

Energiekonzept Liechtenstein 2013

der Regierung des Fürstentums Liechtenstein

0 Inhaltsverzeichnis

0	Inhaltsverzeichnis.....	2
1	Einleitung.....	3
1.1	Vorwort.....	3
1.2	Gültigkeit des Energiekonzeptes 2013.....	4
1.3	Energiekommission und Mitwirkende.....	4
2	Vision.....	5
3	Ziele.....	6
4	Ausgangslage.....	7
4.1	Gesamtenergieverbrauch und CO ₂ Ausstoss nach Energieträgern 1990-2001.....	7
4.2	Eckdaten Energiestatistik.....	8
4.3	Rückblick.....	11
4.4	Aus heutiger Sicht machbare Potentiale heimischer Energieträger.....	21
5	Massnahmen.....	22
5.1	Energiecontrolling für Landesgebäude.....	24
5.2	Förderung der verstärkten Wärmedämmung bei Altbauten.....	25
5.3	Förderung von thermischen Sonnenkollektoren.....	26
5.4	Energetische Nutzung des Rheins.....	27
5.5	Förderung des Minergie-Standards.....	28
5.6	Erweiterung der Liechtensteiner Biogasproduktion.....	29
5.7	Erdgas als Treibstoff.....	30
5.8	Förderung der Photovoltaik.....	31
5.9	Energiefachstelle für Service und Koordination.....	32
5.10	Web - Auftritt.....	33
5.11	Lernen von den Besten: Energieforschung und -entwicklung.....	34
5.12	Kooperationsangebot an Gemeinden: "Energistadt".....	35
5.13	Kooperationsangebot an das Gewerbe: „Traumhaus-Althaus“.....	36
5.14	Kooperationsangebot an alle Unternehmen.....	37
5.15	Förderung der Haustechnikanlagen.....	38
5.16	Energetische Grundwassernutzung.....	39
5.17	Verstärkte Holznutzung.....	40
6	Budget für 2004, 2005, 2006.....	41
7	Anpassung der Energiestatistik.....	42
7.1	Verbraucher- Kategorien.....	42
7.2	Darstellung der Energieträger.....	43
8	Zusammenfassung.....	44

1 Einleitung

1.1 Vorwort

Geschätzte Einwohner/innen Liechtensteins

Liechtenstein ist ein hoch industrialisiertes Land mit nur sehr geringen eigenen Energie-ressourcen. Die zuverlässige Bereitstellung der benötigten Energie ist von zentraler Bedeutung für die Industrie, das Gewerbe und die privaten Haushalte.

Der wichtigste Energieträger unseres Landes ist heute das Erdgas (27%), gefolgt von der Elektrizität (26%), dann kommt das Heizöl mit 23%, Benzin und Dieselöl, die wir fast ausschliesslich für unsere Mobilität benötigen, machen 23% unseres Gesamtverbrauches von ca. 1,2 Mio. MWh pro Jahr. Von diesem Energiebedarf decken wir nur ca. 6% durch eigene Wasserkraft und rund 5% wird von schweizerischen Wasserkraftwerken zugekauft. Der weitaus grösste Teil kommt nach wie vor aus fossilen Brennstoffen.

Dieser Umstand muss uns allen zu denken geben. Zum einen wegen der damit in direktem Zusammenhang stehenden Umweltproblemen und zum anderen wegen der Endlichkeit dieser kostbaren Ressourcen.

Es ist nicht das primäre Ziel dieses Energiekonzeptes, die Ressourcen für den künftigen Energiebedarf unseres Landes sicher zu stellen, vielmehr sollen damit neue Anregungen für den sinnvollen Einsatz von Energie geschaffen werden, die dem Stand der heutigen Technik entsprechen. Ausserdem will die Regierung mit diesem Konzept richtungsweisende Impulse für unsere nationale Energiepolitik geben, denn die Energiepolitik steht weltweit vor besonderen Herausforderungen. Der globale Treibhauseffekt - entstanden durch Emissionen aus Verbrennungsgasen (v.a. CO₂) - ist zu einer der bedrohlichsten Gefahren unserer Zeit geworden. Auch wir als kleines Land sind verpflichtet, nach unseren Möglichkeiten unseren Teil zur Lösung dieses Problems beizutragen. Eine glaubwürdige Energiepolitik muss deshalb künftig einen Schwerpunkt auf die rationelle Energieumwandlung und die Nutzung erneuerbarer Energien legen. Dies ist auch die einhellige Überzeugung der Energiekommission, die dieses Konzept gemeinsam geschaffen hat, dafür sei der Kommission an dieser Stelle herzlich gedankt.

Ein weiterer Schwerpunkt dieses Konzeptes bildet der behutsame Umgang mit Energie. Die meisten Menschen glauben, Energiesparen heisse auf etwas zu verzichten oder sich einschränken zu müssen, das ist nicht der Fall. Energiesparen richtig gemacht, macht Spass und geht Hand in Hand mit Lebensqualität und Wirtschaftlichkeit. Damit der Spass noch grösser wird, fördert der Staat Energiesparmassnahmen mit finanziellen Mitteln und Beratung.

Das vorliegende Energiekonzept Liechtenstein 2013 ist kein Weissbuch, sondern enthält für alle Energienutzer – von den grösseren Wirtschaftsbetrieben bis hin zum privaten Haushalt – ganz konkrete Umsetzungsmassnahmen. Unser Land kommt damit, im Einklang mit den globalen Anstrengungen, der Verpflichtung, das Kyoto-Protokoll zu erfüllen, näher.

Die Wirtschaft Liechtensteins muss weiter wachsen, nicht aber der Verbrauch von nicht-erneuerbarer Energie!

Regierungsrat Hansjörg Frick

Vaduz, im Januar 2004

1.2 Gültigkeit des Energiekonzeptes 2013

Das Energiekonzept 2013 wurde im 1. Halbjahr 2002 bis Ende 2003 erstellt und tritt Ende 2003 in Kraft. Es beschreibt den Zeitraum bis zum Jahr 2013.

Etwa zur Halbzeit, im Jahr 2008, soll ein vertiefender Energiebericht den Stand der Umsetzung untersuchen und dokumentieren.

1.3 Energiekommission und Mitwirkende

Die Regierung des Fürstentums Liechtenstein ist Auftraggeber und Herausgeber des Energiekonzeptes 2013. Weiters lieferten Mitglieder der Energiekommission sowie die folgend genannten Mitwirkenden wichtige Informationen und Beiträge zur Erstellung des Energiekonzeptes.

Regierungsrat Hansjörg Frick	Vorsitzender der Energiekommission
Adolf Heeb	LIHK – Liechtensteinische Industrie- und Handelskammer
Anton Gerner	LGV - Liechtensteinische Gasversorgung
Armin Hasler	LIA – Liechtensteinische Ingenieur- und Architektenvereinigung
Bertram Frick	GWK – Gewerbe- und Wirtschaftskammer
Edmund Sele	AVW – Amt für Volkswirtschaft
Freddy Kaiser	Vorsteher der Gemeinde Mauren
Gaston Jehle	Vorsteher der Gemeinde Planken
Hagen Pöhnert	LKW – Liechtensteinische Kraftwerke
Hubert Büchel	AVW – Amt für Volkswirtschaft
Karin Zech	Mitarbeiterin der Regierung
Michael Goop	Solargenossenschaft
Silvan Kieber	AVW – Amt für Volkswirtschaft
Walter Walch	HBA – Hochbauamt
Wolfgang Nutt	LGU – Liechtensteinische Gesellschaft für Umweltschutz

2 Vision

Die Voraussetzungen für Liechtenstein als kleines Land stehen gut, energiepolitisches Vorbildland zu werden. Schon die Entwicklung der letzten Jahre und Jahrzehnte zeigt herausragende Einzelleistungen auf. Auch konnte Liechtenstein bereits eine Stabilisierung der Treibhausgasemissionen herbeiführen. Die Ausgangsposition für künftige Erfolge ist gut: die Kleinheit stellt einen beachtlichen Vorteil bei der Umsetzung von Massnahmen dar, der Wohlstand und die florierende Wirtschaft ermöglichen Pionierleistungen.

Das Ziel der Energiepolitik bleibt die Trendwende hin zu einem verringerten Energieverbrauch und zu erneuerbaren Energien. Doch stehen nunmehr grosse und leicht zu erreichende Einsparpotentiale nicht mehr zur Verfügung. Die kommende Aufgabe heisst darum, Massnahmen mit Breitenwirkung durchzusetzen. Dem ehrgeizigen Ziel kann nur durch gemeinsame Anstrengung Aller zum Durchbruch verholfen werden. Die Regierungsarbeit oder die Verwaltungsanstrengungen allein können das Konzept nicht zum Tragen bringen. Jeder Einzelne muss seinen Beitrag zur Richtungskorrektur leisten. Im positivsten Falle macht das Einleben in ein neues Energiebewusstsein Spass und liefert viele Gemeinschaftserfolge.

Die Vorgaben lauten:

- unabhängiger dort werden, wo wir es können
- zum "Energienestknaben" Europas werden
- Liechtenstein kann etwas Pionierhaftes erreichen
- das Image wird verbessert
- die kleinen und mittelgrossen Gewerbebetriebe erhalten einen Impuls und werden gestärkt
- Arbeitsplätze werden geschaffen

Für das nächste Jahrzehnt der liechtensteinschen Energiepolitik soll eine deutliche Vision gelten. Diese Vision soll richtungweisend für alle energierelevanten Entscheidungen im Land innerhalb der kommenden 10 Jahre sein:

- für die Regierung und die Landesverwaltung
- für die Gemeinden und die Gemeindeverwaltungen
- für Investoren (Gewerbe, Industrie, Dienstleistungen, Privathaushalte)
- für alle Einwohner

In 10 Jahren wollen wir rückblickend Folgendes feststellen können:

„Die Bilanz der Energiepolitik von 2003 bis 2013 zeigt bemerkenswerte Erfolge, die auch im Ausland als vorbildhaft gelten. Gemeinsam wurde die Trendwende hin zu einem verringerten Energieverbrauch und zu erneuerbaren Energien erarbeitet. Jeder hat seinen Beitrag geleistet:

- Regierung und Landtag schufen die Rahmenbedingungen und leisteten punktuelle Unterstützungen,
- die Experten lernten Neues dazu und halfen mit, ein neues Energiebewusstsein zu begründen,
- die Investoren waren offen und bereit für zukunftsgerichtete Projekte,
- die Medien berichteten und lobten.

Nicht nur energiepolitisch haben diese zehn Jahre von 2003 bis 2013 in Liechtenstein Wichtiges und Neues geschaffen, auch gesellschaftspolitisch ist Wertvolles geschehen. Die Liechtensteiner Einwohnerinnen und Einwohner haben erfahren, was trotz und wegen der Kleinheit möglich ist, wenn Alle ihren Beitrag leisten.“

3 Ziele

- Übertreffen des Kyoto-Zieles d.h. eine Senkung der Treibhausgas-Emissionen um mehr als 8% gegenüber Stand 1990.
- Energieeinsparung, insbesondere in der Raumwärmeversorgung, durch gezielte thermische Sanierung des Gebäudebestandes.
- Reduktion des Zuwachses, insbesondere in der Raumwärmeversorgung, durch Realisierung modernster Standards (Minergie¹ usw.) bei Neubauten.
- Anhebung des Anteils der erneuerbaren Energieträger am Gesamtenergieverbrauch auf über 10% bis 2013, insbesondere durch erweiterte Nutzung der heimischen Biomasse auch in Form von Biogas sowie erweiterte Nutzung der Sonnenenergie.
- Verdreifachung der Sonnenenergienutzung durch thermische Solaranlagen in den kommenden 10 Jahren.
- Erhöhung der Gewinnung von elektrischer Energie aus Sonnenenergie mittels Photovoltaik um den Faktor 2,5.
- Weitere Investition in Blockheizkraftwerke bei sinnvollen Konstellationen (z.B. bei Grossprojekten, primär Wärme- und sekundär Stromerzeugung).
- Offensive Informations- und Motivationspolitik über Internet, Medien und die Energiefachstelle.

