

Hans-Joachim Ziesing, Berlin (Projektleitung)

**Wolfgang Eichhammer, Fraunhofer Institut
System- und Innovationsforschung, Karlsruhe (ISI)**

**Dieter Ewringmann, Finanzwissenschaftliches
Forschungsinstitut an der Universität zu Köln (FiFo)**

Weißbuch über die Erarbeitung einer Energiestrategie für Luxemburg

KURZFASSUNG

**Untersuchung im Auftrag des
Wirtschafts- und Außenhandelsministeriums
Luxemburg**

Februar 2009

INHALTSVERZEICHNIS

Executive Summary	1
A. Vorbemerkungen zum Weißbuch	5
B. Die internationale Ausgangslage	5
(1) Problembereich Klimaschutz.....	5
(2) Problembereich Versorgungssicherheit.....	6
(3) Problembereich Wettbewerbsfähigkeit	6
(4) Europäische Rahmenbedingungen	7
C. Die Ausgangssituation in Luxemburg	7
(5) Entwicklung des Energieverbrauchslevels	7
(6) Sektorale Struktur des Endenergieverbrauchs.....	7
(7) Struktur des Energieverbrauchs nach Energieträgern	8
(8) Entwicklung der Treibhausgasemissionen	8
(9) Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	9
(10) Energiepreise in Luxemburg im europäischen Vergleich	9
(11) Situation des Strom- und Gasmarkts in Luxemburg	10
(12) Transport-/Verteilungsinfrastruktur bei der Strom- und Erdgasversorgung	11
(13) Produktionskapazitäten zur Stromerzeugung	12
(14) Versorgungssicherheit bei Öl	13
(15) Potenziale erneuerbarer Energien in Luxemburg	13
(16) Entwicklung der Energie- und Emissionsproduktivität.....	14
(17) Erwartungen zur künftigen energiewirtschaftlichen Entwicklung	14
(18) Implikationen des europäischen Klima- und Energiepakets für Luxemburg	15

D. Diskussion eines energiepolitischen Leitbildes für Luxemburg sowie Anmerkungen zu zentralen Zielen und Strategieelementen einer nachhaltigen Energiepolitik.....	15
(19) Zum Leitbild der Luxemburger Energiepolitik	15
(20) Zentrale Strategieelemente einer nachhaltigen Energiepolitik	17
E. Entwicklung von Bereichsstrategien und Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Energiepolitik	18
(21) Strategiebereich: Versorgungssicherheit	19
(22) Strategiebereich: Infrastruktur	20
(23) Strategiebereich: Verkehr	21
(24) Strategiebereich: Industriesektor	22
(25) Strategiebereich: Haushalte	24
(26) Strategiebereich: Dienstleistungssektor.....	25
(27) Strategiebereich: Stromerzeugung.....	26
(28) Strategiebereich: Öffentliche Einrichtungen	27
(29) Strategiebereich: Erneuerbare Energien	28

Abbildungsverzeichnis

1	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Referenzszenario in der EU von 1990 bis 2030	31
2	Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohöl (Sorte Brent) von 1998 bis Anfang 2009	31
3	Emissionsminderungsziele für die ETS-Sektoren europaweit sowie die Nicht-ETS-Sektoren innerhalb der EU-27 bis 2020 vs. 2005	32
4	Ziele für den Anteil der erneuerbaren Energien innerhalb der EU-27 im Jahr 2020	32
5	Entwicklung des Primärenergieverbrauchs und des Bruttostromverbrauchs in Luxemburg von 1990 bis 2006.....	33
6	Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Luxemburg von 1990 bis 2005	33
7	Gesamtwirtschaftliche Energie-, Strom- und Emissions-produktivität mit (Fall I) und ohne Treibstoffexporte (Fall II) in Luxemburg von 1990 bis 2006	34
8	Anteil der KWK-Stromerzeugung an der jeweiligen gesamten Stromerzeugung in der EU im Jahr 2006.....	34
9	Gaspreise für Industrieabnehmer in Ländern der EU-27 am 01.07.2006 (Jahresverbrauch: 10 000 und 100 000 GJ).....	35
10	Haushalts-Gaspreise in Ländern der EU-27 am 01.07.2007 (Jahresverbrauch: 20 und 200 GJ).....	36
11	Industriestrompreise in Ländern der EU-27 am 01.07.2007 (Jahresverbrauch: 500 bis 2000 MWh)	36
12	Haushaltsstrompreise in Ländern der EU-27 am 01.07.2007 (Jahresverbrauch: 2500 bis 5000 kWh).....	37
13	Monatliche Lagerbestände an Benzin und Gasöl in und für Luxemburg im Jahr 2006.....	37
14	Prozentuale Anteile Potentiale der erneuerbaren Energien (EE) am sektoralen bzw. primärenergetischen Energieverbrauch im Jahre 2020 (ohne Treibstoffexporte).....	38

Tabellenverzeichnis

1	Abweichungen der Preise für Superbenzin, Dieselkraftstoff und leichtes Heizöl in Luxemburg von den entsprechenden Preisen in Deutschland, Frankreich und Belgien vom 01.01.2000 bis zum 01.01.2008	35
---	--	----

Executive Summary

- (1) Drei international maßgebliche Problembereiche sind prägend für eine jede Energiestrategie auch in Luxemburg: Die mit dem globalen Klimawandel einhergehenden gravierenden - auch wirtschaftlich – negativen Folgen, die dominierende Abhängigkeit von endlichen Energieressourcen zudem aus teilweise politisch-wirtschaftlich instabilen Regionen, die Sorge um weiter drastisch steigende und zudem volatile Energiepreise und deren nachteiligen wirtschaftlichen und sozialen Konsequenzen. Aus all diesen Gründen besteht ein dringender energie- und umweltpolitischer Handlungsbedarf.
- (2) Angesichts der Internationalität der Probleme ist eine isolierte nationale Energiepolitik vielfach kaum möglich. Die nationalen Handlungsmöglichkeiten werden überdies überlagert von der zunehmenden Kompetenz der EU, manifestiert in entsprechenden Verordnungen und Richtlinien sowie in der gemeinschaftsweiten Festlegung konkreter energiepolitischer Leitbilder und Ziele.
- (3) Die energiewirtschaftliche Ausgangslage Luxemburgs lässt sich durch folgende Merkmale skizzieren:
 - Praktisch vollständige Importabhängigkeit bei allen Primärenergieträgern (>98 %).
 - Auch beim Strom besteht in Luxemburg eine erhebliche Importabhängigkeit: Die einheimische Stromerzeugung, die zu mehr als 90 % auf Erdgas beruht, deckt nur rund die Hälfte des Bruttoinlandsverbrauches.
 - Insgesamt Dominanz des Öls (Anteil am Primärenergieverbrauch 2006 rund 58 %) und des Erdgases (31 %). Kohle spielt ebenso wie die erneuerbaren Energieträger nur eine marginale Rolle. Der Stromimportsaldo trägt mit reichlich 7 % zur Deckung der Primärenergienachfrage bei.
 - Niveau und Struktur des Primärenergieverbrauchs werden in erheblichem Umfang von den „Treibstoffexporten“ geprägt, auf die mehr als ein Drittel des Primärenergieverbrauchs und rund 65 % des gesamten Ölverbrauchs entfallen.
 - Bei der Stromerzeugung dominiert der Kondensationsstrom: Die Kraft-Wärme-Kopplung ist aufgrund von Fördermaßnahmen deutlich ausgeweitet worden und trägt zu knapp 11 % zur gesamten Stromerzeugung bei.
 - Die Binnenmarktrichtlinien für Strom und Gas sind im Jahre 2007 in Luxemburg umgesetzt worden.

- Zur Sicherstellung der Strom- und Erdgasversorgung ist eine quantitativ und qualitativ ausreichende Transport- und Verteilungsinfrastruktur entscheidend. Ein besonderes Kapazitätsproblem im grenzüberschreitenden Stromtransport wird für Luxemburg nicht gesehen, wenn hier auch seit längerem Pläne für eine direkte Verbindung zum Netz der Nachbarländer (teilweise kontrovers) diskutiert werden. Bei der Erdgasversorgung lassen sich derzeit ebenfalls keine besonderen infrastrukturell bedingten Versorgungsrisiken erkennen.
- Die zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit beim Öl im Rahmen des IEA-Krisenmechanismus vorgeschriebene Vorhaltung von Vorräten mit einer Reichweite von 90 Tagen wird in Luxemburg eingehalten. Allerdings wird dabei mehrheitlich auf im Ausland gelegene Lagermöglichkeiten zurückgegriffen, weil die direkt im Inland verfügbaren Lager nicht ausreichend sind.
- Das Potenzial der erneuerbaren Energien wird nach einer ISI-Studie begrenzt bleiben. Unter günstigen Randbedingungen wird deren Gesamtpotenzial im Jahr 2020, unter Ausschluss des grenzüberschreitenden Tankverkehrs, auf einen Anteil von 8 % am Primärenergieverbrauch bzw. 9,4 % am Endenergieverbrauch veranschlagt.
- Entsprechend der Zurechnung der Emissionen nach dem Territorialprinzip profitiert Luxemburg von den Nettostromimporten, wird aber (weitaus stärker) mit den Emissionen aus dem grenzüberschreitenden Tankverkehr belastet. Selbst ohne Berücksichtigung der Treibstoffexporte sind die Treibhausgasemissionen pro Kopf mit reichlich 16 t CO₂Äquivalente um mehr als die Hälfte höher als im Durchschnitt der EU-15-Länder. Rechnet man die durch Stromimporte vermiedenen Emissionen hinzu, sind die Pro-Kopf-Emissionen sogar doppelt so hoch.
- Luxemburg hat sich verpflichtet, die Treibhausgasemissionen in der Periode 2008-2012 um 28 % im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Allein durch im Inland wirksame Maßnahmen kann das Ziel nicht erreicht werden, so dass - wie im Nationalen Allokationsplan vorgesehen - in erheblichem Umfang Emissionsrechte aus JI- und CDM-Projekten zugekauft werden müssen.
- Die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität ist wegen der besonderen Bedingungen insbesondere im Verkehrssektor deutlich geringer als im Durchschnitt der Länder der EU-15 (-12 %).
- Im europäischen Vergleich sind die Energiepreise in Luxemburg wegen der niedrigen Steuern bei den Mineralölprodukten spürbar niedriger als in der übrigen EU-15. Günstiger sind auch die Gaspreise für Haushalte, während sie für die Industrie um fast 10 % höher sind als im Durchschnitt der EU-27. Auch bei der elektrischen Energie zählt Luxemburg insbesondere bei der Industrie zu den Ländern mit hohen Strompreisen. Hier muss allerdings beachtet werden, ob die aktuelle europäische Statistik diese Situation für Luxemburg korrekt abbildet.

- (4) Fazit: Die Energieversorgung Luxemburgs ist nahezu vollständig von Importen endlicher Energieressourcen abhängig und von den damit verbundenen Risiken für Versorgungssicherheit und Preisstabilität besonders betroffen. Aufgrund der gegebenen Energieträgerstruktur und der insgesamt noch expansiven Energieverbrauchsentwicklung ist Luxemburg mit steigenden Treibhausgasemissionen konfrontiert. Insgesamt ist die Energieversorgung Luxemburgs als nicht nachhaltig zu klassifizieren. Vor diesem Hintergrund ist ein energiepolitischer Handlungsbedarf evident.
- (5) Die Energiepolitik Luxemburgs wird unter Berücksichtigung der nationalen Besonderheiten die relevanten Beschlüsse auf EU-Ebene zu beachten haben. Das betrifft einerseits das energiepolitische Leitbild, das sich an den Elementen Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit orientiert, und andererseits betrifft es die quantifizierten energiepolitischen Ziele für das Jahr 2020, wonach der Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch europaweit 20 % und in Luxemburg 11 % betragen soll; der Anteil von Biokraftstoffen am verkehrsbedingten Benzin- und Dieserverbrauch soll bis dahin in allen Mitgliedstaaten 10 % erreichen. Gleichzeitig soll die Energieproduktivität derart gesteigert werden, dass der für 2020 prognostizierte EU-Energieverbrauch um 20 % und die Treibhausgasemissionen bis dahin um mindestens 20 %, möglichst aber um 30 % zu mindern sind. Dabei sollen die Treibhausgasemissionen für die am Emissionshandel beteiligten Sektoren europaweit bis 2020 um 21 % gegenüber 2005 reduziert werden. Für die nicht am Emissionshandel beteiligten Sektoren werden unterschiedliche Ziele für die einzelnen EU-Mitgliedstaaten vorgegeben; für Luxemburg ist es für den Zeitraum von 2005 bis 2020 ein Minus von 20 %.
- (6) Die zentralen Strategieelemente der Luxemburger Energiepolitik sollten sich an den folgenden Elementen ausrichten:
- Langfristig drastische Minderung der Treibhausgasemissionen (bis 2050 analog EU: - 60 bis 80 %);
 - Nachhaltige Verbesserung der Energieeffizienz durch rationellere Energiebereitstellung und Energienutzung;
 - Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen zur Diversifizierung der fossil geprägten Energieträgerstrukturen;
 - Diversifizierung der Herkunft fossiler Energieimporte;
 - Gewährleistung einer hohen Qualität der Infrastruktur insbesondere bei den leitungsgebundenen Energieträgern;
 - Vermeidung von Ressourcenverbrauch durch Wandlungen des Produzenten- und Verbraucherverhaltens;

- Sicherstellung einer wettbewerbsorientierten Gestaltung der Strom- und Gasmärkte.
- (7) Voraussetzungen zur erfolgreichen politisch-administrativen Umsetzung einer Energiestrategie sind die Förderung eines gemeinsamen Verständnisses hinsichtlich der Ziele und der Umsetzung der Energiestrategie sowie deren Kommunikation gegenüber den Akteuren in Wirtschaft und Gesellschaft zur Schaffung der notwendigen gesellschaftlichen Akzeptanz sowie die Ausweitung der entsprechenden personellen und finanziellen Ressourcen im Bereich der Regierungsressorts.
- (8) Im Detail werden für insgesamt neun Strategiebereiche Empfehlungen für eine kohärente Energiepolitik in Luxemburg zur weiteren Diskussion vorgeschlagen.

Diese Strategiebereiche sind:

- Versorgungssicherheit,
- Infrastruktur,
- Verkehr,
- Industrie,
- Haushalte,
- Dienstleistungen,
- Stromerzeugung,
- öffentliche Einrichtungen sowie
- erneuerbare Energien.

