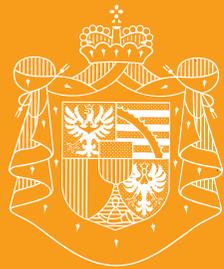




# Umwelt- bericht

2004



der Regierung  
des Fürstentums  
Liechtenstein



Impressum:

Herausgeber: Regierung des Fürstentums Liechtenstein

Konzept/Design: Alexander Batliner Establishment

Fotos: Liechtensteinische Landesverwaltung, Liechtensteiner Volksblatt,  
Liechtenstein Tourismus

Druck: Gutenberg AG, Schaan

# Inhalt

Editorial	3
Liechtenstein im Wandel - und die Umwelt wandelt mit	5
Entwicklung und Umweltpolitik fördern	7
Natürliche Ressourcen erhalten und nachhaltig nutzen	9
Natur- und Landschaft	13
Gesundheit und Lebensqualität des Menschen schützen	22
Klimawandel bewältigen	35
Stoffkreisläufe beachten und Abfall minimieren	37
Liechtenstein in der Welt - Informationssysteme und Netzwerke	43



# Sehr geehrte Leserinnen und Leser



Liechtenstein verfügt trotz seiner Kleinheit über eine mannigfaltige Natur mit hoher Artenvielfalt. Liechtensteins Natur bildet die Lebensgrundlage für Mensch, Tier- und Pflanzenwelt. Es gehört dabei zum Selbstverständnis einer modernen Gesellschaft, diese Grundlage im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung für künftige Generationen zu schützen und zu erhalten. Dies ist eine der vorrangigen Zukunftsaufgaben der Politik.

## FUNDAMENT FÜR ZUKUNFT

Umweltschutz und damit auch Umweltpolitik haben heute eine andere Bedeutung als noch vor einigen Jahrzehnten. Hinzu kommt, dass gerade in den letzten Jahren im Bereich des Umweltschutzes wichtige Fortschritte erzielt wurden: Ein Umdenken hat stattgefunden. Der Gedanke der Nachhaltigkeit ist heute ein fester Bestandteil allen Handelns in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Es wurde erkannt, dass die Bemühungen um eine intakte Umwelt nicht primär Einschränkungen und Verbote bedeuten, sondern ein notwendiges Fundament für eine erfolgreiche Zukunft mit Chancen und Perspektiven sind. Eine intakte Umwelt ist schliesslich wesentlicher Bestandteil des Wirtschafts- und Lebensraums Liechtenstein. Gerade deshalb wird es eine der grossen zukünftigen Herausforderungen sein, hohe Umweltqualität und prosperierende Wirtschaft zu vereinen.

## NACHHALTIGE POLITIK

Die Regierung misst der Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung hohe Bedeutung bei. In den vergangenen Jahren sind in Liechtenstein in den Bereichen Umwelt, Raum, Land- und Waldwirtschaft zahlreiche Massnahmen angegangen worden, um eine entsprechende Entwicklung zu fördern. Vieles konnte bereits umgesetzt werden, verschiedene Projekte mit langem Umsetzungshorizont sind intensiv vorbereitet worden. Bereits umgesetzt wurden beispielsweise das neue Gewässerschutzgesetz sowie das Luftreinhaltegesetz. Ersteres bildet eine Grundlage für einen integralen Gewässerschutz sowie eine ökologische Wasserwirtschaft und ist wesentliche Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung. Das Luftreinhaltegesetz wiederum soll mittels verantwortungsvoller Massnahmen zu einer weiteren Minderung der Schadstoffbelastung der Luft führen.

## NATIONALE UND INTERNATIONALE AKTIVITÄTEN

Des Weiteren wurde ein Gesetz zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung in die Vernehmlassung gegeben, das derzeit durch weitere Sachabklärungen vertiefend ergänzt wird. Ferner wurden dem Landtag Protokolle betreffend persistente organische Schadstoffe und Schwermetalle, die Basler Konvention über die Kontrolle des grenzüberschreitenden Verkehrs mit Sonderabfällen und die nationale Umsetzung einer EG-Richtlinie über den Ozongehalt der Luft vorgelegt. Im Bereich der Raumplanung wurden die Bevölkerung und die Gemeinden breit und umfassend über die Herausforderungen, die anstehenden Probleme sei es im Verkehr, in der Pflege und Erhaltung der Kultur- und Naturlandschaft, bei der Weiterentwicklung der Infrastrukturen, eingebettet in die Region und abgestimmt mit unseren Nachbarstaaten, informiert. Die dabei erarbeiteten Grundlagen und die gewonnenen Erkenntnisse sind von grosser Wichtigkeit bei der weiteren Planung und Gestaltung unseres Raumes.

## LANGFRISTIGER SCHUTZ DER UMWELT

Im Jahr 2002 hat Liechtenstein als erste Vertragspartei die neun Protokolle zur Alpenkonvention ratifiziert. Im selben Jahr wurde das Internationale Jahr der Berge mit einer Reihe von Projekten und Veranstaltungen begangen. Darauf folgte ein Jahr später das Internationale Jahr des Wassers mit wiederum zahlreichen nationalen Aktivitäten. Die Regierung hat dem Landtag darüber hinaus einen Bericht und Antrag zur Ratifizierung des Kyoto-Protokolls unterbreitet, der Liechtensteins Bemühungen im Bereich des internationalen Klimaschutzes unterstreicht.

Daneben wurden ressortübergreifend verschiedene Projekte angegangen, die ebenfalls den langfristigen Schutz einer intakten Umwelt verfolgen. Zu nennen ist beispielsweise das Energiekonzept «Liechtenstein 2013», das dem Gedanken der Nachhaltigkeit im Bereich der Energie grosse Bedeutung beimisst, oder die öffentliche Verkehrsdiskussion, in der Szenarien zur künftigen Bewältigung der Mobilitätsbedürfnisse im Bereich des öffentlichen Verkehrs und des Individualverkehrs vorgestellt wurden.

## WACHSENDE BEDEUTUNG EINER INTAKTEN UMWELT

Diese ausgewählten Beispiele deuten an, dass die Gesamtheit aller Massnahmen und Projekte, die in den vergangenen Jahren unternommen wurden, der wachsenden Bedeutung einer intakten Umwelt gerecht wird. Die festgelegten Prioritäten und Ziele konnten bis auf wenige offene Punkte erfolgreich umgesetzt werden. Die Politik hat die «Zeichen der Zeit» erkannt und lässt im Interesse von Wirtschaft und Gesellschaft dem Umweltgedanken in allen Fragen hohe Priorität zukommen.

## ECKPFEILER DER UMWELTPOLITIK

Entsprechend drückt der vorliegende Umweltbericht Liechtensteins Verpflichtung zu einer nachhaltigen Entwicklung aus und nennt die Eckpfeiler der Umweltpolitik. Er gibt einen Überblick über den Zustand der Umwelt in Liechtenstein und führt ein in verschiedene Themenfelder wie Natur und Landschaft, Landwirtschaft, Waldwirtschaft, Wildtiere und Jagd, Luft, Boden, Wasser, Lärm, Klimaveränderung, Stoffkreislauf und Abfall, Energie und schliesslich Umweltaussenpolitik. Am Ende eines jeden Kapitels werden abschliessend die Prioritäten des jeweiligen Bereichs für die nächsten Jahre dargelegt, so dass der Umweltbericht zugleich als Grundlage für die weitere Entwicklung dienen kann.

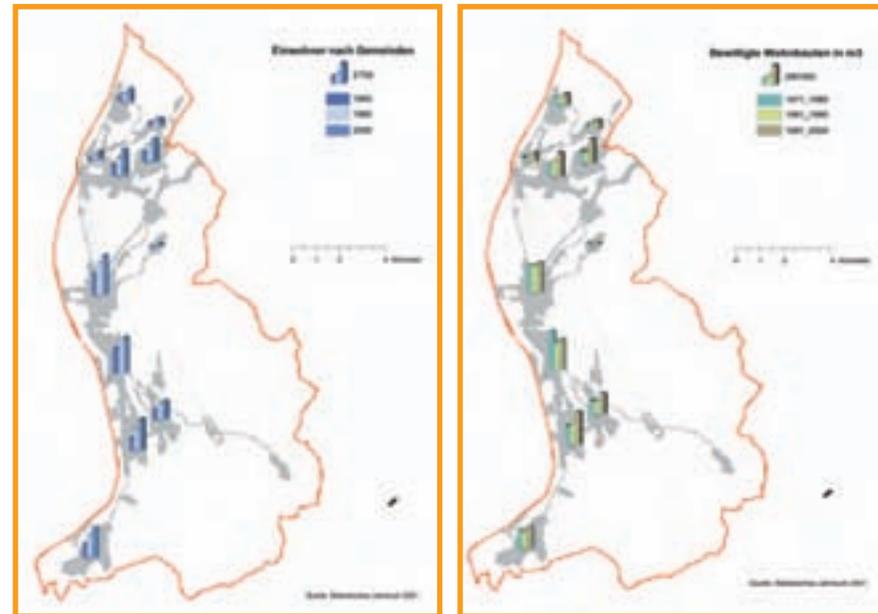
## BEDÜRFNISSE VON UMWELT UND GESELLSCHAFT VEREINEN

In der Zukunft wird es dabei vor allem darum gehen, die erreichte Umweltqualität zu sichern sowie weiter auszubauen. Hierfür und um die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung mit den Bedürfnissen der Umwelt in Einklang zu bringen, wird es auch künftig intensiver Anstrengungen aller bedürfen. Trotz der erzielten Erfolge der Vergangenheit dürfen sich Politik, Wirtschaft und Gesellschaft hinsichtlich der Umweltentwicklung nicht ausruhen. Die Umweltbelastungen beispielsweise durch Wirtschaftswachstum und steigende Mobilitätsbedürfnisse werden zunehmen. Daher sind alle gefordert, durch vielfältiges Engagement und persönlichen Einsatz dazu beizutragen, dass Liechtensteins Umwelt auch für kommende Generationen das sein kann, was sie heute ist: intakte Lebensgrundlage eines erfolgreichen Wirtschaftsstandortes und einer verantwortungsvollen Gesellschaft, die mit den verfügbaren Ressourcen vorausschauend umgeht.

Dr. Alois Ospelt, Regierungsrat

# Liechtenstein im Wandel - und die Umwelt wandelt mit

Die nachfolgenden Abbildungen sprechen für sich. Sie zeigen deutlich auf, welchen Druck und welche Entwicklung Natur und Landschaft innerhalb von lediglich vier Jahrzehnten über sich ergehen lassen mussten. Sie machen aber auch deutlich, dass der Erträglichkeit von Belastungen und schädlichen Einwirkungen auf den Menschen höchste Aktualität zukommt. Es ist davon auszugehen, dass sich in Zukunft die Ansprüche, welche an die Leistungskraft von Natur und Landschaft gestellt werden, sowie die Belastungen und schädlichen Einwirkungen, die sich der Mensch selbst zumutet, keineswegs verringern werden.





# Entwicklung und Umweltpolitik fördern

## Nachhaltige Entwicklung

### VERPFLICHTUNG

Liechtenstein misst aufgrund seiner Lage im Zentrum des Alpenbogens der Verwirklichung von Grundsätzen nachhaltiger Entwicklungspolitik seit jeher grosse Bedeutung bei. Die Regierung hat sich der besonderen Förderung einer ökologisch, ökonomisch und soziokulturell tragfähigen und damit integral verantwortungsvollen Politik verschrieben.

### KONZEPT

Nachhaltige Entwicklung geht von der Gleichbehandlung der Bedürfnisse der heutigen und der nachkommenden Generationen aus. Damit stellen sich zwei Fragen:

- Welche Bedürfnisse der heutigen Generation können ohne Schaden für zukünftige Generationen befriedigt werden?
- Wie sollen die Ressourcen innerhalb einer Generation auf die verschiedenen Staategemeinschaften, Regionen, Gemeinden oder Bevölkerungsgruppen verteilt werden?

Die Nachhaltigkeitsdebatte muss sicherstellen, dass

- mit natürlichen Ressourcen so umgegangen wird, dass die Tragfähigkeit und die Regenerationskraft eines in Frage stehenden Ökosystems nicht gefährdet wird.
- künftige Generationen sich zumindest des gleichen Wohlfahrtsniveaus erfreuen können wie die jetzige Generation.
- die Verträglichkeit menschlicher Eingriffe in die Umwelt gesichert ist.

Nachhaltige Entwicklung kann nicht als wissenschaftlich hergeleitete und begründete Kenngrösse definiert werden. Nachhaltige Entwicklung ist vielmehr als gesellschaftlich vereinbartes Ziel von der Gesellschaft selbst festzulegen. Es gilt, die Rahmenbedingungen sowohl gegenseitigen Miteinanders als auch menschlichen Umgangs mit Ressourcen immer wieder einsichtig und für alle gleich verbindlich festzulegen.

## Umweltpolitik

### ECKPFEILER DER UMWELTPOLITIK

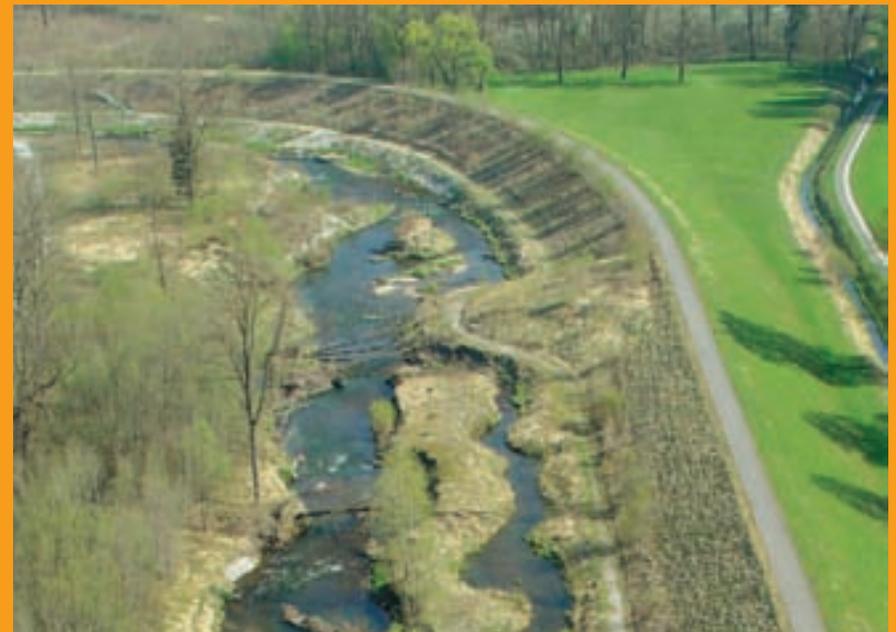
Nachhaltige Entwicklung bedeutet die Sicherung grösstmöglicher zukünftiger Handlungsoptionen und Handlungspotenziale unter Anwendung des Vorsorge-, des Vermeidungs-, des Kooperations- und des Verursacherprinzips. Zu deren Verwirklichung trägt die Umweltpolitik massgebend bei.

Die liechtensteinischen Umweltpolitik hat folgendes zu berücksichtigen:

- die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen zu schützen.
- die Leistungsfähigkeit der Naturgüter und des Naturhaushalts zu erhalten oder nötigenfalls wiederherzustellen.
- die Vielfalt von Flora, Fauna und Landschaft zu erhalten.
- den Gebrauch nicht erneuerbarer natürlicher Ressourcen durch schonende Nutzung möglichst zu erhalten sowie erneuerbare Ressourcen nachhaltig zu verwenden.
- Schäden an Kultur und Wirtschaftsgut zu vermeiden.
- eine nachhaltige Entwicklung zu fördern.

### KOORDINATION IN DER UMWELTPOLITIK

Umweltpolitik ist eine Querschnittsaufgabe. Die Regierung hat eine Koordinationsgruppe «Umwelt und Raum» eingerichtet, in welcher Personen der vorrangig mit Umweltfragestellungen befassten Ämter Einsitz haben. Diese hat zum Ziel, eine kohärente Umweltpolitik im Hinblick auf eine Koordination der sektoralen Umweltpolitiken und der sich daraus ergebenden Vollzugsmassnahmen auf nationaler und internationaler Ebene zu formulieren.



