

Stadt Luzern

Grundlagen für eine Energie- und Klimastrategie der Stadt Luzern

**Zusammenfassung der Ergebnisse der beiden Fachberichte zu
den Teilprojekten «Grundlagen» und «Strategie»**

Zusammenfassung

17. August 2010

941_be_zusammenfassung_100816.doc

Begleitgruppe

Gregor Schmid, Peter Schmidli und Patrick Weibel, Umweltschutz Stadt Luzern

Projektgruppe

Begleitgruppe und Stefan Roth (Stadtrat), Ursula Stämmer-Horst (Stadträtin), Andrea Beck (Umwelt + Energie Kt. Luzern), Peter Bucher (Beauftragter Wirtschaftsfragen), Beat Heggli (Leiter Immobilien), Jiri Jordan (Umweltschutz Littau), Roland Koch (Tiefbauamt), Mark Ineichen (Stadtplanung), Markus Keiser (Leiter ewl Wärmetechnik AG), Rolf Samer (Leiter ewl Verkauf AG)

Die Autoren danken Begleit- und Projektgruppe für ihre wertvollen Beiträge zum vorliegenden Bericht.

Die Fachberichte der beiden Teilprojekte «Grundlagen» (109 Seiten) und «Strategie» (101 Seiten) können bei der Dienststelle Umweltschutz der Stadt Luzern (www.umweltschutz.stadtluzern.ch) oder bei econcept (www.econcept.ch) bezogen werden.

Erarbeitet durch

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich
www.econcept.ch / + 41 44 286 75 75

AutorInnen

Georg Klingler, dipl. Umwelt-Natw. ETH
Walter Ott, lic. oec. publ., Raumplaner ETH/NDS, dipl. El. Ing. ETH

Dateiname: 941_be_zusammenfassung_100816.doc Speicherdatum: 17. August 2010

Zusammenfassung

Ausgangslage und Ziele

Die Eindämmung der Klimaerwärmung, die Verknappung der Erdöl- und Erdgasvorräte (Peak Oil und Gas), die zunehmende Konzentration der verbleibenden Vorräte an Erdöl und Erdgas auf wenige und oftmals politisch problematische Länder (geopolitische Risiken und Abhängigkeiten) sowie Überlegungen zu einer global gerechten Verteilung des Zugangs zu Energie und Ressourcen zeigen die Notwendigkeit einer Strategie für eine zukunftsfähige Energieversorgung mit einer stark reduzierten CO₂-Intensität.

econcept AG hat im Auftrag und in Zusammenarbeit mit der Stadt Luzern eine umfassende Energie- und Klimastrategie für die Stadt Luzern (inkl. Stadtteil Littau) erarbeitet. Die Arbeiten wurden in den Jahren 2009 und 2010 durchgeführt und in zwei Fachberichten zusammengefasst: dem «Fachbericht zum Teilprojekt Grundlagen» und dem «Fachbericht zum Teilprojekt Strategie». In der vorliegenden Zusammenfassung werden die wichtigsten Erkenntnisse aus beiden Teilprojekten bzw. Fachberichten dargelegt.

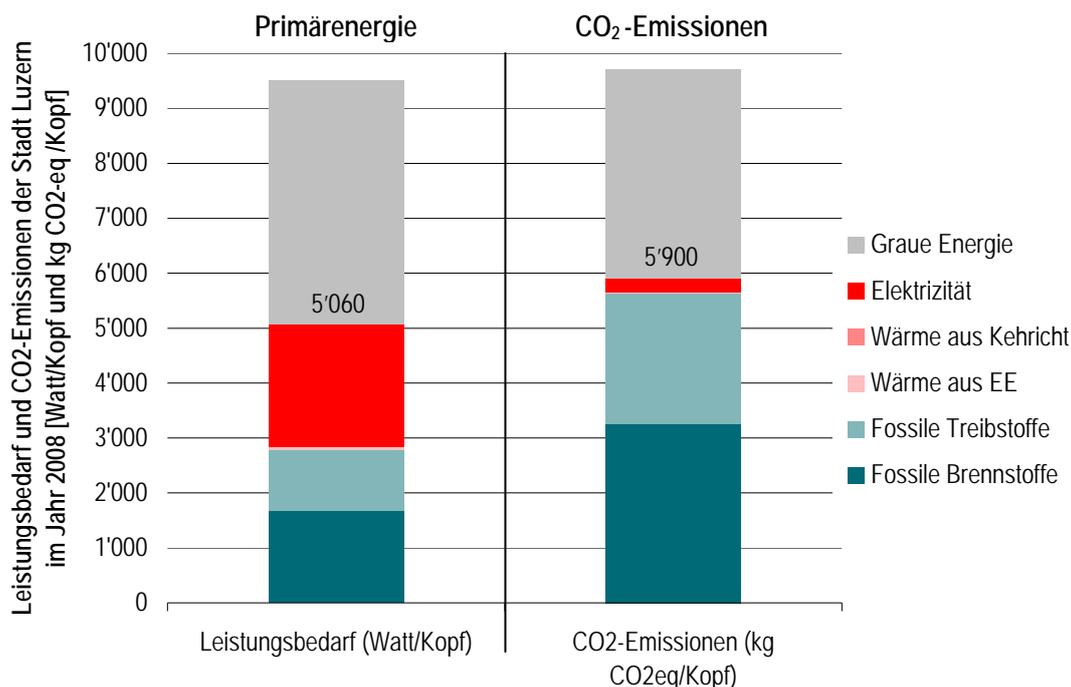
Ziel der Energie- und Klimastrategie ist das Erreichen der aus wissenschaftlicher Sicht geforderten Zielsetzungen, nach denen die globalen CO₂-Emissionen (CO₂-eq) gegenüber dem Jahr 2000 bis ins Jahr 2050 um 50% bis 85% gesenkt werden müssen, um die Klimaerwärmung im Rahmen von 2 bis 2.4 Grad zu halten. Bei einer Überschreitung der 2 Grad Grenze wird mit potenziell gravierenden und schwer kontrollierbaren Folgen für die Menschheit gerechnet. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die CO₂-Emissionen bis ins Jahr 2050 weltweit auf **1 Tonne pro Kopf und Jahr** stabilisiert werden. Das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft ergänzt und erweitert diese Zielsetzung mit der Vorgabe eines maximalen Leistungsbedarfs von **2000-Watt pro Kopf**, wovon maximal 500 Watt aus fossilen Energiequellen stammen dürfen, um die Emissionen von 1 Tonne CO₂-eq pro Kopf und Jahr nicht zu überschreiten. Beide Zielsetzungen beziehen sich im vorliegenden Bericht auf den Primärenergieverbrauch innerhalb der Gemeinde Luzern (ausser Flugverkehr).

Unter Berücksichtigung der nationalen als auch kantonalen energie- sowie klimapolitischen Rahmenbedingungen und Programme soll die städtische Strategie den kommunalen Handlungsspielraum ausschöpfen, um die CO₂- und die Luftschadstoffemissionen zu reduzieren, die Abhängigkeit von nicht erneuerbaren Energien zu verringern und volkswirtschaftliche Chancen einer nachhaltigkeitsorientierten Energie- und Klimapolitik zu nutzen. Die Strategie soll dabei die Kohärenz des staatlichen Handelns verbessern, die Integration von Energiepolitik, Klimaschutz und Luftreinhaltung in andere Politikbereiche anstreben, bestehende Synergien nutzen, das Verursacherprinzip umsetzen und möglichst hohe Effizienz und Effektivität erzielen.

Ist-Zustand und Handlungsbedarf

Die Zielsetzungen der Energie- und Klimastrategie der Stadt Luzern sowie alle nachfolgend aufgeführten Zahlen beziehen sich auf den Verbrauch von Primärenergie auf dem Gemeindegebiet (inkl. Littau). In der folgenden Figur werden der Leistungsbedarf und die CO₂-Emissionen der LuzernerInnen im Jahr 2008 aufgezeigt (inkl. graue Energie).

«Leistungsbedarf und CO₂-Emissionen der EinwohnerInnen der Stadt Luzern im Jahr 2008»



