtsverordnung, die der Zustimmung des Bundestages bedarf, Vorschriften darüber zu erlassen, welche Abfälle als Biomasse im Sinne dieser Vorschrift gelten, welche technischen Verfahren zur Stromerzeugung angewandt werden dürfen und welche Umweltauflagen dabei einzuhalten sind.

Folgender Tabelle ist zu entnehmen, was als Biomasse anerkannt wird:

Anerkannte Biomasse (§ 2 Biomasse Verordnung)	Nicht anerkannte Biomasse (§3 Biomasse Verordnung)
Pflanzen- und Pflanzenbestandteile aus Pflanzen und Pflanzenbestandteilen hergestellte Energieträger	fossile Brennabfälle
Abfälle und Nebenprodukte pflanzlicher und tierischer Herkunft aus der Land-, Forst- und Fischwirtschaft	Torf
Bioabfälle	gemischte Siedlungsabfälle
aus Biomasse durch Vergasung oder Pyrolyse erzeugtes Gas	Altholz mit einem
aus Biomasse erzeugte Alkohole	PCB/PCT Gehalt > 0.005 Gewichtsprozent
Altholz	Quecksilbergehalt > 0.0001 Gewichtsprozent
Pflanzenölmethylester	Papier, Pappe, Karton
Treibsel aus Gewässerpflege, Uferpflege und -reinigung	Klärschlamm
durch anaerobe Vergärung erzeugtes Biogas	Hafenschlick und sonstige Gewässerschlämme und -sedimente
	Textilien
	Tierkörper, Tierkörperteile und Erzeugnisse, die nach dem Tierkörperbeseitigungsgesetz in Tierkörperbeseitigungsanstalten zu beseitigen sind und Abfälle, die aus deren Beseitigung entstanden sind.
	Deponiegas
	Klärgas

In Deutschland wurde die Definition „Biomasse“ der EU Richtlinie im *EEG 2004 §3 (1)* übernommen und der biologisch abbaubare Anteil von Abfällen aus Haushalten und Industrie der Biomasse zugeordnet, die als „erneuerbare Energie“ gilt. Allerdings ist diese Energie nach *EEG 2004 §5 (1)* nur dann zusätzlich vergütungspflichtig, wenn die Energie aus einer Anlage stammt, die ausschließlich erneuerbare Energien einsetzt. Weiter eingeschränkt wird die Förderungswürdigkeit dadurch, dass nur Abfälle nach der Biomasseverordnung als Biomasse angesehen werden.

In Deutschland ist die Verbrennung von Siedlungsabfällen somit nicht förderungswürdig. Bioabfälle können allerdings sowohl deponiert als auch verbrannt werden. Sie werden als Biomasse anerkannt. Erhält der Anlagenbetreiber Abfälle z. B. aus der Biotonne und hat er die Möglichkeit, diese getrennt, also ohne Siedlungsabfälle zu verbrennen, kann er für diesen Teil nach folgendem Schema Förderungen erhalten.

- 1. bis einschließlich einer Leistung von 150 Kilowatt mindestens 11,5 Cent pro Kilowattstunde,*
- 2. bis einschließlich einer Leistung von 500 Kilowatt mindestens 9,9 Cent pro Kilowattstunde,*
- 3. bis einschließlich einer Leistung von 5 Megawatt mindestens 8,9 Cent pro Kilowattstunde und*
- 4. ab einer Leistung von 5 Megawatt mindestens 8,4 Cent pro Kilowattstunde.*

Abweichend von Satz 1 beträgt die Vergütung 3,9 Cent pro Kilowattstunde, wenn die Anlage auch Altholz der Altholzkategorie A III und A IV im Sinne der Altholzverordnung vom 15. August 2002 (BGBl. I 5. 3302) einsetzt. Aus einem Gasnetz entnommenes Gas gilt als Biomasse, soweit die Menge des entnommenen Gases im Wärmeäquivalent der Menge von an anderer Stelle im Geltungsbereich des Gesetzes in das Gasnetz eingespeistem Gas aus Biomasse entspricht.

(2) Die Mindestvergütungen nach Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 und 2 erhöhen sich um jeweils 6,0 Cent pro Kilowattstunde und die Mindestvergütungen nach Absatz 1 Satz 1 Nr. 3 um 4,0 Cent pro Kilowattstunde, wenn

1. der Strom ausschließlich

a) aus Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen, die in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben oder im Rahmen der Landschaftspflege anfallen und die keiner weiteren als der zur Ernte, Konservierung oder Nutzung in der Biomasseanlage erfolgten Aufbereitung oder Veränderung unterzogen wurden,...

2. die Biomasseanlage ausschließlich für den Betrieb mit Abfällen nach Nummer 1 genehmigt ist oder, soweit eine solche Genehmigung nicht vorliegt, der Anlagenbetreiber durch ein Einsatzstoff-Tagebuch

mit Angaben und Belegen über Art, Menge und Herkunft der eingesetzten Stoffe den Nachweis führt, dass keine anderen Abfälle eingesetzt werden und

3. Auf demselben Betriebsgelände keine Biomasseanlagen betrieben werden, in denen Strom aus sonstigen Abfällen gewonnen wird.

3.1.2.2 Finnland³

Gem. dem *Government Decree No 1357 On certification of the origin of electricity* wurden am Gesetz No 1129/2003 vom 19.12.2003 folgende Änderungen vorgenommen:

Definitions

For the purposes of this Decree:

- 1) “renewable energy sources“ shall mean wind, solar, geothermal, wave, tidal and hydroelectric energy, biomass, landfill gas, sewage-treatment gas and biogas;*
- 2) “biomass“ shall mean the biodegradable component in waste, waste products and products derived from agricultural vegetable and animal matter, forestry and related industries, and the biodegradable component of industrial and municipal waste;*
- 3) “electricity produced from renewable resources“ shall mean electricity produced by power plants using only renewable energy sources or that part of the electricity produced from renewable energy sources by power plants using both renewable and other energy sources, and electricity produced from renewable sources used to fill storage systems, excluding the electricity produced by storage systems;*
- 4) “own-use appliances“ shall mean appliances and plant which a power plant needs to produce electricity and heat and to maintain production capacity and which are required to remove or reduce the environmental damage caused by the power plant;*
- 5) “multi-firing unit“ shall mean a power plant capable of using two or more fuel sources at the same time or consecutively.*

³ Government Decree No 1357 on certification of the origin of electricity; vom 30.12.2003

Die Definitionen der EU Verordnung wurde in Finnland übernommen. Damit ist der biologisch abbaubare Teil von Siedlungsabfällen als erneuerbare Energiequelle anzusehen und wird gefördert.

3.1.2.3 Irland⁴

In Irland wurde die Richtlinie 2001/77/EU durch Änderungen im *Electricity Regulation Act 1999* umgesetzt. Für die Müllverbrennung sind folgende Stellen von Bedeutung:

“renewable, sustainable or alternative forms of energy“ means energy used in the production of electricity which uses as its primary source one or a combination of more than one of the following

...

(c) biomass,

(d) waste, including waste heat,

...

9.- (4) In carrying out the duty imposed by subsection (3), the Minister and the Commission shall have regard to the need:

...

(f) to promote the use of renewable energy, sustainable or alternative forms of energy.

14.-(1) The Commission may grant or may refuse to grant to any

person a licence

(a) to generate electricity,

(b) to supply electricity to eligible customers,

(c) subject to section 28, to supply electricity to final customers which in aggregate does not exceed the amount of electricity which is available to the supplier and which is produced using renewable, sustainable or alternative forms of energy or electricity purchased. in place of such electricity, in accordance with the trading arrangements provided for in regulations to be made by the Commission under section 9(f) (4),...

⁴ Number 23 of 1999 Electricity Regulation Act, 1999

In Irland zählt die Müllverbrennung ebenfalls zu den erneuerbaren Energiequellen. Es waren dem Gesetz keine Einschränkungen hinsichtlich der Förderungsfähigkeit zu entnehmen. Abfall zählt nicht zur Biomasse. Er ist in dem Gesetz als gesonderter Punkt angeführt.

3.1.2.4 Italien⁵

Die Änderungen Italiens gem. 2001/77/EU sind dem Legislative Decree No 387 vom 23.12.2003 zu entnehmen und sind im Bereich der Müllverbrennung folgendermaßen:

Article 2 Definitions

a) renewable energy sources or renewable sources: *renewable non-fossil energy sources (wind, solar, geothermal, wave motion, tidal, hydropower, **biomass**, landfill gas, sewage treatment plant gas and biogases). In particular, **biomass shall mean: the biodegradable fraction of products, waste and residues from agriculture (including vegetal and animal substances), forestry and related industries, as well as the biodegradable fraction of industrial and municipal waste;***

b) plants fuelled by programmable renewable sources: *plants fuelled by biomass and by hydropower, excluding in the lower case plants using flowing water, and hybrid plants, as referred to in d) below;*

d) hybrid plants: *power stations that produce electricity from **both non-renewable and renewable sources**, including co-combustion plants, i.e. those that produce electricity from the combustion of both non-renewable and renewable sources;*

f) electricity produced from renewable energy sources: *the electricity produced by plants using only renewable energy sources, whose attributable production is as defined in g) below, and electricity obtained from renewable sources used for filling storage systems, but excluding electricity produced as the result of storage systems;*

g) attributable production and producibility: *the production and producibility of electricity attributable to renewable sources in hybrid plants, calculated on the basis of the directives referred to in Article 11 of Legislative Decree No 79 of 16 March 1999;*

h) consumption of electricity: *national electricity production, including self-generation plus imports, minus exports (gross national electricity consumption);*

i) Manager of the grid: *the Manager of the national transmission grid referred to in Article 3 of Legislative Decree No 79 of 16 March 1999;*

⁵ Änderungen dokumentiert in Legislative Decree No 387 of 29.12.2003

Italien hat die Definitionen der EU Richtlinie übernommen und keine weiteren Einschränkungen vorgenommen. Der verbrannte biogene Anteil ist als Biomasse anzusehen.

3.1.2.5 Niederlande⁶

In den Niederlanden wurde The Electricity Act 1998 wie folgt geändert:

1. The following six subparagraphs are added to paragraph 1 and the full stop at the end of subparagraph r is replaced by a semicolon:

*“(s) **“biomass“ means the biodegradable fraction of products, waste and residues from agriculture — including vegetal and animal substances —, forestry and related industries, as well as the biodegradable fraction of industrial and municipal waste;***

*(t) **“renewable energy sources“ means** wind energy, solar energy, geothermal energy, wave energy, tidal energy, hydropower energy, **biomass energy**, landfill gas energy, sewage treatment plant gas energy and biogas energy;*

*(u) **“renewable electricity“ means** electricity produced by **plants using only renewable energy sources, as well as the proportion of electricity produced from renewable energy sources in hybrid plants also using conventional energy sources and including electricity produced from renewable energy sources used for filling storage systems, and excluding electricity produced as a result of storage systems;***

*(v) **“climate-neutral electricity“ means** electricity generated in a plant where hydrogen or electricity is produced from fossil energy sources **in which the carbon or carbon dioxide that is released in the conversion process is recovered or permanently stored underground and for which a declaration has been obtained as provided for by ministerial regulation;***

*(w) **“combined heat and power plant“ means** a plant for the combined generation of heat and electricity or mechanical energy whose heat is recovered for purposes other than the production of electricity and in which a fuel other than a renewable energy source is burned and for which a declaration has been obtained as provided for by ministerial regulation. “*

Auch in den Niederlanden wurde die Richtlinie direkt umgesetzt; der biologisch abbaubare Teil der Siedlungsabfälle ist als Biomasse definiert.

⁶ Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 2003/235

3.1.2.6 Österreich⁷

(2) Gegenstand der Förderung sind folgende Bereiche:

1. Förderung durch Mindestpreise und Abnahmepflicht von Strom, der auf Basis von erneuerbaren Energieträgern erzeugt wird, nicht jedoch Strom der auf Basis von Wasserkraftwerken mit einer Engpassleistung von mehr als 10 MW, Tiermehl Ablauge, Klärschlamm oder Abfällen. ausgenommen Abfall mit hohem biogenen Anteil erzeugt wird:

2. Förderung durch Vergütung eines Teils der Aufwendungen für den Betrieb von bestehenden und modernisierten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur öffentlichen Fernwärmeversorgung.

Begriffsbestimmung § 5.(1)

3. „erneuerbare Energieträger erneuerbare, nicht fossile Energieträger (Wind, Sonne, Erdwärme, Wellen- und Gezeitenenergie, Wasserkraft, **Biomasse, Abfall mit hohem biogenen Anteil** Deponiegas, Klärgas und Biogas)

4. Biomasse den biologisch abbaubaren Anteil von Erzeugnissen. Abfällen und Rückständen der Landwirtschaft (einschließlich pflanzlicher und tierischer Abfälle) der Forstwirtschaft und damit verbundenen Industriezweige:

5. „Abfall mit hohem biogenen Anteil die in der Anlage angeführten Abfälle aus Industrie, Gewerbe und Haushalten, definiert durch die zugeordnete fünfstellige Schlüsselnummer des österreichischen Abfallkatalogs (ÖNORM S 2100):

6. „Strom aus erneuerbaren Energieträgern elektrische Energie, die in Anlagen erzeugt wurde die ausschließlich erneuerbare Energieträger nutzen, sowie den dem Anteil der Biomasse entsprechenden Teil elektrischer Energie aus Hybrid- oder Mischfeuerungsanlagen, die auch nicht erneuerbare (konventionelle) Energieträger einsetzen, einschließlich Strom aus erneuerbaren Energieträgern, der zum Auffüllen von Speichersystemen genutzt wird ausgenommen ist Strom, der als Ergebnis der Speicherung in Speichersystemen gewonnen wird:

(2) Anlagen zur Erzeugung elektrischer Energie, die auf Basis der erneuerbaren Energieträger Biomasse, Abfall mit hohem biogenen Anteil Deponiegas, Klärgas und Biogas betreiben werden in denen auch fossile Energieträger verwendet werden, sind als Hybridanlagen oder als Mischfeuerungsanlagen über Antrag der Betreiber vom Landeshauptmann mit Bescheid anzuerkennen. Der Anteil der eingesetzten erneuerbaren Energieträger muss im Beobachtungszeitraum mindestens 3% des Primärenergieeinsatzes betragen. Der Beobachtungszeitraum beträgt mindestens ein Kalenderjahr...

⁷ 149. Bundesgesetz :Ökostromgesetz ; CELEX-Nr.:301L0077

Im österreichischen Ökostromgesetz sind in der Anlage einige Abfall-Schlüsselnummern angeführt, die als Abfälle mit einem hohen biogenen Anteil bezeichnet werden. Strom, der aus solchen Quellen stammt, ist Strom aus erneuerbaren Quellen, und wird gefördert.

3.1.2.7 Schweden⁸

Section 1. This Act contains provisions on the right of electricity producers to be issued with guarantees of origin in respect of electricity produced from renewable energy sources (RES electricity).

Section 4. The following shall be entitled to guarantees of origin:

- 1. persons who are entitled to be awarded electricity certificates pursuant to Chapter 2, Section 1(1)-(4) of Act (2003:113) on electricity certificates,*
- 2. owners of production plants where electricity is produced at hydropower plants, and*
- 3. owners of production plants where electricity is produced from biofuels.*

Biofuel shall mean fuel produced from biomass and landfill gas, sewage treatment plant gas and biogases.

Biomass shall mean the biodegradable fraction of products, waste and residues (including vegetal and animal substances) from agriculture, forestry and related industries, as well as the biodegradable fraction of industrial and municipal waste.

In Schweden waren keine direkten Informationen zur Ökostromgesetzgebung zugänglich. Es gibt nur Informationen zur Regelung des Herkunftsnachweises, der gemäß 2001/77/EU erbracht werden muss. Dabei zählt der biogene Anteil von Siedlungs- und Industrieabfällen zur Biomasse. Da man dafür einen Nachweis bringen muss und Siedlungsabfälle in die Biomasse Definition eingeschlossen sind, kann man davon ausgehen, dass Siedlungsabfälle auch unter die Ökostromregelung fallen und in Schweden förderungswürdig sind.