# Natürliche Ressourcen erhalten und nachhaltig nutzen

## NATURRAUM LIECHTENSTEIN, SIEDLUNG UND LANDSCHAFT

Liechtenstein ist ein ausgeprägtes Gebirgsland. Aufgrund dieser topografischen Gegebenheit reduziert sich der Wirtschafts- und Lebensraum der Bevölkerung vorwiegend auf die Rheintalebene und die rheintalseitigen Hanglagen der Gemeinden Planken und Triesenberg. Auf einer Fläche von knapp 50 km<sup>2</sup> stehen eine Vielzahl von Nutzungen in Konkurrenz: Wohnen, Gewerbe und Industrie, Dienstleistungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung, Erholung und landwirtschaftliche Nutzung. Festgestellt werden folgende Entwicklungen:

- Extreme Ausdehnung der Siedlungsgebiete.
- Rückgang der land- und alpwirtschaftlich genutzten Flächen.
- massive Reduktion der freien Landschaft.
- erhebliche Änderung und zum Teil Zerstörung der traditionellen Orts- und Landschaftsbilder.

## ORTS- UND LANDESPLANUNG

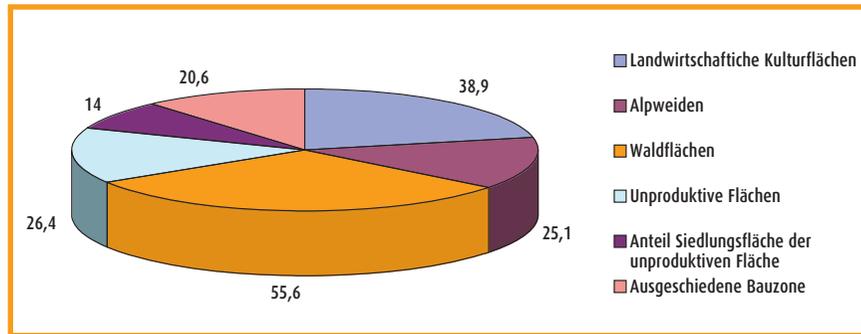
Die bis in die 60er Jahre bestehende räumliche Identität der einzelnen Gemeinden wurde und wird durch die Streusiedlung aufgehoben. Die landschaftlichen und siedlungsplanerischen Nachteile übergrößerer Bauzonen haben nicht nur zu einem Verlust an Landschaft und Freiraum für künftige Entwicklungen geführt. Die Streusiedlung hat auch ausserordentlich hohe Investitionskosten zur Erschliessung zur Folge und ist im Betrieb und Unterhalt sehr kosten- und energieaufwändig.

Mit der Berglandplanung von 1964 begann der Staat eine Integralplanung des Berggebietes. Die Zielsetzung lag primär in Schutz und Erhaltung dieses Berggebietes bei gleichzeitiger Festschreibung touristischer Entwicklungspotentiale. Geänderte und neue Bedürfnisse veranlassten die Regierung zur Ausarbeitung eines neuen Entwicklungs- und Erhaltungskonzeptes für das Berggebiet, das der Landtag im Jahre 2000 zur Kenntnis nahm.

Auf der Grundlage des Landesrichtplanes 1968 erfolgte insbesondere die Schaffung einer landesweiten Landwirtschaftszone und der zonenrechtliche Schutz von Quell- und Grundwasser. Die Erhebung der Naturgefahren und die Festlegung von Gefahrenzonen sind weitgehend abgeschlossen. Die zunehmende Verdichtung der Siedlungen nach innen ist in vielen Gemeinden angelaufen.

AREALSTATISTIK

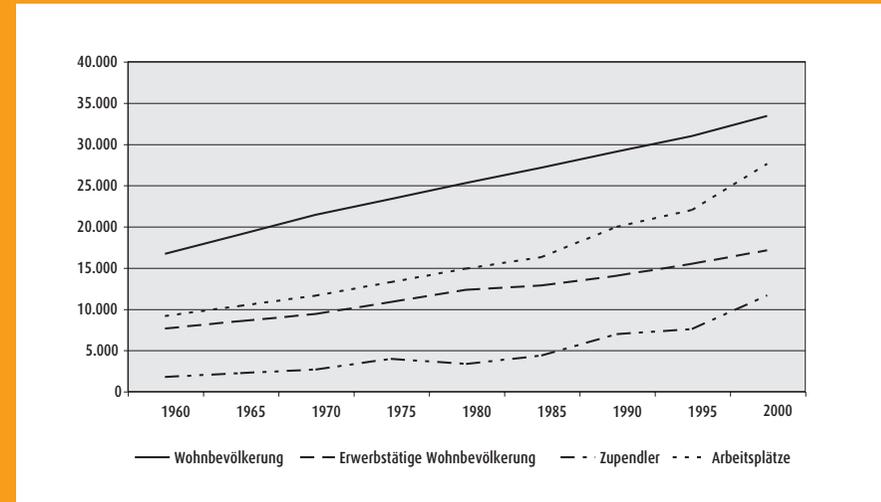
Die Nutzung und Bewirtschaftung des Siedlungs- und Landschaftsraumes ist sehr dynamisch. Der Vergleich zu früheren Jahrzehnten belegt insbesondere den massiven Rückgang an landwirtschaftlichen Produktionsflächen, an Alpengebiet und andererseits die nicht unerhebliche Zunahme der Waldflächen. Auch die Zunahme des Baugebietes war beachtlich. Anzumerken ist jedoch, dass sich zumindest in den letzten zwei Jahrzehnten Bauzonenerweiterungen im Wesentlichen auf die Zone für öffentliche Bauten und Anlagen beschränkten. Die weitgehend in den 1960er und 1970er Jahren festgelegten übergrossen Wohn- und Gewerbebezonen konnten nicht reduziert werden.



Arealstatistik: Angaben in km²

BEVÖLKERUNG / BESCHÄFTIGUNG

Aktuell werden in Liechtenstein 34'000 Einwohner gezählt. Das im Vergleich zu umliegenden Staaten grosse Bevölkerungswachstum begründet sich insbesondere mit dem starken Wirtschaftswachstum, welches den Zuzug von ausländischen Arbeitskräften verlangt. Trotz eines hohen Ausländeranteiles von etwa 35 % an der Wohnbevölkerung braucht der Gewerbe-, Industrie- und Dienstleistungssektor zusätzliche Arbeitskräfte. Täglich pendeln mehr als 13'000 Personen insbesondere aus der Schweiz, Österreich und dem süddeutschen Raum nach Liechtenstein zur Arbeit.



Entwicklung der Wohnbevölkerung, der Arbeitsplätze, der Zupendler und der erwerbstätigen Bevölkerung

Selbst bei der Annahme einer Entwicklung, die schwächer als in den letzten 5 Jahren mit einer Wachstumsrate von 1 % erfolgt und ein geringes Wachstum der Wohnbevölkerung und der Arbeitsplätze aufweist, ergeben sich für den Bemessungszeitraum von 2025 bzw. 2040 folgende Werte:

Wohnbevölkerung

2002: 33'000    2025: ca. 39'000    2040: ca. 42'000

Arbeitsplätze

2002: 32'000    2025: ca. 31'000    2040: ca. 34'000

Würde das bisherige Wachstum an der Wohnbevölkerung und an Arbeitsplätzen als Trendszenario (2 %) weitergeführt, wären im Jahre 2025 42'000 und 2040 rd. 48'000 Personen in Liechtenstein wohnhaft. Bei einem starken Wachstum (3 %) müsste in diesem Zeitraum sogar mit 47'000 Einwohnern im Jahr 2025 und für 2040 mit 60'000 Einwohnern gerechnet werden.

Bei den Arbeitsplätzen verhält es sich ähnlich: Bei Fortsetzung des Trends wären 2025 etwa 37'000 und 2040 etwa 45'000 Beschäftigte zu erwarten; bei starkem Wachstum

2040 sogar 55'000 Beschäftigte. Selbst bei einem schwachen Wachstum von 1 % pro Jahr ist mit nicht zu unterschätzenden Einwirkungen auf Fragen der Integration und Identität zu rechnen, mit Einwirkungen auf soziale und gesellschaftliche Bereiche, auf die Bildung, Gesundheit und die öffentlichen Infrastrukturen.

#### FREIZEIT UND TOURISMUS

Der Flächenbedarf für Sport- und Freizeitanlagen ist sehr gross. Die innerhalb der Bauzone realisierten Sport- und Freizeitanlagen belegen rund 12 % der gesamten Bauzonenfläche, was mehr als 2 km<sup>2</sup> Landfläche entspricht. Pflege, Unterhalt und Betrieb dieser Sport- und Freizeitanlagen sind kosten- und energieintensiv. Durch die Streubauweise der Siedlungen sind diese Anlagen nicht unwesentlich am Ausmass des Gesamtverkehrs beteiligt.

#### MOBILITÄT UND VERKEHR

Streusiedlungen haben unmittelbare Auswirkungen auf den Verkehr. Das räumliche Auseinanderliegen von Arbeitsplatz und Wohnort führen zu einem starken Individualverkehr. Der öffentliche Verkehr dagegen ist in einer Streusiedlung benachteiligt und kann linienmässig weder attraktiv noch wirtschaftlich geführt werden. Obwohl das Fussgänger- und Radwegnetz weitgehend gut ausgebaut ist, findet es insbesondere für den Berufsverkehr bislang fast keine Akzeptanz. Zum Berufsverkehr kommt zusätzlich der Einkaufs- und Freizeitverkehr, da aufgrund der grossen Wegdistanzen, der Vollmotorisierung, des Parkplatzangebots und der Bequemlichkeit selbst kleinste Besorgungen mit dem Privatauto erfolgen. Zum Binnenverkehr der liechtensteinischen Wohnbevölkerung gesellt sich der tägliche Pendlerverkehr von aktuell mehr als 13'000 Pendlern.

Mit dieser Siedlungsentwicklung und der Mobilität der Menschen sind nicht nur Fragen der Siedlungsqualität und der Wirtschaftlichkeit, sondern insbesondere auch die Bereiche Sicherheit, Lärm und Luft verbunden.

#### ENERGIE

Aus Sicht der Raumplanung ist die Streusiedlung ausserordentlich energieaufwändig. Dies gilt für Bau und Betrieb der Infrastrukturen wie auch in Bezug auf den Verkehr. Eine kompakte Siedlung wäre energetisch wesentlich günstiger zu bewirtschaften.

#### RAUMPLANUNG

Der Raum und viele seiner Ressourcen sind begrenzt. An den Raum und dessen Nutzung werden viele verschiedene Anforderungen gestellt. Viele dieser Nutzungen sind nicht kompatibel. Sie müssen koordiniert, in ein Wertgefüge gestellt und beurteilt werden. Um einen Ausgleich und eine Koordination der Vielzahl unterschiedlicher Nutzungen, die auf den Raum einwirken, zu erzielen, braucht es ein Regelwerk. Die Raumplanung legt in ihrer heutigen gesellschaftlichen wie gesetzlichen Verankerung ein Geflecht von Vorstellungen der künftigen Entwicklung, der Wertung und Koordination unterschiedlicher Interessen und Sachlagen fest. Dies mit dem Ziel, dass eine weitgehend konfliktlose Nutzung und Bewirtschaftung des Raumes ermöglicht wird. Diesen gilt es nämlich nicht nur sorgsam zu nutzen, zu pflegen und weiterzuentwickeln, in Teilbereichen auch wiederum zu reparieren, sondern auch in seiner kulturellen und landschaftlichen Eigenart der Zukunft weiterzugeben.

Raumplanung als Orts- und Landesplanung wird heute mit dem Baugesetz von 1947 vollzogen. Wegen ungenügender und zu später Anwendung frühzeitig geschaffener Planungsinstrumente wurde leider eine siedlungsplanerische und räumliche Fehlentwicklung geschaffen, deren Folgen langfristig wirken. Liechtenstein braucht aber für eine erfolgreiche Zukunft einen attraktiven Wirtschafts- und Lebensraum mit möglichst intakter Umwelt und guten Randbedingungen.

#### LANDESRICHTPLAN

Der Landesrichtplan 1968 war und ist ein wichtiges Instrument zur vorausschauenden Planung und Koordination von Massnahmen im Bereich der Siedlung, Landschaft, des Verkehrs, der Ver- und Entsorgung, der Energie, der Landwirtschaft usw. Seit mehreren Jahren arbeitet die Regierung zusammen mit einer interdisziplinären Arbeitsgruppe an der Nachführung bzw. Neufassung des Landesrichtplanes.

## PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

- Schaffung griffiger Raumplanungsinstrumente, die Gewähr für eine langfristig gesicherte nachhaltige Entwicklung des Landes geben.
- Anpassung der baugesetzlichen Vorschriften, welche den planungs- und baupolitischen Entwicklungsvorstellungen nicht mehr entsprechen können.
- Orientierung am Entwicklungs- und Erhaltungskonzept für das Berggebiet als grundsätzliche Zielvorgabe für alle künftigen Massnahmen und Entscheide, um das Berggebiet als Natur- und Wirtschaftsraum im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu erhalten, zu pflegen und zu fördern.
- Einigung auf einen Landesrichtplan, welcher insbesondere dem Ortsbild, der gestalterischen und qualitativen Weiterentwicklung des Siedlungsraumes sowie der Erhaltung und Pflege der grossräumigen Kulturlandschaft als zentralem Anliegen einer erfolgreichen Weiterentwicklung des Landes Rechnung trägt.
- Führung einer vertieften Diskussion zum Wirtschaftsstandort und zur Wirtschaftspolitik in Berücksichtigung der angestrebten Entwicklung der Wohn- und Arbeitsplätze.
- Verabschiedung eines Gesamtverkehrskonzeptes mit Fokussierung auf zunehmend kompakter werdende Siedlungen, Parkieranlagen und -leitsysteme, Reduktion des (luftbelastenden und lärmenden) Verkehrs, Verlagerung der Mobilität vom Individualverkehr auf öffentlichen Verkehr, Rad- und Fussgängerverkehr usw..
- Umsetzung von Massnahmen zur Siedlungsverdichtung, der Begrenzung des tatsächlichen Baugebietes und der verkehrsplanerischen Modelle zur Energieeinsparung und zum Umweltschutz.
- Sicherstellung eines haushälterischen Umgangs mit den Ressourcen und Schaffung neuer Qualitäten im Siedlungs- und Landschaftsraum bei möglichst geringer Belastung der Umwelt durch Festlegung präziser Nutzungs- und Spielregeln, welche eine koordinierte, ressourcen- und umweltschonende Entwicklung des Landes ermöglichen und langfristig die Entwicklungspotentiale erhalten.



## SCHUTZ ALS QUERSCHNITTSAUFGABE

Die natürliche Vielfalt von Pflanzen, Tieren und Lebensräumen zu erhalten, Natur und Landschaft schonend zu nutzen, Naturlandschaften und traditionelle Kulturlandschaften zu bewahren sowie eine nachhaltige Entwicklung zu fördern, bilden eine Querschnittsaufgabe.

## GRUNDLAGEN

Seit 1996 steht das Gesetz zum Schutz von Natur und Landschaft LGBl. 1996 Nr. 117 als wichtiges Vollzugsinstrument zur Verfügung. Verschiedene Verordnungen zum Schutz von Gebieten und Objekten ergänzen das Gesetz. Konzepte und Inventare bilden die Grundlage für die Durchführung von Naturschutzarbeiten. Pflegepläne für Schutzgebiete beschreiben die notwendigen Unterhaltmassnahmen in Schutzgebieten.

## INSTRUMENTE

Instrumente zur Zielerreichung bilden die gesetzliche Unterschutzstellung besonders schützenswerter Gebiete und Objekte sowie die finanzielle Abgeltung von erbrachten Leistungen bezüglich Natur- und Landschaftsschutz.

## GESCHÜTZTE GEBIETE UND OBJEKTE

Als Landschaftsschutzgebiete gelten Landschaften und Landschaftsteile, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist. Diese definieren sich nach der Vielfalt, Eigenart oder Schönheit des Landschaftsbildes, des kulturhistorischen Werts einer Landschaft oder der besonderen Bedeutung einer Landschaft für Mensch und Natur.

## MAGERWIESEN AUF TROCKEN- UND HALBTROCKENSTANDORTEN

oder wechselfeuchte Rietwiesen, Hang- oder Flachmoore oder Quellsümpfe bilden wichtige Ausgleichsflächen im landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet. Als Zeugen einer traditionellen Landwirtschaft bilden sie letzte Rückzugsgebiete für viele bedrohte Tier- und Pflanzenarten.

Als Naturdenkmäler gelten kleinflächig begrenzte Landschaftsteile, deren Erhaltung wegen ihrer herausragenden Schönheit oder Eigenart, ihrer ökologischen oder naturgeschichtlichen Bedeutung oder ihrer volks- oder heimatkundlichen Bedeutung im öffentlichen Interesse liegt.

Naturschutzgebiete sind Gebiete und Landschaftsteile, welche zwecks Erhaltung von Lebensräumen bedrohter Tier- und Pflanzenarten, aus natur- und kulturgeschichtlichen Gründen, auf Grund der ökologischen Funktion oder wegen ihrer Seltenheit oder herausragenden Schönheit eines besonderen Schutzes bedürfen.

