LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie
et du Commerce extérieur

Zweiter Nationaler Energieeffizienzplan Luxemburg

im Rahmen der EU-Richtlinie über „Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen“ (2006/32/EG)

Luxemburg, September 2011

Kontaktperson für den Nationalen Energieeffizienzplan:

Organisation: Le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg
Ministère de l'Économie et du Commerce extérieur
Direction de l'Énergie

Postanschrift: 19-21, Boulevard Royal, L-2449 Luxembourg

Fax: +352 2478 4311

Der vorliegende Plan entstand unter Mitarbeit des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung in Karlsruhe (Deutschland) sowie myenergy in Luxemburg.

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Synopse der Maßnahmenwirkungen und Diskussion der Ziele bis 2016 6

2 Generelle Zielsetzung der EDR 12

3 Die EDR und deren Einordnung in andere energiepolitische und Klimaschutzziele 14

4 Energiewirtschaftliche Entwicklung in Luxemburg 16

4.1 Zur Entwicklung von Niveau und Struktur des Energieverbrauchs 16

4.1.1 Sektorale Verbrauchsentwicklung 16

4.1.2 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern 17

4.1.3 Energiewirtschaftliche Indikatoren 19

5 Genereller nationaler Energieeinsparrichtwert 21

5.1 Berechnung des generellen nationalen Energieeinsparrichtwertes 21

5.2 Spezifische Aspekte in der Berechnung des nationalen Richtwertes 22

5.2.1 Durchgangsverkehr 22

5.2.2 Anmerkungen zur Berücksichtigung der Sektoren welche durch den EU Emissionshandel abgedeckt sind und zum militärischen Energieverbrauch 22

5.2.3 Übersicht über die verwendeten Konversionsfaktoren 22

6 Methodik der Maßnahmenquantifizierung 24

7 Sektorale Beschreibung der zur Zielerreichung geplanten bzw. bereits getroffenen Energieeffizienz-, Energiedienstleistungs- und anderen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz 26

7.1 Klassifizierung der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im NEEAP 26

7.2 Maßnahmenübersicht 26

7.3 Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im Haushaltssektor 28

7.4 Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im GHD-Sektor 35

7.5 Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen in den nicht-ETS Industriesektoren 39

7.6 Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im Verkehrssektor 43

7.7 Querschnittsmaßnahmen und Erneuerbare Energien 46

8 Zusätzlich zu berichtende Maßnahmen 49

8.1 Energieeffizienzanstrengungen zur vorbildlichen Rolle des öffentlichen Sektors gemäß Artikel 5 Absatz 1 der Richtlinie 2006/32/CE 49

8.2 Informationsbereitstellung zur Verbesserung der Energieeffizienz 51

8.3 Verzeichnis der bestehenden und der gegebenenfalls geplanten Maßnahmen und Instrumente die der Verfolgung von Zielen der Richtlinie 2010/31/CE (Gebäudeeffizienz) dienen 55

Anhang 1: Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen Haushaltssektor

Anhang 2: Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen Tertiären Sektor

Anhang 3: Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen im Industriesektor ohne ETS Unternehmen

Anhang 4: Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen Verkehrssektor

Anhang 5: Detaillierte Beschreibungen Querschnittsmaßnahmen und Erneuerbare Energien

Abkürzungsverzeichnis

dena: Deutsche Energie-Agentur

EDR: EU-Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen

EU ETS: Europäisches Emissionshandelssystem

FEDIL: Business Federation Luxembourg

GHD-Sektor: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (Tertiärer Sektor)

IuK: Information und Kommunikation

KWK: Kraft-Wärme-Kopplung

NEEAP: Nationaler Energieeffizienzplan Luxemburgs

1 Synopse der Maßnahmenwirkungen und Diskussion der Ziele bis 2016

Das vorliegende Dokument dient den Berichterstattungspflichten Luxemburgs im Rahmen der Richtlinie 2006/32/CE über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (EDR) zum generellen Einsparziel Luxemburgs (Artikel 4) sowie der Berichterstattung zu den Bestimmungen über die Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors gemäß Artikel 5 Absatz 1 der EDR und über die Bereitstellung von Information und die Beratung für die Endkunden gemäß Artikel 7 Absatz 2 der EDR.

Der zweite Nationale Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) Luxemburgs enthält den Anforderungen der EDR entsprechend:

- eine sorgfältige Analyse und Bewertung des vorangegangenen ersten NEEAP's;
- eine Aufstellung der Ergebnisse bezüglich des voraussichtlichen Erreichens der in Artikel 4 Absätze 1 und 2 der EDR genannten Energieeinsparziele;
- Pläne für zusätzliche Maßnahmen, mit denen einer feststehenden oder erwarteten Nichterfüllung der Zielvorgabe begegnet wird, und Angaben über die erwarteten Auswirkungen solcher Maßnahmen.

Die Energieeffizienzmaßnahmen in diesem Bericht wurden in folgende drei Gruppen zusammengefaßt:

- **"Early Action"-Maßnahmen (A):** Maßnahmen, welche im Zeitraum 1995 – 2007 implementiert wurden und in diesem Zeitraum begonnen haben ihre Wirkung zu entfalten. Wichtig ist, dass diese Maßnahmen noch im Jahre 2016 eine Wirkung entfalten, ggf. unter Berücksichtigung von in der EDR festgelegten Maßnahmenlebensdauern;
- **Neue Maßnahmen (B):** Maßnahmen, welche in der Umsetzung sind, ihre Wirkungen aber erst ab 2008 entfalten;
- **Neue geplante/mögliche Maßnahmen (C):** Maßnahmen, welche zusätzlich beitragen können, den Anforderungen des NEEAP's zu entsprechen.

Aus der Analyse der verschiedenen sektoralen Kapitel ergeben sich folgende Hauptbotschaften für den NEEAP:

- Das nationale Einsparziel beträgt 9%, was einer Einsparung von rund 1769 TWh entspricht. Das Zwischenziel für Luxemburg für Ende 2010 beträgt 3%, was einer Einsparung von 590 TWh entspricht. (Tabelle 1-1). Im Vergleich zum ersten NEEAP hat sich dieses Ziel aufgrund von Änderungen in der statistischen Basis 2001-2005 leicht erhöht;

- Luxemburg kann voraussichtlich durch nationale Anstrengungen die 9% Marke für 2016 übertreffen (ca. 14,1 %). (Tabelle 1-2);
- Beiträge kommen aus "Early Action"-Maßnahmen[1] (A) (5,9 %, einschließlich "Early Action"-KWK), neuen Maßnahmen (B) (6,0 %) und geplanten/möglichen Maßnahmen (C) (bis zu 2,2%). (Tabelle 1-3);
- Mögliche zukünftige Maßnahmen mit großen Beiträgen sind: Altbausanierung bei Haushalten, effizienter Neubau, Verbesserung des Wärmeschutzes im GHD-Sektor (Gewerbe/Handel/Dienstleistungen), Erschließung von Stromsparpotentialen bei industriellen Querschnittstechnologien und Stromanwendungen im GHD-Sektor, dezentrale Erneuerbare in Gebäuden. (Tabelle 1-4 und Tabelle 1-2).

Tabelle 1-1: Zielwert 2016 für die EDR in Luxemburg[2]

Inländischer EE-Verbrauch *)	Einsparziel
GWh/a	GWh/a
19.654	**1.769**

*) EE : Endenergieverbrauch im Rahmen der EDR

Tabelle 1-2: Zielerfüllung des Zwischenziels 2010 und des Einsparziels 2016 in Luxemburg

	Zielerfüllung bis 2010	Zielerfüllung bis 2016
	%	%
	7,59%	**14,06%**
Sollwert	**3,00%**	**9,00%**

1 Maßnahmen, welche im Zeitraum 1995-2007 in Luxemburg getroffen wurden und 2016 noch Wirkung zeigen.

2 Im Vergleich zum ersten NEEAP hat sich dieses Ziel aufgrund von Änderungen in der statistischen Basis 2001-2005 leicht erhöht.

Tabelle 1-3: Beitrag der Maßnahmengruppen A ("Early Action"), B (neue Maßnahmen), C (geplante/mögliche Maßnahmen) zur Zielerfüllung

Total Early Action (A)	Total neue Maßnahmen (B) *	Total geplante/ mögliche Maßnahmen (C) *	TOTAL A+B+C
GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
1.153 5,87 %	1.177 5,99 %	434 2,21 %	**2.764** **14,06 %**

* ohne Durchgangsverkehr

Das anvisierte Zwischenziel für 2010 (590 GWh) beträgt ein Drittel des Gesamtziels (1.769 GWh). Aus jetziger Sicht könnten, wenn alle C-Maßnahmen voll umgesetzt werden, bis zum Jahre 2016 ca. 14% erreicht werden. A und B-Maßnahmen zusammen übertreffen das 9%-Ziel nach jetziger Schätzung mit einem Wert von knapp 12%, B-Maßnahmen alleine liefern einen Beitrag von 6 Prozentpunkten bis 2016.

Die Tabelle 1-4 stellt die erwarteten Wirkungen der Maßnahmen für das Zwischenjahr 2010 und das Zieljahr 2016 in den drei genannten Gruppen zusammen. Die Werte für 2010 beruhen noch auf kurzfristigen Prognosen (statistische Daten sind bis 2009 verfügbar), lassen jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit das Erreichen des Zwischenziels erwarten. Auch das Endziel für 2016 sollte aus jetziger Perspektive eingehalten werden.

Im Vergleich zum ersten NEEAP ergibt sich im zweiten NEEAP in der Prognose für 2016 eine höhere Zielerreichung, welche auf folgende Faktoren zurückzuführen ist:

- Höhere Wirkung einzelner Maßnahmen im Vergleich zur ersten Schätzung des ersten NEEAP's;
- Konkretisierung bisheriger geplanter Maßnahmen im zweiten NEEAP und damit Verringerung der Unsicherheit der Umsetzung. Im ersten NEEAP wurde die Unsicherheit der Umsetzung durch Abschlagfaktoren berücksichtigt. Durch die Umsetzung in B-Maßnahmen wurde diese Unsicherheit verringert und damit im zweiten NEEAP korrigiert;
- Hinzunahme der freiwilligen Vereinbarung mit der Industrie in die Maßnahmenliste;
- Anpassung wirtschaftlicher sowie demographischer Rahmendaten sowie Veränderungen in der statistischen Datengrundlage seit dem NEEAP I, insbesondere im Gebäudebereich. Die Anpassungen beinhalten beispielsweise die Integration der neusten Prognosen zur Bevölkerungs- und

Verkehrsentwicklung, aber auch eine durch wissenschaftliche Studien gestützte, verbesserte Datengrundlage zum Gebäudebestand. Aus den einzelnen Maßnahmen liegen zum Teil Daten aus der konkreten Umsetzung vor. Im Verkehrsbereich liegen zum Einfluss des Durchgangsverkehrs, der für die Gesamtbetrachtung von hoher Relevanz ist, deutlich detailliertere Daten vor, als dies im NEEAP I der Fall war.

Diese Unterschiede werden in den folgenden sektoralen Abschnitten detailliert erläutert.

Tabelle 1-4: Übersicht der Maßnahmenwirkungen in Luxemburg[3]

			2010		2016	
			GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	Beitrag zum Einsparziel
Inländischer EndE-Verbrauch Referenzperiode			19.654		19.654	
Einsparziel			590	3%	1.769	9%
Early Action (A)	A1 - WD1996 Altbausanierung und Neubau	HH	385	1,96%	385	1,96%
	A2 - Förderung eff. Neubau und Heizsysteme	HH	90	0,46%	90	0,46%
	A3 - WD1996 Altbausanierung und Neubau	GHD	171	0,87%	171	0,87%
	A6 - Freiwillige Vereinbarung	IND	254	1,29%	254	1,29%
	A5 - Förderung dezentraler KWK	KWK	206	1,05%	206	1,05%
	A4 - Förderung dezentraler EE (ohne Biomasse)	EE	31	0,16%	31	0,16%
	A4 - Förderung dezentraler EE (Biomasse)	EE	16	0,08%	16	0,08%
Neue Maßnahmen (B)	B1 - WD2008 Altbausanierung	HH	15	0,08%	53	0,27%
	B1 - WD2008 Neubau	HH	31	0,16%	295	1,50%
	B2 - Förderung Altbausanierung	HH	10	0,05%	19	0,10%
	B3 - Förderung eff. Neubau	HH	6	0,03%	15	0,08%
	B11 - Förderung der Heizungserneuerung	HH	6	0,03%	12	0,06%
	B12 - Förderung von A++ Kühlgeräten	HH	2	0,01%	2	0,01%
	B4 - WD2008 Altbausanierung und Neubau	GHD	58	0,29%	89	0,45%
	B14 - WD2011 Altbausanierung und Neubau	GHD	0	0,00%	193	0,98%
	B7 - Kyoto Cent	V	38	0,19%	104	0,53%
	B8 - CO_2 Kfz-Steuer	V	41	0,21%	122	0,62%
	B9 - Förderung CO_2 armer PKW	V	47	0,24%	71	0,36%
	B10 - Support des Effizienzlabellings	HH	0	0,00%	13	0,07%
	B5 - Förderung dezentraler EE (ohne Biomasse)	EE	13	0,07%	13	0,07%
	B5 - Förderung dezentraler EE (Biomasse)	EE	27	0,14%	27	0,14%
	B15 - Freiwillige Vereinbarung	IND	47	0,24%	47	0,24%
	B16 - Fortführung Freiwillige Vereinbarung	IND	0	0,00%	102	0,52%

[3] Die schraffierten Maßnahmen in der zweiten Spalte waren im ersten NEEAP der Kategorie C zugeordnet, wurden aber inzwischen umgesetzt und daher in die Kategorie B eingeordnet.

Fortsetzung Tabelle 1-4: Übersicht der Maßnahmenwirkungen in Luxemburg

			NEEAP II			
			2010		2016	
			GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	Beitrag zum Einsparziel
Inländischer EndE-Verbrauch Referenzperiode			19.654		19.654	
Einsparziel			590	3%	1.769	9%
Geplante/ mögliche Maßnahmen (C)	C1 - Aufstockung der Förderung Altbausanierung	HH	0	0,00%	31	0,16%
	C3 - Aufstockung der Förderung eff. Neubau	HH	0	0,00%	6	0,03%
	C4 - WD2012 Altbausanierung	HH	0	0,00%	12	0,06%
	C4 - WD2012 Neubau	HH	0	0,00%	50	0,25%
	C6 - Einsparpotentiale Strom	GHD	0	0,00%	106	0,54%
	C7 - Einsparpotentiale Querschnittstechnologien	IND	0	0,00%	55	0,28%
	C8 - Aufstockung der Förderung dezentraler EE (ohne Biomasse)	EE	0	0,00%	102	0,52%
	C8 - Aufstockung der Förderung dezentraler EE (Biomasse)	EE	0	0,00%	62	0,32%
	C10 - Förderung der Heizungserneuerung	HH	0	0,00%	11	0,06%
Summe	Haushalte	HH	544	2,77%	992	5,05%
	Gewerbe, Handel, Dienstl.	GHD	229	1,17%	560	2,85%
	Kraft-Wärme-Kopplung	KWK	206	1,05%	206	1,05%
	Erneuerbare Energien	EE	87	0,45%	252	1,28%
	Verkehr	V	125	0,64%	297	1,51%
	Industrie	IND	301	1,53%	458	2,33%
Summe	Summe Early Action (A)		1.153	5,87%	1.153	5,87%
	Summe Maßnahmen (B)		339	1,73%	1.177	5,99%
	Summe geplante/mögliche		0	0,00%	434	2,21%
			1.493	7,59%	2.764	14,06%
Zielerfüllung			**253%**		**156%**	

2 Generelle Zielsetzung der EDR

Zweck der EDR[4] ist es, die Effizienz der Endenergienutzung in den Mitgliedstaaten durch folgende Maßnahmen kostenwirksam zu steigern:

- Festlegung der erforderlichen nationalen Richtziele;
- Etablierung der erforderlichen Mechanismen, Anreize und institutionellen, finanziellen und rechtlichen Rahmenbedingungen zur Beseitigung vorhandener Markthindernisse und -mängel, die der effizienten Endenergienutzung entgegenstehen;
- Schaffung der Voraussetzungen für die Entwicklung und Förderung eines Markts für Energiedienstleistungen und für die Erbringung von anderen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz für die Endverbraucher.

Quantitativ legt die EDR im Art. 4 das folgende indikative Ziel fest: Die Mitgliedstaaten legen für das neunte Jahr der Anwendung der EDR einen generellen nationalen Energieeinsparrichtwert[5] von 9 % fest, der aufgrund von Energiedienstleistungen und anderen Energieeffizienzmaßnahmen zu erreichen ist, und streben dessen Verwirklichung an.

Im Rahmen der EDR sind verschiedene Berichterstattungspflichten festgelegt. Die Mitgliedstaaten legen der Kommission die folgenden NEEAP's vor:

- einen ersten NEEAP im Jahr 2007;
- einen zweiten NEEAP im Jahr 2011;
- einen dritten NEEAP im Jahr 2014.

In allen NEEAP's werden die Energieeffizienzmaßnahmen dargelegt, die vorgesehen sind, um die in Artikel 4 Absätze 1 und 2 genannten Ziele zu erreichen und die Bestimmungen über die Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors sowie über die Bereitstellung von Information und die Beratung für die Endkunden gemäß Artikel 5 Absatz 1 und Artikel 7 Absatz 2 zu erfüllen.

Der zweite und dritte NEEAP:

- enthalten eine sorgfältige Analyse und Bewertung des vorangegangenen NEEAP's;
- enthalten eine Aufstellung der Endergebnisse bezüglich des Erreichens der in Artikel 4 Absätze 1 und 2 genannten Energieeinsparziele;

[4] Art. 1, EDR

[5] Energieeinsparrichtwert heißt: Die Erreichung des Ziels ist nicht verbindlich, aber die Anstrengung, das Ziel zu erreichen, ist verbindlich.

- enthalten Pläne für zusätzliche Maßnahmen, mit denen einer feststehenden oder erwarteten Nichterfüllung der Zielvorgabe begegnet wird, und Angaben über die erwarteten Auswirkungen solcher Maßnahmen;
- beruhen auf verfügbaren Daten, die durch Schätzwerte ergänzt werden.

Das vorliegende Dokument dient den Berichterstattungspflichten Luxemburgs zum generellen Einsparziel Luxemburgs im Artikel 4, der Berichterstattung zu den Bestimmungen über die Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors gemäß Artikel 5 Absatz 1 und über die Bereitstellung von Information und die Beratung für die Endkunden gemäß Artikel 7 Absatz 2.

3 Die EDR und deren Einordnung in andere energiepolitische und Klimaschutzziele

Die EDR und ihr 9 % Einsparziel für 2016 legt nur eins von mehreren Zielen auf europäischer Ebene fest, die stark miteinander verwoben sind und unter der Berücksichtigung der spezifischen Situation Luxemburgs teilweise widersprüchliche Ansprüche stellen. Einige dieser Ziele wurden in verschiedenen Dokumenten der Europäischen Union formuliert und präzisiert:

- ein **20% Energie-Einsparziel für 2020**. Dieses Ziel ist derzeit im Entwurf in der Richtlinie zur Energieeffizienz[6] formuliert. Wichtig ist hier anzumerken, dass:
  - es sich um ein primärenergetisches Ziel handelt;
  - die 20%-Einsparung, im Unterschied zum 9%-Ziel der EDR (welches im Bezug auf eine feste historische Periode – in Luxemburg 2001-2005 – gemessen wird), im Vergleich zu einer zukünftigen Basislinie im Jahr 2020 zu messen ist und keine "Early Action" beinhaltet[7];
  - wegen der primärenergetischen Natur des Ziels, der Angebotsmix eine Rolle spielt, insbesondere der Anteil der Erneuerbaren und der KWK, sowie auch der Anteil hocheffizienter fossiler Kraftwerke;
  - mögliche Einsparungen durch den EU Emissionshandel im Ziel enthalten sind (im Unterschied zur EDR);
  - neue Instrumente wie Weiße Zertifikate oder äquivalente Maßnahmen eine wichtige Rolle zur Zielerfüllung spielen sollen;
- das **Kyotoziel Luxemburgs für 2012** (-28% im Zeitraum 1990 bis 2008/2012 oder ca. 3600 kt CO_2eq.);
- das **Ziel Luxemburgs für 2020 aus der *EU Effort Sharing Decision* für die Nicht-ETS Sektoren** (-20% CO_2-Emissionen in Bezug auf 2005 oder ca. 2000

[6] Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Energy Efficiency and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC, SEC(2011) 779 final / SEC(2011) 780 final, Brussels, 22.6.2011, COM(2011) 370 final, 2011/0172 (COD)

[7] Das 20%-Primärenergieziel ist zwar in Bezug auf eine Referenzentwicklung bis 2020 definiert, allerdings mit Bezug auf eine feste Referenzentwicklung welche auf den Projektionen von PRIMES 2007 beruhen, d.h. vor der Finanz- und Wirtschaftskrise. Daraus leitet die Kommission einen absoluten Primärenergieverbrauch in 2020 ab, den es zu erreichen gilt (1474 Mtoe Primärenergie ohne den nicht-energetischen Verbrauch an Energieträgern, S. 8 des Entwurfs der Richtlinie). Folgerichtig spezifiziert Artikel 3 des Entwurfs auch absolute Energieeinsparziele für die Mitgliedsstaaten, welche in Summe die 1474 Mtoe Primärenergieverbrauch in 2020 ergeben sollen: „Member States shall set a national energy efficiency target expressed as an **absolute** level of primary energy consumption in 2020. When setting these targets, they shall take into account the Union's target of 20 % energy savings".

kt CO_2eq.), welches sich aus dem generellen CO_2-Ziel der EU für 2020 von derzeit 20 % ableitet. Es erfolgt ein Effort-Sharing zwischen den Mitgliedsstaaten was auch bedeutet, dass Länder wie Bulgarien einen Anstieg von bis zu +20% verzeichnen dürfen. Durch Aufteilung der Anstrengungen von im Mittel -10% auf die Mitgliedsstaaten ergibt sich für Luxemburg das -20%-CO_2-Reduktionsziel für die Nicht-ETS-Sektoren. Je nach internationaler Beteiligung an der Zielerfüllung wird in der Europäischen Union auch ein -25 oder -30%-CO_2-Ziel für 2020 diskutiert mit möglichen Auswirkungen auf die *Effort Sharing* und ETS-Ziele;

- ein **-21%-CO_2-Reduktionsziel** für die Unternehmen des Emissionshandels, welches europaweit einheitlich gilt ohne Differenzierung nach Mitgliedsstaaten;
- ein **rechtsverbindliches 20%-Erneuerbare-Energien-Ziel für 2020**, welches auch auf die einzelnen EU Mitgliedsstaaten heruntergebrochen wird. Dieses Ziel und die dahinterstehenden Maßnahmen wurden für Luxemburg im Rahmen des Luxemburger Aktionsplans für erneuerbare Energie (NREAP)[8] beschrieben.