A. Vorbemerkungen zum Weißbuch

Im Dezember 2006 beauftragte das Luxemburger Wirtschaftsministerium ein Konsortium aus Dr. Wolfgang Eichhammer (Fraunhofer-Institut Systemtechnik und Innovationsforschung – ISI, Karlsruhe), Dr. Dieter Ewringmann (Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln) sowie Dr. Hans-Joachim Ziesing (vormals Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin) mit der Erarbeitung einer Energiestrategie sowie des Nationalen Energieeffizienzplanes für Luxemburg.

Das vorliegende Weißbuch soll der Vorbereitung für die Diskussionen auf einem Workshop am 3. März 2009 in Luxemburg dienen. Thematische Schwerpunkte sind die Analyse der für Luxemburg maßgeblichen energiewirtschaftlichen/energiepolitischen Ausgangslage, Überlegungen für ein energiepolitisches Leitbild und für energiepolitische Ziele in Luxemburg sowie in der Konsequenz strategische Empfehlungen für insgesamt neun Handlungsfelder. Dabei sind immer auch die internationalen Rahmenbedingungen sowie – insbesondere – die Vorgaben aufgrund der Beschlüsse auf EU-Ebene zu berücksichtigen.

B. Die internationale Ausgangslage

(1) Problembereich Klimaschutz

Nach den jüngsten Erkenntnissen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) sind die absehbaren Gefahren des Klimawandels noch weit stärker als dies bisher angenommen worden ist. Um dies zu vermeiden, soll die globale Oberflächentemperatur der Erde um nicht mehr als 2°C gegenüber der vorindustriellen Zeit steigen. Diese Zielsetzung hat sich die Europäische Union zu eigen gemacht und beschlossen, die Treibhausgasemissionen in der EU bis 2020 gegenüber 1990 um mindestens 20 % sowie unter der Voraussetzung, dass sich die entwickelten Länder dem anschließen, sogar um 30 % zu reduzieren. Als Ziel der entwickelten Länder für das Jahr 2050 wird eine Verringerung der Emissionen um 60 - 80 % gegenüber 1990 genannt.

Angesichts der Dimension der dazu noch zu lösenden Probleme wird es auf die Bereitschaft und Fähigkeit aller Mitgliedstaaten der EU ankommen, einen adäquaten Beitrag zu diesen Minderungszielen zu leisten. Von Luxemburg wird nach den Verhandlungen auf EU-Ebene bis 2020 den am Emissionshandel beteiligten Sektoren eine Minderung gegenüber 2005 von 21 % und den nicht emissionshandelspflichtigen Sektoren eine Reduktion um 20 % vorgegeben.

(2) Problembereich Versorgungssicherheit

Die weltweite Energieversorgung beruht heute weit überwiegend – in Luxemburg fast ausschließlich - auf den nur begrenzt vorhandenen (endlichen) Vorräten an Kohle, Öl, Gas und Kernbrennstoffen. Weltweit wird unter Referenzbedingungen für die Zukunft nach wie vor mit einem mehr oder weniger starken Verbrauchszuwachs der fossilen Energieträger gerechnet. Dabei stehen die Entwicklung von Niveau und Struktur der weltweiten Energieversorgung nicht nur in diametralem Gegensatz zu den Klimaschutzpolitischen Erfordernissen, sie sind auch unter ressourcenpolitischen Überlegungen problembehaftet. Angesichts der geographischen Verteilung der Energieressourcen und der vergleichsweise schwachen Ressourcenausstattung Europas wird die EU künftig mehr und mehr von Energieimporten abhängig sein. Dabei ist die steigende Importabhängigkeit für sich genommen noch nicht einmal das gravierendste Problem. Vielmehr ist es die Tatsache, dass - und dies gilt vor allem für Öl, aber auch für Gas – ein Großteil der Importe künftig zunehmend aus wirtschaftlich und politisch instabilen Regionen stammen wird.

(3) Problembereich Wettbewerbsfähigkeit

Industrie und private Energieverbraucher sind seit 2004 mit einer drastischen Steigerung der Energiepreise in konfrontiert. Zwar ist der Weltmarktpreis für Öl Anfang 2009 gegenüber den Spitzenwerten von nahezu 150 US-\$/bbl Mitte 2008 auf rund 40 US-\$/bbl gesunken, doch wird mittel- und längerfristig wieder mit einem erneuten Anstieg, ohne dass dieser freilich in seinem Tempo und seinem Ausmaß vorausschätzbar wäre, gerechnet. Nachteilige wirtschaftliche und soziale Konsequenzen können das Resultat sein. Die Entwicklung der Energiepreise, insbesondere auf dem Strom- und Gasmarkt, werden aber auch beeinflusst von der jeweiligen Wettbewerbssituation. Mit den Binnenmarktrichtlinien zum Strom- und Gasmarkt sind in der EU die Weichen für eine Wettbewerbsorientierung in Europa gestellt worden. Die tatsächliche Marktöffnung (insbesondere beim Gas) steht in vielen Mitgliedsländern noch aus. Beim Strom scheitert der grenzüberschreitende Wettbewerb häufig schon an den unzureichenden Netzverbindungen zwischen den Mitgliedsländern. Luxemburg sollte dafür sorgen, dass es auch in Zukunft über die erforderlichen Anbindungen verfügt, über die eine optimale Integration in das europäische Leitungsnetz garantiert ist.

(4) Europäische Rahmenbedingungen

Energiepolitisch haben sich die Kompetenzen zunehmend auf die EU verlagert, was durch eine Vielzahl von Verordnungen und Richtlinien dokumentiert wird. Dadurch schränken sich auch die nationalen energiepolitischen Handlungsspielräume spürbar ein. Unmittelbar und aktuell wirksam sind die Richtlinien zur Verwirklichung eines wettbewerblich orientierten Binnenmarktes für Strom und Gas, zum Emissionshandel, zur Kraft-Wärme-Kopplung oder zur Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen mit den Anforderungen an die Aufstellung von Nationalen Aktionsplänen. Besonders bedeutsam für die Mitgliedstaaten, so auch Luxemburg, sind die vom Europäischen Rat beschlossenen Ziele für 2020 zur Emissionsminderung, zur Effizienzsteigerung sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien.

C. Die Ausgangssituation in Luxemburg

(5) Entwicklung des Energieverbrauchslevels

Der Primärenergieverbrauch hat sich in Luxemburg von 1990 an differenziert entwickelt: Einem deutlichen Rückgang in der ersten Hälfte der neunziger Jahre insbesondere wegen der Umstellung der kohlenbasierten Stahlerzeugung auf Elektrostahlverfahren steht seit Ende der neunziger Jahre wieder ein kräftiges Verbrauchswachstum gegenüber, so dass der Primärenergieverbrauch im Jahre 2006 um rund ein Viertel über dem Verbrauchsniveau im Jahre 1990 und um 47 % über dem bisher niedrigsten Verbrauchsniveau im Jahre 1998 lag. Dieser hohe Anstieg ist in erster Linie auf die rasante Zunahme des Treibstoffverbrauchs zurückzuführen, der sich von 1990 bis 2006 nahezu verdreifacht hat (+161 %). Hierzu haben die Treibstoffexporte in hohem Maße beigetragen. Auch ohne Berücksichtigung des Treibstoffexportes hat sich der Primärenergieverbrauch seit Ende der neunziger Jahre wieder deutlich erhöht, doch war er unter dieser Voraussetzung im Jahr 2005 um fast 8 % niedriger als 1990.

(6) Sektorale Struktur des Endenergieverbrauchs

Erheblich gewandelt hat sich die Struktur des Endenergieverbrauchs: Von 1990 bis 2006 hat sich der Anteil der Industrie von 58 % auf 27 % mehr als halbiert, während derjenige des Verkehrs umgekehrt von 26 % auf 55 % zugenommen hat. Der Anteil der übrigen Sektoren hat sich dagegen nur wenig verändert. Anders als in anderen

Mitgliedstaaten der EU spielt der Umwandlungsbereich aufgrund der dominierenden Anteile der Primär- und Sekundärenergieträger in Luxemburg nur eine untergeordnete Rolle. Außer dem GuD-Kraftwerk der TWINERG gibt es auch kaum einen eigentlichen Energieumwandlungssektor in Luxemburg.

(7) Struktur des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Luxemburg verfügt, abgesehen von marginalen Beiträgen der einheimischen Wasserkraft und der erneuerbaren Brennstoffe (einschließlich Abfälle), über keinerlei Ressourcen fossiler Energieträger. Die Energieversorgung des Landes hängt (ohne Berücksichtigung des Beitrags der Stromimporte) daher fast zu 100 Prozent von den endlichen - fossilen – Energieressourcen ab, die zudem vollständig importiert werden müssen. Dabei hat sich die Energieträgerstruktur drastisch geändert: Kohle, die 1990 noch mit einem Drittel am *Primärenergieverbrauch* beteiligt war, spielt heute fast keine Rolle mehr. Dagegen haben die Anteile von Öl (von 42 % auf 58 %) und Erdgas (von knapp 14 % auf rund 31 % kräftig zugenommen. Der Importsaldo elektrischer Energie schlug sich zuletzt mit gut 7 % in der Primärenergiebilanz nieder. Erneuerbare Energiequellen machen etwa ein Prozent aus. Bei der Struktur des *Endenergieverbrauchs* dominierte 2006 (wegen des hohen Verkehrsanteils) das Mineralöl mit einem Anteil von reichlich drei Fünftel gefolgt vom Erdgas mit knapp 19 % und der elektrischen Energie mit etwa 14 %. Auf alle anderen Energieträger zusammen entfielen lediglich knapp 5 %.

(8) Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Die Treibhausgasemissionen gingen in Luxemburg von 1990 bis 1998 vor allem wegen der Umstellung der Energieträgerbasis zur Stahlerzeugung von Kohle auf Strom kräftig zurück (minus ein Drittel), doch überwogen danach die emissionssteigernden Einflüsse, so dass sich die Emissionen von 1998 bis 2005 um fast 50 % (mit Treibstoffexporten) bzw. knapp 30 % (ohne Treibstoffexporte) erhöhten. Im Ergebnis waren die Treibhausgasemissionen im Jahr 2005 einschließlich der Treibstoffexporte nur wenig höher als 1990, allerdings war der Abstand zu dem im Rahmen des europäischen „burden sharing“ vereinbarten Minderungsziels von 28 % bis 2008-2012 mit rund 29 % beträchtlich. Dagegen wäre dieses Kyoto-Ziel ohne Berücksichtigung der Treibstoffexporte praktisch schon erreicht. Die Behandlung der Treibstoffexporte spielt insoweit eine entscheidende Rolle bei der Bewertung der Emissionsentwicklung. Allerdings dürfte auch künftig nicht vom Territorialprinzip der Emissionszurechnung abgegangen werden. Es ist auch nicht zu übersehen, dass durch den hohen Anteil der

Stromimporte, deren zugehörige Emissionen Luxemburg nicht angerechnet werden, zugleich ein erheblicher Entlastungseffekt auftritt. Die Treibhausgasemissionen je Einwohner liegen in Luxemburg mit knapp 28 t CO₂-Äquivalenten an der Spitze aller EU-Länder. Selbst wenn man die Treibstoffexporte außer Acht lässt, ändert sich an der Spitzenposition kaum etwas (zumal hier die aufgrund der hohen Strombezüge geringeren Emissionen des Energiesektors nicht gerechnet worden sind). Luxemburg hat insoweit auch bei Ausklammerung der Treibstoffexporte einen erheblichen Klimaschutzpolitischen Handlungsbedarf. Bei diesen Bewertungen ist natürlich auch immer zu berücksichtigen, dass der Energieverbrauch und damit die CO₂-Emissionen von der großen Anzahl von Arbeitskräften aus dem Umland stark beeinflusst werden.

(9) Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Im Vergleich der Mitgliedstaaten der EU bewegte sich der Anteil der Stromerzeugung auf KWK-Basis in Luxemburg nach Angaben von Eurostat im Jahr 2006 mit knapp 11 % etwa auf dem Durchschnitt der EU-25. Von Anteilen wie in einigen skandinavischen und osteuropäischen Ländern ist Luxemburg damit zwar noch weit entfernt, doch lässt sich feststellen, dass hier die KWK-Stromerzeugung in den vergangenen Jahren dank der Fördermaßnahmen schon deutlich erhöht worden ist. Waren es im Jahr 1994 erst rund 30 Mio. kWh, so wurden 2004 etwa 440 Mio. kWh KWK-Strom produziert. Die im Rahmen der KWK-Richtlinie der EU geforderte Analyse des nationalen KWK-Potentials kommt nach ersten Auswertungen zu dem Ergebnis, dass noch ein erhebliches Zubaupotential besteht, dessen Ausschöpfung zusammen mit dem bereits genutzten Potential eine Stromerzeugung von insgesamt reichlich 2,3 Mrd. kWh ermöglichen könnte. Gemessen am heutigen Bruttostromverbrauch Luxemburgs wäre das immerhin rund ein Drittel.