¹ Minergie setzt Massstäbe für sämtliche Gebäudekategorien im Neubau- sowie Sanierungsbereich. Minergie hat zum Ziel, den Energieverbrauch um bis zu einen Faktor 3 tiefer als in konventionellen Gebäuden zu erreichen. Für Wohnbauten gelten 42 kWh je Quadratmeter Geschossfläche (Jahresverbrauch). Zur dichten Gebäudehülle wird ein kontrollierter Luftwechsel gefordert. Die Projektkontrolle wird durch eine neutrale Fachstelle durchgeführt. Der Kostenrahmen darf maximal 10 Prozent Mehrinvestitionen betragen.

Weitere Informationen sind auf dem Internet (www.minergie.ch) zu finden.

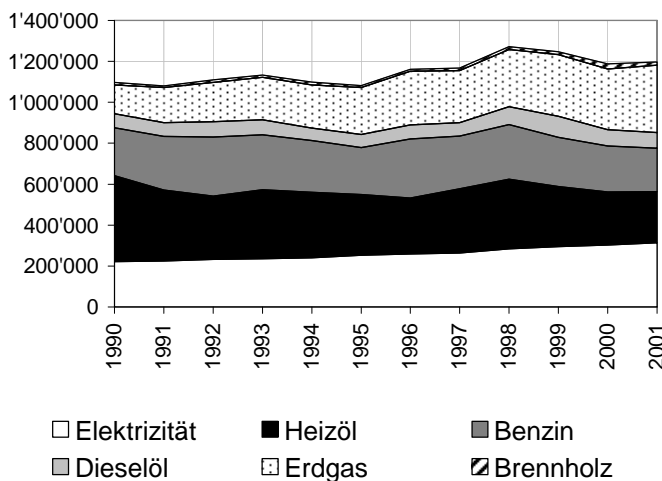
4 Ausgangslage

4.1 Gesamtenergieverbrauch und CO₂ Ausstoss nach Energieträgern 1990-2001

Die in diesem Bericht aufgelisteten Verbrauchszahlen und die daraus berechneten CO₂-Emissionen basieren auf der Energiestatistik des Amtes für Volkswirtschaft.

Je nach Energieträger stellen sich bei der Erfassung der Daten unterschiedlichste Probleme, was zu grossen Schwankungen der Ergebnisse führen kann. So können zum Beispiel die Strenge des Winters, Grosseinkäufe und Lagerhaltung, sowie Preisunterschiede zum benachbarten EU-Raum (Benzintourismus) die Ergebnisse im Jahresvergleich stark beeinflussen. Insbesondere die CO₂-Emissionen dürfen deshalb nur mit grosser Vorsicht direkt mit den Reduktionszielen aus internationalen Übereinkommen verglichen werden.

Energieverbrauch in MWh/Jahr



Brennholz: wieder ansteigende Mengen – gilt als CO₂ neutral.

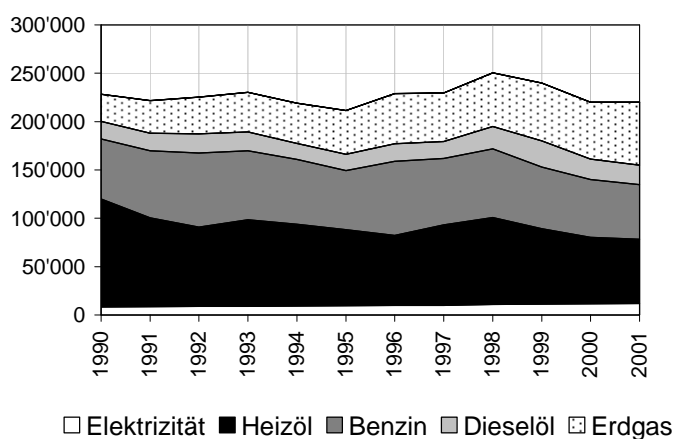
Erdgas: kontinuierlich ansteigend, etwa der Substitutionsvorgabe entsprechend (plus 187'000 MWh in 11 Jahren bei gleichzeitig minus 170.000 MWh Heizöl).

Diesel u. Benzin: annähernd konstant bzw. wieder reduziert etwa auf das Mass zu Beginn der 90er Jahre.

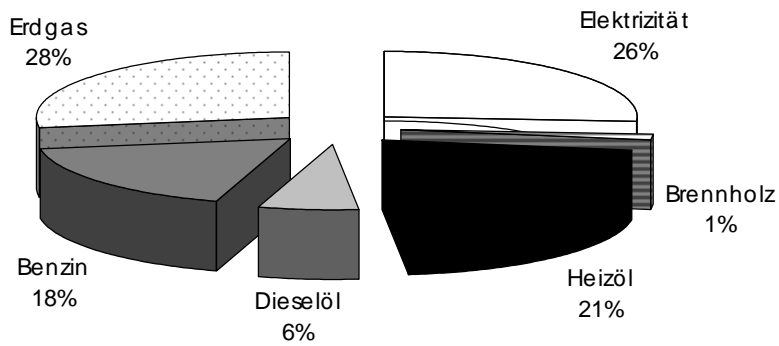
Heizöl: kontinuierlich zurückgehend (minus 170'000 MWh in 11 Jahren)

Elektrische Energie: Elektrizitätsverbrauch seit 1960 ungebrochen kontinuierlich steigend. Versechsfacht, von 50'000 MWh in 1964 auf 300'000 MWh in 1999. Durch den hohen Anteil an Atomstrom von 54% (CH, F) und Wasserkraft im Zukauf (CH) sowie Wasserkraft aus der Eigenproduktion (FL) ist der äquivalente CO₂-Ausstoss für Strom vergleichsweise sehr gering.

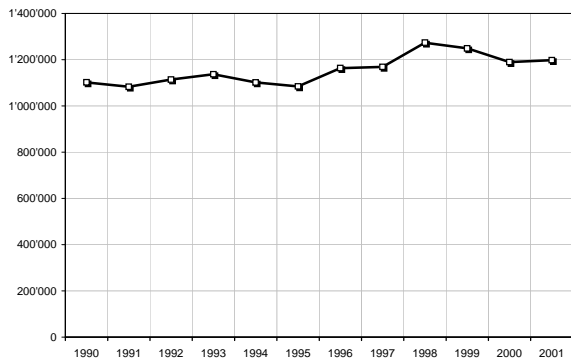
CO₂-Ausstoss in t/Jahr



Endenergieverbrauch nach Energieträgern FL 2001

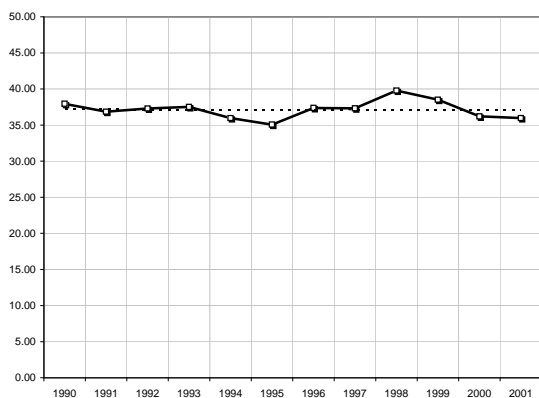


4.2 Eckdaten Energiestatistik



Gesamtenergieverbrauch bzw. -import in MWh

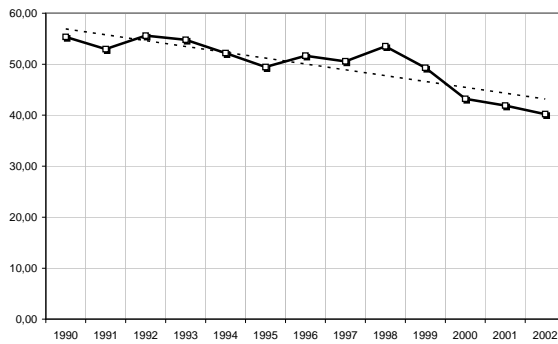
Trotz hohem Zuwachs an Einwohnern und Arbeitsplätzen verläuft die Energieverbrauchskurve relativ konstant mit nur geringem Zuwachs.



Landes-Gesamtenergieverbrauch in MWh/Jahr je Einwohner

Abgesehen von den Einflüssen aus Preis- und Klimaschwankungen ist die lineare Trendlinie seit 1990 annähernd konstant. Der Bevölkerungszuwachs wurde durch geringeren Pro-Kopf-Verbrauch kompensiert.

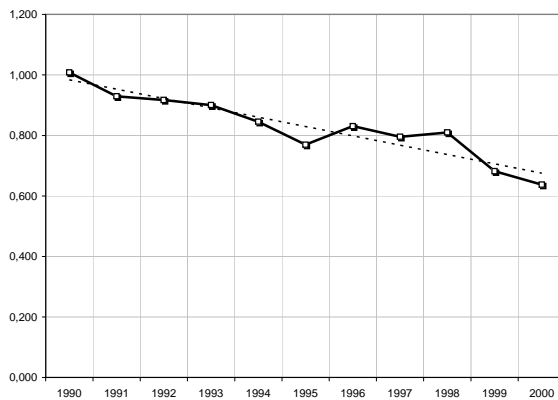
Die entsprechende spezifische Energiekennzahl fiel von 1990 bei 38 MWh/a je Einwohner bis 2002 auf 36 MWh/a je Einwohner (um 5,3% auf 94,7% des Wertes von 1990).



Landes-Gesamtenergieverbrauch in MWh/Jahr je Arbeitsplatz

Der Energieverbrauch von Gewerbe und Industrie sowie Dienstleistung (Banken, Versicherungen, Friseuren, Ärzten etc.) ist nicht über alle Energieträger getrennt erfasst (Daten nach Kundengruppen sind bei den leitungsgebundenen Energieträgern Strom und Erdgas vorliegend, nicht aber bei Heizöl, Benzin und Diesel). Daher ist mit einfachen Mitteln nur ein Bezug der Entwicklung des Gesamtenergieverbrauches auf die Entwicklung der Arbeitsplatzzahlen möglich.

Die entsprechende spezifische Energiekennzahl fiel von 1990 bei 55,5 MWh/a je Arbeitsplatz auf bis 2002 auf 40 MWh/a je Arbeitsplatz (um 28% auf 72% des Wertes von 1990). Dabei ist festzuhalten, dass ein grosser Teil der neuen Arbeitsplätze in der Industrie geschaffen wurde (eher energieintensiv als Dienstleistung).

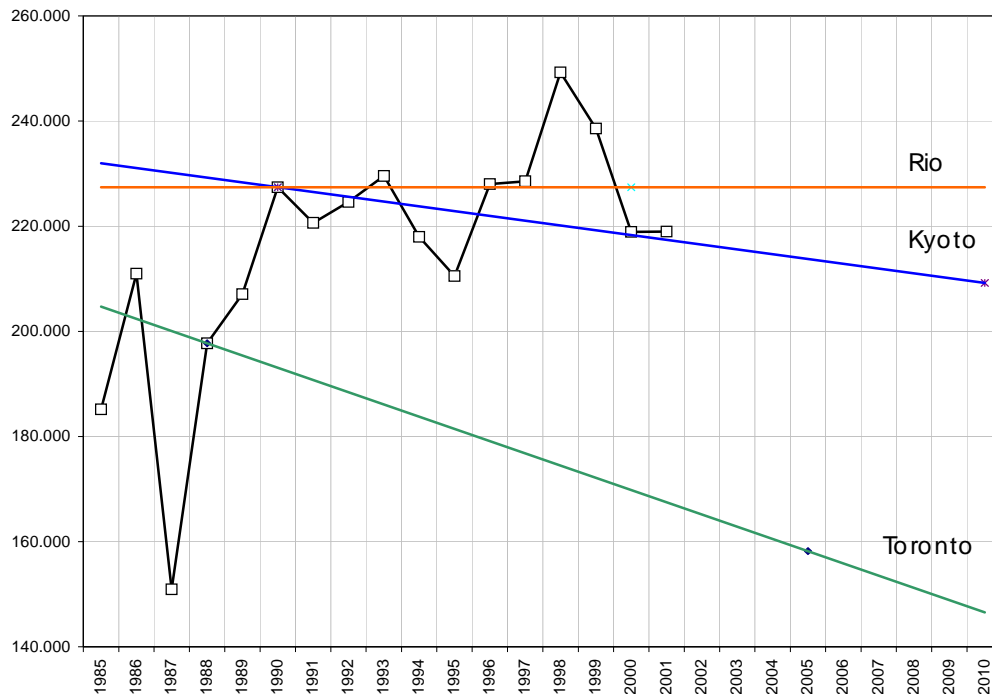


Landes-Gesamtenergieverbrauch in MWh je Mio. CHF AHV-pflichtigem Einkommen

Stand im Jahr 1990 noch jeder Million Franken an erwirtschaftetem AHV-pflichtigem Einkommen ein Gesamtenergieverbrauch von rund 1 MWh gegenüber, so sind es im Jahr 2000 nur noch 640 kWh. Die Reduktion um 36% gegenüber der Kennzahl im Jahr 1990 erfolgte kontinuierlich.