⁸ Act(2003:437) on guarantees of origin of electricity produced from renewable energy; 12 June 2003

3.1.2.8 Spanien⁹

1.1 Law No 54/1997

The Law provides for two distinct electricity generation regimes: the Ordinary Regime and the Special Regime. Under the first, producers are paid for the energy they generate through a system of bidding via the market operator. Under the Special Regime, the price of electricity is established by adding together the average market price and a fixed premium set by the Government.

The Special Regime applies to electricity production in plants with a power capacity of no more than 50 MW in the following cases:

- *autoproducers which use high energy-yield co-generation;*
- ***where the primary energy used is one of the non-consumable renewable energies, biomass or any type of biofuel;***
- *where the primary energy used is non-renewable waste.*

Royal Decree No 2818/1998

The purpose of Royal Decree No 2818/1998 of 23 December 1998 on the production of electricity by plants using renewable energy sources or resources, waste or co-generation is the regulatory implementation, in respect of the Special Regime, of Law No 52/1997 on the electricity sector.

The following plants generating electricity from renewable sources are taken into account:

- *those using thermal or photovoltaic solar energy as primary energy;*
- *those using wind power;*
- *those using geothermal energy, wave power or tidal power as primary energy;*
- *hydroelectric plants with a capacity of no more than 50 MW;*
- *plants using primary or secondary biomass as their main fuel*
- *plants using municipal waste or other forms of waste not included in that category as their main fuel;*
- *those which process and reduce waste from the agricultural, livestock or service sectors with a power capacity of no more than 25 MW.*

In Spanien wird in dem Gesetz zwischen zwei Arten von Strom unterschieden, dem

⁹ Report from the Kingdom of Spain on its national indicative targets (Articel 3(2) 2001/77/EC)

„Normal Regime“ und dem „Special Regime“, wobei für „Special Regime“-Strom vom Staat zusätzlich Förderungen bezahlt werden. Unter das „Special Regime“ fallen sowohl Biomasse als auch Siedlungsabfälle, die nicht recycelt werden können. In Spanien sind folglich alle Müllverbrennungsanlagen förderungsfähig, die eine geringere Kapazität als 50 MW haben.

3.1.2.9 Vereinigtes Königreich¹⁰ von England

Interpretation

2.—(1) *In these Regulations, unless the context otherwise requires — “the Authority” means the Gas and Electricity Markets Authority established under*

section 1 of the Utilities Act 2000(c);

“biomass” means the biodegradable fraction of products, waste and residues from agriculture (including vegetal and animal substances), forestry and related industries, as well as the biodegradable fraction of industrial and municipal waste;

“electricity produced from renewable energy sources” means

(a) electricity produced by a plant which produces electricity derived only from renewable energy sources;

(b) in the case of a plant which produces electricity derived from both renewable and other energy sources, the proportion of electricity derived from renewable energy sources,

and shall include electricity which is used for filling storage systems, but not electricity produced as a result of such filling of storage Systems;

“renewable energy sources” means renewable non-fossil energy sources, that is, wind, solar, geothermal, wave, tidal, hydropower, biomass, landfill gas, sewage treatment plant gas and biogases;

Im Vereinigten Königreich von England zählt der biologisch abbaubare Teil von Siedlungsabfällen zur Biomasse. Strom aus Biomasse entspricht förderungswürdigem Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Die Anlagen können auch Hybridanlagen sein, also sowohl erneuerbare Energieträger als auch konventionelle Energieträger nutzen.

¹⁰ 2003 No 2562 Electricity; The Electricity Regulations 2003

3.1.3 Zusammenfassung

Staat	Förderungsfähig
Dänemark	Ja
Deutschland	Stark eingeschränkt
Finnland	Ja
Irland	Ja
Italien	Ja
Niederlande	Ja
Österreich	Eingeschränkt
Schweden	Ja
Spanien	Ja
UK	Ja

Tab.3.1.31 Zusammenfassung

3.2 Emissionszertifikate-Handel und die Richtlinie 2003/87/EU

3.2.1 Motivation und Mechanismen des Handels

3.2.1.1 Motivation

Das System für den europäischen Emissionshandel ist eines der wichtigsten Instrumente bei der Bekämpfung des Klimawandels. Es ist weltweit das erste System für den Handel mit CO₂-Emissionsrechten. An dem System sind rund 12 000 Industrieanlagen beteiligt, auf die nahezu die Hälfte der CO₂-Emissionen Europas entfällt.

Es soll den EU-Mitgliedstaaten behilflich sein, den im Rahmen des Kyoto-Protokolls eingegangenen Verpflichtungen nachzukommen. Über das „*Burden Sharing Agreement*“ haben die Mitgliedstaaten Minderungs- und Stabilisierungsziele entsprechend dem Minderungs- und Wachstumspotential festgesetzt und die Reduktionslasten somit untereinander aufgeteilt.

Der Emissionshandel ist nicht mit neuen Umweltzielen verbunden, sondern er soll es ermöglichen, die bestehenden Ziele mit geringem Kostenaufwand zu erreichen. Ohne das Emissionshandelssystem wären andere, kostspieligere Massnahmen erforderlich gewesen.

3.2.1.2 Mechanismen

Jeder EU- Staat erstellt nationale Zuteilungspläne, in denen die Gesamtmenge der CO₂-Emissionen festgelegt wird, die er den ansässigen Unternehmen gewährt. Diese Zuteilungspläne müssen den Vorgaben der Richtlinie 2003/87/EU entsprechen und müssen vor Inkrafttreten von der Gemeinschaft genehmigt werden.

Das bedeutet, die Mitgliedstaaten müssen zunächst festlegen, wie viele Zertifikate sie in einem ersten Handelszeitraum 2005-2007 insgesamt vergeben wollen und welche Anzahl die am Emissionshandelssystem beteiligten Anlagen jeweils erhalten sollen. Grundidee des Systems ist, dass die Mitgliedstaaten die CO₂-Emissionen des Energie- und Industriesektors mittels Vergabe von Emissionszertifikaten begrenzen. Durch diese

Kontingentierung der Emissionsrechte wird eine Verknappung derselben herbeigeführt, so dass ein funktionierender Markt entsteht und in der Folge die Gesamtemissionen zurückgehen. Dieser Mechanismus soll an einem Beispiel¹¹ verdeutlicht werden:

Angenommen, die Unternehmen *A* und *B* verursachen jeweils Emissionen von 100 000 t CO₂ jährlich. Die Regierung teilt beiden 95 000 Emissionszertifikate zu. Ein Zertifikat berechtigt zur Emission von einer Tonne CO₂. Damit sind bei beiden Unternehmen nicht alle Emissionen abgedeckt. Am Ende jeden Jahres müssen die Unternehmen eine Anzahl von Zertifikaten abgeben, die der Menge ihrer Emissionen während des vergangenen Jahres entspricht. Die Unternehmen müssen jeweils Emissionen von 5000 Tonnen CO₂ abdecken und haben hierfür zwei Möglichkeiten. Sie können entweder ihre Emissionen um 5000 t reduzieren oder auf dem Markt 5000 Zertifikate erwerben. Bei der Entscheidung über ihr Vorgehen müssen sie die Kosten einer Reduzierung um 5000 Tonnen ermitteln und diese Kosten mit dem Marktpreis der Zertifikate vergleichen.

Dieser Marktpreis könnte beispielsweise 10 € je Tonne CO₂ betragen. Die Produktionskosten des Unternehmens *A* betragen 5 €. Folglich wird das Unternehmen *A* seine Emissionen senken, da dies billiger ist als der Ankauf der Zertifikate. Das Unternehmen *A* könnte seine Emissionen sogar um mehr als 5000 Tonnen (z. B. 10 000 t) senken. Für das Unternehmen *B* könnte sich die Situation umgekehrt darstellen: Die Kosten für die Emissionsverringerung könnten beispielsweise bei 15 € je Tonne liegen, sodass es lieber Emissionsrechte einkaufen wird.

Das Unternehmen *A* gibt 50 000 € für eine Reduzierung seiner Emissionen um 10 000 t zu einem Preis von 5 € je Tonne aus und nimmt 50 000 € aus dem Verkauf von Zertifikaten für 5000 t zu einem Preis von 10 € je Tonne ein. Damit erreicht das Unternehmen *A* durch den Verkauf von Zertifikaten einen vollständigen Ausgleich seiner Kosten für die Emissionsreduzierung. Ohne das Emissionshandelssystem wären ihm Nettokosten von 25 000 € entstanden. Das Unternehmen *B* wendet 50 000 € für den Ankauf von Zertifikaten auf. Ohne die Flexibilität des Handelssystems hätte das Unternehmen *B* Kosten in Höhe von 75 000 t € gehabt.

Da nur ein Unternehmen mit niedrigen Reduzierungskosten wie das Unternehmen *A*, das sich daher für die Reduzierung seiner Emissionskosten entschieden hat,

¹¹ Aus dem Memo/04/44 der Europäischen Union S.8

Emissionszertifikate verkaufen kann, stellen die Zertifikate, die das Unternehmen *B* erwirbt, eine Minderung der Emissionen dar, auch wenn das Unternehmen *B* seine Emissionen selbst nicht reduziert hat.

Auf diese Weise wird sichergestellt, dass Emissionsminderungen zunächst dort erfolgen, wo sie am kostengünstigsten sind. Da es sich um ein EU-weites System handelt, werden die Unternehmen die kostengünstigen Möglichkeiten der Emissionsminderungen in der ganzen EU ermitteln und diese zuerst verwirklichen. Diese Flexibilität des Systems macht den Emissionshandel zum kostenwirksamsten Instrument für die Erreichung eines bestimmten Umweltziels. Die Gesamtkosten für die Industrie wären höher gewesen, wenn das Unternehmen *B* gezwungen worden wäre, die Emissionen seiner Anlage zu höheren Kosten zu senken.

3.2.1.3 Der Handel in der Praxis

Der Rechtsrahmen des Handelssystems legt nicht fest, wie und wo der Handel mit Zertifikaten stattfindet. Unternehmen mit bestimmten Verpflichtungen können Zertifikate direkt untereinander handeln oder können über einen Makler, eine Bank oder einen anderen Marktmittler kaufen bzw. verkaufen.

Daneben wird ein elektronisches Registrierungssystem eingerichtet. Dieses Registrierungssystem ist vom Handel getrennt – nicht jeder Handel führt auch zu einer Übertragung des Eigentums an Zertifikaten. Aber wo dieser Fall eintritt, wird dies im Register als Transfer zwischen Konten erfasst. Das Register ähnelt damit einem Banksystem, bei dem das Eigentum von Geld in Konten erfasst wird.

Es wird sich um ein rein elektronisches System handeln, so dass Zertifikate nicht auf Papier gedruckt werden, sondern nur auf Online-Konten erscheinen. Jedes Unternehmen und jede Person, das/die Zertifikate kaufen will, benötigt ein Konto. In dem System ist einerseits für jeden Mitgliedstaat, in dem Zertifikate vorhanden sind, ein nationales Element vorgesehen, und andererseits eine Zentralstelle auf europäischer Ebene. Dort erfolgt eine automatische Kontrolle der einzelnen Transaktionen. Damit ist sichergestellt, dass die Vorschriften der Richtlinie eingehalten werden.

3.2.2 Anwendung von 2003/87/EU auf die Müllverbrennung

Nach 2003/87/EU Artikel 2 e) ist eine Anlage eine ortsfeste technische Einheit, in der eine oder mehrere der in Anhang I genannten Tätigkeiten sowie andere unmittelbar damit verbundene Tätigkeiten durchgeführt werden, die mit den an diesem Standort durchgeführten Tätigkeiten in einem technischen Zusammenhang stehen und die Auswirkungen auf Emissionen und die Umweltverschmutzung haben können.

Anhang I entnimmt man:

Tätigkeiten:

Feuerungsanlagen mit einer Feuerwärmeleistung über 20 MW (ausgenommen Anlagen für die Verbrennung von gefährlichen oder Siedlungsabfällen)

Für den Handelszeitraum 2005-2007 sind Müllverbrennungsanlagen vom Emissionszertifikateshandel ausgeschlossen. Es besteht aber die Möglichkeit, dass sich das in der zweiten Handelsperiode aus folgenden Gründen ändert:

Auszüge aus der Richtlinie:

Artikel 24

Verfahren für die einseitige Einbeziehung zusätzlicher Tätigkeiten und Gase

(1) Ab 2008 können die Mitgliedstaaten im Einklang mit

dieser Richtlinie den Handel mit Emissionszertifikaten auf nicht in Anhang I aufgeführte Tätigkeiten, Anlagen und Treibhausgase ausweiten, sofern die Einbeziehung solcher Tätigkeiten, Anlagen und Treibhausgase von der Kommission nach dem in Artikel 23 Absatz 2 genannten Verfahren unter Berücksichtigung aller einschlägigen Kriterien, insbesondere der Auswirkungen auf den Binnenmarkt, möglicher Wettbewerbsverzerrungen, der Umweltwirksamkeit der Regelung und der Zuverlässigkeit des vorgesehenen Überwachungs- und Berichterstattungsverfahrens, gebilligt wird.

Ab 2005 können die Mitgliedstaaten unter denselben Voraussetzungen den Handel mit Emissionszertifikaten auf Anlagen ausweiten, die in Anhang I aufgeführte Tätigkeiten durchführen und bei denen die dort vorgesehenen Kapazitätsgrenzen nicht erreicht werden.

Die Kommission hat im September 2003 ein sogenanntes „Non-Paper“ zur Interpretation des Anhangs 1 der Emissionshandels-Richtlinie veröffentlicht. Unter

Punkt 6 „Anlagen für die Verbrennung von gefährlichen oder Siedlungsabfällen heisst es:

Anlagen für die Verbrennung von gefährlichen oder Siedlungsabfällen sind im Anhang 1 der EU-Richtlinie ausgenommen. Die zuständige Behörde hat zu bestimmen, ob eine spezifische Anlage unter Berücksichtigung der Definitionen der Richtlinie 2000/76/EG den angegebenen Kategorien unterliegt. (...)

Wenn eine Anlage einer in der Abfallverbrennungsrichtlinie genannten Definition unterliegt, so fällt sie nicht unter den Anwendungsbereich der Emissionshandels-Richtlinie. Dies unabhängig von dem Verbrennungsvorgang, der in der jeweiligen Anlage stattfindet.

Es sei angemerkt, dass hinsichtlich der Richtlinienumsetzung von den Mitgliedstaaten alle Abfallverbrennungseinrichtungen durch einseitige Einbeziehungsvorschriften der Richtlinie ab 2008 im Emissionshandel berücksichtigen können.

Die Kommission wird die Anwendung/Umsetzung der Emissionshandels-Richtlinie gerade im Hinblick auf Abfallverbrennungen genau beobachten, um sicher zu stellen, dass es zu keinen Verzerrungen auf dem inländischen Markt kommt.

Es wäre also möglich, dass Müllverbrennungsanlagen ab 2008 in die Richtlinie aufgenommen werden.

Für den Markt des Emissionshandels und die Erreichung des Kyoto-Ziels wäre das auf jeden Fall wünschenswert, für die Betreiber von Müllverbrennungsanlagen nur bedingt.

Je größer der Markt wird, desto flexibler und liquider wird er und je mehr Emittenten in dem System erfasst sind, umso umfassender wird die Entlastung für das Klima.

Das erste Szenario würde so aussehen, dass MVA-Betreiber ihre Emissionen verringern müssen. Da dies bei Müllverbrennungsanlagen nur schwer möglich ist, sind die Betreiber gezwungen, Zertifikate am Markt zu kaufen. Diese bewirken eine Senkung der Emissionen an einer anderen, günstigeren Stelle. Für die Müllverbrennung würde das die Entsorgungskosten steigern. Das wird von den Betreibern sicher nicht begrüßt werden.

