

---

**UN Framework Convention on Climate Change**

# ***Nationaler Klimabericht Liechtenstein 2005***

**Dezember 2005**

**Regierung des Fürstentums Liechtenstein**

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Zusammenfassung</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Länderinformationen</b> .....	<b>16</b>
2.1 Geografischer und ökonomischer Bezug.....	16
2.2 Politikgestaltung in Liechtenstein.....	21
<b>3 Inventar der Klimaemissionen</b> .....	<b>25</b>
3.1 Überblick über die Quellen und Senken.....	25
3.1.1 Zur gewählten Methodik.....	25
3.1.2 Stand des Klimagasinventars Liechtenstein.....	26
3.1.3 CO <sub>2</sub> .....	27
3.1.4 CH <sub>4</sub> .....	27
3.1.5 N <sub>2</sub> O.....	28
3.1.6 Andere Treibhausgase (HFC, PFC, SF <sub>6</sub> ).....	28
3.1.7 Vorläufersubstanzen und SO <sub>2</sub> .....	29
3.1.8 Zusammenfassung 2003.....	29
3.2 Jüngste Emissionstrends.....	31
3.2.1 CO <sub>2</sub> .....	31
3.2.2 CH <sub>4</sub> .....	32
3.2.3 N <sub>2</sub> O.....	32
3.2.4 Vorläufersubstanzen und SO <sub>2</sub> .....	32
3.3 Gesamtemissionen.....	32
3.3.1 CO <sub>2</sub> -Äquivalente pro Gas.....	32
3.3.2 CO <sub>2</sub> -Äquivalente pro Sektor.....	33
<b>4 Politiken und Massnahmen</b> .....	<b>35</b>
4.1 Klimarelevante Politikfelder in Liechtenstein.....	35
4.1.1 Umweltpolitik.....	35
4.1.2 Energiepolitik.....	36
4.1.3 Verkehrspolitik.....	37
4.1.4 Landwirtschaft.....	38
4.1.5 Waldwirtschaft.....	38
4.1.6 Internationale Kooperation.....	39
4.2 Übersicht über die Massnahmen.....	40
4.3 Umgesetzte Massnahmen.....	46
4.3.1 Energiebereich.....	46
4.3.2 Verkehrsbereich.....	47
4.3.3 Industrie und Abfallbereich.....	47
4.3.4 Landwirtschaft und Wald.....	48
4.4 Geplante Massnahmen.....	48
4.4.1 Klimapolitik.....	48
4.4.2 Energiebereich.....	49

---

<b>5</b>	<b>Projektionen und Gesamteffekt der Massnahmen.....</b>	<b>51</b>
5.1	Methodik.....	51
5.2	CO <sub>2</sub> .....	52
5.3	CH <sub>4</sub> .....	52
5.4	N <sub>2</sub> O.....	53
5.5	Aggregierte Projektion.....	53
5.6	Vorläufersubstanzen und SO <sub>2</sub> .....	55
<b>6</b>	<b>Auswirkungen der globalen Erwärmung und Anpassungsmassnahmen</b> <b>.....</b>	<b>57</b>
6.1	Erwartete Auswirkungen einer globalen Erwärmung .....	57
6.1.1	Beobachtungen, Messungen und Projektionen:.....	57
6.1.2	Mögliche Folgen .....	57
6.2	Anpassungspolitik .....	58
<b>7</b>	<b>Finanzielle Ressourcen und Technologietransfer .....</b>	<b>61</b>
7.1	Zuständigkeiten und gesetzliche Grundlagen .....	61
7.2	Übersicht über die finanziellen Beiträge.....	62
<b>8</b>	<b>Forschung und Klimabeobachtung .....</b>	<b>64</b>
8.1	Forschung .....	64
8.2	Klimabeobachtung .....	65
<b>9</b>	<b>Ausbildung, Information und Öffentlichkeitsarbeit .....</b>	<b>66</b>
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>68</b>
	Summary 1.A: Summary Report for National Greenhouse Gas Inventories .....	69
	Summary 1.B: Short Summary Report for National Greenhouse Gas Inventories... ..	72
	Summary 2: Summary Report for CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions.....	73
	<b>Abkürzungen.....</b>	<b>75</b>



## Vorwort

Im Verlauf des Jahres 2001 hat das internationale Expertenteam zur Klimaerwärmung (IPCC) die Resultate der dritten Untersuchung über die Auswirkungen der globalen Erwärmung veröffentlicht. Die Ergebnisse sind klar und deutlich. Die anthropogenen Emissionen beeinflussen unser Klima und dürften in Zukunft grosse Auswirkungen haben. Davon ist auch Liechtenstein betroffen. Liechtenstein hat deshalb sowohl die UNO-Rahmenkonvention (1995) als auch das Kyoto-Protokoll (2004) ratifiziert und damit seine Verantwortung wahrgenommen.

Damit ist Liechtenstein verpflichtet, jährlich ein Inventar über die Klimaemissionen zu erstellen und periodisch über die Politiken und Massnahmen zu berichten. Massgebend dafür sind die entsprechenden Beschlüsse der Vertragsstaatenkonferenz und die Richtlinien des UNO-Klimasekretariats. Ein erster nationaler Bericht ist 1995, ein zweiter im Jahre 2001 erarbeitet worden. In der Zwischenzeit sind verschiedene neue Grundlagen ausgearbeitet und Umsetzungsmassnahmen eingeführt worden.

Mit dem vorliegenden Bericht (fourth national Communication gemäss Beschluss 4/CP.8 der Vertragsstaatenkonferenz) kommt Liechtenstein seinen Verpflichtungen als 'Anhang 1 Land' gemäss UNO-Rahmenkonvention nach und informiert über den aktuellen Stand der klimarelevanten Tätigkeiten. Angesichts der Kleinheit des Landes und seiner bi- und multilateralen Zusammenarbeitsverträge spielt die Zusammenarbeit mit anderen Ländern (insbesondere durch den Zollvertrag mit der Schweiz) eine grosse Rolle.

Der Bericht orientiert sich in Struktur und Aufbau am Bericht des Jahres 2001. Der Text ist jedoch massgeblich überarbeitet und der Inhalt an die inzwischen erfolgten Änderungen und beschlossenen Massnahmen angepasst worden.

Mit den neuen Wärmedämmungsvorschriften, der revidierten Luftreinhaltegesetzgebung und dem Energieleitbild 2013 wurden wegleitende Massnahmen festgelegt. Die Daten zu den Emissionen von Treibhausgasen sind zwar noch unvollständig, sie zeigen aber bereits auf, dass mit den bisher getroffenen Massnahmen der Anstieg der Treibhausgasemissionen eingebremst werden konnte. Allerdings sind noch erhebliche Anstrengungen notwendig, um eine Reduktion der Emissionen gegenüber dem Basjahr 1990 zu erreichen, so wie es das Kyoto-Protokoll von Liechtenstein verlangt. Ergänzend werden durch Liechtenstein deshalb auch Emissionsreduktionen im Ausland gemäss den flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls geprüft.

Hugo Quaderer

Regierungsrat

Ressort Umwelt, Raum, Land- und Waldwirtschaft

Vaduz, Dezember 2005

# 1 Zusammenfassung

## Einleitung

Dieser Bericht fasst die Grundlagen und Aktivitäten des Fürstentums Liechtenstein im Klimabereich zusammen. Mit 34'600 Einwohnern per 31.12.2004 ist Liechtenstein ein mitteleuropäischer Kleinstaat im Alpengebiet. Die Struktur ist vergleichbar mit jener in den Nachbarländern Schweiz und Österreich. Liechtenstein ist eine konstitutionelle Erbmonarchie auf demokratischer und parlamentarischer Grundlage. Die Beziehungen zwischen Liechtenstein und der Schweiz sind sehr eng und stark geprägt durch den Zoll- und Währungsvertrag zwischen den beiden Ländern (Zoll- und Währungsunion). Der Zollvertrag mit der Schweiz hat einen wesentlichen Einfluss auf umweltrelevante und fiskale Strategien. Viele Schweizer Umweltvorschriften (z.B. Umweltstandards) sind auch in Liechtenstein anwendbar oder werden aufgrund spezifischer staatsvertraglicher Regelungen in liechtensteinisches Recht umgesetzt.

Gleichzeitig hat Liechtenstein mit dem Beitritt zum Abkommen über den Europäischen Wirtschaftsraum EWRA (1995) grosse Teile der EU-Gesetzgebung implementiert und an verschiedenen Programmen der EU teilgenommen.

## Heutige und zukünftige Emissionen

Die Erarbeitung des Klimainventars 2003 ist datentechnisch eng koordiniert mit dem Emissionskataster. Die Arbeiten sind noch nicht abgeschlossen. Bis im Frühling 2006 wird Liechtenstein ein erweitertes Klimagasinventar inklusive dem „National Inventory Report“ beim Klimasekretariat einreichen. Im jetzigen Zeitpunkt kann erst ein Zwischenstand präsentiert werden. Die Datenqualität ist im Grossen und Ganzen „mittel“ und wird in den nächsten Jahren noch deutlich verbessert werden können.

2003 hat Liechtenstein 264 Gigagramm (Gg<sup>1</sup>) CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert. Fast 93% aller Klimagasemissionen stammen aus energetischen Prozessen. Diese teilen sich untereinander wie folgt auf: 36% aus dem Verkehr, 26% aus Gewerbe und Industrie sowie 31% aus Feuerungen im Bereich Wohnen, Verwaltung und Dienstleistungen. Im Vergleich zu 1990 sind die Emissionen um 5.3% höher; allerdings sind noch nicht alle Emissionen für das Basisjahr 1990 geschätzt, sodass die Zunahme nach Vervollständigung des Inventars etwas geringer ausfallen wird. Für den Wald wurde bisher vereinfachend angenommen, dass sich die Bindung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre (Aufbau von Biomasse) und die Emission von CO<sub>2</sub> (Abbau von Biomasse) etwa kompensieren, der Wald also weder Quelle noch Senke darstellt. Ob die Annahme zutrifft, wird in den kommenden Monaten genauer untersucht werden.

Die Kohlendioxid-Emissionen (CO<sub>2</sub>) allein betragen 2003 knapp 240 Gg oder 91% der Gesamtemissionen. Von den 240 Gg entfallen 38% auf den Verkehr, 28% auf die Industrie und 34% auf Haushalte, Verwaltung und Dienstleistungen.

Die Methan-Emissionen (CH<sub>4</sub>) 2003 betragen 0.72 Gg und stammen zum grossen Teil aus der Landwirtschaft (92%). In der Landwirtschaft sind sie gegenüber 1990 dank der Umstellung auf

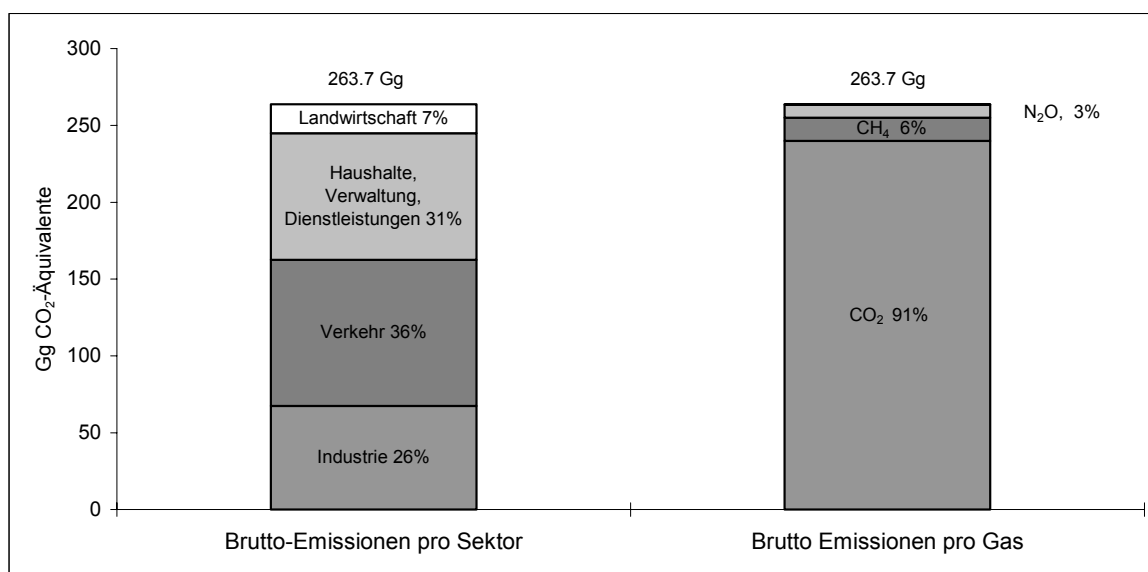
---

<sup>1</sup> 1 Gigagramm = 1 Mia. Gramm = 1'000 Tonnen.

eine umweltschonende Produktionsweise leicht gesunken. Der Anteil des Methan (gemessen in CO<sub>2</sub>-Äquivalent) an den Gesamtemissionen macht 6% aus.

Die Lachgas-Emissionen (N<sub>2</sub>O) betragen für 2003 0.028 Gg und stammen sowohl aus der Landwirtschaft (57%) als auch aus dem Verkehr (38%,) infolge des Einsatzes (älterer) Katalysatoren bei Personewagen, der kleine Rest (5%) aus Feuerungen der Industrie, der Haushalte, Verwaltungen und Dienstleistungen. Aufgrund des vermehrten Einsatzes von Katalysatoren zur Senkung der spezifischen Luftschadstoffe sind die Lachgas-Emissionen zwischen 1990 und 2003 um 5.5% leicht gestiegen. Der Anteil des Lachgases (gemessen in CO<sub>2</sub>-Äquivalent) an den Gesamtemissionen beträgt 3.3%.

Figur 1-1 zeigt die Zusammensetzung der Emissionen pro Sektor und pro Gas. Die weiteren Klimagase wie HFC, PFC oder SF<sub>6</sub>, die fürs Kyoto-Protokoll von Bedeutung sind, spielen in Liechtenstein nur eine vernachlässigbare Rolle.



Figur 1-1: Emissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Sektor und pro Gas 2003

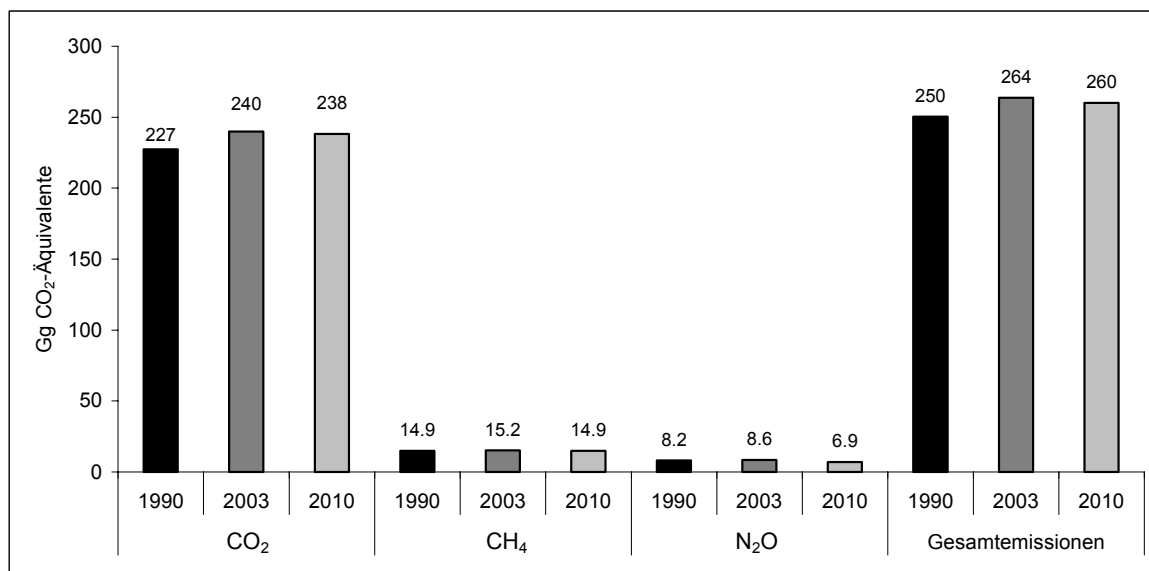
Für 2010 wird gegenüber 1990 mit folgenden Veränderungen für die Emissionen der wichtigsten Klimagase gerechnet:

- Die CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen um knapp 5%, insbesondere wegen Zunahmen in Verkehr und Industrie.
- Die CH<sub>4</sub>-Emissionen sinken um 0.3%, dank weiteren Verbesserungen in der Landwirtschaft.
- Die N<sub>2</sub>O-Emissionen sinken um 15.6%, vor allem wegen technischer Verbesserungen im Verkehr (Katalysator).

Dabei ist zu berücksichtigen, dass insbesondere die Daten erst einem Zwischenstand entsprechen und insbesondere die Emissionen 1990 teilweise mit anderen Methoden berechnet werden mussten als die Emissionen 2003. Für die nächste Submission im Jahr 2006 wird die Datenbasis wesentlich verbessert werden

Figur 1-2 fasst die Entwicklungen grafisch zusammen. Die Gesamtemissionen steigen zwischen 1990 und 2010 um knapp 4%. In dieser Projektion sind die Wirkungen der beschlossenen Massnahmen in Liechtenstein grob berücksichtigt, nicht aber jene der geplanten Massnahmen. Bei den Ergebnissen handelt es sich in erster Linie um Umrechnungen der schweizerischen Projektionen.

Die Vorläufersubstanzen und SO<sub>2</sub>-Emissionen wurden bis anhin erst für den Energiebereich detailliert berechnet. Dank den Abgasvorschriften und Luftreinhaltemassnahmen sind bei den Emissionen der Vorläufersubstanzen bis 2010 deutliche Rückgänge zu verzeichnen, die Emissionen von SO<sub>2</sub> nehmen leicht zu.



Figur 1-2: Trend und Projektion der Klimagase 1990-2010

### Politiken und Massnahmen

Liechtenstein hat seine Klimapolitik sehr stark in die einzelnen Sektorpolitiken eingebettet. Im Zentrum stehen die Energiepolitik, die Umweltpolitik, die Verkehrspolitik, die Landwirtschafts- und die Waldpolitik. Alle diese Bereiche enthalten Massnahmen, die zur Reduktion der Klimagase beitragen. Bei der Festlegung von Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgase wird darauf geachtet, dass prioritär solche Massnahmen umgesetzt werden, welche einen zusätzlichen lokalen Nutzen, insbesondere im Bereich der Luftreinhaltung, erbringen. Aufgrund der Kleinheit des Landes weist die grenzüberschreitende Zusammenarbeit einen grossen Stellenwert auf. Besonders wichtig ist dabei das Verhältnis zur Schweiz und die Zusammenarbeit der Anrainerstaaten im Bodenseegebiet.

Liechtenstein ist bestrebt, das Nachhaltigkeitsprinzip in seiner Politik zu verankern. Dies beinhaltet den haushälterischen Umgang mit Ressourcen und den Erhalt einer hohen Lebensqualität. Zudem versucht das Land im Rahmen seiner Möglichkeiten einen Beitrag zur Lösung von globalen Umweltproblemen zu leisten. Dem Klimaschutz kommt diesbezüglich hohe politische Priorität zu und bildet ein primäres Handlungsfeld der Umweltpolitik.

- **Umweltpolitik:** Zentraler Eckpfeiler ist das im Jahre 2003 total revidierte Luftreinhaltegesetz, in dem neu auch klimapolitische Zielsetzungen festgeschrieben sind. In der technischen Umsetzung ist Liechtenstein in manchen Bereichen durch den Zollvertrag an die Schweiz gebunden (z.B. Stoffverordnung). Auch die Grenzwerte der Luftreinhaltung sind weitgehend identisch mit denjenigen der Schweiz, in Teilbereichen sind sie aufgrund des EWRA aber an diejenigen der einschlägigen EU-Richtlinien angepasst.
- **Energiepolitik:** Liechtenstein hat eine moderne Energiesparpolitik eingeleitet, die Richtwerte vorschreibt und finanzielle Anreize zur Förderung von erneuerbaren Energien (Holz-, Sonnenenergie) und Energiesparmassnahmen setzt. Gleichzeitig informiert eine Energiefachstelle die Öffentlichkeit. Das neue „Energiekonzept 2013“ ist weitgehend auch auf die klimapolitischen Zielsetzungen hin ausgerichtet. Die Energieverordnung zum



Baugesetz wurde 2003 völlig revidiert und bezweckt, dass das zu erwartende Wachstum im Gebäudebereich nicht automatisch eine Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Folge hat.

- **Verkehrspolitik:** Sie richtet sich nach den Grundsätzen der Nachhaltigkeit und priorisiert den öffentlichen Verkehr. Mit der Einführung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe wird die Kostenwahrheit im Strassengüterverkehr umgesetzt. Ein Grossteil der Busflotte des öffentlichen Verkehrs wurde auf Gasbusse umgestellt. Mit der Realisierung einer Gastankstelle ist auch die notwendige Infrastruktur zur Betankung von gasbetriebenen Personenwagen gegeben.
- **Landwirtschaft:** Die liechtensteinische Landwirtschaft beruht hauptsächlich auf der Viehzucht (70% der erwirtschafteten Einnahmen). Von einer Arbeitsgruppe wurde ein neues agrarpolitisches Leitbild erarbeitet, und dieses wurde im November 2004 vom Parlament zu Kenntnis genommen. Die künftige Agrarpolitik soll sich an diesen Leitlinien orientieren. In Liechtenstein wird damit der Trend zur Ökologisierung der Landwirtschaft gefördert. Neben der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit soll die Umweltbelastung minimiert werden. Umweltgerechte Produktionsformen, sei dies die integrierte Produktion oder der biologische Landbau, werden gezielt gefördert. Auch die Landschaftspflege wird als Aufgabe der Landwirtschaft verstanden, welche in ihrer Bedeutung noch zunehmen wird. Im technischen Bereich wurde die Subventionierung von offenen Güllebehältern abgeschafft. Die Förderung der Anwendung des Schleppschlauchverfahrens zur Gülleausbringung wird geprüft.
- **Waldwirtschaft:** Der Wald hat in Liechtenstein eine grosse Bedeutung. 43% der Landesfläche sind mit Wald bedeckt. Deshalb weist die Nachhaltigkeit in der Waldwirtschaft schon seit der Waldordnung von 1865 einen hohen Stellenwert auf. Wichtige Ziele sind eine nachhaltige Bewirtschaftung, der Erhalt des Waldbestandes sowie die Förderung naturnaher Waldwirtschaft. Der gesamte Liechtensteiner Wald ist nach den Kriterien des Forest Stewardship Council (FSC) zertifiziert (SGS-FM/COC-0764).
- **Internationale Zusammenarbeit:** Die internationale Zusammenarbeit ist ein wichtiger Pfeiler der liechtensteinischen Klimapolitik. Dadurch sollen trotz der Kleinheit des Landes und der beschränkten Kapazitäten bedeutende Synergien ermöglicht werden. Neben der sehr engen Zusammenarbeit mit der Schweiz spielen die Zusammenarbeit im Rahmen der Bodensee-Anrainerstaaten sowie verschiedene internationale Abkommen (Klimakonvention und Kyoto-Protokoll, Übereinkommen im Bereich Luftreinhaltung, Konvention zum Schutz der Alpen, etc.) eine bedeutende Rolle. Anlässlich der Ratifikation des Kyoto-Protokolls unterstützte Liechtenstein ein Projekt in einem Entwicklungsland, mit dem auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoss in ländlichen Gebirgsgebieten vorbeugend vermindert werden soll. Schliesslich beteiligt sich Liechtenstein am europäischen Interreg III-B Programm in mehreren Projekten<sup>2</sup>, die sich unter anderem mit der Förderung nachhaltiger Formen von Verkehr zur Lösung des Problems des hohen Verkehrsaufkommens sowie dem Schutz der Vielfalt des natürlichen und kulturellen Erbes befassen.

Tabelle 1-1 fasst die wichtigsten beschlossenen und geplanten Massnahmen zusammen. Für Details und weitere Massnahmen sei auf das Kapitel 4 verwiesen.

---

<sup>2</sup> Via Nova, LP: Forschungsgesellschaft Mobilität, Austrian Mobility Research, FGM-AMOR. NENA – Network Enterprise Alps, LP: Entwicklungsverein Natur- und Kulturerbe, Vorarlberg. Walsler Alps, LP: Internationale Vereinigung für Walsertum Schweiz. Dynalp, LP: Gemeinde Mäder, Vorarlberg

Name der Politik / Massnahme	Ziele / Stossrichtung	Instrumententyp	Status
<b>a) Energiebereich</b>			
Energiespargesetz	Förderung von Altbausanierungen, von Heizsystemen (Holz, Sonnenenergie, Wärmepumpen), von erneuerbaren Energien und von Demonstrationsanlagen.	Fiskalische Massnahme (Subvention)	Seit 1996 in Kraft
Vorschriften für die Beheizung	Beheizte Aussenplätze und Rampen, Aussenheizungen und Warmluftvorhänge, elektrische Raumheizungen sowie andere ortsfeste Widerstandsheizungen mit über 3 kW-Leistung sind verboten. Verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung. Periodische Lüftungskontrolle.	Vorschrift	Implementiert seit 1993 Neue Energieverordnung seit 2003
Wärmedämmvorschriften	Bauten und Anlagen müssen möglichst energiesparend geplant werden (Mindestdämmwerte) gemäss Verordnung / SIA Norm 380/1. Bei Bauvolumen > 2000 m3 darf der Heizwärmebedarf 80% des SIA-Wertes nicht überschreiten	Vorschrift	Implementiert seit 1993 Neue Energieverordnung seit 2003
Minergie-Standard bei Landesgebäuden	Verpflichtung, dass künftig alle Landesgebäude im Minergie-Standard erbaut werden	Vorschrift	Umsetzung seit 2003
Anschlusspflichten	Festlegung von Energieversorgungsgebieten mit Anschlusspflicht an ein Fernwärmenetz	Planerische Massnahme	Implementiert seit 1995 (Energieverordnung)
Energiekonzept Liechtenstein 2013	Durch geeignete Massnahmen sollen die CO <sub>2</sub> -Emissionen reduziert werden. Ergänzend zum Energiespargesetz erhält der Minergie-Standard neu eine Förderung. Die Wärmedämmung bei Altbauten sowie die Photovoltaik werden neu verstärkt gefördert. Eine weitere Massnahme ist der Bau einer Biogasanlage zur Vergärung von Biomasse. Das gewonnene Biogas soll auf Erdgasqualität aufbereitet und als Treibstoff verwendet werden.		Von der Regierung im Jahr 2004 verabschiedet
Ökostrom (LiStrom Öko)	Auditoring (SQS) und Zertifizierung (VUE) sämtlicher inländischer Produktionsanlagen nach „naturemade“ Produktemix aus erneuerbaren Energiequellen (Trinkwasserkraftwerke) und neuen erneuerbaren Energiequellen (Photovoltaikanlagen).	Marktorientiertes Angebot, Nachfrage nach ökologischen Produkten (Freiwillige Basis)	Seit Anfang 2004 (zeitlich unbefristet)
Förderung Photovoltaikanlagen von privaten Besitzern	Durch den Verkauf von Ökostrom vergüten die Liechtensteinischen Kraftwerke (LKW) die erzeugte Energie aus „naturemade star“ zertifizierten Photovoltaikanlagen mit 80 Rp. / kWh im Zeitraum von 2004-2009	Förderung durch die LKW	Seit Anfang 2004
Förderung von Energie aus Anlagen zur rationellen Energieerzeugung	Produktionsanlagen auf der Basis von erneuerbaren Energien oder Anlagen zur rationellen Energienutzung können vom Durchleitungspreis für die Strommenge, die zur Selbstversorgung benötigt wird, befreit werden.	Elektrizitätsmarktgesetz	Seit 2002 in Kraft
Intelligente Energie-Europa	Nachhaltige Entwicklung im Bereich der Energie. Das EU-Programm leistet einen ausgewogenen Beitrag zur Erreichung folgender allgemeiner Ziele: Energieversorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und	EU-Programm	Seit 2003

Name der Politik / Massnahme	Ziele / Stossrichtung	Instrumententyp	Status
	Umweltschutz		
Energy Star (Kennzeichnungsprogramm für Strom sparende Bürogeräte)	Das Energy Star Label hat bereits heute eine internationale Bedeutung. Geräte, die mit dem Label gekennzeichnet sind, haben gegenüber nicht gekennzeichneten Geräten einen Wettbewerbsvorteil. Ein solches Label informiert auf einfache Art und Weise den Konsumenten über die Energieeffizienz der Geräte. Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen durch Verhinderung von unnötigem Stand-by bei elektrischen Geräten.	Abkommen zwischen den USA und der EU	In Kraft
Teilnahme von Gemeinden am Energiestadt-Label <sup>3</sup>			Vergabe des Labels an die erste Gemeinde (Triesen)
Plattform Klimaschutz und Energie im Rahmen der Kommission Umwelt der Internationalen Bodenseekonferenz	Koordination, Erfahrungsaustausch, Information	Datenerhebungen	2005: Statusbericht zum Klimaschutz am Bodensee mit Empfehlungen für Aktivitäten 2005: Wegleitung mit Praxisbeispielen
Erarbeitung einer Hydrogeologischen Karte als Grundlage zur Nutzung oberflächennaher Erdwärme	Nutzung der oberflächennahen Erdwärme für Heizungszwecke	Grundlagen	2005: Fertigstellung der Karte
<b>b) Verkehrsbereich</b>			
Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe	Verlagerung des Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene und Verminderung des transalpinen Strassenverkehrs	Fiskalische Massnahme (Internalisierung von externen Kosten)	Implementiert seit 1.1.2001
Förderung von Solar-, Elektro-, gasbetriebenen- und/oder Hybridfahrzeugen	Befreiung der Elektro-, gasbetriebenen und/oder Hybridfahrzeugen von der Fahrzeugsteuer	Fiskalische Massnahme	Implementiert seit 1999
Umstellung der Dieselfahrzeuge auf Erdgas im öffentlichen Verkehr	Anschaffung neuer erdgasbetriebener Autobusse	Investive Massnahme Subvention (mittels LSVA-Gelder)	Implementiert 2001
Subventionen von Elektrorollern und – Fahrrädern	Förderung leichter Elektro-Fahrzeuge, die anstatt des privaten Automobils für Fahrten verwendet werden.	Fiskalische Massnahme (Subvention)	Implementiert 2002
Bau und Betrieb einer öffentlichen Erdgastankstelle	Infrastruktur zur Betankung privater Personenkraftwagen	Investive Massnahme; Infrastruktur-massnahme	Implementiert seit 2001
Einspeisung von Biogas in die Erdgastankstelle	Bereitstellung CO <sub>2</sub> -freien Treibstoffes für die Gastankstelle	Investive Massnahme; Infrastruktur-massnahme	Geplant ab 2006/07
Ausgestaltung der Motorfahrzeugsteuer gemäss spezifischem CO <sub>2</sub> -Ausstoss	Anreizsystem zur Beschaffung von PWs mit tieferem CO <sub>2</sub> -Ausstoss	Vorschrift, Fiskalische Massnahme	Geplant ab 2007
Förderung des Öffentlichen Verkehrs	Gründung der Liechtensteinischen Busanstalt und Einführung des Regionalzugangebots Liechtenstein Takt	Institutionelle Massnahme	Implementiert seit 2000
Abgasvorschriften	Übernahme der europäischen Abgasvorschriften (EURO-Normen),	Vorschrift	Laufend (seit 1993)

<sup>3</sup> Das Label «Energiestadt» (aus dem Programm EnergieSchweiz, [www.energiestadt.ch](http://www.energiestadt.ch)) erhalten Gemeinden jeder Grösse, wenn sie ausgesuchte energiepolitische Massnahmen realisiert oder beschlossen haben. Es ist Leistungsausweis für eine konsequente und ergebnisorientierte Energiepolitik.