(10) Energiepreise in Luxemburg im europäischen Vergleich

Bei den Energiepreisen ist Luxemburg unmittelbar von den Veränderungen auf den Weltenergiemärkten betroffen. Bei den einzelnen Energieträgern ergibt sich ein differenziertes Bild:

- Die in Luxemburg vergleichsweise niedrigen Steuern haben dazu geführt, dass vor allem die *Kraftstoffpreise* z.T. deutlich niedriger als in den Nachbarländern sind. Im Ergebnis haben diese Preisdifferenzen zugunsten Luxemburgs zu den hohen Treibstoffexporten bzw. zum „Tanktourismus“ beigetragen. Außer bei den

Treibstoffen Benzin und Dieselkraftstoff hat Luxemburg auch beim *leichten Heizöl* Preisvorteile gegenüber den Nachbarländern Deutschland und Frankreich

- Bei den *Gaspreisen für Industrieabnehmer* rangieren die Preise in Luxemburg auf dem Durchschnittsniveau in der EU-15, aber hinter Schweden, Deutschland, Großbritannien, Österreich und den Niederlanden. Weitaus günstiger sind die Preise insbesondere in den neuen Mitgliedstaaten der EU. Die *Gaspreise für Haushalte* sind in Luxemburg durchweg günstiger als beispielsweise in Deutschland oder im Durchschnitt der EU-15, wobei die Preisvorteile mit steigendem Verbrauch zunehmen.
- Bei den *Strompreisen* zählt Luxemburg eher zu den Ländern mit vergleichsweise hohen Preisen (die folgenden Angaben beziehen sich auf den 01. Juli 2007):
 - Die Strompreise für die *Industrie* mit einem Jahresverbrauch zwischen 500 und 2000 MWh betragen 10,3 ct/kWh; teurer waren unter den größeren Mitgliedstaaten aber Italien, Ungarn, Großbritannien und die Slowakei. Nur wenig günstiger als in Luxemburg waren die Strompreise in Deutschland, in den Niederlanden und in Spanien. Ein derartiger statistisch erfasster Strompreisvergleich lässt aber keine Aussagen darüber zu, welche Preise einzelne Abnehmer zu zahlen haben. Das gilt insbesondere für industrielle und andere Großverbraucher, die häufig zu sehr viel günstigeren (aber nicht publizierten) Sonderbedingungen versorgt werden.
 - Die Strompreise für *Haushaltsabnehmer* rangierten in der Gruppe 15,9 ct/kWh bei einem Jahresverbrauch von 2500 bis 5000 kWh im Mittel der EU-27; deutlich höhere Preise gab es in Dänemark, Italien, Deutschland, Irland, Niederlande, Belgien, Österreich und Schweden. Auch in den übrigen Verbrauchsgruppen nahm Luxemburg eher einen mittleren Rang ein

(11) Situation des Strom- und Gasmarkts in Luxemburg

In Luxemburg sind die Binnenmarkttrichtlinien für Strom und Gas im Jahre 2007 umgesetzt worden. Die Regulierungsbehörde hat durch die neue Gesetzgebung eine Ausweitung Ihrer Befugnisse erhalten, das „unbundling“ durchzusetzen. Außerdem wurden dem Regulierer auch Kompetenzen im Hinblick auf grenzüberschreitende Angelegenheiten gegeben. Es wird aber bescheinigt, dass Fortschritte bei der

Liberalisierung mit Hilfe von freiwilligen Vereinbarungen mit Marktakteuren erreicht wurden.

Unabhängig davon ist zu konstatieren, dass Luxemburg – wie andere EU-Länder auch - noch immer nicht die vollständige wettbewerbliche Orientierung des Strom- und Gasmarktes erreicht hat, die letztlich auch die Versorgungssicherheit fördert. Allerdings dürfte es sich um eine Übergangsperiode handeln, zumal hier inzwischen die institutionellen Voraussetzungen weitgehend geschaffen wurden. Dabei geht es letztlich um einen ungehinderten Zugang zum europäischen Strom- und Gasmarkt und um die Garantie eines diskriminierungsfreien Netzzugangs für alle Netznutzer.

(12) Transport-/Verteilungsinfrastruktur bei der Strom- und Erdgasversorgung

Der sicheren Versorgung der Endkunden mit Strom und Gas kommt große Bedeutung zu. Dabei spielt die physische Zuverlässigkeit der Transport- und Verteilnetze eine entscheidende Rolle. Die Europäischen Strom- und Erdgasregulierer (ERGEG) sehen noch nicht sämtliche Voraussetzungen für eine dauerhafte und sichere Stromversorgung als erfüllt an. Dabei geht es aus europäischer Sicht in erster Linie um die Überwindung noch bestehender Kapazitäts-Engpässe im grenzüberschreitenden Stromtransport sowie beim Ausbau der Gas-Pipelines und den Bau von LNG (Liquid Natural Gas)-Terminals. Unter insgesamt 42 Projekten von europäischem Interesse im Strom- und Gasbereich betrifft keines unmittelbar Luxemburg. Nach Auffassung der EU-Kommission bestehen ohnehin im Hinblick auf die elektrische Energie in Luxemburg keine akuten Knappheiten bei den grenzüberschreitenden Transportkapazitäten und auch für den Gasbezug gilt eine ähnliche Einschätzung. Im Übrigen sieht die EU-Kommission die Versorgungssicherheit nicht mehr als rein nationale Angelegenheit an.

Auf der für den europäischen Verbund relevanten Höchstspannungsebene werden die *Stromnetze* in Luxemburg von der für die landesweite öffentliche Versorgung zuständigen Gesellschaft Cegedel sowie von der Sotel mit deren Industriestromnetz für Arcelor Mittal betrieben. Die Höchstspannungsnetze beider Unternehmen sind zwar miteinander verbunden, werden aber bisher im Normalzustand nicht gekuppelt gefahren. Über eine mögliche dauerhafte Zusammenschaltung dieser Netze wird seit vielen Jahren diskutiert, ohne dass dies inzwischen realisiert worden wäre. Sotel beabsichtigt, zusätzlich zu dem bestehenden Anschluss des eigenen Netzes an das belgische Höchstspannungsnetz durch einen Leitungsneubau eine direkte Verbindung zum Netz des französischen Übertragungsnetzbetreibers RTE zu schaffen, um die Versorgungssicherheit zu verbessern und einen direkten Zugang zum französischen Strommarkt zu ermöglichen.

Nach Kenntnis der Gutachter stellen sich im Hinblick auf die Transport- und Verteilungsinfrastruktur bei der *Erdgasversorgung* keine spezifisch luxemburgischen Versorgungssicherheitsrisiken. Bei gegebener Verfügbarkeit über den Primärenergieträger Erdgas dürften der Versorgung der Endabnehmer vorerst keine Kapazitätsrestriktionen entgegenstehen. Immerhin kann Luxemburg über 2 Einspeisepunkte von Belgien aus (Bras und Petange), und je einen Einspeisepunkt von Deutschland (Remich) und Frankreich (Esch/Alzette) aus versorgt werden. Allerdings könnte sich eine verstärkte Einbindung in das europäische Gasnetz, eine Ausweitung der inländischen Transportleitungen sowie eine wie auch immer geartete Beteiligung an Erdgasspeichern als vorteilhaft herausstellen.

(13) Produktionskapazitäten zur Stromerzeugung

Die in Luxemburg installierte Kraftwerksleistung reicht bei Weitem nicht aus, den inländischen Strombedarf zu decken. Bei den einheimischen Stromerzeugungsanlagen dominiert mit großem Abstand das GuD-Kraftwerk der TWINERG mit einer elektrischen Leistung von 350 MW. Alle KWK-Anlagen zusammen genommen weisen eine Leistung von rund 100 MW auf. Wenn auch unter dem Regime eines europäischen Binnenmarktes und eines überregionalen/übernationalen Stromverbundes die Frage der Stromversorgungssicherheit nicht mehr allein unter rein nationalen Aspekten behandelt werden kann, so würde gleichwohl eine Ausweitung der einheimischen Stromerzeugung zur Verringerung der Stromimportabhängigkeit beitragen. Allerdings sind einer Ausweitung der Stromerzeugung im Inland aus Klimaschutzpolitischer Sicht und unter den gegenwärtigen Randbedingungen des europäischen Emissionshandels enge Grenzen gesetzt. Jede Ausweitung auf Basis fossiler Energieträger würde die Emissionsbilanz des Landes erheblich belasten, würden doch die emissionsseitig nicht bewerteten Stromimporte durch eine emissionsbehaftete inländische Stromerzeugung ersetzt (sofern die Möglichkeiten einer Reduzierung der Stromnachfrage außer Betracht gelassen wird). Ein Ausweg könnte angebotsseitig lediglich in der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung gesehen werden, deren Potenzial nach den Ergebnissen der vom Fraunhofer Institut ISI durchgeführten Berechnungen allerdings sehr gering ist. Die oben genannte Bewertung über die Emissionshandelsbilanz gilt freilich nicht mehr für Post-Kyoto-Periode von 2013 bis 2020 angesichts der dann europaweit geltenden Minderungsverpflichtungen von minus 21% für alle am Emissionshandel beteiligten Anlagen, wobei dann die Emissionsrechte für den Strombereich vollständig nur noch über Auktionen auf europäischer Ebene erworben werden können.

(14) Versorgungssicherheit bei Öl

Wie bei Gas und Kohle ist Luxemburg beim Öl vollständig auf Importe angewiesen und daher von einer stets sicheren Lieferung abhängig. Da eine Beteiligung Luxemburgs oder Luxemburger Unternehmen an der Erschließung und Nutzung von ausländischen Ölvorkommen ausscheiden und der (anzustrebende) Einfluss auf eine Diversifizierung der Einfuhrquellen und Importwege begrenzt sein dürfte, kommt als versorgungssichernde Maßnahme für den Krisenfall vor allem die Haltung ausreichender Vorräte an Mineralölprodukte im Inland in Betracht. Dem dient auch der im Rahmen der Internationalen Energieagentur gebildeten Krisenmechanismus, der die Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, in ihrem jeweiligen Bereich Ölvorräte zu halten, die eine Versorgungsunterbrechung für 90 Tage der Nettoimporte gewährleisten können. Bisher hat dieser Krisenmechanismus der IEA befriedigend funktioniert. Auch wenn die Verpflichtungen zur Vorratshaltung in den letzten Jahren weitestgehend eingehalten wurden, mahnt die IEA an, die Struktur der Bestandshaltung zugunsten der direkt im Inland verfügbaren Lager zu verändern. Beispielsweise wurden Ende 2006 rund 84 % der Ölvorräte Luxemburgs außerhalb des Landes gehalten. Weiterhin gälte es, den Rückgriff auf so genannte „Tickets“ zu reduzieren und durch physische Lagerung zu ersetzen.

(15) Potenziale erneuerbarer Energien in Luxemburg

Die im Auftrag des Luxemburger Wirtschaftsministeriums von einem Konsortium unter Federführung des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung (Fh-ISI) im März 2007 vorgelegte Potentialstudie kommt zu dem Ergebnis, dass sich das Gesamtpotenzial erneuerbarer Energien in Luxemburg für das Jahr 2020 in einer Bandbreite von 1011 GWh im „business as usual“-Szenario (BAU-Szenario), 1866 GWh in der sog. Variante „Kyoto“ und 2027 GWh in der sog. Variante „Erneuerbare“ bewegt. Gemessen am gesamten primärenergetischen Energieverbrauch bedeutet das einen Anteil von 4 % im BAU-Szenario und jeweils 8,2 % im Szenario mit verstärkten Anstrengungen (unter Ausschluss der grenzüberschreitenden Treibstoffexporte). Die höchsten Anteile können die erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung übernehmen (zwischen 5,5 % im BAU-Szenario und 9,8 % bzw. 8,9 % in den beiden Varianten der verstärkten Anstrengungen); während sie bei der Wärmebereitstellung mit 2,3 % bis 5,2 % bzw. 6,6 % vergleichsweise gering ausfallen und bei den Kraftstoffen sogar nur Anteile von 1,1 % bis höchstens 1,7 % ermittelt worden sind. Die bei weitem größten Beiträge zum Gesamtpotenzial der erneuerbaren Energie leisten in allen Fällen die biogenen Stoffe mit Anteilen von größenordnungsmäßig zwei Dritteln: Bei den Kraftstoffen sind es ausschließlich Biotreibstoffe, bei der Wärmebereitstellung liegen

die entsprechenden Anteile zwischen etwa 80 % und 95 % und zur Bereitstellung von Strom tragen sie mit rund einem Drittel bis zur Hälfte bei. Festzustellen ist, dass diese für Luxemburg ermittelten Potenziale bei Weitem nicht an die von der EU vorgegebenen Zielwerte für die erneuerbaren Energien heranreichen.

(16) Entwicklung der Energie- und Emissionsproduktivität

Die wesentlichen Treiber der energiewirtschaftlichen Entwicklung waren der starke Anstieg der Bevölkerungszahl und die Verdoppelung der realen gesamtwirtschaftlichen Produktion in der Periode 1990 bis 2006 (entsprechend einem jahresdurchschnittlichen Wachstum von 4,7 %). Aufgrund der starken Verbesserung der *Energieproduktivität* in den neunziger Jahren konnte der Primärenergieverbrauch zunächst gesenkt und dessen Anstieg abgeschwächt werden. Dies gilt unabhängig davon, ob die Treibstoffexporte berücksichtigt werden oder nicht. Festzustellen ist aber auch, dass die Energieproduktivität seit Anfang des Jahrhunderts leicht rückläufig war, so dass der Zuwachs des Primärenergieverbrauchs von 2000 bis 2006 sogar stärker ausfiel als das gesamtwirtschaftliche Wachstum. Eine Entkopplung beider Größen konnte insoweit auch nicht realisiert werden. Anders als die Energieproduktivität hat sich die *Stromproduktivität* seit Mitte der neunziger Jahre kontinuierlich erhöht; allerdings war die Rate stets geringer als das gesamtwirtschaftliche Wachstum, so dass der Stromverbrauch fast in jedem Jahr bei insgesamt schwächer werdenden Zuwachsraten gestiegen ist. Die gesamtwirtschaftliche *Emissionsproduktivität*, die in den neunziger Jahren besonders kräftig zugenommen hatte, verschlechterte sich parallel zum Primärenergieverbrauch seit Anfang des Jahrhunderts. Dies gilt auch dann, wenn die Treibstoffexporte nicht berücksichtigt werden. Insgesamt hat sich Luxemburg damit in den vergangenen Jahren von den auf EU-Ebene verfolgten Zielen einer deutlichen Steigerung der Energieproduktivität entfernt.

(17) Erwartungen zur künftigen energiewirtschaftlichen Entwicklung

Ein eigenständiges energiewirtschaftliches Szenario liegt für Luxemburg nicht vor. Daher soll auf das von der National Technical University of Athens im Auftrag der EU-Kommission im November 2007 vorgelegte Referenzszenario (Baseline scenario) betrachtet werden, wohl wissend, dass eine Reihe von Strukturmerkmalen, die dem PRIMES Energy Model zugrunde liegen, mit den Realitäten in Luxemburg nicht immer in Übereinstimmung zu bringen sind.

Danach steigt der Primärenergieverbrauch in Luxemburg in Zukunft noch spürbar, und zwar von 2005 bis 2030 um fast ein Viertel. Durch eine weitere Verlagerung der

Energieträgerstruktur zugunsten der emissionsärmeren Energieträger nehmen die CO₂-Emissionen bis 2030 weniger stark zu, wenn auch mit reichlich 11 % noch immer weitaus stärker als nach den Kyoto-Zielen für 2008/2012 bzw. nach den Zielen für 2020 und darüber hinaus zulässig sein soll.