4.2.1 Die aktuellen CO₂-Emissionen

Umrechnung des Endenergieverbrauchs ohne Sonnenenergie, CO₂-Emissionen aus Brennholz / Biomasse wurden Null gesetzt.



gesamter CO₂-Ausstoss in Tonnen pro Jahr (berechnet aus den in FL verkauften Energieträgern gemäss der Statistik des Amtes für Volkswirtschaft), Reduktionsziele eingetragen (Biomasse = Null)

- Toronto (1988) minus 20% bis zum Jahr 2005 auf Basis 1988
 - Rio de Janeiro (1992) Stabilisierung bis zum Jahr 2000 auf Basis 1990
 - Kyoto (1997) Reduktion auf 92% gegenüber Basis 1990 im Verpflichtungszeitraum 2008 bis 2012
- Ratifiziert von 119 Nationen, darunter alle 15 EU-Staaten (Stand November 2003). Das Kyoto-Protokoll kann erst in Kraft treten wenn Russland oder die USA ratifizieren.
- EU-Beschluss am 4.3.2002; BRD am 22.3.2002; Japan am 4.6.2002.
- Liechtenstein hat das Kyoto-Protokoll am 29. Juni 1998 unterzeichnet.

4.3 Rückblick

4.3.1 1978 erste Energieverordnung zum Baugesetz

Die Energiekrise von 1974 führte zur Ausarbeitung eines ersten Energiekonzeptes, das als Entscheidungsgrundlage für die liechtensteinische Energiepolitik im November 1977 der Regierung unterbreitet und beschlossen worden ist. Parallel zur Ausarbeitung dieses Energiekonzeptes entwickelte das damalige Bauamt den Entwurf einer ersten Energieverordnung zum Baugesetz, der die meisten wissenschaftlichen und bautechnischen Erkenntnisse erstmals in eine Rechtsform kleidete. Mit LGBI. 1979 Nr. 15 vom 13.2.1979 trat diese Energieverordnung über bauliche und technische Massnahmen zur Energieeinsparung in Kraft. Die Zielwerte der damaligen SIA-Norm wurden für Liechtenstein rechtsverbindlich. Zudem wurde ein rechtliches Verfahren entwickelt, das insbesondere für Kleinbauten den Nachweis des Energieeinsparens bzw. die Einhaltung der Rechtsnormen ohne grosse Berechnungen ermöglichte.

Diese Energieverordnung zum liechtensteinischen Baugesetz führte zusammen mit einer breit angelegten Informationskampagne zu einer Zäsur. Ab 13. Februar 1979 wiesen alle energierelevanten Bauten einschliesslich grösserer Umbauten bestehender Bauten und Anlagen einen aus damaliger Sicht fortschrittlichen und die Schweizer Normen übertreffenden Energiestandard auf. Eckpunkte dieser Energieverordnung waren: konsequente Wärmedämmung des beheizten Bauvolumens unter Berücksichtigung bauphysikalischer Aspekte, Redimensionierung von Heizungsanlagen und Reduktion der Wärmeverluste bei Leitungen und Heizungsanlagen, Servicevorschriften zur optimalen Betriebsführung.

Eine zweite Zäsur erfolgte 1985: In diesem Jahr trat die überarbeitete Energieverordnung in Kraft. Sie reduzierte die Wärmedämmwerte zusätzlich und führte darüber hinaus auch die verbrauchsabhängige Heizungsabrechnung ein. Im Jahre 1993 erfolgte eine weitere Überarbeitung der Energieverordnung mit dem Ziel einer noch besseren Gesamtenergieeffizienz beheizter und gekühlter Bauten und Anlagen. Die Energieverordnung mit nochmals erhöhten Anforderungen wurde 2002 erweitert und ist seit September 2003 in Kraft.

Im Energiebericht 1988, also elf Jahre nach dem ersten Bericht, ist ein Wertewandel erkennbar. So stehen in diesem Bericht Fragen wie Umweltbelastungen und Waldsterben, Sicherheit und Energieversorgung, Umstellung auf wirtschaftlichere und umweltfreundlichere Energieträger und vor allem das Energiesparen im Mittelpunkt. So wurde auch im Energiebericht 1988 ein detaillierter Massnahmenkatalog für die Sachbereiche Information, Raumplanung, Bauwesen und Förderung erarbeitet.

4.3.2 Massnahmenkatalog gemäss Energiebericht 1992 – Stand der Umsetzung Ende 2002

Im Energiebericht 1992 wurde folgender Massnahmenkatalog angeführt. Er wird hier wiederholt und der Stand der Umsetzung aktualisiert:

Sachgebiet		Massnahme	umgesetzt / erledigt
1.	Bauwesen		
1.1	Bauvorschrift SIA 380/1	Zwingende Anwendung dieser Energievorschrift	Energieverordnung vom 30. März 1993
1.2	Energievorschrift zum Baugesetz	Verschärfung der Mindestanforderungen für Baukonstruktionen	Energieverordnung vom 30. März 1993
1.3	Bauliche Wärmesanie rung von Altbauten	Finanzielle Förderung der wärmetechnischen Sanie rung der vor 1975 errichte ten Bauten	Im Energiespargesetz 1996 umgesetzt Kontrolle mittels Energieda tenblättern
1.4	Gemeindebauten	Verpflichtung der Gemein den zur Ausarbeitung und Durchsetzung energeti scher Sanierungen	Energieverordnung vom 30. März 1993 sowie im E nergiespargesetz. 1996 umgesetzt Kontrolle mittels Energieda tenblättern
1.5	Energieanalyse 20-30 typi scher Bauten	Auftragserteilung an einen Fachmann	Notwendigkeit nicht gege ben
1.6	Dezentrale Heizungsanlage	Vorschreibung gemein schaftlicher Heizungsanla gen bei Gruppen- oder Arealüberbauungen	Energieverordnung vom 23.Sept. 2003 Derzeit in Überarbeitung
1.7	Blockheizkraftwerke	Verpflichtung der Gemein den bei Bauten und Anla gen und geeigneter Situa tion BHKW's einzubauen	Ökologische und ökonomi sche Aspekte mussten indi viduell abgeklärt werden. Übersicht über errichtete Anlagen siehe 4.4.7
1.8	Alternative „Energiegewin nung“	Finanzielle Förderung von Sonnenkollektoren für Brauchwasser	Im Energiespargesetz 1996 umgesetzt

Sachgebiet		Massnahme	umgesetzt / erledigt
1.9	Heizungsanlagen	Erneuerung aller ineffizienten Heizanlagen	Verordnung vom 28. April 1992 über die Abänderung der Verordnung zum Luftreinhaltegesetz Durch die jährliche Heizungskontrolle werden der feuerungstechnische Wirkungsgrad und die Schadstoffemissionen gemessen. Bei Abweichungen >1% muss die Anlage saniert werden.
1.10	Ortsfeste, elektrische Widerstandsheizungen	Verbot von ganzjährigen elektrischen Widerstandsheizungen ab 4 kW	Gesetz vom 26. März 1992 über die Abänderung des Baugesetzes Elektro-Widerstandsheizungen mit einer Leistung >3kW sind verboten
1.11	Thermostatische Ventile bei Heizkörpern	Nachrüsten bestehender Bauten innert 5 Jahren	Energieverordnung vom 30. März 1993
1.12	Öldurchflusszähler	Ausrüstung von Neubauten mit öldurchflusszählenden Geräten und Nachrüstung von Altbauten innert 5 Jahren	Für die Durchführung des Energiespargesetzes nicht erforderlich. Nur für Statistik zu aufwendig Stattdessen: „Tankbüchlein“ verpflichtend, Bestandteil des Feuerungsrapports
1.13	Hallen- und Schwimmbäder	Verbot der Verwendung von fossiler Energie und Elektrizität für die Badewasservorwärmung	Gesetz vom 26. März 1992 über die Abänderung des Baugesetzes
1.14	Heizkostenabrechnung	Einführung der individuellen Heizkostenabrechnung ab 3 Wärmebezügern	Gesetz vom 26. März 1992 über die Abänderung des Baugesetzes

Sachgebiet		Massnahme	umgesetzt / erledigt
2.	Energie allgemein		
2.1	Energiefachstelle	Besetzen der vakanten Stelle	Im Energiespargesetz 1996 umgesetzt Energiefachstelle im Jahr 2002 auf zwei Personen aufgestockt.
2.2	Aus- und Weiterbildung	Durchführung von Energiekursen für Projektanden und Baufachleute (LIS, Gewerbe- und Wirtschaftskammer, Energiefachstelle)	Im Energiespargesetz 1996 umgesetzt
2.3	Öffentlichkeitsarbeit / Schulinformation	Durchführung einer ständigen Energiesparkampagne in den Landeszeitungen und Einbindung des Energiesparens in den Lehrplan	Im Energiespargesetz 1996 umgesetzt
2.4	Heizungskataster / Energiekennzahl	Aufbau eines Katasters der Heizanlagen / Energiekennzahlen	siehe Feuerungsrapporte; alle Hausfeuerungen in EDV erfasst
2.5	Stromsparprämie beim LKW	Stromsparprämie verstärkt weiterführen	Da die Auszeichnung aufgrund des geringeren Stromverbrauchs im Vergleich zum Vorjahr beruhte, wurde aus Gründen der Sinnhaftigkeit diese Prämie eingestellt
2.6	Rheinkraftwerke	Realisierung des 5-stufigen Projektes	aus Gründen der Umweltverträglichkeit nicht in dieser Form realisierbar

4.3.3 Elektrizitätsmarktgesetz (EMG)

Durch das Inkrafttreten des Elektrizitätsmarktgesetzes, LGBl. 2002 Nr. 144, werden Elektrizitätsmengen, die auf Basis von erneuerbaren Energien oder von Anlagen zur rationellen Energienutzung erzeugt werden, vom Durchleitungspreis befreit.

4.3.4 Substitution von Erdöl durch Erdgas

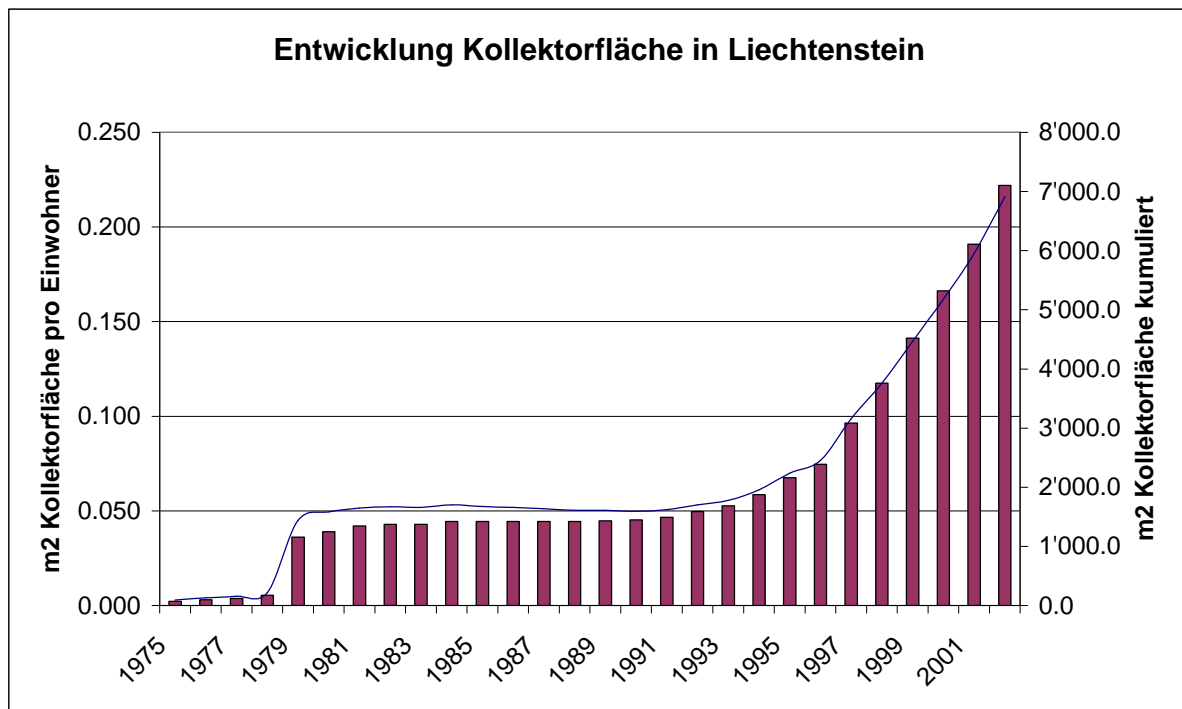
Der Zuwachs des Erdgasverbrauches ist nur um 10% höher als der gleichzeitige Rückgang des Heizölverbrauchs. Auf Grund dieser Beobachtung wird angenommen, dass 90% der Erdgaslieferungen Heizöl extraleicht substituieren:

Substitution gemäss dieser Annahme = 2'843'613 MWh von 1986 bis Ende 2001.