Die Kombination dieser verschiedenen Ziele ist nicht trivial und erfordert intensive quantitative Analysen und einen Diskussionsprozess, um eine kohärente Linie für Luxemburg zu finden. Widersprüche ergeben sich beispielsweise beim Ausbau der KWK, welche für das Kyotoziel Luxemburgs ggf. kontraproduktiv bzw. für die EDR nur dann von Nutzen ist, wenn sie primärenergetisch bewertet werden kann.

[8] Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energie im Rahmen der Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen , Luxemburg, Juli 2010
http://www.eco.public.lu/documentation/rapports/Luxemburger_Aktionsplan_f__r_erneuerbare_Energie.pdf

4 Energiewirtschaftliche Entwicklung in Luxemburg

4.1 Zur Entwicklung von Niveau und Struktur des Energieverbrauchs

Die Entwicklung des Energieverbrauchs in Luxemburg hat sich in den vergangenen Jahren sowohl im Hinblick auf die sektorale Verbrauchsstruktur als auch mit Blick auf die Energieträgerstruktur deutlich gewandelt. Die folgenden Zahlen beziehen sich auf den nationalen Energieeinsatz, d. h. ohne den Treibstoffverbrauch des Durchgangsverkehrs.

Folgende Entwicklungen sind besonders bemerkenswert:

- Im Unterschied zu den meisten EU Ländern hat sich die Bevölkerung Luxemburgs im Zeitraum 1995-2009 linear um ca. 22 % erhöht. In den Nachbarländern waren in der gleichen Periode Steigerungen zwischen 0 und 8 % zu verzeichnen (Deutschland: 0 %, Belgien: 7 %, und Frankreich: 8 %).
- Das Bruttoinlandsprodukt hat sich im Zeitraum 1995-2009 um ca. 76% erhöht. In den Nachbarländern waren in der gleichen Periode Steigerungen zwischen 16 und 28 % zu verzeichnen (Deutschland: 16 %, Belgien: 29 %, und Frankreich: 28 %).
- Der Primärenergieeinsatz hat sich im Zeitraum 1995-2009 um ca. 30 % erhöht, der Endenergieeinsatz um 20 %. Seit ca. 2004/2005 ist sowohl bei Primär- als auch Endenergieeinsatz eine Stabilisierung zu beobachten, unbeschadet des Einbruchs im Jahr 2009 durch die wirtschaftliche Entwicklung.

Es bleibt festzuhalten, dass die Bevölkerungsentwicklung und das Wachstum des Bruttoinlandsproduktes massive Treiber für den Energieeinsatz in Luxemburg darstellen und dass sich diese Parameter sehr stark von der Entwicklung in den Nachbarländern abheben.

4.1.1 Sektorale Verbrauchsentwicklung

Die Entwicklung des Energieverbrauchs in Luxemburg hat sich in den vergangenen Jahren sowohl im Hinblick auf die sektorale Verbrauchsstruktur als auch mit Blick auf die Energieträgerstruktur deutlich gewandelt.

Insgesamt hat sich der Endenergieverbrauch in Luxemburg von 1995 an differenziert entwickelt: Einem deutlichen Rückgang in der ersten Hälfte der neunziger Jahren insbesondere wegen der Umstellung der kohlenbasierten Stahlerzeugung auf Elektrostahlverfahren steht seit Ende der 90er Jahre wieder ein Verbrauchswachstum gegenüber (Tabelle 4-1).

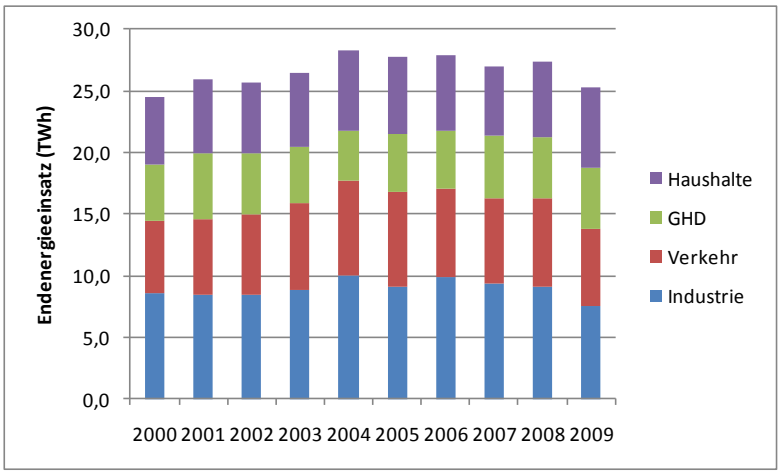
Tabelle 4-1 Entwicklung des sektoralen Endenergieverbrauchs in Luxemburg von 1995 bis 2009 (ohne Durchgangsverkehr, ohne Luftverkehr)

	Einheit	**1995**	**2000**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Industrie	TWh	15,5	8,5	9,1	9,9	9,4	9,1	7,5
Haushalte	TWh		5,6	6,3	6,2	5,7	6,1	6,6
GHD	TWh		4,6	4,6	4,6	5,0	4,9	4,9
Haushalte und GHD	TWh	7,0						
Verkehr (ohne Durchgangs-verkehr, ohne Luftverkehr)	TWh	4,4	5,9	7,7	7,2	6,9	7,2	6,3

Geänderte Methodik und sektorale Abgrenzung ab 2000

Der verkehrsbedingte Endenergieverbrauch in Luxemburg (einschließlich Durchgangsverkehr) hat mit Abstand am stärksten zugenommen; 2009 war er um nahezu 50 % höher als 1995. Allerdings hat sich der nationale Energieeinsatz in den letzten Jahren im Transportsektor stabilisiert.

Abbildung 4-1 Sektoraler Endenergieverbrauch in Luxemburg von 2000 bis 2009 in TWh[9]



4.1.2 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Wichtigste Endenergieträger sind die flüssigen Brennstoffe, deren Bedeutung vor allem aus dem Verkehrsbereich resultiert, sowie das Erdgas und der Strom; auch die Biomasse gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dagegen geht die Bedeutung der festen

[9] Daten gem. Statec A4302 und A4303, Industrie incl. ca. 65 % ETS-Anteil, ohne Durchgangs- und Luftverkehr

Energieträger zurück; die größte Veränderung liegt hier aber vor dem Jahr 2000 durch den Strukturwandel in der Eisen-/Stahlindustrie.

Tabelle 4-2 Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern von 2000 bis 2009 in TWh[10]

Gesamt	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Summe	**24,5**	**25,9**	**25,7**	**26,5**	**28,2**	**27,8**	**27,9**	**27,0**	**27,3**	**25,3**
Feste Brennstoffe	1,2	1,4	0,8	0,6	0,9	0,9	1,1	0,9	0,9	0,8
Erdgas	8,0	8,1	8,4	8,5	9,0	8,8	9,1	8,8	9,0	8,5
Strom	5,3	5,8	5,9	6,1	6,3	6,1	6,6	6,7	6,6	6,1
Wärme	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
Flüssige Brennstoffe	9,7	10,4	10,3	10,8	11,6	11,3	10,5	10,0	10,2	9,2
Biomasse	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4

Industrie	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Summe	**8,5**	**8,5**	**8,5**	**8,8**	**10,0**	**9,1**	**9,9**	**9,4**	**9,1**	**7,5**
Feste Brennstoffe	1,2	1,3	0,8	0,6	0,9	0,9	1,1	0,9	0,8	0,8
Erdgas	4,1	3,8	3,9	4,3	4,9	4,6	4,6	4,6	4,4	3,3
Strom	2,8	3,0	3,4	3,6	3,9	3,2	3,9	3,6	3,5	3,2
Flüssige Brennstoffe	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
Biomasse						0,3	0,2	0,3	0,3	0,2

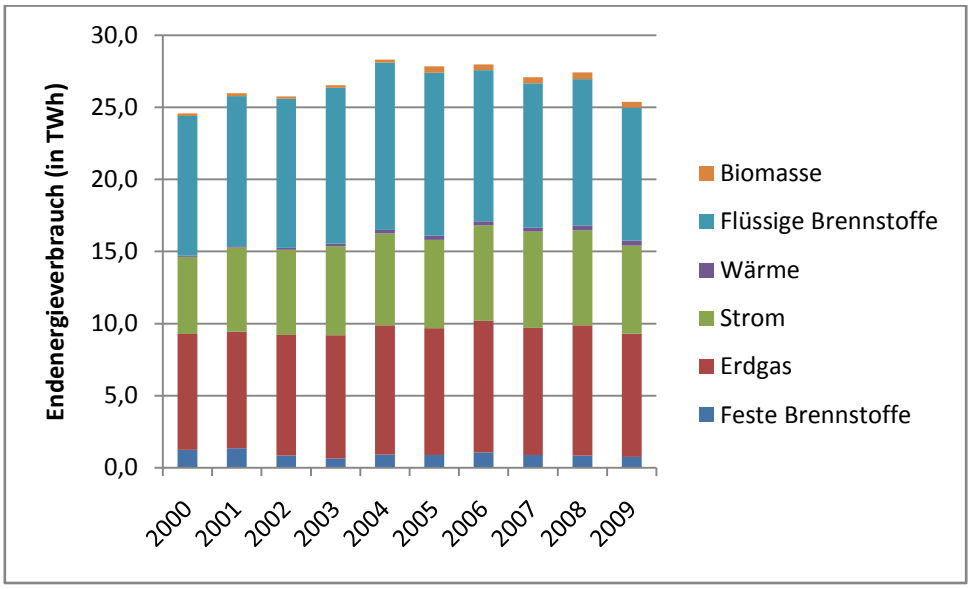
Verkehr	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Summe	**5,9**	**6,1**	**6,5**	**7,1**	**7,8**	**7,7**	**7,2**	**6,9**	**7,2**	**6,3**
Strom	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Flüssige Brennstoffe	5,8	6,1	6,4	7,0	7,7	7,6	7,1	6,8	7,1	6,2
Biomasse								0,0	0,0	0,0

GHD	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Summe	**4,6**	**5,3**	**4,9**	**4,6**	**4,1**	**4,6**	**4,6**	**5,0**	**4,9**	**4,9**
Erdgas	1,9	2,0	2,2	1,8	1,4	1,6	2,1	2,1	2,4	2,6
Strom	1,6	2,0	1,6	1,7	1,6	2,0	1,8	2,1	2,1	1,9
Wärme	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Flüssige Brennstoffe	1,0	1,2	1,0	0,9	0,9	0,8	0,5	0,5	0,2	0,1

Haushalte	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Summe	**5,6**	**6,0**	**5,8**	**6,1**	**6,4**	**6,3**	**6,2**	**5,7**	**6,1**	**6,6**
Feste Brennstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,6	2,4	2,1	2,2	2,6
Strom	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Wärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flüssige Brennstoffe	2,6	2,8	2,6	2,6	2,8	2,7	2,7	2,5	2,8	2,9
Biomasse	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

[10] Daten gem. Statec A4302 und A4302, Industrie incl. ETS, ohne Durchgangs- und Luftverkehr

Abbildung 4-2 Endenergieverbrauch nach Energieträgern in Luxemburg von 2000 bis 2009[11]



4.1.3 Energiewirtschaftliche Indikatoren

Die wesentlichen Treiber der energiewirtschaftlichen Entwicklung waren der starke Anstieg der Bevölkerungszahl (von 1995 bis 2009 um 22 % bzw. um 88 000 Einwohner) und die Zunahme des Bruttoinlandsprodukts um ca. 76% in der gleichen Periode.

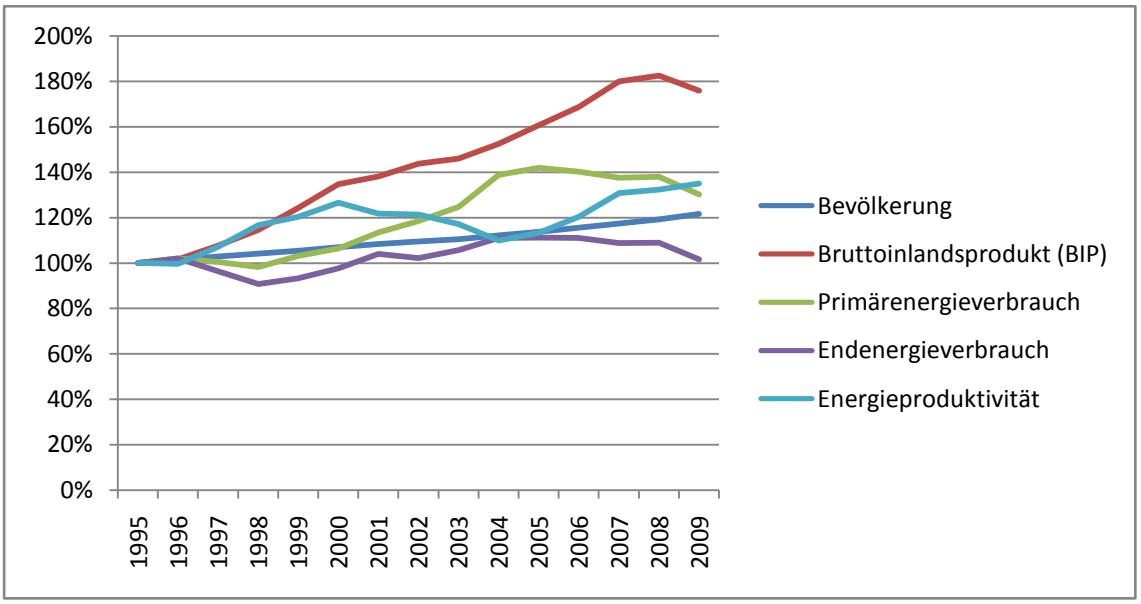
Nur aufgrund der starken Verbesserung der **Energieproduktivität** (Primär- und Endenergie) gegenüber den neunziger Jahren (vgl. hierzu den Wert von 1995) konnte der Endenergieverbrauch (auch begünstigt durch die Umstellung im Stahlbereich) zunächst gesenkt und dessen Anstieg abgeschwächt werden (vgl. Tabelle 4-3 und Abbildung 4-3). Festzustellen ist aber auch, dass sich die rückläufige Tendenz der Energieproduktivität seit Anfang des Jahrhunderts bis zum Jahr 2005 in den folgenden Jahren nicht fortgesetzt hat, und das Niveau von 2000 wieder übertroffen, bzw. für die Endenergieproduktivität nur knapp unterboten, wird. Eine Entkopplung des Energieverbrauchs von der wirtschaftlichen Entwicklung konnte insoweit teilweise realisiert werden.

[11] Daten gem. Statec A4302 und A4302, Industrie incl. ca. 65 % ETS-Anteil, ohne Durchgangs- und Luftverkehr

Tabelle 4-3 Indikatoren zur energiewirtschaftlichen Entwicklung in Luxemburg von 1995 bis 2009[12]

	Einheit	**1995**	**2000**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Bevölkerung	Tausend	406	434	461	469	476	484	494
Bruttoinlandsprodukt (BIP)	Mrd. $€_{2000}$[13]	16	22	26	28	29	30	29
Primärenergieverbrauch (mit Durchgangs- und Luftverkehr)	TWh	39	41	55	54	53	54	51
Endenergieverbrauch (ohne Durchgangs- und Luftverkehr)	TWh	23	20	30	30	29	29	27
Primärenergieproduktivität	$€_{2000}$/MWh	0,41	0,54	0,47	0,52	0,55	0,56	0,57
Endenergieproduktivität	$€_{2000}$/MWh	0,70	1,10	0,87	0,93	1,00	1,03	1,07

Abbildung 4-3 Gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität (Primärenergieproduktivität) sowie Makroindikatoren in Luxemburg von 1995 bis 2009 (1995=100%)[14]



[12] Daten gem. Statec A4100, A4302, E2101, B1100, Industrie incl. ca. 65 % ETS-Anteil
[13] Bruttoinlandsprodukt als Kettenindex auf Basis des Jahres 2000
[14] Daten gem. Statec A4100, A4302, E2101, B1100, Industrie incl. ca. 65 % ETS-Anteil

5 Genereller nationaler Energieeinsparrichtwert

5.1 Berechnung des generellen nationalen Energieeinsparrichtwertes

Die Berechnung des generellen nationalen Energieeinsparrichtwertes für Luxemburg beruht auf den Energiebilanzen des Landes für die Jahre 2001-2005. Nach der Methodik, welche in der EDR festgelegt ist, ist der Einsparrichtwert auf Basis des Mittelwertes über die zuletzt verfügbare 5-Jahresperiode zu bestimmen. Dies war zum Zeitpunkt des ersten NEEAP die Periode 2001-2005. Die entsprechenden Werte sind in Tabelle 5-1 zusammengestellt. Der inländische Endenergieverbrauch betrug – ohne den Durchgangs- und Luftverkehr sowie die ETS-Unternehmen – im Jahr 2005 ca. 20 TWh. Der so ermittelte Energieeinsparrichtwert für Luxemburg beträgt 1769 TWh. Im Vergleich zum ersten NEEAP liegt dieser aufgrund von Veränderungen in der statistischen Basis für die genannten Jahre etwas höher. Insbesondere liegen detaillierte Informationen zum Durchgangsverkehr und im Gebäudebereich vor, desweiteren wurden verschiedene wirtschaftliche sowie demographische Rahmendaten angepasst, die eine genauere Abschätzung erlauben.

Tabelle 5-1: Zusammenfassung der Berechnungsgrundlage für den nationalen Energieeinsparrichtwert

GWh	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**
Endenergieverbrauch Energiebilanz (ohne Flugtreibstoffe)	**38.477**	**38.815**	**41.016**	**45.258**	**45.947**
davon Strom	5.843	5.906	6.176	6.383	6.145
davon ETS Unternehmen	7.408	7.355	6.866	7.294	7.214
Verkehr insgesamt (ohne Flugtreibstoffe)	18.512	19.389	21.433	24.589	25.691
davon Durchgangsverkehr	12.507	13.047	14.487	16.955	18.111
Anteil Durchgangsverkehr	68%	67%	68%	69%	70%
Endenergieverbrauch Energiebilanz (ohne Flugtreibstoffe, ETS Unternehmen und Durchgangsverkehr)	18.563	18.413	19.662	21.008	20.622

5-Jahresmittel Endenergie (GWh)	***19.654***
9 % Ziel Endenergie (GWh) (Einsparwert bis 2016)	***1.769***
3 % Ziel Endenergie (GWh) (Einsparwert bis 2010)	***590***

5.2 Spezifische Aspekte in der Berechnung des nationalen Richtwertes

5.2.1 Durchgangsverkehr

Luxemburgs Energiebilanz wird in starkem Maße vom Verkehrssektor beherrscht und dieser in besonders starkem Maß durch den Durchgangsverkehr. Im Jahr 2005 waren nur 30% (vgl. Tabelle 5-1) des Energieeinsatzes im Verkehrssektor (ohne Flugtreibstoffe) auf den inländischen Energieverbrauch zurückzuführen, der weitaus überwiegende Teil des Verbrauchs wurde durch den Durchgangsverkehr verursacht. Im Hinblick auf Maßnahmen für den Energieeffizienzplan wurde der Durchgangsverkehr ausgenommen, da Maßnahmen in diesem Bereich lediglich zu einer Verlagerung, aber nicht zu einer Verbesserung der Energieeffizienz führen.

5.2.2 Anmerkungen zur Berücksichtigung der Sektoren welche durch den EU Emissionshandel abgedeckt sind und zum militärischen Energieverbrauch

Die EU-Richtlinie 2003/87/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 etabliert das europäische Emissionshandelssystem (EU ETS)[15]. Unternehmen, welche an diesem System teilnehmen sind explizit von der Zielberechnung der EDR ausgenommen (Art. 2, Absatz b). Ebenfalls ausgeschlossen von der EDR ist der verteidigungsrelevante Energieverbrauch der Streitkräfte, im Wesentlichen der Treibstoffverbrauch. In Luxemburg ist der entsprechende Energieverbrauch gering, und wurde daher auch nicht korrigiert. Dies erlaubt auch die Datenlage nicht.

Der Einfluss der Emissionshandelsunternehmen ist aber deutlich größer. Im Jahr 2005 wurden ca. 65% des industriellen Endenergiebedarfs (einschließlich Strom) von Emissionshandelsunternehmen verursacht. Die Methodik der Korrektur ist im Folgenden kurz beschrieben: Zunächst wurden die entsprechenden Unternehmen über die Anlagen aus den Emissionsregistern identifiziert. Es handelt sich um ca. 20 Anlagen, die sich überwiegend im Eisen/Stahl und im Zementsektor konzentrieren. Durch Vergleich mit dem Endenergieverbrauch des Sektors konnte ermittelt werden, dass von den für Luxemburg wichtigsten Branchen bestimmte sektorale Anteile (einschließlich des Stromverbrauchs der Unternehmen) auszuschließen sind.

5.2.3 Übersicht über die verwendeten Konversionsfaktoren

Für Strom wurde der Umrechnungsfaktor 1 verwendet, d.h. Strom wird endenergetisch behandelt. Eine Ausnahme hiervon bildet die kleine KWK[16], welche primärenergetisch

[15] OJ L 275, 25.10.2003, p. 32. Directive as amended by Directive 2004/101/EC (OJ L 338, 13.11.2004, p. 18).

[16] Anlagen bis zu etwa 1 MW elektrisch.

bewertet werden muss, um über die Berechnungssystematik überhaupt Einsparungen im Sinne einer Effizienzmaßnahme generieren zu können.

Für die Brennstoffe wurden folgende Konversionsfaktoren verwendet (Tabelle 5-2). Zum Vergleich sind auch die Konversionsfaktoren aus dem Anhang II der EDR angegeben. Es ergeben sich kaum Unterschiede. Erdgas und Holz sind in unterschiedlichen Einheiten angegeben. Die berechneten Umrechnungsfaktoren (Dichten) stimmen jedoch gut mit Standardwerten überein.