Das Liechtensteiner Alpengebiet ist ein zusammenhängendes Pflanzenschutzgebiet, in welchem das Ausreissen, Ausgraben und Pflücken von Pflanzen verboten ist.

In Waldreservaten und Sonderwaldflächen werden entweder eine ungestörte, dynamische Waldentwicklung ermöglicht oder gezielt bestimmte Pflanzengesellschaften und alte Bewirtschaftungsformen gefördert.

#### NATURKUNDLICHE FORSCHUNG UND SAMMLUNG

Seit 1973 werden in Liechtenstein systematisch naturkundliche Forschungsarbeiten durchgeführt, welche bis heute über 60 publizierte Arbeiten beinhalten. Diese befassen sich in erster Linie mit Erhebungen von Pflanzen- und Tierarten oder Beschreibungen von Landschaftsräumen. Die Arbeiten finden in enger Zusammenarbeit mit der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg statt und werden auch in den Jahresschriften dieses Vereins publiziert. Spezielle Forschungsarbeiten, die von grossem Interesse für die Öffentlichkeit sind, werden zusätzlich in der Reihe «Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein» herausgegeben und von der Regierung publiziert.

Die Naturkundliche Sammlung befasst sich mit der Sammlung, Konservierung und Dokumentierung naturkundlicher Objekte und Güter des Landes. Wesentliche Bestandteile bilden

- die geologische Sammlung,
- die Herbarien der Gefässpflanzen, Moose, Flechten und Pilze,
- die einheimischen Säugetiere, Vögel, Amphibien, Reptilien, Fische und Insekten,
- die Objekte der zoologischen Sammlung von Prinz Hans von und zu Liechtenstein,
- die Fachbibliothek.

#### NATURHAUS IM LIECHTENSTEINISCHEN LANDESMUSEUM

Teile der Naturkundlichen Sammlung sind ausgestellt im Naturhaus im Liechtensteinischen Landesmuseum, einer Dauerausstellung über die naturgeschichtliche Landeskunde. Die Ausstellung umfasst einen Querschnitt durch die Landschaftsteile «Gebirge», «Waldlagen» und «Talraum» sowie die dazugehörige Tier- und Pflanzenwelt. Informationen über die Geologie des Rheintals, die Alpwirtschaft sowie über die Sammler- und Forschungstätigkeit von Prinz Hans von Liechtenstein ergänzen die Dauerausstellung.

#### PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

- Ausarbeitung eines Entwicklungskonzeptes «Natur und Landwirtschaft» in Zusammenarbeit mit allen Betroffenen,
- Ausarbeitung eines Konzeptes zur laufenden Beobachtung der Entwicklung von Natur- und Landschaft anhand von Kriterien und Indikatoren,
- Umsetzung der Ergebnisse des Inventars der schützenswerten Objekte und Lebensräume innerhalb der Siedlungen,
- Novellierung und Erlass von Schutzverordnungen für Objekte und Gebiete landesweiter Bedeutung.

## Landwirtschaft

Vielfältige Beziehungen bestehen zwischen Landwirtschaft und Lebensraum. Sicherlich sind wichtige Voraussetzungen für funktionierende Populationen und Lebensräume durch die landwirtschaftliche Intensivierung verloren gegangen. Dieser Entwicklung wird versucht entgegen zu steuern:

- Das Anlegen von Ökostreifen - Wiesenstreifen mit der Funktion ökologischer Ausgleichsflächen entlang von Wiesen und Äckern, auf denen keine Düngung und kein Pestizideinsatz erfolgt und die spät geschnitten werden - wird durch das Abgeltungsgesetz (LGBL 1996 Nr. 70) gefördert.

Ökologische Ausgleichsflächen und deren Beanspruchung im Jahre 2002

Massnahme	Anzahl Vertragspartner	Fläche in ha, Stück oder GVE
-----------	------------------------	------------------------------

### BEWIRTSCHAFTUNG

#### NATURNAHER LEBENSRAUME

Extensiv genutzte

Wiesen	113	451 ha
--------	-----	--------

Wenig intensiv

genutzte Wiesen	25	37 ha
-----------------	----	-------

Obstbäume einzeln	95	4'135 Stück
-------------------	----	-------------

Obstbäume Gärten	69	3'944 Stück
------------------	----	-------------

Obstbäume auf

extensiv genutzten

Standorten	30	1'147 Stück
------------	----	-------------

- Seit 2001 läuft ein Projekt zur Erhaltung der genetischen Vielfalt von Kulturpflanzen im Fürstentum Liechtenstein, welches einen entscheidenden Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität leisten soll.

Mit der Ausscheidung von ökologischen Ausgleichsflächen hat eine, wenn auch bescheidene Verbesserung stattgefunden. Der ökologische Ausgleich weist in die richtige Richtung. Verbesserungen lassen sich erzielen:

- durch die Steigerung der ökologischen Qualität der Ausgleichsflächen mit der Einführung von qualitätsabhängigen Förderungen,
- durch örtliche Differenzierung der Förderung,
- durch strukturelle Aufwertung der ökologischen Ausgleichsflächen.

### LANDWIRTSCHAFTSFLÄCHE

Die landwirtschaftliche Nutzfläche von 3592 ha ist zu 54 % ackerfähig (Fruchtfolgeflächen). 35 % der Fläche sind intensiv nutzbares Wiesland, auf welchem Ackerbau nicht oder nur bedingt möglich ist. 11 % sind extensiv nutzbares Wiesland.

Um den fortschreitenden Verlust von landwirtschaftlicher Nutzfläche zu stoppen, oder zumindest abzubremesen, wurde 1992 das Gesetz über die Erhaltung und Sicherung des landwirtschaftlich nutzbaren Bodens (LGBL 1992 Nr. 41) eingeführt. 1998 hat die Regierung die landwirtschaftlich nutzbaren Flächen der einzelnen Gemeinden festgestellt und genehmigt. Triesen hat bis dato noch keine rechtskräftige Landwirtschaftszone.

### LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTION

Aufgrund der die landwirtschaftliche Produktion dominierenden Rindviehhaltung umfassen Grünflächen den Hauptteil (72%) der Nutzfläche. Aus Milch und Rindfleisch stammen 70 Prozent des Rohertrages der landwirtschaftlichen Produktion. Die Intensität der Tierhaltung kann mit ca. 4'500 Grossvieheinheiten auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche von 3592 ha als moderat bezeichnet werden.

25 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird als offenes Ackerland bewirtschaftet. Die flächenmässig bedeutendsten Ackerkulturen sind:

Silomais	354 Hektaren
Getreide	255 Hektaren
Gemüse	148 Hektaren
Hackfrüchte	90 Hektaren
Ölfrüchte (Raps, Soja)	33 Hektaren

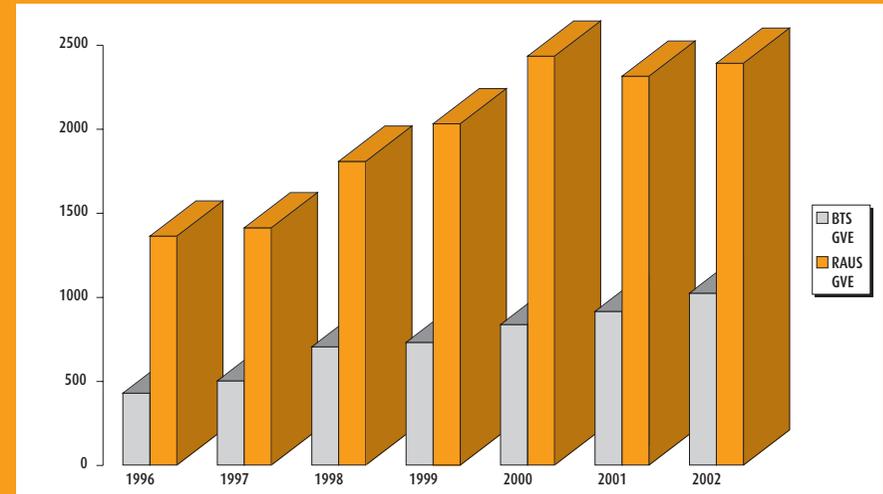
UMWELTSCHONENDE BETRIEBSFÜHRUNG

Mit dem Anreiz von Abgeltungsbeiträgen für eine umweltgerechte Landwirtschaftsproduktion werden nachhaltige Produktionsformen (Integrierte Produktion (IP) und biologischer Landbau) zusammen mit landschaftspflegerischen Massnahmen gefördert und mit den Erfordernissen von Natur- und Landschaftsschutz soweit wie möglich in Einklang gebracht. Für die Bewirtschaftung von naturnahen Lebensräumen werden im speziellen extensiv genutzte Wiesen, wenig intensiv genutzte Wiesen, Hochstamm-Feldobstbäume und Buntbrachen gefördert. Zur Schonung des Bodens vor Erosion, Nährstoffauswaschung oder Verschlammung werden Begleitflora und Winterbegrünung unterstützt. Der hohe Anteil an naturnah wirtschaftenden Betrieben führt zu einem verringerten Einsatz von Hilfsstoffen.

Betriebstypen im Jahr 2002	Anzahl	Bewirtschaftete Fläche ha
IP-Betriebe:	80	2354
Bio-Betriebe	35	1035
Konventionelle Betriebe	9	75

TIERGERECHTE BETRIEBSFÜHRUNG

Mit den beiden Tierhaltungsprogrammen «Regelmässiger Auslauf von Nutztieren im Freien» (RAUS) und «Besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme» (BTS) wird die tierfreundliche Stallhaltung landwirtschaftlicher Nutztiere gefördert. Die Landwirtschaftsbetriebe können an solchen Programmen mitmachen. Erfreulicherweise wurden die Programme von den Landwirtschaftsbetrieben freiwillig und verstärkt genutzt.



Teilnahme an Tierhaltungsprogrammen in Grossvieheinheiten seit 1996

DÜNGEREINSATZ

Es können folgende Tendenzen festgestellt werden:

- Der Einsatz von Kunstdünger wurde wegen der Umstellung von Betrieben auf den biologischen Landbau und dem Anlegen von extensiv genutzten Flächen reduziert.
- Die gesamtbetriebliche, für alle Landwirtschaftsbetriebe zu erstellende Nährstoffbilanz ist ein Mittel zur gezielten Einsetzung tierischen Düngers und zur Beschränkung des Kunstdüngereinsatzes.
- Es kann davon ausgegangen werden, dass sich in Bezug auf den Einsatz von Stickstoff- und Phosphordünger eine der Schweiz analoge sinkende Tendenz feststellen lässt.

HILFSSTOFFEINSATZ / PFLANZENBEHANDLUNGSMITTEL

Der Anbau von Kulturen, die einen Pestizideinsatz benötigen (Ackerkulturen, Intensivkulturen), ist in den letzten Jahren von rund 1000 Hektar auf 860 Hektar gesunken. Futterbaulich werden rund 2'550 Hektaren genutzt, auf denen nur in Ausnahmefällen Pestizide eingesetzt werden. Mit der Einführung von staatlichen Beiträgen für den Anbau von Getreide und Raps ohne Fungizide, Insektizide und Wachstumsregulatoren wird der Einsatz von Pestiziden weiter sinken.

## DRAINAGEN

Die Entwässerung bedeutet immer einen Eingriff in den Wasserhaushalt des Bodens und verlockt zu einem intensiveren Anbau. In Liechtenstein sind ca. 882 ha Boden drainiert. Um drohenden Bodensackungen vorzubeugen, wird heute versucht, den Grundwasserstand hoch zu halten. Mit der staatlichen Förderung der Grünlandbewirtschaftung auf den Moor- und Mischböden, wird ein Anreiz für eine schonende Bewirtschaftung gelegt. Die Massnahmen des Abgeltungsgesetzes haben mitgeholfen, dass weniger Moor- und Mischböden ackerbaulich genutzt und bodenschonendere Anbauverfahren gewählt werden.

### PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

- Fortführung und Anpassung der agrarpolitischen Massnahmen unter Berücksichtigung der Vorgaben des landwirtschaftlichen Leitbildes zugunsten einer umweltfreundlichen Landwirtschaft
- Sicherung des landwirtschaftlich nutzbaren Bodens und Abstimmung der vielfältigen, externen Ansprüche an die Bodennutzung
- Unterstützung der Nutzung von Anreizsystemen im Hinblick auf eine nachhaltige Flächennutzung und Bodenbewirtschaftung
- Zielgerechte Sicherstellung der Multifunktionalität der Landwirtschaft unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit Zielen und Strategien anderer Sektoren

## Waldwirtschaft

### AUFTRAG UND GRUNDSATZ

Der Wald soll vor Naturgefahren schützen, das Grundwasser sauber halten, einer vielfältigen Pflanzen- und Tierwelt Lebensraum bieten, Erholungssuchenden mit unterschiedlichsten Bedürfnissen als Freizeitstätte dienen und kostengünstig Holz liefern. Die Waldwirtschaft ist gezwungen, ihre Politik auf diese Bedürfnisse auszurichten. Hierfür stehen das Waldgesetz aus dem Jahre 1991, die betriebsübergreifende Waldentwicklungsplanung und die forstlichen Betriebspläne als wichtigste Instrumente zur Verfügung.

Die wichtigsten waldpolitischen Grundsätze lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Sicherstellung der Nachhaltigkeit über die gesamte Waldfläche,
- Anerkennung der grundsätzlichen Gleichwertigkeit aller Waldfunktionen,
- Umsetzung der langfristigen Waldentwicklungsziele durch eine naturnahe Waldentwicklungs- und Waldnutzungspolitik.

### WALDVERTEILUNG

Während noch im Jahre 1960 der Anteil der Waldfläche in Liechtenstein bei ca. 26% lag, sind heute 43% der Landesfläche bewaldet. Gründe dafür bilden eine restriktive Rodungspolitik sowie der Rückzug der Land- und Alpwirtschaft aus ehemals genutzten Steillagenflächen, auf denen in der Folge ein natürlicher Waldeinwuchs stattfand. Die grossen zusammenhängenden Wälder in Liechtenstein stocken heute am rheintal-seitigen Westhang und im Alpengebiet. Aufgrund der erwarteten hohen Schutzwirkungen des Waldes dürfte sich an dieser Waldverteilung auch in Zukunft nur wenig ändern.

### SCHÄDLICHE EINWIRKUNGEN AUF DEN WALD

Trotz fortschrittlicher Luftreinhaltepolitik stellt der Eintrag von Luftschadstoffen (Säure, Stickstoff, Ozon) im Zusammenspiel mit anderen Schadfaktoren ein ernstes Problem für den Liechtensteiner Wald dar. Ein gestörter Nährstoffkreislauf, eine verminderte Standfestigkeit der Bäume und eine erhöhte Empfindlichkeit der Bäume gegenüber natürlichen Stressfaktoren beeinträchtigen die Aufrechterhaltung der notwendigen Waldleistungen.

Ausreichend vernetzte, Nahrung und Einstand bietende Lebensräume werden in Liechtenstein insbesondere für grosse Wildtiere wie Hirsch, Reh und Gämse immer seltener. Ein wesentlicher Grund hierfür liegt in der menschlichen Raumnutzung und Zerstörung oder Zerschneidung der Lebensräume. Der Wald verbleibt somit noch als einziger, grossflächiger Wildlebensraum. In diesem Wald haben jahrzehntelange jagdliche Überhege, gepaart mit wildfeindlichen Waldstrukturen infolge lichtarmer, einschichtiger Bestände, vielerorts zu vernichtenden Schäden an der Waldverjüngung geführt.

#### WALD UND SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN

Der Wald schützt Siedlungen, Infrastrukturbauten und Verkehrswege vor Naturgefahren wie Lawinen, Steinschlag, Rufen und Erdbeben. Weite Teile des Landes wären ohne Schutzwald unbewohnbar und somit auch der Landwirtschaft und dem Tourismus verschlossen. Die Sicherstellung der Schutzwirkungen des Waldes ist im Gebirgsland Liechtenstein von geradezu existenzieller Bedeutung.

Die Stabilität des Schutzwaldes ist in Liechtenstein auf grossen Flächen aus folgenden Gründen gefährdet:

- Fehlen der notwendigen Verjüngung,
- Vorhandensein grossflächig einförmiger, instabiler Waldbestände aus der Kahlschlagzeit,
- Windwurf- und nachfolgende Borkenkäferschäden.

#### HOLZVORRAT

Der Liechtensteiner Wald verfügt nach wie vor über sehr hohe Holzvorräte. Insbesondere in den Gebirgslagen sind auch Überalterungstendenzen des Waldes erkennbar. Eine Steigerung der Holznutzung ist dringend geboten. Diesem Erfordernis stehen jedoch folgende ungünstige Rahmenbedingungen entgegen:

- Schwierige Geländebedingungen erschweren den Einsatz zeitgemässer Holzertechniken.
- Anforderungen des naturnahen Waldbaus und hohe Schutzanforderungen an den Wald verbieten die Anwendung grossflächiger und damit kostengünstiger Bewirtschaftungstechniken.
- Seit Jahrzehnten tiefe Holzpreise bieten keinen Anreiz zur Holznutzung.