Name der Politik / Massnahme	Ziele / Stossrichtung	Instrumententyp	Status
	Vorschriften für Treibstoffe		
Förderung Langsamverkehr	Das Radweg- und Fussgängernetz wird laufend ausgebaut und attraktiver gestaltet.	Institutionelle Massnahme	Laufend
Erschliessungsvorschriften	Beschränkung der Anzahl Parkplätze bei Bauvorhaben, wenn dies orts- oder landesplanerisch begründet ist.	Vorschrift	ab 2002
<b>c) Stationäre Anlagen und Abfall</b>			
Emissionsvorschriften	Emissionsvorschriften für stationäre Anlagen (Beheizung, Industrie)	Vorschrift	Implementiert seit 1987 Revidiert 1992 und 2005
Entsorgungsvorschriften im Baubereich	Abfallbereich: Entsorgungskonzept und Nachweis der Wiederverwertung ist vor Baubeginn zu liefern	Vorschrift	Implementiert 1993 (Verordnung zum Baugesetz)
<b>d) Landwirtschaft</b>			
Ökologische Ausgleichsbeiträge in der Landwirtschaft	Produkteunabhängige Beiträge zur Umstellung auf ökologische Bewirtschaftungsmethoden	Fiskalische Massnahme (Direktzahlungen)	Implementiert seit 1996
Erhaltung landwirtschaftlich nutzbaren Bodens	Landwirtschaft: dauerhafter Schutz des landwirtschaftlich genutzten Bodens vor Zweckentfremdung	Vorschrift	Implementiert seit 1992
Gewässerschutzgesetz	Vorgabe von maximalen Einheiten Grossvieh pro Fläche	Vorschrift	Implementiert seit 2003
<b>e) Planung</b>			
Katastergrundlagen	Erstellen eines landesweiten Energiekatasters	Planerische Massnahme	Geplant ab 2002
Landesrichtplan	Abgestimmte und nachhaltige Entwicklung des Lebens- und Wirtschaftsraumes Liechtenstein auf der überörtlichen und grenzüberschreitenden Skala	Planerische Massnahmen, Vorschriften, verbindlich für Landesbehörden	Geplant (Vernehmlassung Anfang 06, Verabschiedung Ende 06)
<b>f) Wald</b>			
Bewirtschaftungsvorschriften im Waldgesetz	Nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes	Vorschrift	Implementiert 1991
Verordnung über Umfang und Leistung von Abgeltungen und Finanzhilfen im Rahmen des Waldgesetzes	Leistungsauftrag	Vorschrift	Implementiert 1995
Verordnung über Waldreservate und Sonderflächen	Leistungsauftrag	Vorschrift	Implementiert 2000
Waldinventar 1998 und Nationales Waldprogramm (2002-2012)	Verbindliche Vorgaben für die zukünftige Waldnutzung, Erstellen eines Waldinventars 2010	Planerische Massnahme, Vorschriften	Implementiert 2001
FSC-Zertifizierung des gesamten Waldes	Leistungsauftrag	Betriebsplanung	Implementiert 2001

Tabelle 1-1: Übersicht über die wichtigsten beschlossenen und geplanten Massnahmen

Liechtenstein hat einen Grundlagenbericht für die zukünftige Klimastrategie (Umsetzung des Kyoto-Protokolls) ausarbeiten lassen (Factor 2000). Der Bericht kommt aus damaliger Sicht zum Schluss, dass eine rein nationale Strategie schwierig umsetzbar und auf Grund des bereits hohen Niveaus der klimawirksamen Massnahmen die Grenzkosten für zusätzliche Reduktionen relativ hoch sind. Empfohlen wird eine international ausgerichtete Strategie, die sich auf die ‚Kyoto-Mechanismen‘ abstützt (‚Joint Implementation‘, ‚Clean Development Mechanism‘, ‚Emission Trading‘). Damit kann die Kosten-Wirksamkeit der Klimapolitik deutlich verbessert werden.

Liechtenstein ist im Moment daran, das Engagement und den Einbezug dieser internationalen Instrumente zu prüfen und die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen. Im Vordergrund steht die dazu notwendige Implementierung des Nationalen Registers nach den Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll, wobei gemäss den Marrakesh-Accords eine hosting-Lösung zusammen mit der Schweiz angestrebt wird. Eine administrative Zusammenarbeit mit der Schweiz wird auch für die Prüfung und Abwicklung von Projekten im Rahmen von Joint Implementation und Clean Development Mechanism geprüft.

Grundsätzlich haben aber nationale Massnahmen erste Priorität. Dabei wird auch davon ausgegangen, dass Liechtenstein geeignete Massnahmen der Klimapolitik der Schweiz ebenfalls umsetzt. Dies könnte in erster Linie die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe (ab 2006) betreffen, wenn die in der Schweiz im CO<sub>2</sub>-Gesetz vorgesehenen freiwilligen Massnahmen nicht greifen. Ab dem Jahr 2006 wird in der Schweiz eine Abgabe von 35 Franken pro Tonne CO<sub>2</sub> erhoben werden, das entspricht ca. 9 Rappen pro Liter Heizöl. Bei den Treibstoffen wird vorerst auf eine Abgabe verzichtet, stattdessen wird seit Oktober 2005 ein so genannter Klimarappen im Sinne einer freiwilligen Massnahme der Wirtschaft erhoben. Diese Massnahme ist befristet: Erbringt er nicht die nötige Wirkung, will der Bundesrat auch auf Benzin eine CO<sub>2</sub>-Abgabe einführen. Der in der Schweiz erhobene Klimarappen wird aufgrund des gemeinsamen Wirtschaftsraumes mit der Schweiz in Liechtenstein ebenfalls erhoben. Die Regierung hat mit der schweizerischen „Stiftung Klimarappen“ eine entsprechende Vereinbarung unterzeichnet, in welcher die administrative und organisatorische Abwicklung geregelt sind. Fragen hinsichtlich der Verwendung der Einnahmen für Klimaschutzprojekte sind noch genauer auszuarbeiten. Grundsätzlich wird von einer Zweckbindung für Klimaschutzprojekte im In- und Ausland ausgegangen.

## **Weitere Aktivitäten**

### ***Anpassungsmassnahmen***

Es ist schwierig, die Folgen der globalen Klimaerwärmung mit Hilfe von Modellgrundlagen auf Liechtenstein zu übertragen. Die verfügbaren Klimamodelle genügen noch nicht, um regionale Detailauswirkungen vorherzusagen. Insgesamt können aber folgende allgemeine Auswirkungen bei einem weiteren Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration erwartet werden: Ein Temperaturanstieg um 3-5 Grad, eine Erhöhung der Niederschläge im Winter und Reduktionen im Sommer sowie eine Abnahme der Tage mit Schneebedeckung um 10 bis 20 Tage pro Grad Celsius Erwärmung in Lagen bis 2'500 Meter über Meer. Grundsätzlich stellt sich die Situation für Liechtenstein gleich dar wie für den schweizerischen Alpenraum. Mögliche Folgen betreffen die Gesundheit der Menschen durch Hitzewellen, durch die Verbreitung tropischer Krankheiten und Schäden durch Naturkatastrophen. Sodann sind negative Folgen auf Wasserkreislauf, Ökosysteme und damit auf die Wirtschaftssektoren Landwirtschaft und Tourismus zu befürchten.

Die Strategien für den Umgang mit diesem neuen Risiko sind sehr sektorspezifisch. Mit den Gesetzen im Bereich Natur und Landschaft, Wald, Landwirtschaft und Tourismus hat Liechtenstein wichtige Grundlagen für eine nachhaltige Bewirtschaftung geschaffen.

### ***Finanzielle Ressourcen und Technologietransfer***

Liechtenstein ist sich seiner internationalen humanitären Verantwortung bewusst. Die Solidarität mit armen oder von Katastrophen und kriegerischen Auseinandersetzungen betroffenen Ländern ist ein traditioneller Schwerpunkt der liechtensteinischen Aussenpolitik. Das liechtensteinische Engagement in der Internationalen Humanitären Zusammenarbeit (IHZ) beruht auf den drei Pfeilern Nothilfe, Wiederaufbauhilfe und Entwicklungszusammenarbeit.

In der Entwicklungszusammenarbeit wird sowohl mit bilateralen als auch mit multilateralen Partnern, in der Regel zwischenstaatlichen Organisationen und Institutionen, zusammengearbeitet. Die Tätigkeitsschwerpunkte der IHZ und der Entwicklungszusammenarbeit im Besonderen liegen in den Bereichen Gesundheit, soziale Sicherheit, Bildung, Schutz und nachhaltige Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen, ländliche Entwicklung und gute Regierungsführung. Besonderes Gewicht kommt der Frauenförderung zu.

Aus umweltpolitischer Sicht ist insbesondere das liechtensteinische Engagement finanzieller aber auch personeller Art durch die Bereitstellung von Experten, in der Förderung einer nachhaltigen Berggebietsentwicklung in den Karpaten, im Kaukasus sowie in Zentralasien zu erwähnen.

Liechtenstein hat im Jahr 2004 rund 14 Millionen Schweizer Franken oder rund 400 Franken pro Kopf für seine Internationale Humanitäre Zusammenarbeit (IHZ) aufgewendet. Es ist geplant, die Mittel in den kommenden Jahren kontinuierlich zu erhöhen.

### ***Forschung und Klimabeobachtung***

Liechtenstein unterhält keine eigenen Forschungsinstitute, die sich der Grundlagenforschung widmen. Deshalb unterstützt Liechtenstein Forschungsaktivitäten im Ausland (Schweiz, EU-Forschungsprogramme, Interreg-Programme u.a.). Auch im Technologiebereich besteht ein indirektes Engagement der öffentlichen Stellen in Liechtenstein. Die Fachhochschule Liechtenstein für Technik, Wirtschaft und Gestalten betätigt sich mit einem Budget von 7.6 Mio. CHF (2004) in der Ausbildung von Fachkräften.

Liechtenstein erhebt diverse Daten im Klimabereich, einerseits durch eigene Messstationen, andererseits durch eine überregionale Zusammenarbeit, insbesondere mit der Schweiz. Es gibt jedoch in Liechtenstein keine grössere Messstation, welche ihre Daten in ein Netzwerk wie das Global Climate Observing System GCOS einspeist. Wichtig ist aber auch hier die grenzüberschreitende Zusammenarbeit, vor allem mit der Schweiz. Seit 2003 beteiligt sich Liechtenstein am GLOBE Programm. Dabei handelt es sich um ein weltumspannendes Informationsnetz, an dem über 100 Länder beteiligt sind. Es hat zum Ziel, junge Menschen durch die Erhebung ökologischer Daten und deren Eingabe in das Programm für den globalen Charakter

der Umweltproblematik zu sensibilisieren. Derzeit beteiligt sich das Liechtensteinische Gymnasium am Projekt. Schwerpunktmässig werden meteorologische Daten erfasst.

***Ausbildung, Information und Öffentlichkeitsarbeit***

Liechtenstein fördert eine nachhaltige Denk- und Verhaltensweise durch diverse Aktivitäten an Schulen, in der Öffentlichkeit, in Zusammenarbeit mit NGOs und im Rahmen von spezifischen Programmen, z.B.: Einsatz von Umweltbeauftragten an den einzelnen Schulen und Organisation von Umwelttagen; Umweltschutzkalender und diverse Informationsveranstaltungen für die Bevölkerung auf Gemeinde- oder Landesebene; Zusammenarbeit mit der liechtensteinischen Gesellschaft für Umweltschutz und diversen weiteren NGOs und regionalen Netzwerken.

## 2 Länderinformationen

### 2.1 Geografischer und ökonomischer Bezug

#### Lage

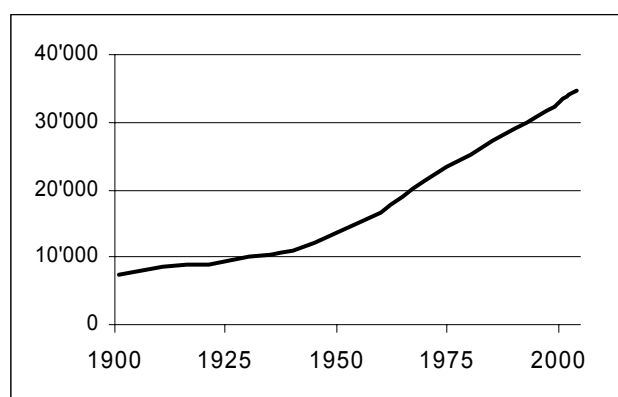
Das Fürstentum Liechtenstein ist 47°02' bis 47°16' nördlich und 9°28' bis 9°38' östlich gelegen. Es liegt im Herzen Europas, zwischen Österreich und der Schweiz, und verfügt über eine Fläche von 160 km<sup>2</sup>. Die Verkehrsachsen München-Mailand und Zürich-Wien kreuzen sich in der Nähe des Fürstentums Liechtenstein. Es gibt jedoch keine Autobahnen auf liechtensteinischem Territorium, das Strassennetz hat ausschliesslich regionale Bedeutung. Eine hohe Bergkette im Osten stellt die natürliche Grenze zu Österreich dar, zur Schweiz wird sie vom Rhein gebildet. Zwei Drittel des Landes sind gebirgig, ein Drittel besteht aus dem dicht besiedelten Rheintal, in dessen Talebene sich neun der insgesamt elf Gemeinden befinden.

#### Klima

Liechtenstein verfügt über ein kontinentales Klima, d.h. die Wetterveränderungen über ein Jahr sind gross. Im Hauptort Vaduz, 433 m ü.M., beträgt die durchschnittliche Temperatur 9.6°C. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge hat sich in den letzten zwanzig Jahren nicht merklich verändert. In Vaduz bewegt sie sich ungefähr um 900 mm pro Jahr.

#### Bevölkerung

Ende 2004 betrug die Bevölkerung 34'600 Personen, ein Drittel davon waren Ausländer (vor allem Schweizer, Österreicher und Deutsche). Die Bevölkerungsdichte betrug 2004 216.3 Einwohner pro km<sup>2</sup> oder etwa 550 Einwohner pro km<sup>2</sup> im dicht besiedelten Rheintal. Figur 2-1 gibt die Entwicklung der Bevölkerung Liechtensteins zwischen 1900 und 2004 wieder.



Figur 2-1: Bevölkerung 1900-2004 (AVW 2005a und 2005d)





Figur 2-2: Das Fürstentum Liechtenstein

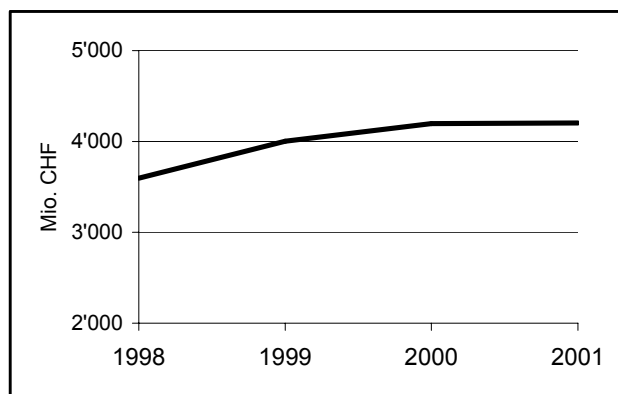
### Landnutzung

Das Land umfasst 160 km<sup>2</sup>, wovon Ende 2002 41% bestockte Fläche, 34% Landwirtschaftsflächen (Ackerland, Wiesen, Plantagen, Alpweiden), 9.7% Siedlungsfläche und 15% unproduktives Land sind. Die Fläche des bebauten Gebietes hat sich zwischen 1950 und 1990 mehr als verdoppelt und hat zwischen 1996 und 2002 nochmals um 7.8% auf 15.6 ha zugenommen. Die Verkehrsinfrastruktur deckt knapp 2.5% der gesamten Landesfläche. Zwischen 1955 und 1995 verkleinerte sich das Ackerland um 15%, zwischen 1996 und 2002 jedoch nur noch um ca. 1.5%.

### Wirtschaft

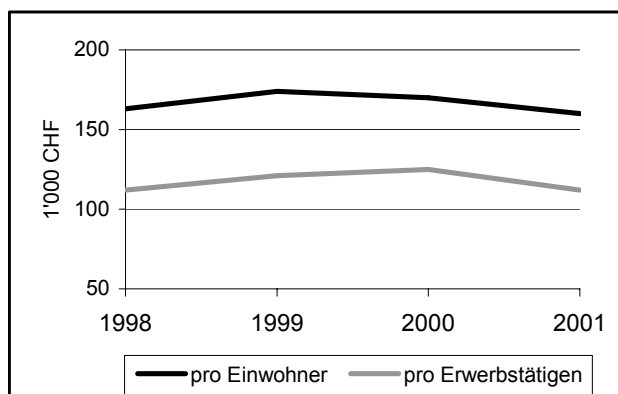
Das BIP wurde für das Jahr 1998 erstmals im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung Liechtensteins ermittelt. Ältere BIP-Zahlen wurden mit einer anderen Methodik gerechnet und können daher nicht direkt verglichen werden. 2001 betrug das nominale Bruttoinlandprodukt (BIP) 4.2 Milliarden CHF und das Wirtschaftswachstum 0.3%. Figur 2-3 zeigt die Entwicklung des nominalen BIP zwischen 1998 und 2001.

Aufgeteilt auf die Wirtschaftsbereiche erbrachten die Industrie und das Waren produzierende Gewerbe 39%, die allgemeinen Dienstleistungen 25%, die Finanzdienstleistungen 30% zur Wertschöpfung im 2001 bei. Landwirtschaft und Haushalte trugen 6% zur Wertschöpfung bei.



Figur 2-3: BIP zu laufenden Preisen (nominal) 1998-2001 (AVW 2002)

Figur 2-4 zeigt die Entwicklung des nominalen BIP pro Einwohner und pro Erwerbstätigen (in Vollzeitäquivalenten). 2001 lag das BIP pro Einwohner bei 160'000 CHF und das BIP pro Erwerbstätigen bei 112'000 CHF.



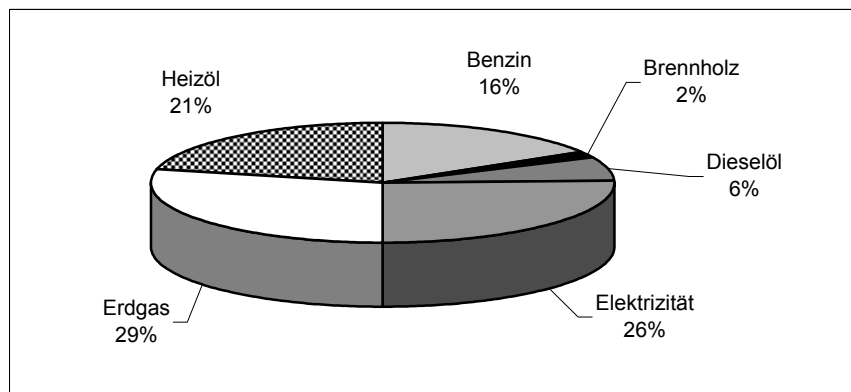
Figur 2-4: BIP zu laufenden Preisen (nominal) pro Einwohner und pro Erwerbstätigen (in Vollzeitäquivalenten) 1998-2001 (AVW 2002)

Die Arbeitslosenquote nach dem Inlandsprinzip (in Prozent der insgesamt Beschäftigten) lag 2004 bei 2.4%, wobei beinahe die Hälfte der Beschäftigten im Ausland wohnhaft ist und aus der Schweiz, Österreich oder Deutschland nach Liechtenstein zur Arbeit pendelt. Gut zwei Drittel der Arbeitsplätze entfallen auf ausländische Staatsangehörige.

### Energieversorgung

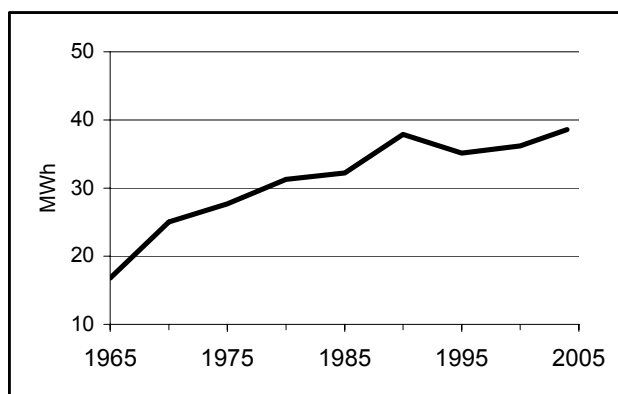
Liechtenstein verfügt über keine eigenen fossilen Ressourcen. Nur 6.7% der verwendeten Energie kommen direkt aus Liechtenstein. Die liechtensteinische Eigenversorgung an Energie beschränkt sich auf die Energieträger Brennholz, Umgebungswärme und Elektrizität (Wasserkraftwerke, Photovoltaikanlagen, bio- und erdgasbetriebene Blockheizkraftwerke).

Der Gesamtenergieverbrauch lag im Jahr 2004 bei 1'337 GWh (4'813 TJ). Die grössten Anteile am Gesamtenergieverbrauch machen Erdgas mit 29% und Elektrizität mit 26% aus. Figur 2-5 zeigt den Energieverbrauch bzw. -import nach Energieträgern im 2004.



Figur 2-5: Energieverbrauch nach Energieträgern 2004. 100 Prozent entsprechen 1337 GWh resp. 4813 TJ (AVW 2005b).

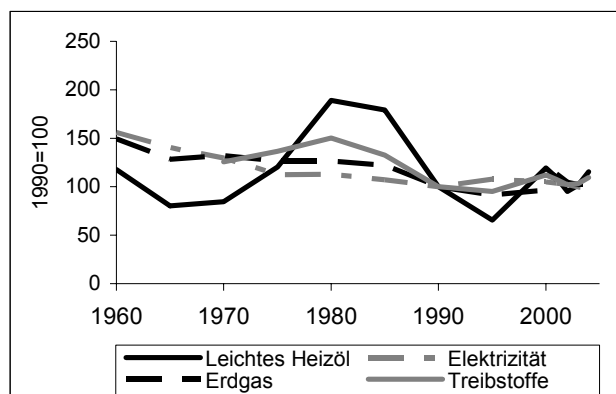
Der Gesamtenergieverbrauch pro Kopf erreichte im Jahr 2004 eine Höhe von 38.6 MWh pro Einwohner. Figur 2-6 zeigt den Energieverbrauch pro Einwohner zwischen 1965 und 2004. Die Energieproduktivität ist zwischen 2000 und 2002 gesunken, hat aber 2003 und 2004 wieder den Stand 1998-1999 erreicht.



Figur 2-6: Energieverbrauch pro Einwohner 1965-2004 (AVW 2005b)

### Energiepreise

Liechtenstein verfügt über keine eigenen Statistiken zur Entwicklung der Energiepreise, letztere sind jedoch mit den schweizerischen Preisen vergleichbar. Figur 2-7 gibt die Entwicklung der realen Energiepreise für die wichtigsten Energieträger – Elektrizität, Erdgas, Erdöl und leichtes Heizöl – in der Schweiz zwischen 1960 und 2004 wieder. Bis Anfang der 1990er Jahre sind die Preise dieser Energieträger im Allgemeinen gesunken und haben einen historischen Tiefpunkt erreicht. Seit Ende der 1990er Jahre sind sie leicht angestiegen und/oder stabil geblieben. (Zu beachten: In Liechtenstein begann die Versorgung mit Erdgas erst 1990.) In der Figur nicht sichtbar ist der Anstieg des Erdölpreises im Jahre 2004, der bis zum September 2005 andauerte.



Figur 2-7: Reale Energiepreise der wichtigsten Energieträger 1960-2004, Index 1990=100 (BFE 2005)

### Handel mit Elektrizität

2004 umfasste die Stromabgabe an das Landesnetz 344 GWh. Ungefähr vier Fünftel der in Liechtenstein konsumierten Elektrizität stammen aus dem Ausland. Die Eigenproduktion umfasst etwa 70 GWh (Wasserkraftwerke, Blockheizkraftwerke, Photovoltaikanlagen). Der Elektrizitätszuwachs betrug im letzten 5-Jahresdurchschnitt (2000-2004) rund 3%.

### Verkehr

Das wichtigste Verkehrsnetz in Liechtenstein ist das Strassennetz. Daneben existiert nur eine von Feldkirch nach Buchs querende Eisenbahnlinie, welche durch die Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) betrieben wird. Der öffentliche Verkehr wird durch ein dichtes Netz von Bussen gewährleistet. Auf der Schweizer Seite entlang der Grenze zu Liechtenstein ist eine Autobahn vorhanden.