Im zweiten Szenario würden den Müllverbrennungsanlagen die gleiche Anzahl an Zertifikaten gewährt wie im ersten Szenario, nur mit dem Unterschied, dass der Anteil an biogenen Abfällen bei der Verbrennung als CO₂ neutral angesehen wird und für

diesen Teil keine Zertifikate abgegeben werden müssten. Überschüssige Zertifikate könnten von den Anlagenbetreibern am Markt verkauft werden. Die Müllverbrennung würde dadurch günstiger werden. Für diese Möglichkeit würde sprechen, dass der auf diese Weise erzeugte Strom einen anderen, konventionell erzeugten Strom ersetzt und die einzelnen Länder ihrem Reduktionsziel näher kommen. Dagegen würde sprechen, dass vom tatsächlichen Ergebnis her die gleiche Menge an CO₂ emittiert wird wie zuvor. Für das Klima bedeutet das keine Reduktion an CO₂ Emissionen, da sich am Wesen der Verbrennung nichts ändern würde.

Ab 1.1.2008 könnten Müllverbrennungsanlagen jedenfalls in den CO₂ Handel mit einbezogen werden. Wie sich letztlich die Mitgliedsstaaten und die Kommission entscheiden werden, bleibt abzuwarten.

4. Abfallwirtschaftlicher Teil

Im zweiten Teil der Diplomarbeit soll das Abfallaufkommen in der EU geschätzt werden. Um das Potential für die Anwendung der Methode beurteilen zu können, sind hier vor allem die Mengen an verbranntem Müll, die Zusammensetzung dieses Mülls und die daraus gewonnene Energiemengen von Interesse.

4.1. Allgemeines und Qualität der Daten

Zur Beurteilung des Abfallaufkommens in der EU stehen verschiedene Quellen zur Verfügung. Dazu gehören internationale Organisationen¹², nationale Statistikämter, die EU Statistik¹³, sowie Vereinigungen von Anlagenbetreibern¹⁴. Die einzelnen Staaten und Organisationen definieren allerdings die einzelnen Abfallbegriffe unterschiedlich, was zu uneinheitlichen Werten für den gleichen Begriff führt.

Nachfolgende Tabellen sollen einen Überblick über die zugänglichen Daten geben und die Problematik der unterschiedlichen Definitionen verdeutlichen.

¹² UN Statistics Division

¹³ EUROSTAT

¹⁴ CEWEP mit Unterorganisationen

☞ Alle Werte in 1000 t a) Haushaltsabfälle b) Gesamtabfall

Tschechien				
Quelle:	Gesamter Abfälle	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP Congress 2004	38694	4747	427	2002
EUROSTAT	n.A.	2845	402	l.a.
National Czech Statistic Office	24959 ¹⁾	2845	61 ¹⁾	2002
	42655	n.A.	99	2001
UN-Statistics Division	n.A.	2845	398	2002

Tab.4.1.1 Tschechien

¹⁾ Waste Act No. 185/2001 Coll.

Dänemark				
Quelle:	Gesamte Abfälle	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP Congress 2004	n.A.	3121	1802 ^{a)}	2002
			3344 ^{b)}	2002
EUROSTAT	n.A.	3627	2090	l.a.
www.mst.dk Environmental Review 1.2 Tab.1	13105	n.A.	3344	2002
UN-Statistics Division	n.A.	3587	2091	2002

Tab.4.1.2 Dänemark

Frankreich				
Quelle:	Gesamter Abfall	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
EUROSTAT	n.A.	32174	10370	l.a.
UN-Statistics Division	n.A.	32174	10360	2001
CEWEP	n.A.	n.A.	11250	2003
UN-Statistics Division	n.A.	3587	2091	2002

Tab. 4.1.3 Frankreich

Deutschland				
Quelle:	Gesamter Abfall	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP Congress 2004	378400	49400 ¹⁾	13300	2001
		22280 ²⁾		
EUROSTAT	n.A.	48836	10827	l.a.
www.bmu.de	395222	49397		2001
UN-Statistics Division	n.A.	48836	10807	2001

Tab.4.1.4 Deutschland

1) Federal Ministry of Environment 2) LAGA Umsetzung Abf.Ablv.(60.UMK) S.3

Italien				
Quelle:	Gesamter Abfall	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP Congress 2004	119700	29800	3000	2002
EUROSTAT	n.A.	29788	2661	l.a.
UN-Statistics Division	n.A.	29788	2651	2002
National Statistic Office	n.i. Engl.	n.i. Engl.	n.i. Engl.	n.i. Engl.

Tab.4.1.5 Italien

Niederlande				
Quelle:	Gesamter Abfall	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP Congress 2004	57755	13900	5180	2003
		8716 ^{a)}		
EUROSTAT	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.
www.statline.cbs.nl	9043 ^{a)}	10151	3250	2003
		10372		2002
UN-Statistics Division	n.A.	9953	3226	2002

Tab.4.1.6 Niederlande

Portugal				
Quelle:	Gesamter Abfall	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP Congress 2004		4617	943	2002
EUROSTAT		4531	930	l.a.
www.ine.pt	n.i. Engl.	n.i. Engl.	n.i. Engl.	n.i. Engl.
UN-Statistics Division	n.A.	4696	1000	2001

Tab.4.1.7 Portugal

Spanien				
Quelle:	Gesamter Abfall	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP Congress 2004		20465	1240	2002
EUROSTAT		26340	1488	l.a.
National Statistic = EUROSTAT	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.
UN-Statistics Division	n.A.	26340	1480	2001

Tab.4.1.8 Spanien

Schweden				
Quelle:	Gesamter Abfall	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP Congress 2004		4172	2790 ^{b)}	2002
			1675 ^{a)}	2002
EUROSTAT		2930	1500	l.a.
Statistic Sweden	n.i. Engl.	n.i. Engl.	n.i. Engl.	n.i. Engl.
UN-Statistics Division	n.A.	3930	1500	2001

Tab.4.1.9 Schweden

Schweiz				
Quelle:	Gesamter Abfall	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP Congress 2004		2580	3126 ^{b)}	2002
			2501 ^{a)}	2002
EUROSTAT		4730	2300	l.a.
UN-Statistics Division	n.A.	4747	n.A.	2001

Tab.4.1.10 Schweiz

Vereinigtes Königreich von England				
Quelle:	Gesamter Abfall	Siedlungsabfälle	Verbrannt	Jahr
CEWEP		n.A.	3170	2003
EUROSTAT	n.A.	34851	2544	l.a.
UN-Statistics Division	n.A.	34851	2544	2001
www.defra.gov.uk	n.A.	29100	2619	2003

Tab.4.1.11 Vereinigtes Königreich von England

In der Regel sind die Werte in den Statistiken nur den Begriffen zugeordnet und sind nicht näher definiert. Man kann daher nicht beurteilen, welcher der Werte der eigenen Begriffsdefinition am nächsten kommt.

Die EU-Verordnung *Nr.2150* hat dieses Problem mit einer einheitlichen Abfallstatistik gelöst. Allerdings wird es einen ersten Bericht über den Erfolg erst Ende 2007 geben.

Um die Auswirkungen der Ökostromgesetzgebung auf die Müllverbrennung abzuschätzen, ist es wichtig Zahlenmaterial zu haben, die die tatsächlich zur Stromerzeugung verbrannten Mengen möglichst genau wiedergeben. Daher wurden zur Erstellung der Diagramme, bei denen es sich um Verbrennung handelt Daten von *CEWEP*¹⁵ genommen. Die Daten stammen von den Betreibern der einzelnen

¹⁵ www.cewep.com; Confederation of European Waste-to-Energy Plants

Müllverbrennungsanlagen¹⁶ und stellen die tatsächlich verbrannten Mengen dar. Die insgesamt im jeweiligem Land verbrannte Menge kann aber höher sein, da sehr kleine Anlagen hier nicht berücksichtigt wurden.

Im *Kapitel 4.2* wird der Begriff Siedlungsabfälle, wie er in der Arbeit verwendet wurde, genauer beschrieben. Der für die Verbrennung wichtige Begriff Restmüll wird wie folgt definiert.