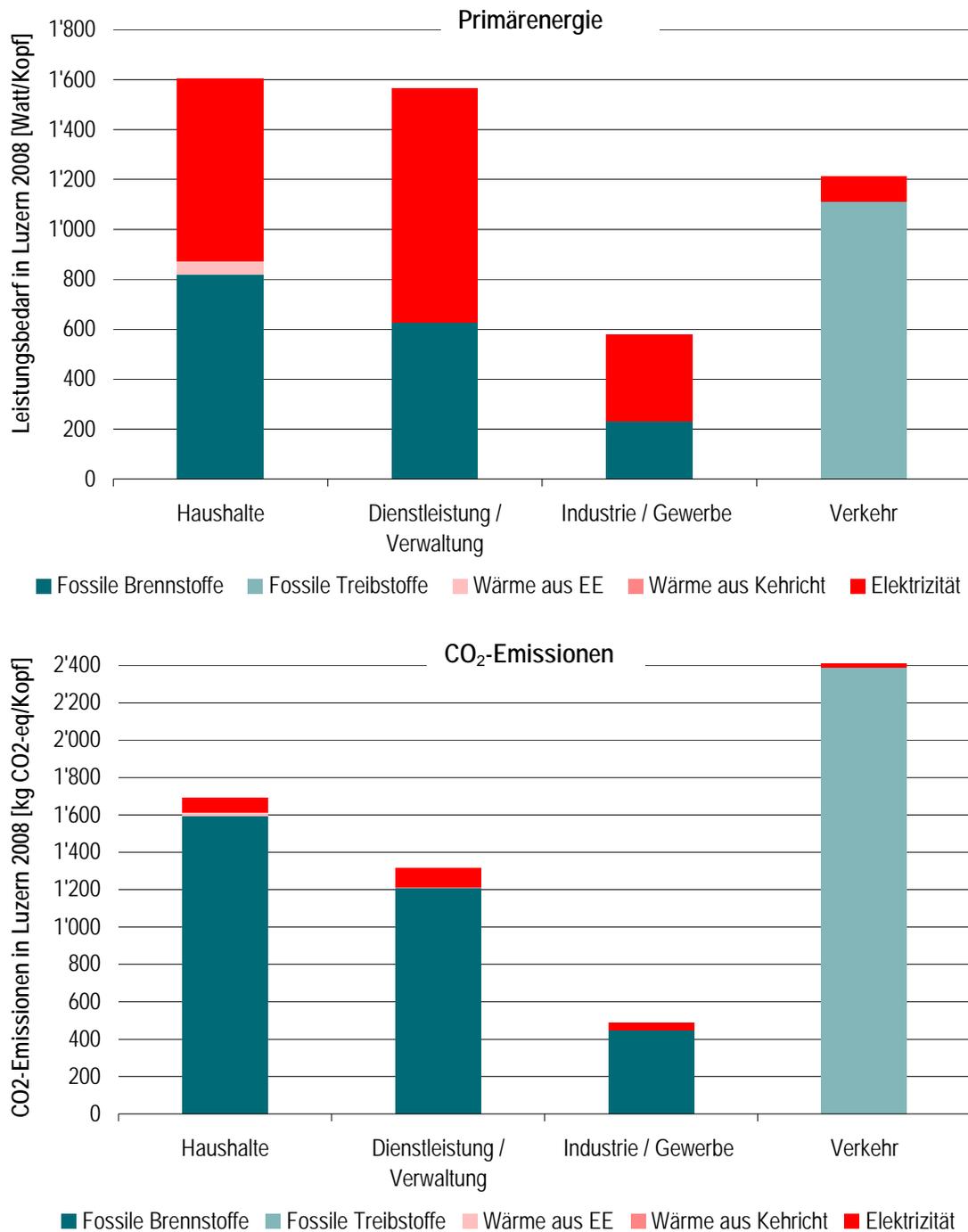
econcept

Figur 1: Leistungsbedarf und CO₂-Emissionen der EinwohnerInnen der Stadt Luzern im Jahr 2008

Der Leistungsbedarf sowie die CO₂-Emissionen liegen mit 5'060 Watt und 5.9 Tonnen pro Kopf deutlich unter dem schweizerischen Durchschnitt von ca. 6'160 Watt und 8.4 Tonnen pro Kopf im Jahr 2008. Aufgrund der gewählten Methodik wird die graue Energie im Folgenden nicht näher analysiert.

Die Analyse des Energieverbrauchs und der Emissionen von Treibhausgasen der Verbrauchergruppen «Haushalte», «Dienstleistung/Verwaltung», «Industrie/Gewerbe» und «Verkehr» erlaubt Rückschlüsse auf die grössten Primärenergieverbraucher und CO₂-Emittenten (vgl. folgende Figur). Dies ist vor allem für die Massnahmenentwicklung von Relevanz.

«Pro-Kopf Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen nach Verbrauchergruppen»



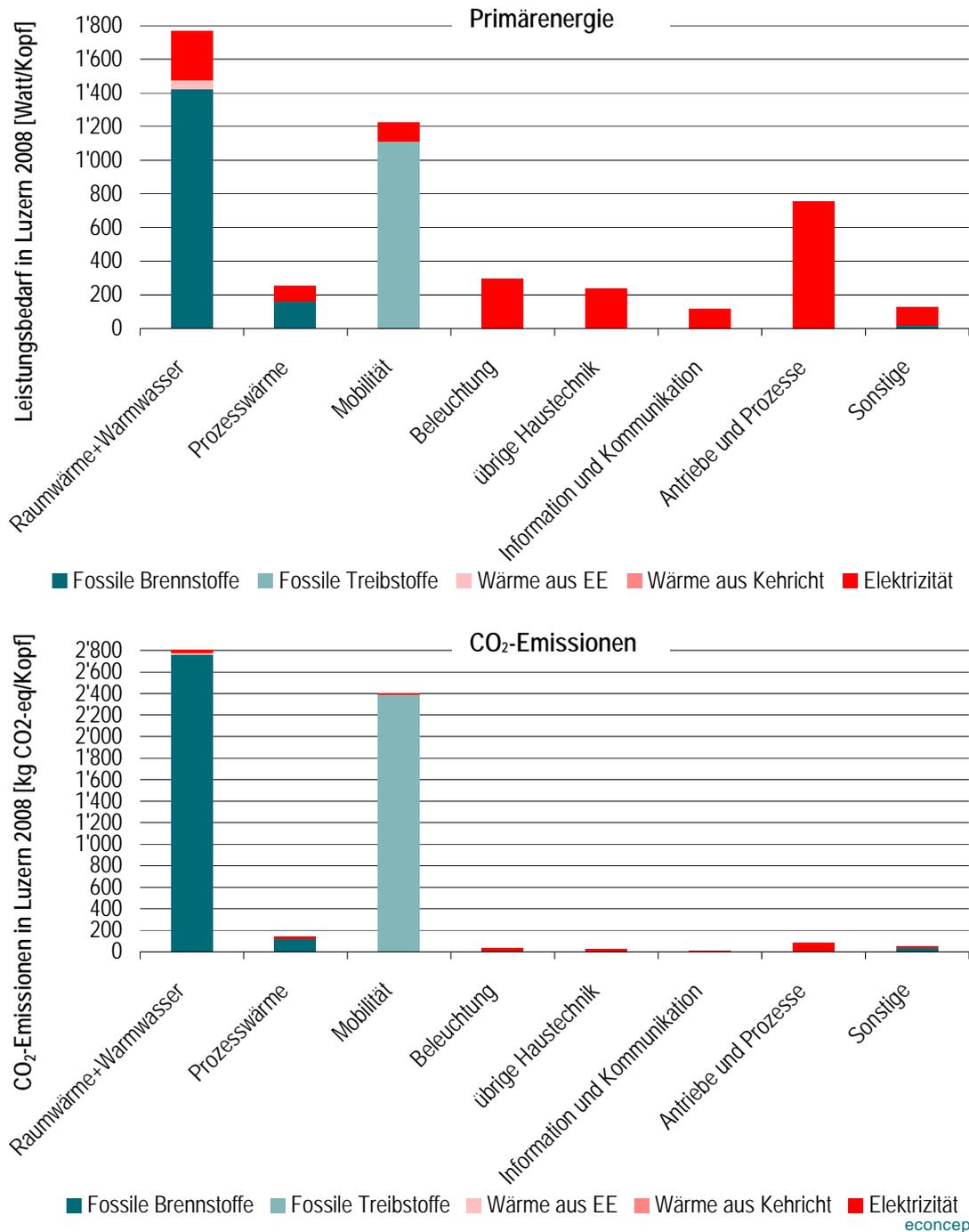
econcept

Figur 2: Primärenergieverbrauch (obere Figur) und CO₂-Emissionen (untere Figur) der Stadt Luzern nach Verbrauchergruppen im Jahr 2008

Eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf die wichtigsten Verwendungszwecke, dient der weiteren Konkretisierung der Ansatzpunkte für die Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen. Die Figuren zeigen, dass Raumwärme und Warmwasser sowie Mobilität und Traktion für unsere Betrachtungen mit Abstand die wichtigsten

ten Energienutzungen sind. Der Verbrauch an Elektrizität für die verschiedenen Nutzungen trägt am meisten zum Primärenergieverbrauch bei, gefolgt von fossilen Brenn- und Treibstoffen.

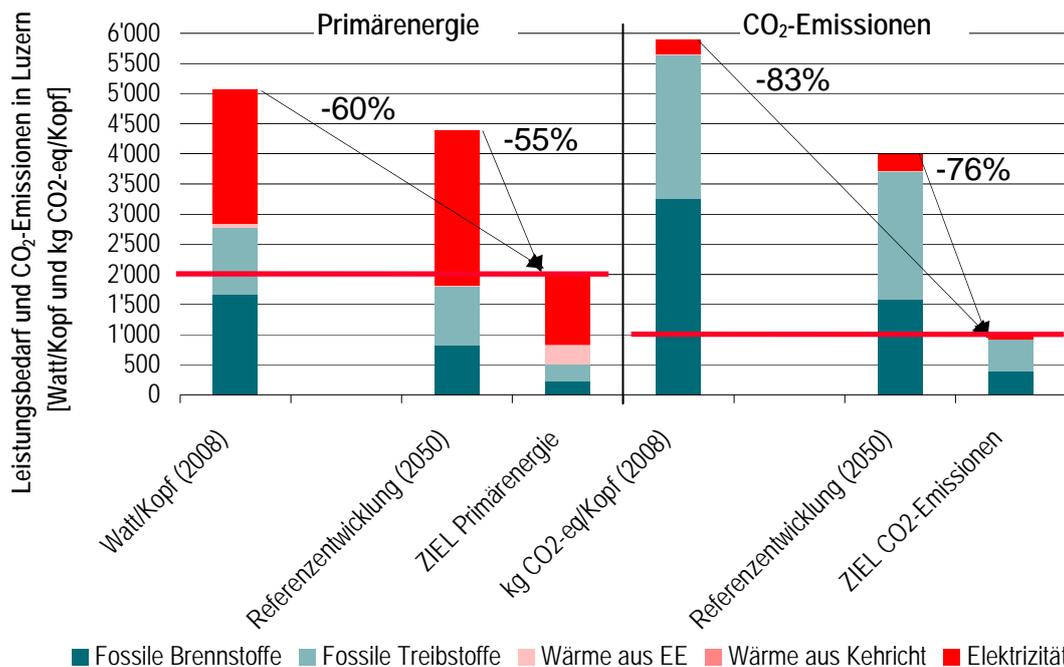
«Pro-Kopf Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen nach Verwendungszwecken»



Figur 3: Primärenergieverbrauch (obere Figur) und CO₂-Emissionen (untere Figur) der Stadt Luzern im Jahr 2008 nach Verwendungszwecken. Quellen: ewl, BFE 2008, eigene Berechnungen.