Tabelle 5-2: Verwendete Konversionsfaktoren für die einzelnen Brennstoffe

Facteurs de conversion énergétique

		Facteurs nationaux		Facteur de l'Annexe II de la Directive		
	Unité	GJ		Unité	GJ	t/m3
		PCI	PCS		PCI	Densité calculée
Charbon industriel	t	28		t	17,2-30,7	
briquette de lignite	t	20		t	20	
coke	t	28,5		t	28,5	
essence-moteur	t	44		t	44	
carburéacteur	t	43		t		
gasoil, fueloil	t	42,3	45,2	t	42,3	
GPL	t	45,8		t	46	
gaz naturel	10^3 m^3	37,8	41,8	t	47,2	0,80
bois [1]	m^3	7,15		t	13,8	0,52
déchets	t	11,96		t	7,4-10,7	
biodiesel	t	36,9		t		
électricité	GWh	$3,6 \cdot 10^3$		GWh	$3,6 \cdot 10^3$	

[1] Ster = 0,7 Festmeter

6 Methodik der Maßnahmenquantifizierung

Zur Maßnahmenquantifizierung wurden verschiedene Datenquellen herangezogen, insbesondere:

- Energiebilanzen Luxemburgs im Zeitraum 1995-2009;
- sektorale Informationsquellen, z.B.:
  - Statistiken zu Gebäudestrukturen;
  - Energieverbrauch der Unternehmen im ETS Sektor;
  - Statistiken zu Erneuerbaren Energien;
  - KWK Statistiken;
- für die Projektionen von Aktivitätsgrößen wurden, soweit vorhanden, sektorale Studien zur Weiterentwicklung des Landes ausgewertet, z.B. die "Projections socio-économiques 2010-2060 (Bulletin du Statec n°5-2010)“;
- ergänzt wurden diese Daten im Fall fehlender Strukturen durch Informationen zu sektoralen Strukturen in Ländern mit in etwa vergleichbaren Strukturen (D, NL, F, B), insbesondere zu:
  - Ausstattungsraten der Haushalte mit Elektrogeräten;
  - Details zur Struktur im GHD-Sektor;

Desweiteren erfolgte auf der Grundlage der gesammelten Daten die Maßnahmenmodellierung:

- Im ersten Schritt wurde ein konsistentes Zahlengerüst entwickelt;
- Sodann erfolgte die Festlegung einer Basisentwicklung der Aktivitätsgrößen basierend auf einem am Fraunhofer ISI entwickelten Bewertungs- und Projektionsrahmen;
- Im dritten Schritt erfolgten, aufbauend auf den Arbeiten für den ersten NEEAP, eine Klassifizierung und ein Screening von Effizienzmaßnahmen für den zweiten NEEAP nach ihrer Wichtigkeit und möglicher Wirkung;
- Die Maßnahmen wurden dann parametrisiert unter Berücksichtigung der Maßnahmeninhalte und unter Ergänzung durch weitere Annahmen, wenn die Maßnahme noch nicht konkret ist. Bei Maßnahmen, welche bereits im ersten NEEAP enthalten waren, wurde die Parametrisierung überarbeitet. Die wichtigsten Parameter der einzelnen Maßnahmen sind im Anhang dargestellt.

Im ersten NEEAP wurden die Wirkungen der Maßnahmen durch einen sogenannten Bottom-up Ansatz dargestellt, d.h. für jede Maßnahme wird im Einzelnen untersucht,

zu welchen quantitativen Auswirkungen sie geführt hat beziehungsweise führen wird. Dieser Ansatz wird auch für den zweiten NEEAP verfolgt.

Beim Bottom-up-Ansatz werden die einzelnen Maßnahmen in einem bestimmten Zeitrahmen identifiziert (z.B. Gebäude-Energieeffizienzverordnung, Sanierungsprogramme für den Altbau, Förderprogramme für besonders effizienten Neubau usw.). Jede dieser Maßnahmen wird dann auf Basis von Aktivitätsgrößen (wie z.B. Zahl der Gebäude) und spezifischen Kenngrößen (kWh/m^2) bewertet. Hier gehen jeweils nur die maßnahmenspezifischen Parameter ein. Überlagerungen mit anderen Maßnahmen, welche auf das gleiche Ziel wirken, werden berücksichtigt. Unberücksichtigt bleiben beim Bottom-up-Ansatz insbesondere Energieeffizienzmaßnahmen der individuellen Haushalte, welche sich aus Veränderungen der Energiepreise auf dem Weltmarkt ergeben, oder z.B. durch Verhaltensänderungen.

7 Sektorale Beschreibung der zur Zielerreichung geplanten bzw. bereits getroffenen Energieeffizienz-, Energiedienstleistungs- und anderen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz

7.1 Klassifizierung der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im NEEAP

Nachfolgend werden die Berechnungsgrundlagen der einzelnen Maßnahmen in den verschiedenen Sektoren sowie die wesentlichen Annahmen hierzu beschrieben. Bei den Maßnahmen werden drei Kategorien unterschieden. Dies sind:

- **"Early Action"-Maßnahmen (A):** Maßnahmen, welche im Zeitraum 1995 – 2007 implementiert wurden und in diesem Zeitraum begonnen haben ihre Wirkung zu entfalten. Wichtig ist, dass diese Maßnahmen noch im Jahre 2016 eine Wirkung entfalten, ggf. unter Berücksichtigung von in der EDR festgelegten Maßnahmenlebensdauern[17];
- **Neue Maßnahmen (B):** Maßnahmen, welche in der Umsetzung sind, ihre Wirkungen aber erst ab 2008 entfalten;
- **Neue geplante/mögliche Maßnahmen (C):** Maßnahmen, welche zusätzlich beitragen können, den Anforderungen des NEEAP‘s zu entsprechen.

Die grundlegende Vorgehensweise wird im Kapitel Haushalte beschrieben und ist für alle Bereiche identisch.

7.2 Maßnahmenübersicht

Unter diesen drei Gruppen werden folgende Einzelmaßnahmen diskutiert[18]:

[17] In der EDR werden genannt: Dachgeschossisolierung (privat genutzte Gebäude) 30 Jahre, Hohlwanddämmung (privat genutzte Gebäude) 40 Jahre, Verglasung (von E nach C) (in m^2) 20 Jahre, Heizkessel (von B nach A) 15 Jahre, Heizungsregelung — Nachrüstung mit Ersatz des Kessels 15 Jahre, Kompakte Fluoreszenzleuchten (handelsübliche Leuchten) 16 Jahre.

[18] Die Nummerierung erfolgte entsprechend dem NEEAP I, sofern Maßnahmen in eine andere Gruppe verschoben wurden, wurde eine neue Nummer vergeben.

"Early Action"-Maßnahmen (A)

A1 - Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden (WD1996) Altbausanierung und Neubau	Haushalte
A2 - Förderung des effizienten Neubaus und effizienter Heizsysteme	Haushalte
A3 - Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden (WD1996) Altbausanierung und Neubau	GHD
A4 - Förderung dezentrale Erneuerbare Energien	Erneuerbare Energien
A5 - Förderung dezentraler KWK (außerhalb des Emissionshandels)	KWK
A6 - Freiwillige Vereinbarung	Industrie

Neue Maßnahmen (B)

B1 - Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden (WD2008) Altbausanierung und Neubau	Haushalte
B2 - Förderung der Altbausanierung	Haushalte
B3 - Förderung des effizienten Neubaus	Haushalte
B4 - Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden (WD2008) Altbausanierung und Neubau	GHD
B5 - Förderung dezentrale Erneuerbare Energien	Erneuerbare Energien
B7 - Reduktion des Treibstoffverbrauchs durch Verteuerung der Kraftstoffpreise (Kyoto Cent)	Verkehr
B8 - CO_2-bezogene KFZ-Steuer	Verkehr
B9 - Förderung CO_2 armer PKW	Verkehr
B10 - Unterstützung des Effizienzlabellings	Haushalte
B11 - Förderung der Heizungserneuerung	Haushalte
B12 - Förderung von A++ Kühlgeräten	Haushalte
B14 - Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden (WD2011) Altbausanierung und Neubau	GHD
B15 - Freiwillige Vereinbarung	Industrie
B16 - Fortführung Freiwillige Vereinbarung	Industrie

Neue geplante/mögliche Maßnahmen (C)

C1 - Aufstockung der Förderung der Altbausanierung	Haushalte
C3 - Aufstockung der Förderung des effizienten Neubaus	Haushalte
C4 - Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden (WD2012) Altbausanierung und Neubau	Haushalte
C6 - Einsparpotentiale Strom	GHD
C7 - Einsparpotentiale Querschnittstechnologien	Industrie
C8 - Aufstockung der Förderung dezentraler Erneuerbarer Energien	Erneuerbare Energien
C10 - Förderung der Heizungserneuerung	Haushalte

Im Folgenden werden diese Maßnahmen im Einzelnen diskutiert.

7.3 Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im Haushaltssektor

Übersichtstabelle aller Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im Haushaltssektor:

Nr	Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme	betroffene Energieeffizienz-verbesserungsaktion	Dauer	Jährliche in 2016 erwartete Ener-gieeinsparung
A1	Großherzogliche Verordnung vom 22. November 1995 zur thermischen Isolierung von Gebäuden (Wohngebäude)	**Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden (WD1996) Altbausanierung und Neubau** im Vergleich zum Niveau vor 1996	01/01/1996 - 31/12/2007	385
A2	Großherzogliche Verordnungen vom 17. Juli 2001 und vom 3. August 2005 über die Förderung von rationeller Energienutzung und erneuerbaren Energien	**Förderung des effizienten Neubaus** (Neubau gegenüber WD1996: Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser) **und effizienter Heizungssysteme** (Brennwertkessel)	Programm I (2001-2004) und Programm II (2005-2007)	90
B1	Großherzogliche Verordnung vom 30. November 2007 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Wohngebäude)	**Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden (WD2008) Altbausanierung** im Vergleich zum Niveau vor 2008	ab 01/01/2008	53
		Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden (WD2008) Neubau im Vergleich zum Niveau vor 2008		295
B2	Gebäudesanierungsprogramm Altbau (Großherzogliche Verordnungen vom 21. Dezember 2007 und vom 20. April 2009 zur Förderung der rationellen Energienutzung und der erneuerbaren Energien)	**Förderung der Altbausanierung** - Verbesserte Isolierung der Gebäudehülle im Altbau in Anlehnung an die Verordnung zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden.	01/01/2008 – 31/12/2012	19
B3	Förderprogramm effizienter Neubau nach den Großherzoglichen Verordnungen vom 21. Dezember 2007 und vom 20. April 2009 zur Förderung der rationellen Energienutzung und der erneuerbaren Energien	**Förderung des effizienten Neubaus** durch Förderung von Niedrigenergiehäusern und Passivhäusern	01/01/2008 – 31/12/2012	15
B10	Unterstützung des Effizienzlabellings	**Unterstützung des Effizienzlabellings** durch Förderung von besonders effizienten Elektrogeräten mittels Sensibilisierung und Information der Verbraucher	ab 01/01/2012	13
B11	Förderung der Heizungserneuerung	**Förderung der Heizungserneuerung** zur Erneuerung der ältesten Heizungssysteme	01/01/2008 – 31/12/2012	12
B12	Großherzogliche Verordnung vom 19. Dezember 2008 zur Einführung einer finanziellen Unterstützung für A++ Kühlgeräte (verlängert am 11. Dezember 2009 und am 17. Dezember 2010)	**Förderung von A++ Kühlgeräten** zur Beeinflussung der Kaufentscheidungen für sparsame Kühlgeräte	01/10/2008 – 31/07/2011	2
C1	Aufstockung der Förderung der Altbausanierung	**Aufstockung der Förderung der Altbausanierung** zur verbesserten Isolierung der Gebäudehülle im Altbau in Anlehnung an d. Verordnung zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden.	ab 01/01/2013	31
C3	Aufstockung der Förderung des effizienten Neubaus	**Förderung des effizienten Neubaus** durch Förderung von Niedrigenergiehäusern und Passivhäusern	ab 01/01/2013	6

C4	Verschärfung der großherzoglichen Verordnung vom 30. November 2007 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Wohngebäude)	**Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden (WD2011) Altbausanierung** im Vergleich zum Niveau vor 2012	ab 01/07/2012	12
		Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden (WD2011) Neubau im Vergleich zum Niveau vor 2012	ab 01/07/2012	50
C10	Förderung der Heizungserneuerung	**Förderung der Heizungserneuerung** durch eine Weiterführung des Heizungserneuerungsprogramms und der Förderung von Brennwertkesseln	ab 01/01/2013	11

Tabelle 7-1: Ergebnisse der Bottom-Up Evaluierung im Haushaltssektor (zweiter NEEAP im Vergleich zu der Evaluierung im ersten NEEAP)

		NEEAP II				NEEAP I	Änderungen
		2010		2016		2016	NEEAP II zu NEEAP I
		GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	
A1 - WD1996 Altbausanierung und Neubau	HH	385	1,96%	385	1,96%	295	Gebäudedaten, demogr. Rahmenbedingungen
A2 - Förderung eff. Neubau und Heizsysteme	HH	90	0,46%	90	0,46%	76	Gebäudedaten, demogr. Rahmenbedingungen Förderrate
B1 - WD2008 Altbausanierung	HH	15	0,08%	53	0,27%	372	Gebäudedaten, demogr. Rahmenbedingungen
B1 - WD2008 Neubau	HH	31	0,16%	295	1,50%		
B2 - Förderung Altbausanierung	HH	10	0,05%	19	0,10%	37	Gebäudedaten, demogr. Rahmenbedingungen Förderrate
B3 - Förderung eff. Neubau	HH	6	0,03%	15	0,08%		
B11 - Förderung der Heizungserneuerung	HH	6	0,03%	12	0,06%	53	Gebäudedaten, Förderrate
B12 - Förderung von A++ Kühlgeräten	HH	2	0,01%	2	0,01%		
B10 - Support des Effizienzlabellings	HH	0	0,00%	13	0,07%	8	Gewichtungsfaktor
C1 - Aufstockung der Förderung Altbausanierung	HH	0	0,00%	31	0,16%	57	Gebäudedaten, demogr. Rahmenbedingungen Förderrate
C3 - Aufstockung der Förderung eff. Neubau	HH	0	0,00%	6	0,03%		
C4 - WD2012 Altbausanierung	HH	0	0,00%	12	0,06%		
C4 - WD2012 Neubau	HH	0	0,00%	50	0,25%		
C10 - Förderung der Heizungserneuerung	HH	0	0,00%	11	0,06%		
Haushalte	HH	544	2,77%	992	5,05%	897	

Anmerkung: Maßnahmen, die in der vorletzten Kolonne (NEEAP I) dunkel schraffiert sind, sind neu in den Katalog aufgenommen. Maßnahmen, die im ersten NEEAP in Kategorie C waren und durch weitere Entwicklung vorangebracht wurden, sind entsprechend in der Kategorie B gekennzeichnet.

Im Haushaltssektor richten sich die wirksamsten Maßnahmen auf den Gebäudebereich durch die kontinuierliche Verschärfung der Bauvorschriften. Dies gilt sowohl für die Maßnahmen im Bereich der Early-Action (hier die Wärmeschutzverordnung von 1996) als auch für die in der Laufzeit des ersten NEEAP‘s in Kraft getretene Gebäude-Energieeffizienzverordnung von 2008. Die weitere geplante Verschärfung der

Richtwerte der geltenden Gebäude-Energieeffizienzverordnung soll diese Wirkung verstärken.

Wie alle Maßnahmen im Gebäudebereich erfordert die Verschärfung von Bauvorschriften insbesondere im Altbaubereich eine längere Zeit um ihre volle Wirkung zu entfalten, da die Renovierungsraten ohne flankierende Maßnahmen vergleichsweise gering sind. Im Rahmen der Abschätzung der Maßnahmenwirkungen wurde eine Sanierungsrate von 0,5 % des Gebäudebestandes pro Jahr angenommen, was in etwa 1000 Wohneinheiten pro Jahr entspricht. Hier können dann Maßnahmen, die durch die Setzung von finanziellen Anreizen eine schnellere Durchdringung des Gebäudebestandes mit Effizienzmaßnahmen befördern, ihre Wirkung gut entfalten. Dies ist insbesondere bei den Förderprogrammen, die die Einführung verschärfter Grenzwerte in der Gebäude-Energieeffizienz flankieren, der Fall.

Der Einfluss von Maßnahmen im Elektrogerätebereich ist vergleichsweise gering. Hier wird aber viel durch die EU-weit eingeführten Mindeststandards im Rahmen der Richtlinie für energierelevante Produkte erreicht, welche hier nicht aufgenommen sind.

Änderungen in der Bewertung ergeben sich im Haushaltssektor vor allem durch ein verbessertes Datengerüst beim Haushaltssektor in Bezug auf den Gebäudebestand sowie durch die Aufnahme von weiteren Maßnahmen (HH WD2012), welche im ersten NEEAP noch nicht ausgewiesen waren. Hierdurch liegen die erwarteten Maßnahmenwirkungen im Haushaltssektor um etwa 95 GWh höher als beim ersten NEEAP.

Erläuterungen zur Berechnungsmethodik bei den Haushalten

Brennstoffe

Die Berechnung der Brennstoffentwicklung setzt auf die detaillierte Häuser- und Wohnungsstatistik in Luxemburg auf. Es wurden drei Altersgruppen und drei Wohngebäudetypen gebildet, die durch einen unterschiedlichen spezifischen Energiebedarf gekennzeichnet sind. Um dem demographischen Wandel Rechnung zu tragen, wurde ein jährliches Wachstum der Haushaltszahl von 1,3 % angenommen, das durch das Bevölkerungswachstum und den Trend zu Einpersonenhaushalten verursacht wird.

Für die genannten Gebäudegruppen konnte mittels von Daten über die Anteile am Gebäudebestand, die Gebäudeflächen und den Energieträgermix der Energiebedarf entsprechend nachfolgender Tabelle berechnet werden.

Tabelle 7-2: Endenergiebedarf für Raumwärme (RW) und Warmwasser (WW) in privaten Haushalten ("Baseline")

Energieträger [GWh]	2004	2008	2010	2016
Erdgas	2171	2370	2477	2837
Öl	2482	2433	2405	2305
Flüssiggas	64	62	61	57
Holz	67	73	79	110
Sonstige	415	479	516	650
Strom (Heizung)	223	193	178	132
Summe Wärme (RW + WW)	**5.423**	**5.609**	**5.716**	**6.092**

Zur Berechnung der Verringerung des Endenergiebedarfs durch verschiedene Maßnahmen wurde dann für die drei Gebäudetypen und die drei Altersklassen jeweils ein neuer spezifischer Energiebedarf (kWh/m^2) ermittelt. Mit Hilfe des Anteils der Gebäude, bei denen die einzelnen Maßnahmen im Laufe der Zeit realisiert wurden, konnte dann der neue Energiebedarf errechnet werden. Die Differenz zur "Baseline" ergibt somit den Einspareffekt einer Maßnahme. Tabelle 7-3 zeigt beispielsweise den jeweiligen Endenergiebedarf nach Einführung der Wärmeschutzverordnung von 1996 für Neubauten (WD1996).

Tabelle 7-3: Endenergiebedarf für Raumwärme (RW) und Warmwasser (WW) in privaten Haushalten (nach Einführung der WD1996 für Neubauten)

Energieträger [GWh]	2004	2008	2010	2016
Erdgas	2.095	2.157	2.193	2.322
Öl	2.426	2.306	2.247	2.067
Flüssiggas	62	57	54	48
Holz	67	70	73	91
Sonstige	403	442	464	543
Strom (Heizung)	221	189	174	129
Summe Wärme (RW + WW)	**5.274**	**5.220**	**5.204**	**5.200**

Die Differenzen zu den Werten in Tabelle 7-2 sind die Einsparungen, die dieser Maßnahme zuzuordnen sind. Da 2008 eine neue Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden in Kraft getreten ist, ist die Einsparung durch die WD1996 nur bis zu diesem Zeitpunkt berechnet und ist damit in ihrer Höhe auf insgesamt 331 GWh beschränkt. Diese Einsparung ist auch im Jahr 2016, dem Zieljahr der EDR, vorhanden, da die Lebensdauer von Isolierungsmaßnahmen deutlich länger ist.

Tabelle 7-4 zeigt die angenommene Entwicklung des Gebäudebestandes.

Tabelle 7-4: Allgemeine Annahmen zur Entwicklung des Gebäudebestandes sowie der Anzahl der Privathaushalte

Anzahl Haushalte				
	2004	**2008**	**2010**	**2016**
Anzahl Haushalte	182.800	192.493	197.530	213.447

Fortschreibung auf Basis der Bevölkerungsprognose mit Annahmen zu Wohnungsbelegung usw.

Gebäudeanteile				
	2004	**2008**	**2010**	**2016**
Einfamilienhäuser (EFH)				
vor 1970	25%	22%	20%	16%
1971 bis 1995	25%	22%	21%	18%
nach 1995	5%	9%	10%	15%
Summe EFH	**55%**	**53%**	**52%**	**49%**
Reihenhäuser (RH)				
vor 1970	17%	15%	14%	11%
1971 bis 1995	4%	4%	3%	3%
nach 1995	1%	3%	5%	8%
Summe RH	**22%**	**22%**	**22%**	**22%**
Mehrfamilienhäuser (MFH)				
vor 1970	10%	8%	7%	5%
1971 bis 1995	10%	9%	9%	8%
nach 1995	3%	8%	10%	16%
Summe MFH	**23%**	**25%**	**26%**	**29%**
Summe alle Gebäude	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

Fortschreibung auf Basis nationaler und weiterer statistischer Daten

Tabelle 7-5 gibt die Bedarfsdaten und die Einsparpotenziale der einzelnen Gebäudetypen an. Es wird davon ausgegangen, dass Gebäude, die nach 1995 errichtet wurden, nicht in wesentlichem Umfang saniert werden und der spezifische Endenergiebedarf des Gebäudebestands in dieser Kategorie somit konstant bleibt. Daher sind die Zahlen in Tabelle 7-5 für die Altersklassen vor 1995 als Sanierungswerte zu verstehen und für die Klasse nach 1995 als reine Neubauwerte.

Tabelle 7-5: Bedarfsdaten und Einsparpotenziale der Wohngebäudetypen

Endenergiebedarf [kWh/m^2]	**EFH**			**RH**			**MFH**		
	vor 70	**71 - 95**	**nach 95**	**vor 70**	**71 - 95**	**nach 95**	**vor 70**	**71 - 95**	**nach 95**
"Baseline"	250	184	137	215	172	129	179	160	120
WD1996	200	160	130	165	125	88	150	100	67
WD2008	160	140	91	130	110	62	110	90	47
WD2011	112	98	64	91	77	43	77	63	33

Tabelle 7-6 gibt einen Überblick über die getroffenen Annahmen und die Wirkung aller betrachteten Maßnahmen.

Tabelle 7-6: Allgemeine Annahmen aller brennstoffbezogenen Maßnahmen in privaten Haushalten

Annahmen	
jährliches Wachstum der Wohneinheiten	1,3 %
jährliche Sanierungsrate Altbau	0,5 %
jährliche Neubaurate	2,0 %

Tabelle 7-7: Annahmen zu den Fördermaßnahmen in privaten Haushalten

Parameter Maßnahme B2			
spezifischer Wärmebedarf und Sanierungsanteil			
	EFH	**RH**	**MFH**
vor 1970 Raumwärmebedarf nach Sanierung (kWh/m²a)	120	90	75
1971 bis 1995 Raumwärmebedarf nach Sanierung (kWh/m²a)	100	75	60
Geförderte WE pro Jahr bis 2008[19]	40		
Geförderte WE pro Jahr bis 2010	90		
Geförderte WE pro Jahr bis 2016	110		
Raumwärmebedarf: Ableitung aus der Wärmeschutzverordnung			
Förderungen: Daten der Förderprogramme entsprechend erster NEEAP			

[19] Die Anzahl der geförderten Wohneinheiten ist aus den Daten der Förderprogramme entsprechend dem ersten NEEAP festgesetzt. Dabei wird bei jeder geförderten Wohneinheit von einer Vollsanierung ausgegangen. Die Anzahl der tatsächlich durchgeführten Sanierungen kann dabei höher liegen, sofern lediglich Teilsanierungen vorliegen. Daneben wird bei den in der Tabelle 7-7 aufgeführten Sanierungen von einer Umsetzung ambitionierter Sanierungsziele ausgegangen, die wesentlich über die Anforderungen der geltenden Gebäude-Energieeffizienzverordnung hinausgehen. Mit den im Förderprogramm bereitgestellten Mitteln ist daher davon auszugehen, dass eine Einsparung entsprechend der genannten Zahl an Vollsanierungen auf das genannte Niveau erreicht wird.