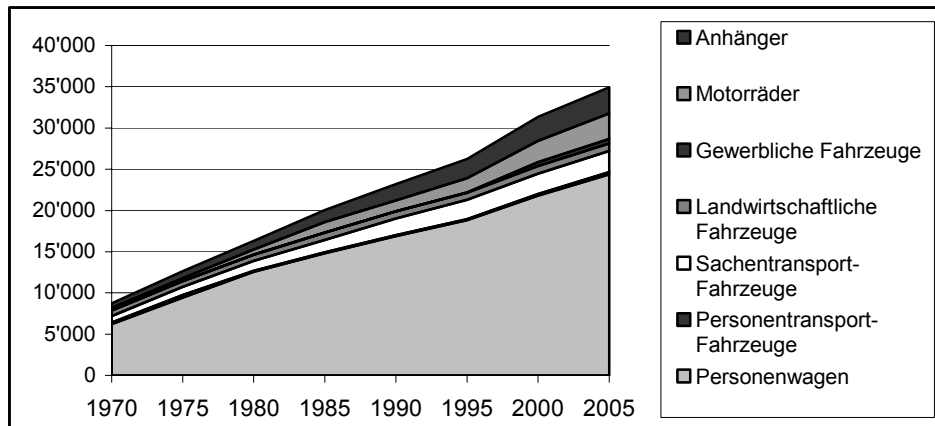
Der grösste Teil des Schwerverkehrs ist dem Binnen- oder Ziel-Quellverkehr (96%) anzurechnen, nur ein geringer Teil betrifft den Transitverkehr (4%). 1999/2000 betrug die Fahrleistung leichter Motorwagen auf den Liechtensteiner Strassen 187 Mio. Fahrzeug-Kilometer pro Jahr, jene der schweren Motorwagen 11 Mio. Fahrzeug-Kilometer (AFU 2002).

Während der letzten dreissig Jahre hat sich die Anzahl der Fahrzeuge in Liechtenstein vervierfacht. 2005 waren 24'393 Personenwagen registriert (Motorisierungsgrad: 688 Personenwagen pro 1000 Einwohner). Figur 2-8 zeigt die Entwicklung des Fahrzeugbestandes zwischen 1970 und 2005 und Figur 2-9 die Anzahl Personenwagen nach Gesamtgewicht in kg im Jahr 2005.

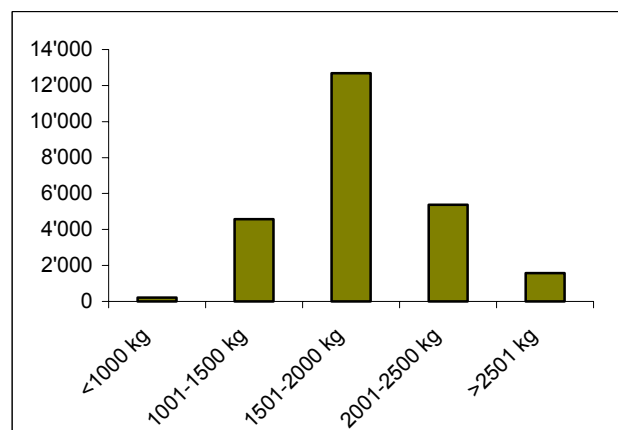
Aufgrund der Entscheidung 1753/2000/EG, welche ins EWR-Abkommen übernommen wurde, ist Liechtenstein verpflichtet, die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen der neu in Verkehr gesetzten Personenwagen zu bestimmen. Das zwischen der EU und den Automobilproduzenten festgelegte Ziel besagt, dass per 2008/09 der durchschnittliche Ausstoss der neu in Verkehr gesetzten Fahrzeuge bei 140 g CO<sub>2</sub>/km liegen soll. Die aktuellen Daten Liechtensteins liegen noch weit von diesem Ziel entfernt.

Die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen aller im Jahre 2004 neu in Verkehr gesetzten Fahrzeuge betragen 207 g/km. Dabei liegt der Ausstoss der Benzin-Fahrzeuge mit 216 g/km durchschnittlich etwas höher als derjenige der Dieselfahrzeuge mit 188 g/km. 51 % der neu zugelassenen Personenwagen weisen CO<sub>2</sub>-Emissionen von weniger als 200 g/km auf.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen nehmen mit steigender Motorengrösse, Motorenleistung und Fahrzeuggewicht zu. Der Grossteil der technisch erreichten Reduktionen des CO<sub>2</sub>-Ausstosses wurde durch die grösseren und kräftigeren Motoren und die schwereren Fahrzeuge wieder aufgehoben, denn weiterhin hält der Trend zu leistungsstärkeren und schwereren Fahrzeugen an.



Figur 2-8: Fahrzeugbestand 1970-2005 (AVW 2005c)



Figur 2-9: Anzahl Personenwagen nach Gesamtgewicht 2005 (AVW 2005c)

## 2.2 Politikgestaltung in Liechtenstein

### Staatsform

Das Fürstentum Liechtenstein ist eine konstitutionelle Erbmonarchie auf demokratischer und parlamentarischer Grundlage. Die Staatsgewalt ist im Fürsten und im Volk verankert. Der relativ starken Stellung des Fürsten stehen weit reichende direktdemokratische Rechte des Volkes gegenüber.

### Gewaltenteilung

In der dualistischen Staatsform des Fürstentums Liechtenstein ist die Staatsgewalt sowohl im Fürsten als auch im Volk verankert. Die Gewaltenteilung ist noch weiter gesichert, indem Exekutive (Regierung), Legislative (Landtag) und Judikative (Gerichtswesen) mit jeweils eigenen Rechten ausgestattet sind.

### Fürst (Staatsoberhaupt)

Der Fürst ist Oberhaupt des Staates und vertritt, unbeschadet der erforderlichen Mitwirkung der verantwortlichen Regierung, den Staat in allen seinen Verhältnissen gegen auswärtige Staaten. Er ernennt auf Vorschlag des Landtages die Mitglieder der Regierung. Ihm obliegt auch die Ernennung der Richter, wobei deren Wahl auf Vorschlag eines speziellen Gremiums durch den

Landtag erfolgt. Wenn erhebliche Gründe es rechtfertigen, kann der Fürst den Landtag auflösen und die Regierung absetzen. Dem Fürsten kommt auch das Notverordnungsrecht zu. Ferner steht ihm das Recht auf Begnadigung, Milderung und Niederschlagung in Strafuntersuchungen zu. Jedes Gesetz bedarf zu seiner Gültigkeit der Sanktion des Fürsten. Der Fürst ist bei der Ausübung seiner Befugnisse an die Bestimmungen der Verfassung gebunden.

### **Landtag (Parlament)**

Das liechtensteinische Parlament, der Landtag, wird alle vier Jahre gewählt. Der Landtag besteht aus 25 Abgeordneten. Sie werden in allgemeinen, gleichen, direkten und geheimen Wahlen nach dem Proporzsystem gewählt. In der aktuellen Mandatsperiode (2005-2009) sind drei Parteien im Landtag vertreten. Mit 12 Mandaten ist die „Fortschrittliche Bürgerpartei“ die stärkste Partei. Die „Vaterländische Union“ in Liechtenstein hält 10 Mandate, während die „Freie Liste“ mit drei Mandaten vertreten ist.

Die wichtigsten Aufgaben des Landtags sind die Mitwirkung an der Gesetzgebung, die Zustimmung zu Staatsverträgen, die Bewilligung der staatlichen Finanzmittel, die Wahl der Richter auf Vorschlag des Auswahlgremiums und die Kontrolle der Landesverwaltung. Der Landtag unterbreitet dem Fürsten einen Vorschlag für die Ernennung der Regierungsmitglieder. Er kann zudem die Absetzung der Regierung veranlassen, wenn diese sein Vertrauen verliert. Der Landtag ist beschlussfähig, wenn mindestens zwei Drittel der Abgeordneten anwesend sind.

### **Regierung**

Die Regierung besteht aus fünf Mitgliedern: dem Regierungschef, dem Regierungschef-Stellvertreter und drei weiteren Regierungsmitgliedern. Die Regierungsmitglieder werden vom Fürsten auf Vorschlag des Landtags ernannt. Die Regierung ist oberste Vollzugsbehörde, der rund 30 Ämter, verschiedene diplomatische Vertretungen im Ausland, Dienst- und Stabsstellen untergeordnet sind. Etwa 50 Kommissionen und Beiräte unterstützen die Verwaltungstätigkeit.

Die Regierung hat Verordnungskompetenz und ist daher auch rechtsetzende Behörde. Verordnungen dürfen aber nur auf der Grundlage von Gesetzen und Staatsverträgen erlassen werden.

### **Gerichtsbarkeit**

Die Gerichtsbarkeit teilt sich auf in die öffentlich-rechtliche (ausserordentliche) Gerichtsbarkeit und die ordentliche Gerichtsbarkeit. Die öffentlich-rechtliche Gerichtsbarkeit wird durch den Verwaltungsgerichtshof und den Staatsgerichtshof ausgeübt. Der Verwaltungsgerichtshof ist Beschwerdeinstanz gegen die Entscheidungen und Verfügungen der Regierung oder stellvertretender Kommissionen. Zu den Aufgaben des Staatsgerichtshofs gehört insbesondere der Schutz der verfassungsmässig garantierten und der in der Europäischen Menschenrechtskonvention sowie in anderen Menschenrechtsinstrumenten der Vereinten Nationen festgehaltenen Rechte. Ausserdem prüft er die Verfassungsmässigkeit von Gesetzen und Staatsverträgen sowie die Gesetzmässigkeit von Regierungsverordnungen.

Die ordentliche Gerichtsbarkeit umfasst die Rechtspflege in Zivil- und Strafsachen. Erste Instanz ist das Fürstlich Liechtensteinische Landgericht in Vaduz. Bevor in streitigen Zivilverfahren Klage beim Fürstlich Liechtensteinischen Landgericht erhoben werden kann, muss am Wohnort des Beklagten ein Vermittlungsverfahren durchgeführt werden. Erst wenn dieses scheitert, kann an das Fürstlich Liechtensteinische Landgericht als erste Instanz gelangt werden. Die ordentliche Gerichtsbarkeit in der ersten Instanz erfolgt durch Einzelrichter. Die zweite Instanz wird durch das Fürstliche Obergericht, die dritte Instanz durch den Fürstlichen Obersten Gerichtshof ausgeübt. Beide Gerichte sind Kollegialgerichte.

### **Gemeinden**

In Liechtenstein nimmt die Gemeindeautonomie einen wichtigen Platz ein. In der Verfassung ist der selbstständige Wirkungskreis der elf Gemeinden in Artikel 110 festgelegt. Die Stimmberechtigten jeder Gemeinde wählen einen Gemeinderat mit einem Vorsteher an der Spitze, der seine Funktion je nach Grösse der Gemeinde hauptberuflich oder im Nebenamt ausübt. Die

Gemeindebehörden besorgen selbstständig die anfallenden Geschäfte und verwalten das Gemeindevermögen. Gegen ihre Beschlüsse steht den Bürgern und Bürgerinnen die Möglichkeit des Referendums offen.

### **Beziehungen zur Schweiz**

Die Beziehungen zwischen Liechtenstein und der Schweiz sind sehr eng und freundschaftlich. Die beiden Länder haben zahlreiche bilaterale Abkommen abgeschlossen. Der bedeutsamste Vertrag ist der Zollvertrag, der zusammen mit weiteren Vereinbarungen auch auf dem Gebiet des Personenverkehrs die Offenhaltung der Grenze zwischen Liechtenstein und der Schweiz ermöglicht. Für die liechtensteinische Wirtschaft ebenfalls von grosser Bedeutung ist der Währungsvertrag, der die Anwendung des Schweizer Frankens als staatliches Zahlungsmittel in Liechtenstein regelt.

Die Bestimmungen des Zollvertrags sehen vor, dass die gesamte schweizerische Zollgesetzgebung sowie die übrige Bundesgesetzgebung für Liechtenstein anwendbar ist, soweit der Zollanschluss ihre Anwendung bedingt. Von diesen Bestimmungen bleiben alle diejenigen Vorschriften der schweizerischen Bundesgesetzgebung ausgenommen, durch die eine Beitragspflicht des Bundes begründet wird. Zudem finden aufgrund des Zollvertrags alle von der Schweiz mit dritten Staaten abgeschlossenen Handels- und Zollverträge auf Liechtenstein Anwendung. Die Schweiz wird gleichzeitig ermächtigt, Liechtenstein bei derartigen Verhandlungen zu vertreten und diese Verträge mit Wirksamkeit auch für Liechtenstein abzuschliessen. Der Zollvertrag ist grundsätzlich auf den Warenverkehr beschränkt. Infolge der Entwicklungen der europäischen Integration wurde der Zollvertrag in den 90er Jahren angepasst. Liechtenstein kann seither einerseits selbst Vertragsstaat internationaler Übereinkommen und Mitglied internationaler Organisationen im Deckungsbereich des Zollvertrags werden, sofern die Schweiz diesen Übereinkommen und Organisationen ebenfalls angehört. Andererseits kann Liechtenstein solchen Übereinkommen und Organisationen aber auch dann beitreten, wenn die Schweiz ihnen nicht beitrifft. In diesem Fall schliessen Liechtenstein und die Schweiz jeweils eine besondere Vereinbarung ab, wie dies etwa im Jahr 1994 infolge des Beitritts Liechtensteins zum Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) der Fall war. Dem Zollvertrag kommt neben seiner völkervertraglichen Wirkung auch eine symbolische Bedeutung für die besonders engen Beziehungen zwischen Liechtenstein und der Schweiz zu. Er schuf die Grundlage für eine weit über seinen Anwendungsbereich hinaus gehende Rechtsangleichung und -harmonisierung auf wirtschafts- und sozialrechtlichem Gebiet. Diese enge Verflechtung findet heute Ausdruck in einer Vielzahl von Vereinbarungen und Abkommen, unter anderem in den Bereichen soziale Sicherheit, Berufsausbildung, Verkehr, indirekte Steuern und grenzüberschreitende polizeiliche Zusammenarbeit.

Der Zollvertrag ist auch im Bereich des Umweltrechts relevant. Ein Grossteil der schweizerischen Umweltstandards finden auch in Liechtenstein Anwendung. Umweltabgaben und Umweltlenkungsabgaben sind aufgrund der Fiskalhoheit Liechtensteins nicht vom Zollvertrag gedeckt. Es ist daher geplant, im Bereich der Umweltabgaben einen besonderen bilateralen Vertrag zu schliessen, der die parallele Erhebung der Umweltabgaben in Liechtenstein beinhaltet. Bis zum Inkrafttreten dieses Vertrags werden die bestehenden schweizerischen Umweltlenkungsabgaben im Sinne einer Übergangslösung aufgrund des Zollvertrags anwendbar erklärt. Ein vergleichbares Vertragswerk besteht bereits im Verkehrsbereich in Bezug auf die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA).

### **Liechtenstein und die EU**

Die Beziehungen Liechtensteins zur EU können als eng und die Zusammenarbeit als intensiv bezeichnet werden. Seit dem 1. Mai 1995 ist Liechtenstein mit der Europäischen Union (EU) und seinen Mitgliedstaaten durch ein umfassendes Assoziationsabkommen verbunden – das Abkommen über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR). Dieses erweitert den Binnenmarkt der EU um drei der vier EFTA-Staaten, nämlich Liechtenstein, Island und Norwegen. Mit den am 1. Mai 2004 beigetretenen neuen Mitgliedstaaten zählt die EU somit 25 und der EWR 28 Mitgliedstaaten.

Durch das EWR-Abkommen sind die EU-Mitgliedstaaten und die drei EWR/EFTA-Staaten Liechtenstein, Island und Norwegen in einem Binnenmarkt zusammengeschlossen, in dem für alle beteiligten Staaten die gleichen Grundregeln gelten (Aquis Communautaire). Diese Regelungen beziehen sich auf die so genannten vier Grundfreiheiten (freier Warenverkehr, freier Personenverkehr, freier Dienstleistungsverkehr, freier Kapitalverkehr) und auf gemeinsame Wettbewerbsregeln.

Zusätzlich zu den gesetzlichen Regelungen betreffend den Binnenmarkt enthält das EWR-Abkommen so genannte horizontale und flankierende Politiken, welche den Binnenmarkt stärken sollen. Zu diesen zusätzlichen Bereichen der Zusammenarbeit zählen u.a. der Umweltschutz, der Konsumentenschutz, die Forschung und Entwicklung, die Bildung, die Statistik, das Gesellschaftsrecht sowie die Sozialpolitik. Ein Grossteil der EU-Umweltstandards findet deshalb auch in Liechtenstein Anwendung. Zudem nimmt Liechtenstein an EU-Programmen in den genannten Bereichen teil, so beispielsweise am 6. Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung (2002-2006), und hat durch die Mitwirkung in Ausschüssen ein Mitspracherecht bei der Entwicklung und Durchführung der Programme.

---

## Literatur

AFU (Amt für Umweltschutz), 2002: Strassenverkehrsemissionen im Fürstentum Liechtenstein 1990-2010, Schlussbericht INFRAS, Bern.

AFU (Amt für Umweltschutz) und Motorfahrzeugkontrolle, 2005: CO<sub>2</sub>-Emissionen neu zugelassener PW im FL, Bestand 2004, Bern.

AVW (Amt für Volkswirtschaft), 2005a: Bevölkerungsstatistik 31. Dezember 2004, Vaduz.

AVW (Amt für Volkswirtschaft), 2005b: Energiestatistik 2004, Vaduz.

AVW (Amt für Volkswirtschaft), 2005c: Motorfahrzeugstatistik 1. Juli 2005, Vaduz.

AVW (Amt für Volkswirtschaft), 2005d: Statistisches Jahrbuch 2005, Vaduz.

AVW (Amt für Volkswirtschaft), 2002: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung Liechtensteins 2001, Vaduz.

BFE (Bundesamt für Energie), 2005: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2004, Bern.

LKW (Liechtensteinische Kraftwerke), 2000: Geschäftsbericht 2000, Schaan.

Fürstentum Liechtenstein (offizielles Internetportal): [www.liechtenstein.li](http://www.liechtenstein.li) (2005-11-24).

Landesverwaltung Liechtenstein: <http://www.llv.li> (2005-11-24).

SLP (Stabsstelle für Landesplanung) 2002: Arealstatistik 2002 für das Fürstentum Liechtenstein



## 3 Inventar der Klimaemissionen

Die Richtlinien zur Vorbereitung der nationalen Berichte von Anhang-1-Staaten und die überarbeiteten IPCC-Richtlinien für nationale Treibhausgas-Inventare (UNEP / WMO / IPCC 1996 und UNFCCC 2002) geben den Standard für technische Inventar-Informationen vor. Die nach diesen Richtlinien zusammengestellten Inventar-Tabellen sind im Anhang dieses Berichts wiedergegeben. In diesem Kapitel werden die Inventardaten umfassend vorgestellt und besprochen. Dargestellt sind die wichtigsten Quellen (Kapitel 3.1), sowie die Emissionstrends 1990-2003 (Kapitel 3.2) der sechs „Kyoto-Gase“:

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), das wichtigste, häufigste Klimagas, stammt primär aus der Verbrennung von Erdölprodukten und Erdgas.

Methan (CH<sub>4</sub>) stammt zum grössten Teil aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Mengenmässig ist es zwar bedeutend geringer als CO<sub>2</sub>, besitzt jedoch ein Klima-Erwärmungspotenzial (GWP), das 21 Mal höher ist als jenes von CO<sub>2</sub>.

Lachgas (N<sub>2</sub>O) stammt aus Benzinfahrzeugen mit (älteren) Dreiwegkatalysatoren und aus der Düngung landwirtschaftlicher Böden. Es wird wie das Methan in viel kleineren Mengen emittiert als CO<sub>2</sub>, besitzt aber ein GWP, das 310 Mal höher ist als CO<sub>2</sub>.

Die synthetischen Gase Schwefel-Hexafluorid (SF<sub>6</sub>), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC) und perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) sind die am stärksten treibhauswirksamen Spurengase. Sie werden in der Kältetechnik und für Isolationsschäume verwendet. Sie werden aber nur in sehr, sehr kleinen Mengen emittiert.

### 3.1 Überblick über die Quellen und Senken

#### 3.1.1 Zur gewählten Methodik

Das Klimainventar für das Fürstentum Liechtenstein befindet sich im Aufbau. Die Arbeiten werden vor allem mit der Entwicklung eines Emissionskatasters für die Luftreinhaltung gekoppelt. Momentan sind noch nicht für alle Sektoren detaillierte Werte vorhanden. Die folgenden Daten (sowie die Werte für 1990 und 2010) beruhen deshalb auf Schätzungen. In Tabelle 3-1 sind die wichtigsten Schritte und Annahmen dargestellt.

IPCC	Kategorie	Vorgehen zur Berechnung der Emissionen	Datenqualität
1	Energierrelevante Prozesse	Brennstoff-Absatzstatistik nach Energieträgern (Benzin, Diesel, Heizöl, Erdgas, Brennholz, Flüssiggas) und Emissionsfaktoren	Erdgas: Gut übrige Brennstoffe: Mittel
1A	Treib- und Brennstoffe	Absatzstatistik Tankstellen, Heizölhändler, Oberzolldirektion (Rückerstattung Mineralölsteuer für landwirtschaftliche Fahrzeuge)	Siehe 1A1-1A4
1A1+1A2	Industrie	1A1 Energieerzeugungsanlagen: keine Em. 1A2 üb. Industrie: Absatzstatistik Heizölhändler, Schätzung der Anteile 1A2, 1A4 Emissionsfaktoren CO <sub>2</sub> aus Kohlenstoffgehalt, resp. CH-Emissionsfaktoren	gut mittel  gut mittel
1A3	Verkehr	Absatzstatistik Tankstellen, Kohlenstoffgehalt der Treibstoffe (Emissionsfaktor CO <sub>2</sub> ), schweiz. Emissionsfaktoren für CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	gut CO <sub>2</sub> gut CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O mittel
1A4	Haushalte, Verwaltung, Dienstleistung	Erdgasstatistik Absatzstatistik Heizölhändler, Kohlenstoffgehalt der Treibstoffe (Emissionsfaktor CO <sub>2</sub> ), schweiz. Emissionsfaktoren für CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	gut mittel CO <sub>2</sub> gut CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O mittel
1A5	Andere (Off-road)	Daten sind im Verkehr (1A3) enthalten	---
1B	Flüchtige Emissionen	Abschätzung von Verlusten via Absatzmenge	Schlecht
2	Industrielle Prozesse	Keine Abschätzung Ausnahme SF <sub>6</sub> aus Transformator LKW	--- Gut
3	Lösungsmittel	Zahlen werden nicht geschätzt, die Emissionsmengen sind sicher gering	---
4	Landwirtschaft	Aktivitätsdaten (Viehzahlen, Flächendaten, Bodennutzung) und schweiz. Emissionsfaktoren.	Gut Em. aus Böden: Schlecht
5	Raumnutzung und Wald (Senken)	Vereinfachende Annahme einer ausgeglichenen Bilanz (Quellenleistung = Senkenleistung)	Schlecht
6	Abfall	Keine Emissionen: Abfallverbrennung in der Schweiz, frühere Deponien sind ausgegast.	Gut
Memo items	CO <sub>2</sub> -Emissionen aus Biomasse	Forstamtlicher Rechenschaftsbericht und Energiestatistik	Gut

Tabelle 3-1: Überblick über die wichtigsten methodischen Annahmen für die Berechnung des Klimagasinventars (die Aufteilung entspricht den IPCC Kategorien, Codierung siehe linke Spalte).

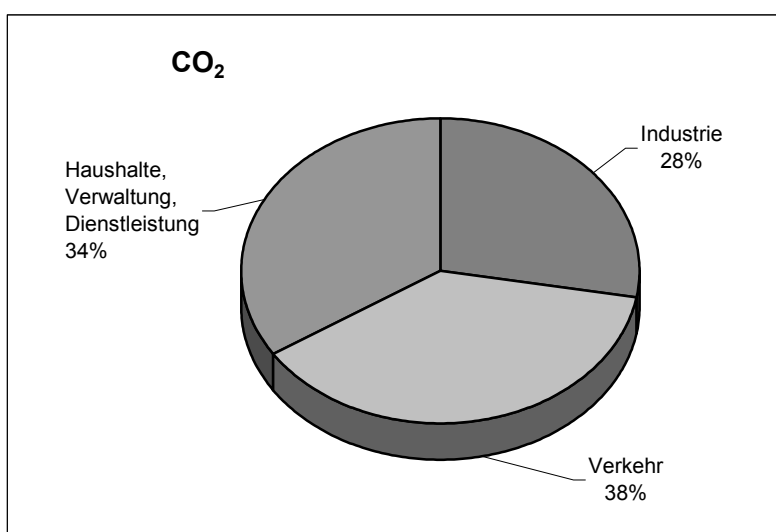
### 3.1.2 Stand des Klimagasinventars Liechtenstein

Für Liechtenstein liegen bisher Inventare im Common Reporting Format (CRF) für 1990 und für 2003 vor (AFU 2005). Sie sind beide noch nicht vollständig, decken aber die wichtigsten Quellen ab. Bei einigen Quellen konnten die Emissionen 1990 auf Grund der Datenlage nicht konsistent mit den Emissionen 2003 berechnet werden. Für die nächste Submission 2006 werden die Daten ergänzt und bereinigt. Für die Berechnung werden u.a. auch Emissionsfaktoren aus dem schweizerischen Treibhausgasinventar verwendet, wo eine Übertragung sinnvoll ist (BUWAL 2005). Im Anhang befinden sich Kopien der wichtigsten Tabellen aus dem CRF 2003 sowie eine Tabelle für das Basisjahr 1990.

### 3.1.3 CO<sub>2</sub>

2003 wurden 240 Gg (Rechenwert 239.86 Gg) Brutto CO<sub>2</sub>-Emissionen produziert, das entspricht 6.9 Tonnen pro Kopf. Fast zwei Fünftel dieser Emissionen wurde durch den Verkehr verursacht (38%). Die Industrie ist für 28% verantwortlich. Andere Quellen wie Haushalte, Verwaltung und Dienstleistungen (Produktion von Raumwärme und Warmwasser) machen 34% der Emissionen aus. Weitere Quellen wie die Landwirtschaft fallen dem gegenüber unbedeutend aus.

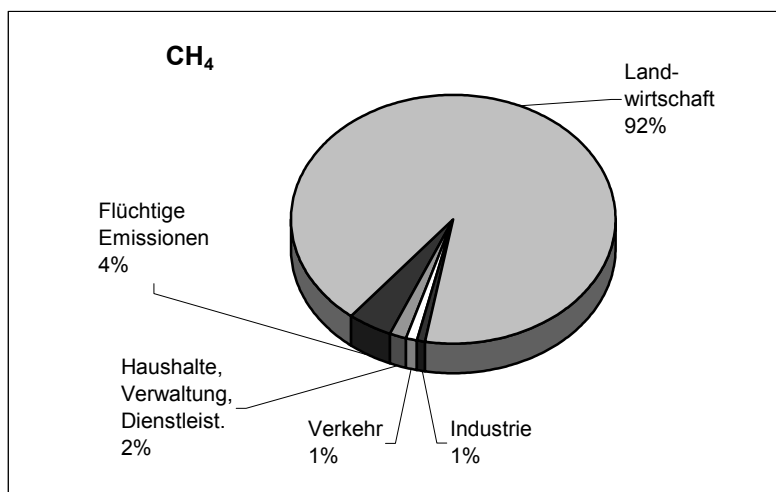
Für die Wälder wird wie in den bisherigen Klimaberichten vereinfachend angenommen, dass ihre Senkenleistung durch den Aufbau von Biomasse (Bindung von CO<sub>2</sub> in den Wäldern v.a. in Form von Holz) näherungsweise gleich gross ist wie die Quellenleistung (Emission durch Verrottung und Feuerung). Die Qualität der Annahme konnte bisher noch nicht überprüft werden.



Figur 3-1: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren 2003 (Zuordnung zu IPCC Kategorien siehe Tabelle 3-1). 100% entsprechen knapp 240 Gg (240'000 t).