(18) Implikationen des europäischen Klima- und Energiepakets für Luxemburg

Nachdem inzwischen auf europäischer Ebene im Dezember 2008 gefassten Beschlüssen sind die nachstehenden Vorgaben hinsichtlich der zu verfolgenden Ziele für Luxemburg bindend. Dazu gehören:

- Anteil der erneuerbaren Energien an dem unter Referenzbedingungen für 2020 erwarteten Endenergieverbrauch: 11 %
- Anteil von Biokraftstoffen am gesamten verkehrsbedingten Benzin- und Dieserverbrauch in der EU, der von allen Mitgliedstaaten im Jahr 2020 erreicht werden muss: 10 %
- Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 2005 in den Sektoren, die dem Emissionshandel unterliegen um 21 %
- Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 2005 in den Sektoren, die nicht dem Emissionshandel unterliegen um 20 %
(für den Fall, dass die europaweiten Emissionen bis 2020 um 30 % gemindert werden sollen, müssen die Reduktionsraten für beide Bereiche noch entsprechend angepasst werden)

D. Diskussion eines energiepolitischen Leitbildes für Luxemburg sowie Anmerkungen zu zentralen Zielen und Strategieelementen einer nachhaltigen Energiepolitik

(19) Zum Leitbild der Luxemburger Energiepolitik

Das energiepolitische Leitbild für Luxemburg sollte sich einerseits an den konkreten Problemlagen der Energieversorgung des Landes orientieren, andererseits aber auch die energiepolitischen Vorgaben auf Ebene der EU berücksichtigen. Dies umso mehr, als die Problemlagen der Luxemburger Energieversorgung in weitem Umfang denjenigen auf EU-Ebene ähneln. Mit Blick auf die nahezu vollständige Abhängigkeit Luxemburgs vom Import von Primärenergieträgern, dem hohen Ausmaß der Abhängigkeit von

Stromimporten sowie den überdurchschnittlich hohen spezifischen Treibhausgasemissionen stellen sich die Herausforderungen in Luxemburg allerdings noch schärfer als in der EU insgesamt.

In Übereinstimmung mit der EU-Kommission und den Beschlüssen des Europäischen Rates sollte die Energiepolitik den Leitbildern der Nachhaltigkeit, der Versorgungssicherheit und der Wettbewerbsfähigkeit folgen, die wie folgt spezifiziert werden können:

- Das Leitbild der *Nachhaltigkeit* erfordert vor allem die Abwehr der mit dem Klimawandel verbundenen Gefahren. Die EU definiert eine Entwicklung nur dann als nachhaltig, wenn der globale Temperaturanstieg auf 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzt werden kann. Daraus leitet sich der globale Umfang der notwendigen Reduktion der weltweiten Treibhausgasemissionen ab
- Das Leitbild der Erhöhung der *Versorgungssicherheit* resultiert aus der zunehmenden Importabhängigkeit insbesondere bei Öl und Erdgas und den daraus resultierenden politischen und wirtschaftlichen Risiken für die Energieversorgung. Zugleich sind hier die versorgungssicherheitsrelevanten Aspekte der Transport- und Verteilungsinfrastruktur bei den leitungsgebundenen Energieträgern Strom und Gas sowie die Infrastruktur im Bereich Öl zu berücksichtigen.
- In engem Zusammenhang mit dem Leitbild der Versorgungssicherheit steht das der *Wettbewerbsfähigkeit*, die durch die drastischen Energiepreissteigerungen in den vergangenen Jahren und die zunehmende Preisvolatilität zunehmend beeinträchtigt zu werden droht. Zur Gewährleistung der Wettbewerbsfähigkeit hebt die Kommission die folgenden drei Punkte hervor: „(1) Sicherstellen, dass die Energiemarktöffnung den Verbrauchern und der Wirtschaft insgesamt Vorteile bringt und gleichzeitig Förderung von Investitionen in die umweltfreundliche Energieerzeugung und in Energieeffizienz, (2) Begrenzung der Auswirkungen höherer internationaler Energiepreise auf Wirtschaft und Bürger in der EU und (3) Beibehaltung der europäischen Führungsposition im Bereich der Energietechnologien.“

Dabei kann dem ein *ordnungspolitisches Leitbild* zur Seite gestellt werden, das den Markt und den Wettbewerb als instrumentelle Basis für die Gestaltung der Energiepolitik im Rahmen der entsprechenden europäischen Richtlinien begreift. Das bedeutet nicht den Verzicht auf Energiepolitik, vielmehr ist die Politik aufgefordert, eindeutige Rahmenbedingungen für die Wirtschaft zu setzen und immer dort einzugreifen, wo Marktversagen vorherrscht, etwa bei natürlichen Monopolen und beim Vorliegen externer Effekte, oder andere politische Ziele nicht zu erreichen sind. Mit

diesem ordnungspolitischen Leitbild gerät man allerdings schnell in Konflikt, wenn man zwecks Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit europäischer Unternehmen bzw. Technologien gegenüber Drittländern in die Marktstrukturen interveniert. Dem Leitbild, das auf Markt und Wettbewerb basiert und insoweit von der Dynamik lebt, ist die politische Konservierung europäischer Anteile am Weltmarkt prinzipiell fremd, zumal diese Anteile typischerweise auf bestimmte Unternehmen und bestimmte Technologien entfallen.

Wesentlich für eine wirksame Verfolgung dieser Leitbilder ist vor allem die Integration von Energie- und Klimaschutzpolitik, wobei sich die beiden Politikbereiche gegenseitig unterstützen sollten. Hiervon ausgehend sollen mit der Energiepolitik die Ziele „Steigerung der Versorgungssicherheit“, „Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaften und Verfügbarkeit von Energie zu erschwinglichen Preisen“ sowie „Förderung der Umweltverträglichkeit und Bekämpfung des Klimawandels“ verfolgt werden.

Erwähnt sei, dass als wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche politisch-administrative Umsetzung einer solchen integrierten Energie- und Klimaschutzpolitik die Förderung eines gemeinsamen Verständnisses hinsichtlich der Ziele und der Umsetzung der Energiestrategie sowie deren Kommunikation gegenüber den Akteuren in Wirtschaft und Gesellschaft zur Schaffung der notwendigen gesellschaftlichen Akzeptanz sowie eine Ausweitung der entsprechenden personellen und finanziellen Ressourcen im Bereich der Regierungsressorts angesehen werden kann.

(20) Zentrale Strategieelemente einer nachhaltigen Energiepolitik

Insgesamt können Niveau und Struktur der Energieversorgung auch in Luxemburg nicht als nachhaltig im Sinne des Klima- und Ressourcenschutzes, der Energieversorgungssicherheit und der Energiepreisstabilität mit deren Implikationen für Wirtschaft und Verbraucher bezeichnet werden. Angesichts dieser Problemlagen erscheint eine Anpassung der Energiepolitik notwendig, die folgende zentralen Strategieelemente umfasst und dazu bestimmte Ziele definieren sollte.

Strategisch gehören zu diesen Leitbildern die folgenden Elemente:

- Langfristig drastische Minderung der Treibhausgasemissionen (bis 2050 analog EU: - 60 bis - 80 %).
- Nachhaltige Verbesserung der Energieeffizienz durch rationellere Energiebereitstellung und Energienutzung.

- Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen zur Diversifizierung der fossil geprägten Energieträgerstrukturen.
- Diversifizierung der Herkunft fossiler Energieimporte
- Gewährleistung einer hohen Qualität der Infrastruktur insbesondere bei den leitungsgebundenen Energieträgern.
- Vermeidung von Ressourcenverbrauch durch Wandlungen des Produzenten- und Verbraucherverhaltens.
- Sicherstellung einer wettbewerbsorientierten Gestaltung der Strom- und Gasmärkte.

E. Entwicklung von Bereichsstrategien und Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Energiepolitik

Vor dem Hintergrund der Analysen der energiewirtschaftlichen Ausgangslage in Luxemburg, der internationalen und europaweiten Rahmenbedingungen sowie der angesprochenen energiepolitischen Leitbilder und Ziele werden die für die Umsetzung relevanten Bereichsstrategien untersucht und die daraus erwachsenden Empfehlung skizziert. Dabei werden auch die Überlegungen berücksichtigt, die im Zusammenhang mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz angestellt wurden. Im Einzelnen werden Strategien in neun Bereichen diskutiert.

Der Entwurf von Strategien ist nicht unabhängig von den Akteuren, die die Träger und Umsetzenden der jeweiligen Strategie sind. Im Rahmen dieser Untersuchung stehen als Akteure die Regierung Luxemburgs bzw. die hier energiepolitisch Verantwortlichen im Mittelpunkt der Betrachtung. Damit wird zugleich die Frage nach der Kompetenz einer Landesregierung aufgeworfen. Strategien, deren Verfolgung außerhalb der Reichweite der Politik eines Landes stehen, werden daher nur insoweit angesprochen, als Luxemburg entsprechende Initiativen auf internationaler Ebene entfalten könnte, ohne aber direkt zu deren Verwirklichung beitragen zu können.

Folgt man den Empfehlungen des Europäischen Rates vom 8./9. März 2007, so bedarf es zur „Steigerung der Versorgungssicherheit“, zur „Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Volkswirtschaften und Verfügbarkeit von Energie zu erschwinglichen Preisen“ sowie zur „Förderung der Umweltverträglichkeit und Bekämpfung des Klimawandels“ eines „integrierten Konzepts für die Klimaschutz- und Energiepolitik, denn die Hauptquelle der Treibhausgasemissionen ist die Erzeugung und Nutzung von Energie.“ Deshalb sollte auch die Integration „so vonstatten gehen, dass sich die beiden Politikbereiche gegenseitig unterstützen.“ Mit Blick auf die Akteure in Luxemburg lässt sich daraus als unmittelbare Konsequenz die Notwendigkeit einer wechselseitigen

Abstimmung und Koordinierung aller energie- und umweltpolitischen Aktivitäten der jeweils zuständigen Ministerien ableiten.

(21) Strategiebereich: Versorgungssicherheit

Bei den Strategien zur Versorgungssicherheit steht die Sicherstellung der Importe mit den Primär- und Sekundärenergieträgern im Vordergrund. Die Versorgungssicherheit bei der Strom- und Gasversorgung ist - sofern es nicht um den Brennstoffinput geht - im Wesentlichen eine Frage der Bereitstellung einer quantitativ und qualitativ ausreichenden Erzeugungs-, Transport- und Verteilungsinfrastruktur.

Bei der Öl- und Erdgasimporte, von denen Luxemburg vollständig abhängig ist, kann die Versorgungssicherheit strategisch vor allem auf den folgenden vier Wegen gewährleistet werden:

- a) Reduktion des Öl- und Gasverbrauchs durch sparsamere und effizientere Nutzung.
- b) Substitution von Öl und Gas durch andere (insb. erneuerbare) Energieträger.
- c) Diversifizierung der Herkunftsquellen.
- d) Vorhaltung ausreichender Vorräte von Öl und Gas zur Überwindung möglicher Versorgungsengpässe.

Der unter dem Punkt a) genannte strategische Ansatz richtet sich unmittelbar an Maßnahmen in den einzelnen Verbrauchssektoren (s.u.), während die Diversifizierung der Herkunftsquellen (c) und die Vorratshaltung (d) sektorübergreifend den Bereich der Öl- bzw. Gasbereitstellung betreffen. Zu dem unter b) angesprochenen Ansatz können erneuerbare Energien einen gewissen Beitrag leisten, wie er weiter oben skizziert worden ist.

Der Strategie einer Substitution der risikobehafteten Energieträger (b) sind zurzeit enge Grenzen gesetzt. Unter klimaschutzpolitischen Aspekten beschränken sich die Möglichkeiten der Substitution im Wesentlichen auf erneuerbare Energieträger, deren Potential weitgehend genutzt werden sollte. Andere Potenziale auf der Basis von fossilen Ressourcen sind auf Ihre Zusammenhänge mit dem Emissionshandelssektor zu überprüfen sein.

Angesichts der nur begrenzten Erfolgsaussichten einer rein national isolierten Strategie zur Steigerung der Versorgungssicherheit der Importenergieträger auf dem Wege einer Diversifizierung der Herkunftsquellen (c) sollte sich Luxemburg vorrangig in entsprechende Aktivitäten auf EU-Ebene einschalten und sich ebenso aktiv an der Fortentwicklung einer europäischen Energieaußenpolitik beteiligen.

Mit Blick auf Strategien zur Erhöhung der Vorratshaltung bei Öl und Gas (d) ist zu bedenken, dass die Regelungen der internationalen Krisenvorsorge beim Öl sowie die Bestrebungen in der EU beim Erdgas vorrangig auf eine solidarische Bewältigung etwaiger Krisensituationen hinauslaufen als auf isolierte Strategien ihrer Mitgliedstaaten. Von daher sollte einem abgestimmten Verfahren im Rahmen einer europäischen Politik zur Verbesserung der Versorgungssicherheit der Vorzug vor isolierten Maßnahmen gegeben werden. Auf jeden Fall sollte aber die Einhaltung der internationalen Verpflichtungen zur Vorratshaltung beim Mineralöl gewährleistet und eine Beteiligung an Erdgasspeichern geprüft werden.

Des Weiteren ist zu prüfen, inwieweit die in Luxemburg tätigen Unternehmen, insbesondere im Bereich Erdgas, zu einer verbesserten Versorgungssicherheit mittels vertraglicher Regelungen mit Lieferanten beitragen können.

(22) Strategiebereich: Infrastruktur

Bezogen auf den *Stromsektor* sind die strategischen Aktivitäten in erster Linie auf die folgenden Handlungsfelder zu konzentrieren:

- Direkte Anbindung des Stromnetzes in Luxemburg an die Netze der Nachbarländer; stärkere Einbindung Luxemburgs in den europäischen Binnenmarkt.
- Weiterer Netzausbau im Zuge der erwarteten Zunahme der Lastspitzen sowie Ersatzinvestition alter Netze.
- Verstärkte nachfrageseitige Maßnahmen zur Minderung der Stromnachfrage bzw. des Nachfrageanstiegs.

Unabhängig von diesen Aktivitäten ist sicherzustellen, dass seitens der Unternehmen die notwendigen Investitionen zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit und zur Qualitätssicherung getätigt werden. Dazu sind geeignete Anreize für Investitionen im Transport- und Verteilungsnetz ebenso zu schaffen wie etwa auch für die Nutzung von „demand side management-Systemen“. Dies vor allem im Rahmen der Anreizregulierung zu gewährleisten, sollte eine der wesentlichen Aufgaben auch der Regulierungsbehörde in Luxemburg sein.

Für den *Gassektor* werden die infrastrukturellen Probleme zwar als vergleichsweise gering bewertet, doch sollten folgende Maßnahmen geprüft werden:

- Anbindung des Erdgasnetzes in Luxemburg an die Netze der Nachbarländer; stärkere Einbindung Luxemburgs in den europäischen Binnenmarkt.
- Ausweitung des Erdgas-Transportnetzes, sofern die Wirtschaftlichkeit dargestellt werden kann.