Der Vergleich mit den Zielsetzungen der Strategie zeigt, dass starke Reduktionen nötig sind, um die Ziele zu erreichen. Nachfolgende Figur zeigt zusammenfassend die Situation im Jahr 2008, die Referenzentwicklung ohne zusätzliche Massnahmen und die Zielsetzungen betreffend Leistungsbedarf und CO₂-Emissionen.

«Ist-Zustand, Referenzentwicklung bis 2050 und Zielwert der 2000-Watt-Gesellschaft für den Primärenergiebedarf (links) und die CO₂-Emissionen (rechts)»



econcept

Figur 4: Vergleich des Ist-Zustandes (2008), der Referenzentwicklung bis 2050 und der Zielwerte der 2000-Watt-Gesellschaft für den Primärenergieverbrauch und den Ausstoss an CO₂-eq

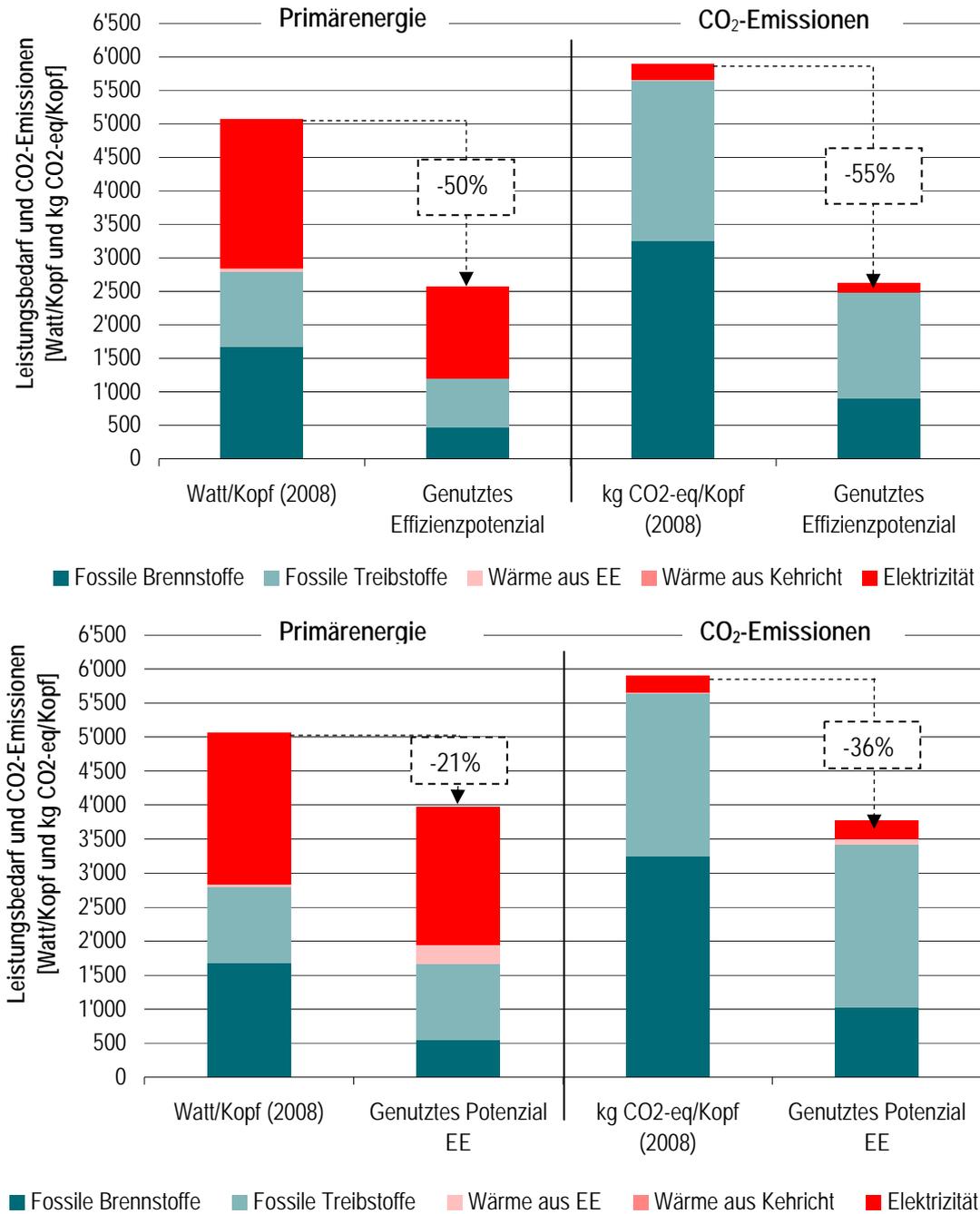
Die berechnete Differenz zwischen der heutigen Situation, dem Referenz- und dem Zielzustand in Luzern im Jahr 2050 zeigt, dass grosse Anstrengungen erforderlich sind: Der Primärenergieeinsatz muss gegenüber 2008 um ca. 60% und der durch den Primärenergieverbrauch verursachte Treibhausgasausstoss um ca. 83% reduziert werden. Gegenüber der zu erwartenden Referenzentwicklung betragen die Reduktionsziele noch 55% bei der Primärenergie und 76% bei den Treibhausgasemissionen. Um bei fossilen Energieträgern die Limite von 500 Watt bzw. insgesamt das Ziel von 1 Tonne CO₂ pro Kopf zu erreichen, besteht ein besonders grosser Handlungsbedarf zur Verringerung des Verbrauchs an Treib- und auch Brennstoffen.

Für die Ermittlung der Handlungsspielräume wurden die Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien auf dem Gebiet der Stadt Luzern analysiert.

Potenziale der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien

Die Wirkungen der Nutzung der Energieeffizienzpotenziale und der Potenziale der erneuerbaren Energien werden nachfolgend gezeigt.

«Potenziale für die Reduktion des Leistungsbedarfs und des Ausstosses an CO₂ durch Nutzung des Effizienzpotenzials (obere Figur) und durch die Nutzung erneuerbarer Energien (untere Figur) »



econcept

Figur 5: Leistungsbedarf und CO₂-Emissionen der Stadt Luzern im Jahr 2008 und nach Nutzung der vorhandenen Energieeffizienz-Potenziale (obere Figur) sowie nach Substitution der nicht-erneuerbaren Energieträger mit den auf dem Gemeindegebiet potenziell vorhandenen erneuerbaren Energien (unter Berücksichtigung des Mehrbedarfs an Strom für die Nutzung von Umweltwärme bei einer zukünftigen Jahresarbeitszahl von 4)

Die Analyse der Effizienzpotenziale und der Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien auf dem Gebiet der Stadt Luzern zeigt, dass die Steigerung der Energieeffizienz den grösseren Beitrag zur Zielerreichung leisten kann. Die nachfolgende Zusammenstellung verdeutlicht, dass die geforderten Reduktionen zur Erreichung des Zielwertes von minus 60% beim Primärenergieverbrauch und minus 83 % beim CO₂-Ausstoss im Vergleich zum Jahr 2008 mit Beachtung der Referenzentwicklung und einer Kombination aus Massnahmen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien grundsätzlich erreicht werden kann.

(Werte gerundet)	Referenzentwicklung 2008	Referenzentwicklung 2050	Genutztes Effizienzpotenzial	Genutztes Potenzial erneuerbare Energien
Primärenergie	Watt / Kopf	Watt / Kopf	Watt / Kopf	Watt / Kopf
Fossile Brennstoffe	1'675	820	465	550
Fossile Treibstoffe	1'110	985	735	1'110
Wärme aus EE	50	18	0	285
Wärme aus Kehricht	2.45	2.15	0	3.2
Elektrizität	2'225	2'570	1'375	2'030
Graue Energie	4'435			-- nicht untersucht --
TOTAL PE (ohne graue Energie)	5'060	4'395	2'575	3'980
CO ₂ -Emissionen	kg CO ₂ eq/ Kopf	kg CO ₂ eq/ Kopf	kg CO ₂ eq/ Kopf	kg CO ₂ eq/ Kopf
Fossile Brennstoffe	3'250	1'585	905	1'035
Fossile Treibstoffe	2'385	2'115	1'575	2'385
Wärme aus EE	20	7	0	75
Wärme aus Kehricht	1.3	1.10	0	1.7
Elektrizität	245	280	150	270
Graue Energie	3'804			-- nicht untersucht --
TOTAL CO₂ (ohne graue Energie)	5'900	3'990	2'630	3'765

Tabelle 1: Vergleich des Ausgangsjahres (2008) mit den Beiträgen zur Zielerreichung (2000 Watt / Kopf und 1 Tonne CO₂ eq / Kopf) von Referenzentwicklung sowie Nutzung der Potenziale für Energieeffizienz und erneuerbare Energien

Massnahmenswerpunkte für die Energie- und Klimastrategie

Die Wirkungsabschätzungen der bisherigen Massnahmen der Stadt Luzern im Bereich Energie und Klima zeigen, dass ein «Weiter-wie-bisher» nicht zielführend ist, wenn die Zielsetzungen von 2000-Watt und 1-Tonne-CO₂ erreicht werden sollen. Folgende Tabelle zeigt die Wirkungsabschätzung der bisherigen Massnahmen, unterteilt in Massnahmen des Aktionsplans Luftreinhaltung und Klimaschutz (APLK) und Fördertätigkeit des Energiefonds (wobei zu beachten ist, dass ein grosser Teil der separat ausgewiesenen APLK-Massnahmen ebenfalls über den Energiefonds finanziert wird). Dabei handelt es sich um Schätzungen, die eine Grössenordnung wiedergeben. Da im APLK Emissionsreduktionen auf Stufe Endenergie ausgewiesen werden, wurden diese für die Schätzungen mit einem Faktor 1.4 in Primärenergie bedingte Emissionen umgerechnet.