### 3.1.4 CH<sub>4</sub>

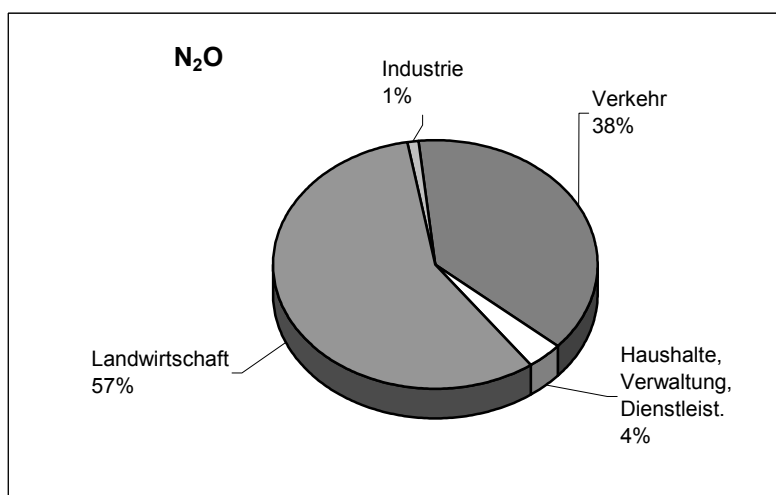
2003 wurden 0.723 Gg CH<sub>4</sub> emittiert. Dies entspricht 15.18 Gg CO<sub>2</sub>-Äquivalente. 92% dieser Menge stammen aus der Landwirtschaft, wovon zwei Drittel durch Wiederkäuer verursacht wurden. 4% sind flüchtige Emissionen, nämlich Verluste aus dem Erdgasverteilnetz. Andere Quellen wie Haushalte, Verwaltung und Dienstleistungen (Produktion von Raumwärme und Warmwasser) machen 2% aus, Verkehr und Industrie je 1%. Aus der Abfallbewirtschaftung stammen keine CH<sub>4</sub>-Emissionen mehr, weil erstens die früher benutzten Deponien ausgegast sind und zweitens die Abfälle Liechtensteins in der Schweiz verbrannt (Kehrichtverbrennungsanlage Buchs SG) und deren Emissionen im schweizerischen Inventar aufgeführt werden.



Figur 3-2: CH<sub>4</sub>-Emissionen nach Sektoren 2003 (Zuordnung zu IPCC Kategorien siehe Tabelle 3-1). 100% sind 0.723 Gg (723 t) oder 15 Gg CO<sub>2</sub> Äquivalente (15'000 t CO<sub>2</sub> eq).

### 3.1.5 N<sub>2</sub>O

2003 wurden 0.028 Gg N<sub>2</sub>O emittiert. Dies entspricht 8.6 Gg CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Ungefähr zwei Drittel stammen von der Landwirtschaft (57%). Eine andere wichtige Quelle ist der Verkehr mit einem Anteil von 38%. Weitere Quellen wie Haushalte, Verwaltung und Dienstleistungen sowie Industrie fallen dem gegenüber sehr gering aus.



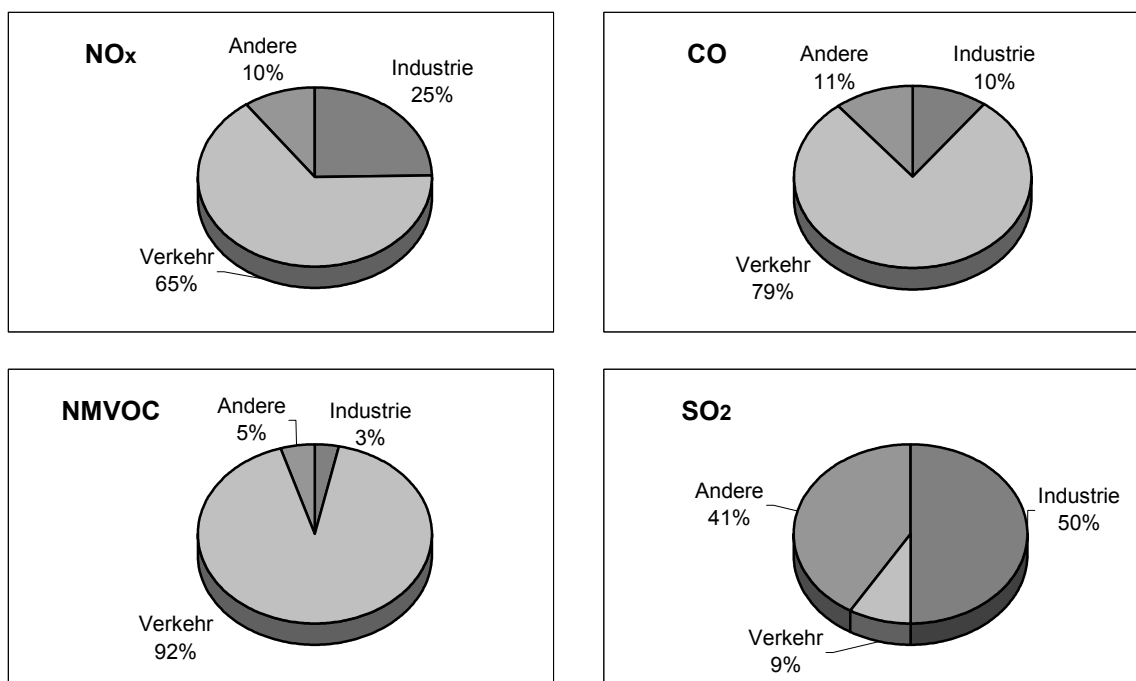
Figur 3-3: N<sub>2</sub>O-Emissionen nach Sektoren 2003 (Zuordnung zu IPCC Kategorien siehe Tabelle 3-1). 100% sind 0.028 Gg (28 t) oder 8.6 Gg CO<sub>2</sub> Äquivalente (860 t CO<sub>2</sub> eq).

### 3.1.6 Andere Treibhausgase (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>)

Bisher sind erst Schwefel-Hexafluorid-Emissionen (SF<sub>6</sub>) quantifiziert worden, und zwar geringe Mengen (3 kg SF<sub>6</sub> oder 62 t CO<sub>2</sub> eq) aus den Transformatorstationen der Liechtensteinischen Kraftwerke LKW. Weitere Emissionen synthetischer Gase sind bisher nicht bekannt. (In der Schweiz waren die HFC-, PFC- und SF<sub>6</sub>-Emissionen bislang von marginaler Bedeutung, ungefähr 1% der gesamten Brutto Treibhausgasemissionen. Ähnliches dürfte auch für Liechtenstein gelten.)

### 3.1.7 Vorläufersubstanzen und SO<sub>2</sub>

Für die Vorläufergase NO<sub>x</sub>, CO und NMVOC sowie für das Gas SO<sub>2</sub> sind nur Emissionswerte für den Sektor Energie (IPCC Kategorie 1A) vorhanden. 2003 wurden 0.416 Gg NO<sub>x</sub>, 1.665 Gg CO, 0.148 Gg NMVOC und 0.085 Gg SO<sub>2</sub> emittiert.



Figur 3-4: Emissionen von NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC und SO<sub>2</sub> 2003 (gemäss IPCC Kategorien)

### 3.1.8 Zusammenfassung 2003

Tabelle 3-2 zeigt einen Überblick über die Treibhausgasemissionen des Fürstentums Liechtenstein für das Bezugsjahr 2003.

Zu beachten: Die IPCC-Kategorien 1-4 und 6 werden addiert und ergeben das „Total ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Raumnutzung/Wald“. Die IPCC-Kategorie 5 Raumnutzung/Wald kann je nachdem eine Quelle oder eine Senke darstellen. Wird ihr Netto-Beitrag, positiv oder negativ, zu den übrigen Quellen addiert, spricht man vom „Total mit Netto CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Raumnutzung/Wald“.

IPCC	Kategorie Quelle / Senke	CO <sub>2</sub> Gg	CH <sub>4</sub> Gg	N <sub>2</sub> O Gg	SF <sub>6</sub> Gg	NO <sub>x</sub> Gg	CO Gg	NM VOC Gg	SO <sub>2</sub> Gg
1 (1A) (1B)	Gesamtenergie Brenn-/ Treibstoffe Flüchtige Emissionen	239.86 (239.86) (0.00)	0.06 (0.03) (0.03)	0.012 (0.012) (0.000)	NO	0.42 (0.42) (0.00)	1.66 (1.66) (0.00)	0.15 (0.15) (0.00)	0.09 (0.09) (0.00)
2	Industrielle Prozesse	0	0	0	3·10 <sup>-6</sup>	0	0	0	0
3	Lösungsmittel	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Landwirtschaft	0	0.66	0.016	NO	0	0	0	0
6	Abfall	0	0	0	NO	0	0	0	0
	Total ohne CO <sub>2</sub> -Em. Raumnutz./Wald	239.86	0.72	0.028	3·10 <sup>-6</sup>	0.42	1.66	0.15	0.09
5	Raumnutzung/Wald	0	0	0	NO	0	0	0	0
	Total m netto CO <sub>2</sub> - Em. Raumnutz./Wald	239.86	0.72	0.028	3·10 <sup>-6</sup>	0.42	1.66	0.15	0.09
Me- mo	Internationale Bunker	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 3-2: Überblick über die Emissionen und Senken 2003 (gemäss IPCC Kategorien). NO = not occurring (nicht existent).

Für den Vergleich der Klimagase untereinander müssen diese gemäss ihrem Klimaerwärmungspotenzial in CO<sub>2</sub>-Äquivalent umgerechnet werden. Tabelle 3-3 zeigt die entsprechenden Zahlen ohne die Vorläufgase.

IPCC	Kategorie Quelle / Senke	CO <sub>2</sub> Gg CO <sub>2</sub> eq	CH <sub>4</sub> Gg CO <sub>2</sub> eq	N <sub>2</sub> O Gg CO <sub>2</sub> eq	SF <sub>6</sub> Gg CO <sub>2</sub> eq	Summe Gg CO <sub>2</sub> eq	Anteile %
1 1A 1B	Gesamtenergie Brenn-/ Treibstoffe Flüchtige Emissionen	239.86 (239.86) (0.00)	1.23 (0.55) (0.68)	3.67 (3.67) (0.00)	NO	244.77 (244.09) (0.68)	92.8% (92.6%) (0.2%)
2	Industrielle Prozesse	0	0	0	0.06	0.06	0.02%
3	Lösungsmittel	0	0	0	0	0	0
4	Landwirtschaft	0	13.95	4.93	NO	18.87	7.2%
6	Abfall	0	0	0	NO	0	0%
	Total ohne CO <sub>2</sub> -Em. Raumnutz./Wald	239.86	15.18	8.60	0.06	263.71	100%
5	Raumnutzung/Wald	0	0	0	0	0	0
	Total m netto CO <sub>2</sub> - Em. Raumnutz./Wald	239.86	15.18	8.60	0.06	263.71	100%
	Anteile	91.0%	5.8%	3.3%	0.02%	100%	

Tabelle 3-3: Emissionen 2003. eq: Äquivalent. NO = not occurring (nicht existent). Umrechnung in CO<sub>2</sub>-Äquivalent: GWP(CH<sub>4</sub>) = 21, GWP(N<sub>2</sub>O) = 310.

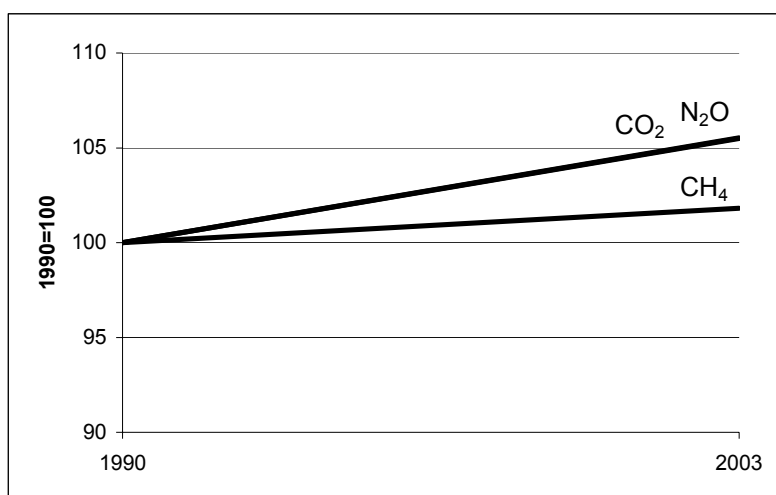
Tabelle 3-4 zeigt die Emissionen von CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O im Sektor Strassenverkehr inkl. Off-road Verkehr, die aufgrund des Treibstoffverbrauchs Benzin, Diesel und Erdgas entstehen. Für die Vorläufergase NO<sub>x</sub>, CO und NMVOC sowie für das Gas SO<sub>2</sub> konnten noch keine Emissionswerte berechnet werden.

Treibstoff	Absatz TJ	Emissionen 2003 (in Gg)			Emissionen 2003 (in Gg CO <sub>2</sub> Äquivalent)			
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
Benzin	880.48	65.07	0.0086	0.00963	65.07	0.18	2.99	68.24
Diesel	330.04	24.29	0.0005	0.00092	24.29	0.01	0.29	24.59
Erdgas	31.68	1.74	NE	NE	1.74	NE	NE	1.74
Kerosin	7.26	0.53	0.0001	0.00002	0.53	0.002	0.006	0.53
Total	1242.46	91.63	0.0092	0.01056	91.63	0.19	3.27	95.10

Tabelle 3-4: Absatz in TJ und Emissionen des Verkehrs 2003 (Strassenverkehr, Off-road Verkehr) in Gg und in Gg CO<sub>2</sub> Äquivalent.

### 3.2 Jüngste Emissionstrends

Figur 3-5 zeigt Emissionstrends der drei wichtigsten Klimagase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O zwischen 1990 und 2003 (Zwischenjahre wurden nicht berechnet). Bei der Interpretation ist nach dem oben Gesagten zu berücksichtigen, dass die Emissionsberechnungen 1990 und 2003 nicht für alle Quellen konsistent sind (d.h. Qualität der Inputdaten und Methoden stimmen für die beiden Bezugsjahre nicht immer überein).



Figur 3-5: Entwicklung der Emissionen 1990-2003. Index: 1990 = 100. Zahlenwerte 2003 sind CO<sub>2</sub>: 105.5; CH<sub>4</sub>: 101.8; und N<sub>2</sub>O: 105.5.

#### 3.2.1 CO<sub>2</sub>

1990 erreichten die CO<sub>2</sub>-Emissionen 227.29 Gg und 2003 239.86 Gg, was einem Anstieg von 5.5% entspricht. Der Verkehr hat um 4.4% zugenommen, Industrie, Haushalte, Verwaltung, Dienstleistungen um 6.3%. Gerade bei der Produktion von Raumwärme, die den grossen Teil des Sektors Haushalte, Verwaltung, Dienstleistungen ausmacht, spielt die Variation des Klimas eine

wichtige Rolle. In kälteren Wintern wird verständlicherweise mehr Brennstoff verbraucht als in wärmeren Wintern. 2003 waren die Heizgradtage in der Schweiz 4.8% höher als 2003. Damit wäre der Hauptteil der Zunahme um 6.3% durch klimatische Bedingungen erklärt. Die restliche Zunahme repräsentiert ein echtes Wachstum (vor allem Zunahme des beheizten Gebäudevolumens). Auch die Zunahme beim Verkehr entspricht einem echten Wachstum und resultiert aus der Kombination von grösserer spezifischer Fahrleistung und grösseren, schwereren Fahrzeugen.

### 3.2.2 CH<sub>4</sub>

Die CH<sub>4</sub>-Emissionen sind im Jahr 2003 mit 0.723 Gg um ca. 2% höher als 1990 (0.710 Gg). Der Grund für die Zunahme ist nicht ein echtes Wachstum, sondern ein methodischer. Für 1990 konnten nicht alle Quellen berechnet werden. Insbesondere fehlen 1990 Angaben zu Industrie, Verkehr, Haushalte, Verwaltung und Dienstleistungen. Vermutlich konnten diese Emissionen effektiv reduziert werden (höherer Anteil von Katalysator-Fahrzeugen<sup>4</sup>). Die landwirtschaftlichen Methanemissionen haben wegen des Rückgangs in der Zahl der Nutztiere um 2% abgenommen. Wären sämtliche Emissionen für 1990 bekannt, ergäbe sich mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Rückgang in der Periode 1990-2003 und nicht ein Wachstum.

### 3.2.3 N<sub>2</sub>O

Die Werte zeigen einen Anstieg der Emissionen von 0.0263 Gg in 1990 auf 0.0277 Gg in 2003, dies entspricht 5.5%. Bei beiden Sektoren, die wesentlich zu den Emissionen beitragen - Benzinfahrzeuge und landwirtschaftlichen Böden - ist eine Zunahme um 5-6% zu verzeichnen.

### 3.2.4 Vorläufersubstanzen und SO<sub>2</sub>

Der Vergleich ist nur für den Bereich Energie möglich. Dank der Reduktion des Schwefelgehalts im Diesel und im Heizöl sind die SO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 1990 und 2003 gesunken, aber gleichzeitig ist der Verbrauch beider Energieträger gestiegen.

Jahr	Emissionen (in Gg)			
	NO <sub>x</sub>	CO	NM VOC	SO <sub>2</sub>
1990	0.39	1.600	0.1500	0.08
2003	0.42	1.665	0.1479	0.09
2003/1990	107%	104%	99%	106%

Tabelle 3-5: Entwicklung der Emissionen an NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC und SO<sub>2</sub> 1990-2003

## 3.3 Gesamtemissionen

### 3.3.1 CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Gas

Das Klima-Erwärmungspotenzial („global warming potential“ GWP) ist für alle Klimagase unterschiedlich. 1 Tonne Methan hat dasselbe Erwärmungspotenzial wie 21 Tonnen CO<sub>2</sub>, entsprechend gilt für GWP(CH<sub>4</sub>) = 21. Für Lachgas gilt sogar GWP(N<sub>2</sub>O) = 310 (UNEP / WMO / IPCC, 1996). Will man das Erwärmungspotenzial aller Gase addieren, muss man vorgängig die Emissionen von Methan und Lachgas mit ihren GWP's multiplizieren. Man spricht dann von Gg CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Auf diese Weise ergeben sich für Liechtenstein Gesamtemissionen von 263.7 Gg CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 2003. Im Vergleich zu den Werten von

<sup>4</sup> In der Schweiz konnten die Methanemissionen 1990-2003 aus dem Verkehrssektor um den Faktor 3 gesenkt werden.



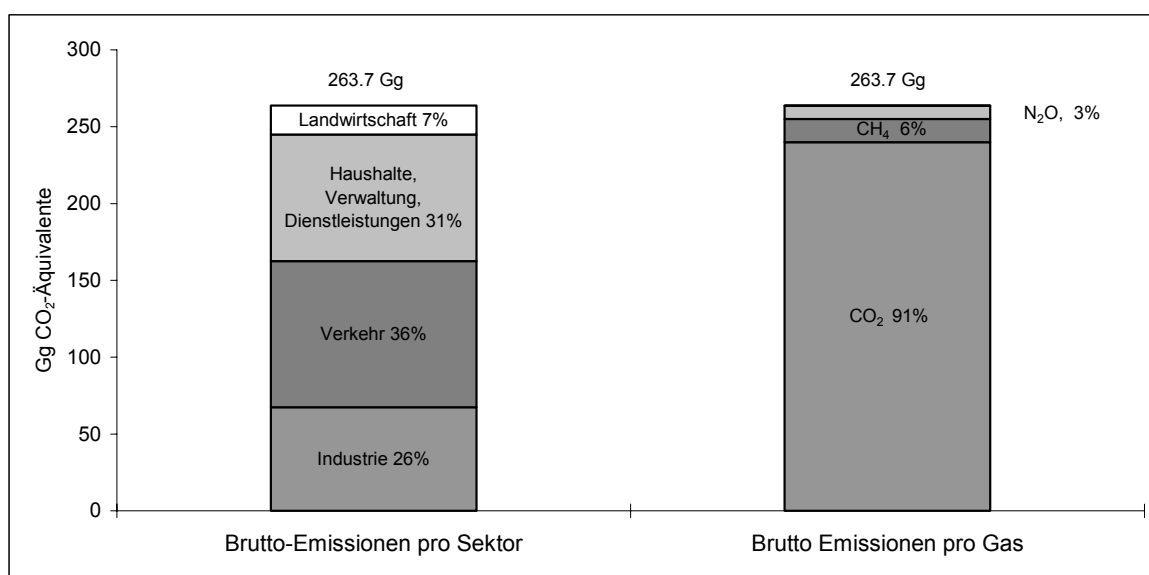
1990 gibt es keine Unterschiede zwischen den Anteilen der verschiedenen Treibhausgase an den Gesamtemissionen. Die Zunahme 1990-2003 beträgt 5.3%.

Gg CO <sub>2</sub> -Äquivalente	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
Brutto-Emissionen 1990	227.29	14.91	8.15	250.4
Anteil in Prozent	90.8%	5.9%	3.3%	100%
Brutto-Emissionen 2003	239.86	15.18	8.60	263.7
Anteil in Prozent	91.0%	5.7%	3.3%	100%

Tabelle 3-6: Emissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Gas 1990 und 2003. (Der Beitrag von Schwefel-Hexafluorid ist vernachlässigbar klein.)

### 3.3.2 CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Sektor

Die folgenden Sektoren sind von Bedeutung für die Gesamtemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten: Verkehr (36%); Industrie (26%); Landwirtschaft (7%). Abfall und Lösungsmittel sind nicht relevant. Die übrigen Sektoren (Haushalte, Verwaltung und Dienstleistungen) sind nicht einzeln ausgewiesen (insgesamt 31%). 91% der Emissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten sind energieabhängig (Brenn- und Treibstoffe).



Figur 3-6: Emissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Sektor und pro Gas 2003.

## Literatur

AFU (Amt für Umweltschutz Liechtenstein) 2005: Treibhausgasinventar Liechtenstein 1990 und 2003

BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) 2005: Treibhausgasinventar Schweiz 1990-2004: Common Reporting Format (CRF) und National Inventory Report (NIR), Bern

UNEP / WMO / IPCC, 1996: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vols. 1-3.

UNEP / WMO / IPCC, 1996: Climate Change 1995 – The Science of Climate Change.

UNFCCC 2002, Guidelines for the Preparation of National Communications by Parties included in Annex I to the Convention, Part I: UNFCCC Reporting Guidelines on Annual Inventories, FCCC/WEB/SBSTA/2002/1, 12.08.2002

## 4 Politiken und Massnahmen

### 4.1 Klimarelevante Politikfelder in Liechtenstein

Liechtenstein hat seine Klimapolitik sehr stark in die einzelnen Sektorpolitiken eingebettet. Im Zentrum stehen die Energiepolitik, die Umweltpolitik, die Verkehrspolitik, die Landwirtschafts- und die Waldpolitik. Alle diese Bereiche enthalten Massnahmen, die zur Reduktion der Klimagase beitragen. Bei der Festlegung von Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgase wird darauf geachtet, dass prioritär solche Massnahmen umgesetzt werden, welche einen zusätzlichen lokalen Nutzen, insbesondere im Bereich der Luftreinhaltung, erbringen.

Aufgrund der Kleinheit des Landes weist die grenzüberschreitende und internationale Kooperation einen grossen Stellenwert auf. Besonders wichtig ist dabei das Verhältnis zur Schweiz und die Zusammenarbeit der Bodensee-Anrainerstaaten. Mit dem Zollvertrag wird der Grenzübergang und der bilaterale Vollzug in vielen Bereichen vereinfacht, da verschiedene schweizerische Erlasse aufgrund des Zollvertrages in Liechtenstein direkt anwendbar sind. In diesen Fällen vollzieht Liechtenstein die Vorschriften ähnlich einem Schweizer Kanton (z.B. Mineralölsteuer, Vorschriften für Umweltstoffe). Entsprechend sind die meisten Politikbereiche sehr eng mit der Schweizer Politik verknüpft, sowohl inhaltlich als auch vollzugsseitig.

Liechtenstein ist bestrebt, das Nachhaltigkeitsprinzip in seiner Politik zu verankern. Dies beinhaltet den haushälterischen Umgang mit Ressourcen und den Erhalt einer hohen Lebensqualität. Zudem versucht das Land im Rahmen seiner Möglichkeiten einen Beitrag zur Lösung von globalen Umweltproblemen zu leisten. Dem Klimaschutz kommt diesbezüglich hohe politische Priorität zu und bildet ein primäres Handlungsfeld der Umweltpolitik.

Ein Postulat im Landtag forderte die Erarbeitung einer CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung. Dieser Auftrag wurde mit einer Revision des Luftreinhaltegesetzes umgesetzt. Im neuen Luftreinhaltegesetz von 2003 sind der Klimaschutz und klimapolitische Zielvorgaben ähnlich dem schweizerischen CO<sub>2</sub>-Gesetz aufgenommen worden. Insbesondere wurde die Möglichkeit der Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe ins Gesetz aufgenommen. Die konkrete Ausgestaltung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe wird aber wiederum in enger Zusammenarbeit mit der Schweiz erfolgen.

Der in der Schweiz seit Oktober 2005 auf Treibstoffen erhobene Klimarappen wird aufgrund des gemeinsamen Wirtschaftsraumes mit der Schweiz in Liechtenstein ebenfalls erhoben. Die Regierung hat mit der schweizerischen „Stiftung Klimarappen“ eine entsprechende Vereinbarung unterzeichnet, in welcher die administrative und organisatorische Abwicklung geregelt sind. Fragen hinsichtlich der Verwendung der Einnahmen für Klimaschutzprojekte sind noch genauer auszuarbeiten. Grundsätzlich wird von einer Zweckbindung für Klimaschutzprojekte im In- und Ausland ausgegangen.

#### 4.1.1 Umweltpolitik

Es existiert bewusst keine übergeordnete Umweltgesetzgebung; entsprechende Bestimmungen finden sich in den einzelnen Sektorpolitiken. In der technischen Umsetzung ist Liechtenstein in manchen Bereichen durch den Zollvertrag an die Schweiz gebunden (z.B. Stoffverordnung, VOC-Abgabe, SO<sub>2</sub>-Abgabe, siehe Kapitel 4.3). Auch die Grenzwerte der Luftreinhaltung sind

weitgehend identisch mit denjenigen der Schweiz, in Teilbereichen sind sie aufgrund des EWRAs aber an diejenigen der einschlägigen EU-Richtlinien angepasst.

In Liechtenstein beeinflussen zwei Gesetze massgeblich die Umwelt- und Klimapolitik:

- Das total revidierte *Luftreinhaltegesetz (2003)* legt neu auch klimapolitische Zielsetzungen fest. So sind die fortlaufende Reduktion von Treibhausgasen und eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der energetischen Nutzung fossiler Energieträger bis zum Jahr 2010 gegenüber dem Jahr 1990 um mindestens 10% festgelegt. In technischer Hinsicht regelt das Luftreinhaltegesetz u.a. die Emissionsbegrenzung bei stationären Anlagen, die maximale Belastung der Luft, Massnahmen bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte und die Anforderungen an Brenn- und Treibstoffe. Wesentliche Elemente sind das Verursacherprinzip sowie die Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit. Die Verordnung zum Luftreinhaltegesetz wurde 1999 abgeändert. Dabei wurden einerseits neue Anforderungen an Benzin und Dieselöl, andererseits ein neuer Grenzwert für Feinstaubpartikel in der Luft festgelegt. Der Jahresmittelwert für Schwefeldioxid (Grenzwert) wurde von 30 Mikrogramm/m<sup>3</sup> auf 20 Mikrogramm/m<sup>3</sup> herabgesetzt. Ab dem 1. Januar 2000 darf gemäss dieser Verordnung kein verbleites Superbenzin mehr in den Verkehr gebracht werden. Zudem wird der bisherige Bleigehalt in bleifreiem Benzin von 0.013g/l auf 0.005 g/l und der Anteil des krebserregenden Benzols im Benzin von 5% auf 1% gesenkt. Der Schwefelgehalt im Diesel wird von 0.5 auf 0.35 g/kg verringert.
- Das *Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (1988)* schreibt die getrennte Entsorgung der Abfallarten vor. Die Regierung kann auf Verordnungsstufe vorschreiben, dass bestimmte Abfälle verwertet werden, wenn durch die Verwertung die Ökobilanz verbessert wird. Auch dieses Gesetz richtet sich nach dem Verursacherprinzip. Insgesamt wird praktisch kein Abfall in Reaktordeponien gelagert. Der gesamte Kehrriech wird unter Verwertung der Energie in der Kehrriechverbrennungsanlage Buchs in der Schweiz verbrannt.