Emissionsfaktoren von Heizöl und Erdgas

	Heizöl extraleicht kg/MWh	Erdgas kg/MWh	Reduktionen mindestens (Minimum- Angabe)		
			kg/MWh	%	kg
SO ₂	0,238	0,002	-0,236	-99%	-671'093
NO _x	0,216	0,054	-0,162	-75%	-460'665
CH ₄	0,007	0,022	0,015	214%	42'654
NM VOC	0,029	0,007	-0,022	-76%	-62'559
CO	0,072	0,054	-0,018	-25%	-51'185
CO ₂	0,265	0,198	-0,067	-25%	-190'522

4.3.5 Erfolg durch Entscheidung für thermische Solaranlagen

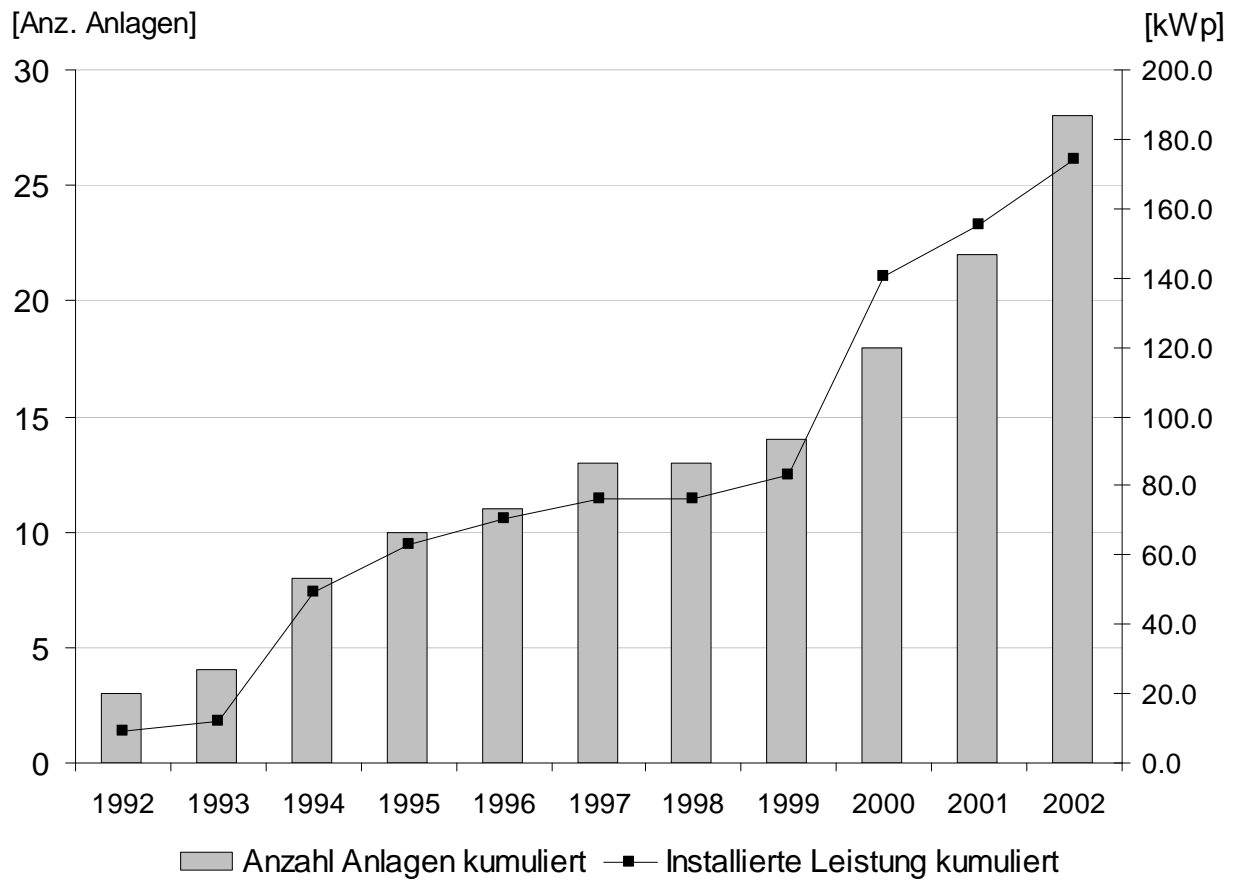


In Liechtenstein wurden die ersten thermischen Solaranlagen rund 15 Jahre früher installiert als in den Nachbarländern. Die Errichtung der Anlage am Hallenbad Eschen im Jahre 1980 ist in der Grafik deutlich erkennbar. Die Breitenwirkung setzte ca. 1991/1992 ein. Seit März 1997 werden Solaranlagen gefördert. Mit dem Inkrafttreten des Energiespargesetzes (Nov. 1996) ist ein markanter Anstieg erkennbar.

Bislang wurden folgende thermische Solaranlagen in Liechtenstein errichtet:

Total:	435	thermische Solaranlagen
mit insgesamt	7'103	m ²
auf	10'386	Haushalte
mit	33'300	Einwohnern
jeder	24.	Haushalt hat eine Solaranlage
FL hat	0,2	m ² Koll. Fl. pro EW

4.3.6 Erfolg durch Entscheidung für Photovoltaikanlagen – Entwicklung Anlagenbestand



Liechtenstein hat früh begonnen Photovoltaik-Anlagen zu installieren – bis heute hat man eine vorbildlich hohe Anlagendichte erreicht.

Auf	33'300	Einwohner
hat FL	5,2	Wp ² pro EW installiert.
Total	28	PV-Anlagen
mit insgesamt	174,4	kWp ³

² Watt-peak

³ Kilowatt-peak

Vergleich Liechtenstein – Schweiz – Österreich – Italien – Deutschland (Stand Mitte 2002)

	kWp	Wp / Einwohner
Liechtenstein	175	5.22
Schweiz	26'431	0.24
Österreich	1'811'000	0.82
Italien	306'000	0.35
Deutschland	3'805'000	2.36

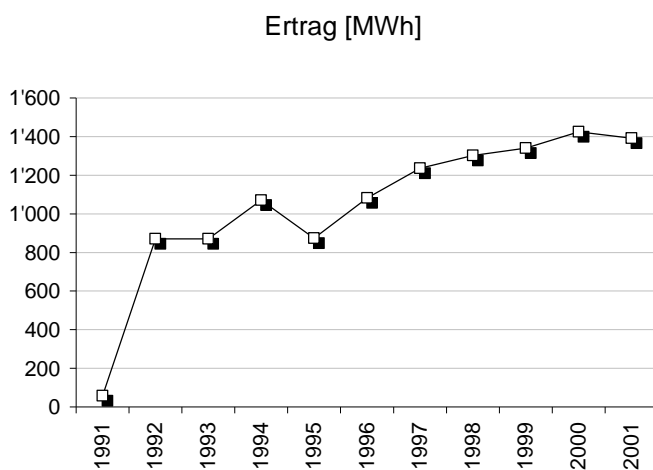
4.3.7 Erfolg durch Investition in erdgasbetriebene Blockheizkraftwerke

	Jahresarbeit	
	elektr. [MWh]	therm. [MWh]
Vaduz SUM	180	360
Zweckverband BHKW Triesen	707	1'414
Genossenschaft Wärmeversorgung Brüel / Balzers	325	650
Wärmeversorgung Gnetsch / Balzers	481	962
Schaan Rathaus	556	1'112
Schaan Reberastrasse	531	1'062
Eschen Schulzentrum Unterland	263	526
LGT Bank Vaduz - Neubau	260	520
	2'863	6'246

4.3.8 Erfolg durch Klärgasnutzung

Seit ca. 20 Jahren wird das Klärgas in der Abwasserreinigungsanlage Bendern energetisch genutzt. Eine Studie im Jahre 1999 über Sicherheit und Effizienz bestätigte modernsten Status. Kein weiteres Einspar- oder Nutzungspotenzial.

Elektrische Energie aus Biogas (Klärgas): im Schnitt der letzten 10 Jahre rund 1'000 MWh pro Jahr.



Jahr	Ertrag [MWh]
1991	58
1992	871
1993	871
1994	1'070
1995	873
1996	1'082
1997	1'236
1998	1'302
1999	1'341
2000	1'424
2001	1'392
Gesamt	11'520
Durchschnitt	1'047

4.3.9 Erfolg durch Investition in Hackschnitzelf Feuerungen (Biomasse-Nahwärmenetze)

Beinahe jedes Gemeindezentrum verfügt über eine Hackschnitzelfeuerung:

- Balzers, Zentrumsbauten
- Triesen, Waldwerkhof und Jenny-Spörry
- Triesenberg, Gemeindewerkhof
- Vaduz, Jenny-Spörry, Fachhochschule etc.
- Schaan, Schulzentrum Resch
- Planken, Gemeindezentrum
- Eschen, Mehrzweckgebäude Werkhof Musikschule
- Mauren, Überbauung Matt
- Gamprin, Vereinshaus

Dabei wird der Ausstoss rund von 1'050 Tonnen fossilem Kohlendioxid pro Jahr vermieden (unter der Annahme, dass Heizöl substituiert wird).

Diese hier genannten Anlagen nutzen jährlich insgesamt rund 7'500 Schüttraummeter Hackschnitzel aus Liechtenstein und gewinnen daraus knapp 4'000 MWh Wärme (0,33% des Gesamtendenergieverbrauchs Liechtensteins).

4.3.10 Energie- und Umweltbewusstsein verstärken

Während der Arbeiten am Energiekonzept 2003 wurde eine Umfrage durchgeführt. Das Ergebnis zeigt, dass nicht nur in weiten Kreisen der Bevölkerung, sondern auch bei politischen Entscheidungsträgern das Wissen und die Motivation zum Energiesparen wenig ausgeprägt ist. Die in diesem Bericht aufgezeigten früheren Pionierdaten sind auf den Einsatz und die Weitsicht einzelner motivierter und informierter Persönlichkeiten zurückzuführen. Für die allgemeine Motivation und Information zum Energiesparen und zum Schutz der Umwelt ist nun aber die aktive Mitarbeit der gesamten Bevölkerung entscheidende Voraussetzung.

4.3.11 Die ungelöste Problematik des Verkehrs

Liechtenstein ist ein hochmotorisiertes Land und hat im Verhältnis zu anderen Regionen eine überproportional hohe Verkehrsdichte. Rund 95 % des liechtensteinischen Verkehrs sind hausgemacht. Dies ist primär auf folgende Gründe zurückzuführen: Die grosse Zahl an Arbeitsplätzen im Vergleich zur Wohnbevölkerung führt täglich zu rd. 13'000 Pendlern; die ausgeprägte, grossflächige und energienachteilige Streusiedlung als Folge einer mangelhaften Raumplanungspolitik benachteiligt den öffentlichen Verkehr und führt zwangsläufig zu einem grossen Anteil an Individualverkehr; fehlender Bodenmarkt und kaum praktizierte Bodenpolitik führten zu unterschiedlichen Standorten von Wohn- und Arbeitsplatz, was wiederum den Individualverkehr unterstützt. Aufgrund dieses Sachverhaltes werden auch neue Verkehrskonzepte nur langfristig zur Reduktion des Verkehrs, des Energieverbrauchs und zur Entlastung der Umwelt beitragen können.