$$\text{Restmüll} = \text{Siedlungsabfälle} - \text{Recycelte Abfälle}$$

4.2. Quellen der Siedlungsabfälle, Zusammensetzung und Restmüllanteil

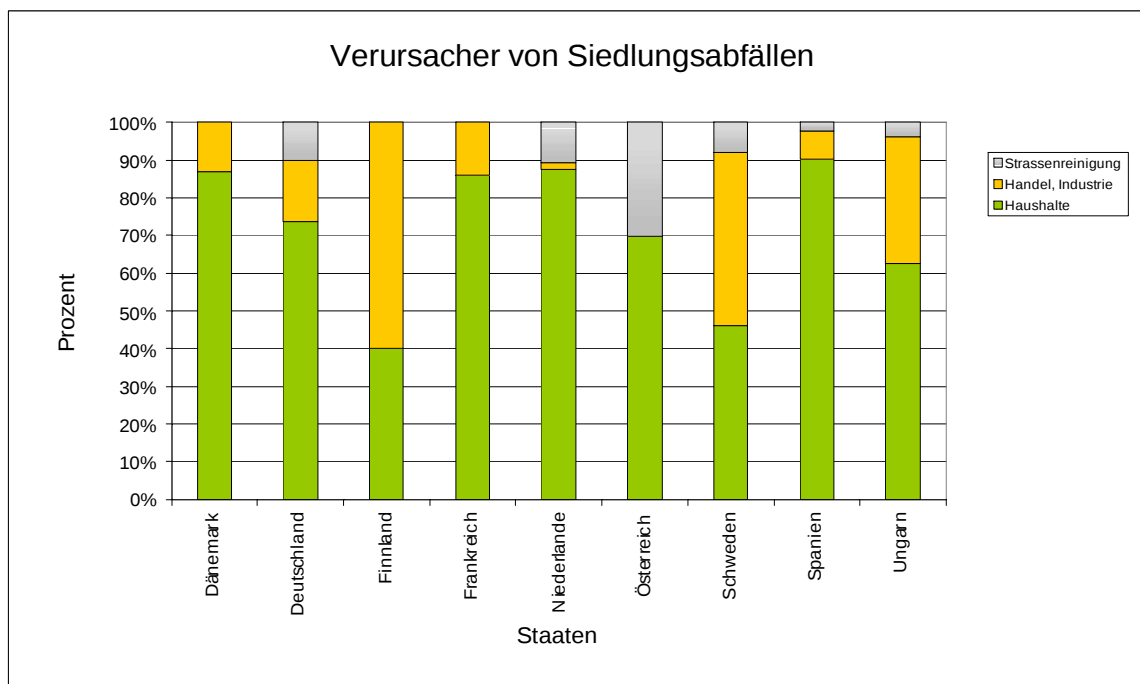


Abb.4.2.1 Quellen von Siedlungsabfällen*

¹⁶ Waste to Energy Plants

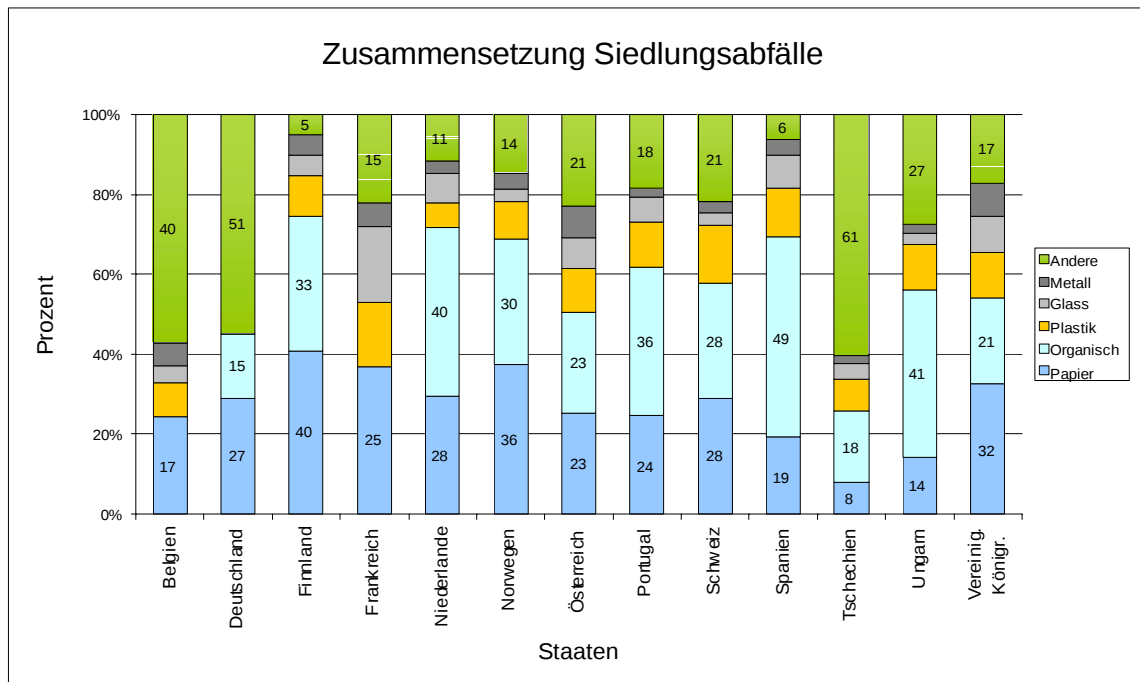


Abb.4.2.2 Zusammensetzung von Siedlungsabfällen*

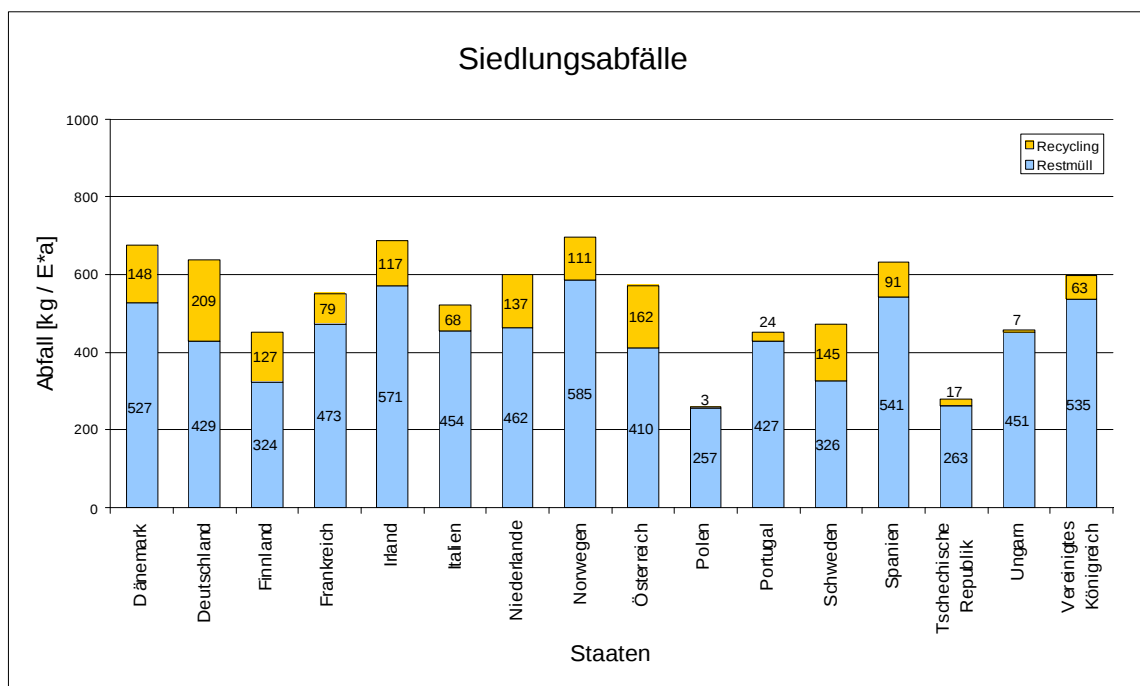


Abb.4.2.3 Siedlungsabfälle, Recycling und Restmüll*

* Quelle: Eurostat

* Quelle: Eurostat

4.3 Thermische Entsorgung mit Energiegewinnung

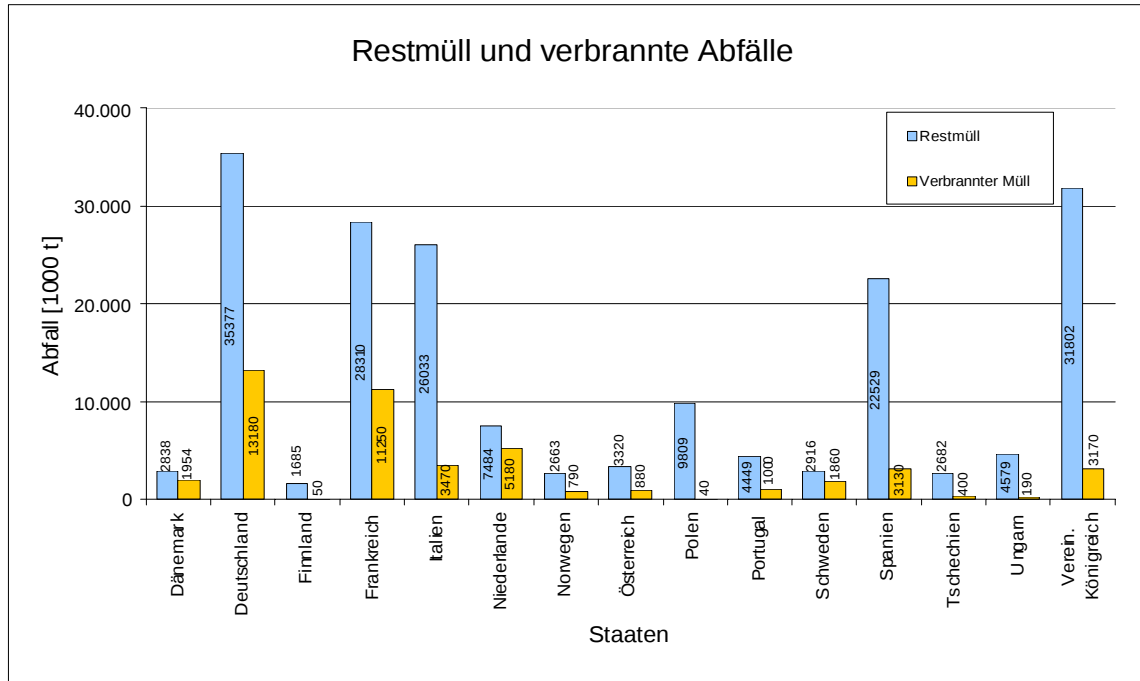


Abb.4.3.1 Restmüll und verbrannte Abfälle¹⁷

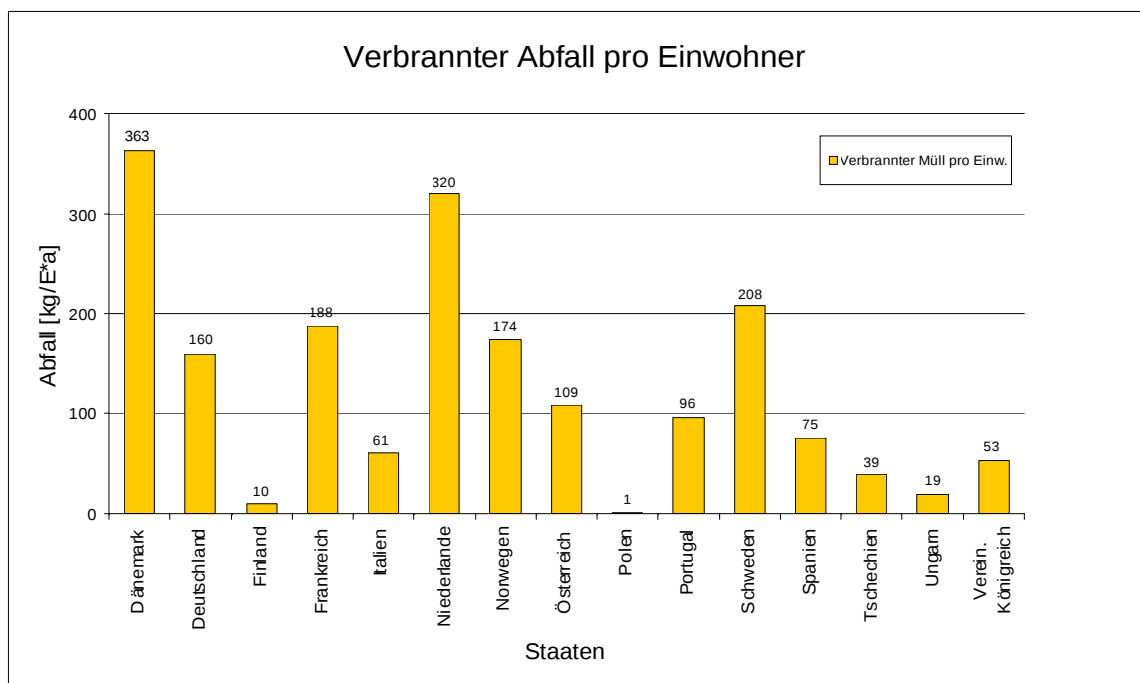


Abb.4.3.2 Verbrannter Abfall pro Einwohner¹⁸

¹⁷ Quelle: Restmüll=berechnet; verbrannter Müll=CEWEP

¹⁸ Berechnet aus verbrannte Abfälle (CEWEP) und Einwohnerzahl (EUROSTAT)

4.4 Anlagenanzahl

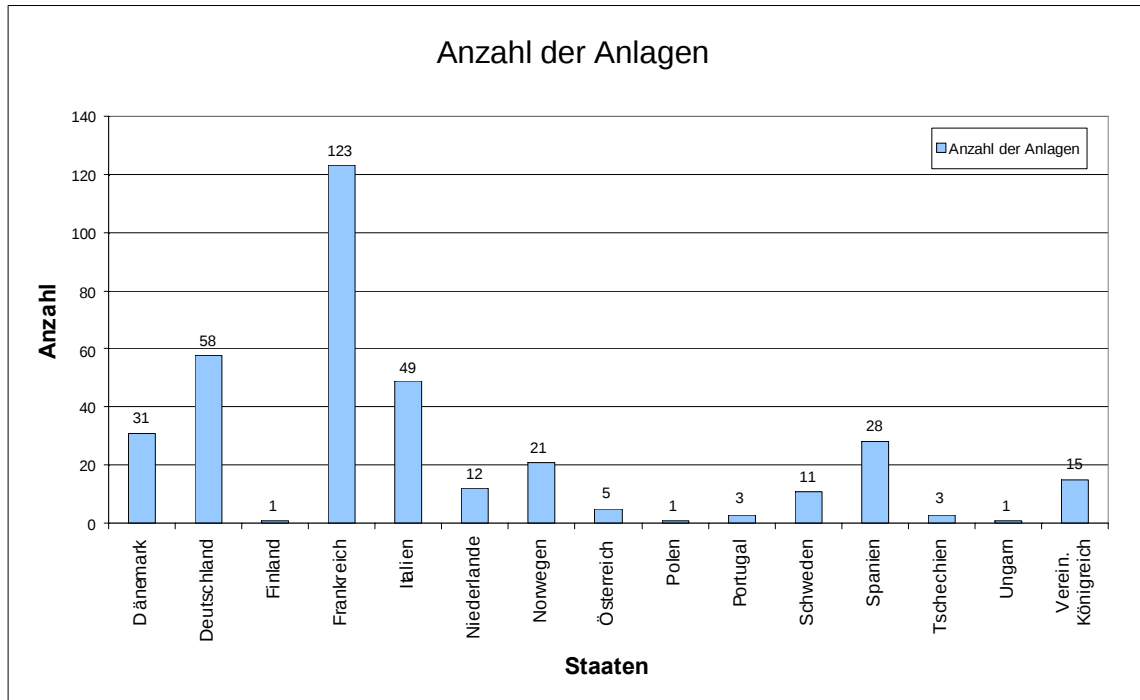


Abb.4.4.1 Anzahl der Anlagen¹⁹

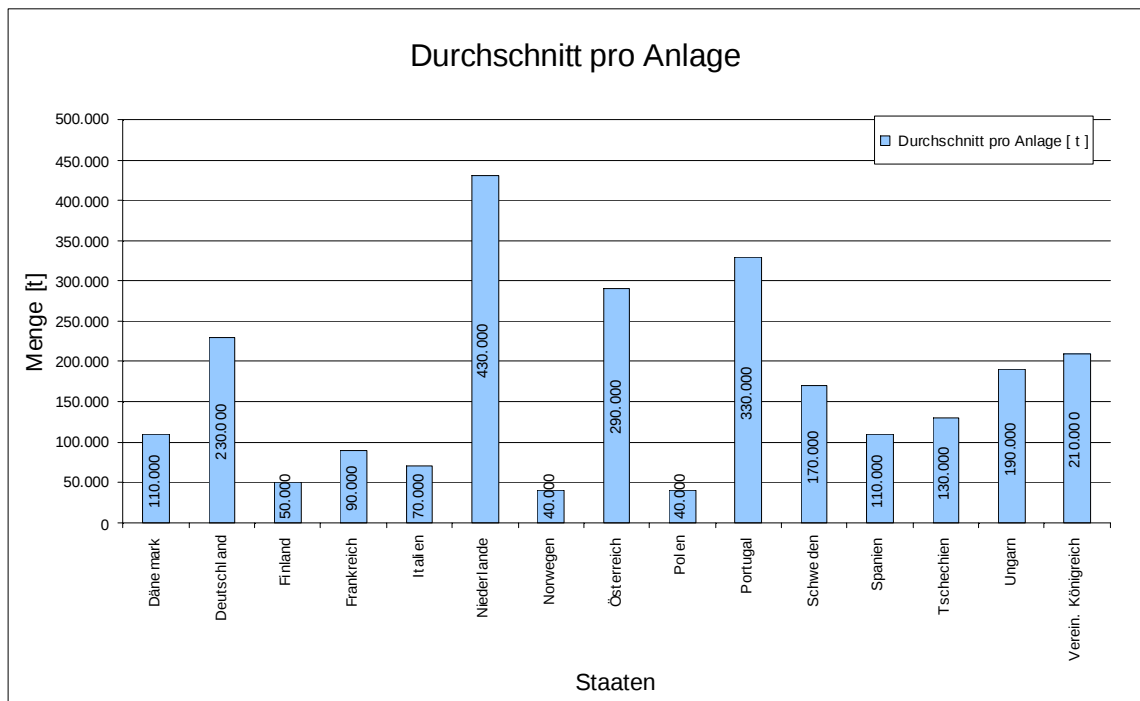


Abb.4.4.2 Durchschnitt pro Anlage²⁰

¹⁹ Quelle: CEWEP

²⁰ Quelle: CEWEP

Abb.4.3.1 zeigt die Menge an Siedlungsabfällen, die durch Verbrennung entsorgt werden. Die Abfallmengen stammen, wie aus *Abb.4.2.1* hervorgeht, überwiegend aus Haushalten, wobei „ähnliche“ Abfälle aus Handel, Büros und öffentlichen Institutionen eingeschlossen sind. Abfallverbrennung heisst thermische Behandlung von Abfällen in einer Müllverbrennungsanlage. Mengen, die über eine Mitverbrennung in anderen Industrieöfen nach Artikel 3 Absatz 5 der Richtlinie²¹ über die Abfallverbrennung entsorgt wurden, sind in *Abb.4.3.1* nicht enthalten.

Um das Förderungspotential der Müllverbrennungsanlagen abschätzen zu können, ist die aus den Abfällen gewonnene Energiemenge entscheidend. Für detaillierte Aussagen wäre auch hier wieder eine genaue Zusammensetzung der Abfälle notwendig. Sie ändert sich je nach Region und Saison und ist statistisch nicht erfasst bzw. zugänglich. Deshalb wurde versucht, Daten der einzelnen Staaten zu finden, die Aufschluss darüber geben, welche Energiemengen aus Restmüll erzeugt wurden.

Die in *Tab.4.4.1* dargestellten Werte sind wegen der unterschiedlichen Abfalldefinitionen der einzelnen Quellen nur bedingt miteinander vergleichbar. Zur Überprüfung der Daten wurde der gewonnene Energieinhalt, d.h. Abfälle/Erzeugter Energie in MJ/t angegeben. Hier zeigt sich, dass sich die Werte in der gleichen Größenordnung bewegen. Schwankungen ergeben sich durch unterschiedliche Abfälle und durch Anlagen mit unterschiedlichen Wirkungsgraden. Die Exergie der Wärme lässt sich wie folgt abschätzen:

$$Exergie = Wärme * \left(1 - \frac{T_{Umgebung}}{T_{Dampf}}\right) = Wärme * \left(1 - \frac{288}{433}\right) = Wärme * 0,33$$

²¹ Richtlinie 2000/76/EG vom 4.12.2000

Die Werte für Strom und Wärme von Frankreich wurden mit Hilfe der gewonnen Mittelwerte der anderen Staaten abgeschätzt.

Land	Quelle	Abfall [1000 t]	Strom [gWh]	Wärme [gWh]	Wärme - Exergie [gWh]	Gesamt Exergie [MJ/t]
Dänemark	Danish Energy Authority	3280	1264	7725	2549	4185
Deutschland	ITAD 2001	13180	5257	13609	4491	2663
Frankreich ²²	Berechnet	11250	4145	10787	3560	
Italien	Rap rifiuti 2003porto	3470	1426	1166	385	1879
Niederlande	WAR 2004	5180	3192	1112	367	2473
Österreich	Wienstrom	880	40	895	295	1372
Portugal	Valorsul, Lipor and Otrs	1000	559	0	0	2014
Schweden	Swedish Waste Management 2003	1860	617	8019	2646	3753
Schweiz	SAEFL Waste Management 2003	2970	1346	2643	872	2689
Spanien	AEVERSU	3130	918	0	0	-
Tschechien	CSU, Statistical Environment Yearbook 2003	400	5	472	156	1448
Ungarn	Anlage Budapest	190	67	0		1270
Gesamt			18836		15321	-

Tab.4.4.1 Erzeugter Strom

Um einen besseren Überblick zu bekommen, sind die Daten in *Abb. 4.4.3* in Diagrammform dargestellt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die erzeugten Energiemengen, wie erwartet im Verhältnis zur verbrannten Abfallmenge stehen, da sich die gewonnen Energiemengen in MJ/t in der gleichen Größenordnung bewegen.