#### VIELFALT DES WALDES

Im Verhältnis zur Landesgrösse verfügt der Liechtensteiner Wald über eine enorme Vielzahl an Waldtypen, -formen und -gesellschaften. Sie bieten ein grosses Potenzial in Bezug auf die Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt. In den letzten zwei Jahrzehnten schuf die Intensivierung der Waldpflege neue horizontale und vertikale Waldstrukturen mit einer Vielzahl neuer Kleinlebensräume. Insgesamt wurden im Liechtensteiner Wald 30 Waldreservate und Sonderwaldflächen mit einer Gesamtfläche von 1'835 ha ausgeschieden. Auf 26% der Waldfläche hat der Naturschutz somit Vorrang vor anderen Interessen.

#### FREIZEIT UND ERHOLUNG IM WALD

Die Bedeutung des Waldes für die Freizeitnutzung, insbesondere für die Erholung der Bevölkerung und für die Volksgesundheit, ist enorm. Für Aktivitäten wie Wandern, Joggen, Reiten aber auch für Spiel und Picknick suchen die Menschen immer häufiger den Wald auf und benutzen ihn als Bestandteil der Landschaft.

Der Freizeit- und Erholungsdruck auf den Wald wirkt sich dort negativ auf das Ökosystem und den Produktionsstandort Wald aus, wo Veränderungen auftreten. Diese betreffen Veränderungen der Bodenvegetation durch Bodenverdichtung oder Oberbodenzerstörung, den Rückgang der Artenvielfalt von Tieren infolge laufender Störung oder Verdrängung in suboptimale Lebensräume und Schäden durch Übernutzung der Vegetation aufgrund veränderter, aufgezwungener Lebensrhythmen oder Einengung auf Kleinflächen. Zu Konflikten führt immer wieder eine mangelnde Kommunikation und Koordination unterschiedlicher Nutzergruppen.

#### ZIELE, STRATEGIEN, MASSNAHMEN

Oberstes Ziel hierbei bildet die nachhaltige Entwicklung des Ökosystems Wald und die Erbringung der geforderten Waldwirkungen. Dazu ist die seit Jahrzehnten in Liechtenstein praktizierte naturnahe Waldbewirtschaftung als Grundnutzung über die gesamte Waldfläche fortzuführen. Präventive Massnahmen zur Eindämmung von Insektenschäden und Baumkrankheiten sowie zur Verhinderung von Waldbränden sollen dabei im bisherigen Rahmen weitergeführt werden. Eine Schlüsselrolle in Bezug auf die Optimierung der Waldleistungen nimmt die Reduktion der Wildtierbestände auf ein waldverträgliches Mass ein.

Sind Menschenleben und erhebliche Sachwerte durch Naturgefahren bedroht, so ist die Gefahr soweit wie möglich durch Schutzwaldpflege - im Falle des Nichtgenügens durch technische Verbauungsmaßnahmen - auf ein tragbares Mass zu reduzieren. Die wichtigsten Voraussetzungen für die nachhaltige Erbringung der Sicherheitsleistungen des Schutzwaldes sind eine stabile, strukturierte Dauerbestockung sowie die Sicherung einer standortgemässen Waldverjüngung.

Aus Sicht des Naturschutzes soll der Liechtensteiner Wald ein dynamisches Mosaik aus verschiedenen Entwicklungsstadien, Bewirtschaftungsformen und Baumartenmischungen bilden. Mit einer ökologischen Vernetzung der Wälder mit der offenen Landschaft können für empfindliche Arten bestehende Schranken aufgehoben beziehungsweise der Lebensraum erweitert werden.

Um Störungen für Fauna und Flora zu minimieren, sollen die Freizeitnutzungen in abgelegenen Waldgebieten konsequent eingeschränkt bzw. völlig verhindert werden. Trends der Freizeitnutzung und deren Auswirkungen sollen rechtzeitig erfasst und gelenkt werden.

#### PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

- Gezielte Anstrengungen zur Verbesserung und Sanierung des Schutzwaldes mittels Massnahmen zur Verbesserung seiner Altersstruktur sowie zur Förderung und Sicherung seiner natürlichen Verjüngung
- Prüfung der Aufhebung des dynamischen Waldbegriffs ausserhalb der Bauzone
- Lokale Zunahme der Waldbestockung im Hinblick auf eine Verbesserung der Schutzwirkungen des Waldes nur dort anstreben, wo Menschen und erhebliche Sachwerte durch Naturgefahren gefährdet sind
- Verringerung des Drucks auf den Wald im Bereich der Wald-Bauzonengrenze mittels aktiver Waldrandgestaltung durch Schaffung eines Kraut- und Strauchgürtels
- gezielte Förderung seltener heimischer Baum- und Straucharten
- Schaffung eines Gleichgewichts zwischen Holzzuwachs im Wald sowie Holznutzung und -verwendung durch vermehrten Gebrauch von heimischem Holz für Bauten und energetische Zwecke

## Wildtiere und Jagd

### DER WILDTIERLEBENSRAUM

Seit den Sechzigerjahren des letzten Jahrhunderts erfolgt eine besonders intensive Erschliessung, Verbauung und Inanspruchnahme der Landschaft. Ehemals zusammenhängende Lebensräume von Wildtieren werden seitdem zunehmend zersplittert, quantitativ eingeengt und qualitativ verschlechtert. Die Wildtiere sind gezwungen, sich auf immer engerem Raum zurecht zu finden, und dies auf Kosten ihres Wohlbefindens, ihrer Gesundheit und schliesslich auch auf Kosten ihres Lebensraums und dessen Regenerationsfähigkeit. Untragbare Verbiss- und Schältschäden in den Schutzwäldern des Berggebiets sind Ausdruck konkurrierender Nutzungsansprüche: Vorrang für das Wildtier oder Vorrang für Leib und Gut des Menschen?

Die landwirtschaftlichen Gunstlagen des Talgebiets stehen als Wildlebensraum nur noch im Ruggeller-, im Eschner- und Schaaner Riet sowie südlich des Gebiets Heilos in Triesen bis zum Ellhorn zur Verfügung. Der dicht bebaute Siedlungsraum ist für eine Hege des Schalenwildes dagegen nicht geeignet.

Auswirkungen von Freizeit- und Erholungsaktivitäten bewirken lokal unterschiedlich starke Beeinträchtigungen der Lebensraumqualität und Beunruhigungen der Wildtiere. Gebietspezifische Lösungsansätze sind gefordert:

#### ■ ALPENGEBIET

Beeinträchtigungen durch Freizeit- und Erholungsaktivitäten wirken sich hier besonders auf den zwar nahrungsreichen, gleichzeitig aber deckungsarmen Magerheu- und Alpweideflächen ausserhalb des Waldes sowie in den Gebieten oberhalb der Waldgrenze aus. Aus diesen Flächen geschieht eine Abdrängung des Schalenwildes in die relativ ruhigeren Waldbereiche. Dort erfolgt schliesslich eine verstärkte Nutzung der Waldvegetation.

Gerade im Alpengebiet finden sich jedoch auch Alp- und Waldflächen, die von menschlichen Nutzungsansprüchen und -einwirkungen bis heute weitgehend verschont geblieben sind. Dies sind in der Regel auch diejenigen Flächen, die sich als Lebensraum für das Schalenwild in höchstem Mass eignen. In jenen Bereichen dieser Alp- und Waldflächen des Alpengebietes, in denen der Schutzfunktion des Waldes gegenüber anderen Interessen nicht absoluter Vorrang eingeräumt werden muss, kann denn auch eine verhältnismässig intensive Nutzung der Waldvegetation durch das Schalenwild toleriert werden.

### ■ RHEINTALSEITIGER WESTHANG

Wie im Alpengebiet auch erweist sich hier eine verhältnismässig intensive Nutzung der Waldvegetation durch Schalenwild in denjenigen Waldbeständen als Schaden, in denen die Erreichung des Waldbauziels behindert oder gar verunmöglicht wird. Die Wälder des rheintalseitigen Westhanges bilden den wirkungsvollsten Schutzmantel vor Naturgefahren. Sie haben für die Sicherung von Menschenleben und Sachwerten existentielle Bedeutung. Eine nachhaltige Jagd ist hier als Regulativ unabdingbar.

### DER AUFTRAG

Die Schalenwildarten Reh, Rothirsch, Gämse und Steinbock sowie das Wildschwein bilden einen Teil unserer Lebensgemeinschaft. Sie sind somit grundsätzlich gleich wie alle anderen Wildtierarten zu erhalten. Die oft gestellte Frage, ob diese Schalenwildarten bei uns noch eine Zukunft haben, ist damit im Grundsatz auch schon eindeutig mit einem Ja beantwortet.

Schon seit langem ist bekannt, dass langfristig nur eine integrale Sichtweise unter Ausgleich divergierender Interessen zu einer nachhaltigen Entwicklung des Landes führen kann:

#### ■ Die Jagd ist weidgerecht auszuüben. Dies bedeutet dreierlei:

Es geht in erster Priorität darum, den Wildtierlebensraum zu erhalten und zu verbessern sowie Biotopschäden für die gesamte Flora und Fauna zu vermeiden.

Es geht in zweiter Priorität darum, einen Bestand jagdbarer Tierarten derart zu schaffen und zu erhalten, dass dieser möglichst artenreich, ausgewogen zusammengesetzt und gesund ist. Ferner soll dieser Wildbestand mit seinem Lebensraum im Gleichgewicht stehen und alle seine Lebensrequisiten nachhaltig sichern oder zumindest nicht übernutzen.

Es geht in dritter Priorität darum, die Jagd nachhaltig, also gemäss den ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Vorgaben sowie gemäss den tierschützerischen Anforderungen auszuüben.

#### ■ Das Jagdgesetz hält klar fest, dass im Widerstreit der Interessen zwischen Land- und Waldwirtschaft und der Jagd jenen der Land- und Waldwirtschaft der Vorrang gebührt. Die prioritäre Interessenslage des Landes und deren Gewichtung wurde also schon zu einer Zeit mit eindeutiger Klarheit festgelegt, als die existentielle Bedeutung der Schutzfunktion des Waldes aufgrund der völlig anderen Landnutzungsstruktur und -intensität bei weitem nicht so ausgeprägt war.

Mit dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung gilt es, die Erhaltung aller wildlebenden Tierarten - und damit auch der jagdbaren - und ihres Lebensraumes mit allen seinen für die Wildtiere notwendigen Lebensrequisiten vorrangig zu betrachten. Nur zweitrangig sind Fragen der Nutzung - und damit der Jagd - wildlebender Tierarten. Es gilt das Wohlbefinden der wildlebenden Tiere oder des jagdbaren Wildes, nicht dasjenige des Jägers oder Wildtierbeobachters in den Mittelpunkt zu stellen.

### DER WILDBESTAND

Eine exakte zahlenmässige Erfassung von Wildtieren ist aufgrund deren zunehmend heimlicheren Lebensweise nicht möglich. Indirekte Auskunft über die Höhe von Wildbeständen geben jedoch die Beobachtung der Entwicklung der Verbisschäden oder die Ergebnisse von nach exakt der gleichen Art ausgeführten, allerdings aufwändigen Schätzungen in übersichtlichen Gebieten, welche über Jahre hinweg durchgeführt wurden. Aufgrund verschiedener Anhaltspunkte ist davon auszugehen, dass in Liechtenstein für die Jagdplanung derzeit mindestens von etwa 600 Rehen, 750 Gämsen und 400 bis 500 Rothirschen auszugehen ist.

### JAGDPLANUNG

Zu einem nachhaltigen und den Lebensraumkapazitäten angepassten Wald-Wild-Jagd-Management gibt es aufgrund der in Liechtenstein wirklich speziellen Lebensraumsituation, den besonderen Gefährdungen und Nutzungsansprüchen, im Grundsatz keine in gleichem Masse zielführende und verantwortbare Alternative. Die Umsetzung eines solchen Wald-Wild-Jagd-Managements setzt insbesondere vor Entscheidungen bezüglich Abschlussplanung die objektive Erfassung und Bewertung von Sachverhalten, bei der Umsetzung ein laufendes Monitoring und Controlling im Gelände voraus.

Mit aller Deutlichkeit ist in Fragen der Jagdplanung auf die Rollenteilung hinzuweisen: Es sind die öffentlichen Interessen an Wildtieren und Jagd, Flora und Fauna sowie deren Lebensräumen, welche seitens des Landes zu vertreten sind. Die Jagdpächter dagegen vertreten zwangsläufig ein privates Interesse an der Wildnutzung. Je höher die Jagdpächter das Wild und dessen Lebensraum gleichermassen wie die Möglichkeit der jagdlichen Nutzung in das Zentrum der Betrachtungen stellen, umso höher wird zwischen den Interessen des Landes und den Jagdpächtern Übereinstimmung in der Sache sein - und nur dies dient langfristig der Erhaltung der Wildtiere, und damit der Jagd, in gesunden Waldlebensräumen.

## PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

- Erhaltung und ökologische Aufwertung von Riedlebensräumen sowie Sicherung von Ost-West-Wanderkorridoren insbesondere in den Gebieten Heilos und Tentscha
- Verbesserte Erhebung der Wildbestände und fortwährende Überwachung der Bestandesentwicklung
- Anpassung der Schalenwildbestände an die Tragfähigkeit des Lebensraumes
- Umsetzung von Lenkungsmaßnahmen im Freizeit- und Erholungsbereich.



# Gesundheit und Lebensqualität des Menschen schützen

## Verkehr und Mobilität

Der Wohlstand Liechtensteins und seiner Bürgerinnen und Bürger begründet sich in einer besonders seit dem Zweiten Weltkrieg stark prosperierenden Wirtschaft. Eine starke Wirtschaft, im industriellen Sektor wie auch im Dienstleistungsbereich, bedingt ein leistungsfähiges Verkehrssystem. Gleichzeitig führt der Wohlstand auch zu einem hohen Mobilitätsbedürfnis der Bevölkerung in Bezug auf Freizeit- und Einkaufsverkehr. Mit dem Bau der Eisenbahnlinie durch die ÖBB, des Landstrassensystems in Liechtenstein sowie der Autobahn A13 auf schweizerischer Seite wurde eine bis anhin ausreichende Verkehrsinfrastruktur geschaffen. In Kombination all dieser Punkte und des technologischen Fortschritts haben das Verkehrsvolumen und die damit zusammenhängenden Immissionen stark zugenommen.

### Fahrzweck aller

	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2003
PKW-Fahrten	13757	16628	21350	25215	29032	32426	33863
Einwohner							
Anzahl Motorfahrzeuge	1132	3592	8208	15269	21233	28447	30746
Anzahl Motorfahrzeuge pro 1000 Einwohner	82	216	384	606	731	877	908

Entwicklung Einwohner, Motorfahrzeuge, Motorfahrzeuge pro 1000 Einwohner  
(Quelle: Statistisches Jahrbuch 2003)

Durchschnittlicher täglicher Verkehr in Liechtenstein	PKW 1999		LKW 1999		KFZ gesamt 1999	
	absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %
Binnenverkehr	46'800	51.3%	1'4000	32.6%	48'300	50.4%
Ziel-/Quellverkehr CH	28'700	31.4%	2'280	53.1%	30'980	32.3%
Ziel-/Quellverkehr A	12'100	13.2%	420	9.8%	12'520	13.1%
Durchgangsverkehr CH - A	3'800	4.2%	190	4.4%	3'990	4.2%
Gesamtverkehr	91'500	100%	4'290	100%	95'790	100%

### Motorisierter Individualverkehr in Liechtenstein

(Quelle: Gesamtverkehrsmodell Liechtenstein, 2001)



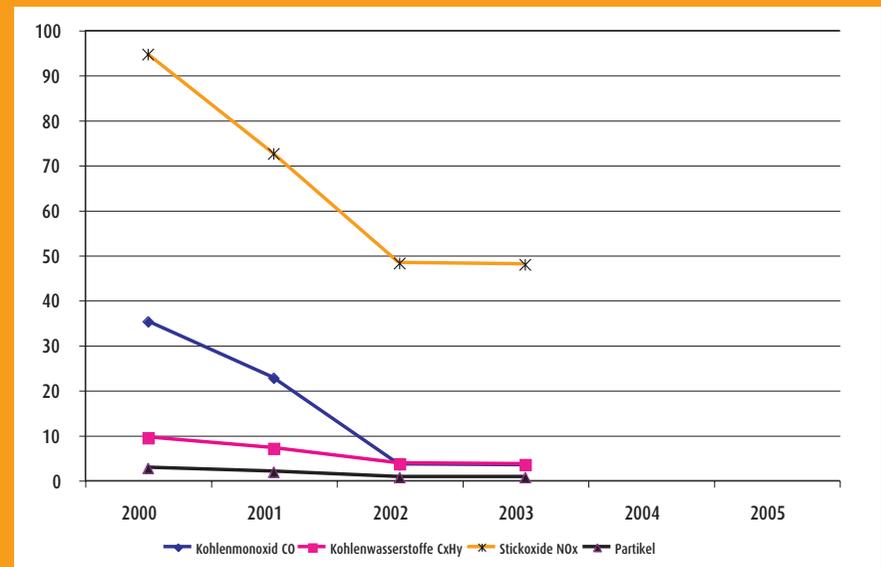
KONKRETE MASSNAHMEN

Im Folgenden sind einzelne konkrete Massnahmen aufgeföhrt, die eine Verbesserung bzw. zumindest - aufgrund des stets zunehmenden Gesamtverkehrs - eine Stabilisierung ermöglichen sollen.