Parameter Maßnahme B3			
spezifischer Wärmebedarf und Förderanteile			
Neubauten	**EFH**	**RH**	**MFH**
Raumwärmebedarf Niedrigenergie (kWh/m²a)	50	40	35
Raumwärmebedarf Passiv (kWh/m²a)	25	20	17,5
Geförderte WE pro Jahr bis 2008	40		
Geförderte WE pro Jahr bis 2010	147		
Geförderte WE pro Jahr bis 2016	234		
Raumwärmebedarf: Ableitung aus der Wärmeschutzverordnung			
Förderungen: Daten der Förderprogramme entsprechend erster NEEAP			

7.4 Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im GHD-Sektor

Übersichtstabelle aller Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im GHD-Sektor:

Nr	Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme	betroffene Energieeffizienz-verbesserungsaktion	Dauer	Jährliche in 2016 erwartete Ener-gieeinsparung
A3	Großherzogliche Verordnung vom 22. November 1995 zur thermischen Isolierung von Gebäuden (Tertiärer Sektor)	**Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden (WD1996) Altbausanierung und Neubau** im Vergleich zum Niveau vor 1996	01/01/1996 - 31/12/2007	171
B4	Großherzogliche Verordnung vom 30. November 2007 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Bestimmungen für Nicht-Wohngebäude)	**Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden (WD2008) Altbausanierung und Neubau** im Vergleich zum Niveau vor 2008	01/01/2008 - 31/12/2010	89
B14	Großherzogliche Verordnung vom 31. August 2010 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden	**Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden (WD2011) Altbausanierung und Neubau** im Vergleich zum Niveau vor 2011	ab 01/01/2011	193
C6	Erschließung Stromsparpotentiale	Erschließung der **Einsparpotentiale Strom** im Bereich der Querschnittstechnologien (Beleuchtung, Pumpen, Raumklimatisierung…), insbesondere IuK-Technologien (Computer, Server…); z.B. Information/Audits/ Energiedienstleistungen durch Energieverteiler/Anreizsysteme	ab 01/01/2012	106

Tabelle 7-8: Ergebnisse der Bottom-Up Evaluierung im GHD-Sektor (zweiter NEEAP im Vergleich zu der Evaluierung im ersten NEEAP)

		NEEAP II				NEEAP I	Änderungen
		2010		2016		2016	NEEAP II zu NEEAP I
		GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	
A3 - WD1996 Altbausanierung und Neubau	GHD	171	0,87%	171	0,87%	118	Gebäudedaten, demogr. Rahmenbedingungen
B4 - WD2008 Altbausanierung und Neubau	GHD	58	0,29%	89	0,45%	40	Energiedaten ökon. Rahmendaten
B14 - WD2011 Altbausanierung und Neubau	GHD	0	0,00%	193	0,98%	79	Energiedaten, Gewichtungsfakor, ökon. Rahmendaten
C6 - Einsparpotentiale Strom	GHD	0	0,00%	106	0,54%	65	Energiedaten ökon. Rahmendaten
Gewerbe, Handel, Dienstl.	GHD	229	1,17%	560	2,85%	301	

Anmerkung: Maßnahmen, die im ersten NEEAP in Kategorie C waren und durch weitere Entwicklung vorangebracht wurden, sind entsprechend in der Kategorie B gekennzeichnet.

Ähnlich wie im Haushaltssektor ist auch im GHD-Sektor ein großer Einfluss der Maßnahmen im Gebäudebereich zu erkennen. Daneben existieren aber auch große Potentiale im Bereich der elektrischen Geräte. Auf Grund der starken Dienstleistungsorientierung dieses Sektors in Luxemburg bestehen hier erhebliche Potentiale beim Einsatz effizienterer Informations- und Kommunikationstechnologie, die vergleichsweise schnell zu realisieren sind.

Änderungen in der Bewertung ergeben sich im GHD-Sektor durch ein verbessertes Datengerüst im Bezug auf die Energiestatistik, sowie durch die Tatsache, dass C-Maßnahmen im ersten NEEAP durch Abschlagsfaktoren wegen der Unsicherheit der Umsetzung geringer bewertet wurden. Durch die Umsetzung in B-Maßnahmen wurde diese Unsicherheit verringert und damit im zweiten NEEAP korrigiert. Hierdurch liegen die erwarteten Maßnahmenwirkungen im GHD-Sektor etwa um 260 GWh höher als im ersten NEEAP.

Erläuterungen zur Berechnungsmethodik beim GHD-Sektor

Die Abbildung des GHD-Sektors ist wegen fehlender Daten schwierig. Daher wurde dieser Sektor nur sehr aggregiert betrachtet. Ausgangspunkt war hierbei der Strom- bzw. der Brennstoffbedarf, der für das Jahr 2008 bei etwa 2,1 TWh (Strom) bzw. 2,9 TWh (Brennstoffe) liegt. Eine Aufteilung auf die verschiedenen Branchen gibt es für Luxemburg nicht. Es wurde vereinfachend angenommen, dass 70 % büroähnlichen Dienstleistungen entsprechen und alle anderen Branchen die restlichen 30 % darstellen. Gleiches gilt für den Brennstoffbedarf.

Gegenüber dem ersten NEEAP konnte trotz der genannten Schwierigkeiten eine Verbesserung der Datenqualität erreicht werden, da eigene statistische Daten zum Energieverbrauch des GHD-Sektors in ausreichender Qualität vorliegen.

Dieser Sektor weist in Luxemburg ein robustes Wachstum auf, das im Rahmen dieser Betrachtung auf 4,5 % pro Jahr geschätzt wurde. Als Einsparmaßnahmen wurden die WD1996, eine Verschärfung im Rahmen einer WD2011 und der effizientere Einsatz von Strom in den verschiedenen Querschnittstechnologien (z. B. Beleuchtung, Klimatisierung) berücksichtigt. Tabelle 7-9 gibt den Überblick über die Effekte der Maßnahmen. Aufgrund der fehlenden Datengrundlage stellen diese Werte jedoch nur eine Abschätzung dar.

Tabelle 7-9: Allgemeine Annahmen aller Maßnahmen im GHD-Sektor

Annahmen	
jährliches Wachstum	4,5 %
Steigerung Brennstoffbedarf	0,5 %
Steigerung Strombedarf	1,5 %
jährliche Renovierungs- und Erneuerungsrate	2 %
Einsparpotential WD1996 (gegenüber Neubau vor WD1996)	25 %
Einsparpotential WD2008 (gegenüber Neubau vor WD1996)	50 %
Einsparpotential WD2010 (gegenüber Neubau vor WD1996)	65 %
Einsparpotential Strom je Querschnittstechnologie	5 – 20 %

Wachstum Wertschöpfung GHD-Sektor				
	2004	**2008**	**2010**	**2016**
Wertschöpfung (Basisjahr 2004=1)	1,0	1,2	1,3	1,7

Fortschreibung des Wachstumstrends

Endenergieverbrauch				
	2004	**2008**	**2010**	**2016**
Strom (TWh)	1,6	2,1	2,1	2,3
Wärme (TWh)	2,5	2,9	2,9	3,0

Fortschreibung auf Basis der nationalen Energiestatistik

Stromverbrauch nach Anwendungsbereichen				
	2004	**2008**	**2010**	**2016**
Beleuchtung (TWh)	0,6	0,8	0,8	0,9
Kraft (TWh)	0,4	0,5	0,5	0,6
Prozesswärme (TWh)	0,1	0,1	0,1	0,1
Kälte/Klima (TWh)	0,1	0,2	0,2	0,2
Information und Kommikation (TWh)	0,3	0,4	0,4	0,5
Raumwärme (TWh)	0,0	0,1	0,1	0,1
Summe	**1,6**	**2,1**	**2,1**	**2,3**

Fortschreibung auf Basis der nationalen Energiestatistik und eigene Berechnungen

Tabelle 7-10 zeigt, welche Einsparpotentiale für die einzelnen Querschnittstechnologien im GHD-Sektor (Beleuchtung, Kraft, Prozesswärme, Klima/Kälte und IuK-Anwendungen wie Computer etc.) erzielbar sind. Diese Potentiale sind aus mehreren Detailstudien des Fraunhofer ISI zum GHD-Sektor in Deutschland abgeleitet. Das gesamte Stromeinsparpotential bis 2016 ist in Tabelle 7-11 aufgeführt. Auf Grund der hohen Unsicherheit bei der Umsetzung dieser Maßnahme wird die Wirkung mit einem Abschlagsfaktor von 50 Prozent versehen.

Tabelle 7-10: Einsparpotentiale beim Strom im GHD-Sektor bis 2016

Einsparpotentiale Strom	**2016**
Beleuchtung	15%
Kraft	8%
Prozesswärme	4%
Klima, Kälte	15%
IuK	11%

Tabelle 7-11: Absolut erzielbare Einsparungen beim Strom im GHD-Sektor bis 2016 (in GWh)[20]

Gesamtes Stromeinsparpotenzial [GWh]	**2016**
Gesamt	**212**
davon	
Beleuchtung	109
Kraft	35
Prozesswärme	4
Kälte/Klima	22
IuK	42

[20] Durch die veränderte Datenlage im GHD-Sektor weichen diese Werte stark von denen des ersten NEEAP's ab.

7.5 Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen in den nicht-ETS Industriesektoren

Übersichtstabelle aller Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen in den nicht-ETS Industriesektoren:

Nr	Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme	betroffene Energieeffizienz-verbesserungsaktion	Dauer	Jährliche in 2016 erwartete Energieeinsparung
A6	Freiwillige Vereinbarung zwischen der Luxemburger Regierung und der FEDIL betreffend die Verbesserung der Energieeffizienz im Industriesektor	**Freiwillige Vereinbarung** zur Verbesserung der Energieeffizienz der teilnehmenden Industriebetriebe um 1% pro Jahr	1996-2007	254
B15	Freiwillige Vereinbarung zwischen der Luxemburger Regierung und der FEDIL betreffend die Verbesserung der Energieeffizienz im Industriesektor	**Freiwillige Vereinbarung** zur Verbesserung der Energieeffizienz der teilnehmenden Industriebetriebe um 1% pro Jahr	2008-2010	47
B16	Freiwillige Vereinbarung zwischen der Luxemburger Regierung und der FEDIL betreffend die Verbesserung der Energieeffizienz im Industriesektor	**Freiwillige Vereinbarung** zur Verbesserung der Energieeffizienz der teilnehmenden Industriebetriebe um 1% pro Jahr	01/01/2011 – 31/12/2016	102
C7	Erschließung der Potentiale industrieller Querschnittstechnologien	Verbesserung der Energieeffizienz durch Nutzung der **Einsparpotentiale** bei industriellen **Querschnittstechnologien** (Elektromotoren, Kompressoren,…); z.B. Information/Audits/ Anreizsysteme	ab 01/01/2012	55

Tabelle 7-12: Ergebnisse der Bottom-Up Evaluierung im Industriesektor (zweiter NEEAP im Vergleich zu der Evaluierung im ersten NEEAP)

		NEEAP II				NEEAP I	Änderungen
		2010		2016		2016	NEEAP II zu NEEAP I
		GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	
A6 - Freiwillige Vereinbarung	IND	254	1,29%	254	1,29%		
B15 - Freiwillige Vereinbarung	IND	47	0,24%	47	0,24%		
B16 - Fortführung Freiwillige Vereinbarung	IND	0	0,00%	102	0,52%		
C7 - Einsparpotentiale Querschnittstechnologien	IND	0	0,00%	55	0,28%	99	ökon. Rahmendaten
Industrie	IND	301	1,53%	458	2,33%	99	

Anmerkung: Maßnahmen, die in der vorletzten Kolonne (NEEAP I) dunkel schraffiert sind, sind neu in den Katalog aufgenommen.

Auch im Industriellen Bereich (ohne Emissionshandelsanlagen) existieren bislang ungenutzte Potentiale bei den Querschnittstechnologien wie Elektromotoren, Pumpen, Druckluft usw..

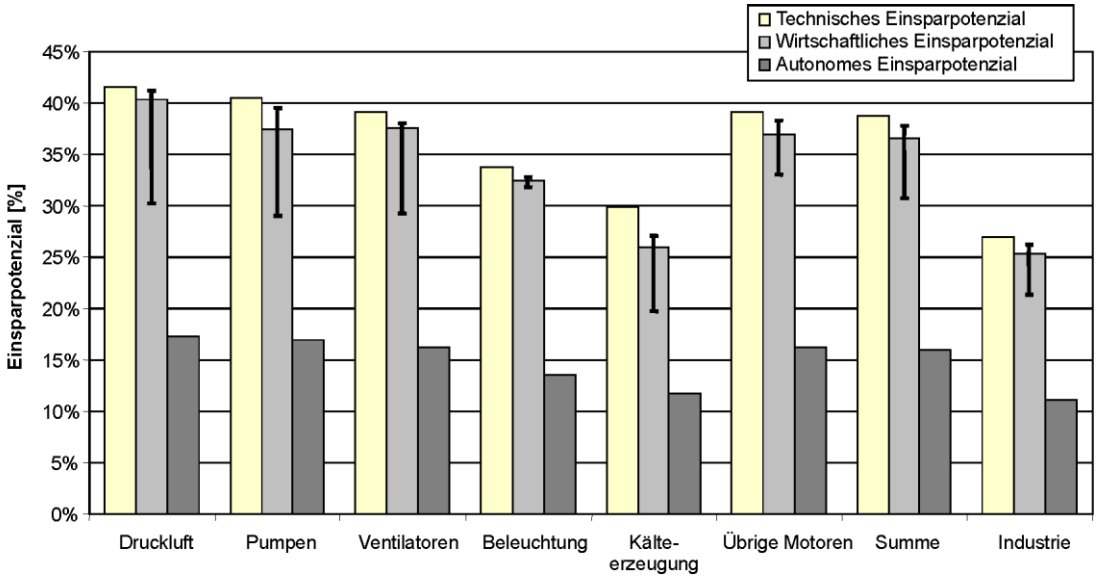
Daneben hat sich die Industrie im Rahmen einer Selbstverpflichtung seit Mitte der neunziger Jahre zu einer Einsparung verpflichtet, die sowohl zur Ausschöpfung der soeben genannten Potentiale wie auch zur Nutzung weiterer vorhandener Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz beitragen soll. Diese Maßnahme wurde zusätzlich in den zweiten NEEAP aufgenommen.

Insgesamt liegen die Maßnahmenwirkungen deutlich über denen aus dem ersten NEEAP in diesem Sektor, weil die freiwilligen Vereinbarungen neu aufgenommen wurden.

Erläuterungen zur Berechnungsmethodik bei der Industrie

Derzeit existieren keine Erhebungen zu den Einsparpotentialen von industriellen Querschnittstechnologien in Luxemburg. Es gibt allerdings Erfahrungen in einer Reihe von EU Mitgliedsstaaten, die in verschiedenen EU Projekten ausgelotet wurden. Aus der Summe dieser Untersuchungen wurden Einsparpotentiale abgeleitet, welche in folgender Grafik (Abbildung 7-1) für die Querschnittstechnologien ermittelt wurden.

Abbildung 7-1: Langfristige Einsparpotenziale nach Querschnittstechnologie (bis 2035)



Quelle: Fraunhofer ISI (2006)

Diese zeigt das technische, das wirtschaftliche und das autonom[21] realisierbare Einsparpotential bis 2035 für die einzelnen Querschnittstechnologien. Die prozentualen

[21] Das technische Einsparpotential umfasst alle Maßnahmen, die nach Stand der Technik und unter Annahme realistischer Marktdiffusionsraten umsetzbar sind.

Das wirtschaftliche Einsparpotential umfasst alle Maßnahmen, die darüber hinaus in Ihrer Lebensdauer wirtschaftlich sind, d.h. die erzielbaren Einsparungen durch den verringerten Energieverbrauch refinanzieren die Investitionskosten. Das autonome Einsparpotential umfasst alle Maßnahmen, die ohne weitere regulatorische Eingriffe umgesetzt würden.

Einsparungen beziehen sich dabei auf die einzelne Querschnittsanwendung. Von diesen Einsparpotentialen ist ein relativ bedeutender Teil bis 2016 mobilisierbar.

Ein größerer Teil des industriellen Stromverbrauchs (60 %) ist durch den Emissionshandel ausgenommen. In der Industrie wurden daher nur strombasierte Maßnahmen für industrielle Querschnittstechnologien (Elektromotoranwendungen in Pumpen, Ventilatoren, Druckluftsystemen etc.) im Rahmen des zweiten NEEAP berücksichtigt. Es wurde auf den Daten der Querschnittstechnologien und deren Einsparpotential aus Deutschland aufgesetzt, da keine entsprechenden Luxemburger Angaben vorliegen. Die am ETS teilnehmenden Unternehmen wurden als Ganzes aus der Betrachtung herausgenommen.

Tabelle 7-13: Allgemeine Annahmen in der Industrie

Annahmen	
jährliches Wachstum Stahl, Zement, Glas (überwiegend ETS)	0,5 %
jährliches Wachstum Sonstige[22]	2,5 %
Steigerung Brennstoffbedarf	0,0 % (0,5 % Sonstige)
Steigerung Strombedarf	0,5% (1,5 % Sonstige)

Die Selbstverpflichtungen der Industrie haben sich als Ziel gesetzt, die Energieintensität der Industrie um 1% pro Jahr zu verbessern. Hierzu wird von FEDIL regelmäßig ein Energieeffizienzindex, beruhend auf der industriellen Energieintensität, veröffentlicht (www.fedil.lu), der sich zwischen 1990 und 2007 um 28% verringert hat. Dies liegt etwa doppelt so hoch wie der Wert von 1% pro Jahr. Allerdings enthält dieser Wert sowohl den autonomen Energieeffizienzfortschritt wie auch die Strukturveränderungen gerade auch bei den energieintensiven Unternehmen des ETS. Daher wurde für die Abschätzung zunächst davon ausgegangen, dass der 1% der freiwilligen Vereinbarung zusätzlich zum autonomen Fortschritt zu erzielen ist. Aus dem Vergleich mit den statistischen Werten lässt sich ein autonomer Fortschritt von 1% pro Jahr beim Strom und 2% pro Jahr bei den Brennstoffen für die Nicht-ETS-Unternehmen ableiten, dies ist vergleichbar mit anderen Ländern. Ein Vergleich der freiwilligen Vereinbarungen mit Deutschland zeigt, dass im Zeitraum 2000-2007 (d.h. vor der Wirtschaftskrise und nach Beendigung des starken Strukturwandels in der Stahlindustrie) die Wertschöpfung der Industrie in Luxemburg mit fast 2%/a gewachsen ist, während dies in Deutschland etwa 1,4%/a waren. Trotzdem stieg der Stromverbrauch nur ähnlich wie in Deutschland an und der Brennstoffverbrauch stieg in Deutschland während er in Luxemburg zurückging. Zwar enthält dieser Vergleich

[22] Der Wert wurde gegenüber dem ersten NEEAP auf Grund der wirtschaftlichen Entwicklung angepasst.

auch die ETS-Unternehmen, es zeigt aber, dass in Luxemburg offensichtlich in der Industrie mehr Effizienzfortschritte als in Deutschland in diesem Zeitraum erzielt wurden. Um den Unsicherheiten bei diesen Abschätzungen Rechnung zu tragen (Abschätzung des autonomen Fortschritts und Abschätzung des Anteils des Emissionshandels) wurde die bestehende Unsicherheit bei der Umsetzung durch Abschlagsfaktoren korrigiert.

Einsparungen, die der Selbstverpflichtung zugeschrieben werden, dienen der Ausschöpfung der Energieeffizienzpotentiale bei den industriellen Querschnittstechnologien (z.B. Elektromotoren und deren Anwendungen), die auch Maßnahme C7 zum Ziel hat. Daher verringert sich die Wirkung dieser Maßnahme entsprechend gegenüber dem ersten NEEAP.

Die Einsparpotentiale für die einzelnen Querschnittstechnologien sind in Tabelle 7-14 aufgeführt. Diese wurden aus Detailuntersuchungen in Deutschland und anderen europäischen Ländern abgeleitet (siehe weiter unten). Für Luxemburg gibt es keine eigene Untersuchung hierzu.

Tabelle 7-14: Einsparpotentiale beim Strom im Industriesektor (ohne ETS) bis 2016

Querschnittstechnologien	**Einsparpotenzial bis 2016**
Beleuchtung	11%
Prozesstechnologie	0%
Druckluft	13%
Kälteerzeugung	8%
Ventilatoren	14%
Pumpen	17%
Andere Motoranwendungen	9%

Als Instrumententyp zur Umsetzung der Maßnahmen stehen verschiedene Optionen zur Verfügung:

- Informative Maßnahmen durch FEDIL und andere Akteure, wie beispielsweise myenergy, zu den Stromeinsparpotentialen für die einzelnen Querschnittstechnologien;
- Audits zu Querschnittstechnologien in Unternehmen, ggfs. unter Erstellung eines "Benchmarking Tools" und anderer Instrumentarien, welche die Unternehmen bei der Auswahl der Technologien unterstützen (siehe hierzu beispielsweise die „Druckluft effizient“-Kampagne von dena und Fraunhofer ISI in Deutschland unter www.druckluft-effizient.de);
- Energiedienstleistungen durch Energieverteiler zur Unterstützung der Umsetzung von Einsparmaßnahmen;
- Anreizsysteme/Energiesparfond.