²² Geschätzt aus den Mittelwerten (MW) der anderen Staaten

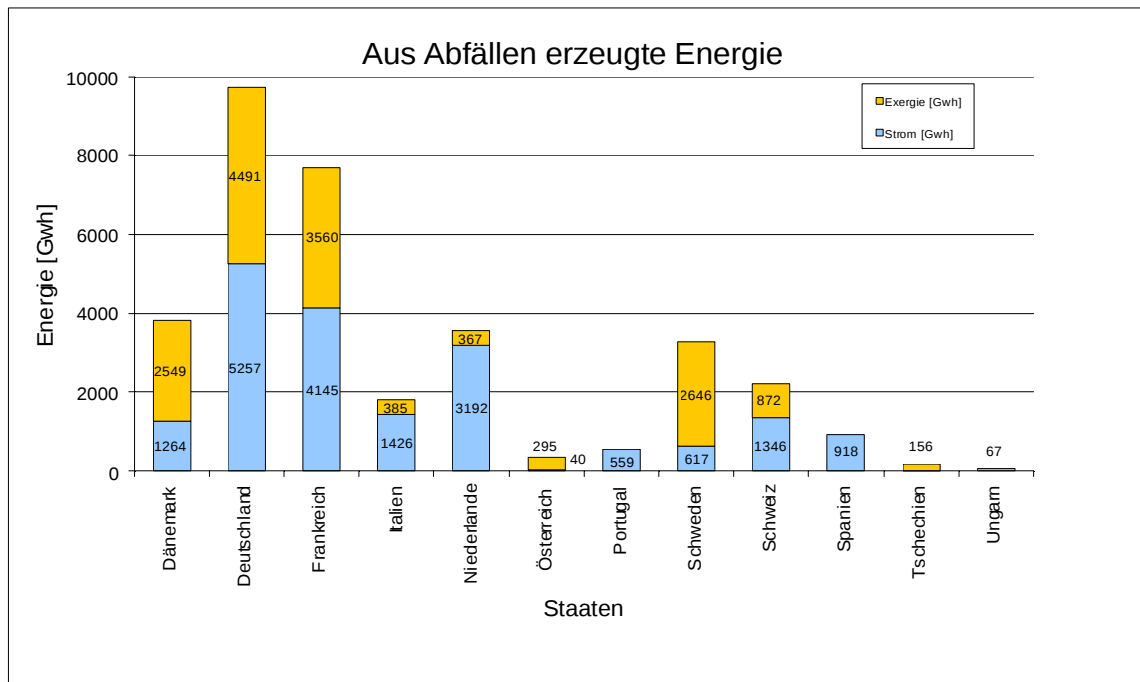


Abb.4.4.3 Erzeugter Strom

Bei den untersuchten Ländern ergibt sich eine mittlerer Energieausbeute aus dem Müll von 2.375 MJ/t, wovon auf den Strom im Mittel 1.326 MJ/t entfallen und eine Gesamtmenge von 18.836 gWh Strom bei der Müllverbrennung in den untersuchten Staaten erzeugt wird. Aus einer Tonne Siedlungsabfälle werden im Mittel 403 kWh Strom erzeugt. Die untersuchten Staaten decken 89 % des Restmüllaufkommens in den EU 25 Staaten ab.

4.6 Entwicklung der letzten Jahre und Ausblick in ausgewählten Staaten

4.6.1 Dänemark

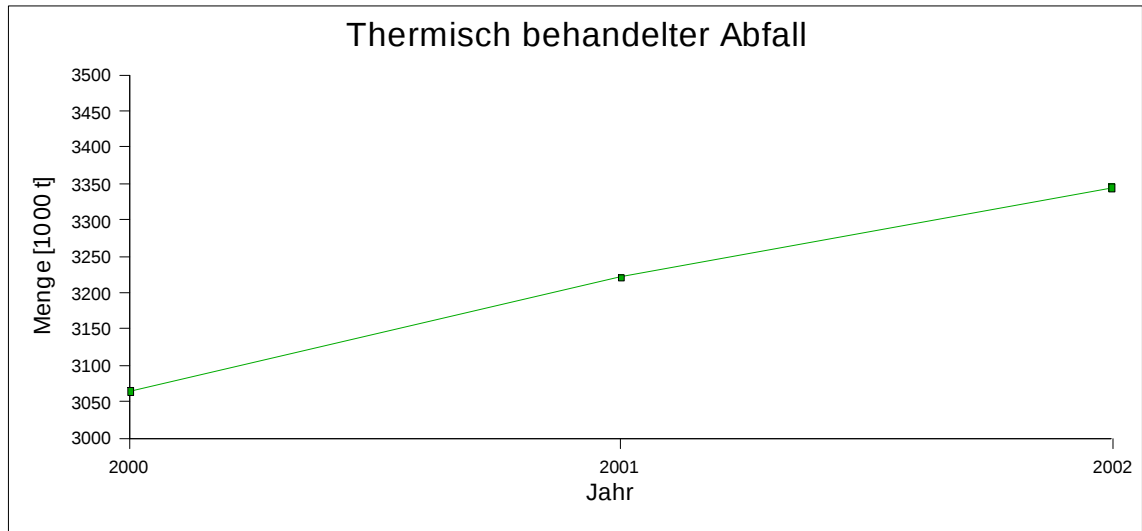


Abb.4.6.1.1 Entwicklung in Dänemark²³

In Dänemark ist ein relativ konstantes Wachstum bei der Müllverbrennung von 3,1 % zu verzeichnen. Die Steuern für Verbrennung liegen zwar nur 5 € unter denen für Deponierung (Depn. € 50,49) dafür ist seit 1997 ein Gesetz in Kraft, dass es verbietet Müll zu deponieren, der für die Verbrennung geeignet wäre. Dadurch ist durch die EU Richtlinie 1999/31/EU²⁴ kein zusätzlicher Impuls für die Verbrennung zu erwarten. Die Akzeptanz bei der Bevölkerung ist dort wo bereits Anlagen betrieben werden sehr hoch. Mann kann davon ausgehen, dass sich die Menge an verbrannten Abfällen in Dänemark proportional zu der Gesamtmüllmenge verhalten wird. Es sind keine außergewöhnlichen Impulse für oder gegen Müllverbrennungsanlagen vorhanden.

²³ Quelle: Danish Environmental Protection Agency, Waste Statistics

²⁴ Die Richtlinie zielt darauf ab, negative Auswirkungen der Ablagerung von Abfällen auf die Umwelt, insbesondere die Verschmutzung von Oberflächenwasser, Grundwasser, Boden und Luft sowie Risiken für die menschliche Gesundheit, zu vermeiden oder zu vermindern. Er unterscheidet zwischen verschiedenen Klassen von Abfällen (Siedlungsabfälle, gefährliche bzw. ungefährliche Abfälle, Inertabfälle) und gilt für alle Deponien, die als Abfallentsorgungsanlagen für die Ablagerung von Abfällen oberhalb oder unterhalb der Erdoberfläche definiert sind. Um jegliche Gefahr zu vermeiden, wird ein einheitliches Zulassungsverfahren festgelegt:

Es werden nur behandelte Abfälle deponiert.

4.6.2 Deutschland

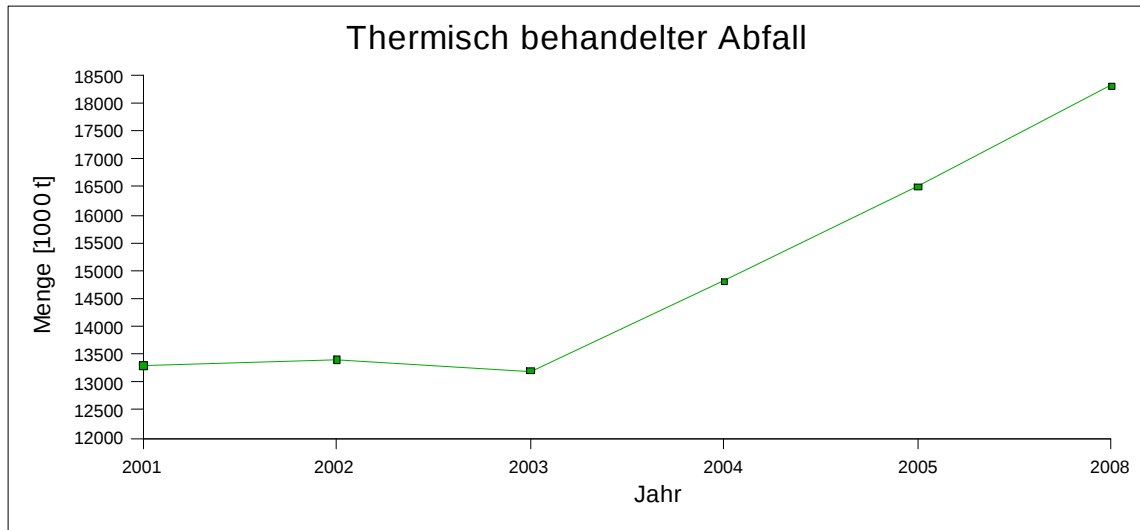


Abb.4.6.2.1 Entwicklung in Deutschland²⁵

In Deutschland steigt die Menge von verbranntem Müll seit 2003 stark um 7,7 % p.a.. Mit Inkrafttreten der EU Richtlinie 1999/31/EU am 1.1.2005 wird die Müllverbrennung auch in Deutschland zusätzlich zunehmen, da alternative Kapazitäten nicht ausreichend vorhanden sind. Es wird aber auch diskutiert, ob einschließlich der Müllverbrennung überhaupt genügend Kapazitäten zur Verfügung stehen, um den anfallenden Abfall zu beseitigen. Derzeit gibt es weder Steuern auf die Verbrennung noch auf die Deponierung. Die Akzeptanz bei der Bevölkerung für Müllverbrennungsanlagen ist sehr hoch. Es deutet alles auf ein Wachstum von Müllverbrennungsanlagen in den nächsten Jahren hin.

²⁵ Quelle: destatis.de

4.6.3 Italien

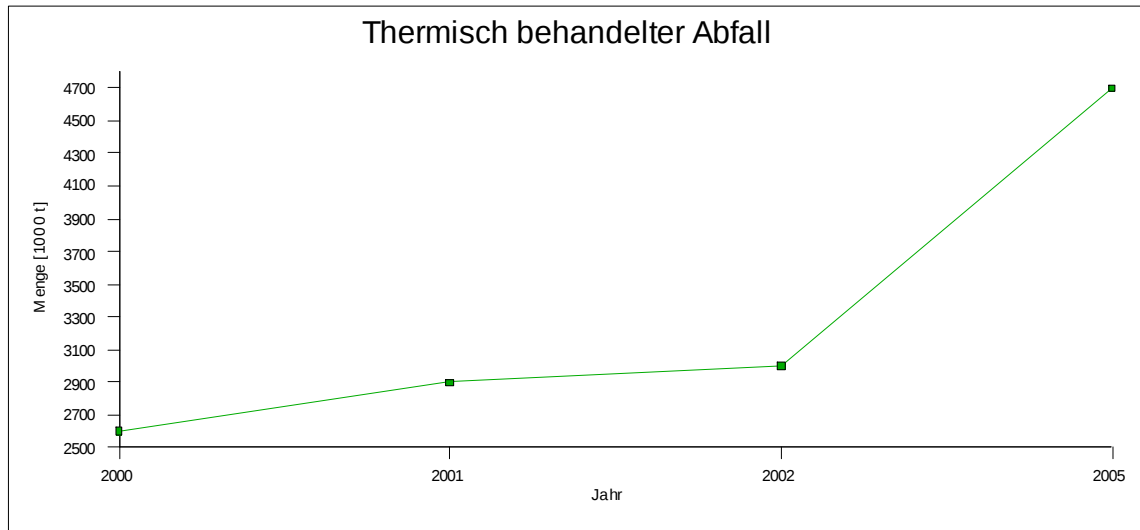


Abb.4.6.3.1 Entwicklung in Italien²⁶

In Italien ist bei den untersuchten Ländern das größte Wachstum festzustellen. Seit 2000 ein Wachstum von 16,2 % p.a. und zwischen 2002 und 2005 ein Wachstum von 28,3 % p.a. Ob ein Zusammenhang mit der ital. Verordnung 36/03 besteht, die die Deponierung von Abfällen einschränkt, ist schwer zu beurteilen. Ab 1.1.2007²⁷ dürfen Abfälle mit einem Heizwert von größer 13000 KJ/kg nicht mehr deponiert werden, was das Wachstum zusätzlich weiter steigern könnte, es sei denn das Gesetz wird jetzt schon eingehalten. Auf lange Sicht wird sich vermutlich der Anteil an verbrannten Abfällen auf das durchschnittliche Niveau der anderen Länder hin bewegen, da dann ein höherer Anteil nicht mehr verbrannt werden kann.

²⁶ Quelle: Incenerimento die R.U.

²⁷ Gem. Ital. Verordnung 36/03

4.6.4 Niederlande

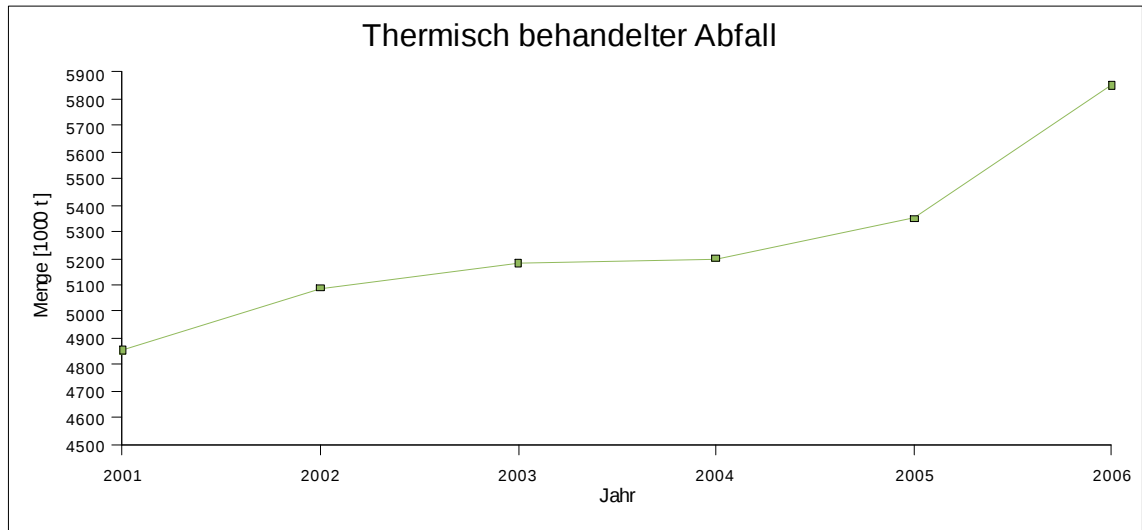


Abb.4.6.4.1 Entwicklung in Niederlande²⁸

In den Niederlanden wächst die thermisch entsorgte Abfallmenge um 4,1 % p.a. In der Periode 05/06 wird sogar ein Wachstum von 9,4 % p.a. erwartet, wahrscheinlich auf Grund der EU Richtlinie 1999/31/EU. Ein Vergleich der Steuern zeigt deutliche Unterschiede für Verbrennung und Deponierung. Für die Verbrennung sind keine Steuern zu bezahlen, wohingegen für die Deponierung z. B. für organische Abfälle € 84/t zu bezahlen sind. Die Akzeptanz bei den Bürgern ist bei bestehenden Anlagen gross, neuen Projekten gegenüber besteht allerdings ein gewisser Widerstand. Anlagenbetreiber und Regierung stehen derzeit im Dialog, welche Massnahmen ergriffen werden können, um den Widerstand zu verringern. Die Kapazitäten bei der Müllverbrennung werden sich vermutlich in den nächsten Jahren ähnlich entwickeln wie die thermisch behandelten Abfälle selbst und weiter zunehmen.