4.3.12 Mangelnder Wille zur Raumplanung

Eine zielgerichtete Raumplanungspolitik ist eine wichtige Basis auch für eine erfolgreiche Energie- und Umweltpolitik. Die kompakte Siedlung braucht weniger Energie zur ihrer Bewirtschaftung, fördert eine umweltfreundliche Energieversorgung, reduziert Verkehr, belastet Landschaft und Umwelt weniger. Dieser Erkenntnis führte den Landtag 1947 zum Erlass eines für damalige Zeiten modernen Bau- und Planungsgesetzes. Liechtenstein war somit pionierhaft und eines der ersten europäischen Länder mit einer gesetzlichen Raumplanung. Die Umsetzung dieses Gesetzes erfolgte jedoch viel zu spät und zudem nicht zielgerichtet. Die Folge war die oben dargelegte Streusiedlung mit Auflösung traditioneller Siedlungsstrukturen, Ortsbilder und einem grossen Verlust an bislang un bebauter Landschaft. Seit 1968 versucht die Regierung den Erlass eines modernen Bau- und Planungsgesetzes. Mehrere Versuche scheiterten bereits intern. 1991 verlangte der Landtag mittels eines Postulates ein zeitgemäßes Planungsgesetz. Im Jahre 2002 beschloss der Landtag ein neues Planungsgesetz, das auf die speziellen liechtensteinischen Eigenarten Rücksicht nahm. Trotz dieser Konzessionen wurde in der Volksabstimmung vom 27./29. September 2002 dieses Planungsgesetz mit grossem Mehr abgelehnt. Nicht nur energiepolitisch bleibt der Auftrag an Politik und Gesellschaft, mit innovativer und zukunftsgerichteter Raumordnungspolitik die Attraktivität des Lebensraumes und des Wirtschaftsstandortes Liechtenstein auch für nächste Generationen zu sichern. Die Gemeinden können und sollten auch mit den bestehenden Planungsinstrumenten der Ortsplanung dieses grundsätzliche Ziel unterstützen und mit einem ortsplanerischen Energieplan zur Verwirklichung dieses Energiekonzeptes beitragen.

4.4 Aus heutiger Sicht machbare Potentiale heimischer Energieträger

Die Potentiale gliedern sich folgendermassen:

Übersicht über die erneuerbaren Energien

2001	Ist - Zustand 2001		2013 Potenzial ohne RheinKW		2013 Potenzial mit RheinKW	
	Ertrag MWh	Ertrag %	MWh	%	MWh	%
1a Wasserkraft FL ohne Rhein	74'300	74.1%	78'300	65.5%	78'300	49.9%
1b Rheinkraftwerk *)	----	----	----	----	35'000	22.3%
2 Energieholz	16'150	16.1%	19'000	15.9%	21'375	13.6%
3 Solar thermisch	2'011	2.0%	6'000	5.0%	6'000	3.8%
4 Photovoltaik	69	0.07%	173	0.1%	173	0.1%
5 Geothermie, WP	30	0.03%	2'100	1.8%	2'100	1.3%
6 Biogas aus Gülle	29	0.03%	29	0.0%	29	0.0%
7 Biogas aus Kompost	----	----	5'500	4.6%	5'500	3.5%
8 Klärgas	1'392	1.4%	1'400	1.2%	1'400	0.9%
10 Wärme aus BHKW	6'246	6.2%	7'000	5.9%	7'000	4.5%
	100'226	100.0%	119'502	100.0%	156'877	100.0%

Gesamtenendenergieverbrauch 2001 1'197'794 MWh

davon durch Erneuerbare abgedeckt / abdeckbar	2001	2013 ohne RheinKW	2013 mit RheinKW
in MWh	100'226	119'502	156'877
in Prozent (bezogen auf 2001)	8.4%	10.0%	13.1%

*)Annahme: Eine Kraftwerkstufe, deren Betrieb nicht auf Maximierung der Strommenge, sondern auf eine ökologische Betriebsweise ausgelegt ist (Regulierung von Schwall und Sunk)

Das Untersuchungsergebnis des Standorts Fläscherberg im Hinblick auf die Errichtung eines Windkraftwerks weist einen möglichen Ertrag von bis zu 7'000 MWh pro Jahr aus. Da der Standort aber in einem Naturschutzgebiet liegt und aufgrund der zu geringen durchschnittlichen Windgeschwindigkeit wird eine Realisierung für nicht möglich erachtet.

5 Massnahmen

Selbstverständlich ist Energie ein wesentlicher Faktor in den Ressorts Wirtschaft, Bauwesen, Verkehr, Umwelt und Kommunikation sowie im Bereich Raumplanung. Sowohl Verkehrskonzept als auch Raumplanung haben wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch Liechtensteins. Allerdings sind beide Themen komplex, eine Gestaltung alleine aus Sicht der Energieeinsparung wäre unzureichend. Daher nimmt das Ressort Wirtschaft und die Energiekommission gegenüber diesen beiden Themen folgende Position ein:

Das Ressort Wirtschaft und die Energiekommission fühlt sich in erster Linie für das Thema Energie verantwortlich. Gegenüber den Ressorts Verkehr und Raumplanung will das Ressort Wirtschaft und die Energiekommission keine Vorgriffe tun, sondern stellt sich diesen als Diskussionspartner zur Verfügung. Des Weiteren wird sich das Ressort Wirtschaft und die Energiekommission voll und ganz für die Umsetzung der energiesparenden Massnahmen, die im Verkehrskonzept sowie in der Raumplanung enthalten sind und enthalten sein werden, einsetzen.

Die Reihung der Prioritäten erfolgt entsprechend dem eingesparten CO₂ pro geförderten oder investierten Franken.

Massnahme	CHF/kg CO ₂	CHF/kWh
5.1 Energiecontrolling für Landesgebäude	-0,505	-0,100
5.2 Förderung der verstärkten Wärmedämmung bei Altbauten	0,021	0,079
5.3 Förderung von thermischen Sonnenkollektoren	0,026	0,099
5.4 Energetische Nutzung des Rheins	0,047	0,200
5.5 Förderung des Minergie-Standards	0,093	0,352
5.6 Erweiterung der Liechtensteiner Biogasproduktion	0,345	0,068
5.7 Erdgas als Treibstoff	1,120	0,067
5.8 Förderung der Photovoltaik	1,462	0,056
5.9 Energiefachstelle für Service und Koordination	*4	*
5.1		
0 Web-Auftritt	*	*
5.1		
1 Lernen von den Besten: Energieforschung – u. entwicklung	*	*
5.1		
2 Kooperationsangebot an Gemeinden: "Energistadt für alle"	*	*
5.1		
3 Kooperationsangebot an das Gewerbe: "Traumhaus-Althaus"	*	*
5.1		
4 Kooperationsangebot an alle Unternehmen	*	*
5.1		
5 Förderung der Haustechnikanlagen	*	*

⁴ Ein Stern an einer Stelle einer Zahl bedeutet, dass die Zahlenangabe nicht erhältlich oder nicht erhoben oder aus Datenschutzgründen unterblieben ist.

5.1			
6	Energetische Grundwassernutzung	*	*
5.1			
7	Verstärkte Holznutzung	*	*

5.1 Energiecontrolling für Landesgebäude

- **MOTIVATION:** Ein zentraler Bestandteil dieses Massnahmenpunktes ist die Einführung eines effizienten Energiecontrollings. Liechtenstein beteiligt sich mit allen landeigenen Energieverbrauchern in seinem Verantwortungsbereich an dieser Massnahme. Erfahrungsgemäss ist im Rahmen des Energiecontrollings eine Verbrauchsreduktion durch investitionsarme Massnahmen (Aufmerksamkeit, Weiterbildung, Erfahrungsaustausch) sowie durch geeignete Massnahmen im Rahmen der üblichen Instandhaltung eine Einsparung zu erzielen (Abhängig vom Ausgangsniveau und Ausgangszustand).
- **ZIEL:** Bis 2005 alle öffentlichen Gebäude in das Energiecontrolling aufgenommen.
- **ENSPARPOTENTIAL:** Energieeinsparungen durch investitionsarme Massnahmen oder durch Kleininvestitionen (Wirtschaftlichkeit < 4 Jahre oder im Rahmen der laufenden Reparaturen) bis 2005 minus 12% erreicht und bis 2013 gehalten.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraumen 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand				
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13					
Vorbereitung	Aufbau, Festlegung des Rahmens Gebäudegrobanalysen, Fixieren der Ausgangsbasis	Planstelle Energietechnik Hochbauamt															amtsintern; Hochbauamt / Liegenschaften	
Umsetzung	Fortschreibung, schrittweise Verbesserungen, Jahresberichte, Hausmeisterschulungen																amtsintern; Hochbauamt / Liegenschaften	

- **PRIORITÄT:** hoch. Wird den Gemeinden eine Teilnahme im Programm „Energistadt“ empfohlen, kann aufgrund der Vorbildwirkung auf diese Massnahme nicht verzichtet werden.

5.2 Förderung der verstärkten Wärmedämmung bei Altbauten

- **MOTIVATION:** Aus optischen, aber auch aus Komfortgründen werden Gebäude von Fall zu Fall saniert. Da aber auch der technische und vor allem energetische Standard heute gegenüber dem Errichtungsdatum von 80% der bestehenden Bauten wesentlich fortgeschritten ist, soll vermieden werden, dass in Liechtenstein Geld nur für rein optische Sanierungsmassnahmen ausgegeben wird. Diese Ausgaben werden als verlorene Chancen und als verlorenes Kapital betrachtet. Wird ein Gebäude saniert, so soll es gleichzeitig auch energetisch auf den neuesten Stand gebracht werden. (Siehe: Argumentation Neubau, Kostenschere Heizölpreis versus Pensionsvorsorge). Solche kombinierten Sanierungen sind die einzige Möglichkeit, moderne Energiestandards einigermassen finanzierbar im Altbaubestand zu verwirklichen. Gleichzeitig soll ein stark vermehrtes Sanierungsinteresse geweckt werden.
- **ZIEL:** Der Gebäudebestand, der vor den verschärften Energievorschriften (1. April 1985) errichtet wurde, soll auf Minergielevel oder besser saniert werden (rund 1'000'000 m² Energiebezugsfläche (EBF)). Starker, dauerhafter Impuls für die Liechtensteiner Bauwirtschaft.
- **FÖRDERUNG:** Die Förderung für die thermische Verbesserung der Gebäudehülle soll angehoben werden. Die Förderung eines Norm-Einfamilienhauses wird damit von durchschnittlich 10'000 auf 20'000 CHF angehoben. Dies entspricht ca. 100 CHF pro m² EBF.
- **EINSPARPOTENTIAL:** Der spezifische Heizenergiebedarf wird durch die grundlegende Sanierung von ca. 200 kWh/m²a auf etwa 50 kWh/m²a reduziert. Ein spezifischer Heizenergiebedarf von ca. 150 kWh/m²a wird eingespart, dies ergibt – verknüpft mit den zugehörigen Heizungsverlusten – ein Einsparpotential von ca. 15 Liter Heizöläquivalent pro m² und Jahr. Hochgerechnet auf das betreffende Bauvolumen sind dies rund 150'000 MWh/a bzw. 40'000 t CO₂/a. In den nächsten 10 Jahren würden unter den aufgeführten Annahmen rd. 6% der Altbauten saniert.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraum 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung	Entwurf der Förderrichtlinie nach Beschluss des Energiekonzeptes	Regierung, AVW, Energiefachstelle														amtsintern; Amt für Volkswirtschaft	
Umsetzung																	
	Vollzug Energiespargesetz	AVW, Energiefachstelle														Förderung für 6'250 m ² p.a.	625'000 CHF / a

- **PRIORITÄT:** sehr hoch. Die Raumwärmeversorgung im Altbaubestand ist in Liechtenstein der grösste Verbrauchssektor mit gleichzeitig dem grössten, einfach realisierbaren Einsparpotential, das vergleichsweise am kostengünstigsten zu erreichen ist.