- Grosszügige Förderung des öffentlichen Verkehrs mit Bus und Bahn auf der bestehenden Infrastruktur:
  - LBA: Durch die kontinuierliche Frequenzverbesserung auf den bestehenden Linien und die Schaffung einzelner neuer Linien (2004: Linie Sevelen - Triesen) wird die Attraktivität des Bussystems laufend erhöht. Mit einer möglichst guten Abstimmung der Fahrfrequenzen und -zeiten auf die Knotenpunkte Feldkirch, Buchs und Sargans können die Reisenden ohne grössere Wartezeiten umsteigen.
  - FL-Takt: Das im Jahre 2000 erstmals eingeföhrt Pilotprojekt «Liechtenstein-Takt» war ursprünglich bis Mitte Jahr 2003 beschränkt. In Einvernahme mit den Partnern ÖBB und Bundesland Vorarlberg wurde das Projekt, welches in den letzten Jahren bereits an Akzeptanz gewonnen hat, verlängert. Der Landtag genehmigte die anfallenden finanziellen Aufwände bis ins Jahr 2006. Ziel des Liechtenstein-Taktes ist, die in unserem Land bestehende Bahnlinie für den Personennahverkehr besser zu nutzen. Dazu wurden auch Haltestellen an der Linie Feldkirch - Buchs überprüft und angepasst (neue Haltestelle Schaan/Forst).
  - Bau einer Erdgastankstelle und Anschaffung von bisher 19 Erdgasbussen für die LBA: Durch den Ersatz von Dieselnissen durch Erdgasbusse wird ein wesentlicher Beitrag zur Lufthygiene geleistet. 2003 wurden 55 % der Fahrleistung (1'475'632 Kilometer) im öffentlichen Verkehr Liechtensteins mit Erdgasbussen geleistet. Dabei wurden 650'000 Liter Diesel eingespart. Die gesamte Erdgasflotte hat seit ihrer Einführung in den vergangenen 2.5 Jahren beinahe 4 Mio. Kilometer zurückgelegt. Damit konnten folgende Reduktionen oder Vermeidungen von Abgasen erzielt werden:
    - Der spezifische CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Kilometer ist um 7.9 % angestiegen, wobei 4.8 % auf den Mehrverbrauch der 19 Erdgasbusse und 3.1 % auf den Mehrverbrauch der 4 neuen Dieselnisse zurückzuführen ist. Wären die alten Busse nur durch neue Dieselnisse ersetzt worden, wäre der CO<sub>2</sub>-Ausstoss um 13.2 % angestiegen. Würde den neuen Dieselnissen noch ein CRT Filter nachgeschaltet, würde der spezifische CO<sub>2</sub>-Ausstoss um weiter 3 - 5 % ansteigen.

- Die CO-Emissionen wurden um 32 Tonnen (90 %) auf 3.26 Tonnen reduziert, wobei 29 Tonnen durch die Fahrzeugerneuerung und 3 Tonnen zusätzlich durch die Erdgastechnologie erzielt wurden.
- Die CH-Emissionen wurden um 6 Tonnen (60 %) auf 3.56 Tonnen reduziert, wobei 7 Tonnen durch die Fahrzeugerneuerung erreicht wurden, jedoch 1 Tonne durch die Erdgastechnologie hinzu kam. )Allerdings sind die HC-Emissionen der Erdgasfahrzeuge wesentlich weniger toxisch und kanzerogen als die HC-Emissionen aus Dieselfahrzeugen; es handelt sich somit um eine ganz andere Qualität der HC-Emission.)
- Die NO<sub>x</sub>-Emissionen wurden um 47 Tonnen (50 %) auf 47.93 Tonnen reduziert, wobei 32 Tonnen durch die Fahrzeugerneuerung und 15 Tonnen zusätzlich durch die Erdgastechnologie erzielt wurden.
- Die Partikel-Emissionen wurden um 2.1 Tonnen (75 %) auf 0.7 Tonnen reduziert, wobei 1.7 Tonnen durch die Fahrzeugerneuerung und 0.4 Tonnen zusätzlich durch die Erdgastechnologie erzielt wurden.

Die Emissionsentwicklung zeigt auf, dass sich die Erdgastechnologie besonders bei drei Schadstoffen auszeichnet: bei der Eindämmung des Anstiegs der CO<sub>2</sub>-Emissionen und bei der Reduktion der Stickoxide- und der Partikelemissionen.



Liechtenstein Bus Anstalt (LBA) - Emissionsentwicklung in Tonnen pro Jahr

- Mit der Subventionierung von eBikes sowie dem Ausbau des Fuss- und Radwegnetzes wird der Langsamverkehr aktiv gefördert. Zwischen Mauren und Feldkirch wird ein grenzüberschreitender Radweg realisiert.
- Im Strassenbauprogramm werden schwergewichtig der Bau von Kreiselanlagen, der Ausbau des Fuss- und Radwegnetzes sowie Fussgängerschutzinseln forciert.
- Mit der Einführung der LSVA als Lenkungsabgabe für den Schwerverkehr wird eine positive Entwicklung der Umweltbilanz durch die Förderung umweltverträglicher Schwerverkehrsfahrzeuge (EURO III, EURO IV ab 2005 und EURO V ab 2008) erreicht und eine erwünschte Verlagerung auf die Bahn gefördert.

Wenn davon ausgegangen wird, dass sich die Bevölkerung, Arbeitsplätze und Mobilitätsbedürfnisse ähnlich entwickeln wie in den vergangenen Jahrzehnten, müssen ergänzend zu den oben erwähnten Aktivitäten zusätzliche stark verkehrswirksame Projekte realisiert werden, um das prognostizierte Verkehrsaufkommen bewältigen zu können. Da das jetzt vorhandene Verkehrssystem unweigerlich an die Kapazitätsgrenzen stossen wird, muss im Bereich des öffentlichen Verkehrs ein Quantensprung vollzogen werden.

Zur Zeit liegen zwei konkrete Ansätze vor, die Lösungen für den öffentlichen Nah- und Fernverkehr aufzeigen. Einerseits handelt es sich um die Machbarkeitsstudie «Neues Verkehrsmittel» für den Nahverkehr und andererseits um das Konzept «Bodan-Rail 2020» für den regionalen und internationalen Schienenverkehr.

Die Studie «Neues Verkehrsmittel» zeigt auf, wie die in den nächsten Jahrzehnten anstehende verkehrstechnische Herausforderung Liechtensteins nachhaltig gelöst werden könnte. Um die wachsenden Mobilitätsbedürfnisse von Wirtschaft und Privaten auch in Zukunft im Bereich der notwendigen Infrastruktur abdecken zu können, ist das Land Liechtenstein gefordert, rechtzeitig neue Lösungen zu evaluieren. Eine von der Regierung in Auftrag gegebene Machbarkeitsstudie zeigt, dass eine Verbesserung des Modal-Splits (Verhältnis ÖV zu IV) zu Gunsten des öffentlichen Verkehrs sowie eine deutliche - langfristige - Entlastung des Individualverkehrs mit einem strassenunabhängigen neuen Verkehrsmittel möglich ist. Einerseits kann ein neues Verkehrsmittel die infrastrukturellen Rahmenbedingungen der Wirtschaft (u.a. Berufspendler) erfüllen, andererseits werden auch die (ökologischen) Nachhaltigkeitskriterien mit der Realisierung eines derartigen Projektes erfüllt.

Das Konzept «Bodan-Rail 2020» weist nach, dass es möglich und notwendig ist, die bisher nicht koordinierten Bahnsysteme zwischen Deutschland, Österreich, der Schweiz und Liechtenstein in ein durchgängiges Knotensystem mit integrelem Takt-

fahrplan einzubinden. Damit kann das Bahnangebot für den regionalen und internationalen Personenverkehr massiv verbessert werden: mehr Züge, die alle im Takt verkehren, mehr direkte Züge sowie - je nach Verbindung - leichte bis erhebliche Reisezeitverkürzungen. Für Liechtenstein relevant ist neben der generell zu verbessernden Erreichbarkeit zu den internationalen Anschlüssen, insbesondere die Strecke Feldkirch - Sargans. Das Manko des Konzeptes durch die Degradierung des Bahnhofes Sargans, wurde zwischenzeitlich rückgängig gemacht. Die internationalen Verbindungen zwischen Zürich und Wien werden weiterhin über Sargans geführt.

Die erarbeitete Machbarkeitsstudie für ein neues Verkehrsmittel zeigt Lösungswege für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung auf. Auch eine Weiterentwicklung mit Schwergewicht auf dem motorisierten Individualverkehr ist denkbar und realisierbar. Den Kapazitäten für den Autoverkehr an Kreuzungen sowie Parkplätzen in den Arbeitsplatzzentren sind jedoch absehbare Grenzen gesetzt. Neue Strategien müssen deshalb entwickelt werden. Bis dahin werden die hohen und die noch weiter steigenden Verkehrsfrequenzen mit ihren belastenden Begleiterscheinungen in zunehmendem Masse Akzeptanzprobleme erzeugen.

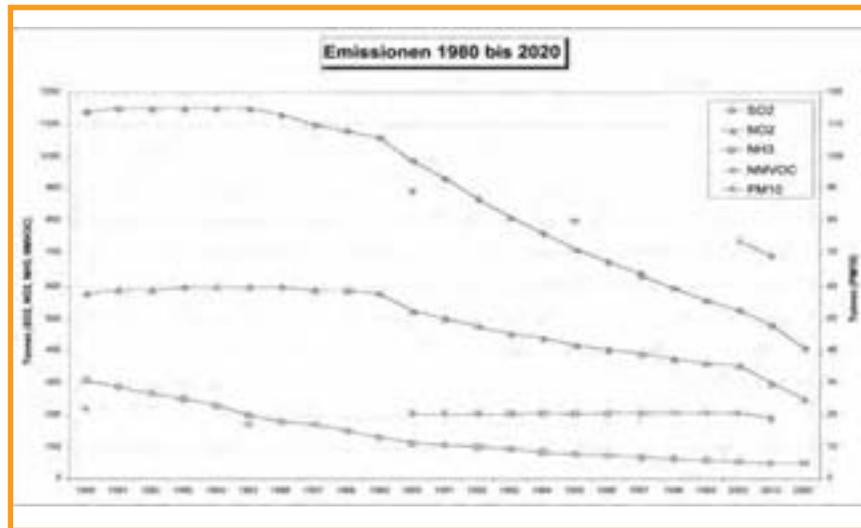
Die Beengtheit des Talraumes verleitet dazu, neue Strassen möglichst in Tunnels zu führen. Die diesbezügliche Verkehrswirksamkeit konnte in einer durch die Regierung in Auftrag gegebenen Entwicklungsstudie zu Tunnelumfahrungen nachgewiesen werden. Auf der anderen Seite sind die erheblichen Problematiken von Tunnelbauten (Sicherheit, Portalbereich, Rückstaugefahr) erkennbar. Künftig wird den physiologischen Bedürfnissen der Menschen deutlich höhere Beachtung als bisher geschenkt werden müssen. Dabei darf aber das Bewusstsein der Notwendigkeit eines leistungsfähigen Strassennetzes für den verbleibenden Individualverkehr nicht verdrängt werden. Materieller Wohlstand fördert den Bedarf an individueller Mobilität. Die Fülle dieser Bedürfnisse werden durch die räumlichen Verfügbarkeiten begrenzt, wobei das Vorhandensein einer Alternative in Form eines leistungsfähigen öffentlichen Verkehrsmittels die zweckgebundene Zuordnung der Mobilitätsbedürfnisse steuern wird.

## Luft

### URSACHE DER SCHADSTOFFBELASTUNG

Ursache für die Luftbelastung ist ein massiver Schadstoffausstoss als Folge des dauernd wachsenden Energie- und Ressourcenverbrauchs. Eine hohe Luftbelastung wirkt sich schädlich auf die menschliche Gesundheit und auf die Ökosysteme aus. Deshalb wurden in der Vergangenheit erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Luftbelastung zu senken bzw. die Luftqualität zu verbessern.

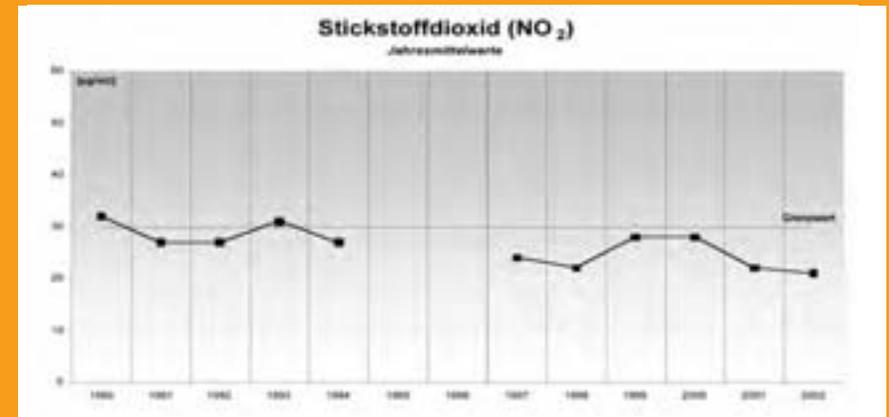
Durch technische Massnahmen bei Feuerungsanlagen, Motorfahrzeugen und in der Industrie konnten die Emissionen vieler Luftschadstoffe gesenkt werden. So konnten die Immissionsgrenzwerte beim Schwefeldioxid in den letzten Jahren deutlich unterschritten werden. Dagegen liegen die Werte für die Stickoxide noch immer in der Nähe oder über den Immissionsgrenzwerten. Beim bodennahen Ozon kommt es häufig zu teils erheblichen Grenzwertüberschreitungen. Das erlaubte Stundenmittel von 120 Mikrogramm pro Kubikmeter wird sehr oft überschritten. Ebenfalls problematisch ist die Belastung mit lungengängigem Feinstaub. Der höchste erlaubte Tagesmittelwert von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter wird regelmässig nicht eingehalten.



Schadstoffemissionen

### SCHADSTOFFIMMISSIONEN

Seit 2000 erfolgt die Immissionsüberwachung unter dem Namen «Ostluft» im Verbund mit den Ostschweizer Kantonen.



Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Immissionen beim Schulzentrum Mühleholz, Vaduz (Quelle: AFU). Für 1995 und 1996 sind nur unvollständige Datenreihen vor

Ergebnisse von Immissionsmessungen im Bereich Strassenverkehr liegen ebenso vor wie eine Abschätzung der Verkehrsmengen für die Jahre 1990, 2000 und 2010 sowie eine Berechnung der streckenbezogenen Emissionen.

An Flechten zeigt sich, wie die Gesamtheit des Luftschadstoffgemisches über längere Zeit wirkt. Die Bestimmung der Artenzahl und der Schädigungen von Flechten ermöglicht flächendeckende Aussagen zur Luftgesamtbelastung. Der Vergleich der Flechtenuntersuchungen von 1989 und 1999 zeigt, dass die langfristig angesetzten Massnahmen (Emissionskontrollen Feuerungen, Abgaserfordernisse Fahrzeuge, Umstellung auf Energieträger Gas) an den früher äusserst stark belasteten Gebieten eine deutliche Verbesserung brachten. Andererseits ist ersichtlich, dass Gebiete mit sehr guter Luftqualität abnehmen. Untersuchungen in der Schweiz zeigen einen starken Rückgang der NO<sub>x</sub>-Belastungen seit Ende der Achtzigerjahre und nahezu gleichbleibende Jahresmittelwerte seit 1995. Dies ist auf den Einsatz von technischen Massnahmen, wie zum Beispiel Katalysatoren bei Kraftfahrzeugen und low-NO<sub>x</sub>-Technologie bei Heizungen zurückzuführen, welche

zur Reduktion des NO<sub>x</sub>-Ausstosses wesentlich beigetragen haben. Seit Mitte der 90er Jahre hat die Belastung durch Schwefeldioxid stark abgenommen und stellt kein Problem mehr dar. Dies ist auf den Einsatz schwefelarmer Produkte bei Feuerungen und des praktisch schwefeldfreien Erdgases im Land und in der Region zurückzuführen. In höheren Konzentrationen in Bodennähe schädigt Ozon durch seine Aggressivität und Giftigkeit Mensch und Umwelt. Die bisher getroffenen Massnahmen in den Bereichen Verkehr, Feuerungen, Industrie und Gewerbe reichen nicht aus, um die schädlichen Ozonkonzentrationen in der Atemluft langfristig zu senken.