²⁸ Quelle: WAR 2004/AOO 2004

4.6.5 Österreich

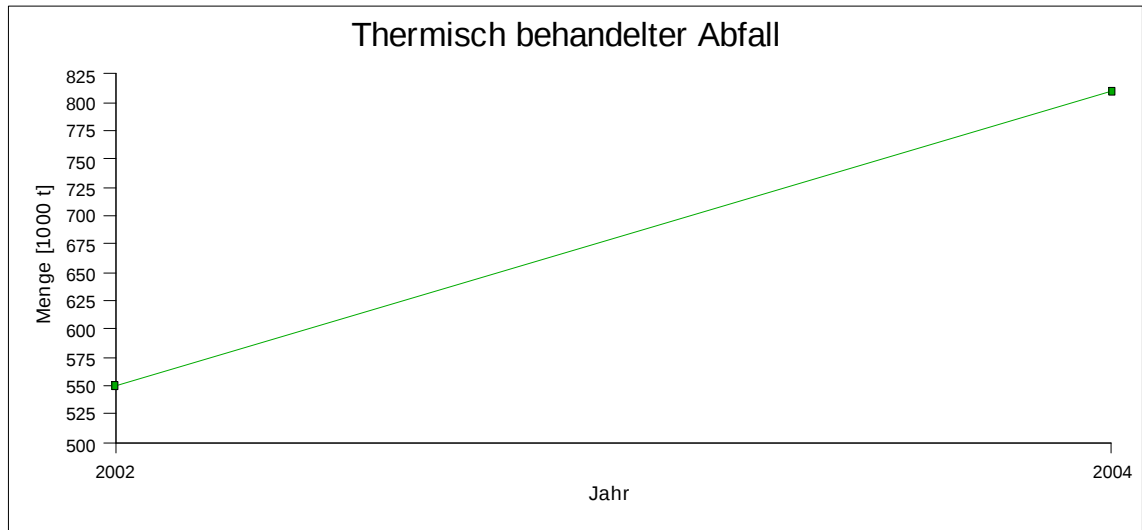


Abb.4.6.5.1 Entwicklung in Österreich²⁹

In Österreich ist die Müllverbrennung im betrachteten Zeitraum sehr stark um 23,6% pro Jahr angestiegen. Die Steuern für die Deponierung werden in den nächsten Jahren weiter ansteigen. Obwohl auch für die Entsorgung der Verbrennungsrückstände Steuern bezahlt werden müssen, wird die Müllverbrennung weiter wachsen, da viele Abfälle nach der neuen EU- Deponieverordnung nicht mehr deponiert werden können und Alternativen zur Verbrennung fehlen.

²⁹ Wien Energie

4.6.6 Schweden

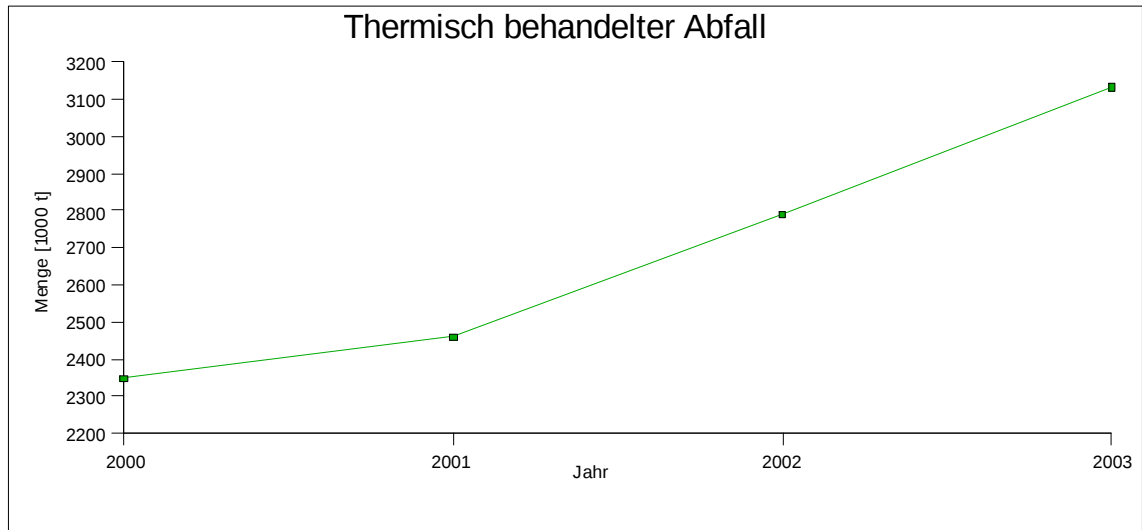


Abb.4.6.6.1 Entwicklung in Schweden³⁰

Seit 2001 gehört Schweden mit einem durchschnittlichen Wachstum von 12,3 % p.a. zu den Ländern mit einem starkem Wachstum der Müllverbrennung. Für die Verbrennung fallen keine Steuern an, wohingegen für die Deponierung € 40 /t zu bezahlen sind. Die EU- Verordnung 1999/31/EU wird das Wachstum der Müllverbrennung zusätzlich vergrößern. In der Bevölkerung gibt es keine nennenswerten Widerstände gegen Müllverbrennungsanlagen. Dort wo bereits welche bestehen, ist die Akzeptanz sehr hoch.

³⁰ RVF, Swedish Waste Management 2001,2002,2003

4.6.7 Spanien

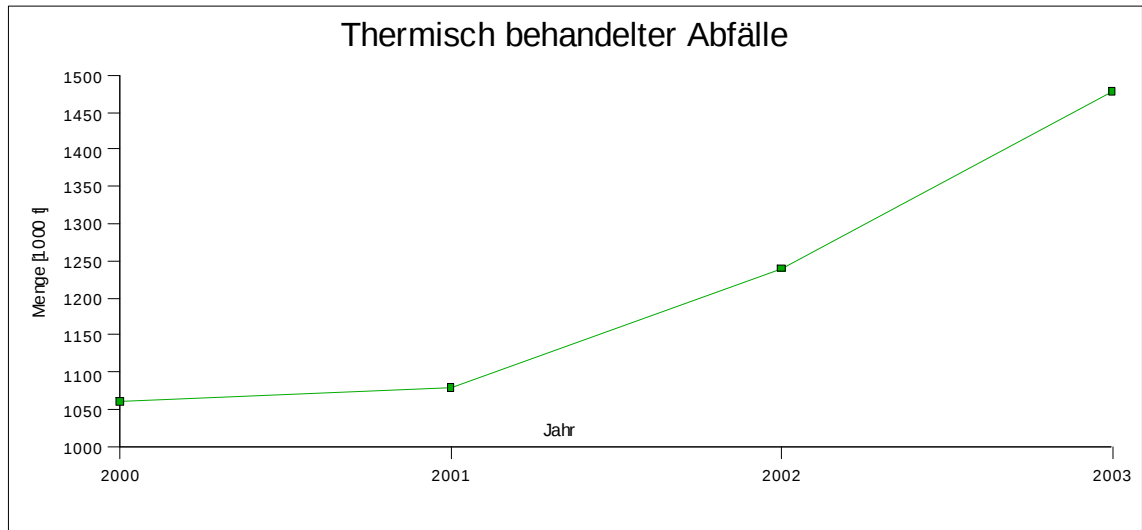


Abb.4.6.7.1 Entwicklung in Spanien³¹

In Spanien nahm die Müllverbrennung im beobachteten Zeitraum ähnlich stark wie in Italien mit 13,1 % p.a. zu. Es gibt wie in Deutschland keine Steuern auf Deponierung oder Verbrennung. Die neue EU Verordnung 1999/31/EU wird das Wachstum der Verbrennung eher noch weiter beschleunigen. Langfristig wird Spanien sich aber dem Durchschnitt der untersuchten Länder anpassen.

³¹ AVERSU

4.6.8 Schweiz

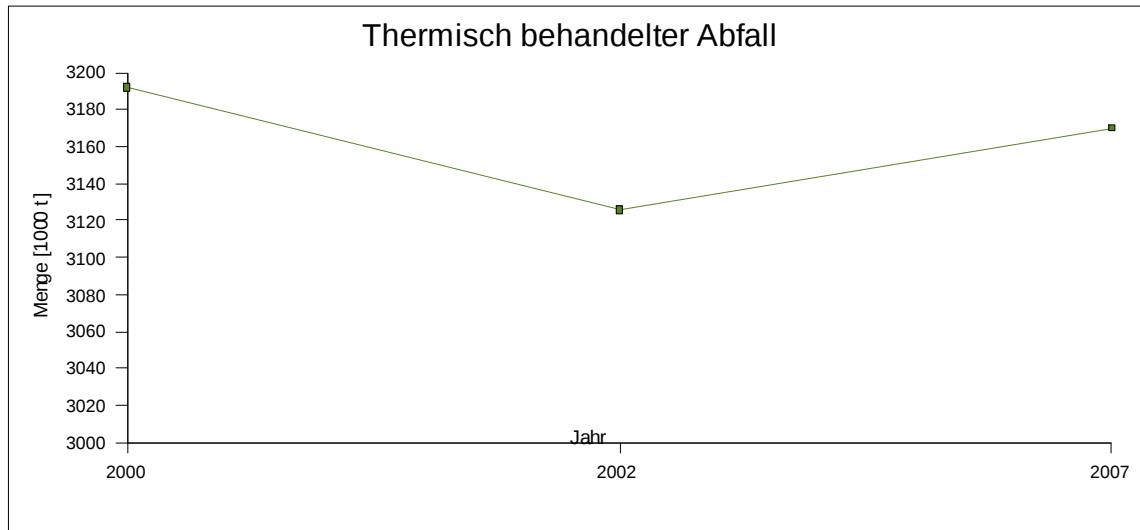


Abb.4.6.8.1 Entwicklung in Schweiz³²

Die Schweiz ist das einzige Land, in dem die Müllverbrennung in betrachteten Zeitraum rückläufig war, nämlich -0,6 % p.a. Interessant ist dabei vor allem, dass für die Deponierung 10-33 €/t bezahlt werden müssen und für die Verbrennung keine Steuern anfallen. Auch gibt es eine Deponie Einschränkungen seit 2003 gibt. Das nicht vorhandene Wachstum liegt vermutlich daran, dass in der Schweiz bereits ein sehr hoher Anteil³³ an Müll verbrannt wird. Ein Wachstum ist hier in naher Zukunft nicht zu erwarten; es sind aber auch keine Tendenzen zur Abkehr von der Müllverbrennung zu erkennen.

³² SAFEL, Swiss Waste Management 2002, 2003

³³ 95 % Hausmüll im Jahr 2002; Quelle SAFEL

4.6.9 Tschechien

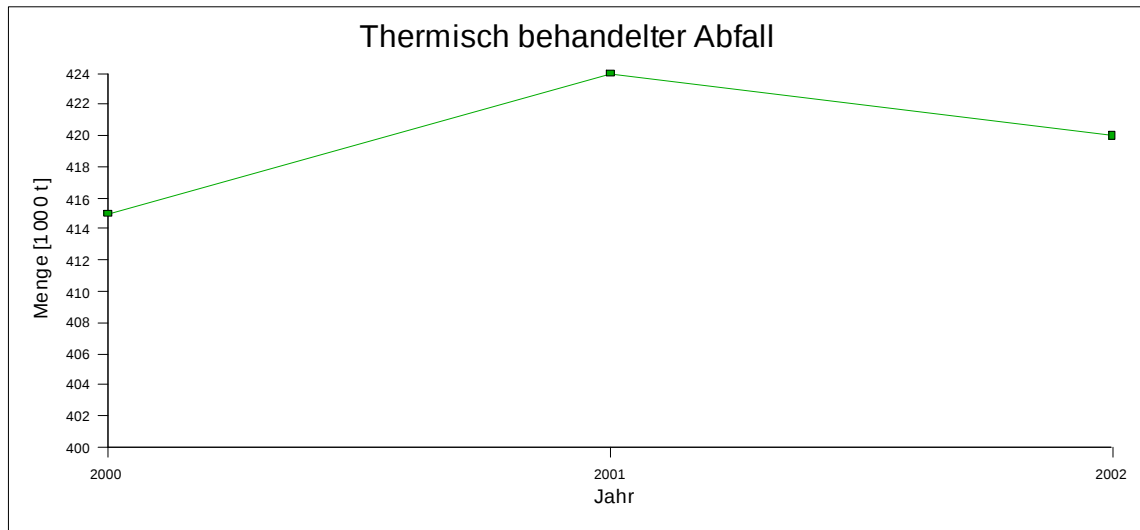


Abb.4.6.9.1 Entwicklung in Tschechien

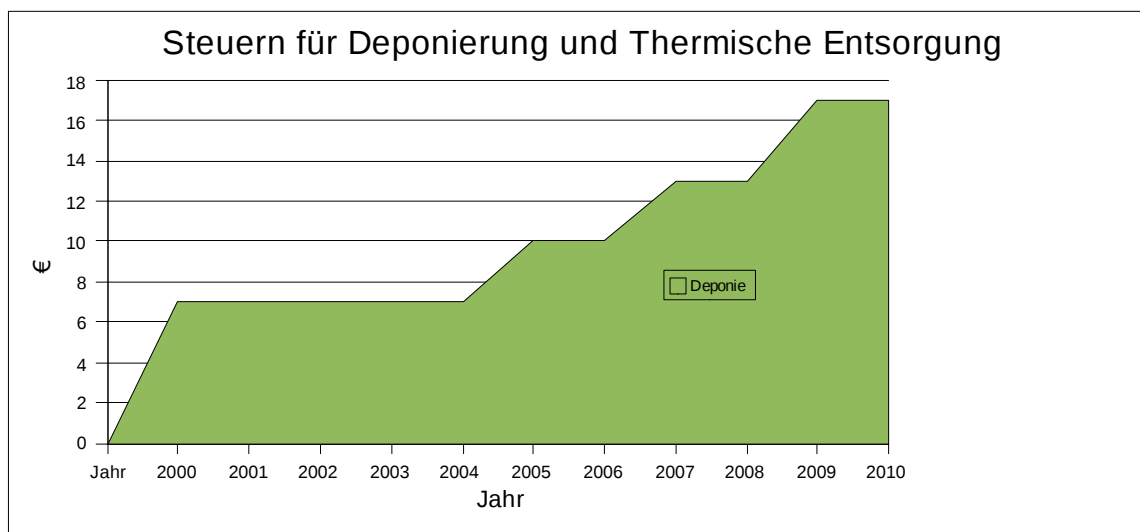


Abb.4.6.9.2 Steuern für Deponierung

In Tschechien gibt es laut dem Länderbericht des *CEWEP Kongresses 2004* keine Überlegungen, die Müllverbrennung weiter auszubauen. Es ist ein leichter Anstieg der verbrannten Mengen von 0,6% p.a. festzustellen. Da dem momentanen Bedarf von ca. 400.000 t eine Kapazität von 646.000 t gegenübersteht, ist auch in naher Zukunft kein Bedarf an neuen Anlagen gegeben. Im Zusammenhang mit der EU Richtlinie

1999/31/EU ist der Anstieg der Steuern für die Deponierung zu erklären. Es gibt zusätzlich im nationalen Abfallplan Ziele, die Deponierung von Abfällen mit hohem biogenen Anteil deutlich zu reduzieren (2010 -25%; 2013 -50%; 2020 -75% bezogen auf 1995). Mit entsprechenden Förderungen für Energie aus Biomasse gem. Richtlinie *2001/77/EU* und den höheren Steuern für Deponierung könnte die Müllverbrennung in Zukunft eine größere Rolle als in der Vergangenheit spielen. Neue Technologien in der Abgasreinigung werden auch die derzeit vorhandene Ablehnung von Müllverbrennungsanlagen bei der Bevölkerung verringern.

5. Ermittlung des Potentials

5.1 Höhe der Förderungen in den einzelnen Staaten

Im nachfolgenden Kapitel wurde versucht, ein Überblick über die Förderungen von Strom aus alternativen Energien bzw. aus Siedlungsabfällen zu geben. Die Informationen stammen alle aus dem „Commission Staff Working Document“³⁴ der EU Kommission. Siedlungsabfälle sind in dem Dokument nicht angeführt, und es sind auch keine alternativen Informationsquellen zu diesem Thema verfügbar. Auf Grund der Erfahrung von *Kapitel 3.1.2* wird im folgendem davon ausgegangen, dass Siedlungsabfälle bzw. ihr biogener Anteil unter den Begriff Biomasse fallen.

Grundsätzlich gibt es in Europa zwei unterschiedliche Vergütungssysteme, das Quoten/Zertifikats-Modell und das Mindestpreissystem.

Bei dem Mindestpreissystem verpflichten sich Energieversorger, nicht nur den Regenerativ-Strom abzunehmen und in ihr Netz einzuspeisen, sondern auch einen festen Preis dafür zu bezahlen. Oftmals über einen bestimmten Zeitraum, zum Beispiel 15 Jahre.