- Beteiligung an Erdgasspeichern im Rahmen der Europäischen Strategie zur Sicherung der Erdgasversorgung.

Im *Öl*sektor schließlich besteht dringender Handlungsbedarf vor allem darin, die direkt im Inland oder in der Region verfügbare Öl-Vorratshaltung im Rahmen der bestehenden Verpflichtungen auf EU- und IEA-Ebene zu gewährleisten.

(23) Strategiebereich: Verkehr

Dem verkehrsbedingten Energieverbrauch kommt sowohl unter dem Gesichtspunkt der angestrebten Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Energieeffizienz wie der verpflichtenden CO₂-Emissionsreduktion und der Minderung der Ölabhängigkeit eine zentrale strategische Bedeutung zu. Dabei handelt es sich beim Verkehrssektor unter den spezifischen Bedingungen in Luxemburg mit seinem außerordentlich hohen Anteil des grenzüberschreitenden Tankverkehrs um ein besonders schwieriges Strategiefeld, auf dem bisher allerdings auch unabhängig davon kaum ein EU-Mitgliedstaat einen nachhaltigen Erfolg hat erzielen können. Einerseits trägt dieser Treibstoffexport in erheblichem Umfang zum luxemburgischen Staatsbudget bei, andererseits sind die in Luxemburg vertankten (nicht aber dort „verbrauchten“) Treibstoffmengen den CO₂-Emissionen Luxemburgs zuzurechnen. Wegen der spezifischen Problematik des Treibstoffexports konzentrieren sich die folgenden Überlegungen auf den „nationalen“ Verkehr. Eine darauf gerichtete Strategie muss die folgenden vier Elemente umfassen:

- (a) Verkehrsvermeidung,
- (b) Verkehrsverlagerung (Änderung des „modal split“),
- (c) alternative Kraftstoffe,
- (d) effizientere, alternative Antriebe.

Aus energiewirtschaftlicher Sicht bewirkt die Umsetzung dieser Strategieelemente sowohl eine Senkung des Verbrauchsniveaus von Kraftstoffen als auch eine Änderung der Struktur der eingesetzten Kraftstoffe zu Lasten der mineralölbasierten Otto- und Dieselmotoren auf mittlere Sicht hin zu biogenen Kraftstoffen, zu Strom und zu Erdgas und auf lange Sicht potentiell hin zum Wasserstoff, der wiederum regenerativ erzeugt werden sollte.

Sämtliche dieser Strategieelemente lassen sich – wenn auch vermutlich mit begrenzter Wirkung – durch politische Maßnahmen auf Luxemburger Seite umsetzen. Erste Ansatzpunkte sind bereits durch den Nationalen Allokationsplan des Jahres 2006 implementiert und im Nationalen Energieeffizienzplan beschrieben. Dazu gehören die

Verteuerung der Kraftstoffpreise, die Einführung einer CO₂-bezogenen Kraftfahrzeugsteuer, die Förderung CO₂-armer Pkw sowie Aktivitäten insbesondere in Luxemburg-Stadt zum Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs. Eine auch nur annähernde Stabilisierung des verkehrsbedingten Energieverbrauchs wird auf diesem Weg alleine wohl nicht erreicht werden können. Dazu sind wesentlich wirksamere, damit aber auch eingriffsintensivere Maßnahmen notwendig, die von verstärkten Informations-, Beratungs- und Schulungsaktivitäten über zusätzliche finanzielle Förderprogramme für die Anschaffung effizienterer Fahrzeuge, weitere steuerliche Belastungen von Benzin und Diesel, Einführung von „road pricing“-Systemen, materielle Förderung des Ausbaus öffentlicher Verkehrsmittel und der Infrastruktur für den nicht-motorisierten Verkehr bis hin zu regulativen Maßnahmen wie Einrichtung von Umweltzonen, extensive Parkraumbewirtschaftungen u.ä. reichen können. Hinzu kommt unter Mineralölsubstitutionsaspekten die Umsetzung der ohnehin aufgrund einer entsprechenden EU-Richtlinie zwingenden höheren Beimischung von Biokraftstoffen.

Insbesondere mit Blick auf die Verkehrsvermeidung wären mit längerfristiger Wirkung auch entsprechende Strategien einer verkehrsvermeidenden - und damit emissionsmindernden - Raumplanung anzustreben. Dies sollte bei der Fortschreibung des Integrativen Verkehrs- und Landesentwicklungskonzepts (IVL) verstärkt berücksichtigt werden.

Strategien zur Verkehrsverlagerung zielen insbesondere darauf, Anreize für den Umstieg von eher energieintensiven auf energie- und CO₂-effizientere Verkehrsmittel zu schaffen. Praktisch bedeutet dies, für den motorisierten Individualverkehr ein adäquates Netz für öffentliche Verkehrsmittel aufzubauen und die Infrastruktur etwa für den verstärkten nicht-motorisierten Verkehr (insbesondere Fahrradverkehr) zu schaffen. Dies könnte gleichzeitig die skizzierten Maßnahmen zu Lasten des motorisierten Individualverkehrs verstärken.

(24) Strategiebereich: Industriesektor

Strategische Ziele für die Industrie konzentrieren sich auf eine sichere und wettbewerbsfähige Bereitstellung von Energie für die hier tätigen Unternehmen, wobei die Aspekte Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen sind. Insbesondere durch eine Steigerung der Energieproduktivität könnte es nicht nur gelingen, Emissionen zu mindern, sondern gleichzeitig auch die Energie“stückkosten“ zu senken, um auf diesem Wege Energiepreissteigerungen zu begegnen.

Dabei müssen industriebezogene Strategien zugleich beachten, dass ein Teil dieses Sektors mit dem Emissionshandel einem unmittelbar wirkungsvollen Instrument

unterliegt. Wie die im Rahmen des Nationalen Energieeffizienzplanes vorgenommenen Rechnungen zeigen, waren die Unternehmen, die am Emissionshandel teilnehmen, zu etwa 60 % am gesamten industriellen Energieverbrauch beteiligt.

Da die Emissionsminderungsziele für 2020 für die nicht dem Emissionshandel unterworfenen Bereiche (- 20 % gegenüber 2005) nur dann zu verwirklichen sein dürften, wenn dazu auch die nicht vom Emissionshandel betroffenen Industrieanlagen einen Beitrag leisten, sind entsprechende Strategien zu entwickeln. Diese können sich auf zahlreiche Untersuchungen stützen, wonach auch in der Industrie immer noch große Energieeffizienzpotentiale bestehen, die zugunsten der Minderung des Energieverbrauchs und der Energie(stück)kosten genutzt werden sollten (siehe dazu auch Hinweise im Nationalen Energieeffizienzplan für Luxemburg).

Um die damit verbundenen Potentiale stärker auszuschöpfen, sind folgende Maßnahmen in Betracht zu ziehen:

- Finanzielle Anreize für die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen (wie beispielsweise Einrichtung von entsprechenden Kreditprogrammen).
- Förderung der Energieberatung (Energie-Audit), insbesondere direkte Zuschüsse zu Initialberatungen von kleinen und mittleren Unternehmen.
- Förderprogramm für die Einführung und Umsetzung von Energiemanagementsystemen.
- Freiwillige Selbstverpflichtungen zur Steigerung der Energieproduktivität und zur Senkung der Emissionen.
- Einrichtung eines IT-gestützten Energie-Benchmarking, d. h. das Angebot von Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Betrieben innerhalb einer Branche oder für Bereiche mit homogenen Energieverbrauchsmustern.
- Flankierung finanzieller Anreizprogramme mit Maßnahmen im Bereich Information und Entscheidungsunterstützung (sog. "Aufmerksamkeitsprogramme", die Werbekampagnen, Demonstrations- und Pilotvorhaben, Messkampagnen, Wettbewerbe und Preise, Informationskampagnen, Aus-, Fort- und Weiterbildungen umfassen könnten), wie sie teilweise bereits in der in Luxemburg existierenden freiwilligen Selbstverpflichtung zwischen dem Umwelt- und Energieminister Luxemburgs auf der einen und der FEDIL für die Industrie auf der anderen Seite angelegt sind.

Als eine organisatorische Gestaltungsmöglichkeit für derartige Maßnahmen kommt auch die Einrichtung eines "Energieeffizienzfonds" in Frage, der die zentrale Anschubfinanzierung, Koordination und Steuerung solcher Maßnahmen übernimmt und diese mit bereits bestehenden Politiken und Maßnahmen verknüpft.

Ein wesentliches Element in einer industriebezogenen Energiestrategie könnte auch die Fortführung der Vereinbarungen zwischen dem Wirtschaftsministerium und dem Verband der Luxemburger Industrie (FEDIL) über freiwillige Selbstverpflichtungen mit dem verbindlich quantifizierten Ziel einer ambitionierten Steigerung der Energieeffizienz sein.

(25) Strategiebereich: Haushalte

Ein Grundproblem für die Bewertung der Maßnahmen im Haushaltsbereich liegt darin, dass es sich bei allen Daten zum Energieverbrauch dieses Sektors um mehr oder weniger grobe Schätzungen handelt. Von daher kommt zunächst der Verbesserung der Datenbasis auch eine erhebliche strategische Bedeutung und hohe Priorität zu. Ungeachtet dessen sollten sich die inhaltlichen strategischen Überlegungen bei den privaten Haushalten vorrangig auf die Raumwärme sowie auf die Stromverwendung konzentrieren. In beiden Fällen geht es um eine möglichst effiziente Nutzung und um die Ausschöpfung der gegebenen Einsparpotentiale. Die technischen Möglichkeiten dazu sind weitgehend bekannt. In Luxemburg sind in der Vergangenheit auch schon einige Maßnahmen ergriffen worden, die die hier genannten strategischen Ziele verfolgen. Nach den Schätzungen im Rahmen des Nationalen Energieeffizienzplanes dürften bis 2020 Einsparpotentiale erschlossen werden können, die etwa 17 % des dann erwarteten Energieverbrauchs der Haushalte entsprechen. Angesichts der vorgegebenen Ziele mit Blick auf die Verbesserung der Energieeffizienz, den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien und der verpflichtenden Emissionsreduktion besteht gleichwohl die Notwendigkeit, den Haushaltsenergieverbrauch noch weiter zu reduzieren.

Aus technischer Sicht kommen die folgenden Aktivitätsfelder und die zugehörigen Maßnahmen in Betracht:

- An alle Neubauten sind noch schärfere ordnungsrechtliche Anforderungen an den Wärmeschutz wie an die Effizienz der Wärmebereitstellungssysteme zu stellen und deren Einhaltung durch wirksame Kontrollen zu gewährleisten.
- Für den Gebäudebestand sind umfassende Förderprogramme (steuerliche Förderung oder Förderung über günstige Kredite, direkte Zuschüsse) zur nachträglichen Wärmedämmung sowie zum Einsatz effizienter Heizsysteme zu entwickeln. Bei wesentlichen Umbauten kommen auch ordnungsrechtliche Anforderungen in Betracht.
- Zugunsten des verstärkten Einsatzes von effizienten Heizsystemen im Bereich größerer Mehrfamilienhäuser ist die Anwendung von Contracting-Modellen zu fördern.

- Die Programme zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien sind wesentlich aufzustocken und an hohe Wärmedämmstandards und effiziente Heizungssysteme zu koppeln.
- Mit Blick auf die Gebäudenutzer sind durch Information und Beratung die Anreize zu einer effizienteren Energienutzung durch Änderungen des Verbraucherverhaltens zu verstärken.
- Zur Sicherstellung einer effizienten Stromnutzung sind die Einführung von „Top-Runner-Programmen“, ein klares „Labelling-System“ sowie die Festlegung von Höchstverbrauchsstandards für Elektrogeräte ebenso geeignet wie spezielle Förderprogramme zum Ersatz der primärenergetisch wenig effizienten elektrischen Widerstandsheizungen.
- Generell gilt: Die auf EU-Ebene beschlossenen Richtlinien zur effizienten Energienutzung (z.B. Öko-Design-RL, RL zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) sowie die am 23. Januar 2008 vorgelegten Pläne der EU-Kommission zur künftigen Energiestrategie sind so schnell wie möglich auf Luxemburger Ebene umzusetzen.

(26) Strategiebereich: Dienstleistungssektor

Wie bei den privaten Haushalten ist auch hier mangels einer aussagefähigen Datenbasis zu Niveau und Struktur des sektoralen Energieverbrauchs die Verbesserung der Datenbasis von strategischer Bedeutung.

Angesichts des erwarteten Expansionstempos insbesondere mit Blick auf den Stromverbrauch sollte in diesem Sektor ein Schwerpunkt auf den effizienteren Stromeinsatz gelegt werden, ohne allerdings den Wärmebereich zu vernachlässigen.

Wie im Nationalen Energieeffizienzplan aufgeführt, sind in Luxemburg schon in der Vergangenheit einige Maßnahmen ergriffen worden, die die hier genannten strategischen Ziele für den Wärmebereich verfolgen. Dadurch sollten bis 2020 Einsparpotentiale in Höhe von rund 0,16 Mrd. kWh erschlossen werden können. Das entspricht allerdings nur gut 4 % des dann erwarteten Energieverbrauchs im GHD-Sektor, der im Ergebnis noch immer um rund 10 % höher wäre als 1990.

Eine solche Entwicklung ist mit hoher Sicherheit nicht kompatibel mit den diversen Vorgaben seitens der EU. Insoweit sollten die im Nationalen Energieeffizienzplan zusätzlich vorgeschlagenen Maßnahmen wie

- zusätzliche Anforderungen an die Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im GHD-Sektor (Neubauten und Umbauten),

- Erschließen der Stromsparpotentiale bei Querschnittstechnologien, insbesondere IuK-Technologien im GHD-Sektor,
- weiteres Erschließen der dezentralen Potenziale für Erneuerbare im Gebäudebereich.

in Angriff genommen werden, um damit den notwendigen Verbrauchsrückgang zu bewirken. Insgesamt ist eine zusätzliche Verschärfung der regulativen Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz der Gebäude ebenso zwingend wie weitere ökonomische Anreize zur Nutzung der Stromeinsparpotentiale.

(27) Strategiebereich: Stromerzeugung

Mit wenigen Ausnahmen unterliegen die Anlagen zur Stromerzeugung in Luxemburg dem europäischen Emissionshandelssystem und den damit verbundenen Anreizmechanismen. Wesentlich ist die Frage der Bewertung möglicher *Standortentscheidungen für neue Stromerzeugungsanlagen*. Dazu gibt es prinzipiell drei Möglichkeiten:

- Errichtung neuer Kraftwerksleistung in Luxemburg;
- Beteiligung Luxemburger Unternehmen an Kraftwerken in anderen EU-Staaten;
- Zusätzliche Stromimporte.