#### 4.1.2 Energiepolitik

1993 wurde der Wille zum Energiesparen in der Energieverordnung gesetzlich verankert und 1996 vertieft. Im Zentrum stehen die folgenden Elemente:

- Richtwerte für die Isolation von Bauten (Wärmedämmvorschriften), für Anlagen wie zum Beispiel Heizungen, Klimaanlage und Lüftungen sowie Vorschriften für die Wartung solcher Anlagen. Diese Massnahmen sind im novellierten Baugesetz und den entsprechenden Verordnungen geregelt.
- Eine Energiekommission berät die Regierung in Fragen der Energiepolitik und äussert sich zu allen grundsätzlichen Fragen der Energiepolitik. Darin sind Experten aus allen relevanten Bereichen (Architektur, Energiewirtschaft, Industrie, Gewerbe, Amtsstellen, Umweltorganisationen) vertreten.
- Beim Amt für Volkswirtschaft wurde eine Energiefachstelle eingerichtet. Diese berät Gemeinden und Private in allen Bereichen des Energiesparens, betreut fachlich und organisatorisch die Förderungsanträge, arbeitet energiepolitische Konzepte aus und setzt solche um. Die Energiefachstelle informiert die Öffentlichkeit durch Vorträge, Radiodiskussionen und persönliche Gespräche.
- Die Förderung des Energiesparens ist ein zentrales Anliegen der Energiepolitik Liechtensteins. Das Energiesparen bei Gebäuden wird finanziell unterstützt, vor allem im Bereich Altbausanierungen, Haustechnik-Anlagen, Blockheizkraftwerken und Sonnenkollektoren.

Das Energiespargesetz vom 18. September 1996 (LGBl. 1996 Nr. 193) sowie die dazugehörige Verordnung vom 26. November 1996 (LGBl. 1996 Nr. 202) und die Energieverordnung vom 23. September 2003 zum Baugesetz (LGBl. 2003 Nr. 193) bilden die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Umsetzung von Massnahmen im Gebäudebereich. Erfreulich ist auch die

Tatsache, dass die Gemeinden inzwischen die Förderungen des Landes gemäss Energiespargesetz mit zusätzlichen Fördermitteln unterstützen. Die Regierung will die Massnahmen zur Umsetzung der im Energiekonzept gesetzten Ziele mit finanziellen Mitteln und Beratung fördern. Die Steigerung der Energieeffizienz und insbesondere die vermehrte Nutzung der erneuerbaren Energien sind für eine Senkung der Treibhausgas-Emissionen und damit für eine langfristige Klimapolitik von zentraler Bedeutung.

Anfang 2004 hat die Regierung ein Energiekonzept verabschiedet, welches richtungweisende Impulse für die nationale Energiepolitik der kommenden zehn Jahre geben soll. Die Schwerpunkte des Konzepts liegen auf der Förderung der rationellen Energieanwendung, der Nutzung erneuerbarer Energien sowie des sparsamen Umgangs mit der Energie. So soll der Anteil der erneuerbaren Energie am Gesamtenergieverbrauch bis 2013 von 8 Prozent auf 10 Prozent gesteigert werden.

Die Sonnenenergienutzung durch thermische Solaranlagen soll in den kommenden 10 Jahren verdreifacht werden. Die Gewinnung von elektrischer Energie aus Sonnenenergie mittels Photovoltaik soll um den Faktor 2.5 erhöht werden. Ein bedeutender Teil des Brennstoffverbrauchs fällt im Gebäudebereich an. Hier werden ebenfalls Massnahmen gesetzt. So soll die verstärkte Wärmedämmung bei Altbauten sowie der Minergie-Standard<sup>5</sup> bei Alt- und Neubauten gefördert werden. Bei öffentlichen Bauten soll ein Energiecontrolling eingeführt werden.

Fast alle liechtensteinischen Gemeinden fördern die Projekte, die vom Land aufgrund des Energiespargesetzes gefördert werden, mit zusätzlichen Beiträgen. In Zusammenarbeit mit der Forstwirtschaft werden vermehrt Holzschnitzanlagen bei öffentlichen Gebäuden zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Das neue Gesetz und die Verordnung zum Elektrizitätsmarkt (Liberalisierung) ermöglicht, die Durchleitung erneuerbarer Energien zu begünstigen. Weiter bietet die Liechtensteinischen Kraftwerke Label-Strom („Oekostrom“) an.

Die erste Gemeinde (Triesen) wurde mit dem Label Energiestadt ausgezeichnet, weitere sind in Vorbereitung.

#### **4.1.3 Verkehrspolitik**

Die Verkehrspolitik in Liechtenstein berücksichtigt sowohl die Interessen der Gesellschaft, der Wirtschaft als auch der Umwelt. Die Regierung hat dazu eine Vielzahl von Projekten zur Förderung des öffentlichen Verkehrs sowie zur Eindämmung verkehrsbedingter Emissionen umgesetzt oder bearbeitet (Aufbau der Liechtensteinischen Bus-Anstalt, Liechtenstein-Takt, Busbevorzugungen bei Lichtsignalanlagen, Subvention von Elektrorollern und -Fahrrädern, Steuerbefreiungen von solar-, hybrid-, elektro- oder erdgasbetriebenen Fahrzeugen, Schulwegsicherheitsmassnahmen, Aktion Mobilität, Studien zu einem neuen leistungsfähigen öffentlichen Verkehrsmittel sowie zum mittelfristigen Ausbau des Eisenbahnangebots).

Eine wichtige Rolle spielt auch die Güterverkehrspolitik, wo Liechtenstein analog zur Schweiz auf den 1.1.2001 die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe eingeführt hat. Diese Abgabe richtet sich nach dem Verursacherprinzip und ist nach den gefahrenen Kilometern und nach dem Gesamtgewicht differenziert. Sie erhöht die Produktivität im Strassenverkehr, trägt zu einer grossräumigen Umlagerung des Güterschwerverkehrs von der Strasse auf die Schiene bei und entlastet so auch die Strassen in Liechtenstein.

Im Weiteren unterstützt Liechtenstein im Rahmen des Zollvertrages die Anstrengungen der Importeure gemäss den Schweizer Regelungen zur Reduktion des spezifischen Treibstoffverbrauchs und ist gemäss EU-Richtlinien zur Deklaration des Verbrauchs verpflichtet. Aufgrund der damit inzwischen vorhandenen Datenlage erscheint es möglich, die Besteuerung der

---

<sup>5</sup> Minergie ist ein Qualitätslabel für neue und sanierte Gebäude. Die Marke wird von Bund, Kantonen und Wirtschaft in der Schweiz gemeinsam getragen. Minergie hat zum Ziel, den Energieverbrauch um bis zu einen Faktor 3 tiefer als in konventionellen Gebäuden zu erreichen. Die Energiefachstelle im Amt für Volkswirtschaft ist die Zertifizierungsstelle für Minergie-Bauten in Liechtenstein.

Personenwagen auch nach dem Gesichtspunkt des spezifischen CO<sub>2</sub>-Ausstosses vorzunehmen. Die Regierung prüft momentan diese Möglichkeit.

Die Busse des öffentlichen Verkehrs wurden grossteils auf Gasbetrieb umgestellt. Ebenfalls wurde eine Gastankstelle gebaut. In Prüfung ist die Errichtung einer Biogasanlage zur Erzeugung von Gas aus organischen Abfällen, womit die Klimabilanz nochmals deutlich verbessert werden könnte.

#### **4.1.4 Landwirtschaft**

Von einer Arbeitsgruppe wurde ein neues agrarpolitisches Leitbild erarbeitet und dieses wurde im November 2004 vom Parlament zu Kenntnis genommen. Für die Zielbereiche Boden, Ökologie, Ökonomie, Märkte, Gesellschaft, Bildung und Soziales wurden Leitbildbotschaften formuliert. Die künftige Agrarpolitik soll sich an diesen Leitlinien orientieren.

Mit dem neuen Leitbild wird in Liechtenstein der Trend zur Ökologisierung der Landwirtschaft gefördert. Neben der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit soll die Umweltbelastung minimiert werden. Umweltgerechte Produktionsformen, sei dies die integrierte Produktion oder der biologische Landbau, werden gezielt gefördert. Auch die Landschaftspflege wird als Aufgabe der Landwirtschaft verstanden, welche in ihrer Bedeutung noch zunehmen wird.

Durch das Direktzahlungsgesetz, das Gesetz über die Abgeltung ökologischer und tiergerechter Leistungen in der Landwirtschaft (Abgeltungsgesetz) und die Verordnung zum Abgeltungsgesetz sollen die umweltschonende und tiergerechte Betriebsführung sowie die Bewirtschaftung von naturnahen Lebensräumen und Dauerwiesen auf Moor- und Mischböden gefördert werden. Bei Magerwiesen, deren Erhaltung von besonderem naturschützerischem Interesse ist, sind die Ansprüche bezüglich ökologischer Bewirtschaftung noch höher. Parallel zur Schweiz wurden im Bereich der umweltschonenden und tiergerechten Betriebsführung der ökologische Leistungsnachweis (ÖLN) eingeführt. 121 von 131 registrierten Landwirtschaftsbetrieben führen ihren Betrieb nach den Prinzipien des ÖLN. Direktzahlungen werden nur dann ausgerichtet, wenn die Bewirtschaftung den Bestimmungen der Tierschutzgesetzgebung und den Umweltschutzbestimmungen entspricht. Der Hilfsstoffeinsatz (Dünger, Pestizide) ist streng geregelt; im Wald oder in den Alpen ist der Gebrauch von Hilfsstoffen (ausser Hofdünger) verboten.

Im Jahr 2002 wurden im Direktzahlungsgesetz die Förderung von raufutterverzehrenden Nutztieren aufgenommen. Der Viehbestand hat sich in den vergangenen 5 Jahren erhöht, was mit dem Strukturwandel einerseits und der Umstellung auf Mutterkuhhaltung erklärt werden kann. (Die liechtensteinische Landwirtschaft besteht hauptsächlich aus Viehzucht; sie generiert 70% der erwirtschafteten Einnahmen).

Das neue Gewässerschutzgesetz (GSG), das seit 2003 in Kraft ist und mit demjenigen in der Schweiz vergleichbar ist, legt die Obergrenzen der Grossvieheinheiten pro Flächeneinheit fest.

Für die Güllelagerung und –ausbringung wurde die Subventionierung von offenen Güllebehältern abgeschafft. Zurzeit wird die Förderung der Anwendung des Schleppschlauchverfahrens zur Gülleausbringung geprüft.

#### **4.1.5 Waldwirtschaft**

Der Wald hat in Liechtenstein eine grosse Bedeutung. 43% der Landesfläche sind mit Wald bedeckt, wobei diese Fläche noch zunimmt. Die nachhaltige Waldbewirtschaftung weist schon seit der Waldordnung von 1865 einen hohen Stellenwert auf. Wichtige Ziele des heutigen Waldgesetzes (1991) sind der qualitative und quantitative (Rodungsverbot) Erhalt des Waldbestandes sowie die Förderung naturnaher Waldwirtschaft. Neben dem Waldgesetz bilden internationale Konventionen (u.a. Ministerkonferenz Helsinki 1993 „Schutz der Wälder Europas“) die Basis für eine zeitgemässe Waldbewirtschaftung. Die natürliche Waldverjüngung mit standortgerechten, heimischen Baumarten, die Förderung stufiger Bestandesstrukturen oder die ökologische Aufwertung von Waldrändern sind Beispiele dafür. Überhaupt nimmt die Förderung der biologischen Vielfalt im Wald einen immer grösser werdenden Stellenwert in der

Liechtensteiner Waldwirtschaft ein. So weist Liechtenstein heute auf einem Fünftel der Waldfläche Waldreservate aus, wo jegliche forstliche Tätigkeiten unterbleiben.

Im Juni 2001 wurde ein Nationales Waldprogramm veröffentlicht. Mit diesem Programm reagiert Liechtenstein auf internationale Verpflichtungen zur Förderung nachhaltiger Waldbewirtschaftung. Mit Blick auf die angestrebte nachhaltige Entwicklung liefert das Nationale Waldprogramm den konzeptionellen Rahmen für die Umsetzung walddrelevanter Massnahmen. Das Nationale Waldprogramm umfasst insbesondere folgende Prinzipien: Achtung der nationalen Souveränität und Eigenverantwortung in der Ressourcennutzung, Übereinstimmung mit den innerstaatlichen rechtlichen Rahmenbedingungen, Übereinstimmung mit Verpflichtungen gemäss internationalen Übereinkommen und Übereinkünften, Eingehen von Partnerschaften und Beteiligung aller interessierten Gruppen, Anwendung eines ganzheitlichen Ansatzes zur Erhaltung und Bewirtschaftung des Waldes und Wahl eines langzeitlichen und iterativen Planungs-, Umsetzungs- und Überwachungsprozesses.

Der gesamte Liechtensteiner Wald ist nach den Kriterien des Forest Stewardship Council (FSC) zertifiziert (SGS-FM/COC-0764).

#### **4.1.6 Internationale Zusammenarbeit**

Die internationale Zusammenarbeit, die angesichts der Kleinheit des Landes und der beschränkten Kapazitäten einen grossen Stellenwert aufweist, ist ein wichtiger Pfeiler der liechtensteinischen Klimapolitik. Liechtenstein hat die Klimakonvention am 22. Juni 1994 und das Kyoto-Protokoll am 3. Dezember 2004 ratifiziert und hat sich damit verpflichtet, seine Treibhausgas-Emissionen im Verpflichtungszeitraum 2008-2012 um 8 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu vermindern.

Liechtenstein ist weiter Vertragspartei einer Reihe von Umweltabkommen. Im engeren oder weiteren Zusammenhang mit der Klimathematik sind insbesondere die folgenden Abkommen zu nennen:

- Das Wiener Übereinkommen zum Schutz der Ozonschicht.
- Das Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen.
- Das Übereinkommen zur Bekämpfung der Wüstenbildung in den von Dürre und/oder Wüstenbildung schwer betroffenen Ländern, insbesondere in Afrika.
- Das Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung. Weiter ratifizierte Liechtenstein sieben der acht dazugehörigen Protokolle betreffend die Verringerung von Schwefelemissionen oder ihres grenzüberschreitenden Flusses um mindestens 30 Prozent, betreffend die langfristige Finanzierung des Programms über die Zusammenarbeit bei der Messung und Bewertung der weiträumigen Übertragung von luftverunreinigenden Stoffen in Europa (EMEP), betreffend die Bekämpfung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen oder ihres grenzüberschreitenden Flusses, betreffend die weitere Verringerung von Schwefelemissionen, betreffend persistente organische Schadstoffe sowie betreffend Schwermetalle. 1999 unterzeichnete Liechtenstein zudem das Protokoll betreffend die Verringerung der Versauerung, Eutrophierung und des bodennahen Ozons.
- Das Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen.
- Das Übereinkommen zum Schutz der Alpen sowie die dazugehörigen Protokolle betreffend Raumplanung und nachhaltige Entwicklung, betreffend Berglandwirtschaft, betreffend Naturschutz und Landschaftspflege, betreffend Bergwald, betreffend Tourismus, betreffend Bodenschutz, betreffend Energie, betreffend Verkehr sowie betreffend die Beilegung von Streitigkeiten.

## **4.2 Übersicht über die Massnahmen**

Tabelle 4-1 gibt einen Überblick über die wichtigsten umgesetzten und geplanten Massnahmen in Liechtenstein. Die zentralen Massnahmen werden in den nachfolgenden Kapiteln weiter ausgeführt.



Name der Politik / Massnahme	Ziele / Stossrichtung	Betroffene Klimagase	Instrumententyp	Status	Verantwortliche Institution	Vollzugsindikatoren
<b>a) Energiebereich</b>						
Energiespargesetz	Förderung von Wärmedämmung (Altbau sanierung), von Haustechnikanlagen (zur Raumheizung u. Erwärmung von Brauchwarmwasser) und Solarenergie (th. Sonnenkollektoren und Photovoltaik) sowie von Demonstrationsanlagen.	CO <sub>2</sub>	Fiskalische Massnahme (Subvention)	Seit 1996 in Kraft	Amt für Volkswirtschaft	Substitution von ca. 850'000 Liter Heizöl pro Jahr
Vorschriften für die Beheizung	Beheizte Aussenplätze und Rampen, Aussenheizungen und Warmluftvorhänge, elektrische Raumheizungen sowie andere ortsfeste Widerstandsheizungen mit über 3 kW-Leistung sind verboten. Verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung. Periodische Lüftungskontrolle.	CO <sub>2</sub>	Vorschrift	Implementiert seit 1993 Neue Energieverordnung seit 2003	Hochbauamt	
Wärmedämmvorschriften	Bauten und Anlagen müssen möglichst energiesparend geplant werden (Mindestdämmwerte) gemäss Verordnung / SIA Norm 380/1. Bei Bauvolumen > 2000 m <sup>3</sup> darf der Heizwärmebedarf 80% des SIA-Wertes nicht überschreiten	CO <sub>2</sub>	Vorschrift	Implementiert seit 1993 Neue Energieverordnung seit 2003	Hochbauamt	
Minergie-Standard bei Landesgebäuden	Verpflichtung, dass künftig alle Landesgebäude im Minergie-Standard erbaut werden	CO <sub>2</sub>	Vorschrift	Umsetzung seit 2003	Hochbauamt	Energieeinsparung von 30% pro Gebäude
Anschlusspflichten	Festlegung von Energieversorgungsgebieten mit Anschlusspflicht an ein Fernwärmenetz	CO <sub>2</sub>	Planerische Massnahme	Implementiert seit 1995 (Energieverordnung)	Hochbauamt	
Energiekonzept Liechtenstein 2013	Durch geeignete Massnahmen sollen die CO <sub>2</sub> -Emissionen reduziert werden. Ergänzend zum Energiespargesetz erhält der Minergie-Standard neu eine Förderung. Die Wärmedämmung bei Altbauten sowie die Photovoltaik werden neu verstärkt gefördert.	CO <sub>2</sub>		Von der Regierung im 2004 verabschiedet	Amt für Volkswirtschaft	

Name der Politik / Massnahme	Ziele / Stossrichtung	Betroffene Klimagase	Instrumententyp	Status	Verantwortliche Institution	Vollzugsindikatoren
	Eine weitere Massnahme ist der Bau einer Biogasanlage zur Vergärung von Biomasse. Das gewonnene Biogas soll auf Erdgasqualität aufbereitet und als Treibstoff verwendet werden.					
Ökostrom (LiStrom Öko)	Auditoring (SQS) und Zertifizierung (VUE) sämtlicher inländischer Produktionsanlagen nach „naturemade“ Produktemix aus erneuerbaren Energiequellen (Trinkwasserkraftwerke) und neuen erneuerbaren Energiequellen (Photovoltaikanlagen).	CO <sub>2</sub>	Marktorientiertes Angebot, Nachfrage nach ökologischen Produkten (Freiwillige Basis)	Seit Anfang 2004 (zeitlich unbefristet)	Liechtensteinische Kraftwerke	
Förderung Photovoltaikanlagen von privaten Besitzern	Durch den Verkauf von Ökostrom, vergüten die LKW die erzeugte Energie aus „naturemade star“ zertifizierten Photovoltaikanlagen mit 80 Rp. / kWh im Zeitraum von 2004-2009	CO <sub>2</sub>	Förderung durch die LKW	Seit Anfang 2004		
Förderung von Energie aus Anlagen zur rationalen Energieerzeugung	Produktionsanlagen auf der Basis von erneuerbaren Energien oder Anlagen zur rationalen Energienutzung können vom Durchleitungspreis für die Strommenge, die zur Selbstversorgung benötigt wird, befreit werden.	CO <sub>2</sub>	Elektrizitätsmarktgesetz	Seit 2002 in Kraft		
Intelligente Energie-Europa	Nachhaltige Entwicklung im Bereich der Energie, indem es einen ausgewogenen Beitrag zur Erreichung folgender allgemeiner Ziele leistet: Energieversorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und Umweltschutz.	CO <sub>2</sub>	EU-Programm	Seit 2003		
Energy Star (Kennzeichnungsprogramm für Strom sparende Bürogeräte)	Das Energy Star Label hat bereits heute eine internationale Bedeutung. Geräte, die mit dem Label gekennzeichnet sind, haben gegenüber nicht gekennzeichneten Geräten einen Wettbewerbsvorteil.	CO <sub>2</sub>	Abkommen zwischen der USA und der EU	In Kraft		

Name der Politik / Massnahme	Ziele / Stossrichtung	Betroffene Klimagase	Instrumententyp	Status	Verantwortliche Institution	Vollzugsindikatoren
	Ein solches Label informiert auf einfache Art und Weise den Konsumenten über die Energieeffizienz der Geräte. Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen durch Verhinderung von unnötigem Stand-by bei elektrischen Geräten. Diese machen etwa 10% ihres Energieverbrauchs aus.					
Teilnahme von Gemeinden am Energiestadt Label (vgl. Fussnote 3)				Vergabe des Labels an die erste Gemeinde (Triesen)		
Plattform Klimaschutz und Energie im Rahmen der Kommission Umwelt der Internationalen Bodenseekonferenz	Koordination, Erfahrungsaustausch, Information	alle	Datenerhebungen	2005: Statusbericht zum Klimaschutz am Bodensee mit Empfehlungen für Aktivitäten 2005: Wegleitung mit Praxisbeispielen	Amt für Umweltschutz	
Hydrogeologische Karte erarbeiten als Grundlage zur Nutzung oberflächennaher Erdwärme	Nutzung der oberflächennahen Erdwärme für Heizungszwecke	CO <sub>2</sub> , Vorläufergase	Grundlagen	2005: Fertigstellung der Karte	Amt für Umweltschutz	
<b>b) Verkehrsbereich</b>						
Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe	Verlagerung des Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene und Verminderung des transalpinen Strassenverkehrs	CO <sub>2</sub> , Vorläufergase	Fiskalische Massnahme (Internalisierung von externen Kosten)	Implementiert seit 1.1.2001	Stabstelle Finanzen	Erwartete Reduktion von 13.6-17.2% LKW-Fahrzeugkilometer 1/3 der Einnahmen gehen zu Gunsten Umwelt und Verkehr
Förderung von Solar-, Elektro-, gasbetrieblenen und/oder Hybridfahrzeugen	Befreiung der Elektro-, gasbetrieblenen und/oder Hybridfahrzeugen von der Fahrzeugsteuer	CO <sub>2</sub> , Vorläufergase	Fiskalische Massnahme	Implementiert seit 1999	Motorfahrzeugkontrolle	
Umstellung der Dieselmotoren auf Erdgas im öffentlichen Verkehr	Anschaffung neuer erdgasbetriebener Autobusse	Vorläufergase (NO <sub>x</sub> , VOC, SO <sub>2</sub> )	Investive Massnahme Subvention (mittels LSVA-Gelder)	Implementiert 2001	Liechtenstein Bus Anstalt	Reduktion der Emissionen aus der Busflotte um ca. 40% (v.a. NO <sub>x</sub> , VOC, SO <sub>2</sub> )
Subventionen von	Förderung leichter Elektro-	CO <sub>2</sub> ,	Fiskalische	Implementiert 2002	Motorfahrzeugkontrolle	

Name der Politik / Massnahme	Ziele / Stossrichtung	Betroffene Klimagase	Instrumententyp	Status	Verantwortliche Institution	Vollzugsindikatoren
Elektrorollern und – Fahrrädern	Fahrzeuge, die anstatt des privaten Automobils für Fahrten verwendet werden.	Vorläufergase <sup>e</sup>	Massnahme (Subvention)			
Bau und Betrieb einer öffentlichen Erdgastankstelle	Infrastruktur zur Betankung privater Personenkraftwagen	CO <sub>2</sub>	Investive Massnahme; Infrastrukturmassnahme <sup>e</sup>	Implementiert seit 2001	Hochbauamt Energiefachstelle	Ca. 20 % weniger CO <sub>2</sub> -Ausstoss bei einem Erdgasmotor im Vergleich zu einem Benzinmotor
Einspeisung von Biogas in die Erdgastankstelle	Bereitstellung CO <sub>2</sub> -freien Treibstoffes für die Gastankstelle	CO <sub>2</sub>	Investive Massnahme; Infrastrukturmassnahme <sup>e</sup>	Geplant ab 2006/07	Hochbauamt; Energiefachstelle; Amt für Umweltschutz	
Ausgestaltung der Motorfahrzeugsteuer gemäss spezifischem CO <sub>2</sub> -Ausstoss	Anreizsystem zur Beschaffung von PWs mit tieferem CO <sub>2</sub> -Ausstoss	CO <sub>2</sub>	Vorschrift, Fiskalische Massnahme	Geplant ab 2007	Motorfahrzeugkontrolle Amt für Umweltschutz	
Förderung des Öffentlichen Verkehrs	Gründung der Liechtensteinischen Busanstalt und Einführung des Regionalzugangsbots Liechtenstein Takt	CO <sub>2</sub> , Vorläufergase <sup>e</sup>	Institutionelle Massnahme	Implementiert seit 2000	Stabstelle Finanzen	
Abgasvorschriften	Übernahme der europäischen Abgasvorschriften (EURO-Normen) Vorschriften für Treibstoffe	Vorläufergase <sup>e</sup>	Vorschrift	laufend (seit 1993)	Motorfahrzeugkontrolle	Laufende Reduktion aller Emissionen im Strassenverkehr
Förderung Langsamverkehr	Das Radweg- und Fussgängeretz wird laufend ausgebaut und attraktiver gestaltet.	CO <sub>2</sub> , Vorläufergase <sup>e</sup>	Institutionelle Massnahme	Laufend	Ressort Verkehr und Kommunikation, Tiefbauamt	
Erschliessungsvorschriften	Beschränkung der Anzahl Parkplätze bei Bauvorhaben, wenn dies orts- oder landesplanerisch begründet ist.	CO <sub>2</sub> , Vorläufergase <sup>e</sup>	Vorschrift	Implementiert seit 2003	Hochbauamt	
<b>c) Stationäre Anlagen und Abfall</b>						
Emissionsvorschriften	Emissionsvorschriften für stationäre Anlagen (Beheizung, Industrie)	CO <sub>2</sub> , Vorläufergase <sup>e</sup>	Vorschrift	Implementiert seit 1987, Novelliert 1992 und 2005	Amt für Umweltschutz	
Entsorgungsvorschriften im Baubereich	Abfallbereich: Entsorgungskonzept und Nachweis der Wiederverwertung ist vor Baubeginn zu liefern	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>	Vorschrift	Implementiert 1993, (Verordnung zum Baugesetz)	Hochbauamt	
<b>d) Landwirtschaft</b>						
Ökologische Ausgleichsbeiträge in der	Produkteunabhängige Beiträge zur Umstellung auf ökologische	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	Fiskalische Massnahme	Implementiert seit 1996	Landwirtschaftsamt	Ökologischer

Name der Politik / Massnahme	Ziele / Stossrichtung	Betroffene Klimagase	Instrumententyp	Status	Verantwortliche Institution	Vollzugsindikatoren
Landwirtschaft	Bewirtschaftungsmethoden		(Direktzahlungen)			Leistungsnachweis
Erhaltung landwirtschaftlich nutzbaren Bodens	Landwirtschaft: dauerhafter Schutz Bodens vor Zweckentfremdung	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	Vorschrift	Implementiert seit 1992	Landwirtschaftsamt	
Gewässerschutzgesetz	Vorgabe von maximalen Einheiten Grossvieh pro Fläche	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	Vorschrift	Implementiert seit 2003	Amt für Umweltschutz	
<b>e) Planung</b>						
Katastergrundlagen	Erstellen eines landesweiten Energiekatasters	CO <sub>2</sub>	Planerische Massnahme	Geplant ab 2002	Hochbauamt	
Landesrichtplan	Abgestimmte und nachhaltige Entwicklung des Lebens- und Wirtschaftsraumes Liechtenstein auf der überörtlichen und grenzüberschreitenden Skala.	---	Planerische Massnahmen, Vorschriften, verbindlich für die Landesbehörden	Geplant (Vernehmlassung Anfang 06, Verabschiedung Ende 06)	Landesplanung	
<b>f) Wald</b>						
Bewirtschaftungsvorschriften im Waldgesetz	Nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes	CO <sub>2</sub> (Senken)	Vorschrift	Implementiert 1991	Amt für Wald, Natur und Landschaft	Landeswaldinventar 1998
Verordnung über Umfang und Leistung von Abgeltungen und Finanzhilfen im Rahmen des Waldgesetzes	Leistungsauftrag	CO <sub>2</sub> (Senken)	Vorschrift	Implementiert 1995	Amt für Wald, Natur und Landschaft	Landeswaldinventar 1998
Verordnung über Waldreservate und Sonderflächen	Leistungsauftrag	CO <sub>2</sub> (Senken)	Vorschrift	Implementiert 2000	Amt für Wald, Natur und Landschaft	Landeswaldinventar 1998
Waldinventar 1998 und Nationales Waldprogramm (2002-2012)	Verbindliche Vorgaben für die zukünftige Waldnutzung, Erstellen eines Waldinventars 2010	CO <sub>2</sub> (Senken)	Planerische Massnahme, Vorschriften	Implementiert 2001	Amt für Wald, Natur und Landschaft	
FSC-Zertifizierung des gesamten Waldes	Leistungsauftrag	CO <sub>2</sub> (Senken)	Betriebsplanung	Implementiert 2001	Amt für Wald, Natur und Landschaft; Forstbetriebe	Zertifizierungsbericht

Tabelle 4-1: Umgesetzte und geplante Massnahmen

## 4.3 Umgesetzte Massnahmen

Mit dem neuen Energieleitbild 2013 (Energiekommission 2004) hat das Fürstentum hohe Ziele gesetzt, zum Beispiel Anhebung des Anteils der erneuerbaren Energie am Gesamtenergieverbrauch auf 10 Prozent bis 2013, Reduzierung des Wärmeverlustes, Investitionen in Blockheizkraftwerke usw. Im Folgenden werden die wichtigsten und interessantesten Massnahmen zur Erreichung dieser Ziele dargestellt.