5.3 Förderung von thermischen Sonnenkollektoren

- **MOTIVATION:** Die Erwärmung des Brauchwassers durch Sonnenenergie hat in Liechtenstein Tradition. Seit ca. 1974 stehen Solarkollektoren im Einsatz und diese Technologie hat hinsichtlich Verlässlichkeit, Einfachheit und Lebensdauer alle Erwartungen erfüllt. Es gibt keinen Hindernisgrund, das gesamte Brauchwarmwasser über diese Technologie zu erwärmen.
- **ZIEL:** Eine Verdreifachung soll im Zeitraum 2003 bis 2013 erreicht werden.
- **FÖRDERUNG:** Der Förderbeitrag ist im Energiespargesetz geregelt. Der Zuwachs soll durch verstärkte Informations- und Motivationsarbeit erreicht werden.
- **ENSPARPOTENTIAL:** 13'500 kWh und 3'550 kg CO₂ pro m² Kollektorfläche über deren gesamte Lebensdauer von 30 Jahren; hochgerechnet auf das Gesamtziel von insgesamt rund 15'000 m² gibt dies eine jährliche Einsparung von 6'750 MWh Wärmeenergie (675'000 Liter Heizöl) und rund 1'775 Tonnen CO₂ pro Jahr.
- **KOSTEN PRO EINGESPARTER kWh BZW. PRO EINGESPARTEM kg CO₂:** 0,099 CHF/kWh bzw. 0,026 CHF/kgCO₂

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraum 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung	Förderung läuft weiter	Regierung, AVW, Energiefachstelle															
Umsetzung	Förderung läuft weiter	Regierung, AVW, Energiefachstelle													2004:	220'000 CHF	
															2005:	246'000 CHF	
														2006:	275'000 CHF		
														2007:	306'000 CHF		
														2008, 2009 ff jeweils	380'000 CHF		

- **PRIORITÄT:** sehr hoch. Erprobte und langlebige Low-cost-Technologie. Ähnlich gute Nutzung der eingesetzten Fördermittel wie Altbausanierung.

5.4 Energetische Nutzung des Rheins

- **MOTIVATION:** Der Rhein ist neben der Sonne die einzige grosse Energiereserve Liechtensteins.
- **ZIEL:** Sicherstellung / Erhaltung der Möglichkeit zur energetischen Nutzung des Rheins; Der Rhein wird als energetische Reserve für spätere Jahre betrachtet. Investitionen vermeiden, die im Fall einer Realisierung des Kraftwerkes kontraproduktiv sein könnten. (Berücksichtigung in der Raumplanung, bei Baugenehmigungen, bei Verlegung von Leitungen, Bau von Strassen und Brücken, Revitalisierungsmassnahmen, ...).

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraum 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung																	
Umsetzung	Chancen wahren, Handlung nach Bedarf																voraussichtlich keine Kosten, es sei denn, dass aktuelle Ereignisse Handlungen erfordern

- **PRIORITÄT:** sehr hohes Potential, das langfristig gesichert werden soll.

5.5 Förderung des Minergie-Standards

- **MOTIVATION:** Es ist heute möglich, Häuser zu bauen, die mit 80% weniger Heizenergie den gewohnten oder sogar besseren Wohnkomfort bieten können. Ein Minergie-Haus ermöglicht den Ausstieg aus der Heizölabhängigkeit der Raumwärmeversorgung. Es ist die Aufgabe der Energiefachstelle und der Baufachleute diese Informationen allen angehenden Bauherren nahe zu bringen und die vermehrte Nutzung der neuen Standards anzuregen.
- **ZIEL:** Förderung zur Hebung des Neubaustandards auf Minergieniveau. Akzeptanz für das Minergie-Haus schaffen, sodass das Minergieniveau ab dem Jahr 2013 als Stand der Technik gelten kann.
- **FÖRDERUNG:** Bisherige Modelle für Haustechnik (z.B. Biomasse, Wärmepumpe) und Solaranlagenförderung beibehalten. Dazu eine neue Förderung für die thermische Verbesserung der Hülle von Neubauten mit 50 CHF pro m² Energiebezugsfläche (EBF) beschliessen. Nachweis gemäss Minergie vorschreiben. Für grössere Objekte (ab 1'500 m² EBF) limitiert sich die Förderung auf max. 75'000 CHF.
- **EINSPARPOTENTIAL BZW. REDUZIERTER ZUWACHS:** Da hier von Neubau gesprochen wird, sind die hier ausgewiesenen Zahlen keine Einsparungen, sondern lediglich ein gebremster Zuwachs. Erst wenn ein Minergie-Haus ein bestehendes Gebäude ersetzt, kann von Einsparung gesprochen werden.
Kosten pro eingesparter kWh bzw. pro eingespartem kg CO₂: 0,09 CHF/kWh bzw. 0,35 CHF/kgCO₂.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraum 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung	Entwurf der Förderrichtlinie nach Beschluss des Energiekonzeptes	Regierung, AVW, Energiefachstelle														amtsintern; Amt für Volkswirtschaft	
Umsetzung		AVW, Energiefachstelle														amtsintern; Amt für Volkswirtschaft	
	Jährliches Fördervolumen (Obergrenze, je nach tatsächlicher Ausschöpfung)	AVW, Energiefachstelle														Förderung für 3'600 m ² p.a.	180'000 CHF / a

- **PRIORITÄT:** sehr hoch. Die Kosten für die eingesparte kWh und das eingesparte kg CO₂ sind zwar höher als vergleichsweise bei der Förderung zur Sanierung der Gebäudehülle, trotzdem gilt für diese Massnahme die Priorität 1. Zum einen sind die selben Massnahmen, wenn sie auf einen Altbau angewandt werden nur deshalb billiger, weil dort der Ausgangszustand schlechter ist als der Standard-Neubau und die selbe Massnahme daher wesentlich wirkungsvoller, zum anderen ist jeder Neubau ein Energieverbrauchszuwachs für die kommenden 40 Jahre.

5.6 Erweiterung der Liechtensteiner Biogasproduktion

- **MOTIVATION:** Liechtenstein ist ein Energieimportland. Eine autarke Energieversorgung ist für Liechtenstein aufgrund der hohen Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte unmöglich. Trotzdem muss - neben den gesetzten Einsparungsmassnahmen - die Eigenversorgung aus alternativen Energieträgern auf ein möglichst hohes Mass entwickelt werden. Neben der Biogasproduktion aus Klärschlamm, wie sie seit 20 Jahren vorbildlich praktiziert wird, bietet sich die Biogasproduktion aus Grünabfällen an.
- **ZIEL:** Errichtung einer Biogasanlage zur Vergasung von Grünabfällen, Bioabfällen, Gülle und Energiepflanzen. Entweder Reinigung des Gases und Einspeisung in das Erdgasnetz zur Nutzung insbesondere als Treibstoff für den Strassenverkehr oder Nutzung in einer Kraft-Wärmekopplung zur Stromproduktion.
- **ENSPARPOTENTIAL:** Rund 700'000 Liter Treibstoff (Benzin, Dieselöl) pro Jahr.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraum 2003 bis 2013											Investition für die öffentliche Hand	
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13		
Vorbereitung	Fortführung der Machbarkeitsstudie, Systemauswahl, Dimensionierung,	LGV													Finanzierung durch LSVA-Gelder
	Planung, Genehmigungsverfahren, UVP	LGV													100'000 CHF
Umsetzung	Bau und Inbetriebnahme	LGV													8'000'000 CHF
	laufender Betrieb	LGV													

- **PRIORITÄT:** sehr hoch. Gemäss dem Grundsatz "unabhängig werden, wo immer es möglich und finanzierbar ist", ist die Nutzung des heimischen Biogaspotenzials eine relevante Variante.

5.7 Erdgas als Treibstoff

- **ZIEL:** Aus Umweltschutzgründen soll die Verwendung von Erdgas als Treibstoff gefördert werden. Zudem soll auch eine genügend grosse Menge von Gasabnehmern für eine allfällige spätere Einspeisung des Biogases geschaffen werden (gemäss Massnahme 5.6 Erweiterung der Liechtensteiner Biogasproduktion).
- **BEISPIELWIRKUNG:** Neue, vor kurzem Zeitraum angeschaffte Fahrzeuge der Landesverwaltung werden auf Erdgasbetrieb umgerüstet, sofern technisch möglich. Neu zu beschaffende Fahrzeuge der Landesverwaltung werden mit Erdgasbetrieb angeschafft.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraum 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand	
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13		
Vorbereitung															
Umsetzung															Finanzierung durch LSVA-Gelder

- **PRIORITÄT:** sehr hoch.

5.8 Förderung der Photovoltaik

- **MOTIVATION UND VORGEHENSWEISE:** Neben der Wasserkraft und der Biogasnutzung zählt die Photovoltaik zu den Hoffnungsträgern für die zukünftige regenerative Stromversorgung Liechtensteins. Ein weiterer Ausbau der Photovoltaik in Liechtenstein wird daher angestrebt.
- **ZIEL:** Im Zeitraum 2003 bis 2013 soll der Ausbau der Photovoltaik um den Faktor 2.5 angehoben werden. Die Rahmenbedingungen sind entsprechend gesetzt.
- **FÖRDERUNG:** Der Förderbeitrag ist im Energiespargesetz geregelt.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraum 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung		Regierung, AVW, Energiefachstelle															
Umsetzung	Förderung: Fördervolumen abgestimmt auf die angestrebte jährliche Zuwachsrate	Regierung, AVW, Energiefachstelle															20'000 CHF 30'000 CHF 40'000 CHF Neubeschluss in 2005

- **PRIORITÄT:** sehr hoch. Aufgrund der relativ hohen Kosten für die geerntete kWh und das eingesparte kg CO₂ haben günstigere Massnahmen Vorrang.

5.9 Energiefachstelle für Service und Koordination

- Im Amt für Volkswirtschaft seit 1993 besetzt.
- **ZIEL:** Die Anlaufstelle für Energiefragen; Kontaktstelle in Energiefragen über die Landesgrenzen hinaus; Übertragung des Umsetzungs-Know-Hows nach Liechtenstein und Anwendung; Kompetenz und Tiefgang in Energiefragen pflegen; Auslösen und Begleitung einer Änderung des Entscheidungsverhaltens und Energiekonsumationsverhaltens der Bevölkerung.
- **AUFGABE:** Verantwortlich für die Umsetzung des Massnahmenplanes; Einhaltung der Richtlinien und Vorgaben aller Förderprogramme; Förderungsabwicklung, -genehmigung; Abstimmung innerhalb FL mit anderen Aktivitäten und Projekten; Leitung der einschlägigen PR- und Öffentlichkeitsarbeit; Vergabe von Werkverträgen zur Unterstützung in der Umsetzung an Energieberater einerseits und Agenturen andererseits; Koordination der Ausbildung der Liechtensteiner Energieberater bzw. durch Schweizer Angebote; Durchführung einer Bürger-Energieberatung der Regierung und / oder der Gemeinden bzw. Organisation eines Energieberatungsangebotes, abgedeckt durch eigens ausgebildete nebenberufliche Berater auf Werkvertragsbasis; Weiterentwicklung der gesetzlichen Grundlagen.

(gedeckt durch Budget für Werkverträge, geleitet durch die Energiefachstelle); Breitenwirkung erzielen, auch übergreifend in andere Aktivitäten, Budgets, Entwicklungen, Projekte und Aktionen. Kooperationen mit Vereinen, Organisationen, Initiativen.

Kontinuierliche Aktivitäten von engagierten und motivierten Personen im ganzen Land unterstützen; Vergabe von kleinen Projektbudgets; Vorteil: keine Ermüdungserscheinungen, immer neue Ideen, frische Motivation.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraumen 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung																	
Umsetzung		Energiefachstelle mit ext. Berater und Dienstleister sowie freien Mitarbeitern													bestehende 2 Stellen inkl. Weiterbildung, Reisekosten, Infrastruktur Budget für begleitenden Berater und Dienstleister, ca. 400 bis 500 Std. p .a Förderung von Kleinprojekten Öffentlichkeitsarbeit, Inserate, Drucksorten	im Personalbudget des Landes enthalten 75'000 CHF / a	

- **PRIORITÄT:** sehr hoch. Ohne zentrale Koordinationsstelle ist die Umsetzung aller folgenden Massnahmen kaum möglich.