Emissionsseitig sind die Varianten ab 2013 unter den Bedingungen der dann europaweit einheitlich geltenden Minderungsverpflichtungen von 21 % äquivalent. Strategisch weist allerdings die erste Variante, also die Errichtung neuer Kapazitäten im Inland, ab 2013 Vorteile auf.

Anders sieht die Situation für *KWK-Anlagen* aus, die nicht dem Emissionshandel unterliegen, sofern der in KWK-Anlagen erzeugte Strom lediglich den (für Luxemburg emissionsfreien) Importstrom ersetzt. Allerdings erscheint das förderfähige Potenzial im Bereich der - dem Emissionshandel unterworfenen - industriellen KWK so groß, dass Maßnahmen zu dessen Ausschöpfung (für die Zeit nach 2012) als energie- wie umweltpolitisch sinnvoll erscheinen. Das bedeutet aber auch, die Förderung auf die KWK-Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 20 MW und mehr zu konzentrieren.

Eine zentrale Strategie mit Rückwirkungen auch auf die Stromerzeugung betrifft die Verfolgung nachfrageorientierter Ansätze. Unter „business-as-usual“-Bedingungen ist noch ein deutlicher Stromverbrauchszuwachs zu erwarten. Dazu wären die Stromerzeugungskapazitäten oder die Importe um rund 400 MW, also um ein Kraftwerk der Größenordnung der existierenden GuD-Anlage der TWINERG, auszuweiten.

Lässt man die Variante zusätzlicher Stromimporte (auch auf der Basis von Beteiligung Luxemburger Unternehmen an Kraftwerken außerhalb des Landes) außer Acht, dann wäre ein solcher Zubau nur zu vermeiden, wenn wirksame Maßnahmen zur effizienteren Stromnutzung bzw. zur Stromeinsparung ergriffen würden, um die dazu in den meisten Nachfragebereichen existierenden Potentiale weitmöglich zu nutzen. Ganz generell gilt unter Klimaschutzaspekten, dass Strategien an erster Stelle stehen sollten, die nachfrageseitig auf eine forcierte Minderung der Stromnachfrage setzen und die sich angebotsseitig so weit wie möglich auf erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (diese allerdings für Luxemburg lediglich bei Anlagen außerhalb des Emissionshandelssystems) konzentrieren.

(28) Strategiebereich: Öffentliche Einrichtungen

In der EU-Energiedienstleistungsrichtlinie wird gefordert, dass der öffentliche Sektor hinsichtlich der Anstrengungen zur effizienteren Energienutzung eine Vorbildfunktion wahrnehmen muss. Wie in den anderen Sektoren – insbesondere Haushalte und Dienstleistungssektor – sollte es zunächst darauf ankommen, Klarheit über den tatsächlichen Energieverbrauch in den einzelnen öffentlichen Einrichtungen zu gewinnen (auch hier also: Verbesserung der Datenbasis), um auf dieser Grundlage Konzepte zur effizienteren und sparsameren Energienutzung zu entwickeln. Wie Beispiele aus anderen Regionen zeigen, kann sich dazu die Ernennung spezieller Energiebeauftragter mit den entsprechenden, auch materiellen Kompetenzen als besonders Erfolg versprechend erweisen.

Im Grunde kommen für die öffentlichen Einrichtungen mit ihrem hohen Anteil des Energieverbrauchs für die Raumklimatisierung und die vermutlich verhältnismäßig große Bedeutung des Stromverbrauchs insbesondere für die Verwaltungskomplexe sämtliche der technischen Lösungen in Betracht, die ganz generell im Gebäudebereich und für die Stromnutzung diskutiert werden. Die Träger der öffentlichen Einrichtungen in Luxemburg sollten sich aber dazu verpflichten, in ihrem Zuständigkeitsbereich die technisch möglichen und zugleich wirtschaftlich akzeptablen Lösungen auch zügig umzusetzen, damit Luxemburg seinen Emissionsminderungsverpflichtungen in den Sektoren, die nicht dem Emissionshandel unterliegen, auch nachkommen kann.

In der Energiedienstleistungsrichtlinie gibt die EU-Kommission auch Hinweise über förderungsfähige Maßnahmen im Bereich der energieeffizienten öffentlichen Beschaffung. Danach sollen die Mitgliedstaaten ein auf effiziente und umweltverträgliche Produkte und Dienstleistungen orientiertes Beschaffungswesen realisieren. Luxemburg sollte zugleich auch der Anregung der EU-Kommission folgen und „einer oder mehreren neuen oder bestehenden Stellen die Verantwortung für die

Verwaltung, Leitung und Durchführung der Aufgaben zur Einbeziehung von Energieeffizienzbelangen (zu übertragen)“. Die geeignete Einrichtung dazu ist sicherlich die Luxemburger Energieagentur, wobei die kürzlich stattgefundene Reform berücksichtigt werden sollte. Dabei wird auch in diesem Fall auf eine geeignete personelle und finanzielle Ausstattung ebenso zu achten sein, wie auf eine sachgerechnete Kompetenzzuteilung. Mit der Aufstockung des Personals sind in den letzten Jahren bereits wichtige Schritte getan worden.

Die Aktivitäten dieser Stelle sollten sich auch nicht allein auf die öffentlichen Einrichtungen konzentrieren, sondern im Grunde auch für sämtliche anderen Sektoren schwer-gewichtig mit der Umsetzung nachfrageorientierter Strategien im Sinne einer energieeffizienteren Entwicklung befasst sein.

(29) Strategiebereich: Erneuerbare Energien

Nach dem Richtlinienvorschlag der EU-Kommission zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen muss Luxemburg bis zum Jahr 2020 einen Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen am Endenergieverbrauch von 11 % und im Verkehrssektor von mindestens 10 % seines verkehrsbedingten Endenergieverbrauchs erreichen.

Folgt man allerdings der Untersuchung des ISI, so ist das Potential der erneuerbaren Energien in Luxemburg sehr viel begrenzter, doch könnte selbst mit dessen Ausschöpfung schon ein nennenswerter Beitrag zur Ressourcenschonung und Emissionsreduktion geleistet werden.

Empfohlen wird in jedem Fall

- die Förderung der einheimischen Nutzung der erneuerbaren Energien durch nationale Förderinstrumente (feed-in, Investitionsbeihilfen, Beimischungspflicht Biotreibstoffe, ...). Hier wird, unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Kriterien, eine Gewichtung für die einzelnen Sektoren zu definieren sein.
- Rückgriff auf flexible Instrumente (gemeinsame Projekte, zwischenstaatliche Fördermechanismen, Zertifikate, ...). Hier wird es ebenfalls erforderlich sein, den Anteil des Rückgriffs auf diese Mechanismen für die Erreichung des Gesamtziels festzulegen.
- Herkunftsnachweise der Stromversorgungsunternehmen nach Art der Erzeugungsquelle („Guarantee of Origin“ = GO).
- Ergänzend und vorbereitend: Informationskampagnen, Beratung u.Ä.

Da angesichts der vorhandenen inländischen Potentiale Luxemburg vermutlich weit hinter den Zielen für die erneuerbaren Energien zurückbleiben muss, die seitens der EU vorgegeben sind, wird das Land nicht umhin kommen, die fehlenden Beiträge über entsprechende Zertifikate für erneuerbare Energien auf der Basis ihrer garantierten Herkunft (Guarantees of Origin) und mittels statistischer Transfers zu beschaffen. Je nach Zielverfehlung und Entwicklung der dafür anzusetzenden Preise wird Luxemburg einen entsprechenden Anteil im staatlichen Budget vorhalten oder die Verpflichtung auf die einzelnen Konsumenten weitergeben müssen.

ANHANG

ABBILDUNGEN UND TABELLEN

ZUM WEIßBUCH

Abbildung 1 Entwicklung der CO₂-Emissionen im Referenzszenario in der EU von 1990 bis 2030

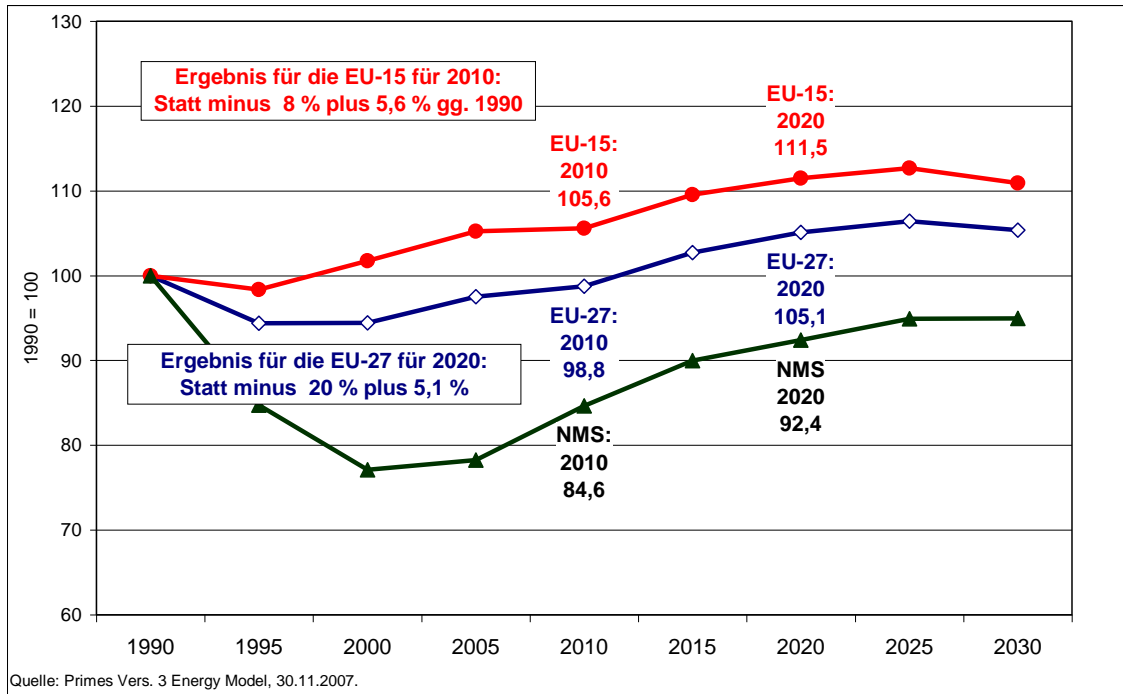


Abbildung 2 Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohöl (Sorte Brent) von 1998 bis Anfang 2009

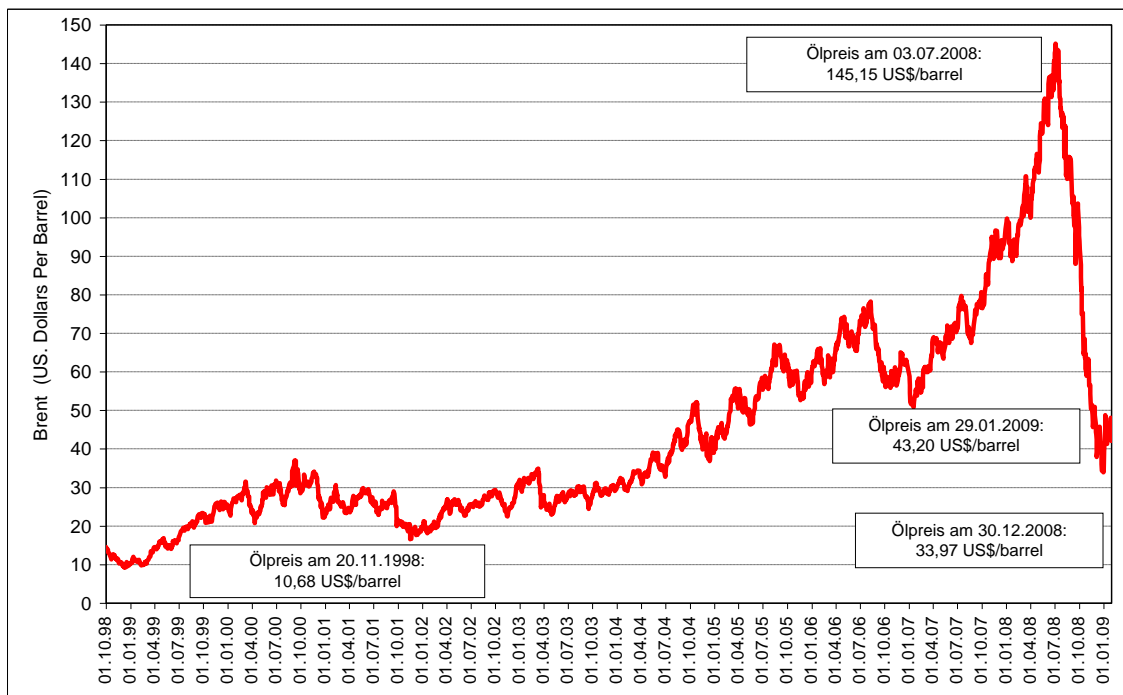


Abbildung 3 Emissionsminderungsziele für die ETS-Sektoren europaweit sowie die Nicht-ETS-Sektoren innerhalb der EU-27 bis 2020 vs. 2005