### 4.3.1 Energiebereich

Für die Förderung des Energiesparens stehen folgende Massnahmen im Zentrum:

- **Sanierung von Altbauten:**  
Viele ältere Bauten sind ungenügend gegen Wärmeverlust isoliert. Für eine nachträgliche Wärmedämmung können Förderbeiträge von bis zu 75'000 CHF geleistet werden.
- **Förderung des Minergiestandards:** Der Standard verlangt für Gebäude einen hohen Komfort, ökonomische Effizienz sowie einen niedrigen Energieverbrauch. Mit kontrollierten Lüftungsanlagen wird auch die Luftqualität optimiert. In Liechtenstein wird der Standard für alle neuen Verwaltungsgebäude eingesetzt.
- **Haustechnik-Anlagen:**  
Entspricht die Gebäudehülle bereits den Anforderungen an eine moderne Isolation, so können verbrauchsarme oder mit erneuerbarer Energie arbeitende Haustechnik-Anlagen weitere Einsparungen bringen. Die staatliche Förderung kann bis zu 20'000 CHF betragen.
- **Sonnenkollektoren:**  
Thermische Sonnenkollektoren könnten einen Grossteil des benötigten Warmwassers produzieren und damit zur Verminderung des Heizöl- und Stromverbrauchs beitragen. Der Staat fördert solche Anlagen mit einem Beitrag von 350 CHF pro Quadratmeter Kollektorfläche.
- **Photovoltaik:**  
Anlagen, die Strom erzeugen, werden mit einem Beitrag von 8'500 CHF pro installierte Leistung (kW) gefördert. Der maximale Unterstützungsbeitrag pro Anlage beträgt CHF 7'500.-. Der produzierte Strom muss ins öffentliche Netz eingespeist werden.
- **Demonstrationsanlagen:**  
Das Gesetz sieht auch die Förderung so genannter Demonstrationsanlagen vor, mit denen das Verständnis für das Energiesparen und für den Einsatz von neuen Technologien gefördert und neue technische Möglichkeiten aufgezeigt werden sollen.
- **Schliesslich soll eine hydrogeologische Karte als Grundlage für die Nutzung oberflächennaher Erdwärme zu Heizungszwecken erarbeitet werden.**
- **Kooperationsangebot an Gemeinden „Energistadt für alle“.** „Energistadt“-Gemeinden sind Gemeinden, die sich für eine energiesparende sowie energieeffiziente engagieren und sich einer jährlichen Beurteilung stellen. Eine erste Gemeinde (Triesen) hat bereits das Label erhalten.

2004 wurden CHF 48'000 für Altbausanierungen, CHF 165'000 für Haustechnik-Anlagen, CHF 281'000 für Sonnenkollektoren/Photovoltaik und CHF 543'000 für Demonstrationsanlagen vergeben. Die Gemeinden unterstützen individuell die Förderbeiträge des Landes mit zusätzlichen Fördermitteln.

Neben diesen Energievorschriften wird der Einsatz des Minergie-Standards gefördert und in den öffentlichen Gebäuden angewendet. Der mit diesen Massnahmen reduzierte Heizenergiebedarf bewirkt, dass der relative Anteil des Energieverbrauchs für die Warmwasseraufbereitung ansteigt.

Dessen Abdeckung durch die Nutzung von Solartechnologie kommt daher immer grössere Bedeutung zu.

### **4.3.2 Verkehrsbereich**

#### **Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe**

Die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe wurde am 1.1.2001 zusammen mit der Schweiz eingeführt. Sie führt zu einer Anlastung der externen Kosten. Mit Hilfe modernster Erfassungstechnik werden die gefahrenen Kilometer erhoben. Die Abgabe gilt für Fahrzeuge ab 3.5 Tonnen zulässiges Gesamtgewicht und beträgt in einer ersten Phase (2001 bis 2005) 1.6 Rappen pro Kilometer und Tonne Gesamtgewicht. In der zweiten Phase (seit Anfang 2005) ist die Abgabe auf 2.5 Rappen (min. 2.15 Rp., max. 2.88 Rp.) erhöht worden. Sie ist nach Emissionskriterien (EURO-Normen) abgestuft. Damit erhalten die Transporteure einen Anreiz, modernste Fahrzeuge anzuschaffen und diese effizient einzusetzen und auszulasten. Zudem führt die Massnahme zu einer Erhöhung der Kosten für den Strassengüterverkehr, was zu einer Verlagerung auf die Schiene führt. Ein Drittel der Einnahmen ist zweckgebunden für Umwelt und Verkehr. Das sind etwa 3 Mio. CHF.

#### **Förderung von Ökofahrzeugen**

Fahrzeuge mit einem umweltfreundlichen Antrieb (Solar-, Elektro-, gasbetriebene und / oder Hybridfahrzeuge) sind von der Motorfahrzeugsteuer befreit. Diese relative Vergünstigung führt zu verstärkten Anreizen, solche Fahrzeuge zu kaufen und einzusetzen.

Als Mitglied des europäischen Wirtschaftsraums hat Liechtenstein auch die EU-Vorschriften in diesem Bereich übernommen. Im Zentrum stehen einerseits die EURO-Normen (Abgasvorschriften), andererseits die Massnahmen zur Förderung von energieeffizienten Fahrzeugen, insbesondere die Einführung eines Labelling-Systems. Damit sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die Vorläufersubstanzen sowie auch die N<sub>2</sub>O-Emissionen gesenkt werden.

#### **Förderung von Elektrorollern und Elektrofahrrädern**

Die private Anschaffung von Elektrorollern und -fahrrädern werden durch das Land Liechtenstein mit maximal 50% subventioniert. Damit wird eine vermehrte Substitution kurzer Fahrten mit dem Automobil erreicht.

#### **Förderung des öffentlichen Verkehrs**

Der öffentliche Verkehr weist in Liechtenstein eine hohe Priorität auf. Dazu wurde der Fahrplan in letzter Zeit stark verbessert, insbesondere im grenzüberschreitenden Verkehr (sog. Liechtensteintakt). Im Jahr 2006 soll ein neuer Fahrplan realisiert werden, welcher eine nochmalige deutliche Steigerung des Angebots und der Attraktivität bringt. 2004 wurde ein Verkehrsbericht Liechtenstein erstellt und damit die Grundlagen für langfristige Ausrichtung des öffentlichen Verkehrs geschaffen. Diese Anforderungen an ein leistungsfähiges öffentliches Verkehrsmittel in Liechtenstein werden derzeit definiert. Liechtenstein beteiligt sich auch an internationalen Planungsstudien zur Verbesserung des öffentlichen Verkehrs. Als Beispiel dienen die Studien ‚BodanRail 2020‘ (Verbesserung der Bahnerschliessung im Grossraum Bodensee) und Machbarkeit einer grenzüberschreitenden regionalen S-Bahn.

2001 wurde eine Gastankstelle errichtet und anschliessend die Busflotte des öffentlichen Verkehrs sukzessive auf Gasbusse umgestellt. Heute werden weit mehr als 50% der gefahrenen Buskilometer mit Gasbussen zurückgelegt.

### **4.3.3 Industrie und Abfallbereich**

Liechtenstein weist keine eigenen Schwerindustrien auf. In diesem Bereich sind in der Regel die Massnahmen der Schweiz übernommen worden. Folgende Massnahmen stehen dabei im Vordergrund:

VOC-Abgabe: Die Lenkungsabgabe ist 1999 zusammen mit der Schweiz eingeführt worden. Seit dem 1.1.2000 werden Produkte, die mehr als 3 Prozent NMVOC enthalten, mit 2 CHF pro Kilogramm besteuert. Diese Abgabe beträgt ab 2003 CHF 3 pro Kilogramm VOC.

SO<sub>2</sub>-Politik: Liechtenstein hat die Vorschriften der Schweiz übernommen, den Schwefelgehalt von Treib- und Brennstoffen zu senken (Diesel von 0.2% auf 0.05% (seit 1994); Schweröl von 1.5% auf 1% (seit 1991)). Zudem erhebt Liechtenstein ebenfalls eine SO<sub>2</sub>-Steuer für Leichtöle (mit Schwefelgehalt über 1%). Diese Abgabe wurde 1998 übernommen.

Vorschriften zu gefährlichen Substanzen: In der Verordnung über gefährliche Stoffe (seit 1995) werden die gefährlichen Stoffe (aus der Klimaaoptik vor allem HFC, PFC, SF) geregelt. Verschiedene Stoffe werden dabei verboten (v.a. bei Feuerlöschanlagen und Spraydosen). Bei letzteren ist nur HFC-125 als Ersatzstoff erlaubt. Diese schweizerischen Vorschriften wurden 2005 revidiert. Aufgrund des Zollvertrages sind die neuen Vorschriften wiederum für Liechtenstein anwendbar.

In den Jahren 2002 bis 2004 wurden alle Heizungsanlagen grösser als 1 MW nach dem Stand der Technik saniert, was einen bedeutenden Minderverbrauch an Erdgas respektive Erdöl zur Folge hat.

#### 4.3.4 Landwirtschaft und Wald

Bei der Bewirtschaftung des Waldes und des Bodens wird in Liechtenstein auf eine naturnahe Umsetzung geachtet. Die zentralen Massnahmen der letzten Jahre haben die naturnahe Bewirtschaftung gesetzlich verankert (Waldgesetz, FSC-Zertifizierung) oder über direkte Zahlungen gefördert (Ökologische Ausgleichsbeiträge). Zusätzlich wird ein Status quo der Wald- und Landwirtschaftsflächen verlangt: Wird eine Fläche zweckentfremdet, muss eine äquivalente Fläche Wald, respektive urbaren Bodens bereitgestellt werden.

Neuerdings wird vermehrt dem Problemkreis der Ammoniakemissionen aus dem landwirtschaftlichen Bereich Beachtung geschenkt. So wurden die Subventionen für Güllelagerbehälter dermassen abgeändert, dass kein Anreiz mehr zum Bau von offenen Güllegruben besteht. Die Förderung der Gülleausbringung mittels Schleppschlauchverfahren wird im Jahre 2005 geprüft.

## 4.4 Geplante Massnahmen

Folgende Stossrichtungen sind für die zukünftige Klimapolitik speziell relevant.

### 4.4.1 Klimapolitik

Liechtenstein hat einen Grundlagenbericht für die zukünftige Klimastrategie (Umsetzung des Kyoto-Protokolls) ausarbeiten lassen (Factor 2000). Der Bericht kommt aus damaliger Sicht zum Schluss, dass eine rein nationale Strategie schwierig umsetzbar und auf Grund des bereits hohen Niveaus der klimawirksamen Massnahmen die Grenzkosten für zusätzliche Reduktionen relativ hoch sind. Empfohlen wird eine international ausgerichtete Strategie, die sich auf die ‚Kyoto-Mechanismen‘ abstützt (‚Joint Implementation‘, ‚Clean Development Mechanism‘, ‚Emission Trading‘). Damit kann die Kosten-Wirksamkeit der Klimapolitik deutlich verbessert werden. Liechtenstein ist im Moment daran, das Engagement und den Einbezug dieser internationalen Instrumente zu prüfen. Im Vordergrund steht momentan die dazu notwendige Implementierung des Nationalen Registers nach den Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll, wobei gemäss den Marrakesh-Accords eine hosting-Lösung zusammen mit der Schweiz angestrebt wird. Eine administrative Zusammenarbeit mit der Schweiz wird auch für die Prüfung und Abwicklung von Projekten im Rahmen von Joint Implementation und Clean Development Mechanism geprüft.

Grundsätzlich haben aber nationale Massnahmen erste Priorität. Dabei wird davon ausgegangen, dass Liechtenstein geeignete Massnahmen der Klimapolitik der Schweiz ebenfalls umsetzt. Dies



könnte in erster Linie die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe (ab 2006) betreffen, wenn die in der Schweiz im CO<sub>2</sub>-Gesetz vorgesehenen freiwilligen Massnahmen nicht greifen. Der in der Schweiz seit Oktober 2005 auf Treibstoffen erhobene Klimarappen wird aufgrund des gemeinsamen Wirtschaftsraumes mit der Schweiz in Liechtenstein ebenfalls erhoben. Die Regierung hat mit der schweizerischen „Stiftung Klimarappen“ eine entsprechende Vereinbarung unterzeichnet, in welcher die administrative und organisatorische Abwicklung geregelt sind. Fragen hinsichtlich der Verwendung der Einnahmen für Klimaschutzprojekte sind noch genauer auszuarbeiten. Grundsätzlich wird von einer Zweckbindung für Klimaschutzprojekte im In- und Ausland ausgegangen.

#### 4.4.2 Energiebereich

##### **Energiemarktgesetz (EMG 2002)**

Das Energiemarktgesetz trat im Jahr 2002 in Kraft. Im Oktober 2004 wurde der liechtensteinische Strommarkt zu 100% geöffnet beziehungsweise liberalisiert. Das heisst, jeder zugelassene Kunde kann jetzt frei wählen, von welchem Stromlieferant er den Strom beziehen möchte.

##### **Energiespargesetz**

Aufgrund der im „Energiekonzept 2013“ aufgeführten Massnahmen soll auf Mitte 2006 das Energiespargesetz und dessen Verordnung abgeändert werden. Das „Energiekonzept 2013“ zeigt ein Bündel von Massnahmen auf, die dazu beitragen, das Kyoto-Ziel zu erreichen. Insbesondere bei der Raumwärmeversorgung soll durch gezielte thermische Sanierungen des Gebäudebestandes eine Energieeinsparung erzielt werden. Eine wichtige Zielsetzung ist auch die Anhebung des Anteils der erneuerbaren Energien auf über 10% des Gesamtenergieverbrauchs bis 2013. Ein weiterer Punkt ist die erweiterte Nutzung der heimischen Biomasse auch in Form von Biogas sowie vermehrte Nutzung der Sonnenenergie.

---

## Literatur

Amt für Volkswirtschaft (AVW): Wie der Staat das Energiesparen belohnt.

EMG 2002: Gesetz vom 20. Juni 2002 über den Elektrizitätsmarkt (Elektrizitätsmarktgesetz; EMG)

Energiekommission 2004: Energiekonzept Liechtenstein 2013 der Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Januar 2004, Vaduz

Energieverordnung, 1993: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (701.013).

Factor Consulting+Management AG, 2000: Grundlagen für eine Klimastrategie Liechtenstein.

Gesetz über die Abgeltung ökologischer und tiergerechter Leistungen in der Landwirtschaft (Abgeltungsgesetz), 1996: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (910.2).

Gesetz über die Förderung des Energiesparens (Energiespargesetz), 1996: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt.

Gesetz über die Förderung des öffentlichen Verkehrs, 1992: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (741.91).

Gesetz über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (Schwerverkehrsabgabengesetz, SVAG), 2000: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (641.81).

Gesetz über einkommensverbessernde Direktzahlungen in der Landwirtschaft (Direktzahlungsgesetz), 1995: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (910.1).

Gesetz über Erschwernisbeiträge für die Bewirtschaftung des Berggebietes und der Hanglagen (Berggebiet- und Hanglagengesetz), 1997: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (912.1).

Kommission für die Förderung des öffentlichen Verkehrs, 2000: Liechtenstein Takt, ein neues Angebot zur Förderung des grenzüberschreitenden öffentlichen Verkehrs.

Landtag und Regierung, 1997: Bericht des Landtages, Rechenschaftsbericht der Regierung an den Hohen Landtag.

Landtag und Regierung, 1998: Bericht des Landtages, Rechenschaftsbericht der Regierung an den Hohen Landtag.

Landtag, Regierung und Gerichte, 1999: Bericht des Landtages, Rechenschaftsbericht der Regierung an den Hohen Landtag, Bericht der Gerichte, Landesrechnung.

Luftreinhaltegesetz, 2004: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (814.30).

Näscher, F., 2001: Nationales Waldprogramm für den Liechtensteiner Wald.

Ospelt, J., 1990: Landwirtschaftliches Leitbild – Eine Zusammenfassung. Sonderdruck aus der Jahresschrift „Bergheimat“.

Regierung des Fürstentums Liechtenstein, 1996: Bericht und Antrag der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein zur Schaffung eines Gesetzes über die Förderung des Energiesparens.

Regierung des Fürstentums Liechtensteins, 1997: Verkehrsbericht 1997.

Regierung des Fürstentums Liechtenstein, 1999: Postulatsbeantwortung der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein zum Postulat vom 20. November 1998 Betreffend die Überprüfung von möglichen strassenbaulichen Massnahmen zur Entlastung der Bevölkerung.

Regierung des Fürstentums Liechtenstein, 1999: Interpellationsbeantwortung der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein betreffend die Verkehrspolitik.

Regierung des Fürstentums Liechtenstein, 2000: Stellungnahme der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein zu den anlässlich der ersten Lesung der Verfassungsinitiative betreffend die Neufassung von Art. 20 Verfassung aufgeworfenen Fragen.

Stabsstelle Verkehrskoordination, 2001: Zwischenbericht zum Gesamtverkehrskonzept.

Ulmer, U., 2000: Liechtensteinisches Landesinventar 1998, Schaan.

Verordnung über die Ausrichtung einkommensverbessernder Direktzahlungen (Direktzahlungsverordnung), 1996: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (910.11).

Verordnung über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (Schwerverkehrsabgabeverordnung, SVAV), 2000 Liechtensteinisches Landesgesetzblatt.

Verordnung über Umfang und Leistung von Abgeltungen und Finanzhilfen im Rahmen des Waldgesetzes, 1995: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (921.012).

Verordnung zum Abgeltungsgesetz, 1996: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt .

Verordnung zum Berggebiet- und Hanglagengesetz (Berggebiet- und Hanglagenverordnung BHV), 1998: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (912.11).

Verordnung zum Gesetz über die Förderung des Energiesparens, 1996: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt .

Waldgesetz, 1991: Liechtensteinisches Landesgesetzblatt (921.0).

## 5 Projektionen und Gesamteffekt der Massnahmen

### 5.1 Methodik

Die Klimakonvention der Vereinten Nationen verlangt, dass in den Klimaberichten der Länder nicht nur die Emissionen der vergangenen Jahre dargestellt sind, sondern dass auch Projektionen in die Zukunft angestellt werden (UNFCCC 1999). Angesichts seiner kleinen Grösse verfügt Liechtenstein aber über keine solchen umfassenden Projektionen. Die im Folgenden präsentierten Resultate zum Bezugsjahr 2010 beruhen deshalb in erster Linie auf Quervergleichen und Analogieschlüssen mit der Schweiz (BUWAL 2005).

#### **Grundlagen der Schweiz für die energierelevanten Sektoren**

Das Bundesamt für Energie ermittelt periodisch so genannte Energieszenarien (BFE 2005). Diese beruhen auf einem detaillierten Mengengerüst und einem ‚bottom up‘ Ansatz, worin periodisch neue Strukturprognosen einfließen. Diese Energieszenarien werden mit makroökonomischen Modellen abgeglichen.

In den Energieperspektiven ist ein Referenzszenario ("with measures implemented") und ein weiter gehendes Szenario ("with measures adopted or planned") für die Periode 2000 bis 2010 enthalten. Das Referenzszenario beruht betreffend der Entwicklung wichtigen Strukturparameter auf den folgenden Annahmen:

- die Bevölkerung nimmt um ca. 4% zu,
- das BIP wächst jährlich mit ca. 1.5%,
- die industrielle Wertschöpfung und Produktion steigen um ca. 10%.

Im Energiesektor wird von einem nahezu konstanten Preis für Rohöl ausgegangen. Die zunehmend implementierten energiepolitischen Massnahmen führen zu einer erhöhten Energieeffizienz in Haushalten und Industrie. Im Transportsektor werden zwei gegenläufige Trends vermutet: einerseits steigt die Energieeffizienz von Fahrzeugen, andererseits werden Personenwagen zunehmend grösser und schwerer. Gleichzeitig wächst der Anteil Dieselfahrzeuge und der Anteil Gas- und Biotreibstofffahrzeuge, was den Tanktourismus in der Schweiz und in Liechtenstein verringert (d.h. weniger Benzin“export“ und weniger Diesel“import“).

Details zu den beiden Energieszenarien und ihren Auswirkungen finden sich im vierten nationalen Klimabericht der Schweiz (BUWAL 2005).

#### **Grundlagen der Schweiz für die nicht energierelevanten Sektoren**

Die übrigen Projektionen werden hauptsächlich beim Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft (BUWAL) erstellt. Es handelt sich um Emissionsprojektionen auf Basis von Strukturmodellen und Projektionen für Emissionsfaktoren, welche ebenfalls laufend aufdatiert werden. Im aktuellen Bericht (BUWAL 2005) werden die Emissionsprojektionen für alle Kyoto-Gase für die Periode 1990 bis 2010 dargestellt.

## 5.2 CO<sub>2</sub>

Tabelle 5-1 gibt einen Überblick über die CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 1990 und 2010. Zwischen 1990 und 2003 haben die Emissionen zugenommen (5.5%), von 2003 bis 2010 kann mit einer leichten Abnahme gerechnet werden. Über die gesamte Periode 1990-2010 erwartet man aber eine Zunahme um 4.8%.

Die Ergebnisse widerspiegeln die Entwicklung unter der Annahme, dass die beschlossenen Massnahmen greifen (Referenzszenario). Würde man auch die geplanten Massnahmen, insbesondere die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe, berücksichtigen, könnten die Emissionen gegenüber 1990 aber leicht reduziert werden. Detaillierte Berechnungen für die aggregierten Auswirkungen der einzelnen Massnahmen sind allerdings nicht möglich.

Kohlendioxid CO <sub>2</sub>	1990 (Gg) (1990 = 100%)	2003 (Gg)	2010 (Gg)
Industrie	62.5 (100%)	66.4 (106.3%)	66.8 (106.8%)
Verkehr	87.8 (100%)	91.6 (104.4%)	90.3 (102.9%)
Haushalte, Verwaltung, Dienstleistung	77.0 (100%)	81.8 (106.2%)	81.1 (105.3%)
Landwirtschaft	NO	NO	NO
Abfall	NO	NO	NO
Brutto-Gesamtemissionen	227.3 (100%)	239.9 (105.5%)	238.2 (104.8%)

Tabelle 5-1: Trend und Projektion der CO<sub>2</sub>-Emissionen 1990–2010.

## 5.3 CH<sub>4</sub>

Tabelle 5-2 zeigt die Entwicklung der CH<sub>4</sub>-Emissionen zwischen 1990 und 2010. Weil bisher nicht alle Emissionen für das Basisjahr 1990 geschätzt werden konnten, kann der Trend der Gesamtemissionen nur qualitativ geschätzt werden. Man kann aber mit grosser Sicherheit von einer Abnahme ausgehen, weil die Emissionen aus den Sektoren Verkehr, Haushalte, Verwaltung, Dienstleistungen 1990 höher waren als 2003, womit alle Sektoren eine Abnahme zeigen, sei es dank besserer Abgastechnologien oder wegen sinkender Nutztierzahlen in der Landwirtschaft.

Methan CH <sub>4</sub>	1990 (Gg) (1990 = 100%)	2003 (Gg)	2010 (Gg)
Industrie resp. Netzverluste Gasversorgung	0.030 (100%)	0.038 (125%)	0.036 (120%)
Verkehr	NE	0.009	0.006
Haushalte, Verwaltung, Dienstleistung	NE	0.012	0.013
Landwirtschaft	0.680 (100%)	0.664 (98%)	0.653 (96%)
Abfall	NO	NO	NO
Brutto-Gesamtemissionen	0.710 (unvollständig)	0.723	0.708

Tabelle 5-2: Trend und Projektion der CH<sub>4</sub>-Emissionen 1990–2010.

## 5.4 N<sub>2</sub>O

Tabelle 5-3 zeigt die Entwicklung der N<sub>2</sub>O-Emissionen zwischen 1990 und 2010. Die Gesamtemissionen an N<sub>2</sub>O werden in diesem Zeitraum um etwa 15.6% abnehmen. Die stärkste Abnahme (fast 40%) ist beim Verkehr zu verzeichnen: Während die ersten Generationen der Dreiweg-Katalysatoren noch relativ viel Lachgas erzeugten, werden die neuen Katalysatoren diesbezüglich verbessert. Auch die Landwirtschaft wird in den kommenden Jahren dank Reduktionen beim Einsatz Stickstoff-haltiger Dünger und wegen sinkender Nutztierzahlen weniger Lachgas erzeugen.

Lachgas N <sub>2</sub> O	1990 (Gg) (1990 = 100%)	2003 (Gg)	2010 (Gg)
Industrie	0.00030 (100%)	0.000286 (95.2%)	0.00029 (96.7%)
Verkehr	0.01000 (100%)	0.01056 (105.6%)	0.00612 (61.2%)
Haushalte, Verwaltung, Dienstleistung	0.00100 (100%)	0.001006 (100.6%)	0.00101 (101.3%)
Landwirtschaft	0.01500 (100%)	0.01589 (105.9%)	0.01478 (98.6%)
Abfall	NO	NO	NO
Brutto-Gesamtemissionen	0.02630 (100%)	0.02775 (105.5%)	0.02221 (84.4%)

Tabelle 5-3: Trend und Projektion der N<sub>2</sub>O-Emissionen 1990–2010.