Bei Quotenmodellen schreibt der Staat eine Menge oder einen fixen Anteil erneuerbarer Energien am nationalen Strommarkt fest. Diese Menge müssen von Produzenten, Zwischenhändlern, Netzbetreibern oder Verbrauchern innerhalb eines bestimmten Zeitraums produziert, verkauft oder abgenommen werden. Um die Einhaltung der Mengen zu kontrollieren, wird der Strom aus regenerativen Quellen zertifiziert. Anhand der Zertifikate muss jeder an einem bestimmten Stichtag nachweisen, dass er seine Verpflichtungen erfüllt hat; die zugehörigen Zertifikate werden dann eingezogen. Wer seinen Verpflichtungen nicht nachkommt, muss mit Sanktionen rechnen. Quotenmodelle werden in der Regel in Verbindung mit einem Zertifikatehandel eingeführt. Quotenmodelle gibt es in Europa nur in Schweden, Dänemark, Polen

³⁴ COM(2004)366 final; The share of renewable energy in the EU

Belgien und Italien. Die anderen Staaten setzen auf ein Mindestpreissystem.

5.1.1 Dänemark

Mit der Wahl einer neuen Regierung Ende 2001 wurden grundlegende Änderungen in der Energiepolitik und in den Zielen durchgeführt. Die meisten der bevorzugten Förderungsmodelle für erneuerbare Energien wurden abgeschafft. Die angekündigte Einführung eines Marktes für grüne Zertifikate wurde bis jetzt nicht umgesetzt. Stattdessen wird für erneuerbare Energien ein fester Verrechnungspreis bezahlt und als Ersatz für den fehlenden Zertifikatehandel ein Aufschlag.

Bei der Biomasse sind das über einen Zeitraum von 10 Jahren 4 € Cent pro KWh plus 1 € Cent pro KWh. Gesamt: 5 € Cent pro KWh.

Seit 2003 ist das im „Act on payment for green energy“ geregelt.

5.1.2 Deutschland

Die wichtigsten Regelungen für die Unterstützung für erneuerbare Energien sind dem Kapitel 3.1.2.1 zu entnehmen, an dieser Stelle folgt nur eine kurz Darstellung der für anerkannte Biomasse bezahlten Mindestpreise:

1. bis einschließlich einer Leistung von 150 KW mindestens 11,5 Cent pro KWh
2. bis einschließlich einer Leistung von 500 KW mindestens 9,9 Cent pro KWh
3. bis einschließlich einer Leistung von 5 MW mindestens 8,9 Cent pro KWh und
4. ab einer Leistung von 5 MW mindestens 8,4 Cent pro KWh.

5.1.3 Finnland

Der Hauptkern der finnischen erneuerbaren Energiepolitik ist im „Action Plan for Renewable Energy“ geregelt. Die wichtigste Zielsetzung ist es, die Wettbewerbsfähigkeit der erneuerbaren Energien zu erhöhen. Der Entwurf hat eine starke Gewichtung für R&D³⁵ Aktivitäten, um das Ziel langfristig erreichen zu können.

³⁵ Research & Development

Die Besteuerung von fossilen Brennstoffen ist eines der wichtigsten Instrumente, um die erneuerbaren Energien kurzfristig attraktiver zu machen.

Im Gegensatz zu Energie aus fossilen oder nuklearen Quellen sind erneuerbare Energien von der finnischen Energiesteuer ausgenommen, die vom Endverbraucher bezahlt werden muss. Das bringt für Energie aus Biomasse folgende Vorteile:

42 € pro MWh, was 4,2 € Cent pro kWh entspricht.

1€ pro GJ für Wärme aus Biomasse.

5.1.4 Frankreich

Frankreich hat ein Gesetz verabschiedet, die erneuerbare Energien auf der Basis einer Mindestvergütung stark finanziell unterstützt. Die Massnahmen sind 2001 und 2002 in Kraft getreten. Für Anlagen, die erneuerbare Energien bis 12 MW produzieren, gibt es für 15 oder 20 Jahre garantierte Einspeisetarife und für manche Quellen auch Premiumtarife. Beide Tarife sind inflationsgesichert.

In Frankreich existiert eine gesonderte Förderung für Energie aus Siedlungsabfällen, wobei die Förderung für die gesamte Abfallmenge gilt. Die Unterstützung bezieht sich auf einen Standard-Tarif von 3,5 € Cent pro kWh und einen Premium-Tarif von 4 € Cent pro kWh (Biomasse ist 6 bis 7 € Cent pro kWh).

5.1.5 Italien

In Italien ist die Förderung von Strom aus erneuerbaren Quellen stark mit dem Ziel verknüpft, die CO₂ Emissionen zu reduzieren. 2001 wurde daher das bis dahin vorherrschende Förderungsprogramm CIP6 durch ein Zertifikatsystem ersetzt, dass bindende Ziele beinhaltet. Diese Zertifikate werden in den ersten 8 Betriebsjahren für Anlagen ausgestellt, die nach dem 1.4.1999 genehmigt wurden. Müllverbrennungsanlagen können über einen längeren Zeitraum Zertifikate erhalten. Die Quote bezieht sich nicht auf den gesamten Teil regenerativer Stromerzeugung, sondern auf die Zunahme aus neuen Anlagen. Die Quote lag 2001-2003 bei 2%, steigt aber seit der Implementierung von 2001/77/EU um 0,35 % p.a. an.

Detaillierte Beschreibung des Systems³⁶

Art. 11 des Dekrets Bersani bestimmt, dass ab 2001 die Importeure elektrischer Energie und die Betreiber von Anlagen, die elektrische Energie produzieren, verpflichtet sind, im darauffolgenden Jahr in das nationale Stromnetz eine bestimmte Quote von elektrischer Energie aus erneuerbaren Quellen einzuleiten. Diese stammt aus Anlagen, die nach dem Erlass des Dekrets entstanden sind oder entsprechend in der Potenz erweitert wurden. Diese Quote ist für 2002 auf 2% der Gesamtmenge festgelegt, die aus konventionellen Quellen erzeugt oder importiert wurde. Sie kann in den darauffolgenden Jahren erhöht werden, um die Verpflichtungen, die aus dem Kyoto Protokoll resultieren, einhalten zu können und gleichzeitig das Niveau von Energie aus erneuerbaren Quellen zu heben.

Die Verpflichtung auf 2% kann von den Produzenten und Importeuren auch durch den Erwerb einer entsprechenden Energiemenge in grünen Zertifikaten an der Energiebörse eingelöst werden. Die grünen Zertifikate sind jährliche Titel für Energie aus erneuerbaren Quellen, die auf den Träger laufen und frei an der Börse gehandelt werden.

Ein wichtiges Element dieser grünen Zertifikate ist, dass sie unabhängig von der Energie zirkulieren, die sie repräsentieren. Sie müssen also nicht auf die Energie übertragen werden, auf die sie ausgestellt sind.

Jedes Zertifikat ist ausgestellt auf die Produktion des Bezugsjahres wird im Laufe des Folgejahres benutzt und kann einschließlich der ersten drei Monate des darauffolgenden Jahres zur Annullierung bei dem “Gestore della Rete di Trasmissione nazionale“ eingereicht werden. Der GRTN bestätigt mit der Annullierung, dass der Träger mit dem Zertifikat die darauf angegebene Menge zur Erreichung seiner grünen Quote gutgeschrieben bekommen hat.

Der mit einer Anlage aus erneuerbaren Energiequellen gewonnene Strom kann bis zu 8 Jahre mit einem grünen Zertifikat gehandelt werden. Danach wird er über die traditionellen Kanäle gehandelt.

³⁶ Von <http://www.klimabuendnis.org>

Die mit grünen Zertifikaten gehandelte elektrische Energie wird direkt in das nationale Netz eingespeist.

Die ersten Informationen der GRNT über die grünen Zertifikate stammen von Ende 2001. Jedes Zertifikat attestiert die Produktion von 100 MWh elektrischer Energie aus erneuerbaren Energiequellen.

Das Angebot besteht aus grünen Zertifikaten, die zugunsten von Privaten von dem GRTN anerkannten Betreibern ausgestellt worden sind, und aus Zertifikaten, die der GRNT sich selbst ausstellt zugunsten bestimmter nach 1999 gebauter CIP6 Anlagen. Die Nachfrage nach grünen Zertifikaten betrug für 2002 4,9 TWh, für 2003 5,3 TWh und für 2004 5,3 TWh.

Der CRTN verfügt über Zertifikate von 120 Anlagen CIP6, die in der Liste aufgeführt sind, die der Beschlussvorlage 175/00 beiliegt. Jene für sich wären nicht ausreichend, um die vom GRTN berechnete Nachfrage zu befriedigen. Gegenwärtig jedoch ist die Energie Authority dabei, weitere 220 Anlagen CIP6 anzuerkennen. Des weiteren sind bei der GRTN Anträge von privaten Erzeugern eingegangen, ihren Strom als „Grünen“ anzuerkennen.

5.1.6 Irland

Irland hat 2005 ein neues Förderungssystem eingeführt und sich damit vom Quotenmodell hin zum Einspeisetarifmodell gewandelt, da mit dem Quotenmodell nicht die nötigen Reduktionsziele erreicht werden konnten. Von dem Einspeisetarifmodell verspricht man sich einen stärkeren Zuwachs an erneuerbaren Energien.

Biomasse: 7 € Cent /KWh bis 8 MW³⁷

³⁷ www.irbea.org; Irish Bioenergy Association

5.1.7 Niederlande

Seit Juli 2003 haben sich die Niederlande vom Quotenmodell dem Mindestpreissystem zugewandt.

Es gibt eine spezielle Förderungspolitik für gemischte Biomasse und Abfälle, bei der einheitlich 2,9 € Cent / KWh als Förderung bezahlt werden. Für normale Biomasse werden je nach Anlagenkapazität zwischen 7 und 9,7 (< 50 MWe) € Cent pro KWh bezahlt.

5.1.8 Österreich

Folgende Stoffe gelten gemäss dem österreichischen Ökostromgesetz als Stoffe mit hohem biogenen Anteil

Tabelle 1

SN Abfallbezeichnung

123 Abfälle aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Fette und Wachse

12301 Wachse

125 Emulsionen und Gemische mit pflanzlichen und tierischen Fettprodukten

12501 Inhalt von Fettabscheidern

12503 Öl-, Fett- und Wachsemissionen

171 Holzabfälle aus der Be- und Verarbeitung

17104 Holzschleifstaub und -schlämme

17114 Staub und Schlamm aus der Spanplattenherstellung

17115 Spanplattenabfälle

172 Holzabfälle aus der Anwendung

17202 Bau- und Abbruchholz 1)

17207 Eisenbahnschwellen

17209 Holz (zB Pfähle und Masten ölimprägniert)

184 Abfälle aus der Zelluloseverarbeitung

18401 Rückstände aus der Papiergewinnung (Spuckstoffe) ohne Altpapieraufbereitung

187 Papier- und Pappeabfälle

18702 Papier und Pappe, beschichtet

19 Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte

199 Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte

19909 Sudkesselrückstände (Seifenherstellung)

94 Abfälle aus der Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Gewässernutzung

947 Rückstände aus der Kallialisatioll und Abwasserbehandlung (ausgenommen Schlämme)

94705 Inhalte aus Fettfällgell

949 Abfälle aus der Gewässernutzung

94902 Rechgut aus Rechenanlagen von Kraftwerken

Tabelle 2

11 Nahrungs- und Genussmittelabfälle

111 Abfälle aus der Nahrungsmittelproduktion

11102 überlagerte Lebensmittel

11103 Spelzell, Spelzell- ulld Getreidestaub

11104 Würzmittelrückstälde

11110 Melasse

11111 Teig

11112 Rübenschnitzel Rübenschwänze

114 Abfälle aus der Genussmittelproduktion

11401 überlagerte Gemussmittel

11402 Tabakstaub. Tabakgnis, Tabakrippen

11404 Malztreber. Malzkeime. Malzstaub

11405 Hopfentreber

11406 Ausputz- und Schwimmgerste

11415 Trester

11416 Fabrikationsrückstände von Kaffee (zB Röstgut und Extraktionsrückstände)

11417 Fabrikationsrückstände von Tee

11418 Fabrikationsrückstände von Kakao
11419 Hefe und hefeähnliche Rückstände
11423 Rückstände und Abfälle aus der Fruchtsaftproduktion
117 Abfälle aus der Futtermittelproduktion
11701 Futtermittel
11702 überlagerte Futtermittel
12 Abfälle pflanzlicher und tierischer Fettzeugnisse
121 Abfälle aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Öle
12101 Ölsaatenrückstände
12102 verdorbene Pflanzenöle
123 Abfälle aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Fette und Wachse
12302 Fette (zB Frittieröle)
127 Schlämme aus der Produktion pflanzlicher und tierischer Fette
12702 Schlamm aus der Speisefettproduktion
12703 Schlamm aus der Speiseölproduktion
12704 Zentrifugenschlamm
129 Raffinationsrückstände aus der Verarbeitung pflanzlicher und tierischer Fette
12901 Bleicherde, ölhaltig
17 Holzabfälle
171 Holzabfälle aus der Be- und Verarbeitung
17101 Rinde
17102 Schwarten. Spreißel aus sauberem. unbeschichtetem Holz
17103 Sägemehl und Sägespäne aus sauberem, unbeschichtetem Holz
172 Holzabfälle aus der Anwendung
17201 Holzeballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt
17203 Holz, olle. nicht verunreinigt
18 Zellulose-, Papier- und Pappeabfälle
181 Abfälle aus der Zellstoffherstellung
18101 Rückstände aus der Zellstoffherstellung (Spuckstoffe und Äste)

19 andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte
199 andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte
19901 Stärkeschlamm
19903 Gelatineabfälle
19904 Rückstände aus der Kartoffelstärkeproduktion
19905 Rückstände aus der Maisstärkeproduktion
19906 Rückstände aus der Reisstärkeproduktion
19911 Darmabfälle aus der Verarbeitung
535 Abfälle von Arzneimittelerzeugnissen
53504 Trester von Heilpflanzen
916 Marktabfälle
91601 Viktualienmarkt-Abfälle
917 Grünabfälle
91701 Garten- und Parkabfälle
949 Abfälle aus der Gewässernutzung
94901 Rückstände aus der Gewässerreinigung (Bachabkehr-, Abmäh- und Abfischgut)

Es wird unterschieden zwischen Neuanlagen und Altanlagen, wobei sich die Förderungen stark voneinander unterscheiden. Für Neuanlagen gilt eine einheitliche Regelung. Sie ist in allen Ländern wie folgt aufgebaut:

Für die Dauer von 13 Jahren ab Inbetriebnahme gibt es für Biomasse je nach Anlagenkapazität gestaffelte Einspeisetarife:

Bis 2 MW: 16 € Cent/KWh
2 bis 5 MW: 15 € Cent/KWh
5 bis 10 MW: 13 € Cent/KWh
Über 10 MW: 10 € Cent/KWh

Abfälle mit hohem biogenem Anteil werden unterschiedlich behandelt und basieren teilweise auf den Förderungen für Biomasse:

SN 17.. aus Tabelle 2 Biomassetarife – 20%

SN 17.. aus Tabelle 1 Biomassetarif- 35%

Alle übrigen Primärenergieträger aus Tabelle 1 und 2 werden mit 2,7 € Cent vergütet.

Bei Mischfeuerungen werden die Förderungen anteilig vergeben.

Für Altanlagen sind die Förderungen noch nicht einheitlich gelöst. Es gelten die Einspeisetarifverordnungen der Landeshauptleute und sind somit in jedem Bundesland unterschiedlich. Nachfolgend ein Überblick über die Bundesländer.