5.10 Web - Auftritt

- **ZIEL:** Visitenkarte für Liechtensteiner Energiekonzept. Erstellen einer aussagekräftigen und informativen Homepage. Auf diesen Internetseiten sollen alle energierelevanten Daten für Interessierte in leicht verständlicher Form grafisch ansprechend dargestellt werden (Förderungen, aber auch Ergebnisse – wie neu installierte Anlagen, Anzahl der Gebäudesanierungen etc.). Die Homepage soll als zentrale Informationsstelle für das Energiekonzept 2013 (und darüber hinaus) dienen und muss auf aktuellem Stand gehalten werden.
- **AUFGABE:** Aktionen, die im Rahmen des Energiekonzeptes gemacht werden ankündigen, aktuelle Daten bereitstellen, Veranstaltungskalender, Liste von ausgewählten Architekten und Firmen ...).

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraumen 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung																	
Umsetzung	Erstellung einer aussagekräftigen und informativen Homepage. Warten der Homepage																Alle Aufwendungen im Zusammenhang mit Web-Auftritten werden zentral budgetiert

- **PRIORITÄT:** hoch. Aufgrund der grossen Dichte an Internetzugängen ist eine Umsetzung des Konzeptes im world-wide-web heutzutage unumgänglich.

5.11 Lernen von den Besten: Energieforschung und -entwicklung

- **ZIEL:** Einrichtung einer Kompetenzstelle z.B. an der Fachhochschule Liechtenstein oder am Neutechnikum Buchs, an der jederzeit der internationale Stand der Energieforschung und -entwicklung sowie deren Relevanz für Liechtenstein abgefragt werden kann.
- **AUFGABE:** Kontakt zur Energieforschung in Europa halten (Abonnement einschlägiger Fachzeitschriften, Verfolgung der Arbeit ausgesuchter Institute etc.; ggf. Vernetzung mit den in Liechtenstein laufenden Programmen; FL einbinden als potentieller Partner in EU-Forschungs-, -Entwicklungs- und Förderprogrammen.
„watch dog“: Beobachten – Berichten in Veranstaltungen vor Mitgliedern der Energiekommission plus weiteren geladenen Gästen – Informiert sein bei Anfragen aus FL – aufmerksam machen, wenn sich Chancen ergeben.
- **QUALIFIKATION:** Techniker auf erforderlichem Niveau einerseits, profunder FL-Kenner andererseits.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraumen 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung	Auswahl eines geeigneten Kandidaten, Formulierung des Vertrages, Festlegung des Beobachtungsrahmens und der Kommunikationsmethode nach FL																
Umsetzung	laufende Tätigkeit, Umfang ca. 1 – 2 Arbeitstage pro Monat (abzgl. Ferienmonate)														10'000 bis 15'000 CHF pro Jahr inkl. Reisekosten für eventuell erforderliche Tagungsbesuche sowie inkl. Literaturbeschaffung	15'000 CHF / a	

- **PRIORITÄT:** hoch. Eine koordinierte Einkoppelung in das europäische Geschehen sowie Beobachtung der internationalen Entwicklungen aus liechtensteiner Sicht Brille ist zwingend erforderlich.

5.12 Kooperationsangebot an Gemeinden: "Energistadt"

- **ZIEL:** Als „Energistadt“ werden Gemeinden bezeichnet, die sich für eine energiesparende und energieeffiziente Dienstleistung engagieren, in der Gruppe der „Energistadt“ registriert sind und sich einer jährlichen Beurteilung durch eine unabhängige Jury stellen. Gemeinden zu einem eigenständigen Weg in eine vorbildliche Energiepolitik motivieren; Rahmen dafür schaffen; erforderliche Unterstützung anbieten; quantifiziertes Ziel für den Programmteil „Energiecontrolling“.
- **MASSNAHME:** Die Energiefachstelle beim Amt für Volkswirtschaft koordiniert:
 - Beratungsleistungen, Projektbegleitung (insbesondere in der Startphase, Startmotivation)
 - Einbindung in ein Netzwerk, geleiteter Erfahrungsaustausch, Know-how-Gewinn, PR-Unterstützung, Imagegewinn
 - Begleitende Öffentlichkeitsarbeit mit Berichterstattung über beispielhafte Massnahmen

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraum 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung	Informationsveranstaltung für die FL-Gemeinden, Aufnahme der Teilnehmergemeinden, Einführung, Anmeldeunterstützung	Energiefachstelle, externe Berater, Gemeinden															
Umsetzung	laufendes Programm gemäss Programm „Energistadt“	Energiefachstelle, externe Berater, Gemeinden															7'000 CHF / a

- **PRIORITÄT:** hoch. Eigenverantwortung der Gemeinden. Das Interesse des Landes liegt in einer einheitlichen und gleichzeitigen Entwicklung der Gemeinden.

5.13 Kooperationsangebot an das Gewerbe: „Traumhaus-Althaus“

- **MOTIVATION:** Der grosse Bestand an Altbauten eröffnet ein enormes Marktpotential an Sanierungen. Immer mehr Kunden legen zudem Wert auf ökologisches Bauen und gesundes Wohnen.

Im Jahr 2000 startete das Energieinstitut Vorarlberg „Partnerbetrieb Traumhaus-Althaus“ als Plattform für ökologische und energieoptimierte Althausanierung. In der zweijährigen Startphase stand die Qualifizierung der 150 Gründungsmitglieder im Mittelpunkt: ihnen wurden rund 110 Vorträge und Workshops angeboten. Mit Note 8,5 auf einer zehnteiligen Skala erhielt dieses Bildungsangebot hervorragende Noten. Ab dem Jahr 2003 steht die Plattform für neue Interessenten offen. Diese Phase 2 des Programms positioniert „Partnerbetrieb Traumhaus-Althaus“ als Markenzeichen für höchste Ausführungsqualität.

- **ZIEL:** Die „Traumhaus-Althaus“ - Partnerbetriebe garantieren den Kunden ökologische und energieoptimierte Althausanierung in höchster Qualität. Die Partnerbetriebe profitieren von der Kompetenz, vom Netzwerk und der Qualitätssicherung in der Plattform sowie von deren Bekanntheit als „Gütesiegel“ für Unternehmen.
- **ARCHITEKTEN:** Über Fachhochschule Liechtenstein und gemeinsam mit der Liechtensteinischen Ingenieur- und Architektenvereinigung. Weiterbildungs- und Erfahrungsaustauschprogramm.
- **GWK:** Mitfinanzierung, Kooperation.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraumen 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung	Detailabstimmung mit externen Beratern Ausschreibung in FL, Einsetzung einer Startgruppe																
Umsetzung	laufendes Programm															Externe Berater bei ca. 20 Teilnehmern (ca. 1'500 CHF pro Unternehmen und Jahr)	ca. 28'000,- CHF

- **PRIORITÄT:** hoch. Um für den Erfolg und Durchschlag der Förderung zur Sanierung der thermischen Gebäudehülle zu sorgen, ist eine motivierende, steuernde und qualitätssichernde Massnahme dieser Art unerlässlich.

5.14 Kooperationsangebot an alle Unternehmen

- **MOTIVATION:** Motivation und Unterstützung zur Einreichung einzelner Massnahmen bei nationalen und internationalen Jurien zur Schaffung der für die Liechtensteiner Energiepolitik nötigen Vorbilder; Publikation der Erfolge, Unterstützung in der Vorbildwirkung.
- **ZIEL:** Kontaktpflege zur Energiefachgruppe LIHK, Umsetzung der daraus resultierenden Erkenntnisse, insbesondere Schaffung von Rahmenbedingungen zur Erleichterung von energierelevanten Massnahmen.

Engagement für eine Abwärmenutzung aus Industrieanlagen im näheren Umfeld der Unternehmen.

Da Energieanwendung im Sektor Industrie sehr eng mit Firmen-Know-how in Verbindung steht, können keine allgemein gültigen Empfehlungen oder von aussen eingebrachte Ratschläge ausgesprochen werden. Massnahmen für die Industrie können daher nur Motivationsmassnahmen zur Effizienzsteigerung, Energieeinsparung oder Alternativenergieträgereinsatz sein. Als Schnittstelle zwischen Regierung/Energiekommission einerseits und Industrie andererseits hat sich die Energiefachgruppe LIHK etabliert. Die Kommunikation über die Energiefachgruppe wird weiterhin gepflegt.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraumen 2003 bis 2013										Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12			13	
Vorbereitung																
Umsetzung	Kommunikationspflege zur Energiefachgruppe LIHK Unterstützung bei der Erlangung von nationalen und internationalen Auszeichnungen Unterstützung einzelner Unternehmen in ihrer Vorbildrolle durch geeignete Öffentlichkeitsarbeit	Regierung, Energiefachstelle, Energiekommission														Ggf. eigenes Budget auf Antrag, je nach Entwicklung dieser Position

- **PRIORITÄT:** hoch. Durchsetzung von höheren Interessen wie z.B. das Einschwenken auf ein niedrigeres Energieverbrauchsniveau ist einerseits vom guten Willen aller Beteiligten und andererseits von einer florierenden Wirtschaft abhängig. Eine gute Kommunikation zwischen Regierung und Wirtschaft ist Basis für das Erreichen maximaler Synergien. Diese Massnahme sorgt dafür.

5.15 Förderung der Haustechnikanlagen

- **ZIEL:** Reduzierung des CO₂-Ausstosses durch rationelle Energieanwendung und Einsatz erneuerbarer Energien.
- **FÖRDERUNG:** Entspricht die Gebäudehülle bereits den Anforderungen an eine moderne Isolation, so wird die Verwendung von verbrauchs-, schadstoffarmen oder mit erneuerbarer Energie arbeitenden Haustechnikanlagen gefördert. Gefördert werden fast alle Haustechniksysteme mit Ausnahme von Erdgas- und Heizölfeuerungen. Die Höhe des Förderbeitrages ist abhängig von der Energiebezugsfläche (EBF) sowie von der Art und Verwendung der eingesetzten Energieform.

Im Hinblick auf die neue Förderung zur thermischen Sanierung der Gebäudehülle ist mit einer Zunahme der Anträge zu rechnen. Die Höhe der Förderbeiträge pro Anlage bleibt unverändert.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraum 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung																	
Umsetzung	Weiterführung wie in der Vergangenheit, jedoch stärkere Nachfrage eingeplant	Energiefachstelle															250'000,- CHF / a

- **PRIORITÄT:** sehr hoch.

5.16 Energetische Grundwassernutzung

- **ZIEL:** Überprüfung der Bewilligungspraxis für Bohrungen. Besonders: Beachtung der sehr unterschiedlichen Regelungen links und rechts des Rheins im selben Grundwassersystem. Geänderten Bedarf beachten (heute: Kühlung wichtiger als Heizung).

Kernfrage: Kann es verantwortet werden, die gegenüber dem Schweizer Rheinufer restriktiven Richtlinien zu lockern und wenn ja, dann wie?

- **VORGEHENSWEISE:** Das Amt für Umweltschutz wird angewiesen die Bewilligungspraxis für die enenergetische Grundwassernutzung zu überprüfen.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraumen 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung	Untersuchung der unterschiedlichen Bewilligungsmethoden im Rheintal (CH, A). Empfehlung einer neuen Handhabe für FL															amtsintern; Amt für Umweltschutz	
Umsetzung	Anpassung Gesetz															kann erst 2004 kalkuliert und budgetiert werden wenn Studie abgeschlossen	

- **PRIORITÄT:** sehr hoch.

5.17 Verstärkte Holznutzung

- **ZIEL:** Heimisches Holzpotential in Liechtenstein nutzen.
- **VORGEHENSWEISE:** Das Hochbauamt wird angewiesen bei öffentlichen Bauten nach Möglichkeit Hackschnitzelfeuerungen den Vorrang zu geben.