7.6 Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im Verkehrssektor

Übersichtstabelle aller Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen im Verkehrssektor:

Nr	Titel der Energieeffizienzver-besserungs-maßnahme	betroffene Energieeffizienz-verbesserungsaktion	Dauer	Jährliche in 2016 erwartete Ener-gieeinsparung
B7	Verteuerung inländischer Kraftstoffpreise	**Reduktion des Treibstoffverbrauchs durch Verteuerung der Kraftstoffpreise (Kyoto Cent)** zur Erzielung eines auf niedrigen Treibstoffverbrauch gerichteten Fahrverhaltens (kurzfristig) sowie von Kaufentscheidungen für sparsamere Fahrzeuge (längerfristig)	ab 01/01/2007 bzw. 01/01/2008	104
B8	Großherzogliche Verordnung vom 22. Dezember 2006 […] zur Definition spezieller Maßnahmen im Bereich der Sozial- und Umweltpolitik (CO_2-bezogene Kraftfahrzeugsteuer)	**Einführung einer CO_2-bezogenen KFZ-Steuer** zur Beeinflussung der Kaufentscheidungen für sparsamere Fahrzeuge	ab 01/01/2007	122
B9	Großherzogliche Verordnung vom 5. Dezember 2007 zur Gewährung finanzieller Unterstützung für CO_2-arme PKW	**Förderung CO_2 armer PKW** zur Beeinflussung der Kaufentscheidungen für sparsamere Fahrzeuge	ab 01/01/2008	71

Tabelle 7-15: Ergebnisse der Bottom-Up Evaluierung im Verkehrssektor (zweiter NEEAP im Vergleich zu der Evaluierung im ersten NEEAP)

		NEEAP II				NEEAP I	Änderungen
		2010		2016		2016	NEEAP II zu NEEAP I
		GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	
B7 - Kyoto Cent	V	38	0,19%	104	0,53%	61	Energiedaten
B8 - CO_2 Kfz-Steuer	V	41	0,21%	122	0,62%	86	Energiedaten
B9 - Förderung CO_2 armer PKW	V	47	0,24%	71	0,36%	75	Energiedaten, Förderrate
Verkehr	V	125	0,64%	297	1,51%	222	

Der den Verkehrssektor dominierende Durchgangsverkehr ist nicht Teil der Effizienzmaßnahmen des NEEAP's. Für die Begründung der Abgrenzung sei an dieser Stelle auf den ersten NEEAP verwiesen. Die Maßnahme B7 (Kyoto-Cent), die auf eine Verringerung des inländischen Kraftstoffverbrauchs zielt, entfaltet jedoch ebenfalls eine substantielle Wirkung auf den Durchgangsverkehr; dieser Effekt bleibt im Weiteren jedoch unberücksichtigt. Die Anpassungen der Kraftstoffpreise durch die Einführung des Kyoto-Cent führen aber auch zu einer Reduktion des Kraftstoffverbrauchs im Inlandsverkehr.

Daneben können die Maßnahmen, die auf eine Erhöhung des Anteils CO_2-armer PKW zielen, durch die damit einhergehende Verbrauchsminderung des inländischen Fahrzeugbestandes den im Verkehrssektor erzielten Effizienzgewinn vergrößern.

Die Wirkungen der Maßnahmen B7 und B8 vergrößern sich durch eine Veränderung in der Berechnungsmethodik des Kraftstoffverbrauchs gegenüber dem ersten NEEAP (der Anteil des nationalen Verkehrs am gesamten Energieeinsatz des Verkehrsektors hat sich durch die Neuberechnung etwas erhöht). Die Maßnahme zur Förderung CO_2-armer Personenwagen (B9) hat eine gegenüber dem ersten NEEAP geänderte Berechnungsmethodik, daher ist der ermittelte Einsparwert geringer.

Insgesamt liegen die erwarteten Maßnahmenwirkungen im Verkehrssektor etwa um 75 GWh höher als im ersten NEEAP.

Erläuterungen zur Berechnungsmethodik beim Verkehr

Der in Luxemburg immatrikulierte Fahrzeugbestand wurde in drei Gruppen unterteilt: Pkw, Lkw und sonstige. Pkw und Sonstige wurden noch in Benzin- und Dieselfahrzeuge unterteilt. Für den Pkw-Bestand wurde ein Wachstum von 20 % bis 2016 unterstellt. Für die anderen beiden Gruppen von 28 % bis 2016[23]. Bei den Pkw wurde eine leicht sinkende jährliche km-Leistung (-9% bis 2016) angenommen, für die beiden anderen Gruppen eine leicht steigende km-Leistung (+6% bis 2016). Die kurzfristige Preiselastizität liegt bei etwa 0,5 %, die langfristige bei 1 % für Benzin und 1,6 % für Diesel. Der Unterschied in der langfristigen Betrachtung liegt am höheren Anteil des Geschäftsverkehrs bei Dieselfahrzeugen. Dieser reagiert sensibler auf Preisänderungen.

[23] Die Bestandsentwicklungen basieren auf einer gegenüber dem ersten NEEAP aktualisierten Projektion des Statec. Daneben liegen zu den Kilometerleistungen detaillierte Daten zu den einzelnen Fahrzeugkategorien vor.

Tabelle 7-16: Allgemeine Annahmen im Verkehrssektor (Luxemburger Fahrzeuge)

Fahrzeugbestand				
	2004	**2008**	**2010**	**2016**
Pkw (1000 Stck.)	296	328	336	357
Sonstige (1000 Stck.)	84	91	95	108
Lkw (1000 Stck.)	10	11	11	12
Summe	389	430	442	477

Fortschreibung auf Basis der nationalen Statistik und Projektionen

Fahrzeugverbräuche				
	2004	**2008**	**2010**	**2016**
Pkw Benzin (l/100 km)	8,0	7,5	7,2	6,5
Pkw Diesel (l/100 km)	6,4	6,0	5,8	5,2
Sonstige Benzin (l/100 km)	4,0	3,7	3,6	3,2
Sonstige Diesel (l/100 km)	17,1	16,0	15,5	13,9
Lkw (l/100 km)	27,3	25,0	23,9	20,9

Fortschreibung auf Basis der nationalen Statistik

Fahrleistungen				
	2004	**2008**	**2010**	**2016**
Pkw Benzin (1000 km/a)	21,7	21,0	20,7	19,8
Pkw Diesel (1000 km/a)	20,9	20,3	20,0	19,0
Sonstige Benzin (1000 km/a)	3,3	3,4	3,4	3,5
Sonsitge Diesel (1000 km/a)	17,5	17,9	18,1	18,6
Lkw Diesel (1000 km/a)	86,7	88,5	89,4	92,0

Fortschreibung auf Basis der nationalen Statistik

Kraftstoffverbrauch Durchgangsverkehr				
	2004	**2008**	**2010**	**2016**
Anteil (aus Statistik)	69%	72%	72%	72%
Summe (TWh)	17,0	18,1	17,5	17,5

Fortschreibung auf Basis der nationalen Statistik

7.7 Querschnittsmaßnahmen und Erneuerbare Energien

Übersichtstabelle aller Querschnitts-Energieeffizienzverbesserungsmaßnahmen:

Nr	Titel der Energie-effizienzver-besserungs-maßnahme	betroffene Energieeffizienz-verbesserungsaktion	Dauer	Jährliche in 2016 erwartete Ener-gieeinsparung
A4	Förderung dezentrale Erneuerbare Energien im Gebäudebereich bis 2007	**Förderung dezentraler Erneuerbarer Energien** zur verstärkten Marktdurchdringung durch Erneuerbare Energien (Solarkollektoren, PV, Wärmepumpen)	01/01/1996 - 31/12/2007	31
		Förderung dezentraler Erneuerbarer Energien zur verstärkten Marktdurchdringung durch Erneuerbare Energien (Biomasse in Haushalten)		16
A5	Großherzogliche Verordnung vom 30. Mai 1994 für die Produktion von elektrischer Energie auf Basis erneuerbarer Energien und KWK	**Förderung dezentraler KWK (außerhalb des Emissionshandels)** zur verstärkten Marktdurchdringung durch kleine KWK Anlagen	1998-2007	206
B5	Großherzogliche Verordnung vom 21. Dezember 2007 zur Förderung der rationellen Energienutzung und der Erneuerbaren Energien	**Förderung dezentraler Erneuerbarer Energien** zur verstärkten Marktdurchdringung durch Erneuerbare Energien (Solarkollektoren, PV, Wärmepumpen)	01/01/2008 – 31/12/2012	13
		Förderung dezentraler Erneuerbarer Energien zur verstärkten Marktdurchdringung durch Erneuerbare Energien (Biomasse in Haushalten)		27
C8	Aufstockung der Förderung dezentraler Erneuerbarer Energien (solarthermische Anlagen; PV-Anlagen, Biomasse)	**Förderung dezentraler Erneuerbarer Energien** zur verstärkten Marktdurchdringung durch Erneuerbare Energien (Solarkollektoren, PV, Wärmepumpen) (Ausbaupfad gemäß dem Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energien)	ab 01/01/2013	102
		Förderung dezentraler Erneuerbarer Energien zur verstärkten Marktdurchdringung durch Erneuerbare Energien (Biomasse in Haushalten) (Ausbaupfad gemäß dem Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energien)		62

Im Bereich der dezentralen Erneuerbaren Energien (insbesondere solarthermische Kollektoren) und der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wurden bereits in der Early Action Periode maßgebliche Anstrengungen unternommen um den Einsatz fossiler Energieträger durch verstärkte Energieeffizienz zu minimieren. Diese Entwicklung wird im Bereich der Erneuerbaren Energien durch den Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energie (Ministère de l'Economie et du Commerce Extérieur, 2010) beschleunigt.

Tabelle 7-17: Ergebnisse der Bottom-Up Evaluierung bei dezentralen erneuerbaren Energien und KWK (zweiter NEEAP im Vergleich zu der Evaluierung im ersten NEEAP)

		NEEAP II				NEEAP I	Änderungen
		2010		2016		2016	NEEAP II zu NEEAP I
		GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	Beitrag zum Einsparziel	GWh/a	
A5 - Förderung dezentraler KWK	KWK	206	1,05%	206	1,05%	167	ökon. Rahmendaten
A4 - Förderung dezentraler EE (ohne Biomasse)	EE	31	0,16%	31	0,16%	26	ökon. Rahmendaten, Förderrate
A4 - Förderung dezentraler EE (Biomasse)	EE	16	0,08%	16	0,08%	22	ökon. Rahmendaten, Förderrate
B5 - Förderung dezentraler EE (ohne Biomasse)	EE	13	0,07%	13	0,07%	12	ökon. Rahmendaten, Förderrate
B5 - Förderung dezentraler EE (Biomasse)	EE	27	0,14%	27	0,14%	45	ökon. Rahmendaten, Förderrate
C8 - Aufstockung der Förderung dezentraler EE (ohne Biomasse)	EE	0	0,00%	102	0,52%	23	ökon. Rahmendaten
C8 - Aufstockung der Förderung dezentraler EE (Biomasse)	EE	0	0,00%	62	0,32%	11	ökon. Rahmendaten
Kraft-Wärme-Kopplung	KWK	206	1,05%	206	1,05%	167	
Erneuerbare Energien	EE	87	0,45%	252	1,28%	139	

Die erwarteten Maßnahmenwirkungen liegen für die Early Action Periode etwa gleich auf wie beim ersten NEEAP. Darüberhinaus entspricht die Entwicklung dem gemäß Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energie erwarteten Zielpfad, der zu höheren Einsparungen durch dezentrale erneuerbare Energien führen soll im Vergleich zu den Schätzungen im ersten NEEAP.

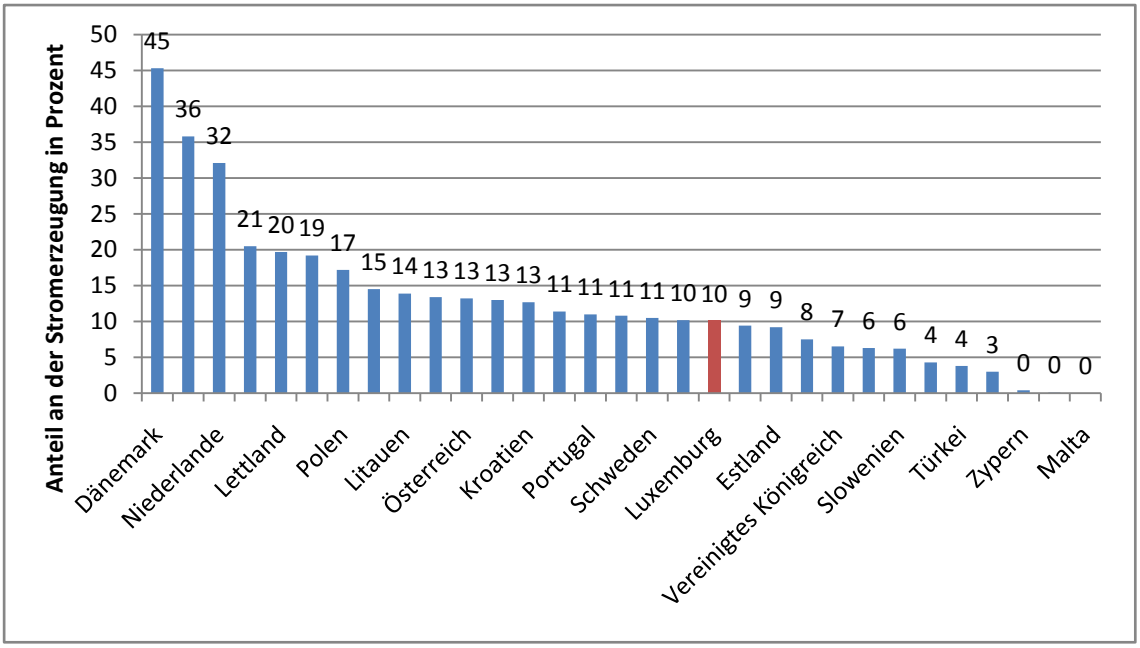
Erläuterungen zur Berechnungsmethodik bei den Querschnittsmaßnahmen und bei den Erneuerbaren Energien

Der KWK-Stromerzeugungsanteil in Luxemburg liegt nach Angaben von Eurostat im Jahr 2009 mit 10,1 % etwas unterhalb des EU-Durchschnitts von 11,4 % (Abbildung 7-2).

Die KWK-Stromerzeugung hat sich in Luxemburg in den vergangenen Jahren deutlich erhöht. Waren es im Jahr 1994 erst rund 30 Mio. kWh, so wurden 2004 etwa 440 Mio. kWh KWK-Strom produziert. An diesem Anstieg waren vor allem die KWK-Anlagen der öffentlichen Versorgung[24] beteiligt, deren Anteil sich an der gesamten KWK-Stromerzeugung von rund 14 % (1994) auf rund 45 % (2004) erhöhte.

[24] Anlagen, die nicht der Eigenerzeugung im privaten Bereich dienen.

Abbildung 7-2 Anteil der KWK-Stromerzeugung an der jeweiligen gesamten Stromerzeugung in der EU im Jahr 2009



Quelle: Eurostat

Die heutige Förderung KWK fällt unter "Early Action". Allerdings fällt nur ein Teil KWK-Stromerzeugung unter die EDR, nämlich die Anlagen, die nicht dem Emissionshandel unterliegen. Dies sind ein Teil der öffentlichen Stromerzeuger und der anderen privaten Eigenerzeuger.Tabelle 7-18 zeigt die angenommenen technischen Parameter der KWK.

Tabelle 7-18: Allgemeine Annahmen (brennstoffseitig) bei der KWK

Annahmen	
getrennte Erzeugung Wirkungsgrad Strom GUD	55%
getrennte Erzeugung Wirkungsgrad Strom Sonstige	35%
getrennte Erzeugung Anteil Strom GUD	30%
getrennte Erzeugung Anteil Strom Sonstige	70%
getrennte Erzeugung Wirkungsgrad Wärme	90%
KWK Anteil Strom	35%
KWK Anteil Wärme	65%
KWK Gesamtwirkungsgrad	80%
jährliches Wachstum (verstärkte Förderung)	4%

Die Annahmen zu den erneuerbaren Energien und zur Biomasse basieren auf dem Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energien.

8 Zusätzlich zu berichtende Maßnahmen

Dieses Kapitel enthält die Berichterstattung zu den Bestimmungen über die Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors gemäß Artikel 5 Absatz 1 der EDR sowie über die Bereitstellung von Information und die Beratung für die Endkunden gemäß Artikel 7 Absatz 2 der EDR. Zusätzlich sind die bestehenden und gegebenenfalls geplanten Maßnahmen und Instrumente, die zwar nach der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung) nicht vorgeschrieben sind, aber den mit ihr verfolgten Zielen dienen, aufgelistet.

8.1 Energieeffizienzanstrengungen zur vorbildlichen Rolle des öffentlichen Sektors gemäß Artikel 5 Absatz 1 der Richtlinie 2006/32/CE

Die EDR legt besondere Ziele für den öffentlichen Sektor fest, um seiner Vorbildfunktion gerecht zu werden. Die Mitgliedstaaten haben insbesondere folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Sie sorgen dafür, dass der öffentliche Sektor Energieeffizienzmaßnahmen ergreift, deren Schwerpunkt auf kostenwirksamen Maßnahmen liegt: Diese können in Gesetzgebungsinitiativen und/oder freiwilligen Vereinbarungen gemäß Artikel 6 Absatz 2 Buchstabe b oder anderen Vorhaben mit gleichwertiger Wirkung bestehen. Zu diesem Zweck sollen, unbeschadet des nationalen und gemeinschaftlichen Vergaberechts, aus der in Anhang VI aufgeführten Liste der Richtlinie zumindest zwei Maßnahmen herangezogen werden. Diese Maßnahmen müssen im Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan NEEAP (siehe unten) beschrieben, aber nicht quantifiziert werden. Die Mitgliedstaaten sollen weiterhin den Prozess erleichtern, indem sie Leitlinien zur Energieeffizienz und zu Energieeinsparungen als mögliches Bewertungskriterium bei der Ausschreibung öffentlicher Aufträge veröffentlichen;
- Sie übertragen einer oder mehreren neuen oder bestehenden Stellen die Verantwortung für die Verwaltung, Leitung und Durchführung der Aufgaben zur besonderen Rolle des öffentlichen Sektors bei der Energieeffizienz;
- Sie erleichtern und ermöglichen den Austausch vorbildlicher Praktiken zwischen den Einrichtungen des öffentlichen Sektors, beispielsweise zu energieeffizienten öffentlichen Beschaffungspraktiken, und zwar sowohl auf nationaler wie internationaler Ebene;
- Sie unterrichten in wirksamer Weise die Bürger und/oder gegebenenfalls Unternehmen über die Vorbildfunktion und die Maßnahmen des öffentlichen Sektors.

Die Regierung Luxemburgs hat folgende Aktionen im Rahmen der Energieeffizienzanstrengungen zur vorbildlichen Rolle des öffentlichen Sektors gemäß Artikel 5 Absatz 1 der EDR in die Wege geleitet bzw. plant, diese in die Wege zu leiten.

Öffentliche Gebäude (Anforderung f im Anhang VI der EDR):

- Neubauten: Bei Neubauten wird auf größtmögliche Energieeffizienz gesetzt. Auf Grundlage des Luxemburger Regierungsprogramms aus dem Jahre 2009, sollen seit 2010 alle neuen, staatlichen oder staatlich subventionierten Verwaltungsgebäude (und ggf. andere Gebäudetypen) mindestens dem Niedrigenergiehausstandard entsprechen. Sowohl der Staat als auch die Gemeinden strengen sich an, um dieses Effizienzniveau noch zu übertreffen. Zu Demonstrationszwecken sollen staatliche Plusenergiegebäude realisiert werden;
- Bestehende Gebäude: Luxemburg hat ein Gebäudesanierungsprogramm für öffentliche Bauten eingeführt. Für eine schrittweise Sanierung der alten Bausubstanz wurden für energetische Maßnahmen rund 30 Millionen Euro bereitgestellt. Das im Mai 2011 vom Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen vorgelegte und aus der Klimapartnerschaft hervorgegangene Klimapaket beinhaltet die Erhöhung der öffentlichen Mittel (Budget und Personal) um die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude zu beschleunigen.

Gegenwärtig wird, im Rahmen eines Auftrages des Ministeriums für Wirtschaft und Außenhandel, ein auf den Luxemburger öffentlichen Sektor abgestimmter Mustervertrag für Energieleistungsverträge (Energieeinspar-Contracting) erarbeitet. Anschließend soll dieser Mustervertrag in einem oder mehreren Pilotprojekten zur Anwendung kommen (Anforderung a im Anhang VI der EDR).

Der Luxemburger Nachhaltigkeitsplan (November 2010) hat das Ziel "Nachhaltiger Konsum - progressive Einführung von nachhaltigen Konsum- und Produktionsmustern" festgehalten. Eine der vorgesehenen Maßnahmen betrifft die Umstellung der Beschaffung von Land und Gemeinden im Sinne eines sozial-ökologischen, öffentlichen Beschaffungswesens durch u.a. die Einführung von Nachhaltigkeitskriterien. Derzeit befasst sich eine Arbeitsgruppe, unter der Leitung des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen, mit den konkreten Umsetzungsmöglichkeiten einer nachhaltigen, öffentlichen Beschaffung hinsichtlich der Anwendung von Nachhaltigkeitskriterien bei der Vergabe öffentlicher Aufträge (Anforderung b im Anhang VI der EDR).

Monitoring und Kommunikation des Energieverbrauchs öffentlicher Gebäude stellen weitere prioritäre Maßnahmen der Klimapartnerschaft dar, wobei die Kommunikation in

Form einer für die Öffentlichkeit sichtbaren Anzeige des Energiepasses seit 2011 für Gebäude mit einer Energiebezugsfläche größer als 1.000 m^2 Pflicht ist.

Zum Austausch vorbildlicher Praktiken im Gebäudesektor wird gemäß des Kataloges prioritärer Maßnahmen der Klimapartnerschaft eine Kommunikationsplattform geschaffen, mittels derer Akteure aus der Bauwirtschaft ihre Erfahrungen zu realisierten und geplanten Sanierungs- und Neubauprojekten austauschen können. Die entsprechenden Einrichtungen des öffentlichen Sektors werden sich ebenfalls diese Plattform zu Nutze machen können.

Im Juli 2009 führte die Luxemburger Regierung in ihrer Regierungserklärung einen Pakt zwischen Staat und Gemeinden im Bereich des Klimaschutzes als Priorität auf. Zur Gestaltung des Klimapaktes schlug die Regierung im Mai 2011 die Einführung des auf Luxemburg angepassten European Energy Award (eea) – eines Qualitätsmanagementsystems für Kommunen in der Energie- und Klimaschutzpolitik – vor. Jede teilnehmende Gemeinde verpflichtet sich das Qualitätsmanagementsystem umzusetzen, als Gegenleistung für eine finanzielle und technische Unterstützung des Staates. Die gegenseitige Verpflichtung wird in einer Konvention zwischen Staat und Gemeinde festgehalten, welche bis 2020 gelten soll. Der eea ist ein von Gemeinden entwickeltes, pragmatisches und umfassendes Instrument, das die jeweilige Gemeinde über verschiedene Stufen zu einer nachhaltigen Energie-, Verkehrs-, Klima- und Umweltpolitik führt. Er begreift rund 80 Massnahmen in 6 Bereichen: Entwicklungsplanung und Raumordnung, kommunale Gebäude und Anlagen, Versorgung und Entsorgung, Mobilität, interne Organisation sowie Kommunikation und Kooperation. Ein erheblicher Anteil dieser Maßnahmen trägt zu einer Verbesserung der Energieeffizienz auf dem Gebiet der Gemeinde bei. Die technische Unterstützung beinhaltet eine Reihe von Instrumenten (Massnahmenkatalog des eea, Energiebuchhaltungssoftware, Leitlinien zur nachhaltigen, öffentlichen Beschaffung, usw.) und Dienstleistungen (Grundberatung über myenergy infopoints, Plattform zum Erfahrungsaustausch, Unterstützung bei der Kommunikation der Vorbildfunktion, usw.). Im Auftrag des Ministeriums für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen übernimmt myenergy u.a. die Geschäftsführung des Qualitätsmanagementsystems.