	Einsparung und Substitution durch EE	Anteil am Endenergieverbrauch 2008	Reduktion CO ₂ -Emissionen	Reduktion CO ₂ -Emissionen
(Gerundete Werte)	Endenergie	Endenergie	Endenergie	Primärenergie
Jährliche Wirkungen APLK (Stand 2009)	ca. 51 TJ / a	ca. 1%	ca. 3'050 t / a	ca. 4'270 t / a
Gesamte Wirkungen APLK (absolute Einsparungen bei einer Laufzeit von 10 Jahren)	ca. 510 TJ	ca. 10%	ca. 30'500 t	ca. 42'680 t
Jährliche Wirkungen Energiefonds (Stand 2009)	ca. 17 TJ / a	ca. 0.25%	ca. 740 t / a	ca. 1'040 t / a

Tabelle 2: Schätzung der Wirkungen der bisher beschlossenen und in Umsetzung befindlichen Massnahmen im Bereich Energie und Klima

Die nachfolgenden Massnahmen werden nach folgendem Prinzip erarbeitet: Ausgehend von der bestehenden Ziellücke zwischen 2008 und der anvisierten Zielsetzung – 2000-Watt und 1 Tonne CO₂-eq pro Kopf – werden die Schwerpunkte identifiziert, bei denen der grösste Handlungsbedarf besteht. Für jeden Schwerpunkt werden besonders wirksame und dringliche Massnahmen hergeleitet, deren Priorisierung sich hauptsächlich am Beitrag zur Zielerreichung misst ("backcasting").

Folgende sieben Massnahmenswerpunkte konnten für die Energie- und Klimastrategie der Stadt Luzern hergeleitet werden:

- 1 **Mobilität:** Insbesondere Massnahmen, die energieeffiziente Mobilität fördern, d.h. Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf Fuss-, Fahrrad- und den öffentlichen Verkehr.
- 2 **Gebäude:** Insbesondere Massnahmen, die auf eine Reduktion des Einsatzes von Brennstoffen für Raumwärme und Warmwasser sowie die Nutzung der Einsatzpotenziale für erneuerbare Energien abzielen.
- 3 **Energieerzeugung und Energieversorgung:** Insbesondere Massnahmen, die zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger im Strommix und zur effizienten Erzeugung von Wärme und Strom führen (Optimierung der Exergienutzung).
- 4 **Geräte, Anlagen, Prozesse:** Insbesondere Massnahmen, die auf eine Erhöhung der Stromeffizienz abzielen.
- 5 **Vorbildrolle Stadt Luzern:** Massnahmen, die insgesamt den Energiebedarf der Verwaltung und der stadt-eigenen Liegenschaften reduzieren und dabei die bestehenden Reduktionsmöglichkeiten aufzeigen (Demonstrationsobjekte) sowie die Marktentwicklung durch entsprechende Nachfrage der Stadt anstossen (Demonstrationseffekt, Know-how-Diffusion zu regionalen Unternehmungen).
- 6 **Bildung, Aus- und Weiterbildung:** Insbesondere Massnahmen für eine ausreichende Versorgung mit Fachleuten, die im Gebäude- und im Prozessbereich wissen, wie die Ziele erreicht werden können.

7 Information, Kommunikation und Beratung: Insbesondere Massnahmen, die die Bevölkerung mit den Zielsetzungen und den Möglichkeiten im Gebäude-, Konsum- und Mobilitätsbereich vertraut machen (InvestorInnen und GrossverbraucherInnen als Hauptzielgruppen einerseits sowie Investitions- und Verbrauchsentscheidungen als Ansatzpunkte für Information und Motivation andererseits).

Graue Energie: Wegen des hohen Anteils des grauen Energieverbrauchs werden auch für den Bereich "energie- und klimaschonender Konsum" Massnahmen vorgeschlagen. Es sind Massnahmen, die auf eine Begrenzung des eigenen Konsums bzw. auf einen energiebewussten Umgang mit dem Konsum abzielen.

Die Massnahmen für alle Schwerpunkte inkl. graue Energie werden jeweils nach den drei Säulen der vorliegenden Energie- und Klimastrategie – Effizienz, erneuerbare Energien und Suffizienz – geordnet. Folgende Tabelle gibt eine qualitative Übersicht darüber, welche Massnahmenswerpunkte für welche der drei Säulen wie relevant sind.

Massnahmenswerpunkte	Effizienz	Erneuerbare	Suffizienz
1 Mobilität	+++	+	++
2 Gebäude	+++	+++	++
3 Energieerzeugung und Energieversorgung	++	++	+
4 Geräte, Anlagen, Prozesse	+++	+	+
5 Vorbildrolle Stadt Luzern	++	++	+
6 Bildung, Aus- und Weiterbildung	+	+	+
7 Information, Kommunikation und Beratung	+	+	+
Graue Energie	+	+	++

Tabelle 3: Zuordnung der sieben Massnahmenswerpunkte auf die drei Säulen der Energie- und Klimastrategie der Stadt Luzern

Die im Folgenden vorgeschlagenen Massnahmenansätze sind als Grundlage für die Ausarbeitung von konkreten Aktionsplänen mit Umsetzungshorizonten von 5 bis 10 Jahren gedacht. Es werden für die definierten Schwerpunkte zusammenfassend die Massnahmentitel und die Wirkungsabschätzung gezeigt – die Herleitungen und Beschreibungen der Massnahmen sind im Fachbericht zum Teilprojekt «Strategie» zu finden.

Schwerpunkt 1: Mobilität

Die Massnahmen sind auf den Handlungsbereich der Stadt Luzern abgestimmt (gegliedert nach den Bereichen Effizienz, Erneuerbare und Suffizienz) und zeigen auch die wichtigsten, die nicht in den Zuständigkeitsbereich der Stadt Luzern fallen. Die Priorisierung einzelner Massnahmen erfolgt in allen Massnahmenswerpunkten über folgende Kriterien:

- Wirkung 2050: Beitrag zur Zielerreichung bzw. Wirkung der Massnahme
- Kosten: Schätzung der Kostengünstigkeit der Massnahme

— Zeithorizont: Wichtigkeit der Massnahme für langfristige Entwicklungen (Anlagen und Technologien mit langer Lebensdauer)

Nachfolgend die vorgeschlagenen Massnahmenansätze im Mobilitätsbereich:

	Nr.	Massnahmenansatz	Wirkung 2050 (t CO ₂ -eq / a)	Kosten	Zeit- horizont	Bemerkung
Effizienz	M1	Priorität für LV bei Bau, Unterhalt und Nutzung der Verkehrsinfrastruktur	Ca. 19'000	+(++)	+++	Die Kosten können im Rahmen von ohnehin anfallenden Sanierungsarbeiten gesenkt werden. Hohe Kosten für die Realisierung des Tiefbahnhofs
	M2	Priorität für ÖV bei Bau, Unterhalt und Nutzung der Verkehrsinfrastruktur	Ca. 19'000	+++	+++	
	M3	Weiterführen der Parkplatzbewirtschaftung, langfristige Anpassung des Parkplatzreglements	Bei M1 und M2 angerechnet. ++	+	+	Wirkungen bei den Massnahmen M1 und M2 angerechnet
	M4	Siedlungsentwicklung, ÖV-Nutzung und ÖV-Erschliessung prospektiv beeinflussen	Bei M2 angerechnet. +	+	++	Die Wirkungen und die Kosten variieren je nach Art der Massnahme.
	M5	Verkehrslenkung und -beruhigung	Bei M1 und M2 angerechnet. +	+	+	Annahme: Personelle Kapazität im Tiefbauamt vorhanden.
	M6	Aktive Promotion von energieeffizienten und stadtgerechten Fahrzeugen	M6, M7 und M8: Ca. 14'500	+	+	Annahme: Kosten für eine halbe Stelle
Erneuerbare	M7	Schaffung einer Aufladeinfrastruktur für Elektromobile ("Stromtankstellen") mit Ökostrom	M6, M7 und M8: (14'500)	+	+	Für die Bewertung des Strommixes wird ein Primärenergiefaktor von 2 zugrunde gelegt..
	M8	Förderung elektrischer Leichtfahrzeuge	M6, M7 und M8: (14'500)	+	+	
Suffizienz	M9	Attraktive Zonen / Quartiere mit hoher Lebens- und Aufenthaltsqualität schaffen	Bei M1 und M2 angerechnet. ++	++	+++	Die Wirkungen im Suffizienzbereich sind schwer abschätzbar. Grundsätzlich können weitergehende Wirkungen erzielt werden.
	M10	Förderung von nachhaltigen Quartieren mit Haushalten ohne eigene Personenwagen	Bei M1 und M2 angerechnet. ++	+	+	
	M11	Sensibilisierung für die Umweltwirkung der Mobilität und Promotion des LV	Wirkt auf alle Massnahmen +++	+	+	Annahme: Kosten für eine halbe Stelle
Andere Zuständigkeiten	M12	Überregionale Koordination des ÖV und prospektive ÖV-Erschliessung in Entwicklungsgebieten (vgl. M4)	Bei M2 angerechnet. ++	++	++	Abwicklung durch Verkehrsverbund
	M13	Ausbau der lokalen/regionalen ÖV-Kapazitäten (Trolleybus im Stadtzentrum, S-Bahn) und Promotion des ÖV	Bei M2 angerechnet. +++	+++	+++	
	M14	Mobilitätsberatung	Wirkt auf alle Massnahmen	+	+	
	M15	Einsatz von effizienten Fahrzeugen im ÖV, Steigerung der Energieeffizienz im ÖV	Ca. 3000	++	+	Annahme: Investitionen sind wirtschaftlich wegen Energiepreisen
<ul style="list-style-type: none"> — Prüfung von Ausbau und Bewerbung des Park+Ride-Angebots an wichtigen regionalen Standorten — Steuervergünstigungen für stadtvträgliche Fahrzeuge (hohe Effizienz oder Einsatz erneuerbarer Energien wird umgesetzt). — CO₂ - Abgabe auch für den MIV und den Güterverkehr. — Energetische Verbesserungen bei der Fahrzeugflotte. — Steuerabzüge für autofreie Haushalte, Reduktion der zulässigen Steuerabzüge für MIV-Wegekosten 						

- Parkplätze für ökologisch vorteilhaften MIV
- Einführung von Umweltzonen

Tabelle 4: Zusammenfassung und Priorisierung der Mobilitätsmassnahmen
 +++ = gross/hoch/langfristig, ++ = mittel, + = klein/niedrig/kurzfristig

Die Mobilitäts-Massnahmen können zu drei Stossrichtungen zusammengefasst werden:

- 1 Vermeidung von Verkehr sowie Stärkung des öffentlichen Verkehrs und des Langsamverkehrs bzw. Verlagerung des MIV auf den ÖV und den LV. Prioritär sind folgende Massnahmenansätze zu vertiefen (Nennung gemäss Rangfolge):
 - 1.1 LV: M1, M9, M10 sowie M3 und M5,
 - 1.2 ÖV: M2, M12, M13, M3, M5, sowie M4, M10
- 2 Technologische Verbesserung und Elektrifizierung des verbleibenden Verkehrs. Die Bewertung des eingesetzten Stroms spielt bei der Bewertung der Massnahmen eine wichtige Rolle. Prioritär sind folgende Massnahmenansätze zu vertiefen (Nennung gemäss Rangfolge):
 - 2.1 MIV: M6, M7 und M8
 - 2.2 ÖV: M15
- 3 Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität in der Stadt sowie Förderung einer nachhaltigen Quartierentwicklung: M9 und M10 – vgl. Massnahmen unter Punkt 1.