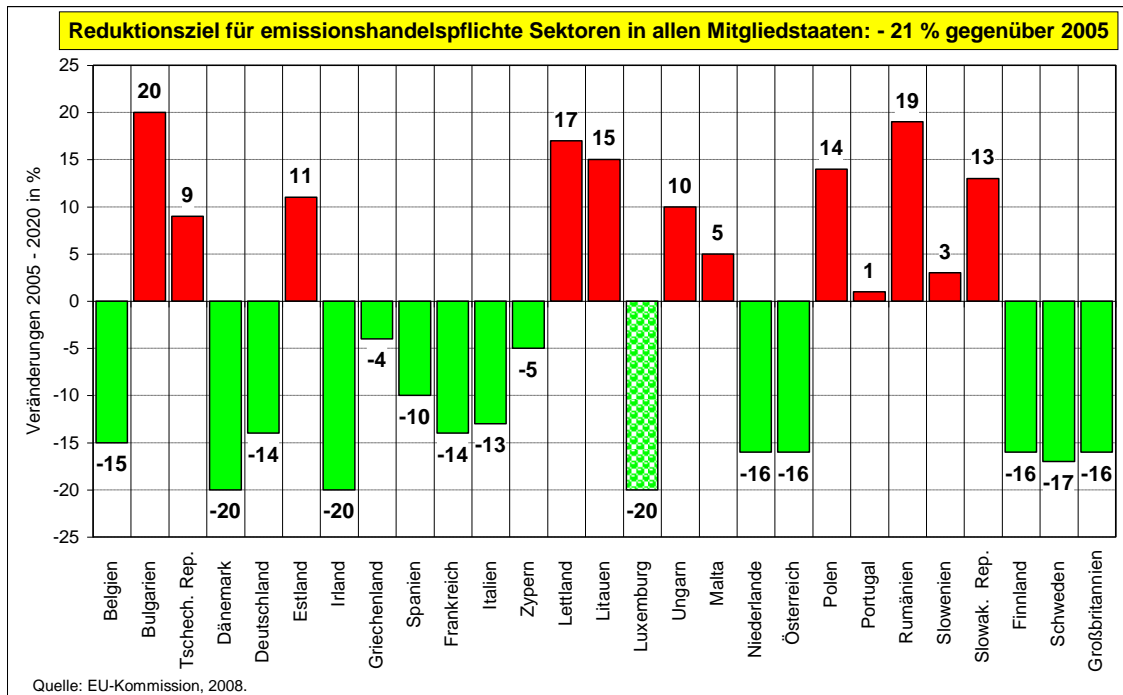


Abbildung 4 Ziele für den Anteil der erneuerbaren Energien innerhalb der EU-27 im Jahr 2020

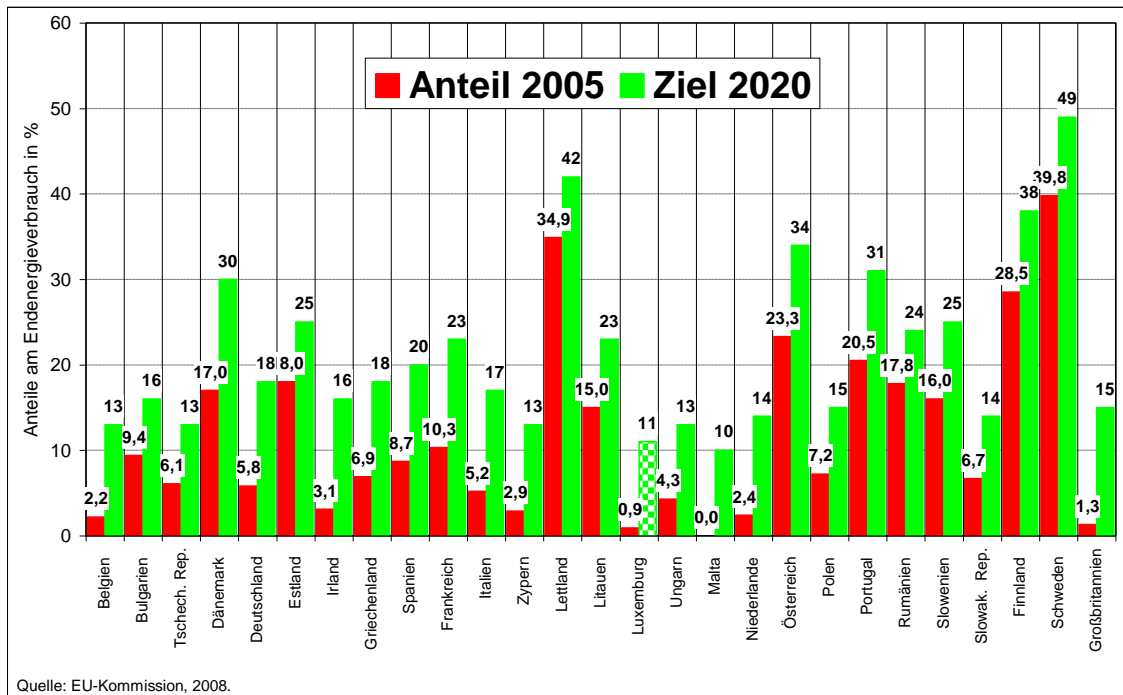


Abbildung 5 Entwicklung des Primärenergieverbrauchs und des Bruttostromverbrauchs in Luxemburg von 1990 bis 2006

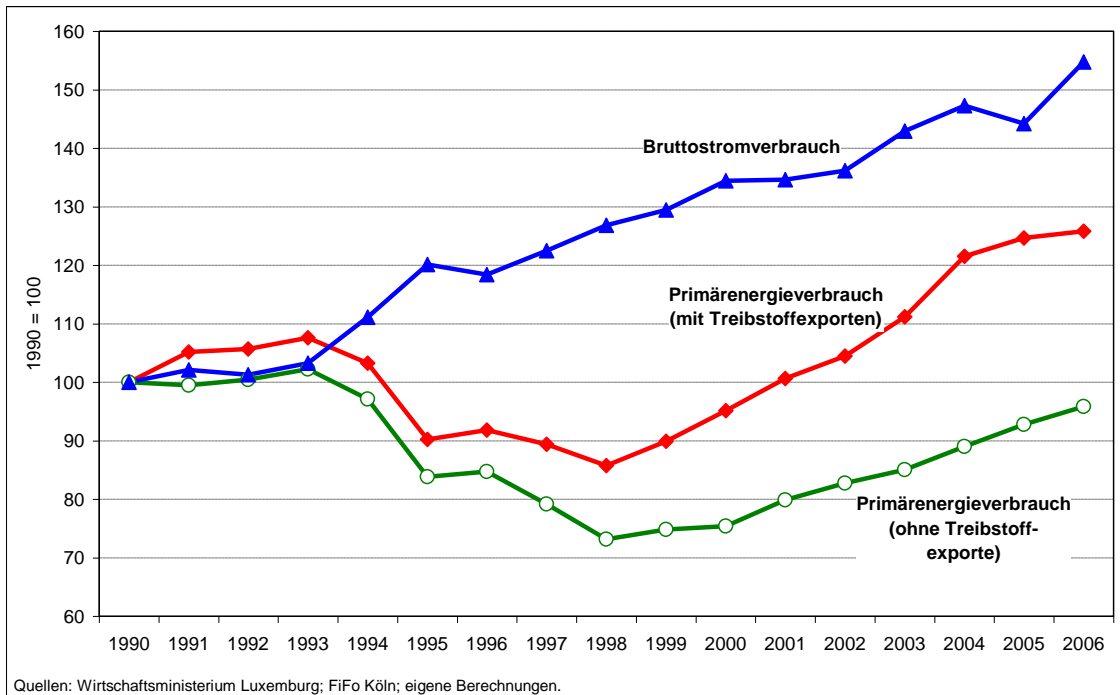


Abbildung 6 Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Luxemburg von 1990 bis 2005

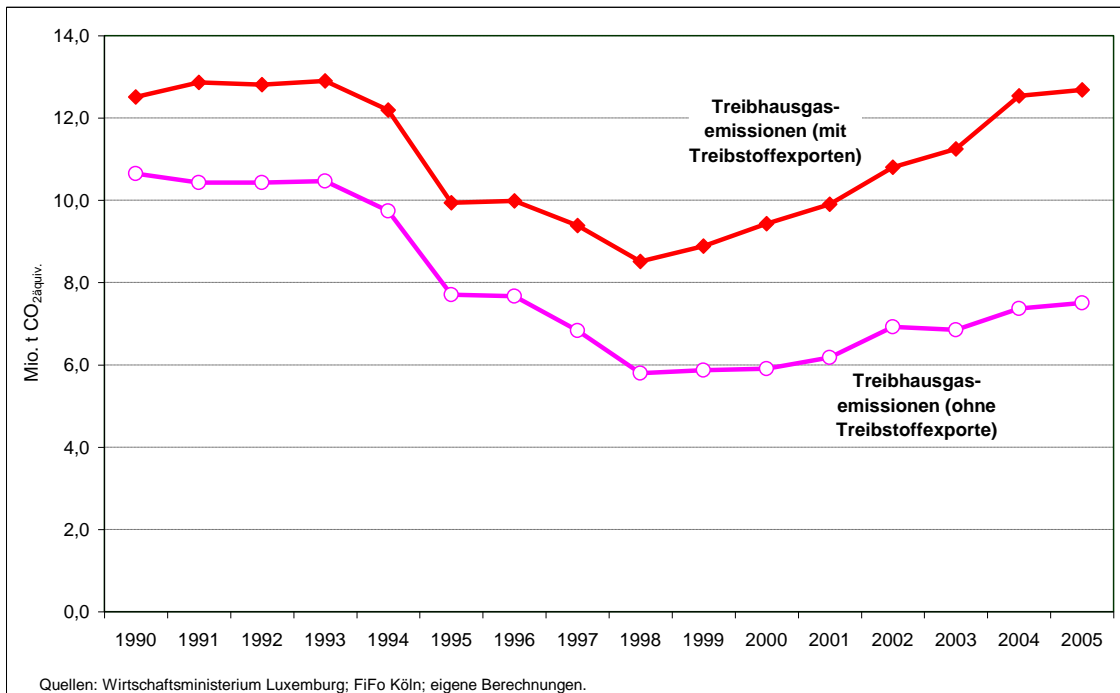


Abbildung 7 Gesamtwirtschaftliche Energie-, Strom- und Emissionsproduktivität mit (Fall I) und ohne Treibstoffexporte (Fall II) in Luxemburg von 1990 bis 2006

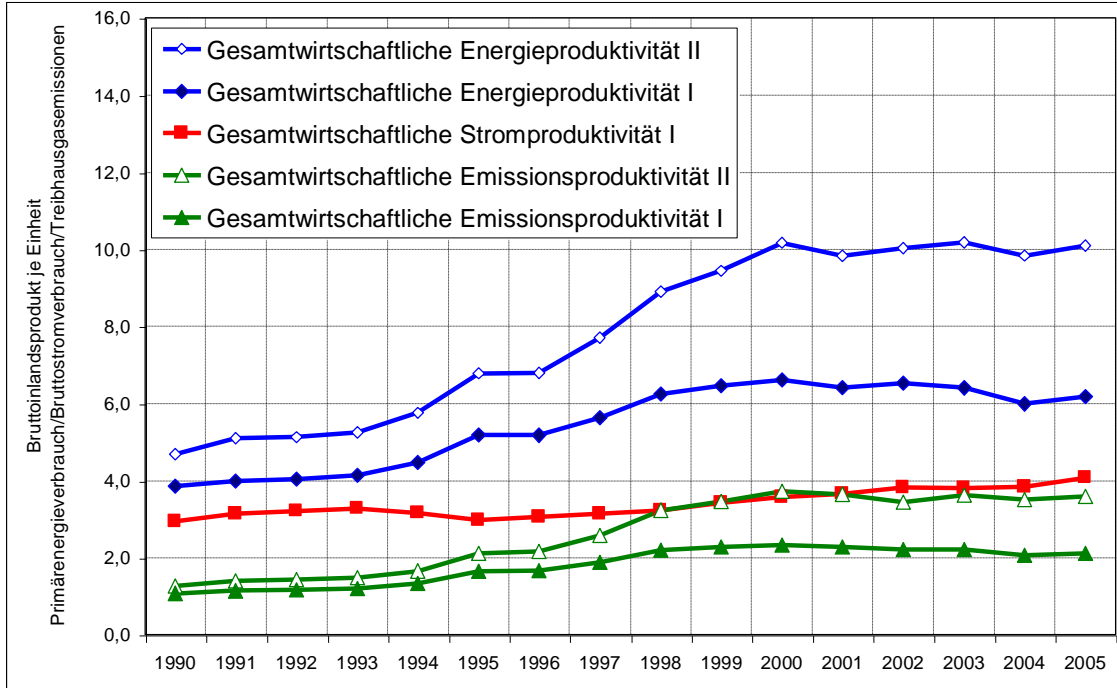


Abbildung 8 Anteil der KWK-Stromerzeugung an der jeweiligen gesamten Stromerzeugung in der EU im Jahr 2006

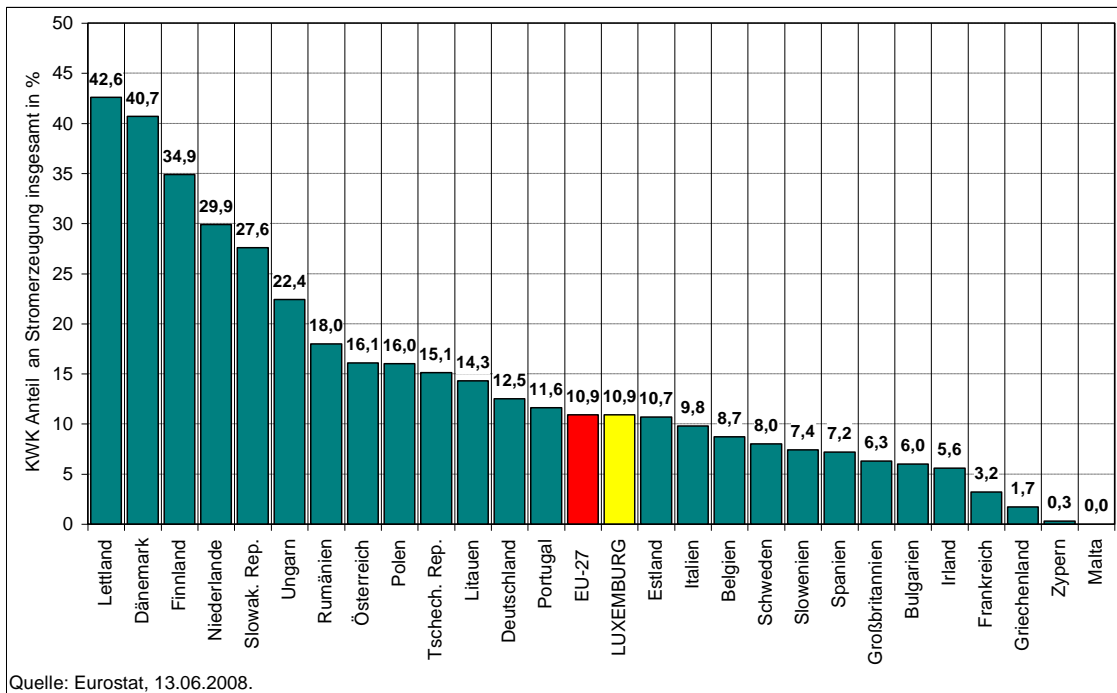
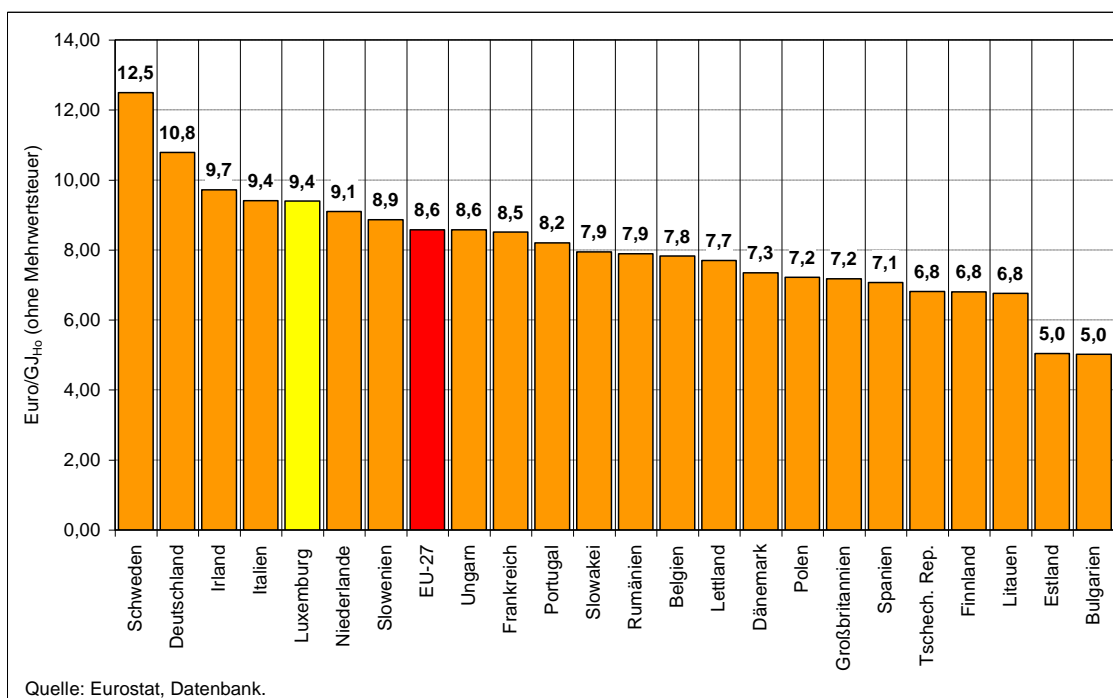