8.2 Informationsbereitstellung zur Verbesserung der Energieeffizienz

Artikel 7 der EDR verlangt von den Mitgliedsstaaten:

- dass die Informationen über Energieeffizienzmechanismen und die zur Erreichung der nationalen Energieeinsparrichtwerte festgelegten finanziellen und rechtlichen Rahmenbedingungen transparent sind und den relevanten Marktteilnehmern umfassend zur Kenntnis gebracht werden (Informationspflicht der Regierung);

- dass sie Sorge tragen, dass größere Anstrengungen zur Förderung der Endenergieeffizienz unternommen werden und geeignete Bedingungen und Anreize geschaffen werden, damit die Marktbeteiligten den Endkunden mehr Information und Beratung über Endenergieeffizienz zur Verfügung stellen (Information durch die Marktbeteiligten).

Zur Bereitstellung von Informationen sind folgende Aktionen in Angriff genommen worden beziehungsweise in Planung:

Die Sensibilisierung, Information und Beratung im Bereich der Energieeffizienz sowie der erneuerbaren Energien wurde während den letzten Jahren konsequent aufgebaut und wird in Zukunft noch weiter entwickelt:

- myenergy (www.myenergy.lu) ist die nationale Struktur für Sensibilisierung, Information und Grundberatung im Bereich der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien. Das Angebot wurde seit der Gründung im Jahr 2008 deutlich ausgeweitet. Es richtet sich an Bürger, Gemeinden und Unternehmen. Die in der Sensibilisierung und Information eingesetzten Mittel beabsichtigen so viele Verbraucher wie möglich zu informieren: die Teilnahme an nationalen Messen und eine regelmäßige Präsenz in den Medien sind die wichtigsten Maßnahmen, um dieses Ziel zu erreichen. Die Grundberatung ist sowohl telefonisch über eine kostenlose Hotline wie auch im persönlichen Gespräch in den Beratungsstellen möglich. Eine weitere Verstärkung der Aktivitäten von myenergy und die Ausweitung auf noch nicht vollständig abgedeckte Zielgruppen ist in Planung;
- Ein flächendeckendes Netz von regionalen bzw. kommunalen Beratungsstellen (myenergy Infopoints) wird in Partnerschaft mit den Gemeinden aufgebaut. Anfang 2011 waren in rund der Hälfte der Gemeinden Infopoints eingerichtet. Im Rahmen der Partnerschaftsabkommen mit den Gemeinden bietet myenergy außerdem verschiedene begleitende Maßnahmen wie Informationsveranstaltungen, thematische Referate, Infodays und Infotours an;
- Die erste Auflage der Fachmesse myenergy days fand vom 29. April bis 1. Mai 2011 statt und kannte auf Anhieb – mit rund 2.500 Besuchern – einen großen Erfolg. Die von myenergy organisierte und von einer Vielzahl von Partnern unterstützte Messe versammelte etwa 50 Aussteller – Handwerksbetriebe, Hersteller, Architekten, Ingenieure und Energieberater – zu einem einzigen Thema: die energetische Altbausanierung. Die ersten myenergy days waren in 3 Hauptthemenbereiche unterteilt: Gebäudehülle, Haustechnik und Dienstleistungen. Desweiteren bot die Veranstaltung ein umfassendes Programm mit Fachvorträgen, Produktpräsentationen und Vorführungen an;

- Desweiteren ist die Erstellung von Instrumenten (u.a. Leitfäden) und die Durchführung von Kampagnen zur Wissens- und Akzeptanzsteigerung geplant. In den vergangenen 5 Jahren wurden bereits mehrere Sensibilisierungs- und Informationskampagnen zu den Themen Energiesparen, Energiepass, emissionsarme Fahrzeuge, erneuerbare Energieträger sowie Klimaschutz allgemein durchgeführt;
- Über eine Internetseite (www.oekotopten.lu), welche vom Ministerium für nachhalitge Entwicklung und Infrastrukturen finanziell unterstützt wurde, haben interessierte Nutzer die Möglichkeit, Informationen über energieeffiziente Elektrogeräte in den Sparten Haushaltsgeräte, Unterhaltung, Mobilität und Licht zu erlangen. Mit dieser Maßnahme soll ein Marktanreiz entstehen, damit verstärkt die ökologisch besten Produkte angeboten werden. Außerdem sollen die Verbraucher über umweltschonende Produkte informiert werden;
- Das luxemburgische Verwaltungsportal (www.guichet.lu) beinhaltet Informationen zu den staatlichen Förderprogrammen im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien.

Die Klimapartnerschaft bestätigte den Ausbau des Bildungsangebots im Bereich der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien als vorrangige Maßnahme. Auf bestehenden Angeboten aufbauend, soll das Bildungsangebot kontinuierlich verstärkt werden, damit allen Zielgruppen zweckmäßige Aus- und Weiterbildungen zur Verfügung stehen. In den letzten zehn Jahren wurden bereits erhebliche Anstrengungen in der Aus- und Weiterbildung unternommen, wovon die Beispiele in folgender Liste zeugen:

- ***Handwerkskammer Luxemburg (Chambre des Métiers):*** Das Weiterbildungsprogramm der Handwerkskammer **„Energie fir d'Zukunft"** beinhaltet u.a. die Themen Altbausanierung, Passivhaus (Hülle und Technik), Lüftungsanlagen, Solaranlagen, Wärmepumpen, Innendämmung, hydraulischer Abgleich und Förderprogramme. Es richtet sich in erster Linie an die Führungskräfte der entsprechenden Handwerksbetriebe und wird seit 2001 jährlich angeboten;
- ***IFSB (Institut de Formation Sectoriel du Bâtiment):*** Nachhaltiges Bauen ist ein von vier Schwerpunkten des Weiterbildungsinstituts des Gebäudesektors. Das Programm richtet sich an Planer und an Handwerker – auch mit praxisnahen Schulungen, zu Themen wie nachhaltiges Bauen und Sanieren, Wärmedämmung, Fenster, Holzbau, Energiebilanzierung, Thermografie, Luftdichtigkeitstests, Solaranlagen, Wärmepumpen und Holzheizungen;

- ***OAI (Ordre des Architectes et Ingénieurs-Conseils) und CRP Henri Tudor (Centre de Recherche Public Henri Tudor):*** Seit 2003 organisiert das CRP Henri Tudor in Zusammenarbeit mit dem Berufsverband der Architekten und der beratenden Ingenieure (OAI) den Bildungszyklus **„Bauen und Energie“**. Die Fortbildung behandelt Themen zu nachhaltig energieeffizientem Bauen und richtet sich in erster Linie an Architekten und Ingenieure. Der Inhalt der Weiterbildung wird in Zusammenarbeit mit der energieagence S.A., dem Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen, dem Oeko-Zenter Lëtzebuerg und der Universität Luxemburg definiert. Darüberhinaus bietet das CRP Henri Tudor weitere Schulungen zum Thema Energieeffizienz an;
- Seit der Veröffentlichung der Verordnungen über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im Jahr 2007 werden im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Außenhandel **Expertenschulungen zur Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden** angeboten;
- ***Universität Luxemburg:*** Der anwendungsorientierte Ingenieurstudiengang **„Energie und Umwelt“** der Universität Luxemburg behandelt alle Grundlagen der Energie- und Umwelttechnik aus dem Bau-, Elektro- und Maschinenbereich und konzentriert sich auf die Haustechnik und die Gebäudehülle;
- ***Atert-Lycée Rédange:*** Die Sekundarschule bietet einen Studiengang zum Techniker der energetischen und technischen Gebäudeausrüstung an.

Der Luxemburger Eco-Innovation Cluster (www.ecoinnovationcluster.lu) ist ein Netzwerk, das die verschiedenen Akteure im Bereich der Umwelttechnologien in Luxemburg unterstützt. Dabei wird das Ziel verfolgt, neue und nachhaltige Geschäftsfelder zu erschließen. Der Einsatz grüner Technologien wird dabei durch einen ambitionierten Aktionsplan unterstützt. Die Mitglieder des Luxemburger Eco-Innovation Cluster sind in verschiedenen Bereichen tätig, beispielsweise im nachhaltigen Bauen, umweltgerechtem Produktdesign und rationeller Energienutzung.

Dank der Anreize und Anregungen zum energieeffizienten Bauen, Renovieren, Wohnen und Arbeiten kannte der Energiedienstleistungsmarkt in den vergangenen Jahren ein starkes Wachstum. Im Rahmen der Klimapartnerschaft wurde die Schaffung/Ernennung einer prozessbegleitenden Stelle zur weiteren Entwicklung des Energiedienstleistungsmarktes (u.a. zur Zusammenführung von potenziellen Kunden (u.a. Unternehmen) und Dienstleistern, Informationsstelle für Energieeinspar-Contracting, usw.) in Erwägung gezogen.

Gegenwärtig werden intelligente Verbrauchsmesssysteme im Rahmen eines Pilotprojektes des Transport- und Verteilnetzbetreibers CREOS Luxembourg S.A. in Luxemburg getestet.

8.3 Verzeichnis der bestehenden und der gegebenenfalls geplanten Maßnahmen und Instrumente die der Verfolgung von Zielen der Richtlinie 2010/31/CE (Gebäudeeffizienz) dienen

Gemäß Artikel 10 Absatz 2 der Richtlinie 2010/31/CE über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung) erstellen die Mitgliedstaaten ein Verzeichnis der bestehenden und gegebenenfalls geplanten Maßnahmen und Instrumente – auch finanzieller Art –, die zwar nach dieser Richtlinie nicht vorgeschrieben sind, aber den mit ihr verfolgten Zielen dienen.

Die Regierung Luxemburgs hat in diesem Zusammenhang folgende Maßnahmen in die Wege geleitet beziehungsweise plant, diese in die Wege zu leiten:

In Luxemburg werden sowohl Haushalte als auch Unternehmen und Gemeinden über Finanzhilfeprogramme dazu angeregt, in die Energieeffizienz von Gebäuden zu investieren.

- Haushalte werden mittels Investitionsbeihilfen über das „Règlement grand-ducal du 20 avril 2009 instituant un régime d'aides pour la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et la mise en valeur des énergies renouvelables" bei einer energetischen Sanierung und dem Bau eines Passiv- beziehungsweise Niedrigenergiehauses unterstützt. Weitere Informationen unter www.myenergy.lu und www.guichet.lu;
- Unternehmen, welche in die Energieeffizienz von Gebäuden investieren, werden mittels Investitionsbeihilfen über die „Loi du 18 février 2010 relative à un régime d'aides à la protection de l'environnement et à l'utilisation rationnelle des ressources naturelles" beziehungsweise mittels Investitionsbeihilfen und Zinsvergünstigungen über die „Loi modifiée du 30 juin 2004 portant création d'un cadre général des régimes d'aides en faveur du secteur des classes moyennes" unterstützt. Weitere Informationen unter www.myenergy.lu und www.guichet.lu;
- Gemeinden werden mittels Investitionsbeihilfen über die „Loi du 31 mai 1999 portant institution d'un fonds pour la protection de l'environnement" bei einer energetischen Sanierung, der Planung eines integralen Energiekonzeptes der Gemeinde beziehungsweise der Gebäude der Gemeinde und der Errichtung neuer Gebäude, welche die passiven Solargewinne ausnutzen, unterstützt. Weitere Informationen unter www.myenergy.lu.

Weitere auf energieeffiziente Wohnungen abzielende Finanzinstrumente wurden im April 2011 vom Ministerium für Wohnungsbau und teilweise in der Rede zur Lage der Nation vorgestellt:

- Die Steuergutschrift auf notariellen Beurkundungen beim Kauf von Immobilien wird teilweise an Energieeffizienzkriterien gebunden;
- Auch die Zinsvergünstigung bei der Aufnahme eines Immobiliendarlehens wird an Energieeffizienzkriterien gekoppelt;
- Einführung eines zinslosen Darlehens zur Finanzierung einer energetischen Sanierung für einkommensschwache Haushalte;
- Einführung einer beschleunigten Steuerabschreibung für Vermieter bei der Investition in die energetische Sanierung;
- Aufweichung der Kriterien zur Anwendung des begünstigten Mehrwertsteuersatzes für Arbeiten zur Energieeffzienzsteigerung in Gebäuden.

Desweiteren, unter anderem durch eine Initiative des Ministeriums für Wirtschaft und Außenhandel, bieten die meisten, im Bereich der Immobiliendarlehen in Luxemburg tätigen Banken eine Zinsvergünstigung für Darlehen zur Finanzierung eines Passivhauses oder eines Niedrigenergiehauses an.

Gegenwärtig wird ein auf den Luxemburger öffentlichen Sektor abgestimmter Muster-vertrag für Energieeinspar-Contracting erarbeitet (siehe Kapitel 8.1).

Weitere Maßnahmen, welche den mit der Richtlinie 2010/31/CE verfolgten Zielen dienen, betreffen das Beratungs- und Bildungsangebot und sind im Kapitel 8.2 näher beschrieben.

Anhang 1

Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen Haushaltssektor

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**A1) Großherzogliche Verordnung vom 22. November 1995 zur thermischen Isolierung von Gebäuden (Wohngebäude)**
Instrumententyp	Regulativ 1.1 Thermischer Gebäudestandard und Fortschreibung
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Verbesserte Isolierung der Gebäudehülle im Vergleich zum Niveau vor 1996 (Neubauten und Umbauten)
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Der Wärmeschutznachweis erfolgt über zwei Methoden: Methode 1: Nachweis über mittleren U-Wert der Gebäudehülle. Berücksichtigt Sonneneinstrahlung, geometrische Form des Gebäudes sowie die mittlere Innentemperatur des Gebäudes. Betrifft Gebäude mit einer beheizten Wohnfläche ab 200 m^2. $U_{M,zul.} = C_0 * C_1 * C_2$ [W/m^2K] mit $U_M \leq U_{M,zul.}$. Grenzwert C_0: 0,65 [W/m2K], empfohlener Zielwert C_0: 0,55 [W/m^2K], C_1: Formfaktor, C_2: Raumlufttemperaturfaktor. Methode 2: Nachweis über U-Werte der Einzelbauteile für Gebäuden mit beheizter Wohnfläche unter 200 m^2. Nachfolgemaßnahme B1: Großherzogliche Verordnung vom 30. November 2007 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Wohngebäude) (WD2008)
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	385 GWh (2016). Alle Einsparungen aus Periode 1996-2007 (danach Einsparungen durch Wärmeschutzverordnung von 2008). Ca. 96% sind Brennstoffe, 4% Strom für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung mit Gebäudestockmodell. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Wachstumsfaktor HH 1,3%/a im Mittel bis 2020 ➢ Aufbauend auf Angaben zum Gebäudepark und Gebäudeflächen nach Altersklassen (3 Altersgruppen und 3 Wohngebäudetypen) sowie spezifischer Werte des Brennstoffbedarfs ➢ Sanierungsrate für Altbau unter WD1996: 0,5%/a. Neubaurate 2%/a. Einsparungen bei Altbau: bis zu 19 %, bei Neubau bis zu 47% (je nach Alter und Typ des Gebäudes) ➢ Berücksichtigung von 15% Nichtbefolgung bei Neubau und Rebound-Effekten.
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme ab 1996, die 2010 und 2016 noch Wirkungen hat Beginn/Ende der Maßnahme: 01/01/1996 – 31/12/2007
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/1995/0992712/index.html

Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme (EEI)	**A2) Großherzogliche Verordnungen vom 17. Juli 2001 und vom 3. August 2005 über die Förderung von rationeller Energienutzung und erneuerbaren Energien**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Förderung des effizienten Neubaus (Neubau gegenüber WD1996: Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser) und effizienter Heizungssysteme (Brennwertkessel)
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Auszug aus der großherzoglichen Verordnung vom 3. August 2005 : Art. 7. Chaudière à condensation: Maison existante disposant d'une régulation modulable de la puissance: 100€. Maison à appartements: montant multiplié par le nombre des appartements, sans toutefois dépasser 600€.
Art. 11. Nouvelles habitations à performance énergétique élevée Maisons «à basse énergie» / Maison dite «passive» ➢ Maison individuelle isolée/maison individuelle groupée (surface nette S_n < 150 m^2): 77 €/m^2 / 140 €/m^2 par maison; ➢ Maison à appartements (S_n < 500 m^2): 70 €/m^2 / 130 €/m^2 par appartement (S_n < 80 m^2); ➢ Maison à appartements (S_n 501-1000 m^2): 60 €/m^2 / 110 €/m^2 par appartement (S_n < 80 m^2); ➢ Maison à appartements (S_n 1001-5000 m^2): 50 €/m^2 / 90 €/m^2 par appartement (S_n < 80 m^2); ➢ Maison à appartements (S_n > 5000 m^2): 45 €/m^2 / 70 €/m^2 par appartement S_n < 80 m^2); Nachfolgemaßnahme B3: Förderung des effizienten Neubaus (Neubau gegenüber WD2008)	
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	90 GWh (2016). Alle Einsparungen aus Periode 2001-2007. (danach Einsparungen durch Wärmeschutzverordnung von 2008). Ca. 96% sind Wärme, 4% Strom für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung mit Gebäudestockmodell. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Angaben zu Fördervolumina und geförderten Einheiten für effiziente Neubauten (spezifische Werte des Brennstoffbedarfs) und Brennwertkessel (20% Einsparung beim Jahresnutzungsgrad)
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme ab 2001, die 2010 und 2016 noch Wirkungen hat; keine größeren Anpassungen geplant – "Early Action" Beginn/Ende der Maßnahme: Programm I (2001-2004) und Programm II (2005-2007)
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2001/0852307/index.html http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2005/1362308/index.html

<table>
<tr><td>Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)</td><td>B1) Großherzogliche Verordnung vom 30. November 2007 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Wohngebäude)</td></tr>
<tr><td>Instrumententyp</td><td>Regulativ
1.1 Thermischer Gebäudestandard und Fortschreibung</td></tr>
<tr><td>Regionale Einschränkung</td><td>Effektiv im gesamten Land</td></tr>
<tr><td>Zielanwendung</td><td>Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.</td></tr>
<tr><td>Betroffene EEI Aktion</td><td>Verbesserte Isolierung der Gebäudehülle im Vergleich zum Niveau vor 2008 (Neubauten und Umbauten)</td></tr>
<tr><td>Wirkungsmechanismen der Maßnahme</td><td>Die Gebäude-Energieeffizienzverordnung von 2008 (Großherzogliche Verordnung vom 30. November 2007) setzt die europäische Gebäuderichtlinie 2002/91/CE für Wohngebäude um. Gleichzeitig werden die Anforderungen im Vergleich zur Wärmeschutzverordnung von 1996 um ca. 30% angezogen. Sie legt u.a. folgende Mindestanforderungen fest:
1) Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten
<table>
<tr><th colspan="4">Höchstwerte einzelner Wärmedurchgangskoeffizienten U_{max} in W/(m²K) [1) 2)]</th></tr>
<tr><th>Bauteil</th><th>zu Außenklima</th><th>zu schwach beheizten Räumen</th><th>Flächen zu Erdreich oder zu unbeheiz-ten Räumen</th></tr>
<tr><td>Wand und horizontaler unterer Gebäudeabschluss</td><td>0,30</td><td>0,50</td><td>0,40</td></tr>
<tr><td>Dach und horizontaler oberer Gebäudeabschluss</td><td>0,25</td><td>0,35</td><td>0,30</td></tr>
<tr><td>Fenster oder Fenstertür inklusive Rahmen [3) 4)]</td><td>1,5</td><td>2,0</td><td>2,0</td></tr>
<tr><td>Tür inklusive Rahmen</td><td>2,0</td><td>2,5</td><td>2,5</td></tr>
</table>
2) Anforderungen an den spezifischen Heizwärmebedarf, q_H
<table>
<tr><th colspan="2">Gebäudekategorie</th><th>$q_{H,max}$ [kWh/m²a] $0,2 < A/V_e < 0,8$</th><th>$q_{H,max}$ [kWh/m²a] $A/V_e \leq 0,2$</th><th>$q_{H,max}$ [kWh/m²a] $A/V_e \geq 0,8$</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Wohnen MFH</td><td>21+93(A/Ve)</td><td>39,6</td><td>95,4</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Wohnen EFH</td><td>39+73(A/Ve)</td><td>53,6</td><td>97,4</td></tr>
</table>
3) Anforderungen an den Gesamt-Primärenergiekennwert, Q_P
<table>
<tr><th colspan="2">Gebäudekategorie</th><th>$Q_{P,max}$ [kWh/m²a] $0,2 < A/V_e < 0,8$</th><th>$Q_{P,max}$ [kWh/m²a] $A/V_e \leq 0,2$</th><th>$Q_{P,max}$ [kWh/m²a] $A/V_e \geq 0,8$</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Wohnen MFH</td><td>53+130(A/Ve)</td><td>79,0</td><td>157,0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Wohnen EFH</td><td>71+102(A/Ve)</td><td>91,4</td><td>152,6</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016</td><td>348 GWh (2016). Werte beinhalten Einsparungen, die sich bei Weiterführung der Wärmeschutzverordnung von 1996 ergeben würden. Ca. 96% sind Brennstoffe, 4% Strom für Heizzwecke.
Wichtige Annahmen in der Berechnung:
➢ Verbesserungsfaktor WD08 gegenüber WD96: 30% im Neubau, gegenüber Neubau vor 1995: bis zu 63%.
➢ Verbesserung gegenüber Altbau im Bestand: bis zu 36%
➢ Weitere Annahmen ähnlich wie für Maßnahme A1</td></tr>
<tr><td>Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen</td><td>Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementie-rungsprozess begonnen
Beginn der Maßnahme: ab 01/01/2008</td></tr>
<tr><td>Information</td><td>http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2007/2211412/index.html</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)</td><td>B2) Gebäudesanierungsprogramm Altbau (Großherzogliche Verordnungen vom 21. Dezember 2007 und vom 20. April 2009 zur Förderung der rationellen Energienutzung und der erneuerbaren Energien)</td></tr>
<tr><td>Instrumententyp</td><td>Finanzielles Instrument
3.1 Zuschüsse</td></tr>
<tr><td>Regionale Einschränkung</td><td>Effektiv im gesamten Land</td></tr>
<tr><td>Zielanwendung</td><td>Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.</td></tr>
<tr><td>Betroffene EEI Aktion</td><td>Verbesserte Isolierung der Gebäudehülle im Altbau in Anlehnung an die Verordnung zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden.</td></tr>
<tr><td>Wirkungsmechanismen der Maßnahme</td><td>Auszug aus der großherzoglichen Verordnung vom 21. Dezember 2007:
1. Aide financière pour l'amélioration de la performance énergétique d'une maison d'habitation existante (> 10 ans), respectant les critères de qualité requis, le Ministre peut accorder une aide s'élevant aux montants figurant dans le tableau et sous réserve que l'assainissement ait été réalisé sur base d'un conseil en énergie. ….</td></tr>
<tr><td colspan="2">3. Pour les éléments de construction de l'enveloppe thermique, les montants alloués sont calculés sur base des surfaces assainies. Plus précisément pour le calcul de l'aide financière, on multiplie la surface de l'élément assaini avec l'aide financière spécifique respective précisée dans le tableau ci-après:
<table>
<tr><th></th><th>Elément éligible</th><th>Aide financière spécifique
[€/m² assaini]</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Façade isolante et/ou bloc isolant et/ou structure en bois d'un mur de façade</td><td>15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Isolation thermique du côté intérieur d'un mur de façade</td><td>15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Isolation thermique d'un mur contre sol ou zone non chauffée</td><td>10</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Isolation thermique de la toiture inclinée</td><td>15</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Isolation thermique de la toiture plate</td><td>13</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Isolation thermique de la dalle supérieure contre grenier non chauffé</td><td>10</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Isolation de la dalle inférieure contre cave non chauffée ou sol</td><td>8</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Substitution de fenêtres par un cadre avec vitrage double</td><td>12</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Substitution de fenêtres par un cadre avec vitrage triple</td><td>30</td></tr>
</table>
Über die großherzogliche Verordnung vom 20. April 2009 wurde die Maßnahme verlängert und an einigen Punkten angepasst.</td></tr>
<tr><td>Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016</td><td>19 GWh (2016). Ca. 96% sind Brennstoffe, 4% Strom für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung mit Gebäudestockmodell.
Wichtige Annahmen in der Berechnung:
➢ Angaben zu Fördervolumina und geförderten Einheiten bei Altbauten (spezifische Werte des Brennstoffbedarfs)</td></tr>
<tr><td>Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen</td><td>Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementie-rungsprozess begonnen
Beginn/Ende der Maßnahme: 01/01/2008 bis 31/12/2012</td></tr>
<tr><td>Information</td><td>http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2007/2473112/index.html
http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2009/0083/index.html</td></tr>
</table>

Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme (EEI)	**B3) Förderprogramm effizienter Neubau nach den Großherzoglichen Verordnungen vom 21. Dezember 2007 und vom 20. April 2009 zur Förderung der rationellen Energienutzung und der erneuerbaren Energien**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Förderung Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Auszug aus der großherzoglichen Verordnung vom 21. Dezember 2007: Pour la réalisation d'une nouvelle maison «à basse consommation d'énergie» ou «passive» respectant les critères de qualité requis, le Ministre peut accorder les aides financières s'élevant aux montants précisés ci-après. Les montants alloués sont calculés sur la base de la surface de référence énergétique éligible, figurant sur le certificat de performance énergétique, établi conformément au règlement grand-ducal du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation.....