Die Massnahmenansätze M11 und M14 sind flankierend umzusetzen und insbesondere mit M6 zu koordinieren. Wegen den vielen Einflüssen der Massnahmenansätze untereinander (z.B. keine Einschränkung des MIV, wenn nicht gleichzeitig der LV und der ÖV attraktiver werden) und der wichtigen Rolle der Infrastrukturentwicklung, empfehlen wir, die Vertiefung aller Massnahmenansätze in einem Aktionsplan «stadtgerechte Mobilität», der gemeinsam von Umweltschutz- und Tiefbauamt erarbeitet und umgesetzt wird (oder gemeinsame Überarbeitung der Leitlinien kommunale Verkehrsplanung).

Die Wirkungsabschätzung zeigt, dass mit den vorgeschlagenen Massnahmenansätzen bei einer entsprechenden Umsetzungstiefe beachtliche Wirkungen erzielt werden können: Es kann schätzungsweise eine Reduktion auf 787 Watt und 1'530 kg pro Kopf erreicht werden (2008: 1'220 Watt/Kopf und 2'400 kg CO₂ eq/Kopf). Die Ziele der **2000-Watt-Gesellschaft** sind aber tiefgreifender: Der Primärenergiebedarf für Mobilität sollte bis ins Zieljahr um mehr als zwei Drittel (Ziel: ca. 400 Watt / Kopf gemäss Novatlantis 2005) und die Treibhausgasemissionen um mehr als drei Viertel gesenkt werden. Das zeigt, dass diese Zielsetzungen nur gemeinsam mit den übergeordneten Partnern beim Kanton und dem Bund erreicht werden können. Die Tatsache, dass mit der Ausklammerung der Autobahn und des Flugverkehrs knapp die Hälfte der Emissionen des Jahres 2008 nicht im direkten Einflussbereich der Stadt liegen, zeigt dass Gemeinden in ihren Bemühungen um eine nachhaltige Zukunft der Mobilität besonders auf weitergehende und unterstützende Massnahmen von Bund und Kanton angewiesen sind. Die Stadt soll

deswegen ihre gemeinsamen Aktivitäten mit anderen Städten ausbauen und eine verstärkte Zusammenarbeit mit den übergeordneten Ebenen anstreben.

Schwerpunkt 2: Gebäude

Nachfolgend die vorgeschlagenen Massnahmenansätze im Gebäudebereich. Bei den Angaben der Wirkungen werden wegen dem starken Einfluss der Referenzentwicklung die Wirkungen, die zusätzlich zur Referenzentwicklung resultieren und in Klammern die Gesamtwirkungen im Jahr 2050 angegeben.

	Nr.	Massnahmenansatz	Wirkung 2050 (t CO ₂ -eq / a)	Kosten	Zeit- horizont	Bemerkung
Effizienz	G1	Günstige Finanzierungsmöglichkeiten schaffen für energetische Sanierungen (und eventuell auch für energieeffiziente Neubauten)	G1 und G2: Ca. 33'000 (131'500)	+	+++	Es wird davon ausgegangen, dass im Rahmen von G2 (und G3) die heutigen Förderbeiträge mindestens verdoppelt werden.
	G2	Förderung energetischer Sanierungen, die den Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft gerecht werden	Siehe G1	+++	+++	
	G3	Mustersanierung ganzer Stadtquartiere	Bei G1 und G2 angerechnet.	+++	+++	
	G4	Betriebsoptimierung der haustechnischen Anlagen und Modernisierung von Heizungsanlagen	Ca. 2'200 (8'900)	++	+(+)	
	G5	Baurechtliche Anreize für Energieeffizienz und erneuerbare Energien verbessern	Bei G1 und G2 angerechnet +	+	+	
	G6	Nutzung von städtischem Bauland mit besten energetischen Baustandards	Bei G1 und G2 angerechnet +(+)	+	+++	
	G7	Ausbau der Energieberatung	++	+	+++	
	G8	Reglemente und Gebührenordnungen überprüfen	(+)	+	++	
Erneuerbare	G9	Baurechtliche Hemmnisse für Solarenergienutzung abbauen (vgl. G4)	Bei G10 angerechnet	(+)	+	
	G10	Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien und Umweltwärme	Ca. 1'000+2'600 (4'000+10'300)	+++	+(+)	Nur wärmeseitige Wirkungen. Diese hängen vom eingesetzten Strommix ab.
	G11	Dächerscan und Portal zu geeigneten Dachflächen für die Sonnenenergienutzung schaffen	Bei G10 angerechnet	++	+	Einmaliger Auftrag und ständige Pflege der Datenbank.
Suffizienz	G12	Anreize für verdichtetes, kompaktes Bauen schaffen	Bei G1 und G2 angerechnet ++(+)	+	+++	Wirkungen schwer abzuschätzen.
	G13	Differenziertes Heizen fördern	Bei G4 angerechnet	+	+	

Andere Zuständigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> — Prüfen ob Sanierungspflicht im Gebäudebereich mit definierten energetischen Mindestanforderungen sinnvoll und praktikabel wäre (vgl. Beispiele Genf, Bern und Neuchâtel). — Forderung einer angekündigten weiteren Verschärfung der energetischen Standards für Neubauten in der MuKE: — Der Einsatz erneuerbarer Energien im Gebäudebereich könnte durch die Erhöhung respektive Erweiterung der «80/20%-Regel» erfolgen — Verbesserte Solarstromförderung — Graue Energie im Bauwesen / Anpassung des kantonalen Abfallgesetzes — Schaffung von Anreizen zur Reduktion der Wohnfläche pro Person oder Einführung einer gewissen Obergrenze an CO₂ Emissionen, die für das Wohnen emittiert werden dürfen.
------------------------	---

Tabelle 5: Zusammenfassung und Priorisierung der Gebäudemassnahmen
 +++ = gross/hoch/langfristig, ++ = mittel, + = klein/niedrig/kurzfristig

Die Gebäudemassnahmen können zu drei Stossrichtungen zusammengefasst werden:

- 1 Reduktion des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser infolge von Sanierungen und Betriebsoptimierungen. Prioritär sind folgende Massnahmen umzusetzen (Nennung gemäss Rangfolge): G1, G2, G4, G12, G3, G6, G5, G8
- 2 Einsatz von erneuerbaren Energieträgern und Umweltwärme zur Deckung des verbleibenden Energiebedarfs. Prioritär sind folgende Massnahmen umzusetzen (Nennung gemäss Rangfolge): G10, G9, G11
- 3 Förderung von kompakter Bauweise: G12

Die Massnahme G6 ist flankierend zu den anderen umzusetzen. Gemäss der Wirkungsabschätzung kann im Gebäudebereich der Primärenergiebedarf auf rund 630 Watt/Kopf und die CO₂-Emissionen auf ca. 700 kg/Kopf gesenkt werden (2008: 1'790 Watt/Kopf und 2'850 kg/Kopf). Damit können die Primärenergieziele der **2000-Watt-Gesellschaft** praktisch erreicht werden. Die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft liegen zwar etwas tiefer (gemäss Novatlantis müsste der Primärenergiebedarf für «Wohnen und Arbeiten» bis im Zieljahr um ca. 75% auf ca. 450 Watt/Kopf gesenkt werden), angesichts der Unsicherheit solcher Wirkungsprognosen kann aber davon ausgegangen werden, dass die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft im Gebäudebereich grundsätzlich erreicht werden können. Eine weitere Absenkung des Primärenergieeinsatzes kann gelingen, wenn die Sanierungsrate weiter erhöht wird, wenn der Primärenergiefaktor des Strommixes gesenkt und wenn die Effizienz beim Stromeinsatz gesteigert werden kann.

Schwerpunkt 3: Energieerzeugung und Energieversorgung

Durch die Massnahmen im Schwerpunkt 3 lassen sich die CO₂-Emissionen und der Primärenergieeinsatz im Wärmebereich um weitere 5% gegenüber dem Stand 2050 ohne Wärmeinfrastrukturen senken. Die Änderung des Strommixes könnte zu einer Reduktion des Primärenergieeinsatzes für die Stromproduktion von 33% gegenüber 2008 führen. Die vermehrte Stromproduktion mit fossilen WKK-Anlagen würde aber zu einer leichten Zunahme der strombedingten CO₂-Emissionen von ca. 20% führen (es wird angenom-

men, dass die WKK-Anlagen wärmegeführt betrieben und deshalb die CO₂-Emissionen grösstenteils dem Wärmebereich angerechnet werden).