## 5.5 Aggregierte Projektion

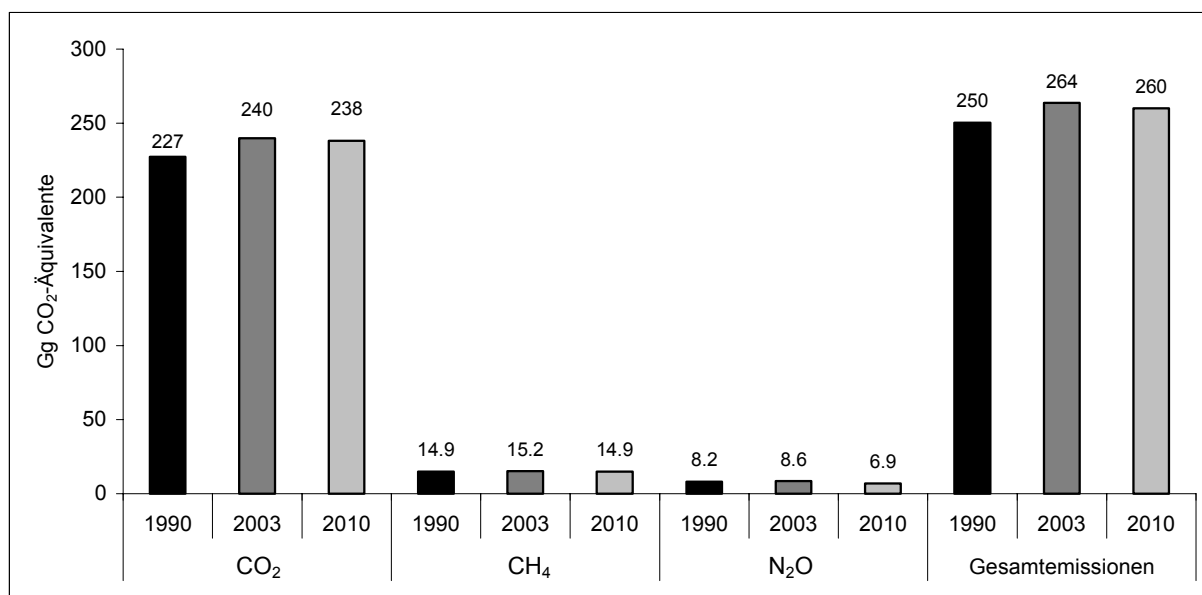
Die folgenden Figuren und Tabellen zeigen die aggregierten Treibhausgasemissionen für 1990, 2003 und 2010 in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Die Summe der Klimagasemissionen verzeichnet im Zeitraum 1990-2003 einen Anstieg von fast 4%. Einem Rückgang der N<sub>2</sub>O- und CH<sub>4</sub>-Emissionen steht eine Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber, die das Gesamtbild dominiert. Bei diesem

Ergebnis ist allerdings zu beachten, dass die Schätzung 1990 unvollständig ist (siehe Tabellenfelder mit NE: not estimated). Man darf davon ausgehen, dass nicht geschätzte Methanemissionen mindestens 4 Gg CO<sub>2</sub> Äquivalent betragen, sodass die Summe 1990 um diesen Betrag effektiv höher liegt. Wird mit dieser Schätzung als Basis gerechnet, so würde sich der Anstieg rund halbieren (2% zwischen 1990 und 2010).

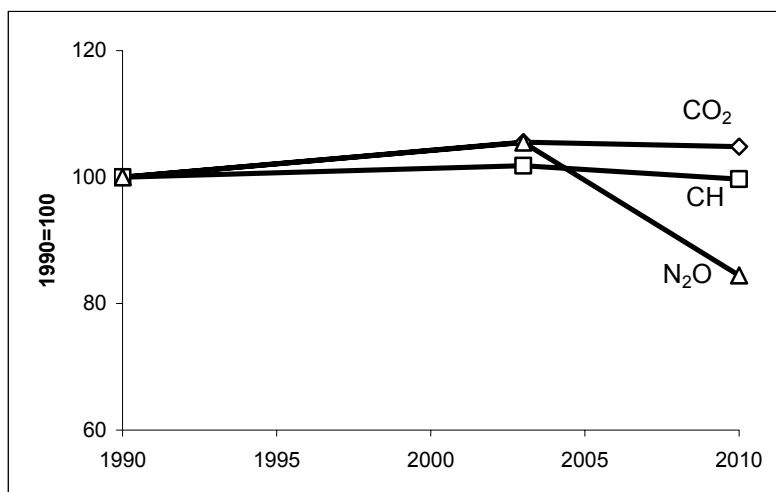
Unter den getroffenen Annahmen für die Entwicklung 2003-2010 ergibt sich demnach und trotz aller Anstrengungen noch eine Zunahme der Klimagasemissionen statt der von der Klimakonvention und insbesondere vom Kyoto-Protokoll geforderten Reduktion.

Sektoren				CH <sub>4</sub> Gg CO <sub>2</sub> -Äquival.			N <sub>2</sub> O Gg CO <sub>2</sub> -Äquival.			Summe Gg CO <sub>2</sub> -Äquival.		
	1990	2003	2010	1990	2003	2010	1990	2003	2010	1990	2003	2010
Industrie (inkl. flüchtige Emissionen)	62.5	66.4	66.8	0.63	0.79	0.75	0.09	0.09	0.09	63.22 100%	67.28 106.4%	67.61 106.9%
Verkehr	87.8	91.6	90.3	NE	0.19	0.13	3.10	3.27	1.90	90.87 100%	95.10 104.7%	92.32 101.6%
Haushalte, Verwaltung, Dienstleistung	77.0	81.8	81.1	NE	0.25	0.27	0.31	0.31	0.31	77.33 100%	82.39 106.5%	81.72 105.7%
Landwirtschaft	NE	NE	NE	14.28	13.95	13.7 1	4.65	4.93	4.58	18.93 100%	18.87 99.7%	18.29 96.6%
Abfall	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Total (gerundet)	227.3	239.9	238.2	14.9	15.2	14.9	8.2	8.6	6.9	250.4 100%	263.7 105.3%	260.0 103.8%

Tabelle 5-4: Trend und Projektion der Klimagase in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten 1990–2010.



Figur 5-1: CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>-, und N<sub>2</sub>O-Emissionen 1990, 2003 und 2010 in Gg CO<sub>2</sub>-Äquivalent (Zahlen zur oben stehenden Tabelle).



Figur 5-2: Relativ-Entwicklung der Emissionen an CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O 1990-2010, Index 1990 = 100.

## 5.6 Vorläufersubstanzen und SO<sub>2</sub>

Tabelle 5-5 zeigt die Trends und Projektionen der Vorläufergase NO<sub>x</sub>, CO und NMVOC sowie von SO<sub>2</sub> zwischen 1990 und 2010. Die Emissionen der Vorläufergase sinken dank der Abgasvorschriften für den Strassenverkehr und weiteren Luftreinemassnahmen. Die Emissionen von SO<sub>2</sub> nehmen wegen des aktuellen Trends zu mehr Diesel- an Stelle von Benzinfahrzeugen jedoch leicht zu.

Gas (Gg)	1990	2003	2010
NO <sub>x</sub>	0.390 (100%)	0.416 (107%)	0.330 (85%)
CO	1.600 (100%)	1.665 (104%)	1.237 (77%)
NMVOC	0.150 (100%)	0.148 (99%)	0.092 (61%)
SO <sub>2</sub>	0.080 (100%)	0.085 (106%)	0.081 (102%)

Tabelle 5-5: Trend und Projektion der Vorläufergase und SO<sub>2</sub> für 1990–2010.

---

## Literatur

BFE (Bundesamt für Energie), 2005: Bundesvarianten zur Umsetzung des CO<sub>2</sub>-Gesetzes, Bern. Diese und weitere Publikationen zu den Energieperspektiven können im Internet herunter geladen werden: [www.energie-perspektiven.ch](http://www.energie-perspektiven.ch)

BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft), 2005: Switzerland's Fourth National Communication under the UNFCCC and simultaneously serving as Switzerland's First National Communication under the Kyoto Protocol to the UNFCCC) Berne.

IPCC, 1994: Greenhouse Gas Inventory: Reference Manual.

UNFCCC (United Nation's Framework Convention on Climate Change) 1999: UNFCCC Reporting Guidelines of National Communications by Parties included in Annex I to the Convention, FCCC/CP/1999/7



## 6 Auswirkungen der globalen Erwärmung und Anpassungsmassnahmen

### 6.1 Erwartete Auswirkungen einer globalen Erwärmung

In letzter Zeit sind verschiedene Forschungsprogramme über die Auswirkungen einer globalen Klimaerwärmung im Alpenraum erarbeitet worden. Die bisherige Entwicklung sowie die Projektionen zeigen auf, dass spürbare Effekte zu erwarten sind. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Veränderung der Permafrostgrenze und der Wasserabflüsse. Davon ist auch Liechtenstein betroffen. Diese Auswirkungen wurden vor allem in der Schweiz (im Rahmen eines nationalen Forschungsprojektes) studiert. Verschiedene Naturereignisse in letzter Zeit (z.B. der Sturm ‚Lothar‘) haben auch im Liechtensteiner Wald gravierende Folgen gehabt - etwa eine Jahresnutzung Holz ging durch Lothar verloren.

#### 6.1.1 Beobachtungen, Messungen und Projektionen:

**Temperatur:** In der Schweiz hat die mittlere Temperatur seit 1970 um 0.4°–0.6°C pro Dekade zugenommen, und zwar gleichermassen im Sommer wie im Winter. Diese Zunahme ist dreimal höher als die Zunahme weltweit. Dieser Trend der intensiveren Zunahme lässt sich auch in den übrigen Alpenländern beobachten (Begert 2005). Im Rahmen des EU Projekts PRUDENCE wurden Temperatur-Erhöhungen bis zum Jahr 2050 für die Schweiz von 1°–5°C im Sommer und 1°–3°C im Winter berechnet.

**Niederschlag:** Ein signifikanter Anstieg des Niederschlags in der Höhe von 0.7 % – 1 % pro Dekade konnte in den letzten Jahren in der Schweiz auf der Alpennordseite gemessen werden. In den Alpen selber wurden im Winterhalbjahr sogar Zunahmen von 1.6 % – 3.7 % pro Dekade beobachtet werden (Schmidli 2002). Für die zukünftigen Niederschläge hat das ‘Beratende Organ für Fragen der Klimaänderung‘ (OcCC), das dem schweizerischen Bundesrat für Fragen der Klimaänderung zur Verfügung steht, Zunahmen von 5 % –25 % im Winterhalbjahr und Reduktionen zwischen 5 % und 40 % im Sommerhalbjahr vorausgesagt. Dies wäre ein substantielle Änderung in der saisonalen Verteilung der Niederschläge (OcCC 2003).

**Gletscher und Permafrost:** Entsprechend den neuesten Beobachtungen haben die Gletscher in den Alpen seit 1970 25 % ihres Volumens verloren (Paul 2004). Allein im Hitzesommer 2003 schmolzen 5 % – 10 % des Volumens. Entsprechend waren 2003 besonders viele Felsstürze gemeldet worden, die auf einen weiteren Rückgang des Permafrost schliessen lassen.

**Ökosysteme:** Phenologische Beobachtungen zeigen, dass sich der biologische Frühlingsbeginn um 1.5–2.5 Tage pro Dekade nach vorne verschoben hat (Studer 2005). So findet zum Beispiel die Kirschblüte am Rheinknie in Basel mehrere Tage früher statt als noch 1980 und die Höchstgrenze für das Vorkommen der Mistel ist in der Schweiz um 250 m gestiegen.

#### 6.1.2 Mögliche Folgen

Es ist schwierig, die Folgen der globalen Klimaerwärmung mit Hilfe von Modellgrundlagen auf Liechtenstein zu übertragen. Die verfügbaren Klimamodelle sind noch nicht in der Lage, regionale

Detailauswirkungen vorherzusagen. Insgesamt können aber folgende allgemeine Auswirkungen bei einem weiteren Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration und der damit verbundenen Temperaturerhöhung sowie der Reduktion des Permafrosts erwartet werden:

**Gesundheit:** Hitzewellen mit erhöhter Mortalität. In der Schweiz konnte 2003 ein Anstieg um 7 % ermittelt werden (Grize 2005). Auswirkungen werden auch durch die Änderung der Umweltbedingungen für Krankheitserreger ausgelöst. Es werden tropische Krankheiten zunehmend auch im mittleren Europa auftreten (Malaria, Denguefieber) und bereits jetzt vorkommende Krankheiten werden in grösseren Höhenlagen und damit in weiteren Landesteilen auftreten (Borreliose, Meningitis). Indirekte Auswirkungen auf die Gesundheit sind in der Folge von Stürmen, Hochwasser und Erdbeben zu erwarten.

**Ökosysteme:** Eine Erwärmung verändert die Zusammensetzung der Waldvegetation. Laubbäume könnten eine grössere Bedeutung als heute erlangen. Zusätzliche Instabilitäten des Wetters (z.B. Stürme, Lawinen) können diese Vegetation zusätzlich negativ beeinträchtigen.

**Wasserkreisläufe und Boden:** Die zunehmenden Wetterinstabilitäten können zu Überschwemmungen im Winter und zu Dürreperioden im Sommer führen. Eine grosse Gefahr besteht dabei in den engen Alpentälern (Bergbäche), wo verschiedene Schutzmassnahmen (z.B. Rufebauten und Gewässerkorrekturen) notwendig sind. Eine andere Gefahrenquelle stellt der Rhein dar, der zwar reguliert ist, aber im Falle von Überschwemmungen auch die stark genutzte Rheintalebene gefährdet.

**Einzelne Wirtschaftssektoren:** Eine globale Klimaerwärmung wird verschiedene Sektoren Liechtensteins beeinflussen. Direkt betroffen ist – aufgrund der oben beschriebenen Prozesse – die Land- und die Waldwirtschaft. Ein Temperaturanstieg wird langfristig die Produktivität der Getreidewirtschaft negativ beeinflussen (Fuhrer 2003). Der erwartete Anstieg der Schnee- und Permafrostgrenze sowie zunehmende Wetterinstabilitäten haben auch einen Einfluss auf das wichtige Naherholungs- und Fremdenverkehrsgebiet Malbun. Das internationale Engagement des Versicherungssektors dürfte bei einer Zunahme der Schadenswahrscheinlichkeit am stärksten beeinträchtigt werden.

Insgesamt lässt sich sagen, dass Liechtenstein als reines Gebirgsland auf die Stabilität des Ökosystems angewiesen ist. Das ist ein wichtiger Beweggrund, wieso Liechtenstein eine aktive Klimapolitik eingeleitet hat und sich an internationalen Netzwerken (z.B. Alpenkonvention) beteiligt.

## 6.2 Anpassungspolitik

Die Strategien für den Umgang mit diesem neuen Risiko sind sehr sektorspezifisch. Bereits in Kapitel 4 ist dargestellt worden, wie die Land- und die Waldwirtschaft mit einer modernen, ökologisch ausgerichteten Politik nachhaltiger und damit weniger anfällig auf Klimaprobleme werden sollen. Wichtige gesetzliche Grundlagen dazu sind:

- das Gesetz zum Schutz von Natur und Landschaft (1996),
- das Waldgesetz (1991),
- das Gesetz über die Erhaltung und Sicherung des landwirtschaftlichen Bodens (1992),
- die Verordnung über die integrale Sanierung der Alp- und Berggebiete (1968).

Dem Schutz der Infrastrukturen und dem Hochwasserschutz hat Liechtenstein schon seit jeher eine hohe Priorität eingeräumt. Eine grosse Bedeutung haben diese Bauten vor allem für den Schutz der Verkehrswege.

Die potenzielle Gefährdung einzelner Wirtschaftssektoren hat zu diversen Aktivitäten geführt. So haben die verschiedenen Gemeinden und Institutionen neue Angebote für den Winter- und

Sommertourismus eingeführt, um drohenden Einnahmefällen entgegenzuwirken. Im Vordergrund stehen Strategien zur Propagierung eines ‚sanften Tourismus‘.

Das revidierte Tourismusgesetz, das im Mai 2000 in Kraft getreten ist, orientiert sich an den Grundsätzen der Nachhaltigkeit und berücksichtigt die Interessen der natürlichen und gesellschaftlichen Umwelt. In den letzten Jahren wurde für das Land ein touristisches Leitbild geschaffen. Es setzt sich intensiv mit dem Marketing sowie den Rahmenbedingungen des Tourismus auseinander. Mit Ausnahme des Berg- und Alpengebiets sind die Schnittstellen zum Schutz der Landschaft für all die formulierten Ansprüche noch unzureichend geregelt. Im Berg- und Alpengebiet ist die integrale Betrachtung aller Nutzungsinteressen durch die Verordnung über die integrale Sanierung des Berg- und Alpengebietes (1968) geregelt.

Die konzeptionelle Arbeit soll weitergeführt werden, indem das Problem Tourismus mit der Ausarbeitung eines separaten Leitbildes für das Berggebiet grundsätzlich angegangen wird. Auf der Grundlage einer touristischen Eignungsabklärung soll es aufzeigen, welche Formen des Tourismus im liechtensteinischen Berggebiet ökonomisch wünschbar sowie ökologisch und soziokulturell tragbar und insgesamt nachhaltig sind. Auf dieser Basis soll ein Konzept mit Massnahmen entwickelt werden.

---

## Literatur

- Abegg, B., 1996: Klimaänderung und Tourismus: Klimaforschung am Beispiel des Wintertourismus in den Schweizer Alpen. Schlussbericht NFP 31. Zürich: Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
- Bader, St. and P. Kunz, 2000: Climate Risks – The challenge for Alpine Region, Final Scientific Report NRP 31, vdf Hochschulverlag ETH Zürich, ISBN 3 7281 2709 4.
- Begert, M., Schlegel, T., and Kirchhofer, W., 2005: Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000. *Int. J. Climatol.* 25, 65–80.
- Behringer, J, R. Buerki and J. Fuhrer, 2000: Participatory integrated assessment of adaptation to climate change in Alpine tourism and mountain agriculture. *Integr. Assess.*, 1, 331-338.
- Buerki R., 2000: Klimaänderung und Anpassungsprozesse im Wintertourismus. *Publ. der Ostschweizerischen Geographischen Gesell.* NF Heft 6, St. Gallen.
- Fischlin, A., and D. Gyalistras, 1997: Assessing impacts of climatic change on forests in the Alps. *Glob. Ecol. Biogeogr. Lett.* 6:19-38.
- Fuhrer, J. (2003). Agroecosystem responses to combinations of elevated CO<sub>2</sub>, ozone, and global climate change. *Agric. Ecosyst. Environment* 97, 1-20.
- Grabherr, G., M. Gottfried und H. Pauli, 1994: Climate effects on mountain plants. *Nature* 369:448.
- Grize, L., Huss, A., Thommen, O., Schindler, C., Braun-Fahrländer, C., 2005: Heat wave 2003 and mortality in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 135, 200-205.
- Gyalistras, D., 2000: "Klimaszenarien für den Alpenraum und die Schweiz: Neuester Stand und Vergleich". In: Wanner, H., Gyalistras, D., Luterbacher, J., Rickli, R., Salvisberg, E. & Schmutz, C.: *Klimawandel im Schweizer Alpenraum.* vdf, Hochschulverlag AG, ETH Zürich, pp 197-235.
- Haerberli, W., and Beniston, M., 1998: Climate change and its impacts on glaciers and permafrost in the Alps. *Ambio*, 27, 258-265.
- OcCC (Swiss Advisory Body on Climate Change), 2003: *Extreme Events and Climate Change.* OcCC, Berne.

Paul, F., Kääb, A., Maisch, M., Kellenberger, T. and Haeberli W., 2004: Rapid disintegration of Alpine glaciers observed with satellite data. *Geophysical Research Letters*, 31, L21402 (doi: 10.1029/2004GL020816).

Schmidli, J., and Frei, C., 2005: Trends of heavy precipitation and wet and dry spells in Switzerland during the 20th century. *Int. J. Climatol.* 25, 753–771.

Studer, S., Appenzeller, C., Defila, C., 2005: Inter-annual variability and decadal trends in Alpine spring phenology: A multivariate approach. *Climatic Change*.

Thommen, O., 2004: Gesundheitliche Auswirkungen der Klimaänderung mit Relevanz für die Schweiz. ISPM Basel.

## 7 Finanzielle Ressourcen und Technologietransfer

### 7.1 Zuständigkeiten und gesetzliche Grundlagen

Liechtenstein ist sich seiner internationalen humanitären Verantwortung bewusst. Die Solidarität mit armen oder von Katastrophen und kriegerischen Auseinandersetzungen betroffenen Ländern ist ein traditioneller Schwerpunkt der liechtensteinischen Aussenpolitik. Zuständig für die Gesamtkoordination im Bereich der Internationalen Humanitären Zusammenarbeit (IHZ) Liechtensteins ist das Amt für Auswärtige Angelegenheiten.

Das Gesetz vom 19. Dezember 1984 über die Förderung der Entwicklungs- und Katastrophenhilfe und das Gesetz vom 2. April 1998 über die Aufnahme von Asylsuchenden und Schutzbedürftigen bilden die derzeitigen gesetzlichen Grundlagen für die liechtensteinische IHZ. Eine Neuordnung ist jedoch vorgesehen und derzeit bei den interessierten Kreisen in Vernehmlassung. Diese soll das humanitäre Engagement auf aktuelle Entwicklungen ausrichten, ein übergreifendes Profil und eine aktuelle gesetzliche Grundlage für das humanitäre Engagement Liechtensteins schaffen. Gemäss diesem neuen Konzept konzentriert sich das liechtensteinische Engagement auf die drei Bereiche Nothilfe, Wiederaufbauhilfe und Entwicklungszusammenarbeit.

Die **Nothilfe** dient der Hilfe und Unterstützung nach Katastrophen und in der Folge von bewaffneten Konflikten. Sie wird in erster Linie in Form von Beiträgen an Programme internationaler Hilfsorganisationen wie das IKRK und das UNHCR sowie bilateral insbesondere über die Schweizer Direktion für Entwicklungszusammenarbeit, DEZA, und die österreichische Entwicklungsagentur, ADA, geleistet. Daneben verfügt die Regierung über das Instrument der „Verdoppelung“ von Spendenaktionen der liechtensteinischen Hilfswerke (v.a. des Liechtensteinischen Roten Kreuzes, der Caritas Liechtenstein und des Hilfswerks Liechtenstein) sowie von Privaten.

Die **Wiederaufbauhilfe** für Flüchtlinge wurde anfangs der 90er Jahre in der Folge der Krise im ehemaligen Jugoslawien geschaffen, welche eine Flüchtlingswelle auslöste und mehrere hundert Flüchtlinge nach Liechtenstein brachte. Sie ist entsprechend ihrem Namen auf den Wiederaufbau von Infrastruktur und gesellschaftlichen Institutionen (Schulen, Strassen, Wohnungen, Gesundheitswesen etc.) in der Heimat von in Liechtenstein beherbergten Flüchtlingen ausgerichtet. Damit sollen in den ehemaligen Kriegsgebieten Rahmenbedingungen geschaffen werden, welche die Rückkehr der Flüchtlinge ermöglichen und ihnen wie auch der dort verbliebenen Bevölkerung neue Zukunftsperspektiven bieten. Der grösste Teil der Wiederaufbauhilfe ging bisher in den Kosovo und nach Bosnien-Herzegowina. Auch zukünftig soll die Wiederaufbauhilfe auf die liechtensteinische Flüchtlingssituation und Flüchtlingspolitik abgestimmt werden. Allerdings wird mit der zunehmenden Diversifizierung der Flüchtlinge in Liechtenstein in naher Zukunft keine so klare geographische Schwerpunktsetzung wie bisher mehr möglich sein. Es werden darum voraussichtlich vermehrt auch allgemeine Flüchtlings- und Wiederaufbauprojekte finanziert werden.

Die **Entwicklungszusammenarbeit** macht den grössten Teil der IHZ aus. Sie will über die wirtschaftliche, soziale und kulturelle Entwicklung die Armut in den Entwicklungs- und so genannten Transitionsländern nachhaltig beseitigen, den Lebensstandard unter der Bevölkerung

heben sowie die rechtsstaatlichen und demokratischen Strukturen in diesen Staaten verbessern. Dabei wird das Prinzip der „Hilfe zur Selbsthilfe“ verfolgt. Die staatlichen Gelder für die bilaterale Entwicklungszusammenarbeit werden von der unabhängigen „Stiftung Liechtensteinischer Entwicklungsdienst“ (LED) verwaltet, deren Leistungsauftrag jährlich von der Regierung genehmigt wird. Insgesamt verwaltet der LED derzeit rund 60 Entwicklungsprojekte und –programme in seinen traditionellen Schwerpunktländern Bolivien, Peru und Nicaragua, Niger, Mali, Burkina Faso, Senegal, Mosambik, Malawi, Sambia und Simbabwe. Der LED hat zudem neu die Osteuropahilfe-Projekte übernommen und wird in Zukunft auch in den osteuropäischen und GUS-Staaten sowie in Asien aktiv werden. Die multilaterale Entwicklungszusammenarbeit besteht in der Unterstützung von allgemeinen oder themenspezifischen humanitären und entwicklungspolitischen Programmen von zwischenstaatlichen Organisationen oder Institutionen sowie von Nichtregierungsorganisationen. Die Tätigkeitsschwerpunkte der IHZ und der Entwicklungszusammenarbeit im Besonderen liegen in den Bereichen Gesundheit, soziale Sicherheit, Bildung, Schutz und nachhaltige Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen, ländliche Entwicklung und gute Regierungsführung. Besonderes Gewicht kommt der Frauenförderung zu.

Aus umweltpolitischer Sicht ist insbesondere das liechtensteinische Engagement finanzieller aber auch personeller Art durch die Bereitstellung von Experten, in der Förderung einer nachhaltigen Berggebietsentwicklung in den Karpaten, im Kaukasus sowie in Zentralasien zu erwähnen.

Weiter leistet Liechtenstein im Rahmen der **internationalen Solidarität** regelmässig allgemeine Beiträge an internationale Organisationen mit humanitären oder entwicklungspolitischen Zielsetzungen. Vor allem UNO-Programme, aber auch Europarat- und OSZE-Programme werden jährlich unterstützt. Auch im Rahmen der Europäischen Freihandelsassoziation EFTA und der Welthandelsorganisation WTO werden Fonds finanziert, welche ärmeren Ländern durch technische Zusammenarbeit in ihrer Entwicklung weiterhelfen. Schliesslich entrichtet Liechtenstein im Rahmen seiner EWR-Mitgliedschaft regelmässige Beiträge an den Kohäsionsfonds.

## 7.2 Übersicht über die finanziellen Beiträge

Liechtenstein hat im Jahr 2004 rund 14 Millionen Schweizer Franken oder rund 400 Franken pro Kopf für seine Internationale Humanitäre Zusammenarbeit (IHZ) aufgewendet. Es ist geplant, die Mittel in den kommenden Jahren kontinuierlich zu erhöhen.

Aus Anlass der liechtensteinischen Ratifizierung des Kyoto-Protokolls beschloss die Regierung, als Zeichen der Solidarität und des klimapolitischen Engagements ein Klimaprojekt zu unterstützen. Im Jahr 2005 wurde deshalb das Projekt der Central Asian Mountain Partnership (CAMP) in Zentralasien „Energie sparen, natürliche Ressourcen schonen, Lebensqualität verbessern“ mit 100'000 Schweizer Franken unterstützt.

Eine Übersicht über die finanziellen Beiträge Liechtensteins im Rahmen der internationalen humanitären Zusammenarbeit im Jahr 2004 ist im Rechenschaftsbericht der Regierung 2004 S. 75-78 und S. 93-96 (LED)<sup>6</sup> zu finden.

Tabelle 7-1 gibt eine Übersicht über die wichtigsten Beiträge im Umweltbereich für das Jahr 2004

---

<sup>6</sup> Internet: [www.llv.li](http://www.llv.li), unter Amtsstellen „Regierungskanzlei“ auswählen und auf der linken Rubrik „Rechenschaftsbericht“ anklicken, 2004 etc.

Beitragszahlungen und Projekte	Partner	Betrag (CHF)
Klimakonvention: Beitrag an das generelle Budget	UNFCCC	1'300
Multilateraler Fonds des Montrealer Protokolls (Ozonfonds): Jahresbeitrag		17'300
Internationale Union für die Erhaltung der Natur und ihrer natürlichen Ressourcen (IUCN): Beitrag an das generelle Budget	IUCN	13'700
Ständiges Sekretariat der Alpenkonvention: Beitrag an das Jahresbudget		24'000
UNEP: Beitrag an das generelle Budget bzw. an den Environment Fund	UNEP (UN Environment Programme)	5'900
Basler Konvention: Beitrag an das generelle Budget		7'500
Nachhaltige Entwicklung von Bergregionen des Kaukasus - Pilotprojekte zur Schaffung einer regionalen Strategie (Finanzieller Beitrag und liechtensteinischer Berater/Experte)	Regional Environmental Centre for the Caucasus (REC)	32'000
Kampagne zur besseren Isolation von Wohnhäusern in Zentralasien	Central Asian Mountain Partnership (CAMP)/DEZA	75'000
Erstellung einer Informations-Schutzhütte im Nationalpark Borjomi-Kharagauli	WWF (Borjomi Kharagauli Nationalpark)	30'000
TOTAL		206'700

*Tabelle 7-1: Übersicht über die wichtigsten Beiträge Liechtensteins im Rahmen des internationalen Engagements im Umweltbereich 2004*

Mit dem bereits in Kapitel 4 erwähnten Strategiebericht (Factor 2000) ist eine wichtige Grundlage für die internationale Klimapolitik Liechtensteins geschaffen worden. Momentan werden die verschiedenen Möglichkeiten eingehend geprüft, um das internationale Engagement Liechtensteins im Klimabereich auszubauen.