Höchster Stundenmittelwert von Ozon beim Schulzentrum Mühleholz, Vaduz (Quelle: AFU). Für 1995 und 1996 sind nur unvollständige Datenreihen vorhanden und deshalb keine vergleichbaren Resultate aufgeführt.

Feinste schwebefähige Staubpartikel, einschliesslich des lungengängigen Anteils, werden als Schwebestaub seit 1990 in Liechtenstein gemessen. Der höchste erlaubte Tagesmittelwert von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter wird regelmässig überschritten. Zudem liegen auch die gemessenen Jahresmittelwerte im Bereich oder über dem Grenzwert von 20 Mikrogramm pro Kubikmeter.

Für Kohlenmonoxid gilt ein Tagesmittelgrenzwert von 8 Milligramm pro Kubikmeter. Die höchsten in den 90er Jahren gemessenen Tagesmittelwerte zwischen 2 und 3 Milligramm unterschreiten diesen deutlich. Bei den flüchtigen organischen Verbindungen zeigt sich in der Schweiz ein abnehmender Trend, mit Ausnahme des Methans. Die seit kurzem in Liechtenstein durchgeführten Messungen mit Passivsammlern wei-

sen darauf hin, dass der EU-Grenzwert für Benzol (5 Mikrogramm pro Kubikmeter) landesweit unterschritten wird.

#### BEDEUTUNG SAUBERER LUFT

Die Luftverschmutzung, insbesondere die Ozonbelastung, wirkt sich auf Natur und Mensch folgendermassen aus:

- Pflanzen leiden unter hohen Ozonwerten: Bei Bäumen verhindert das Ozon, dass von Blättern und Nadeln genügend Zucker an die Wurzeln weitergegeben wird. Das schwächt die Bäume in ihrer Widerstandskraft und Funktion (Schutzwald). In landwirtschaftlichen Kulturen bewirken übermässige Ozonkonzentrationen Mindererträge um bis zu 15 Prozent.
- Gasförmige Luftschadstoffe (z.B. Ozon, Stickstoffdioxid) können sich sowohl in akuten als auch chronischen Beschwerden, vor allem der Atemwege und des Herz-Kreislaufsystems, auswirken. Mit zunehmenden Konzentrationen der Luftschadstoffe steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Symptome wie Reizhusten, Kurzatmigkeit, Atemschmerzen, Reizungen der Nase und der Augen, Halsschmerzen u.a.m. gehäuft in der Bevölkerung auftreten. Kinder und ältere Menschen leiden darunter am meisten.

#### PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

Ende 2003 wurde das Luftreinhaltegesetz aus dem Jahre 1985 novelliert und an die neuen Erfordernisse und die Erfahrungen im Vollzug angepasst. Die Einleitung zielführender und rasch greifender Umsetzungsmassnahmen hat oberste Priorität. Dabei geht es darum, zumindest eine Luftqualität zu erreichen, welche keine signifikanten Auswirkungen auf Risiken für die Gesundheit des Menschen und die Umwelt mit sich bringen. Eine wichtige Massnahme zur Verminderung der direkt ausgestossenen Luftschadstoffe bildet dabei die konsequente jährliche Kontrolle der Feuerungsanlagen, insbesondere der Grossanlagen, im Hinblick auf Funktionstüchtigkeit, Anpassungs- oder Sanierungsbedarf. Mit Blick auf Energieeinsparung sind bewilligungspflichtige Bauten und Anlagen unter Berücksichtigung eines möglichst geringen Energiebedarfes und optimalen Wärmeschutzes zu planen und auszuführen. Direkt wirkt sich dies auf den Brennstoffverbrauch, indirekt auf die Luftschadstoffmenge aus.

## Boden

### DER BODEN - EIN KNAPPES GUT

Der Boden ist in Liechtenstein wohl das knappste Gut. Dennoch werden Böden weiter versiegelt, belastet und verdichtet. Grosse Flächen gehen verlustig durch den Ausbau der Infrastruktur, das Ausfransen der Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebiete, die Errichtung von Anlagen zur Erholungs- und Freizeitnutzung an den Dorfrändern oder die Anlage von Inertstoffdeponien (Inertstoffe sind gesteinsähnliche Materialien, die maximal 5 Prozent organisches Material und nur vernachlässigbar kleine Schadstoffmengen enthalten dürfen. Unter Inertstoffe fallen Beton, Ziegel, Glas, Strassenaufbruch ohne Teerbeläge sowie unverschmutztes Erdreich, das nicht anderweitig verwendet werden kann). Die Qualität der Böden leidet durch Verdichtungen, Belastungen des Untergrundes, Verringerung der biologischen Aktivität, Verlust an Bodenfruchtbarkeit, Bodensackungen und Humusverlust durch Winderosion. Es dauert sehr lange, bis sich ein vergifteter Boden erholt, ein verdichteter Boden wieder atmet und die Natur ihren verlorenen Boden mit typischen Pflanzen und Tieren wiederbesiedelt.

### BODENNUTZUNG UND BODENBELASTUNG

Wälder, Felder und Alpen prägen das Bild der Kulturlandschaft: Nehmen doch Waldflächen und landwirtschaftliche Nutzflächen zusammen Dreiviertel der Landesfläche Liechtensteins ein.

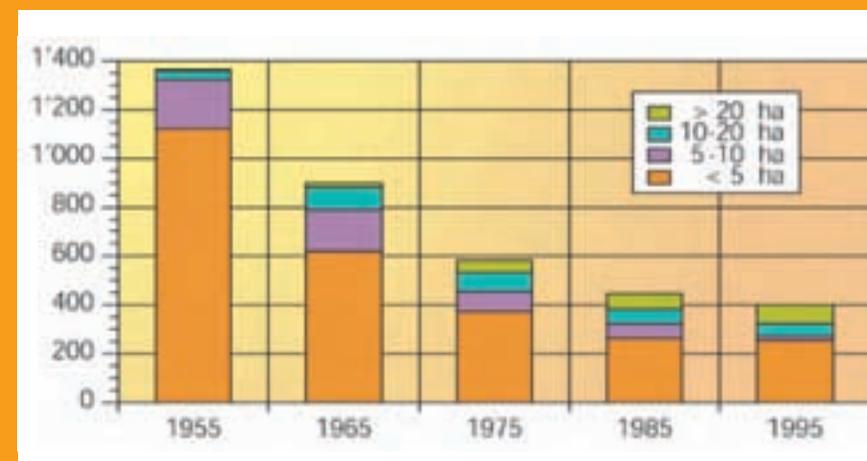
Waldflächen	67 km <sup>2</sup>	42 %
Land- und alpwirtschaftliche Nutzflächen	55 km <sup>2</sup>	34 %
Unproduktive Flächen	24 km <sup>2</sup>	15 %
Siedlungsflächen	14 km <sup>2</sup>	9 %
Landesfläche	160 km <sup>2</sup>	100 %

Flächenverteilung im Fürstentum Liechtenstein gemäss Arealstatistik 1996.

Als Folge drei- bis vierfach überdimensionierter Einzonungsflächen wurden seit den 60-iger Jahren Streusiedlungen mit den Nachteilen von extrem weitläufigen Infrastrukturanlagen und hohem Individualverkehr gefördert. Das Gebot des haushälterischen

Umgangs mit dem Boden wurde verletzt, obwohl dafür keine wirkliche Notwendigkeit ausgewiesen war.

Der zunehmende Einsatz von motorbetriebenen Maschinen seit rund 50 Jahren hat auf landwirtschaftlich genutzten Böden Spuren hinterlassen. Um die Ertragfähigkeit der Böden zu steigern, wurden in der Intensivlandwirtschaft über Jahrzehnte Hilfsstoffe wie Pflanzenschutzmittel und Kunstdünger eingesetzt. Die natürliche Erholung der Böden konnte jedoch mit der Zugabe an Hilfsstoffen auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen nicht mithalten, weshalb sich über Jahre Schadstoffe im Boden und im Grundwasser ansammelten. Das Aufbringen von Klärschlamm auf bestimmte landwirtschaftliche Nutzflächen wurde Ende 2003 eingestellt.



Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe nach Nutzfläche in Liechtenstein.

Quelle: Liechtenstein in Zahlen 2002, Amt für Volkswirtschaft, S. 29

Praktisch in allen Böden - auch der entlegendsten Alpgebiete Liechtensteins - finden sich zivilisationsbedingt anorganische Schadstoffkonzentrationen, die auf Luftverunreinigungen durch Hausfeuerungen, industrielle Betriebe und den Verkehr zurückzuführen sind.

Boden kann sowohl durch Schadstoffe (Einträge über die Luft, Wasser, Abfälle) als auch durch mechanische Einwirkungen geschädigt werden. Hauptverursacher von Bodenbelastungen und Bodenzerstörungen sind die Ausbreitung der Siedlungsgebiete und der Verkehrsbauten, intensive Landwirtschaft, Emissionen aus Verkehr, Industrie, Gewerbe sowie die Freizeitaktivitäten.

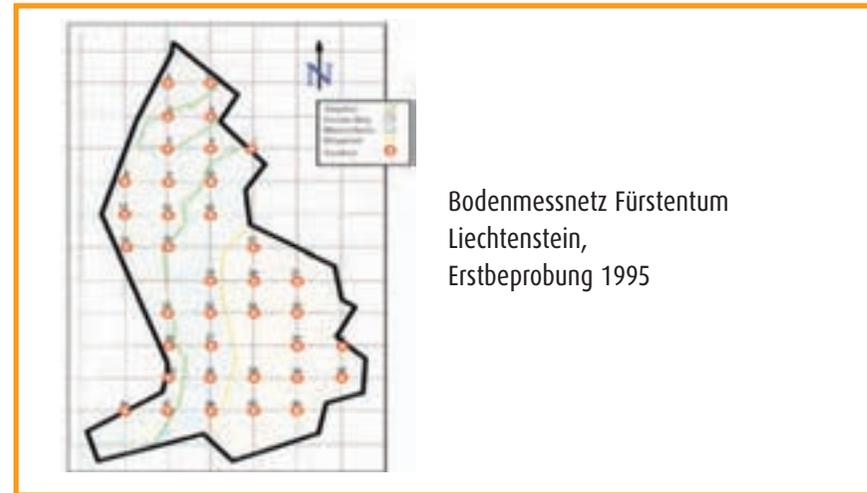
## BODENVERLUST

Bodenverluste treten durch Erosion, Verringerung der Bodenmächtigkeit und Überbauungen ein:

- Der Bodenverlust durch Erosion (Wasser, Wind und Schnee) ist ein schleichender Prozess, bei dem der Boden mehr Feinanteile und Humus verliert als er in der gleichen Zeit neu bilden kann. Dies mindert die Bodenfruchtbarkeit und schwächt damit die Ertragskraft des Kulturlandes. Durch Abschwemmung des Bodenmaterials werden auch tiefer gelegene Flächen geschädigt und Gewässer mit unerwünschten Nährstoffen beschickt. Besonders erosionsanfällig sind Moorböden und feinsandige Schwemmlandböden, wie sie in der liechtensteinischen Talebene zu finden sind.
- In drainierten Moor-, Riet- und Mischböden kommt es aufgrund der Entleerung des Porensystems zu Luftzutritt und zur Mineralisation der organischen Substanz. Dies führt zu Bodensackungen und Verringerungen der Bodenmächtigkeit.
- Der Einsatz schwerer Maschinen in der Landwirtschaft und im Baugewerbe kann zu einer Verdichtung des Bodens führen. Mit jeder Belastung verringert sich der Anteil der Hohlräume im Boden, wodurch der Luft- und Wasserhaushalt beeinträchtigt werden. Verdichtete Böden sind weniger fruchtbar als unverdichtete Böden.
- Die Einwohnerzahl hat sich im Zeitraum von 1960 bis 2000 in Liechtenstein nahezu verdoppelt. Der Verbrauch an offenem Boden ist allerdings überproportional gestiegen. Zu den Ursachen gehört die stetige Zunahme der bewohnten Fläche pro Kopf und die Zunahme der Fläche pro Arbeitsplatz in der Industrie während den letzten Jahrzehnten. Liechtenstein ist im Jahr 2002 praktisch «vollmotorisiert». Mit den gestiegenen Mobilitätsbedürfnissen ist auch der Flächenanspruch für die Verkehrsinfrastruktur gewachsen.

## BODENUNTERSUCHUNGEN

Nach verschiedenen in den Vorjahren durchgeführten Untersuchungen von Böden wurde 1995 ein systematisches Bodenbeobachtungsnetz angelegt. In einem Rasternetz von 2 x 2 km an 37 Standorten wurden Oberbodenproben gesammelt. Die beprobten Standorte umfassen Wald, Alpweiden, Grünland und Äcker. Dieses Bodenmessnetz dient der Erfassung der Schadstoffbelastung von Böden und der Beurteilung der Bodenfruchtbarkeit. Durch die wiederholte Beprobung der gleichen Standorte nach demselben Verfahrensmuster soll die längerfristige Entwicklung von Schadstoffbelastungen und Bodenzuständen frühzeitig erkannt werden.



### PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

Im Bodenschutzgesetz von 1990 wurde die Pflicht zum Erhalt der natürlichen Beschaffenheit und Fruchtbarkeit des Bodens gesetzlich verankert. Richt- und Bodenkenwerte, Emissionsgrenzwerte, Düngebeschränkungen, Bodenbewirtschaftungsregeln oder Massnahmen zur Sanierung von Altlasten sind umzusetzen. Entscheidend für die Qualität des Bodens ist dabei das Ziel der Erhaltung einer artenreichen, biologisch aktiven Tier- und Pflanzenwelt. Deshalb sind bodenschonende und konservierende Bodenbearbeitungstechniken, humusbildende Bewirtschaftungsmethoden, Bodenbedeckungen sowie die Anlage von Hecken und ökologischen Ausgleichsflächen als wichtige Faktoren für die Vermeidung von Bodenverlusten durch Erosion zu fördern.

Um dem Bodenschwund entgegenzuwirken, muss der Grundwasserspiegel hoch gehalten werden. Eine angepasste landwirtschaftliche Nutzung als Dauergrünland ist mit dem Ziel zu begünstigen, die Bodentragfähigkeit zu erhalten, die Mineralisation zu verlangsamen und damit die Abgabe von Stickstoffverbindungen ins Grundwasser und in die Luft zu verhindern.

## Wasser

### GRUND- UND QUELLWASSER

Die bedeutendsten Grundwasservorkommen Liechtensteins liegen in den 20 bis 65 m mächtigen, nacheiszeitlichen Schottern und Kiesen des Rheintales. Die Nutzung gut geeigneter Grundwasservorkommen zur Gewinnung von Trink- und Brauchwasser konzentriert sich auf die durchlässigen Lockergesteinsschichten in der Talmitte von Balzers bis Schaan und im Raum Oberau in Ruggell: Dieses zum Rheinufer parallel mitströmende Grundwasser nimmt seinen Weg durch Sande und Kiese des tieferen Untergrunds, welche wie ein riesiger Filter wirken. Durch diesen Prozess wird aus dem Rheinwasser ein hoch-qualitatives Trinkwasser, das sich durch eine sehr geringe chemische Belastung, geringe Gesamthärte und hohe Sauerstoffsättigung auszeichnet. Aufgrund der nährstoffreichen Böden ist hingegen das Grundwasser in den Rietgebieten für eine Trink- oder Brauchwassergewinnung ungeeignet. Die Quellen im Berggebiet liefern entsprechend ihrem Einzugsgebiet zumeist ein hartes Wasser. Quellwasser wird in der Wasserversorgung prioritär genutzt. Besondere Bedeutung hat es für die Notstandswasserversorgung.