	Nr.	Massnahmenansatz	Wirkung 2050 (t CO ₂ -eq / a)	Kosten	Zeit- horizont	Bemerkung
Effizienz	E1	Förderung von effizienten Infrastrukturen im Wärmebereich	Wirkung bei der Stommix-Änderung berücksichtigt	+(+)	++	
	E2	Verstärkte Nutzung der kommunalen Abwärme	Beim Massnahmenswerpunkt 2 «Gebäude», Massnahme G10 angerechnet (schätzungsweise 150 Tonnen /a)			
	E3	Nutzung von erneuerbaren Energien auf Freiflächen / Brachflächen	Hierfür wurde keine Potenzialschätzung erstellt. Es kann davon ausgegangen werden, dass CO ₂ -Emissionseinsparungen in der Grössenordnung von E2 und G10 (Anteil erneuerbare), d.h. zwischen 150 und 750 Tonnen/a, erzielt werden können.			
	E4	Eigentümerstrategie ewl / Strommixänderung	Die Erhöhung der Anteile erneuerbarer Energien bei gleichzeitigem Halten der Wasserkraftproduktion würde bei Berücksichtigung der Referenzentwicklung, d.h. einer Zunahme des Stromverbrauchs um 16% im vgl. mit 2008 zu einem Primärenergieeinsatz von 2'050 Watt / Kopf führen (2008: 2223 Watt / Kopf; Referenz ohne Massnahmen: 2'600 Watt / Kopf). Diese Reduktion dürfte aber unterschätzt sein, da der Primärenergiefaktor insbesondere von Photovoltaik noch abnehmen wird. Gleichzeitig würde die oben beschriebene vermehrte Produktion von Strom in WKK-Anlagen zu CO ₂ -Emissionen von 320 kg/Kopf führen, was ca. 30% über dem Wert von 2008 liegt. An den immer noch hohen Werten zeigt sich die Wichtigkeit einer Effizienzstrategie im Strombereich.			
Andere Zuständigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> — Verstärkung der regionalen Zusammenarbeit in Energiefragen. Zusammen mit dem Kanton, der Stiftung Wirtschaftsförderung, dem Gemeindeverband LuzernPlus und interessierten Gemeinden sind die Bestrebungen für den Aufbau einer Energieregion Luzern voranzutreiben. Ebenso können mit einzelnen Regionen Partnerschaften etabliert werden (z.B. Unesco Biosphäre Entlebuch). — Verstärkte Förderung von Ökostrom – vgl. Vorschläge im Schwerpunkt 2. — Verstärkte Förderung von Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen auf nationaler und kantonaler Ebene, insbesondere die Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Vergütung von WKK-Elektrizität. 					

Tabelle 6: Zusammenfassung und Priorisierung der Massnahmen Energieerzeugung und Energieversorgung
+++ = gross/hoch/langfristig, ++ = mittel, + = klein/niedrig/kurzfristig

Die Massnahmen im Bereich Energieversorgung und Energieerzeugung können zu **drei Stossrichtungen** zusammengefasst werden:

- 1 **Nutzung erneuerbarer Energien** zur Verbesserung des Primärenergieeinsatzes und der CO₂-Emissionen des eingesetzten Stroms: E4 und E3
- 2 Effiziente **Nutzung von Wärme** auf dem Stadtgebiet: E1 und E2
- 3 Produktion von **Strom in WKK-Anlagen** (Verbesserung des Primärenergiefaktors bei gleichzeitiger Verschlechterung der CO₂-Emissionen des Strommixes): E1

Die Schlussfolgerungen werden gemeinsam mit dem Massnahmenswerpunkt 4 gezogen.

Schwerpunkt 4: Geräte, Anlagen, Prozesse

Die Wirkungsabschätzung für den Schwerpunkt 4, bei dem es hauptsächlich um eine Steigerung der Stromeffizienz geht, wird pauschal vorgenommen. Ob es tatsächlich gelingen kann den Stromverbrauch abzusenken, hängt von vielen schwer prognostizierbaren Einflussfaktoren ab. Dazu gehören vor allem der zukünftige Anteil elektrisch zurückgelegter Wege und die zukünftige Art der Wärmeproduktion in Gebäuden.

Bei den zugrunde gelegten Annahmen lassen sich die CO₂-Emissionen im Strombereich trotz Referenzentwicklung (+116%) um ca. 2'500 Tonnen/a absenken. Der Primärenergieverbrauch liesse sich um 700 TJ/a senken.

	Nr.	Massnahmenansatztitel	Wirkung 2050 (t CO ₂ -eq / a)	Kosten	Zeit- horizont	Bemerkung
Effizienz	S1	Steigerung der Stromeffizienz	2'500	+	++	Nur wärmeseitige Effizienzsteigerung berücksichtigt. Die Stromproduktion wird bei der Betrachtung des Strommixes berücksichtigt.
Andere Zu- ständigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> — Einfordern von ambitionierten und langfristigen Effizienzprogrammen für Grossverbraucher. — Einfordern einer Verschärfung von Gerätestandards und Effizienzvorschriften bei Pumpen, Motoren und Haustechnik-Hilfsgeräten mit einer Orientierung an den Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft. 					

Tabelle 7: Zusammenfassung und Priorisierung der Massnahmen im Bereich Geräte, Anlagen und Prozesse
 +++ = gross/hoch/langfristig, ++ = mittel, + = klein/niedrig/kurzfristig

Die Ausführungen zum Strombereich der Schwerpunkte 3 und 4 zeigen, dass durch eine Kombination der beiden Massnahmenswerpunkte eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs um 40% auf ca. 1'300 Watt/Kopf erreicht werden kann. Die CO₂-Emissionen werden leicht zunehmen von 243 kg/Kopf auf 290 kg/Kopf. Novatlantis gibt beim Stromverbrauch einen tieferen Zielwert von ca. 210 Watt/Kopf an (dieser Wert kann aber wegen den unterschiedlichen Abgrenzungen nicht als Zielwert für Luzern übernommen werden). Im SIA-Effizienzpfad Energie finden sich unter der Rubrik «Licht und Apparate» Zielwerte zwischen 250 (Zielwert A) und 320 Watt/Kopf (Zielwert B). Eine Verbesserung der Primärenergiefaktoren bzw. der technologischen Möglichkeiten der erneuerbaren Energien wird bis ins Jahr 2050 bei den obigen Massnahmen zu einer weiteren Reduktion führen. Darüber hinaus werden aber auch verstärkte Anstrengungen zur Ausschöpfung des gesamten Effizienzpotenzials und weitergehende Beiträge von Bund und Kanton nötig sein, um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft im Strombereich erreichen zu können.

Schwerpunkt 5: Vorbild Stadt Luzern

Mit herausragenden energietechnischen Lösungen (Bauten, Infrastrukturen, Anlagen), Verfahren (z.B. Investitionsrichtlinien, Evaluationsverfahren) und Beratungsangeboten werden die Machbarkeit und die Vorteile zukunftsorientierter energie- und klimapolitischer Lösungen aufgezeigt (sogenannte «Leuchttürme»). Die Stadt übernimmt hierfür in jedem der oben aufgeführten Massnahmenschwerpunkte eine Vorbildfunktion und liefert gute Handlungsbeispiele.

- **Mobilität:** Die Angestellten der Stadt nutzen vermehrt den Langsamverkehr und den ÖV auf ihren Dienstfahrten (und Arbeitswegen). Der Fuhrpark der Stadt wird auf energieeffizienteste und mit erneuerbaren Energien betriebene Fahrzeuge umgestellt. Durch die Einführung von Heimarbeitstagen könnte zudem die von den MitarbeiterInnen der Stadt verursachte Verkehrsleistung reduziert werden.
- **Öffentliche Bauten:** Die Vorgaben für öffentliche Bauten sollen so bald als möglich auf Minergie-P oder vergleichbare Standards verschärft werden, denn nur so können die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft erreicht werden. Um die im Gebäudeschwerpunkt beschriebenen Wirkungen bei den stadteigenen Bauten erreichen zu können, müsste die Sanierungsrate auch bei den stadteigenen Liegenschaften auf ca. 1.7% bis 2% p.a. erhöht werden.
- **Energieerzeugung und Energieversorgung:** Die Stadt prüft, ob sie über Liegenschaften mit Wärmenetzen verfügt und, ob diese nach den Vorgaben des Schwerpunkts 3 mit erneuerbaren Energien oder Wärmekraftkopplungsanlagen betrieben werden könnten. Bei dicht überbauten Gebieten kann die Stadt den Neubau von Wärmenetzen in Betracht ziehen. Als Stromeinkäuferin beschafft die Stadt in Zukunft vermehrt Ökostrom.
- **Geräte, Anlagen und Prozesse:** Die Stadt forciert in der Verwaltung die systematische Steigerung der Stromeffizienz nach den im Schwerpunkt beschriebenen Massnahmen. Besonderer Wert sollte auf die Beschaffung energieeffizienter Geräte mit zusätzlich niedrigem Bedarf an grauer Energie für Herstellung und Entsorgung gelegt werden.
- **Bildung, Aus- und Weiterbildung:** Die städtische Verwaltung (ProjektleiterInnen, HauswartInnen usw.) sollen über die Zielsetzungen der 2000-Watt-Strategie und die konkreten Handlungsmöglichkeiten informiert und in ihren Fachgebieten entsprechend geschult werden.
- **Information, Kommunikation, Beratung:** Über eine breit angelegte Informationskampagne sollen die Ziele und Gründe einer 2000-Watt-Gesellschaft verwaltungsintern kommuniziert werden. Damit soll die Kohärenz in der Politik gefördert werden.
- **Graue Energie / Beschaffung:** Bei der Wahl von Materialien für die städtische Verwaltung sollten die Grundsätze des schonenden Umgangs mit Ressourcen sowie der Minimierung des Energieeinsatzes und der CO₂-Emissionen über den ganzen Le-

benszyklus als Leitlinien verankert werden. So sollten beispielsweise möglichst rezyklierte Baumaterialien bzw. Baumaterialien und Möbel aus heimischer oder nachweislich nachhaltig wirtschaftender Holzwirtschaft eingesetzt, vermehrt saisonale und vegetarische Gerichte angeboten, wieder verwertbare Materialien bevorzugt und Papier aus Recyclingfasern eingesetzt werden.