Tabelle 1 Abweichungen der Preise für Superbenzin, Dieseldieselkraftstoff und leichtes Heizöl in Luxemburg von den entsprechenden Preisen in Deutschland, Frankreich und Belgien vom 01.01.2000 bis zum 01.01.2008

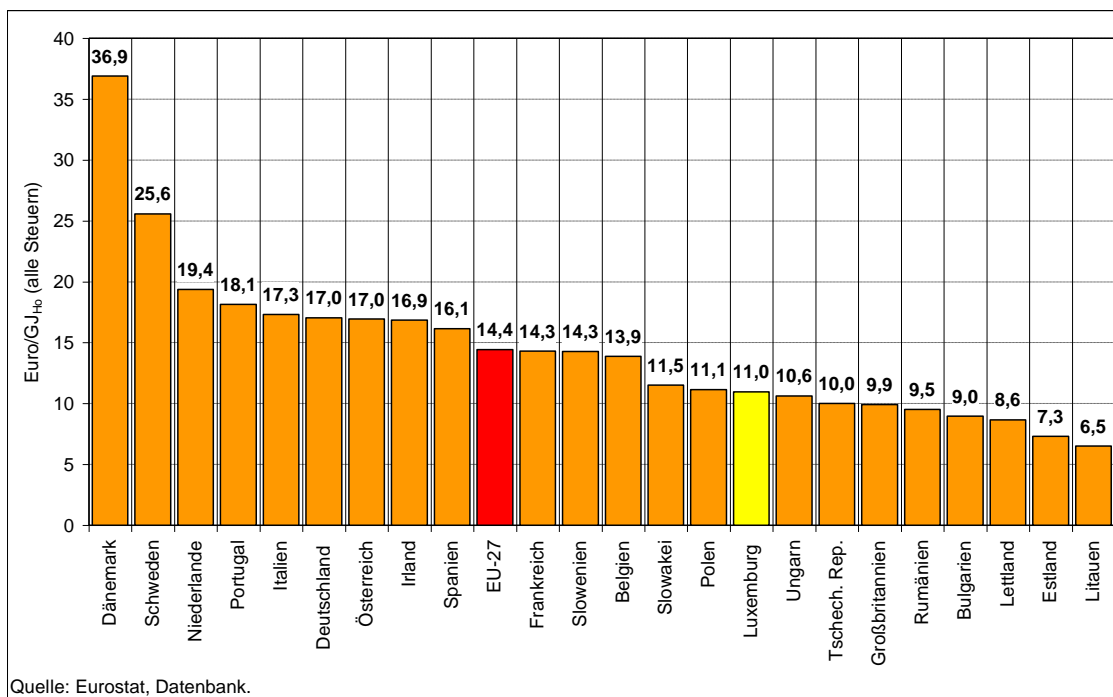
Abweichungen in %	2000s01	2001s01	2002s01	2003s01	2004s01	2005s01	2006s01	2007s01	2007s02	2008s01
Superbenzin										
Deutschland	-22	-20	-26	-29	-23	-19	-16	-16	-15	-14
Frankreich	-29	-22	-23	-25	-17	-13	-13	-14	-11	-14
Belgien	-23	-22	-22	-20	-17	-16	-18	-16	-13	-18
Dieseldieselkraftstoff										
Deutschland	-17	-21	-24	-28	-29	-25	-19	-19	-19	-18
Frankreich	-21	-20	-17	-20	-21	-21	-16	-16	-14	-14
Belgien	-13	-12	-14	-12	-15	-15	-14	-9	-9	-7
Leichtes Heizöl										
Deutschland	-14	-18	-17	-19	-10	-13	-14	-15	-11	-12
Frankreich	-32	-24	-17	-23	-24	-21	-20	-20	-14	-18
Belgien	1	-6	-5	2	-1	1	-8	-8	-7	-9

Quelle: Eurostat, Datenbank.

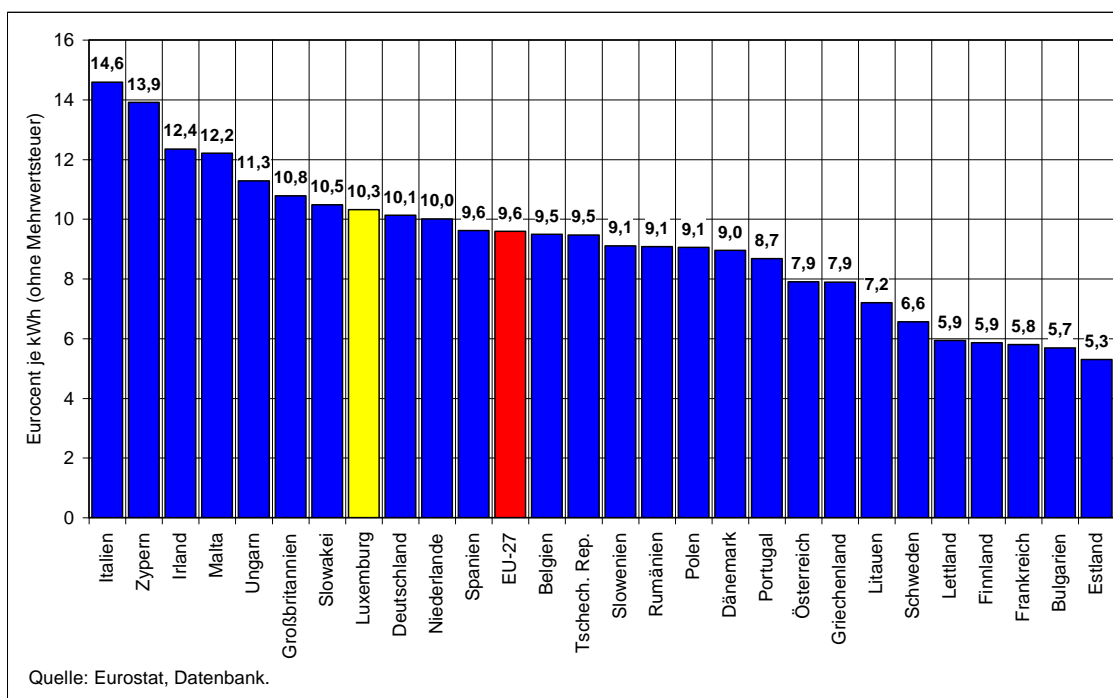
Abbildung 9 Gaspreise für Industrieabnehmer in Ländern der EU-27 am 01.07.2006 (Jahresverbrauch: 10 000 und 100 000 GJ)



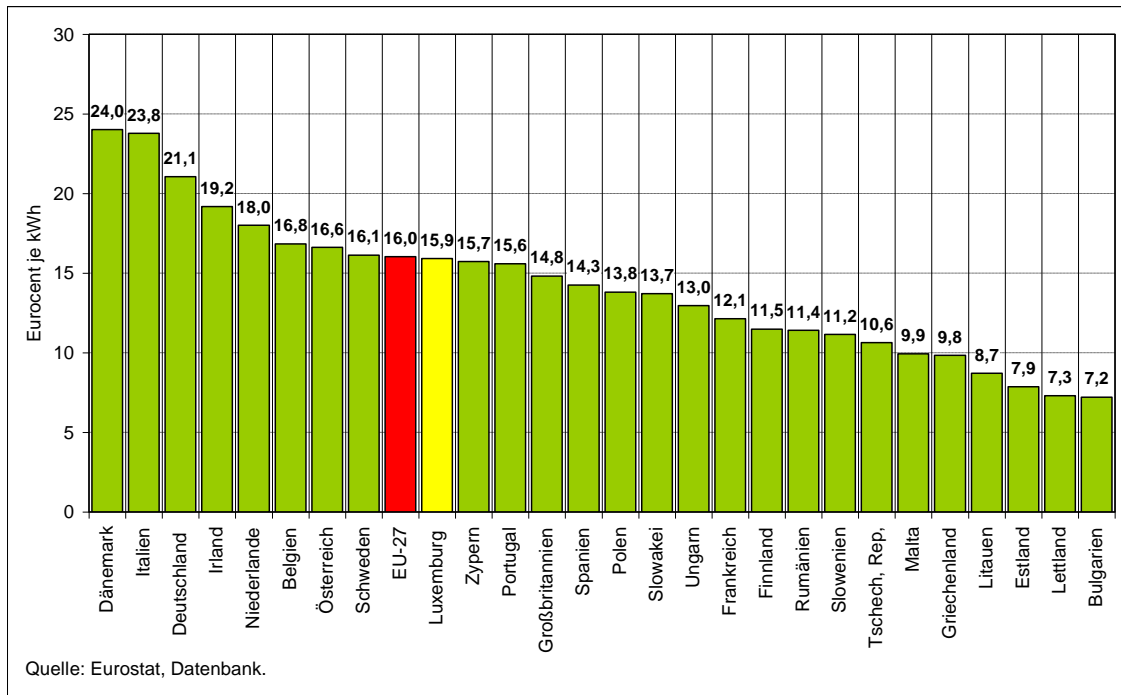
**Abbildung 10 Haushalts-Gaspreise in Ländern der EU-27 am 01.07.2007
(Jahresverbrauch: 20 und 200 GJ)**



**Abbildung 11 Industriestrompreise in Ländern der EU-27 am 01.07.2007
(Jahresverbrauch: 500 bis 2000 MWh)**



**Abbildung 12 Haushaltsstrompreise in Ländern der EU-27 am 01.07.2007
(Jahresverbrauch: 2500 bis 5000 kWh)**



**Abbildung 13 Monatliche Lagerbestände an Benzin und Gasöl
in und für Luxemburg im Jahr 2006**

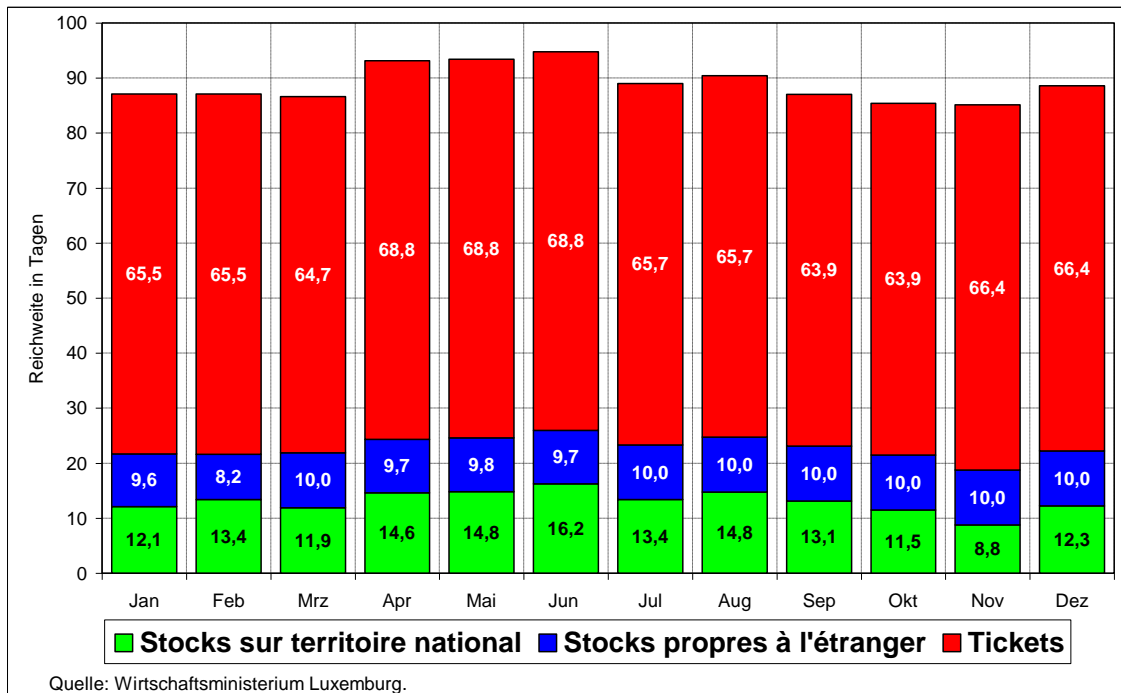


Abbildung 14 Prozentuale Anteile Potentiale der erneuerbaren Energien (EE) am sektoralen bzw. primärenergetischen Energieverbrauch im Jahre 2020 (ohne Treibstoffexporte)