Wasser können folgende Funktionen zugeordnet werden:

- Der Wasserkörper und sein Umfeld bieten Lebensraum für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten (Lebensraumfunktion).
- Als dynamisches und prägendes Landschaftselement sind die Gewässer von grosser landschaftlicher Bedeutung (Landschafts- und Erholungsfunktion).
- Die Wasserableitung ist wichtig für die landwirtschaftliche Nutzung und die Besiedlung des Umlandes, schafft aber gleichzeitig auch Gefahrenpotenzial. Die Gewässer transportieren mit dem Wasser verschiedenste Stoffe, zum Beispiel aus den ober- und umliegenden Bodenschichten. Auch haben sie noch die Restfracht aus unseren Kläranlagen zu übernehmen (Transportfunktion).
- Das Wasser wird teils als Rohstoff (Bewässerung, Trinkwasser) oder energetisch genutzt (Nutzfunktion).

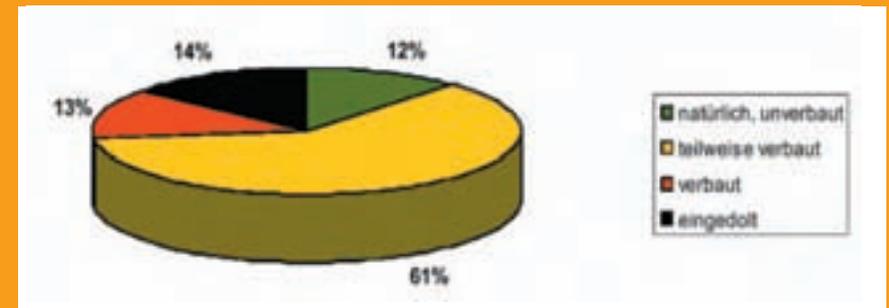
### ALPENRHEIN

Viele aktuelle gewässerspezifische Probleme am Alpenrhein, welcher die Wasserwirtschaft des liechtensteinischen Talraumes diktiert, können nur in übergeordnetem Zu-

sammenhang und unter Einbeziehung aller fachlicher Disziplinen gelöst werden. Die Belange des Schutzes und der Nutzung des Alpenrheins werden im Entwicklungskonzept Alpenrhein bewertet und dargestellt. Aufgaben, die ausschliesslich überregional gelöst werden können, sind grossflächige Revitalisierungsmassnahmen am Alpenrhein und seinen Zuflusssystemen (v.a. Gewässeraufweitungen), die Hochwassersicherheit, das Geschiebemanagement im Hinblick auf die gezielte Anhebung der Sohlenlage des Rheins und damit des Grundwasserspiegels.

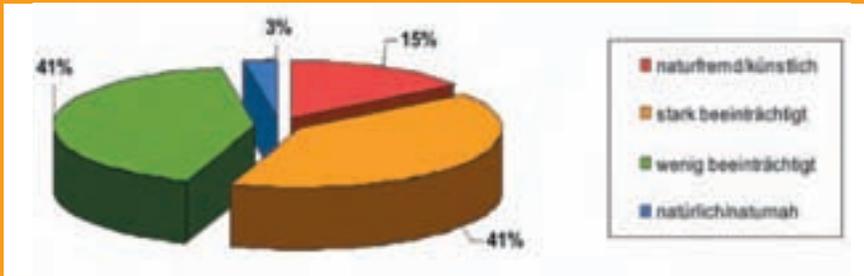
### FLIESSGEWÄSSER

Liechtenstein besitzt mit dem Binnenkanal, dem Spiersbach und der Samina drei Gewässersysteme, die in den Alpenrhein münden.



Grad der Verbauung der Fliessgewässer in der Erhebung von 1983 (BROGGI 1985)  
Ökomorphologie der Fliessgewässer im Talraum des Fürstentums Liechtenstein  
(Amt für Umweltschutz), S. 2

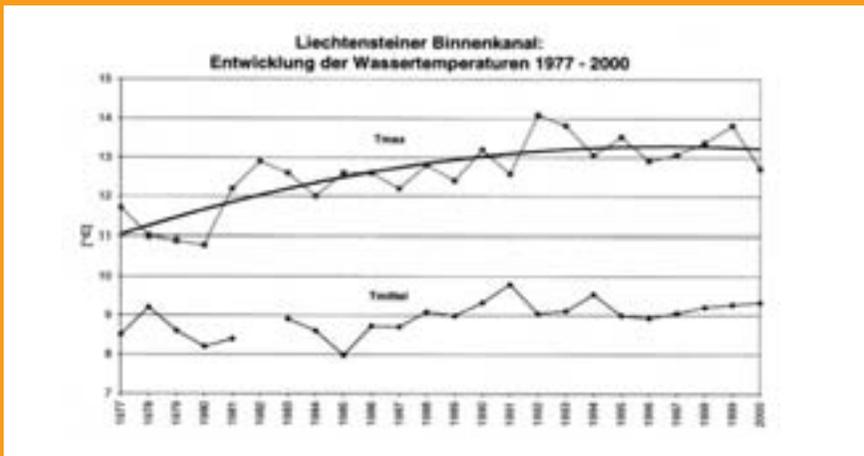
Eine Voraussetzung für den nachhaltigen Gewässerschutz bildet die Kenntnis des Zustandes der Gewässerlebensräume und die Bezeichnung der ökologischen Defizite. Mit einem Anteil von 41% wenig beeinträchtigter Fliessgewässer weist Liechtenstein noch einen relativ hohen Anteil dieser Kategorie auf.



Zustandsbeurteilung der Fließgewässer im Talraum aufgrund ökomorphologischer Kriterien (Wasserspiegelvariabilität, Verbauungsgrad, Ufervegetation, Raumangebot)  
 Ökomorphologie der Fließgewässer im Talraum des Fürstentums Liechtenstein (Amt für Umweltschutz), S.24

#### WASSESTEMPERATUR

Die Wassertemperatur wird vor allem durch Kühlwassereinleitungen sowie durch gereinigte Abwässer aus Kläranlagen erhöht.



Liechtensteiner Binnenkanal, Ruggell: Jahresmaxima und Jahresmittel der Wassertemperaturen 1977 bis 2000. Seit Beginn der Aufzeichnungen stiegen die maximalen Temperaturen um etwa 2 °C von ca. 11 °C auf 13 bis 14 °C.  
 Gesundheitszustand der Fische im Rheintal: Synthesebericht 1997 - 2000 (Kanton St. Gallen / Fürstentum Liechtenstein, 2001), S. 30

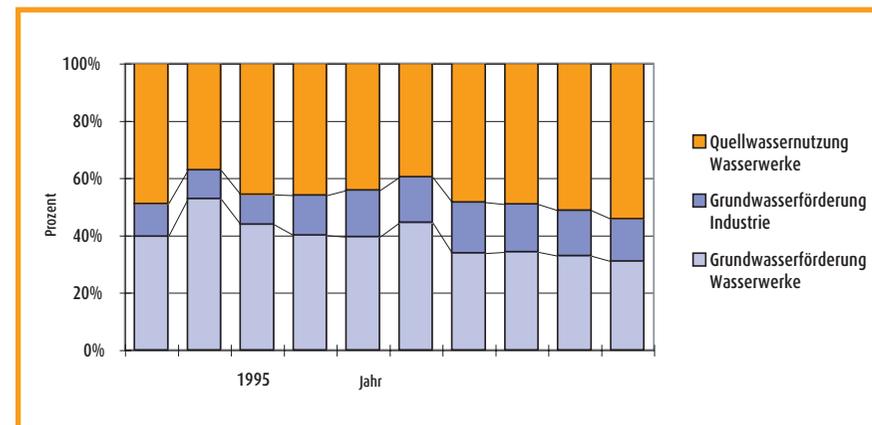
#### SCHADSTOFFE

Nitrat gilt in hohen Konzentrationen als Indikator für die Einleitung von gereinigten Abwässern sowie für die Abschwemmungen und Auswaschungen von überdüngten Böden. Die Nitratbelastungen der Fließgewässer sind stark abhängig von ihrem Einzugsgebiet. Die Konzentration der Phosphate in den Fließgewässern hat seit dem Verbot von phosphathaltigen Waschmitteln (im Fürstentum Liechtenstein seit 1986) und der Phosphatausfällung in den Klärwerken deutlich abgenommen.

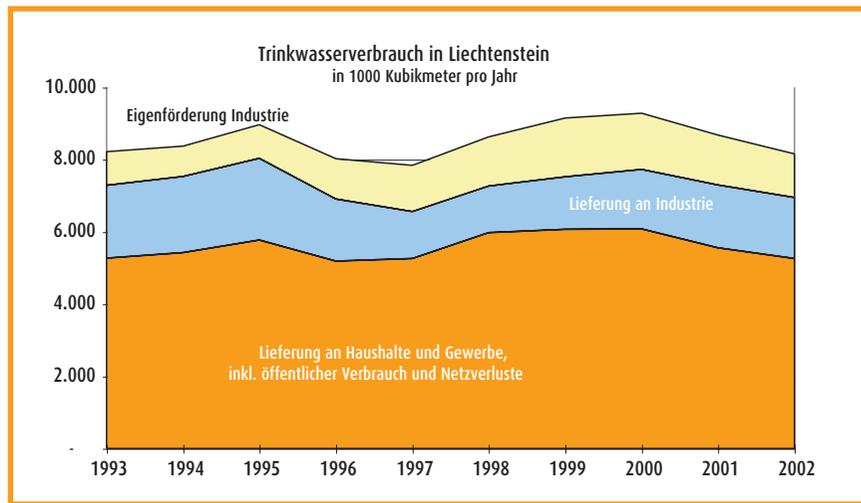
In den Jahren zwischen 1986 und 2002 hat sich die Grundwasserqualität nicht signifikant verändert. Die Nitrat- und Chloridgehalte, Indikatoren für die Intensivlandwirtschaft, halten sich auf tiefem Niveau. Rückstände von Pflanzenbehandlungsmitteln konnten in diesem Zeitraum keine nachgewiesen werden (Unveröffentl. Umweltbericht für das Fürstentum Liechtenstein 1996).

#### TRINKWASSERGEWINNUNG UND -VERBRAUCH

Die Versorgung mit Trink- und Brauchwasser stützt sich auf die Förderung aus den sechs Grundwasserpumpwerken Rheinau, Heilos, Neugut, Wiesen, Unterau und Oberau mit einer maximalen Förderkapazität von 36'000 Kubikmeter pro Tag, und auf viele Quelfassungen im Berggebiet mit jahreszeitlich stark schwankenden Schüttungen von 6'000 bis 23'000 Kubikmeter pro Tag. Die Nutzung der Quellen wird infolge des geringeren energetischen Aufwandes jener aus Grundwasserpumpwerken vorgezogen.



Die Trinkwasser-Gewinnung im Fürstentum Liechtenstein (Quelle: AFU)

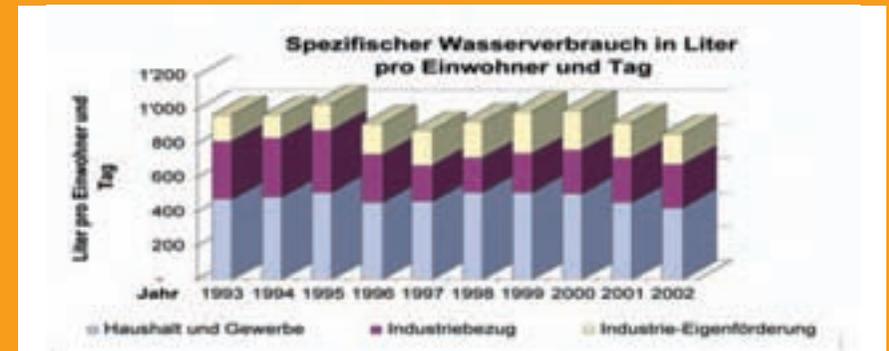


Der Jahreswasserbedarf im Fürstentum Liechtenstein (Quelle: AFU) 2002 Statistisches Jahrbuch Fürstentum Liechtenstein (Amt für Volkswirtschaft), S. 321

Zwei Zweckverbände kümmern sich um die öffentliche Wasserversorgung im Land: Die Wasserversorgung Liechtensteiner Unterland (WLU) sowie die Gruppen-wasserversorgung Liechtensteiner Oberland (GWO). Der landesweite Trinkwasserverbund gewährleistet eine optimale Versorgungssicherheit. Der Höchsttagesbedarf von 35 000 Kubikmeter Wasser (1998) kann mit dem erschlossenen Wasser abgedeckt werden. Die Industrie fördert ihrerseits zusätzlich mittels betriebseigenen Anlagen 1,4 Millionen Kubikmeter Wasser im Jahr.

#### NUTZUNG DER WASSERKRAFT

Liechtenstein verfügt mit dem Lawena-Werk und dem Samina-Werk der Liechtensteinischen Kraftwerke (LKW) über zwei nennenswerte Wasserkraftwerke. Dazu kommen zwei Anlagen zur Nutzung der Wasserkraft im Trinkwassersystem. Der Eigenversorgungsgrad mit Strom lag im Jahresdurchschnitt bei 24 Prozent, wobei sich derselbe im Monat Januar auf 8,3 Prozent reduzierte.



Spezifischer Wasserverbrauch in Liter pro Einwohner und Tag (Quelle: AFU) 2002 Statistisches Jahrbuch Fürstentum Liechtenstein (Amt für Volkswirtschaft), S. 321

#### PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

Entsprechend dem Gewässerschutzgesetz vom 15. Mai 2003 gilt es, den umfassenden Schutz der Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen aller Art und die Sicherstellung der nachhaltigen Nutzung zu gewährleisten:

- Aus Sicht der Wasserversorgung ist eine Ausscheidung weiterer Grundwasserschutzareale im Talraum von hoher Priorität, um in den kommenden Jahrzehnten eine einwandfreie Wasserversorgung garantieren zu können.
- Möglichkeiten gleichzeitiger Trinkwasserversorgung und energetischer Nutzung und Trinkwasserversorgung sind zu optimieren.
- Die Trennung von verschmutztem und von sauberem Abwasser, bsp. durch Versickerung von Dachwasser, als Beitrag für die Grundwasseranreicherung, für die Entlastung der Siedlungsentwässerung und die Entschärfung der Hochwasserabflüsse in den Fließgewässern, ist zu fördern.
- Aufwertungen von Fließgewässern mit integraler Zielsetzung sind umzusetzen.
- Durch genügende Restwassermengen ist eine ausreichende Wasserführung der Fließgewässer zur Sicherung des Abflussregimes und des Geschiebehaushalts und der ökologischen Funktionsfähigkeit langfristig zu erreichen.
- Vermehrt sind naturnahe Gewässerrandflächen auszuscheiden, um das Risiko von Nährstoffeinträgen in Gewässer weiter zu minimieren.

# Lärm

## WESEN DES LÄRMS

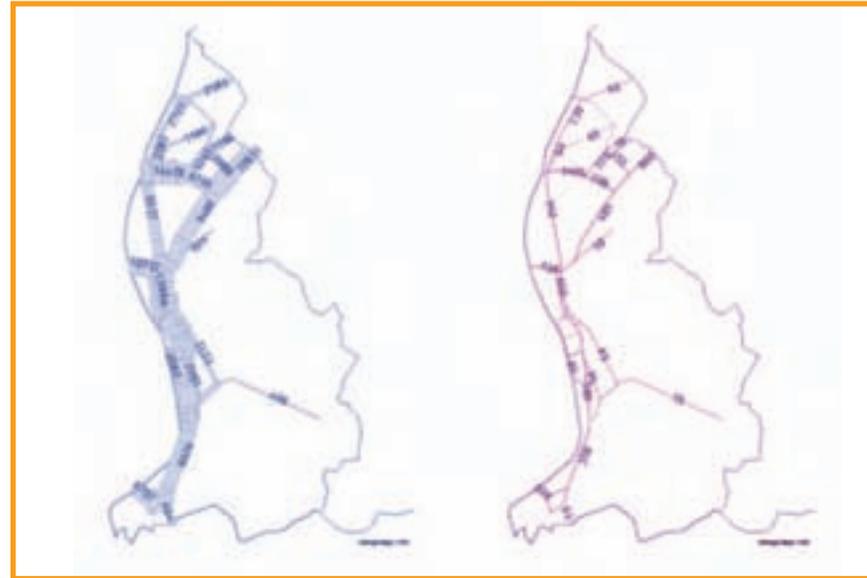
Lärm breitet sich von der Lärmquelle durch schnelle Druckschwankungen als Schallwellen nach allen Richtungen aus. Ob nun das Gehörte als Störung empfunden wird, hängt ganz wesentlich von der Art der Lärmquelle, der Häufigkeit der Lärmereignisse und deren Frequenzzusammensetzung, der Höhe des Schallpegels und der Konstellation des betroffenen Menschen ab.