Schwerpunkt 6: Bildung, Ausbildung und Weiterbildung

Die nachfolgend vorgeschlagenen Aktivitäten im Bereich Bildung sind mit den bestehenden Angeboten des öko-forums, der Kundenberatung ewl, dem Kanton, der Hochschulen und auch der regelmässig stattfindenden Energie-Apéros zu koordinieren.

Nr.	Massnahmenansatz	Erläuterungen / Bemerkungen
B1	Konzept Aus- und Weiterbildung Luzern im Hinblick auf die 2000-Watt-Gesellschaft	Die Stadt Luzern versucht den Kanton, die relevanten Fachverbände und die Hochschulen zur Erarbeitung einer Aus- und Weiterbildungsstrategie mit einem zugehörigen Umsetzungskonzept für die Stadt und den Kanton zu gewinnen: Identifikation der Zielgruppen für Ausbildung und ihrer Bedürfnisse, Identifikation der bestehenden Ausbildungsangebote mit Anpassungsbedarf/-möglichkeiten und Angebotslücken, Initialisierung der als erforderlich erachteten Aus-/Weiterbildungsangebote.
B2	Aus-/Weiterbildungsinitiative im HLKE-Bereich	Mit den Verbänden, der Hochschule Luzern Technik und Architektur und dem Kanton werden die Aus- und Weiterbildungsangebote im HLKE-Bereich überprüft, mit dem Ziel, allfällige Defizite zu beheben und Verbesserungen anzuregen (diese Massnahme wirkt überregional).
B3	Weiterentwicklung der niederschweligen Weiterbildungs- und Informationsangebote wie Energie-Apéro, öko-forum, ewl-Informationen	Die Stadt Luzern unterstützt die bestehenden, niederschweligen Weiterbildungsangebote im heutigen Rahmen. Im Rahmen des Aus-/Weiterbildungskonzeptes von B1 bzw. zusammen mit den Anbietenden der aktuellen niederschweligen Weiterbildungsangebote wird periodisch die Zweckmässigkeit der Angebote überprüft und bei Bedarf die Einführung von neuen Angeboten initialisiert.
B4	Zertifizierung von Fachleuten im Energiebereich	Die Stadt Luzern prüft mit dem Kanton und den beruflichen Ausbildungsinstitutionen die Schaffung von Weiterbildungszertifikaten. Damit kann bei schon Ausgebildeten ein Anreiz zur Weiterbildung geschaffen werden, weil sie ohne Zertifikat u.U. von bestimmten Aufträgen ausgeschlossen werden.

Tabelle 8 Massnahmenvorschläge Bildung, Aus- und Weiterbildung

Schwerpunkt 7: Information, Kommunikation und Beratung

Die Vision der 2000-Watt-Gesellschaft für die Stadt Luzern ist langfristig ausgerichtet und wirkt aus heutiger Sicht ungewohnt ambitiös. Soll diese Langfristzielsetzung wirksam werden, sind darauf ausgerichtete Informations- und Kommunikationsaktivitäten unerlässlich: kontinuierliche/periodische Information und Kommunikation über die Ziele, die laufenden Bestrebungen, die erzielten Erfolge und den Handlungsbedarf bzw. die Herausforderungen. Dazu wird mit Vorteil ein Informations- und Kommunikationskonzept erarbeitet, mit welchem die eingesetzten Massnahmen geplant werden. Mögliche Massnahmen:

- Kampagne «2000 Watt in Luzern»: Kampagne zur Etablierung der Vision 2000 Watt und zur Information über die Zielsetzungen, den Handlungsbedarf und den Zeithorizont
- Überprüfung der aktuellen Beratungsangebote, Prüfung der Einführung des Ökokompass für KMU (vgl. Erstberatungsangebot für KMU in der Stadt Zürich): Die Stadt Luzern hat mit der Beratung von Gesuchstellenden bei Förderprogrammen Pionierarbeit geleistet. Es sollte geprüft werden, welche Beratung bei der aktuellen Förderlandschaft zweckmässig ist, um die Wirkung der Fördermittel zu maximieren. Daneben besteht bei den KMU verbreitet Unterstützungsbedarf in den Bereichen Energie, Ressourcenschonung und Ökologie, welche typischerweise nicht zu den Kernaufgaben der jeweiligen KMU gehören.

Nr.	Massnahmenansatz	Beschreibung
11	Informations-, Kommunikations- und Beratungskonzept	Die Stadt Luzern erarbeitet ein Informations- und Kommunikationskonzept für ihre Klima- und Energiestrategie in Richtung «2000 Watt in Luzern», allenfalls ergänzt durch ein Beratungskonzept (kann auch separat erstellt werden). Im Informations- und Kommunikationskonzept werden für 1-3 Jahre die geplanten Aktionen, Instrumente, Kampagnen, die thematischen Schwerpunkte und die Zielgruppen festgelegt und die Mittel zugeteilt. Die Schnittstellen und die Koordination mit Informations- und Kommunikationsangeboten von Kanton, Bund und Weiteren müssen geklärt werden.
12	Kampagne "2000 Watt in Luzern" durchführen	Mit einer Kampagne zur Einführung einer "lokalen 2000-Watt-Gesellschaft" im Raum der Stadt Luzern werden Bevölkerung und Wirtschaft eingeladen und motiviert, die Zielerreichung zu unterstützen und sich aktiv in die Ausgestaltung einzubringen. Die Kampagne wird im Laufe der nächsten Jahre kontinuierlich bzw. periodisch durchgeführt. Zur besseren Vermarktung dient allenfalls ein Approach, bei der "MeinungsführerInnen" in die Kampagne integriert werden (Prominente etc.)
13	Kommunikation von Massnahmen der Stadt und ihren Erfolgen	Kommunikation vorbildlicher Aktionen der Stadt und ihrer Wirkungen (z.B. Reduktion von Energie- und Treibhausgasemissionen städtischer Gebäude, ökologische Beschaffung, etc.). Es ist dabei zu prüfen, welches (möglichst schon bestehende) Kommunikationsmittel sich dafür eignen würde.
14	Periodische Vollzugs-Information und Weiterbildung	Allenfalls zusammen mit weiteren Stellen (Kanton, Verbände, Gemeinden) werden periodische Vollzugs- und Weiterbildungsseminare für Vollzugsbeauftragte, PlanerInnen, UnternehmerInnen, Bauherren und InvestorInnen durchgeführt. Zweck ist die schnellere und bessere Umsetzung der energie- und klimapolitischen Massnahmen über Intermediäre, die Investitions- und Verbrauchsentscheidungen beeinflussen können.
15	Leuchtturmprojekte vermarkten	Promotion von Leuchtturmprojekten (herausragende Projekte) mit nachfolgender Nutzung zu Informations-/Kommunikations- und Demonstrationszwecken. Leuchtturmprojekte sind bedeutsam, energetisch herausragend. Sie weisen Ausstrahlungskraft auf, demonstrieren Machbarkeiten und vermitteln Orientierung.
16	Städtische 2000-Watt-Internet-Plattform mit Handlungstipps entwickeln	Aufbau einer Internetplattform der Stadt zu «2000 Watt in Luzern» mit aktuellen Informationen, Beratungsangeboten, Hinweisen auf veränderte Rahmenbedingungen und Links zu weiteren 2000 Watt-relevanten Stellen in der Stadt, beim Kanton, beim Bund, etc. Die Plattform soll starken Bezug auf Alltagshandlungen und -entscheidungen nehmen. Auf der Plattform könnten die CO ₂ - und Watt-Rechner implementiert werden sowie Verweise auf Top-ten etc. vorgenommen werden.
17	Bewährte Informationskampagnen ausweiten	Städtische Informationskampagnen z.B. zu Energieeffizienz im Gebäudebereich weiterführen und ausweiten.
18	Stelle eines 2000-Watt-Coachs schaffen	Die im Gebäudebereich bewährte Beratung mittels "Energie-Coach" wird ergänzt mit einem "2000-Watt-Coach" für alle 2000-Watt-Lebenslagen und -fragen.

Nr.	Massnahmenansatz	Beschreibung
		Kosten: 150 kCHF/a (eine Stelle)
19	Information/Promotion Suffizienz	Informationen zu Suffizienzerfolgen und –massnahmen werden auf geeignete Weise über die bereits vorhandenen bzw. die vorgeschlagenen Informationskanäle verbreitet.
110	Überprüfung Beratungsangebote	Die bestehenden Beratungsangebote im Bereich Energie, Mobilität, Ökologie werden periodisch überprüft und den sich allenfalls wandelnden Bedingungen angepasst (z.B. neue oder veränderte Förderprogramme). Die Einführung eines Beratungsangebotes für KMU (vgl. Ökokompass in der Stadt Zürich) wird geprüft.