	Aktivität	Verantwortung und Umsetzung	Zeitraumen 2003 bis 2013											Kosten für die öffentliche Hand			
			03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13				
Vorbereitung	Anweisung an das Hochbauamt nach Möglichkeit Gebäude mit Hackschnitzelfeuerungen zu beheizen	Hochbauamt/Regierung	■	■													
Umsetzung		Hochbauamt/Regierung			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	amtsintern; Hochbauamt

- **PRIORITÄT:** sehr hoch. Wird die Massnahme weiter in die Zukunft verschoben und wird dadurch ein Potential nicht genutzt, so geht es verloren und bleibt nicht für einen späteren Zeitpunkt erhalten.

6 Budget für 2004, 2005, 2006

Massnahme	2004	2005	2006
5.1 Energiecontrolling für Landesgebäude	0	0	0
5.2 Förderung der verstärkten Wärmedämmung bei Altbauten	625'000	625'000	625'000
5.3 Förderung von thermischen Sonnenkollektoren	220'000	246'000	275'000
5.4 Energetische Nutzung des Rheins	0	0	0
5.5 Förderung des Minergie-Standards	180'000	180'000	180'000
5.6 Erweiterung der Liechtensteiner Biogasproduktion	0	0	0
5.7 Erdgas als Treibstoff	0	0	0
5.8 Förderung der Photovoltaik	20'000	30'000	40'000
5.9 Energiefachstelle für Service und Koordination	75'000	75'000	75'000
5.10 Web-Auftritt	0	0	0
5.11 Lernen von den Besten: Energieforschung und -entwicklung	15'000	15'000	15'000
5.12 Kooperationsangebot an Gemeinden: "Energjestadt"	7'000	7'000	7'000
5.13 Kooperationsangebot an das Gewerbe: "Traumhaus-Althaus"	28'000	28'000	28'000
5.14 Kooperationsangebot an alle Unternehmen	0	0	0
5.15 Förderung Haustechnikanlagen	250'000	250'000	250'000
5.16 Energetische Grundwassernutzung	Budgetierung nach Studie 2004		
5.17 Verstärkte Holznutzung	0	0	0
	1'420'000	1'456'000	1'495'000

7 Anpassung der Energiestatistik

Die Energiestatistik hat die Aufgabe, jährliche Veränderungen und damit den Erfolg der beschlossenen Massnahmen sichtbar zu machen. Aus diesem Grund soll die Energiestatistik konform zum Massnahmenplan angepasst werden. Im günstigen Fall lässt sich der Gesamtenergieverbrauch des Landes pro Jahr in einer Matrix darstellen:

	Elektrische Energie aus Netz	Elektrische Energie aus Photovoltaik direkt	Elektrische Energie aus BHKW direkt	Benzin	Diesel	Erdgas	Wärme aus Wärmepumpen	Wärme aus BHKW	Wärme aus Scheitholz, Hackschnitzel o. Pellets	Wärme aus therm. Sonnenkollektoren	Biogas
private Haushalte											
öffentliche Hand											
Unternehmen bis 100 MA											
Unternehmen über 100 MA											
öffentlicher Verkehr											
nicht öffentlicher Verkehr											
Durchreisende											

7.1 Verbraucher- Kategorien

Einteilung in sinnvolle Zielgruppen, die gleichartig angesprochen und mit einheitlichen Massnahmen bedacht werden können.

7.2 Darstellung der Energieträger

Elektrische Energie, Photovoltaik	<p>... aus dem Netz wie üblich; registriert nach Verbraucherkategorien</p> <p>... Photovoltaikstrom, der in das Netz eingespeist wird, wird messtechnisch erfasst. Zuwächse können daher genau dokumentiert werden.</p>
Wärme aus Wärmepumpen	<p>Wärmepumpen liefern einen immer grösser werdenden Anteil für die Raumwärmeversorgung. Diese elektrische Energie ist frei von fossilem CO₂ und sollte daher für die Ermittlung des Gesamtenergieverbrauches zur Verfügung stehen.</p> <p>In diese Kategorie fallen alle über Wärmepumpen genutzten Energieträger und -ströme wie Abwärme, Umweltwärme, Erdwärme (Oberfläche), Grundwasserwärme (Grundwasserstrom mit und ohne Entnahme) oder Geothermie (Tiefbohrungen).</p>
Benzin und Diesel	<p>... kann vermutlich nicht so detailliert erfasst werden wie erwünscht. Vielleicht lassen sich aber einzelne Verbrauchergruppen wenigstens bruchstückhaft mit vertretbarem Aufwand festhalten und daraus Tendenzen ableiten. Es muss aber sicherheitshalber davon ausgegangen werden, dass Benzin- und Dieselmengen weiterhin nur als Gesamtzahlen und ohne Zuordnung zum Verursacher vorliegen werden.</p>
Erdgas	<p>Wird bisher schon in der gewünschten Form erfasst.</p>
Wärme aus BHKW	<p>Neben der Wärme erzeugt ein BHKW auch elektrische Energie. Benutzt man diese elektrische Energie um Wärmepumpen anzutreiben, so erzielt man einen „Wärme-Wirkungsgrad“ von ca. 130%.</p>
Wärme aus Scheitholz, Hackschnitzel oder Pellets	<p>Da ein Zunehmen der Wärmeversorgung aus Holz erwünscht ist, muss auch diese Energiemenge entsprechend erfasst und dokumentiert werden, damit diese in der angestrebten Erfolgsbilanz aufscheint.</p>
Wärme thermischer Sonnenkollektoren	<p>Jede Inbetriebnahme einer Solaranlage reduziert den Verbrauch von elektrischer Energie oder fossilen Energieträgern. Wird die Lieferung von Sonnenwärme nicht in die Statistik aufgenommen, so wird besonders mit zunehmender Anzahl von Solaranlagen der Gesamtenergieverbrauch des Landes verfälscht. Ausserdem fehlt die gelieferte Solarwärmemenge in der Erfolgsstatistik. Daher sollte zumindest einmal pro Jahr eine Hochrechnung über die installierten Kollektorflächen durchgeführt und der Gesamtstatistik beigelegt werden. Nur so lässt sich ein wachsender Anteil auch darstellen.</p> <p>Ebenso interessant wäre eine Ermittlung der zunehmenden passiven Sonnenenergienutzung. Dies muss aber mangels approbierter und effizienter Methoden unterbleiben.</p>
Biogas	<p>Eine Zunahme der Energieversorgung aus Biogas ist ebenfalls erwünscht. Durch die Verwendung des Biogases als Treibstoff wird ein wesentlicher Beitrag zur Reduzierung der verkehrsbedingten Luftschadstoffe geleistet.</p>

8 Zusammenfassung

Der Rückblick auf die vergangenen zehn Jahre liechtensteinischer Energiepolitik gestaltet sich durchaus erfreulich. So konnte das an der Umweltkonferenz der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro 1992 gesteckte Emissionsziel einer Stabilisierung der Treibhausgas-Emissionen auf dem Niveau von 1990 erreicht werden.

Gelungen ist dies durch eine Reihe von Massnahmen, die von relativ wenigen Menschen durchgeführt werden konnten: durch die weitere Ökologisierung des liechtensteinischen Stromangebotes (heimisch: Wasserkraft, Zukauf aus der Schweiz mit sehr hohem Wasserkraftanteil), durch die Substitution von Heizöl und inzwischen auch in wichtigen Anteilen von Dieselöl durch das CO₂-freundlichere Erdgas; durch die Investition in eine – bezogen auf die Landesgrösse – grosse Anzahl von Hackschnitzelheizungen, thermischen Solaranlagen und Photovoltaik-Anlagen; durch die Nutzung von Biogas aus Klärgasen - seit mehr als 20 Jahren – mit höchstem Wirkungsgrad auf höchstem Sicherheitsniveau, wie jüngst bestätigt wurde.

Dennoch wird Liechtenstein in den nächsten Jahren grosse Anstrengungen unternehmen müssen, um das Kyoto-Ziel – die Senkung der Treibhausgas-Emissionen um 8% gegenüber 1990 – zu erreichen. Denn in den kommenden 10 Jahren stehen die grossen und leicht zu erreichenden Einsparpotentiale nicht mehr zur Verfügung. Die kommende Aufgabe heisst: Breitenwirkung.

Liechtenstein hat es sich zum Ziel gesetzt, jene Einspar-, Effizienzsteigerungs- und Substitutionsmassnahmen vermehrt umzusetzen, die sich in unserer Klimazone, unserer Kultur und bei unserem technischen Standard bereits bewährt haben. Und Liechtenstein will sich durch eine maximal mögliche Breitenwirkung mit dem Erreichen entsprechend ehrgeiziger Ziele profilieren.

Gemeinsam soll die Trendwende in der Energiepolitik hin zu einem verringerten Energieverbrauch und zu erneuerbaren Energien erarbeitet werden.

Die Mittel, mit denen jede und jeder Einzelne Wirkungsvolles leisten kann, liegen bereit: Wärmedämmung, Minergie, thermische Solaranlagen, Photovoltaik, Wärmepumpen heissen die Werkzeuge.

Seit 1978 gibt es in Liechtenstein Wärmeschutzvorschriften für Neubauten. Liechtenstein war das erste Land im Alpenraum, das damit den neuen Herausforderungen gerecht geworden ist. Gleichzeitig bedeutet dies aber, dass die gesamte Bausubstanz aus der Zeit davor den modernen Anforderungen hinsichtlich der thermischen Qualität nicht mehr entspricht. Mit der Sanierung der thermischen Gebäudehüllen wird das grösste Einsparpotential angezielt und so auch ein starker wirtschaftlicher Impuls gesetzt. Gebäudesanierung ist arbeitsintensiv, ein Grossteil der investierten Gelder wird für Arbeitsleistung und damit für die Sicherung der Arbeitsplätze ausgegeben. Die Regierung will in Kooperation mit den Gebäudeeigentümern diese grosse Aufgabe anpacken: das Fördermodell ist bereit. Zum Lohn steht für jedes Gebäude ein Einsparpotenzial von rund 40% bis 60% der für die Raumwärme erforderlichen Energie als Gewinn an.

Im Vergleich zur Altbausanierung, die echte Einsparungen bringt, verursacht jeder Neubau einen Energieverbrauchszuwachs. Umso wichtiger ist es daher, gerade dort modernste energiesparende Technologien anzuwenden. Der Minergie-Standard hat sich nach Abschluss der

Entwicklungsarbeiten im Alltag bewährt, ein gezieltes Fördermodell soll diesem Standard zum Durchbruch verhelfen.

Liechtenstein hat Erfahrung in der Biogasproduktion. Durch die Investition in eine Biogasanlage wird Gas als Treibstoff für den Strassenverkehr im Ausmass von rund 2.000 Litern (bei einer 10'000 Tonnen Anlage) Kraftstoff pro Tag aus Grünschnitt und Küchenabfällen etc. gewonnen.

Jedem Quadratmeter Solaranlage und Photovoltaikanlage, der in den vergangenen Jahren installiert wurde, sollen in den kommenden zehn Jahren zweieinhalb Quadratmeter folgen.

Weitere Massnahmen, die das Arbeitsprogramm abrunden, sind:

- Energiecontrolling für Landesgebäude soll nicht nur alle investitionsfreien Einsparpotenziale ausschöpfen, sondern zudem ein motivierendes Element für die Liechtensteiner Gemeinden sein, am Programm „Energistadt Schweiz“ teilzunehmen,
- ein Weiterbildungspaket mit Profilierungsmöglichkeit soll den in der Gebäudesanierung tätigen Architekten, Ingenieuren und Baugewerbetreibenden einen besseren Zugang zum Markt verschaffen und für Auftraggeber eine wichtige Orientierungshilfe werden,
- die bewährte Haustechnik-Förderung für Biomasseheizungen und Wärmepumpen wird weitergeführt,
- und die Möglichkeiten zu einer stärkeren Nutzung der Erdwärme und der Grundwasserwärme werden erst überprüft und gegebenenfalls ausgeschöpft.
- Weiters hat die Regierung mit der Erarbeitung und dem Beschluss dieses Konzepts einen Schritt in Richtung Kooperation gemacht: Initiative und Engagement sind für den nächsten Schritt in eine nachhaltige Energiezukunft nötig und werden unterstützt. Zur Förderung kleinerer Energieprojekte ist ein Fördertopf eingerichtet.

Die Energiefachstelle im Amt für Volkswirtschaft ist als zentrale Ansprech- und Koordinationsstelle ausgebaut und steht für wachsende Nachfrage bereit (www.avw.llv.li).