Surface éligible A_n [m^2]		Aide financière [euros / m^2]
Maison individuelle		
I	jusqu'à 150	45 / 160
II	entre 150 et 200	27 /105
Appartement faisant partie d'une maison à appartements ayant une surface totale ≤ 1.000 m^2		
I	jusqu'à 80	40 / 139
II	entre 80 - 120	25 / 87
Appartement faisant partie d'une maison à appartements ayant une surface totale > 1.000 m^2		
I	jusqu'à 80	34 / 99
II	entre 80 - 120	21 / 57

An = surface de référence énergétique figurant sur le certificat de performance énergétique.

I: A_n <= 150 m^2 pour la maison individuelle ou <= 80 m^2 pour l'appartement.

II: A_n > 150 m^2 pour la maison individuelle ou > 80 m^2 pour l'appartement.

Über die großherzogliche Verordnung vom 20. April 2009 wurde die Maßnahme verlängert und an einigen Punkten angepasst.

Neubau gegenüber WD2008 berechnet.

Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	15 GWh (2016). Ca. 96% sind Brennstoffe, 4% Strom für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung mit Gebäudestockmodell. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Angaben zu Fördervolumina und geförderten Einheiten bei effizienten Neubauten (spezifische Werte des Brennstoffbedarfs)
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess begonnen Beginn/Ende der Maßnahme: 01/01/2008 bis 31/12/2012
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2007/2473112/index.html http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2009/0083/index.html

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**B10) Unterstützung des Effizienzlabellings**
Instrumententyp	2.1 Fokussierte Informationskampagnen
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Stromverbrauch (für Elektrogeräte) im Haushaltssektor: 0,9 TWh oder 3% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Förderung von besonders effizienten Elektrogeräten
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Sensibilisierung und Information der Verbraucher
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	13 GWh (2016). Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Unvollständige Daten zu Haushaltsausstattungsraten mit Elektrogeräten und Energieeffizienzklassen in Luxemburg. Annahme ähnlicher Raten wie in Deutschland. Abgleich mit der Strombilanz in Luxemburg ➢ Je nach Haushaltsgerät ca. 5-20% niedrigerer Verbrauch der gekauften Geräte als im Standardfall
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementie-rungsprozess begonnen Beginn der Maßnahme: 01/01/2010

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**B11) Förderung der Heizungserneuerung**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Erneuerung der ältesten Heizungssysteme
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Auszug aus den großherzoglichen Verordnungen vom 21. Dezember 2007 und vom 20. April 2009 Art. 11. Pour le remplacement d'une chaudière de chauffage central par une chaudière à condensation destinée à alimenter en chaleur une maison existante et disposant d'une régulation modulable de la puissance : 100 euros. Au cas où l'installation est mise en place dans une maison à appartements, le montant précité peut être multiplié par le nombre des appartements, sans toutefois dépasser 600 euros et 10% des coûts effectifs.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	12 GWh (2016). Ca. 96% sind Brennstoffe, 4% Strom für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung mit Gebäudestockmodell. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ 2000 geförderte Heizungen pro Jahr ➢ 20% Einsparung beim Jahresnutzungsgrad
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess begonnen Dauer der Maßnahme: 01/01/2008-31/12/2012
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2007/0247/index.html http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2009/0083/index.html

Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme (EEI)	**B12) Großherzogliche Verordnung vom 19. Dezember 2008 zur Einführung einer finanziellen Unterstützung von A++ Kühlgeräten (verlängert am 11. Dezember 2009 und am 17. Dezember 2010)**
Instrumententyp	Finanzielles Instrumente - 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Stromverbrauch (für Elektrogeräte) im Haushaltssektor: 0,9 TWh oder 5% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Förderung von besonders effizienten Kühlschränken
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Auszug aus der großherzoglichen Verordnung vom 19. Dezember 2008 Il est créé … une aide financière … pour l'acquisition d'un des appareils électroménagers réfrigérants neufs suivants à basse consommation d'énergie de la catégorie de rendement énergétique A++, telle que définie à l'annexe de la directive 2003/66/CE: réfrigérateurs, congélateurs, appareils combinés. Le montant de l'aide financière s'élève à: – 150 € pour les appareils dont le volume utile total est supérieur ou égal à 175 litres – 100 € pour les appareils dont le volume utile total est inférieur à 175 litres. Die großherzogliche Verordnung wurde zweimal verlängert.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	2 GWh (2016). Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Angaben von Fördervolumina und geförderten Einheiten von A^{++} Kühlgeräten ➢ 40% niedrigerer Verbrauch der gekauften Geräte als im Standardfall (A-Gerät)
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess begonnen Beginn der Maßnahme: 01/10/2008-31/07/2011
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2008/0219/index.html http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2009/0245/index.html http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2010/0234/index.html

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**C1) Aufstockung der Förderung der Altbausanierung**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Verbesserte Isolierung der Gebäudehülle im Altbau in Anlehnung an die Verordnung zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden.
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Details der Maßnahme liegen noch nicht fest. Wirkungsmechanismen ähnlich wie Maßnahme B2.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	31 GWh (2016). Ca. 96% sind Brennstoffe, 4% Strom für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung mit Gebäudestockmodell. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Renovierungsrate 0,5%/Jahr (ca. 1000 Wohneinheiten pro Jahr). Einsparrate 43-53% im Vergleich zum unsanierten Zustand.
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess noch nicht begonnen Beginn der Maßnahme: 01/01/2013
Information	-

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**C3) Aufstockung der Förderung des effizienten Neubaus**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Förderung Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Details der Maßnahme liegen noch nicht fest. Wirkungsmechanismen ähnlich wie Maßnahme B3.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	6 GWh (2016). Ca. 96% sind Brennstoffe, 4% Strom für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung mit Gebäudestockmodell. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Rate für besonders effizienten Neubau: 0,5% der Neubauten pro Jahr ➢ Einsparungen 70% im Vergleich zu den Neubauten vor 1995 (17,5 - 25 kWh/m^{2}a je nach Gebäudetyp).
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementie-rungsprozess noch nicht begonnen Beginn der Maßnahme: 01/01/2013
Information	-

<table>
<tr><td>Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)</td><td>C4) Verschärfung der großherzoglichen Verordnung vom 30. November 2007 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Wohngebäude)</td></tr>
<tr><td>Instrumententyp</td><td>Regulativ
1.1 Thermischer Gebäudestandard und Fortschreibung</td></tr>
<tr><td>Regionale Einschränkung</td><td>Effektiv im gesamten Land</td></tr>
<tr><td>Zielanwendung</td><td>Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.</td></tr>
<tr><td>Betroffene EEI Aktion</td><td>Verbesserte Energieeffizienz der Wohngebäude im Vergleich zum Niveau vor 2012 (Neubauten und Umbauten)</td></tr>
<tr><td>Wirkungsmechanismen der Maßnahme</td><td>Gegenüber der Maßnahme B1 wird von einer weiteren Verschärfung der Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden ausgegangen.
<table>
<tr><td></td><td>2011</td><td>2012</td><td>2014</td><td>2016</td></tr>
<tr><td>Wärmeschutz-klasse</td><td>D</td><td>C</td><td>B</td><td>A</td></tr>
<tr><td>Primärenergie-klasse</td><td>D</td><td>B</td><td>A</td><td>A</td></tr>
</table>
Nur die Verschärfungen vor 2016 entfalten ihre Wirkung im betrachteten Zeitrahmen.</td></tr>
<tr><td>Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016</td><td>62 GWh (2016). Werte sind zusätzliche Einsparungen, die sich zur Maßnahme B1 ergeben würden. Ca. 96% sind Brennstoffe, 4% Strom für Heizzwecke.
Wichtige Annahmen in der Berechnung:
➢ Verbesserungsfaktor WD2012 gegenüber WD2008: 30% im Neubau und in der Altbausanierung
➢ Weitere Annahmen ähnlich wie für Maßnahme A1</td></tr>
<tr><td>Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen</td><td>Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementie-rungsprozess noch nicht begonnen
Beginn der Maßnahme: ab 01/07/2012</td></tr>
<tr><td>Information</td><td>http://www.ml.public.lu/pictures/fichiers/paquet_logement_avril_2011.pdf</td></tr>
</table>

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**C10) Förderung der Heizungserneuerung**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Erneuerung der ältesten Heizungssysteme Weiterführung des Heizungserneuerungsprogramms Förderung von Brennwertkesseln
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Details der Maßnahme liegen noch nicht fest. Wirkungsmechanismen ähnlich wie Maßnahme B11.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	11 GWh (2016). Ca. 96% sind Brennstoffe, 4% Strom für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung mit Gebäudestockmodell. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ 1000 geförderte Heizungen pro Jahr
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementie-rungsprozess noch nicht begonnen Beginn der Maßnahme: 01/01/2013
Information	-

Anhang 2

Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen
Tertiärer Sektor (einschließlich Landwirtschaft)

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**A3) Großherzogliche Verordnung vom 22. November 1995 zur thermischen Isolierung von Gebäuden (Tertiärer Sektor)**
Instrumententyp	Regulativ 1.1 Thermischer Gebäudestandard und Fortschreibung
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Heizung im tertiären Sektor (neue Gebäude und größere Umbauten bei bestehenden Gebäuden): 2,9 TWh im Jahr 2008 oder 15% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs (einschließlich Warmwasser)
Betroffene EEI Aktion	Verbesserte Isolierung der Gebäudehülle im Vergleich zum Niveau vor 1996 (Neubauten und Umbauten)
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Beschreibung siehe Maßnahme A1 Ein Wärmeschutznachweis ist im tertiären Sektor bei der Beantragung der Baugenehmigung für folgende Gebäude beizufügen: Büro- und Verwaltungsgebäude, Schulen und Bibliotheken, Gebäude für Sport- und Versammlungszwecke, Krankenhäuser und Pflegeheime, Gebäude des Gaststättengewerbes, Waren- und sonstige Geschäftshäuser ... Nachfolgemaßnahme B4: Verbesserung der u-Werte von Nicht-Wohngebäuden (WD2008)
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	171 GWh (2016). 100% sind Wärme für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung über Abschätzung der Energieanwendungszwecke im tertiären Sektor (überwiegend büroähnliche Gebäude) unter Berücksichtigung von Untersuchungen an ähnlichen Gebäuden in Deutschland. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Schwierige Datenlage: Keine Aufteilung auf verschiedene Branchen. ➢ Wachstumsfaktor GHD 4,5%/a im Mittel bis 2020 ➢ Renovierungs- und Erneuerungsrate unter WD1996: 2%/a. Einsparungen 25% im Vergleich zur Situation vor 1996
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme ab 1996, die 2010 und 2016 noch Wirkungen hat; keine größeren Anpassungen geplant – "Early Action" Beginn/Ende der Maßnahme: 01/01/1996 – 31/12/2007
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/1995/0992712/index.html

<table>
<tr><td>Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)</td><td>B4) Großherzogliche Verordnung vom 30. November 2007 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Bestimmungen für Nicht-Wohngebäude)</td></tr>
<tr><td>Instrumententyp</td><td>Regulativ
1.1 Thermischer Gebäudestandard und Fortschreibung</td></tr>
<tr><td>Regionale Einschränkung</td><td>Effektiv im gesamten Land</td></tr>
<tr><td>Zielanwendung</td><td>Endenergieverbrauch für Heizung im tertiären Sektor (neue Gebäude und größere Umbauten bei bestehenden Gebäuden): 2,9 TWh im Jahr 2008 oder 15% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs (einschließlich Warmwasser)</td></tr>
<tr><td>Betroffene EEI Aktion</td><td>Verbesserte U-Werte für Nicht-Wohngebäude im Vergleich zur Verordnung von 1996 (Neubauten und Umbauten)</td></tr>
<tr><td>Wirkungsmechanismen der Maßnahme</td><td>Art. 15. Le règlement grand-ducal du 22 novembre 1995 concernant l'isolation thermique des immeubles est modifié comme suit:</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. L'article 1er est complété par le texte suivant:
«Le présent règlement grand-ducal concerne les bâtiments ne tombant pas sous le champ d'application du règlement grand-ducal du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation.»
2. L'«Anlage 1», point 3, paragraphe b de son annexe est modifiée comme suit: Le texte «Grenzwert: C0 = 0,65» est remplacé par le texte «Grenzwert: C0 = 0,45». Le texte «Zielwert: C0 = 0,55» est remplacé par le texte «Zielwert: C0 = 0,40».
3. Le texte et le tableau de l'«Anlage 2» de l'annexe du règlement grand-ducal précité sont remplacés comme suit: «Anforderungen an den Wärmedurchgangskoeffizienten für einzelne Bauteile: Die Wärmedurchgangskoeffizienten dürfen die Werte der nachstehenden Tabelle nicht überschreiten.
<table>
<tr><td rowspan="2">Bauteile</td><td colspan="2">Max. Wärmedurchgangskoeffizienten [W/m²K]</td></tr>
<tr><td>zu Außenklima</td><td>zu unbeheizten Räumen oder Erdreich</td></tr>
<tr><td>Außenwände</td><td>0,32</td><td>0,40</td></tr>
<tr><td>Fenster inklusive Rahmen</td><td>1,50</td><td>2,00</td></tr>
<tr><td>Türen inklusive Ra□men</td><td>2,00</td><td>2,50</td></tr>
<tr><td>Steil-/Flachdach, Dachboden</td><td>0,25</td><td>0,30</td></tr>
<tr><td>Boden, Kelle□decke</td><td>0,30</td><td>0,40</td></tr>
</table>
Nachfolgemaßnahme B14 Großherzogliche Verordnung vom 31. August 2010 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden</td></tr>
<tr><td>Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016</td><td>89 GWh (2016). 100% sind Wärme für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung über Abschätzung der Energieanwendungszwecke im tertiären Sektor (überwiegend büroähnliche Gebäude) unter Berücksichtigung von Untersuchungen an ähnlichen Gebäuden in Deutschland.
Wichtige Annahmen in der Berechnung:
➢ Erneuerungsrate: 2%/a. Einsparungen 50% im Vergleich zur Situation vor 1996, 25% im Vergleich zur WD1996.
➢ Übrige Annahmen ähnlich wie für die Maßnahme A3</td></tr>
<tr><td>Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen</td><td>Neue geplante Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess begonnen
Beginn/Ende der Maßnahme: 01/01/2008 – 31/12/2010</td></tr>
</table>

Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2007/2211412/index.html

Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme (EEI)	**B14) Großherzogliche Verordnung vom 31. August 2010 zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden**
Instrumententyp	Regulativ 1.1 Thermischer Gebäudestandard und Fortschreibung
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Heizung im tertiären Sektor (neue Gebäude und größere Umbauten bei bestehenden Gebäuden): 2,9 TWh im Jahr 2008 oder 15% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs (einschließlich Warmwasser)
Betroffene EEI Aktion	Verbesserte Energieeffizienz der Nicht-Wohngebäude (Neubauten und Umbauten)
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Wirkungsmechanismen ähnlich wie Maßnahme B1. Die Maßnahme wurde 2011 eingeführt. Gegenüber Gebäuden vor 1996 wird mit 65% Einsparung gerechnet.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	193 GWh (2016). Werte beinhalten Einsparungen, die sich bei Weiterführung der Wärmeschutzverordnung von 1996 ergeben würden. 100% sind Wärme für Heizzwecke. Maßnahmenevaluierung über Abschätzung der Energieanwendungszwecke im tertiären Sektor (überwiegend büroähnliche Gebäude) unter Berücksichtigung von Untersuchungen an ähnlichen Gebäuden in Deutschland. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Weitere Einsparung von 15% im Vergleich zu den u-Werten von Nicht-Wohngebäuden festgelegt in der Großherzoglichen Verordnung von 2007. ➢ Übrige Annahmen ähnlich wie für die Maßnahmen A3 und B4.
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue geplante Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess begonnen Beginn der Maßnahme: ab 01/01/2011
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2010/0173/index.html

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**C6) Erschließung Stromsparpotentiale**
Instrumententyp	z.B. Information/Audits/Energiedienstleistungen durch Energieverteiler/Anreizsysteme 2.1 Fokussierte Informationskampagnien 2.4 Energieaudits 2.7 Exemplarische Rolle des öffentlichen Sektors 3.1 Zuschüsse 4 Freiwillige Vereinbarungen und kooperative Instrumente 5 Energiedienstleistungen für Energieeinsparungen 6.1 Verpflichtungen für Energieunternehmen zu Energiesparangeboten; „Weiße Zertifikate“ 6.2 Freiwillige Vereinbarungen mit Energieproduzenten und –verteilern 6.3 Energieeffizienzfonds
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Stromverbrauch im tertiären Sektor: 2,1 TWh im Jahr 2008 oder 11% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs
Betroffene EEI Aktion	Maßnahme zielt auf die Realisierung von Stromsparpotentialen im GHD-Sektor: Querschnittstechnologien (Beleuchtung, Pumpen, Raumklimatisierung…), insbesondere IuK-Technologien (Computer, Server…).
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Details der Maßnahme liegen noch nicht fest. Die Maßnahme könnte ab 2012 eingeführt werden.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	106 GWh (2016). Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Technische Informationen aus verschiedenen europäischen Studien/Projekten zu Querschnittstechnologien ➢ Informationen aus sektoralen Analysen in Deutschland zu büroähnlichen Gebäuden
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue geplante Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess noch nicht begonnen Möglicher Beginn der Maßnahme: ab 01/01/2012
Information	-

Anhang 3

Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen Industrie ohne ETS Unternehmen

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**A6) Freiwillige Vereinbarung zwischen der Luxemburger Regierung und der FEDIL betreffend die Verbesserung der Energieeffizienz im Industriesektor**
Instrumententyp	4 Freiwillige Vereinbarungen und kooperative Instrumente
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Energieverbrauch im Industriesektor (ohne ETS): 3,2 TWh im Jahr 2008 oder 16% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Maßnahme zielt auf die Realisierung von Energiesparpotentialen in der Industrie (ohne ETS). Neben den Querschnittstechnologien (Druckluftsysteme, Pumpen, Ventilatoren, industrielle Kühlung, Elektromotoren, Beleuchtung, Raumwärme) wurden auch Prozesstechnologien summarisch berücksichtigt. Verbesserung der Energieeffizienz der teilnehmenden Industriebetriebe um 1% pro Jahr.
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	L'accord volontaire doit inciter les entreprises membres de la FEDIL à réaliser des économies d'énergie en améliorant l'efficacité énergétique de leurs installations et procédés de production. Toutes les grandes entreprises établies au Luxembourg ont adhéré à cet accord. Le premier accord, qui avait été signé en mars 1996 avait pour objet une augmentation de l'efficacité énergétique de 10% dans l'industrie jusqu'à la fin de l'an 2000, l'an 1990 étant considéré comme date de référence. Ce premier accord volontaire étant venu à terme fin 2000, un nouvel accord volontaire, signé en avril 2002, portait sur les années 2000-2006. En mai 2005 cet accord a été amendé et doté de sanctions par rapport aux objectifs retenus dans l'accord. Dans le cadre de cet accord volontaire quelque 80 entreprises industrielles se sont engagées à assurer un niveau minimal de management énergétique et à réaliser des progrès dans le sens d'une utilisation plus rationnelle de l'énergie, de façon à améliorer ensemble leur efficacité de 1% par an en moyenne, comparée à 1990. Par ailleurs, les "grands consommateurs" dépassant une consommation de 500.000 GJ par an, se sont engagés à faire réaliser des audits énergétiques pour identifier de façon objective leurs potentiels en la matière. L'accord volontaire a encore été légèrement adapté et reconduit à deux reprises: une première fois au début de 2007 pour se terminer le 31 décembre 2008 et une deuxième fois fin 2008 pour se terminer le 31 décembre 2010. Les parties signataires se sont fixé un objectif d'amélioration de l'efficacité énergétique de 20%, mesuré par l'indice général d'efficacité sur la période 1990-2010, ceci au niveau des entreprises adhérant à l'accord.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	254 GWh (2016). Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Einsparungen von 1 Prozent der Endenergie p.A ➢ Berücksichtigung von 15% Nichtbefolgung

Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme ab 1996, die 2010 und 2016 noch Wirkungen hat Beginn/Ende der Maßnahme: 01/01/1996 – 31/12/2007
Information	http://www.gouvernement.lu/publications/informations_gouvernementales/rapports_activite/rapports-activite-2009/07-eco/eco-com.pdf

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**B15) Freiwillige Vereinbarung zwischen der Luxemburger Regierung und der FEDIL betreffend die Verbesserung der Energieeffizienz im Industriesektor**
Instrumententyp	4 Freiwillige Vereinbarungen und kooperative Instrumente
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Energieverbrauch im Industriesektor (ohne ETS): 3,2 TWh im Jahr 2008 oder 16% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Maßnahme zielt auf die Realisierung von Energiesparpotentialen in der Industrie (ohne ETS). Neben den Querschnittstechnologien (Druckluftsysteme, Pumpen, Ventilatoren, industrielle Kühlung, Elektromotoren, Beleuchtung, Raumwärme) wurden auch Prozesstechnologien summarisch berücksichtigt. Verbesserung der Energieeffizienz der teilnehmenden Industriebetriebe um 1% pro Jahr.
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Wirkungsmechanismen wie Maßnahme A6 L'accord volontaire a encore été légèrement adapté et reconduit à deux reprises: une première fois au début de 2007 pour se terminer le 31 décembre 2008 et une deuxième fois fin 2008 pour se terminer le 31 décembre 2010.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	47 GWh (2016). Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Einsparungen von 1 Prozent der Endenergie p.A ➢ Berücksichtigung von 15% Nichtbefolgung
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, bereits abgeschlossen Dauer der Maßnahme: ab 01/01/2008-31/12/2010
Information	http://www.gouvernement.lu/publications/informations_gouvernementales/rapports_activite/rapports-activite-2009/07-eco/eco-com.pdf

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**B16) Freiwillige Vereinbarung zwischen der Luxemburger Regierung und der FEDIL betreffend die Verbesserung der Energieeffizienz im Industriesektor**
Instrumententyp	4 Freiwillige Vereinbarungen und kooperative Instrumente
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Energieverbrauch im Industriesektor (ohne ETS): 3,2 TWh im Jahr 2008 oder 16% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Maßnahme zielt auf die Realisierung von Energiesparpotentialen in der Industrie (ohne ETS). Neben den Querschnittstechnologien (Druckluftsysteme, Pumpen, Ventilatoren, industrielle Kühlung, Elektromotoren, Beleuchtung, Raumwärme) wurden auch Prozesstechnologien summarisch berücksichtigt. Verbesserung der Energieeffizienz der teilnehmenden Industriebetriebe um 1% pro Jahr.
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Wirkungsmechanismen ähnlich wie Maßnahmen A6 und B15
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	102 GWh (2016). Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Einsparungen von 1 Prozent der Endenergie p.A ➢ Berücksichtigung von 15% Nichtbefolgung
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue geplante Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess begonnen Dauer der Maßnahme: ab 01/01/2011-31/12/2016
Information	http://www.eco.public.lu/documentation/rapports/rapport_ministere/index.html unter Rapport d'activité 2010

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**C7) Erschließung der Potentiale industrieller Querschnittstechnologien**
Instrumententyp	z.B. Information/Audits/Energiedienstleistungen durch Energieverteiler/ Anreizsysteme 2.1 Fokussierte Informationskampagnen 2.4 Energieaudits 2.7 Exemplarische Rolle des öffentlichen Sektors 3.1 Zuschüsse 4 Freiwillige Vereinbarungen und kooperative Instrumente 5 Energiedienstleistungen für Energieeinsparungen 6.1 Verpflichtungen für Energieunternehmen zu Energiesparangeboten; „Weiße Zertifikate“ 6.2 Freiwillige Vereinbarungen mit Energieproduzenten und –verteilern 6.3 Energieeffizienzfonds
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Stromverbrauch im Industriesektor (ohne ETS): 1,2 TWh im Jahr 2009 oder 6% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs
Betroffene EEI Aktion	Maßnahme zielt auf die Realisierung von Stromsparpotentialen in der Industrie (ohne ETS). Neben den Querschnittstechnologien (Druckluftsysteme, Pumpen, Ventilatoren, industrielle Kühlung, Elektromotoren, Beleuchtung, Raumwärme) wurden auch Prozesstechnologien summarisch berücksichtigt.
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Details der Maßnahme liegen noch nicht fest. Die Maßnahme könnte ab 2012 eingeführt werden.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	55 GWh (2016). Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Technische Informationen aus verschiedenen europäischen Studien/Projekten zu Querschnittstechnologien (z.B. Deutschland: "Druckluft effizient" ➢ Nicht für Unternehmen/Anlagen des europäischen CO_2-Zertifikatehandels ➢ Schwerpunkte liegen bei Motoren- und Prozesstechnologien
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue geplante Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess noch nicht begonnen Möglicher Beginn der Maßnahme: ab 01/01/2012
Information	http://www.druckluft-effizient.de

Anhang 4

Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen Verkehrssektor

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**B7) Verteuerung inländischer Kraftstoffpreise**
Instrumententyp	Fiskalisches Instrument 3.2 Steuern auf Kraftstoffe
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Personen und Gütertransport (Benzin/Diesel): 7,2 TWh im Jahr 2008 oder 37% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs (ausschließlich Durchgangsverkehr)
Betroffene EEI Aktion	Auf niedrigen Treibstoffverbrauch gerichtetes Fahrverhalten (kurzfristig); Kaufentscheidungen für sparsamere Fahrzeuge (längerfristig)
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Erhöhung der Mineralölsteuer durch einen zusätzlichen „Kyoto-Cent". Die Steuer für Benzin wird zum 1. Januar 2007 um 2 Cent/l, die Steuer für Diesel in zwei Stufen zum 1. Januar 2007 und zum 1. Januar 2008 um jeweils 1,25 Cent/l erhöht.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	104 GWh (2016). Maßnahmenevaluierung über Anwendung von kurz- und längerfristigen Preiselastizitäten. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Starkes Wachstum des Dieselverbrauchs (40%) in der Referenzentwicklung, Benzin konstant ➢ Berechnung beruht auf Annahmen (basierend auf empirischen Untersuchungen des FIFO) zur Preiselastizitäten, die jedoch eher gering einzuschätzen sind (kurzfristig etwa 0,5%, langfristig bis 1,6 %)
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementie-rungsprozess begonnen Beginn der Maßnahme: 01/01/2007 und 01/01/2008
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2006/0239/a239.pdf http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2006/0244/a244.pdf#page=27 http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2007/0245/a245.pdf#page=10

Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme (EEI)	**B8) Großherzogliche Verordnung vom 22. Dezember 2006 [...] zur Definition spezieller Maßnahmen im Bereich der Sozial- und Umweltpolitik (CO_2-bezogene Kraftfahrzeugsteuer)**
Instrumententyp	Fiskalisches Instrument 3.2 Kfz-Steuern
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Personen und Gütertransport (Benzin/Diesel): 7,2 TWh im Jahr 2008 oder 37% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs (ausschließlich Durchgangsverkehr)
Betroffene EEI Aktion	Beeinflussung der Kaufentscheidungen für sparsamere Fahrzeuge (längerfristig)
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	

1) Pour les véhicules immatriculés à partir du 1er janvier 2001 (cat M1) la formule de calcul est la suivante : taxe (en euros) = a*b*c

a = la valeur de l'émission de CO2 en g/km (information fournie par le constructeur sur le certificat de conformité européen).

b = un multiplicateur : 0,9 pour les voitures équipées d'un moteur Diesel, 0,6 pour les voitures équipées d'un moteur autre que Diesel.

c = représente un facteur de 0,5 pour les véhicules dont le CO_2 est inférieur à 90 g/km et qui augmente de 0,10 pour chaque tranche de 10 g supplémentaires de CO_2.

Si les émissions de particules du moteur Diesel sont égales ou inférieures à 10 mg/km on bénéficie d'une réduction maximum de 50 euros (valable tous les ans).

2) Pour les véhicules immatriculés avant le 1er janvier 2001(cat M1)

Cylindrée:	Taux moteur à carburant autre que Diesel:	Diesel:
1 à 1600 cm3	6	6
1601 à 2000 cm3	7	7
2001 à 3000 cm3	9,50	10,50
3001 à 4000 cm3	11,50	13,50
Dépassant 4000 cm3	12,50	15

Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	122 GWh (2016). Maßnahmenevaluierung über Anwendung von längerfristigen Preiselastizitäten. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Berechnung beruht auf Annahmen zu Preiselastizitäten. Einsparungen ca. 5,5% bei Benzin,3,4% bei Diesel ➢ Untersuchung der Wirkungen in einer EU-weiten Studie
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess begonnen Beginn der Maßnahme: 01/01/2007
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2006/2442912/index.html

Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme (EEI)	**B9) Großherzogliche Verordnung vom 5. Dezember 2007 zur Gewährung finanzieller Unterstützung für CO_2-arme Pkw**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Personen und Gütertransport (Benzin/Diesel): 7,2 TWh im Jahr 2008 oder 37% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs (ausschließlich Durchgangsverkehr)
Betroffene EEI Aktion	Beeinflussung der Kaufentscheidungen für sparsamere Fahrzeuge
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Auszug aus der großherzoglichen Verordnung vom 5. Dezember 2007 zur Gewährung finanzieller Unterstützung für CO_2-arme PKWs : ➢ Aide financière de 750 € accordée aux personnes physiques propriétaires d'une voiture automobile à personnes ➢ Voiture immatriculée au Grand-Duché et première mise en circulation entre le 1er juin 2007 et le 31 décembre 2009 ➢ Voiture dont les émissions de CO_2 ne dépassent pas : • 120g de CO_2/km (équivaut à 5 litres d'essence / 100 km ou 4,5 litres de diesel / 100 km); • 160g de CO_2/km pour les véhicules d'au moins 6 places; propriétaire du véhicule fait partie d'un ménage composé d'au moins 6 personnes; • 160g de CO_2/km pour les voitures hybrides ou fonctionnant au gaz naturel. Die Verordnung wurde schrittweise verlängert und die CO_2-Emissionswerte gesenkt. Abänderungen dieser Verordnung, zuletzt am 11. Juli 2011
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	71 GWh (2016). Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Angaben zu Fördervolumina und geförderten Einheiten ➢ Spezifische CO_2-Emissionen von Fahrzeugen
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess begonnen Beginn der Maßnahme: 01/01/2008
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2007/2221412/index.html http://www.environnement.public.lu/actualites/2007/12/Aides_financieres/conf__rence_de_presse_28_janvier_2008.pdf

Anhang 5

Detaillierte Maßnahmenbeschreibungen Querschnittsmaßnahmen und Erneuerbare Energien

Titel der Energieeffizienzver-besserungsmaßnahme (EEI)	**A4) Förderung dezentrale Erneuerbare Energien im Gebäudebereich bis 2007**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs. Stromverbrauch (für Elektrogeräte) im Haushaltssektor: 0,9 TWh im Jahr 2008 oder 5% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Installation von Solarkollektoren und Wärmepumpen zur Brauchwasserbereitstellung/Heizung, von PV-Anlagen zur Strombereitstellung und von modernen Biomasseheizungen im Haushaltssektor.
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Großherzogliche Verordnungen vom 17. Juli 2001 und vom 3. August 2005 zur Förderung rationeller Energienutzung und erneuerbarer Energien Für solarthermische Anlagen: Investitionskostenzuschüsse von 50% der anrechenbaren Kosten, bis Maximum von 3000€ / 5000€ für thermische Solaranlagen ohne/mit Heizungsunterstützung, sowie 38000 € für Mehrfamilienhäuser. Minimale spezifische Leistung: 525 kWh/m^2 a. Für Wärmepumpen: Investitionskostenzuschüsse von 40% der anrechenbaren Kosten, bis Maximum 4.000 € für Einfamilienhäsuer und 10.000 € für Mehrfamilienhäsuer. Für Biomasse (u.a. Pelletheizungen): Investitionskostenzuschüsse von 30% der anrechenbaren Kosten, bis Maximum 4.000 € für Einfamilienhäsuer und 20.000 € für Mehrfamilienhäsuer. Das finanzielle Förderprogramm wird durch Informationskampagnen und die Möglichkeit Fachberatung in Anspruch zu nehmen aufgewertet. Förderung beruht auf der Großherzogliche Verordnung vom 3. August 2005 zur Einführung eines Programms zur Förderung der rationellen Nutzung von Energie und die Aufwertung erneuerbarer Energien für natürliche Personen. PV-Anlagen von natürlichen Personen, deren Leistung 30 KW_p nicht überschreitet und deren Errichtung aufgrund der Verordnung vom 3.8.2005 gefördert wurde (Investitionskostenzuschüsse von 15% der anrechenbaren Kosten, bis Maximum 900 €/kW_p), erhalten eine Einspeisevergütung von 0,56 €/kWh. PV-Anlagen, die von Kommunen betrieben werden erhalten 0.28 €/kWh. Die Förderung beruht auf der Verordnung vom 14. Oktober 2005, welche die derzeit gültige Regelung für die Einspeisetarife für Strom aus erneuerbaren Energien enthält. Nachfolgemaßnahmen: B5 (Förderung dezentraler Erneuerbarer)
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	47 GWh (2016). Alle Einsparungen aus Periode 1995-2007. Die von Solar- und PV-Anlagen sowie von Biomasseheizungen und Wärmepumpen erzeugte Energie wird insgesamt als Einsparung im Gebäudesektor gewertet.
Implementierungsstatus und genauer	Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme ab 1995, die 2010 und 2016 noch Wirkungen hat Beginn/Ende der Maßnahme: verschiedene Maßnahmen

Zeitrahmen	01/01/1996 - 31/12/2007, zuletzt 03/08/2005 und 14/10/2005 – 31/12/2007
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2001/0852307/index.html http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2005/1362308/index.html http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2005/1811411/index.html

Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme (EEI)	**A5) Großherzogliche Verordnung vom 30. Mai 1994 für die Produktion von elektrischer Energie auf Basis erneuerbarer Energien und KWK[1]**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Überwiegend: Endenergieverbrauch für Heizung im tertiären Sektor: 2,9 TWh im Jahr 2008 oder 15% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs; Stromverbrauch im tertiären Sektor: 2,1 TWh im Jahr 2008 oder 11% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs
Betroffene EEI Aktion	Beschleunigter Ausbau der dezentralen KWK
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Vergütung für ins Stromnetz eingespeiste elektrische Energie ("Règlement grand-ducal modifié du 30 mai 1994")[1]
➢ 1 ≤ elektrische Nennleistung (kW) ≤ 150: Tarif 0,0731 (0,65+0,35 (I6m/I0)) (€/kWh) ➢ 151 ≤ elektrische Nennleistung (kW) ≤ 1500: Tarif Leistung 111,55 x R (€/kW); Energie Tag 0,0570 x R (€/kWh); Energie Nacht: 0,0297 x R (€/kWh) Jahresnutzungsgrad ≥ 80%, jährliche Volllaststunden ≥ 2500 für beide Leistungsklassen I_{6m}: Verbraucherpreisindex des Verrechnungsmonats, 6-monatiger Durchschnitt des Verbraucherpreisindices, welcher sich auf Referenzwert vom 1. Januar 1948 beziehen (Stand Januar 2004: 656,94) I_0: Referenzwert Januar 1993: 529,21 R = 0,45+0,55 (I_{6m}/I_0)+0,30 (G/G_0) G: Erdgaspreis der Stadt Luxemburg (Stand 1. Trimester 2004: 0,2407 €/Nm^3) G_0: Referenzwert Januar 1993: 0,176 €/Nm^3 Die Vergütung der Leistung ist abhängig von der Teilnahme an der Spitzenlastabdeckung des Stromnetzes(Durchschnitt des Beitrags an den 3 Spitzenwerten bestimmt).	
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	206 GWh (2016). Alle Einsparungen aus Periode 1998-2007. Wichtige Anmerkungen : ➢ Stromproduktion KWK <150 kWel: 1,15 GWh/a Stromproduktion KWK >150 kWel: 198 GWh/a (ohne ETS) (2004) ➢ KWK-Anlagen unter ETS nicht berücksichtigt ➢ Primärenergetische Bewertung
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme ab 1996, die 2010 und 2016 noch Wirkungen hat; keine größeren Anpassungen geplant – "Early Action" Beginn/Ende der Maßnahme: wirksam seit 1998
Information	http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/1994/0621207/index.html

[1] Modifié par le règlement grand-ducal du 14 octobre 2005 1) concernant la fourniture d'énergie électrique basée sur les énergies renouvelables et 2) modifiant le règlement grand-ducal du 30 mai 1994 concernant la production d'énergie électrique basée sur les énergies renouvelables ou sur la cogénération ainsi que le règlement grand-ducal du 22 mai 2001 concernant l'introduction d'un fonds de compensation dans le cadre de l'organisation du marché de l'électricité.)

Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme (EEI)	**B5) Großherzogliche Verordnung vom 21. Dezember 2007 zur Förderung der rationellen Energienutzung und der Erneuerbaren Energien**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs. Stromverbrauch (für Elektrogeräte) im Haushaltssektor: 0,9 TWh im Jahr 2008 oder 4% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Installation von Solarkollektoren und Wärmepumpen zur Brauchwasserbereitung/Heizung und von PV-Anlagen zur Strombereitstellung im Haushaltssektor und Biomassenutzung in Haushalten, z.B. Pelletheizungen.
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Art. 7. Installation solaire thermique: Aide financière de 50% des coûts effectifs (maximum de 3.000 € pour la production d'eau chaude sanitaire, et 5.000 € pour a production d'eau chaude sanitaire et l'appoint du chauffage des locaux. Pour une maison à appartements, les montants sont à multiplier par le nombre d'appartements, (maximum 15.000 € et 50% du coût effectif). Art. 8. Installation solaire photovoltaïque: 1. Aide financière de 30% pour la mise en place d'une installation solaire photovoltaïque individuelle montée sur la toiture respectivement la façade ou intégrée dans l'enveloppe d'un bâtiment, avec une aide maximale de 1.650 euros par kWcrête (puissance maximale éligible 30 kWcrête). Art. 9. Pompe à chaleur: Pour une pompe à chaleur présentant un captage géothermique, c'est-à-dire avec un registre terrestre ou des sondes profondes / pour une pompe à chaleur présentant un captage à air: 40% (6.000 €/3.000 € maximum) dans une maison individuelle; 40% (4.000 €/2.000 € maximum) pour un appartement faisant partie d'une maison à appartements. L'aide est plafonnée à 20.000 €/10.000 € par maison à appartements. Art. 10. Chaudière à la biomasse Aide financière pour la mise en place d'une installation de chauffage central ou d'un poêle intégré dans le circuit du chauffage central (chaudière à combustion étagée pour bûches de bois, d'une chaudière alimentée avec des plaquettes de bois ou des granulés de bois, ou d'une chaudière à la paille respectant les critères précisés à l'annexe II. Chauffage central à granulés de bois et à plaquettes de bois ou d'un chauffage central à la paille: 30% (maximum 4.000 €) pour une maison individuelle; 30% pour une maison à appartements. Le plafond précité de 4.000 euros sera alors multiplié par le nombre des appartements (maximum 20.000 €). Poêle à granulés de bois: 30% (maximum 2.500 €) pour une maison individuelle. Chaudière à la biomasse ensemble avec une installation solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire: aide forfaitaire de 300 €.

	Chauffage central à combustion étagée pour bûches de bois: 25% (maximum 2.500 €) pour une maison individuelle; plafond de 2.000 € par appartement pour une maison à appartements. Dans ce dernier cas le plafond précité est multiplié par le nombre d'appartements s'y trouvant, sans toutefois dépasser 10.000 €. Über die großherzogliche Verordnung vom 20. April 2009 zur Förderung rationeller Energienutzung und erneuerbarer Energien wurde die Maßnahme verlängert und an einigen Punkten angepasst. Über die großherzogliche Verordnung vom 20. April 2009 zur Förderung rationeller Energienutzung und erneuerbarer Energien wurde die Maßnahme verlängert und an einigen Punkten angepasst.
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	40 GWh (2016). Alle Einsparungen aus Periode 2008-2012. Die von Solar- und PV-Anlagen sowie der erneuerbare Anteil der von Wärmepumpen erzeugten Energie wird insgesamt als Einsparung im Gebäudesektor gewertet. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Ausbaupfad gemäß dem Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energien
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue geplante Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess begonnen Beginn/Ende der Maßnahme: 01/01/2008 bis 31/12/2012
Information	http://www.eco.public.lu/documentation/rapports/Luxemburger_Aktionsplan_f__r_erneuerbare_Ener gie.pdf http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2007/2473112/index.html http://www.legilux.public.lu/leg/a/archives/2009/0083/index.html

Titel der Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme (EEI)	**C8) Aufstockung der Förderung dezentraler Erneuerbarer Energien (solarthermische Anlagen; Wärmepumpen; PV-Anlagen, Biomasse)**
Instrumententyp	Finanzielles Instrument 3.1 Zuschüsse
Regionale Einschränkung	Effektiv im gesamten Land
Zielanwendung	Endenergieverbrauch für Warmwasser und Heizung im Haushaltssektor: 5,2 TWh im Jahr 2008 oder 27% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs. Stromverbrauch (für Elektrogeräte) im Haushaltssektor: 0,9 TWh im Jahr 2008 oder 5% des von der EDR betroffenen Endenergieverbrauchs.
Betroffene EEI Aktion	Installation von Solarkollektoren und Wärmepumpen zur Brauchwasserbereitung/Heizung und von PV-Anlagen zur Strombereitstellung im Haushaltssektor und Erschließen der Potenziale dezentraler erneuerbarer Energien im Gebäudebereich (Biomassenutzung in Haushalten, z.B. Pelletheizungen)
Wirkungsmechanismen der Maßnahme	Ausbaupfad gemäß dem Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energien
Erwartete jährliche Energieeinsparung 2016	164 GWh (2016). Die von Solar- und PV-Anlagen sowie der erneuerbare Anteil der von Wärmepumpen erzeugte Energie wird insgesamt als Einsparung im Gebäudesektor gewertet. Wichtige Annahmen in der Berechnung: ➢ Annahmen gemäß dem Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energien
Implementierungsstatus und genauer Zeitrahmen	Neue geplante Energieeffizienzverbesserungsmaßnahme, Implementierungsprozess noch nicht begonnen Beginn der Maßnahme: ab 01/01/2013
Information	http://www.eco.public.lu/documentation/rapports/Luxemburger_Aktionsplan_f__r_erneuerbare_Ener gie.pdf