Tabelle 9 Massnahmenvorschläge Information, Kommunikation, Beratung

Massnahmen zum Thema Graue Energie / Konsum

Grosse Potenziale für Einsparungen beim kumulierten Energieverbrauch liegen bei Konsumgütern und Dienstleistungen des alltäglichen Bedarfes sowie bei Freizeit- und Ferienaktivitäten. Folgende Massnahmenansätze können diesbezüglich verfolgt werden:

Nr.	Massnahmenansatz	Beschreibung
GE 1	Verwendung von ökologischen Baumaterialien mit geringem Aufwand an grauer Energie	<ul style="list-style-type: none"> — Holzbau, Minergie ECO, Bilanzierung nach dem SIA Effizienzpfad, ... — Wiederverwendung der eingesetzten Materialien, Baustoff-, Baumaterial- und Bauteilbörsen, Baustoffrecycling und –wiederaufbereitung
GE 2	Förderung neuartiger Nutzungskonzepte zur Reduktion von Ressourcen- und Materialaufwand	— Förderung der besseren Nutzung von Investitionsgütern und langlebigen Konsumgütern durch neuartige Bewirtschaftungsformen und Nutzungskonzepte: z.B. durch die Widmung von (bewirtschafteten) Parkplätzen für Car Sharing Fahrzeuge in der Stadt durch neue Dienstleistungskonzepte oder durch den Erlass neuer Benutzungsreglemente für öffentliche Bauten
GE 3	Förderung des Bewusstseins für graue Energie im alltäglichen Einkauf	<ul style="list-style-type: none"> — Promotion und Deklaration saisonaler Angebote, heimischer Erzeugnisse und einer fleischlosen oder -armen Ernährung, etc., ev. in Kooperation mit Lebensmittelhandel und regionalen Erzeugern — Beispielhafte Information über Anbaumethode, Transport (Flugzeug etc.), Verpackungsarten, Energieaufwand von alltäglichen Verbrauchsgütern — Förderung regionaler und langlebiger Produkte
GE 4	Förderung des Bewusstseins für Graue Energie und Konsumgüter	<ul style="list-style-type: none"> — Ab wann lohnt sich ein Geräteersatz unter Berücksichtigung der grauen Energie? — Benutzen statt Besitzen“ (z. B. Mobility, Gerätepools mit NachbarInnen...). — Reparieren statt wegwerfen (Stichwort «Wegwerfgesellschaft»)

Tabelle 10 Massnahmenvorschläge graue Energie

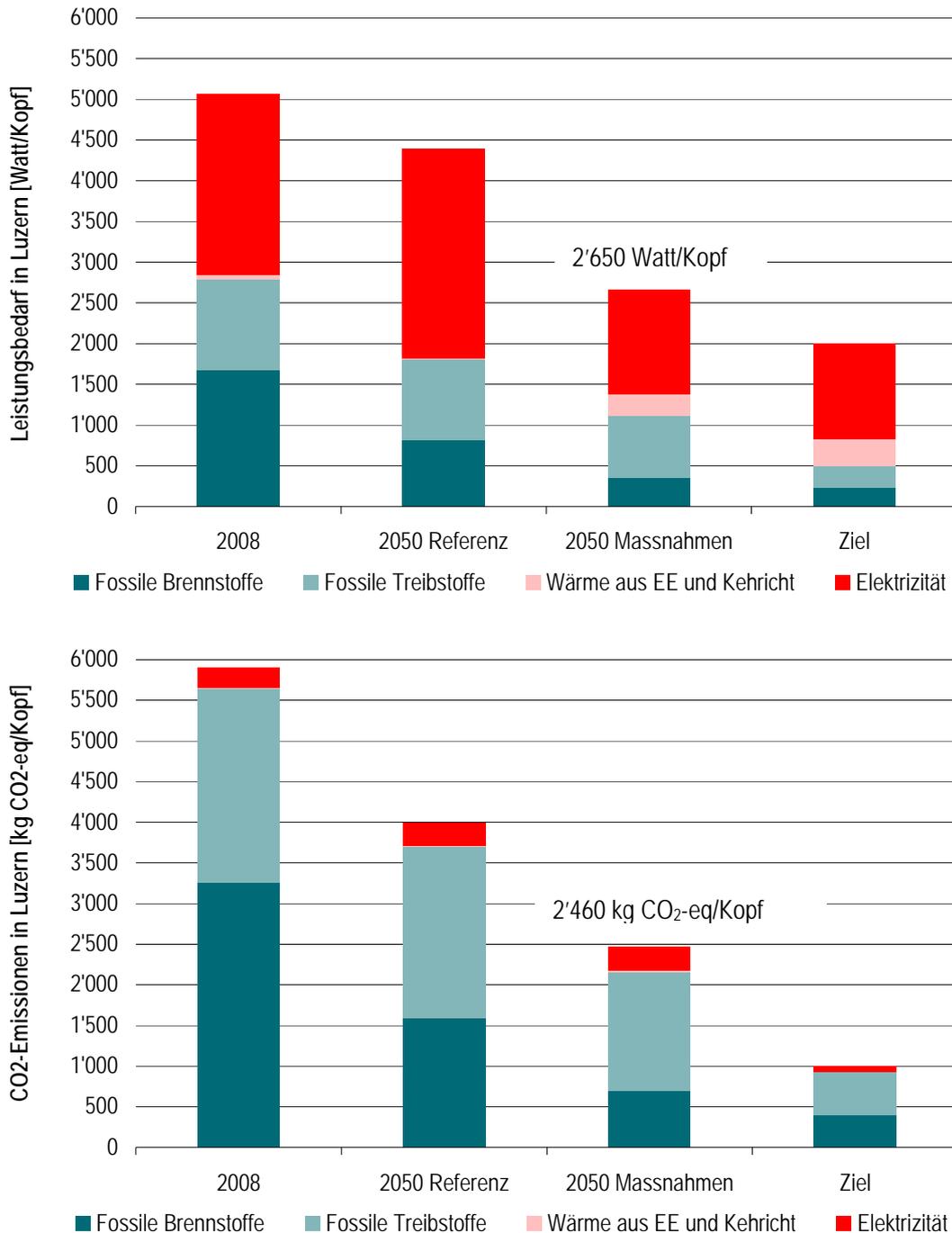
Bezüglich grauer Energie und Konsum wird oft auch der fehlende Zusammenhang von Besitz und Glück thematisiert.

Wirkungen der Energie- und Klimastrategie

Die Addition aller Wirkungen der oben beschriebenen Massnahmenansätze zeigt, dass mit deren Umsetzung grosse Wirkungen erzielt werden können. Durch die kommunalen Massnahmen können schätzungsweise die Werte von 2'650 Watt und 2'460 kg CO₂-eq

pro Kopf und Jahr erreicht werden. Dies entspricht im Vergleich zu 2008 einer Reduktion des Primärenergieverbrauchs um 47% und einer Reduktion der CO₂-Emissionen um 58%. Nachfolgende Figuren zeigen den Vergleich von Ausgangslage, Referenzentwicklung, Entwicklung mit Massnahmen und Zielvorgabe für den Primärenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen.

«Wirkung der Massnahmen der Energie- und Klimastrategie»



econcept

Figur 6: Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen der Stadt Luzern im Jahr 2008, die Referenzentwicklung im Jahr 2050, die Entwicklung mit Massnahmen im Jahr 2050 und das 2000-Watt-, bzw. 1-Tonne-CO₂-Ziel. Für die Abschätzung der Pro-Kopf-Werte wurde die Bevölkerungszahl aus dem Jahr 2008 verwendet.

Damit kann die Stadt Luzern einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der Pro-Kopf-Ziele von 2000-Watt und 1 Tonne CO₂ pro Jahr beitragen¹. Die hier skizzierten städtischen Aktivitäten reichen aber nicht ganz aus, so dass die Mithilfe von und die Zusammenarbeit mit den Akteuren auf Stufe Bund und Kanton (sowie auch Akteuren anderer Länder) unabdingbar für ein Erreichen der ambitionierten Zielsetzungen ist.

Die Wirkungsabschätzung zeigt auch, dass mit den angenommenen Massnahmen in allen Bereichen ausser der Mobilität Wirkungen erzielt werden, die, zumindest bezüglich der Grössenordnung, in die Nähe der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft führen. Bei der Mobilität bzw. beim Verbrauch fossiler Treibstoffe müssen deutlich weitergehendere Wirkungen erarbeitet werden, was die Stadt nur in Zusammenarbeit mit Kanton und Bund bewerkstelligen kann.

Die Umsetzung der hier skizzierten Massnahmenansätze einer Energie- und Klimastrategie der Stadt Luzern bringt neben den oben ausgewiesenen Reduktionen beim Energieeinsatz und den CO₂-Emissionen **weitere positive Effekte für die Stadt:**

- 1 Die nicht durch die Energiekosten getragenen Folgekosten des Energieverbrauchs (externe Kosten), wie bspw. Gesundheitskosten durch Luftverschmutzung und Lärmemissionen, werden reduziert. Gemäss Aktionsplan Luftreinhaltung und Klimaschutz der Stadt Luzern, kann davon ausgegangen werden, dass die aktuelle Luftverschmutzung der Stadt Luzern jährlich ca. 30 Todesfälle bei Erwachsenen, ca. 25 Spitalerkrankungen wegen Herz-Kreislaufkrankheiten und ca. 400 Fälle von Bronchitis bei Kindern verursacht. Alleine die Gesundheitskosten der Luftverschmutzung in der Stadt Luzern belaufen sich auf ca. 50 Mio. Franken im Jahr (APLK 2008: 79).
- 2 Die Reduktion der Abhängigkeiten bzw. der Preis- und Konfliktrisiken einer stark von fossilen Energieträgern abhängigen Energieversorgung
- 3 Die Schaffung von Arbeitsplätzen bzw. die Förderung des lokalen Gewerbes (v.a. im Bau- und Haustechnikgewerbe)
- 4 Eine Erhöhung der regionalen Wertschöpfung durch die Substitution von importierten fossilen Energieträgern mit vergleichsweise kleinem regionalem Wertschöpfungsanteil
- 5 Die vermehrte Umsetzung von energieeffizienten Lösungen und die gewonnenen Erfahrungen mit erneuerbaren Energien steigern das Know-how von ortsansässigen Firmen und tragen zu deren Wettbewerbsfähigkeit bei.
- 6 Eine generelle Erhöhung der Lebensqualität in der Stadt

Solche Effekte und die Tatsache, dass die Kosten der Anpassung an die Folgen des Klimawandels weitaus höher geschätzt werden als die Kosten der Massnahmen zur Ein-

¹ Aufgrund der gesamtschweizerischen Prognosen ist davon auszugehen, dass die Bevölkerung bis im Jahr 2050 auch auf dem Gebiet der Stadt Luzern zunehmen wird. Diese Entwicklung führt in der Tendenz dazu, dass die Pro-Kopf-Werte etwas stärker sinken. Da die Wirkungsabschätzungen an sich mit sehr vielen Unbekannten und Annahmen erstellt werden müssen, wurde auf eine Neuberechnung der Wirkungen anhand von neueren und besseren Bevölkerungsprognosen verzichtet.

dämmung des Klimawandels, sprechen für die Umsetzung einer ambitionierten Klima- und Energiestrategie, auch wenn die kurzfristigen Kosten tendenziell als hoch beurteilt werden.