5.1.8.1 Burgenland

1.

feste heimische Biomasse bzw. Abfall mit hohem biogenem Anteil

*a) Wintermonate: 12,4 Cent minus Jahresdurchschnittsleistung (MVA) mal der Konstanten 1,24 (Cent je MVA), jedoch mindestens 6,4 Cent und höchstens 12,2 Cent
Sommermonate: 75% des Preises für Wintermonate, mindestens jedoch 4,8 Cent*

b) Die unter a) festgesetzten Mindestpreise erhöhen sich bei Einsatz von Waldhackgut um 30% bezogen auf den Anteil dieses Energieträgers an der insgesamt eingesetzten Biomasse

5.1.8.2 Kärnten

Preise in Euro/kWh

1. Feste Biomasse, Anlagen bis 750 kVA

<i>a) Waldhackgut:</i>	<i>0,1396</i>
<i>b) Industrie- und Resthölzer:</i>	<i>0,1048</i>
<i>c) Altholz und Reststoffe:</i>	<i>0,08432</i>

2. Feste Biomasse, Anlagen zwischen 750 kVA und 3 MVA

<i>a) Waldhackgut:</i>	<i>0,116</i>
<i>b) Industrie- und Resthölzer:</i>	<i>0,086</i>
<i>c) Altholz und Reststoffe:</i>	<i>0,06864</i>

3. Feste Biomasse, Anlagen zwischen 3 MVA und 10 MVA

a) Waldhackgut:	0,1012
b) Industrie- und Resthölzer:	0,0756
c) Altholz und Reststoffe:	0,06864

4. Feste Biomasse, Anlagen über 10 MVA

a) Waldhackgut:	0,08776
b) Industrie- und Resthölzer:	0,06224
c) Altholz und Reststoffe:	0,05352

5.1.8.3 Niederösterreich

Feste oder flüssige heimische Biomasse oder Abfall mit hohem biogenem Anteil (Altanlagen) sowie Mischfeuerungsanlagen

	€Cent /KWh	€ cent /KWh
a) Engpassleistung <= 1 MW	5,64(Sommer)	11,28(Winter)
b) Engpassleistung > 1MW und <= 5 MW	4,794(Sommer)	9,588(Winter)
c) Engpassleistung > 5 MW und <= 10 MW	3,384(Sommer)	6,768(Winter)
d) Engpassleistung > 10 MW	2,538(Sommer)	5,076(Winter)
di)		

5.1.8.4 Oberösterreich

Tarife in Cent/kWh				Überschusslieferung:		
Biomasse SNP	Volleinspeiser:		MiWert	Sommer Winter		MiWert
< 500 kW	11,1095	13,4801	12,2948	9,2193	11,4038	10,3115
< 1 MW	9,8748	11,9823	10,9285 8,	1946	10,1364	9,1655
< 3 MW	8,6408	10,4845	9,5623	7,1706	8,8697	8,0202
>3MW	keine Förderung					

5.1.8.5 Salzburg

5.1.8.6 Steiermark

In der Steiermark gibt es nur Förderungen für Biomasse. Ob auch hier die Abfälle mit hohem biogenen Anteil dazuzählen, kann nicht beurteilt werden:

MVA = Mega Volt Ampere

Biomasse, Deponie und Klärgas

a) Engpassleistung < 250 kVA	0,08	0,07	0,15	0,11
b) Engpassleistung < 2 MVA	0,07	0,06	0,14	0,1
c) Engpassleistung > 2 bis 5 MVA	0,06	0,06	0,13	0,1
d) Engpassleistung > 5 bis 10 MVA	0,06	0,05	0,11	0,08
e) Engpassleistung > 10 MVA	0,05	0,05	0,1	0,07

5.1.8.7 Tirol

feste heimische Biomasse

1) bei der Verwertung von Schwarten, Spreisel, Sägemehl und -spänen aus sauberem, unbeschichtetem Holz sowie von Rinde (Schlüsselnummern 17101-17103 nach ÖNORM S 2100)

aa) unter günstigen logistischen Voraussetzungen	8,28
bb) unter ungünstigen logistischen Voraussetzungen	11,04
2) sonstige feste heimische Biomasse	5,52

5.1.8.8 Vorarlberg

Mindestpreise für Altanlagen	Euro/kWh
festе Biomasse auf Basis Waldhackgut	0,13
festе Biomasse auf Basis Industriebölzer	0,11
festе Biomasse auf Basis Altholz und Reststoffe	0,09
flüssige Biomasse	0,12
gasförmige Biomasse aus Biogasanlagen auf Basis Gülle und Produkten aus der Landwirtschaftlichen Urproduktion, Cofermentationsanteil max. 1/3	0,11
gasförmige Biomasse aus Biogasanlagen mit einem Cofermentationsanteil von mehr als 1/3 bzw Anlagen, die nicht auf Basis Gülle und Produkten aus der landwirtschaftlichen Urproduktion betrieben werden	0,09

5.1.8.9 Wien

Tarife in Cent/kWh		SHT	SNT	WHT	WNT
1. Feste Biomasse,	Volleinspeiser bei ausschließlicher Lieferung an den Netzbetreiber	4,01	3,58	12,43	8,75
Flüssige Biomasse	Volleinspeiser bei teilweiser Lieferung an den Netzbetreiber	4,01	3,58	11,77	8,49
	Überschusseinspeiser bei ausschließlicher Lieferung an den Netzbetreiber	3,34	2,98	10,44	8,02

5.1.9 Spanien

In Spanien können Produzenten von erneuerbaren Energien zwischen zwei Förderungsmodellen wählen. Entweder feste Einspeisetarife oder eine Prämie auf den Marktpreis.

Primäre Biomasse: 3,32 € Cent Prämie; 6,85 € Cent Einspeisetarif

Sekundäre Biomasse: 2,51 € Cent Prämie; 6,05 € Cent Einspeisetarif

5.1.10 Schweden

Bis Anfang 2003 hatte Schweden ein System zur Förderung von erneuerbaren Energien, das sich zusammengesetzt hat aus Steuererleichterungen und einem Bonusschema. Seit Mai 2003 hat sich das System jedoch grundlegend verändert. Um einen Wechsel zu alternativen Energien hin möglichst kosteneffektiv zu gestalten, wurde ein Zertifikathandelssystem eingeführt. Endverbraucher müssen eine bestimmte Anzahl an Zertifikaten als Teil ihres Energieverbrauchs erwerben (bis zu 17% 2010). Für einen sanften Übergang werden den Stromerzeugern die alten Einspeisepreise noch bis 2007 garantiert. Vorhersagen zeigen einen erwarteten Handelspreis zwischen 1,3 und 1,6 € Cent pro Zertifikat.

5.1.11 Tschechien

In Tschechien gilt ein Mindestpreissystem mit jährlich neu festgelegten Preisen. Im Jahr 2003 betrugen die Mindestpreise für Biomasse 8 € Cent pro KWh.

Zusätzlich gilt eine reduzierte Mehrwertsteuer auf erneuerbare Energien von 5 statt 22% für alle Biomasse-Anlagen.

5.1.12 Vereinigtes Königreich von England

In England wird erneuerbare Energie mit einer Abnahmeverpflichtung und verschiedenen Zuschuss-Programmen unterstützt.

Es gibt Ziele, die mit den handelbaren grünen Zertifikaten erreicht werden müssen. Bei Nichteinhalten ist ein Preis von ca. 4,5 € Cent pro KWh zu bezahlen(2003-2004), der jährlich an den Verbraucherpreisindex angepasst wird.

Die Einkünfte von Strafzahlungen aus der „Nicht Abnahme“ werden an die Versorger zurückgegeben im Verhältnis zu den Zertifikaten, die sie benutzt haben, um der Verpflichtung zu entsprechen.

Des weiteren sind erneuerbare Energien von der Klimaveränderungsabgabe ausgenommen, die ca. 0,63 € Cent ausmacht.

Die zu erreichenden Ziele sind bis 2010 festgelegt und haben derzeit eine Laufzeit bis 2027.

5.2 Überblick

Staat	Anteil bezogen auf EU 25 [Massen %]	Gesetze zum Thema verfügbar	Entwicklung der Müllverbrennung untersucht	Information über Förderung	Zuverlässige Aussage zur Fragestellung möglich
Dänemark	1,3%	■	■	■	■
Deutschland	16,7%	■	■	■	■
Finnland	0,8%	■	□	■	■
Frankreich	13,3%	□	□	■	■
Irland	1,1%	■	□	■	■
Italien	12,3%	■	■	■	■
Niederlande	3,5%	■	■	■	■
Norwegen	1,3%	□	□	□	□
Österreich	1,6%	■	■	■	■
Polen	4,6%	□	□	□	□
Portugal	2,1%	□	□	□	□
Schweden	1,4%	■	■	■	■
Spanien	10,6%	■	■	■	■
Tschechische Republik	1,3%	□	■	■	□
Ungarn	2,2%	□	□	□	□
Vereinigtes Königreich	15,0%	■	□	■	■
Summe von EU 25	89,0%	64,2%	48,7%	78,9%	77,60%

Tab.5.2.1 Überblick

■ = ja / Informationen vorhanden

□ = nein

In der *Tabelle 5.2.1* sind alle Länder der EU angeführt, die in Bezug auf die Fragestellung untersucht worden sind. Die Massenprozent Angabe bezieht sich jeweils

auf das gesamte Abfallaufkommen in der EU. Eine zuverlässige Aussage über die Förderung des biogenen Anteils von Restmüll bzw. von gemischten Siedlungsabfälle kann für 77,6 % des Abfalls in den EU 25 Staaten gemacht werden.

Die Ergebnisse für die einzelnen Länder kann man der nachstehenden *Tabelle 5.2.2* entnehmen.

Staat	Förderung	Art	Nachweis	Betrag [€ Cent]
Dänemark	ja	Mindestpreis	50% anerkannt*	5
Deutschland	nein	Mindestpreis	k.A.	-
Finnland	ja	Steuererleichterung	k.A.	4,2
Frankreich	ja	Mindestpreis	100% anerkannt	3,5
Irland	ja	Mindestpreis	50% anerkannt*	6,4 – 7
Italien	ja	Quote	100 % anerkannt	
Niederlande	ja	Mindestpreis	100%	2,9
Österreich	eingeschränkt	Mindestpreis		2,7 – 16
Schweden	ja	Quote	k.A.	1,3 - 1,6
Spanien	ja	Mindestpreis	50% anerkannt*	6,05
Tschechische Republik	ja	Mindestpreis	50% anerkannt*	8
Vereinigtes Königreich	ja	Quote	k.A.	max. 4,5

Tab.5.2.2 Zusammenfassung

*nicht gesicherte Annahme

6. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es darzustellen, wie sich die Gesetzeslage für erneuerbare Energien und CO₂ Handel auf die Müllverbrennung in Europa auswirkt.

Dabei wurden zunächst die Ökostromrichtlinie *2001/77/EU* und die Emissionshandelsrichtlinie *2003/87/EU* auf ihrer Anwendbarkeit auf Müllverbrennungsanlagen hin überprüft. Da bei der Umsetzung von Richtlinien in nationale Gesetze die Mitgliedstaaten die Richtlinien an ihre eigenen Bedürfnisse anpassen können, kommt es zu Abweichungen von der ursprünglichen EU-Richtlinie. Daher war es nötig, in einem weiteren Schritt die nationalen Gesetze der einzelnen Mitgliedstaaten hinsichtlich der Fragestellung zu untersuchen.

Im zweiten Teil der Diplomarbeit wurde das Abfallaufkommen der EU geschätzt. Um die Auswirkung der Gesetze auf die Müllverbrennung beurteilen zu können, sind vor allem die Mengen an verbranntem Müll, die Zusammensetzung dieses Mülls und die daraus gewonnenen Energiemengen von Interesse. In der EU gibt es derzeit noch keine Zahlen aus einer einheitlichen Abfallstatistik. Das hat zur Folge, dass es zu den gleichen Begriffen wie Siedlungsabfälle, Müllverbrennungsanlage etc. sehr unterschiedliche Werte gibt. Um mit möglichst einheitlichen Zahlen zu arbeiten, wurden die Daten von CEWEP und EUROSTAT verwendet.

Im dritten Teil wurde darzustellen versucht, ob und in welcher Höhe Förderungen für Strom aus Müllverbrennungsanlagen in den EU-Staaten bezogen werden können.

Die Arbeit kommt zu folgenden Ergebnissen:

Die Analyse der Umsetzung der Richtlinien *2001/77/EU* in 10 europäischen Staaten (DK, D, FI, IE, I, NL, A, S, ES, UK), deren Gesetze in englischer Sprache zugänglich waren, hat ergeben, dass in allen Ländern bis auf Deutschland und Österreich der Strom aus dem biogenen Anteil von Abfällen als „Strom aus erneuerbaren Energiequellen“ anerkannt und gefördert wird.

Bis zum 1.1.2008 sind Müllverbrennungsanlagen gemäß *2003/78/EU* vom Emissionszertifikatehandel ausgeschlossen. Es finden allerdings gegenwärtig

Diskussionen statt, Müllverbrennungsanlagen ab diesem Datum in den Handel zu integrieren.

Bei den untersuchten Ländern ergibt sich eine mittlere exergiebezogene Energieausbeute aus den Siedlungsabfällen von 2.375 MJ/t, wovon auf den Strom im Mittel 1.326 MJ/t entfallen. Es wird eine Gesamtmenge von 18.836 GWh Strom bei der Müllverbrennung in den untersuchten Staaten erzeugt. Aus einer Tonne Siedlungsabfälle werden im Mittel 403 kWh Strom erzeugt. Diesen Staaten sind 89 % des Restmüllaufkommens der EU 25 Staaten abgedeckt. Für eine grobe Schätzung, kann man annehmen, dass 50 % dieses Stroms aus regenerativen Quellen stammt und für 6.789,5 GWh Förderungen möglich sind.

Für eine Tonne verbrannten Abfall bedeutet das einen Erlös von ca. 14,3 Euro (zzgl. 201,5 kWh mal den Normaltarif) aus der Stromeinspeisung.

Die Förderart und Förderhöhe selbst sind in allen Staaten unterschiedlich gelöst. Man kann zwei Grundmodelle unterscheiden. Die Mindestpreisregelung und die Quotenregelung. Bei der Mindestpreisregelung wird dem Anlagenbetreiber ein Mindestabnahmepreis über dem Marktpreis garantiert, bei der Quotenregelung muss eine bestimmte Menge am Gesamtstrom aus regenerativer Energie erzeugt werden. Quotenmodelle gibt es in Europa nur in Schweden, Dänemark, Polen Belgien und Italien. Die anderen Staaten setzen auf ein Mindestpreissystem.

Im Schnitt werden in den Ländern mit Mindestpreissystem 0,07 €/KWh für den regenerativen Anteil aus verbrannten Müll bezahlt. In Staaten mit einem Quotenmodell schwanken die Förderungen ja nach Marktpreis des Zertifikates.

Die Frage, wie der Anteil der regenerativen Energie nachgewiesen werden muss, lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt nicht beantworten. Es gibt Staaten wie Frankreich und die Niederlande, die die gesamte Energie aus Müll fördern und dafür geringer Beträge bezahlen. In Italien wird derzeit noch 100 % des Mülls als regenerativ angesehen, allerdings wird an einer Änderung dieses Gesetzes gearbeitet. Der Grund für diese uneinheitlichen und teilweise auf Schätzungen beruhenden Regelungen liegt vermutlich daran, dass kein geeignetes Verfahren zur Messung des biogenen Anteils bekannt ist. Es wäre denkbar, dass in Zukunft ein geeignetes Verfahren, wie das am Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft der TU Wien entwickelte,

zur Bestimmung des regenerativen Bestandteils von Abfällen verwendet wird.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Förderung des Stroms aus Müllverbrennungsanlagen diesen Entsorgungstyp attraktiver macht und eine Zunahme von Müllverbrennungsanlagen begünstigen wird. Durch das Deponierungsverbot von unbehandelten Abfällen nach *1999/31/EU* sind zusätzliche Wachstumsimpulse für die Müllverbrennung in Europa zu erwarten.