## 8 Forschung und Klimabeobachtung

### 8.1 Forschung

#### Grundlagenforschung

Liechtenstein unterhält eine eigene Hochschule, an welcher sich Institute (Institut für Architektur und Raumplanung) auch mit der nachhaltigen Entwicklung befassen. Zurzeit arbeitet das Institut in einem Verbund am Projekt „Alpenrheintal: Zukunftskonzepte für Siedlung, Natur und Vernetzung“. Ein Ziel dabei ist die nachhaltige Regionalentwicklung bei Siedlung, Transport, Landschaft. Im Rahmen der naturkundlichen Erforschung des Landes existiert zudem eine Zusammenarbeit von Landesbehörden und privaten Organisationen mit ausländischen universitären Forschungseinrichtungen und Instituten. Dadurch sollen ökologische Erkenntnisse auf wissenschaftlicher Basis gewonnen werden, welche im Zusammenspiel mit Erkenntnissen aus ökonomischen und soziokulturellen Erhebungen und Forschungen die Grundlage für die Formulierung einer nachhaltigen Entwicklungspolitik bilden.

Liechtenstein unterstützt Forschungsaktivitäten im Ausland, indem pro Jahr insgesamt Beiträge in der Höhe von je 250'000 CHF an die Schweiz (Schweizerischer Nationalfonds SNF) und an Österreich (Fonds für wissenschaftliche Forschung FWF) geleistet werden. Im Weiteren beteiligt sich Liechtenstein als EWR-Mitglied an den Europäischen Forschungsprogrammen (5. und 6. Forschungsrahmenprogramm).

#### Technologische Forschung

Auch im Technologiebereich besteht ein indirektes Engagement der öffentlichen Stellen in Liechtenstein. Die Hochschule Liechtenstein betätigt sich mit einem Budget von 7.6 Mio. CHF (2004) in der Ausbildung von Fachkräften. Zudem unterstützt Liechtenstein die technische Universität in Buchs (Neutechnikum Buchs) mit jährlich 854'000 CHF.

#### Direktes internationales Engagement

Liechtenstein ist an der Kooperation mit seinen Nachbarstaaten wie auch mit internationalen Gremien interessiert und setzt sich für eine grenzübergreifende koordinierende Raumplanung ein. Liechtenstein ist im Interreg III B Programm ‚Alpine Space‘ involviert. Durch die verschiedenen Interreg-Projekte wurden die Schwerpunkte Gewässerschutz (inkl. Massnahmen in der Landwirtschaft) sowie gemeinsame Überwachung der Luftschadstoffimmissionen im Bodenseebereich unterstützt. Aufgrund seiner Kleinheit richtet sich das Hauptaugenmerk auf regionale Verknüpfungen. Durch verschiedene Abkommen steht Liechtenstein in Kontakt mit der Schweiz, Österreich und Deutschland.

Bereits im Kapitel 4 erwähnt sind die verschiedenen Forschungsprojekte zu einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung.



## 8.2 Klimabeobachtung

Liechtenstein erhebt diverse Daten im Klimabereich, einerseits durch eigene Messstationen, andererseits durch eine überregionale Zusammenarbeit, insbesondere mit der Schweiz. Es gibt jedoch in Liechtenstein keine grössere Messstation, welche ihre Daten in ein Netzwerk wie Global Climate Observing System GCOS einspeist. Seit 1974 ist in Vaduz die landesweit grösste Messstation im Betrieb, welche die gängigen Meteodaten (Luftdruck, -temperatur, rel. Feuchtigkeit, Windrichtung, -stärke, Niederschlag, Sonnenscheindauer etc.) erhebt. Seit 1997 misst eine private Gesellschaft zusätzlich an mehreren Standorten ähnliche Daten. Das Tiefbauamt erhebt seit 1970 die Schneehöhe an 10 Standorten. Das Amt für Umweltschutz entnimmt seit den sechziger Jahren an diversen Orten Wasserproben zur Qualitätskontrolle und Ermittlung des Grundwasserspiegels.

Liechtenstein unterzeichnete im Jahre 2000 eine Vereinbarung mit den ostschweizerischen Kantonen zur gemeinsamen Immissionsüberwachung der Luftschadstoffe. Aufgrund dieser Vereinbarung wird die Luftbelastung in Liechtenstein und der Ostschweiz seit dem 1.1.2001 gemeinsam überwacht.

Seit 2003 beteiligt sich Liechtenstein am GLOBE Programm. Dabei handelt es sich um ein weltumspannendes Informationsnetz, an dem über 100 Länder beteiligt sind. Es hat zum Ziel, junge Menschen durch die Erhebung ökologischer Daten und deren Eingabe in das Programm für den globalen Charakter der Umweltproblematik zu sensibilisieren. Derzeit beteiligt sich das Liechtensteinische Gymnasium am Projekt. Schwerpunktmässig werden meteorologische Daten erfasst.

---

### Literatur

Gantner-Stokar, R., 1997: Erhebung von Klima- und Wetterdaten in Liechtenstein.  
Hochschule Liechtenstein: <http://www.hochschule.li>.

## 9 Ausbildung, Information und Öffentlichkeitsarbeit

### Ausbildung an Schulen

Zuständig für die Koordination im Bereich Erziehung ist das Ministerium für Bildungswesen. Die relevanten gesetzlichen Bestimmungen sind das Schulgesetz und das Berufsbildungsgesetz sowie die dazugehörigen Verordnungen. Von besonderer Bedeutung erweist sich darüber hinaus die Tatsache, dass in den verschiedenen relevanten, insbesondere neueren Spezialgesetzen - bspw. Waldgesetz, Naturschutzgesetz - für die umsetzungsverantwortlichen Behörden die verbindliche Verpflichtung festgelegt ist, neben einem umfassenden Monitoring auch eine regelmässige Weiter- und Fortbildung der damit verbundenen Organe zu fördern, die Information der Bevölkerung sicherzustellen und allgemein die Bewusstseinsbildung für die nachhaltige Entwicklung zu stärken.

Auch nach der Rio-Konferenz 1992 wurden an den liechtensteinischen Schulen diverse Schulprojekte zum Thema Umwelterziehung durchgeführt. Dazu einige Beispiele:

Einsatz von Umweltbeauftragten an den einzelnen Schulen: Lehrpersonen werden für ihren Umwelt-Einsatz mit einer Lektion vom Unterricht entlastet. Die Umweltbeauftragten lancieren bzw. unterstützen an ihren Schulen konkrete Umweltprojekte. Auf diese Weise entstehen Waldtage, Schulgärten, eine umweltfreundliche Pausenplatzgestaltung, Lehrausgänge und vieles mehr.

Umwelttage: An sämtlichen Schulen des Landes fanden so genannte Umwelttage statt. Beispielsweise besuchte am „Tag des Wassers“ eine Klasse der Sekundarschule ein Wasserkraftwerk, eine andere Klasse baute Wasserräder oder legte ein kleines Biotop an.

Ökologisches Büro- und Schulmaterial: Ein spezifischer Katalog empfiehlt den Lehrpersonen ökologisches Büro- und Schulmaterial (Papier, Hefte, Schreibmaterial, etc.).

Diverse andere Unterstützungsaktivitäten: Mit der Herausgabe diverser Lehr- und Lernmittel (z.B. „Schule auf dem Bauernhof“), der Organisation konkreter Weiterbildungskurse für Lehrpersonen usw. fördert das liechtensteinische Schulamt ein Umweltbewusstsein, das den Zielsetzungen des neuen Lehrplanes entspricht.

Im Pflichtschulbereich bildet der Bereich „Mensch und Umwelt“ neben den anderen Ausbildungsbereichen einen fixen Teil des Lehrplanes.

### Information der Öffentlichkeit

Betraut mit diesen Aufgaben ist jeweils das für den einzelnen Bereich zuständige Amt. Zudem werden diverse Aufgaben an externe Institutionen übertragen oder einzelne Informationskampagnen von NGOs unterstützt. Im Jahre 2005 organisierte eine NGO die Ausstellung „Gletscher im Treibhaus“ und wurde dabei von der Regierung finanziell unterstützt. Lokale Behörden führen öffentliche Veranstaltungen durch. Im Weiteren wird die Bevölkerung durch Berichte in Zeitungen über einzelne Umweltbelange informiert. Forschungsergebnisse oder Resultate von Erhebungen, die den Zustand des Berggebietes betreffen oder Informationen über umweltrelevante Entwicklungen und Veränderungen werden der Bevölkerung von Behörden und privaten Organisationen regelmässig durch Publikationsreihen, thematische Broschüren, Poster

oder Berichte in den Zeitungen zur Kenntnis gebracht. Von verschiedenen Behörden organisierte Fachexkursionen mit Schulklassen, Bevölkerungsgruppen und Berufsorganisationen bilden einen wichtigen Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit. Die Entwicklung eines Audit-Verfahrens mit dem Ziel, die Landschafts- und Umweltverträglichkeit von Wintersportanlagen zu verbessern, ist derzeit in Bearbeitung.

Durch das Amt für Umweltschutz wird jährlich ein Umweltschutzkalender an die Bevölkerung verteilt. Im Umweltschutzkalender wird jedes Jahr ein Umweltthema abgehandelt. Bei der Erarbeitung des Kalenders werden Schulkinder miteinbezogen, indem diese aufgefordert werden, zum jeweiligen Thema des Kalenders eine Zeichnung zu erstellen. In dieser Weise werden bereits die Kinder für Umwelt sensibilisiert. Der Umweltschutzkalender 2006 ist explizit dem Thema Klimaschutz gewidmet.

Durch den Aufbau eines Emissionskatasters und die in Kapitel 8 erwähnten Messstellennetze kann die Bevölkerung konkret über den Schadstoffausstoss der einzelnen Anlagen informiert werden. Die erfassten Daten sollen jährlich in einem Bericht veröffentlicht werden.

Schliesslich ist zu erwähnen, dass lokale Behörden laufend publikumswirksame Anlässe für die in ihren Zuständigkeitsbereich fallenden Aufgaben durchführen.

### **Zusammenarbeit mit privaten Institutionen und NGOs**

Verschiedene Institutionen sind ebenfalls in der Information und Ausbildung engagiert. Zu nennen sind insbesondere die liechtensteinische Gesellschaft für Umweltschutz ([www.lgu.li](http://www.lgu.li)), die Solargesellschaft sowie der Verkehrsclub Liechtenstein (VCL).

Die CIPRA (Internationale Alpenschutzkommission), welche ihren Sitz in Liechtenstein hat, führt seit 1998 jährlich die „Sommerakademie Brennpunkt Alpen“ in Liechtenstein durch. Die Sommerakademie ist eine wertvolle Weiterbildung für junge Leute mit Hochschul- oder Fachhochschulabschluss, die sich für eine fächerübergreifende, transnationale Betrachtung der Alpenproblematik interessieren. Die Sommerakademie besteht aus einem dreiwöchigen Basis-Lehrgang zu den Alpen und einem optionalen vierwöchigen praxisorientierten Projektteil. Als Dozent werden Fachleute aus allen Alpenländern engagiert. Das Land Liechtenstein unterstützt dieses Projekt finanziell.

Der Bereich Atmosphäre bildet innerhalb der „Bodensee - Agenda 21“ der Internationalen Bodenseekonferenz (IBK), in welcher Liechtenstein seit dem Jahr 2000 Mitglied ist, einen wichtigen Arbeitsbereich. In diesem Zusammenhang wurde auch eine eigene Anlaufstelle für Gemeinden, Wirtschaftszweige oder NGOs für Fragen im Bereich Nachhaltige Entwicklung beim Amt für Umweltschutz eingerichtet. Die Stelle wurde 2004 dem Büro für Zukunftsfragen, welches bei der Regierung angesiedelt ist, zugeordnet.

# **Anhang**

## **Zusammenfassende Tabellen des Treibhausgas- Inventars Liechtenstein**

### **Inventar Tabellen 2003**

## Summary 1.A: Summary Report for National Greenhouse Gas Inventories (2003)

(IPCC Table 7A)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals (Gg)	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(1)</sup>		PFCs <sup>(1)</sup>		SF <sub>6</sub>		NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>
					CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)		CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)		CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
					P	A	P	A	P	A				
<b>Total National Emissions and Removals</b>	239,86	0.00	0.72	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	1.66	0.15	0.09
<b>I. Energy</b>	239,86		0.06	0.0119							0.42	1.66	0.15	0.09
A. Fuel Combustion	0.00													
Reference Approach <sup>(2)</sup>	0.00													
Sectoral Approach <sup>(2)</sup>	239,86		0.03	0.0119							0.42	1.66	0.15	0.09
1. Energy Industries	0.00		0.00	0.0000							0.00	0.00	0.00	0.00
2. Manufacturing Industries and Construction	66.41		0.01	0.0003							0.10	0.17	0.01	0.04
3. Transport	91.63		0.01	0.0106							0.27	1.32	0.14	0.01
4. Other Sectors	81.82		0.01	0.0010							0.04	0.18	0.01	0.04
5. Other	0.00		0.00	0.0000							0.00	0.00	0.00	0.00
<b>B. Fugitive Emissions from Fuels</b>	0.00		0.03	0.0000							0.00	0.00	0.00	0.00
1. Solid Fuels	0.00		0.00	0.0000							0.00	0.00	0.00	0.00
2. Oil and Natural Gas	0.00		0.03	0.0000							0.00	0.00	0.00	0.00
<b>2. Industrial Processes</b>	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A. Mineral Products	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B. Chemical Industry	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. Metal Production	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D. Other Production <sup>(3)</sup>	IE										0.00	0.00	0.00	0.00
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>											0.00	0.00	0.00	0.00
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>											0.00	0.00	0.00	0.00
G. Other	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

P = Potential emissions based on Tier 1 approach of the IPCC Guidelines.

A = Actual emissions based on Tier 2 approach of the IPCC Guidelines.

- <sup>(1)</sup> The emissions of HFCs and PFCs are to be expressed as CO<sub>2</sub> equivalent emissions. Data on disaggregated emissions of HFCs and PFCs are to be provided in Table 2(I) of this common reporting format.  
<sup>(2)</sup> For verification purposes, countries are asked to report the results of their calculations using the Reference approach and to explain any differences with the Sectoral approach. Where possible, the calculations using the Sectoral approach should be used for estimating national totals. Do not include the results of both the Reference approach and the Sectoral approach in national totals.  
<sup>(3)</sup> Other Production includes Pulp and Paper and Food and Drink Production.

**Note:** The numbering of footnotes to all tables containing more than one sheet continue to the next sheet. Common footnotes are given only once at the first point of reference.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals (Gg)	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(1)</sup>			PFCs <sup>(1)</sup>			SF <sub>6</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>
					CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)										
					P	A	P	A	P	A					
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	0.00			0.00											
<b>4. Agriculture</b>	0.00	0.00	0.66	0.02							0.00	0.00	0.00		0.00
A. Enteric Fermentation			0.43												
B. Manure Management			0.20	0.00											0.00
C. Rice Cultivation			0.00												0.00
D. Agricultural Soils	(4)		0.03	0.0159											0.00
E. Prescribed Burning of Savannas			0.00	0.00							0.00	0.00	0.00		0.00
F. Field Burning of Agricultural Residues			0.00	0.00							0.00	0.00	0.00		0.00
G. Other			0.00	0.00							0.00	0.00	0.00		0.00
<b>5. Land-Use Change and Forestry</b>	(5)	0.00	0.00	0.00							0.00	0.00	0.00		0.00
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	(5)	0.00	0.00												
B. Forest and Grassland Conversion		0.00	0.00	0.00							0.00	0.00			
C. Abandonment of Managed Lands	(5)	0.00	0.00												
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	(5)	0.00	0.00												
E. Other	(5)	0.00	0.00	0.00							0.00	0.00			
<b>6. Waste</b>	(6)	0.00		0.00							0.00	0.00	0.00		0.00
A. Solid Waste Disposal on Land		0.00		0.00							0.00	0.00	0.00		0.00
B. Wastewater Handling		0.00	0.00	0.00							0.00	0.00	0.00		0.00
C. Waste Incineration	(6)	0.00		0.00							NO	NO	NO		NO
D. Other		0.00		0.00							0.00	0.00	0.00		0.00
<b>7. Other (please specify)</b>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(4) According to the IPCC Guidelines (Volume 3, Reference Manual, pp. 4.2, 4.87), CO<sub>2</sub> emissions from agricultural soils are to be included under Land-Use Change and Forestry (LUCF). At the same time, the Summary Report 7A (Volume 1, Reporting Instructions, Tables 27) allows for reporting CO<sub>2</sub> emissions or removals from agricultural soils, either in the Agriculture sector, under D. Agricultural Soils or in the Land-Use Change and Forestry sector under D. Emissions and Removals from Soil. Parties may choose either way to report emissions or removals from this source in the common reporting format, but the way they have chosen to report should be clearly indicated, by inserting explanatory comments to the corresponding cells of Summary 1.A and Summary 1.B. Double-counting of these emissions or removals should be avoided. Parties should include these emissions or removals consistently in Tables 8(a) (Recalculation - Recalculated data) and Table 10 (Emission trends).

(5) Please do not provide an estimate of both CO<sub>2</sub> emissions and CO<sub>2</sub> removals. "Net" emissions (emissions - removals) of CO<sub>2</sub> should be estimated and a single number placed in either the CO<sub>2</sub> emissions or CO<sub>2</sub> removals column, as appropriate. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

(6) Note that CO<sub>2</sub> from Waste Disposal and Incineration source categories should only be included if it stems from non-biogenic or inorganic waste streams.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>
					HFCs		PFCs		SF <sub>6</sub>					
					P	A	P	A	P	A				
Memo Items: <sup>(7)</sup>														
<b>International Bunkers</b>	0.00		0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.00	
Aviation	0.00		0.00	0.00						NO	NO	NO	NO	
Marine	0.00		0.00	0.00						NO	NO	NO	NO	
<b>Multilateral Operations</b>	NO		NO	NO						NO	NO	NO	NO	
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	8.83													

<sup>(7)</sup> Memo Items are not included in the national totals.

## Summary 1.B: Short Summary Report for National Greenhouse Gas Inventories (2003)

(IPCC TABLE 7B)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals (Gg)	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs <sup>(1)</sup>				PFCs <sup>(1)</sup>				SF <sub>6</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>	
					CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)				CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)									
					P	A	P	A	P	A	P	A						
<b>Total National Emissions and Removals</b>	239,86	0.00	0.72	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	1.66	0.15	0.09	
<b>1. Energy</b>	239,86		0.06	0.01										0.42	1.66	0.15	0.09	
A. Fuel Combustion	0.00																	
Reference Approach <sup>(2)</sup>	0.00																	
Sectoral Approach <sup>(2)</sup>	239,86		0.03	0.01										0.42	1.66	0.15	0.09	
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.00		0.03	0.00										0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>2. Industrial Processes</b>	0.00		0.00	0.00										0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	0.00		0.00	0.00										0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>4. Agriculture<sup>(3)</sup></b>	0.00		0.66	0.02										0.00	0.00	0.00	0.00	
5. Land-Use Change and Forestry <sup>(4)</sup>	0.00 <sup>(4)</sup>		0.00	0.00										0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>6. Waste</b>	0.00		0.00	0.00										0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>7. Other</b>	0.00		0.00	0.00										0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Memo Items:</b>																		
<b>International Bankers</b>	0.00		0.00	0.00										0.00	0.00	0.00	0.00	
Aviation	0.00		0.00	0.00										NO	NO	NO	NO	
Marine	0.00		0.00	0.00										NO	NO	NO	NO	
<b>Multilateral Operations</b>	NO		NO	NO										NO	NO	NO	NO	
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	8.83																	

P = Potential emissions based on Tier 1 approach of the IPCC Guidelines.

A = Actual emissions based on Tier 2 approach of the IPCC Guidelines.

<sup>(1)</sup> The emissions of HFCs and PFCs are to be expressed as CO<sub>2</sub> equivalent emissions. Data on disaggregated emissions of HFCs and PFCs are to be provided in Table 2(II) of this common reporting format.<sup>(2)</sup> For verification purposes, countries are asked to report the results of their calculations using the Reference approach and to explain any differences with the Sectoral approach in document box of Table 1.A(c). Where possible, the calculations using the Sectoral approach should be used for estimating national totals. Do not include the results of both the Reference approach and the Sectoral approach in national totals.<sup>(3)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A.<sup>(4)</sup> Please do not provide an estimate of both CO<sub>2</sub> emissions and CO<sub>2</sub> removals. "Net" emissions (emissions - removals) of CO<sub>2</sub> should be estimated and a single number placed in either the CO<sub>2</sub> emissions or CO<sub>2</sub> removals column, as appropriate. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).



## Summary 2: Summary Report for CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions (1990)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg )						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>227.29</b>	<b>14.91</b>	<b>8.15</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>250.35</b>
<b>1. Energy</b>	<b>227.29</b>	<b>0.63</b>	<b>3.50</b>				<b>231.42</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	227.29	0.00	3.50				230.79
1. Energy Industries	0.00	0.00	0.00				0.00
2. Manufacturing Industries and Construction	62.50	0.00	0.09				62.59
3. Transport	87.77	0.00	3.10				90.87
4. Other Sectors	77.02	0.00	0.31				77.33
5. Other	0.00	0.00	0.00				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.00	0.63	0.00				0.63
1. Solid Fuels	0.00	0.00	0.00				0.00
2. Oil and Natural Gas	0.00	0.63	0.00				0.63
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
A. Mineral Products	0.00	0.00	0.00				0.00
B. Chemical Industry	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. Metal Production	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
D. Other Production	0.00						0.00
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				0.00	0.00	0.00	0.00
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				0.00	0.00	0.00	0.00
G. Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>0.00</b>		<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>0.00</b>	<b>14.28</b>	<b>4.65</b>				<b>18.93</b>
A. Enteric Fermentation		9.45					9.45
B. Manure Management		4.20	0.00				4.20
C. Rice Cultivation		0.00					0.00
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>		0.63	4.65				5.28
E. Prescribed Burning of Savannas		0.00	0.00				0.00
F. Field Burning of Agricultural Residues		0.00	0.00				0.00
G. Other		0.00	0.00				0.00
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
<b>6. Waste</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	0.00	0.00					0.00
B. Wastewater Handling		0.00	0.00				0.00
C. Waste Incineration	0.00	0.00	0.00				0.00
D. Other	0.00	0.00	0.00				0.00
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
Aviation	0.00	0.00	0.00				0.00
Marine	0.00	0.00	0.00				0.00
<b>Multilateral Operations</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>0.00</b>						<b>0.00</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg )					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	0.00	0.00	0.00			0.00
B. Forest and Grassland Conversion	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
C. Abandonment of Managed Lands	0.00	0.00	0.00			0.00
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	0.00	0.00	0.00			0.00
E. Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	250.35
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(a)</sup>	250.35

<sup>(a)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## Summary 2: Summary Report for CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions (2003)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)						
<b>Total (Net Emissions)<sup>(1)</sup></b>	<b>239.86</b>	<b>15.18</b>	<b>8.60</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.06</b>	<b>263.71</b>
<b>1. Energy</b>	<b>239.86</b>	<b>1.23</b>	<b>3.67</b>				<b>244.77</b>
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	239.86	0.55	3.67				244.09
1. Energy Industries	0.00	0.00	0.00				0.00
2. Manufacturing Industries and Construction	66.41	0.11	0.09				66.60
3. Transport	91.63	0.19	3.27				95.10
4. Other Sectors	81.82	0.25	0.31				82.39
5. Other	0.00	0.00	0.00				0.00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0.00	0.68	0.00				0.68
1. Solid Fuels	0.00	0.00	0.00				0.00
2. Oil and Natural Gas	0.00	0.68	0.00				0.68
<b>2. Industrial Processes</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>
A. Mineral Products	0.00	0.00	0.00				0.00
B. Chemical Industry	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. Metal Production	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
D. Other Production	IE						0.00
E. Production of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				0.00	0.00	0.00	0.00
F. Consumption of Halocarbons and SF <sub>6</sub>				0.00	0.00	0.06	0.06
G. Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>3. Solvent and Other Product Use</b>	<b>0.00</b>		<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
<b>4. Agriculture</b>	<b>0.00</b>	<b>13.95</b>	<b>4.93</b>				<b>18.87</b>
A. Enteric Fermentation		9.12					9.12
B. Manure Management		4.13	0.00				4.13
C. Rice Cultivation		0.00					0.00
D. Agricultural Soils <sup>(2)</sup>		0.70	4.93				5.63
E. Prescribed Burning of Savannas		0.00	0.00				0.00
F. Field Burning of Agricultural Residues		0.00	0.00				0.00
G. Other		0.00	0.00				0.00
<b>5. Land-Use Change and Forestry<sup>(1)</sup></b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
<b>6. Waste</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
A. Solid Waste Disposal on Land	0.00	0.00					0.00
B. Wastewater Handling		0.00	0.00				0.00
C. Waste Incineration	0.00	0.00	0.00				0.00
D. Other	0.00	0.00	0.00				0.00
<b>7. Other (please specify)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
							0.00
<b>Memo Items:</b>							
<b>International Bunkers</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
Aviation	0.00	0.00	0.00				0.00
Marine	0.00	0.00	0.00				0.00
<b>Multilateral Operations</b>	<b>NO</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>				<b>0.00</b>
<b>CO<sub>2</sub> Emissions from Biomass</b>	<b>8.83</b>						<b>8.83</b>

<sup>(1)</sup> For CO<sub>2</sub> emissions from Land-Use Change and Forestry the net emissions are to be reported. Please note that for the purposes of reporting, the signs for uptake are always (-) and for emissions (+).

<sup>(2)</sup> See footnote 4 to Summary 1.A of this common reporting format.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	Net CO <sub>2</sub> emissions / removals	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total emissions
	CO <sub>2</sub> equivalent (Gg)					
<b>Land-Use Change and Forestry</b>						
A. Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	0.00	0.00	0.00			0.00
B. Forest and Grassland Conversion	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
C. Abandonment of Managed Lands	0.00	0.00	0.00			0.00
D. CO <sub>2</sub> Emissions and Removals from Soil	0.00	0.00	0.00			0.00
E. Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total CO<sub>2</sub> Equivalent Emissions from Land-Use Change and Forestry</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions without Land-Use Change and Forestry <sup>(3)</sup>	263.71
Total CO <sub>2</sub> Equivalent Emissions with Land-Use Change and Forestry <sup>(3)</sup>	263.71

<sup>(3)</sup> The information in these rows is requested to facilitate comparison of data, since Parties differ in the way they report emissions and removals from Land-Use Change and Forestry. Note that these totals will differ from the totals reported in Table 10s5 if Parties report non-CO<sub>2</sub> emissions from LUCF.

## Abkürzungen

AVW	Amt für Volkswirtschaft
BFE	Bundesamt für Energie
BIP	Bruttoinlandprodukt
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
CH <sub>4</sub>	Methan
CHF	Schweizer Franken
CIPRA	Internationale Alpenschutzkommission
CO	Kohlenmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
COP	Conference of the Parties
DEZA	Departement für Entwicklungszusammenarbeit
ETH/ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
FL	Fürstentum Liechtenstein
GCOS	Global Climate Observing System
Gg	Gigagramm (1'000 Tonnen)
GWP	Global Warming Potential, Faktor zur Umrechnung von CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O-, HFC-, PFC-, SF <sub>6</sub> -Emissionen in CO <sub>2</sub> -Äquivalente
HFC	teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
IBK	Internationale Bodenseekonferenz
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
NGO	Nicht-Regierungs Organisationen
NMVOC	Kohlenwasserstoffe
NE	Not estimated (In Liechtenstein nicht geschätzt)
NO	Not occurring (In Liechtenstein nicht relevant)
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide
N <sub>2</sub> O	Lachgas (Distickstoffmonoxid)
PFC	perfluorierte Kohlenwasserstoffe
SF <sub>6</sub>	Schwefel-Hexafluorid
THG	Treibhausgase
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change