## AUSWIRKUNGEN VON LÄRM

Lärm kann die Betroffenen psychisch, physisch, sozial oder ökonomisch beeinträchtigen. Schlafstörungen, Beeinträchtigung von geistiger Arbeit und vieler Freizeittätigkeiten (einschliesslich Ruhe und Erholung), sowie Störung der Sprachverständigung sind häufige Auswirkungen von Lärmbelastungen. Lärm verursacht auch wirtschaftliche Kosten. Neben direkten Heilkosten als Folge von Gesundheitsbeeinträchtigungen entstehen unter anderem Kosten durch Lärmbekämpfungsmassnahmen, Produktionsausfälle sowie die Lärmflucht der betroffenen Bevölkerung.

## LÄRM VERSCHMUTZT DIE AKUSTISCHE LANDSCHAFT

Die Hauptlärmquelle ist der Strassenverkehr entlang von Hauptverkehrsrouten in und durch Liechtenstein. Weitere bedeutende Lärmquellen sind der Eisenbahnlärm, Industrie- und Gewerbelärm und der Schiesslärm.



Verkehrsbelastungen 1999: links: Anzahl leichte Motorwagen - Fahrzeuge kleiner 3,5 Tonnen Gesamtgewicht und Motorräder  
rechts: Anzahl schwere Motorwagen - Fahrzeuge grösser 3,5 Tonnen Gesamtgewicht  
Quelle: Strassenverkehrsemissionen im Fürstentum Liechtenstein 1990, 2000, 2002 - Schlussbericht INFRAS, 2002.

Ergebnisse von Schallmessungen an sieben stark frequentierten Strassen Liechtensteins belegen, dass ein Teil der Bevölkerung durchaus hohen Schallimmissionen ausgesetzt ist, die sich nachteilig auf die Gesundheit und das Wohlbefinden auswirken. Die Messungen ergaben folgende durchschnittliche Werte:

Ermittelte Schallpegel	Belastungsgrenzwerte	
	Immissionsgrenzwert	Alarmwert
TAG: 65-73 dB (A)	65 dB (A)	70 dB (A)
NACHT: 57-68 dB (A)	55 dB (A)	65 dB (A)

An stark frequentierten Strassen ermittelte Schallpegel im Vergleich mit den zulässigen Belastungsgrenzwerten nach der schweizerischen Lärmschutzverordnung. Messungen am Tag (06.00 - 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 - 6.00 Uhr).

Die gemessenen Schalldruckpegel wurden mittels der in Europa üblichen A-Kurve korrigiert, um den menschlichen Gehörempfindungen Rechnung zu tragen. Der Schallpegel ist abhängig von der Anzahl Fahrzeuge pro Stunde, der Fahrgeschwindigkeit, dem Anteil schwerer Motorfahrzeuge, dem Strassenbelag, der Strassenneigung und dem Messstandort.

Entlang der Eisenbahnlinie Schaan-Schaanwald wurden im Jahr 1990 die schweizerischen Grenzwerte für Schallimmissionen tagsüber knapp unterschritten. In der Nacht kam es zu Überschreitungen des entsprechenden Grenzwerts.

Messort	Pardiel/Egerta, Schaan		Bahnweg, Schaanwald		Im Riet, Schaan	
Messergebnisse	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<b>Beurteilungspegel</b>						
Lr in dB (A)	59	54	57	53	56	52
<b>Zulässiger Immissionsgrenzwert</b>						
Lr in dB (A)	60	50	60	50	60	50

Entlang der Eisenbahnlinie ermittelte Schallpegel im Vergleich mit den zulässigen Belastungsgrenzwerten nach der schweizerischen Lärmschutzverordnung.

Durch lärmige Maschinen und Anlagen entstehen in der Umgebung von Betrieben und von Baustellen erhebliche Lärmbelastungen für die Anwohner.

Messungen in der Gemeinde Balzers zur Erfassung des Schiesslärms auf dem Waffenplatz St. Luzisteig haben im Messzeitraum September 1995 und Januar bis April 1996 insgesamt 258 Überschreitungen des schweizerischen Grenzwertes von 70 dB ergeben, was ca. 0,2 Prozent der Schiessereignisse entspricht.

In der Umgebung des Helikopterflugfeldes in Balzers wurden keine Überschreitungen des unkorrigierten Grenzwertes nach der Lärmschutzverordnung der Schweiz festgestellt.

#### PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

- Wiederaufnahme der Arbeiten zu einem Lärmschutzgesetz und entsprechende Massnahmen einleiten.



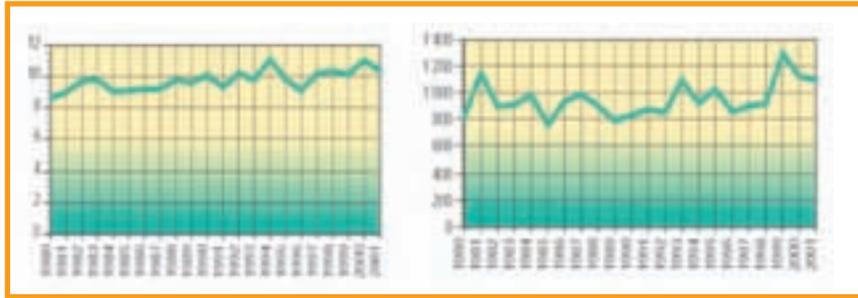
# Klimawandel bewältigen

## Klimaveränderung

Menschliche Aktivitäten, die mit Emissionen von Aerosolen und Treibhausgasen verbunden sind, verändern die Atmosphäre und damit die Strahlungsbilanz der Erde. Mit einer veränderten Nettostrahlung ändern sich zwangsläufig Temperatur, Verdunstung und Niederschlag. Dabei ist eine für Jahrhunderte andauernde Wirkung auf das Klima abzusehen. So zeigen Beobachtungen eine Erwärmung der Erde. Die mittlere Oberflächentemperatur der Nordhalbkugel ist im 20. Jahrhundert wahrscheinlich stärker angestiegen als in vergleichbaren Perioden während der letzten 1000 Jahre. Die 90er Jahre waren wahrscheinlich die wärmsten und 1998 war das wärmste Jahr der letzten 1000 Jahre. Zugleich nahmen die Schnee- und Eisbedeckung im 20. Jahrhundert ab, die Niederschläge sehr wahrscheinlich zu, und der Meeresspiegel ist angestiegen.

Die Konzentrationen von Wasserdampf (H<sub>2</sub>O), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) haben in den letzten 200 Jahren stark zugenommen. Seit 1750 sind die CO<sub>2</sub>- und die Methankonzentrationen um 31 Prozent beziehungsweise 151 Prozent angestiegen und sind höher als je zuvor in den letzten 420'000 Jahren. Seit mindestens 20'000 Jahren wurde kein so schneller CO<sub>2</sub>-Anstieg beobachtet (Quelle: Das Klima ändert sich - auch in der Schweiz. Die wichtigsten Ergebnisse des dritten Wissensstandsberichts des IPCC aus der Sicht der Schweiz (2002).

Der Hauptanteil der Erwärmung der letzten 50 Jahre fällt auf das Konto der Treibhausgase. Aus den Messreihen der Schweiz ergibt sich für die Deutschschweiz im 20. Jahrhundert eine mittlere Temperaturzunahme von rund 1,3 °C. In den Jahren 1971 bis 2000 betrug die Temperaturzunahme in der Schweiz rund 0,4 - 0,6 °C pro Jahrzehnt und ist damit deutlich grösser als im globalen Mittel (0,1 - 0,2 °C pro Jahrzehnt). Regionale physikalische Modellrechnungen zeigen im Übrigen fast durchwegs ebenfalls eine verstärkte Erwärmung im Alpenraum.



Mittlere Jahrestemperatur in °C

Jahresniederschlag in mm

Die Durchschnittstemperaturen in Vaduz waren zwischen 1975 bis 1999 im Jahresmittel 9,7 °C, im Jahr 2000 im Jahresmittel 11,0 °C und im Jahr 2001 im Jahresmittel 10,3 °C.

#### TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN IN LIECHTENSTEIN

In Liechtenstein wurden im Jahr 1990 insgesamt 195'000 Tonnen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), 817 Tonnen Methan (CH<sub>4</sub>) und 21 Tonnen Lachgas (N<sub>2</sub>O) emittiert. Gewichtet nach dem unterschiedlichen Treibhausgaspotential der verschiedenen Gase ergibt dies bezogen auf das Potential von CO<sub>2</sub> insgesamt 218'000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. 1999 betragen die Emissionen 196'000 Tonnen CO<sub>2</sub>, 709 Tonnen CH<sub>4</sub> und 24 Tonnen N<sub>2</sub>O. Gesamthaft sind die emittierten CO<sub>2</sub>-Äquivalente gleich bei 218'000 Tonnen geblieben.

#### PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

Mit dem Kyoto-Protokoll zur Klimakonvention sind für Liechtenstein verbindliche Reduktionsziele für den Ausstoss von Treibhausgasen festgelegt. Zur Erfüllung dieser Verpflichtungen bettet Liechtenstein seine Klimapolitik sehr stark in die einzelnen Sektorpolitiken ein. Im Zentrum stehen die Energiepolitik, die Umweltpolitik, die Verkehrspolitik, die Landwirtschafts- und die Waldpolitik. Im Sinne einer glaubwürdigen Politik und im Interesse einer besseren Umwelt- und Lebensqualität im Inland gilt es, einen bedeutenden Anteil der Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll auch mit Reduktionsmassnahmen im Inland zu erfüllen. Kurzfristig sind somit im Inland vorhandene, wirtschaftlich lohnende Reduktionspotenziale auszunutzen (insbesondere Wärmedämmung/Heiztechnik, neue Motorentchnologien). Aufgrund der spezifischen Situation Liechtensteins dürfte es sehr schwierig werden, das Reduktionsziel allein mit Massnahmen im Inland zu erreichen. Die flexiblen Mechanismen gemäss dem Beschluss der Vertragsparteien der Klimakonvention ergänzend zu Massnahmen im eigenen Land einzusetzen, erfordert die Schaffung entsprechender technisch, administrativer Voraussetzungen - sei es für den Emissionshandel, für die gemeinsame Umsetzung mit Drittstaaten oder für die Durchführung von Umweltschutzprojekten in Drittweltländern.

# Stoffkreisläufe beachten und Abfall minimieren

## Stoffkreislauf

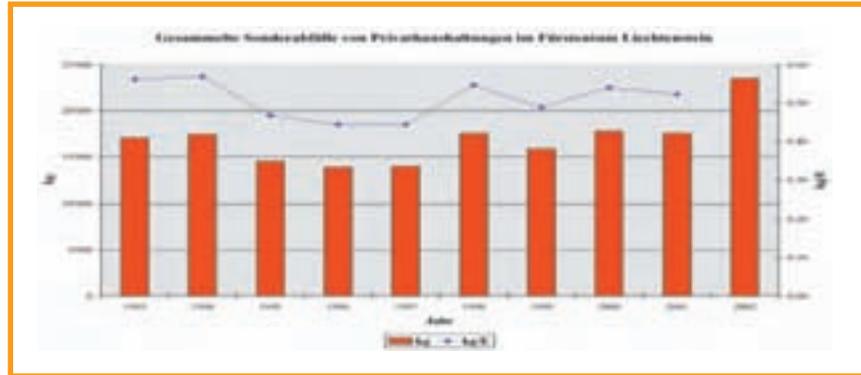
Die einzigen Rohstoffe, die aus Liechtenstein stammen oder hier abgebaut werden, sind Wasser, Holz, Kies und Sand. Neben den natürlichen Stoffen gibt es weltweit bereits an die 13 Millionen künstlich hergestellte Stoffe. Davon werden heute ca. 100'000 kommerziell genutzt. Alle Stoffe und Produkte werden nach ihrem Gebrauch zu Abfall. Es muss deshalb sichergestellt werden, dass diese Stoffe bei korrektem Umgang nicht umweltgefährdende Wirkungen entfalten oder über den Weg der Umwelt die Gesundheit des Menschen beeinträchtigen.

## Gifte und gefährliche Stoffe

Der Verkehr mit Giften bzw. gefährlichen Stoffen in Liechtenstein bedarf spezieller Bewilligungen. Aufgrund des Zollvertrages mit der Schweiz sind das schweizerische Giftgesetz und die schweizerische Verordnung über umweltgefährdende Stoffe sowie aufgrund des EWR-Beitritts auch die EU-Rechtsvorschriften gemäss EWR-Abkommen anwendbar. In der Verordnung über umweltgefährdende Stoffe werden vorsorglich der Umgang mit gefährlichen Stoffen sowie deren Grenzwerte in Erzeugnissen und Gegenständen geregelt (Bsp. Verbot bzw. Einschränkungen ozonschichtabbauender Stoffe). Die Einfuhr von ozonschichtabbauenden Stoffen ist von rund 59 Tonnen im Jahr 1986 auf rund 2 Tonnen im Jahr 2000 zurückgegangen (Die Zahlen wurden mit Faktor 237 für FL ermittelt aus Umwelt Schweiz 2002 - Analysen und Statistiken, S. 136). Einen bedeutenden Anteil daran hatten die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), die nur noch für die Wartung bestehender Kühlanlagen zugelassen sind. Bis Ende 2001 wurden teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) für die Erstellung neuer Kühlanlagen verwendet. Für den Unterhalt bestehender Kühlanlagen dürfen HFCKW noch bis 2015 verwendet werden. Im Jahr 1990 wurden rund 13 Tonnen Trichlorethan eingeführt. Seit 1997 darf es nur noch in kleinstmengen zu Analyse- und Forschungszwecken verwendet werden.

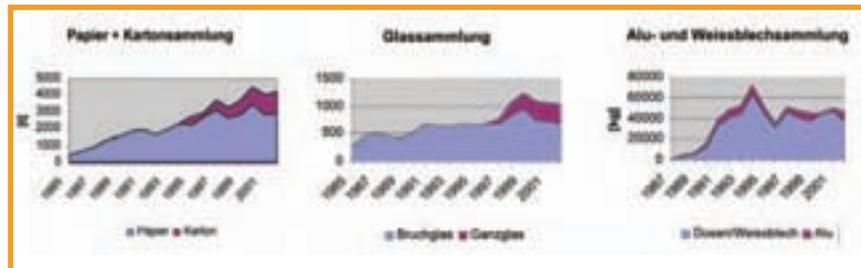
## Abfall

Stoffe und Produkte werden nach ihrem Gebrauch entsorgt, wobei einige zu «Problemstoffen» werden. Reste von umweltgefährdenden Stoffen in Privathaushalten werden in den Gemeinden zwei Mal jährlich als Sonderabfälle separat gesammelt.



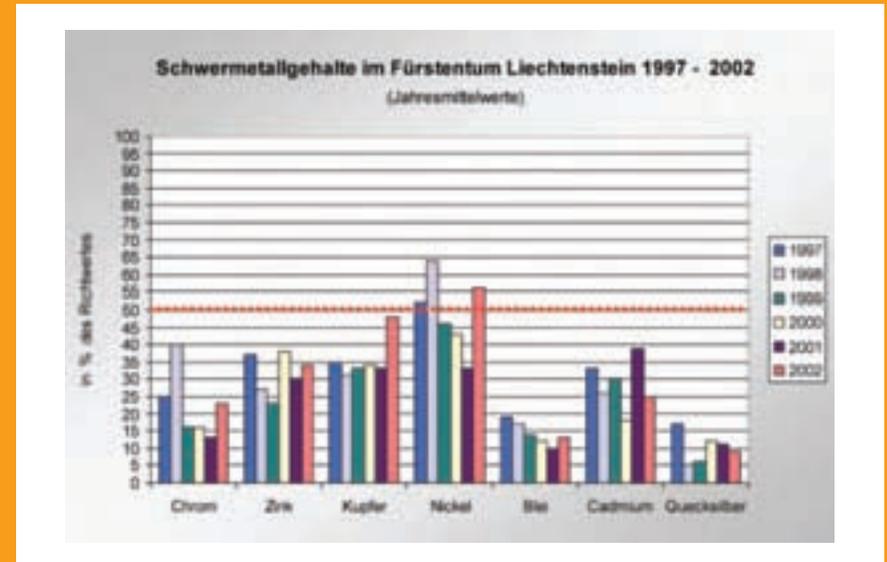
Gesammelte Sonderabfälle von Privathaushaltungen in FL

Durch Recycling können aus separat gesammelten Abfällen wieder neue Produkte hergestellt werden. Damit müssen weniger Abfälle verbrannt werden und es fallen letztendlich weniger Rückstände für die Endlagerung auf einer Deponie an.



## KOMPOSTIERUNG IN DEN GEMEINDEN

Die Kompostierung von Grünut in den Gemeinden leistet einen wichtigen Beitrag zur Abfallreduktion. Aus Grünut wird ein hochwertiges Produkt, das zu einer verbesserten Bodenfruchtbarkeit und einem reduzierten Torf- und Kunstdüngereinsatz beiträgt. Eine gute Kompostqualität zeichnet sich durch geringe Schadstoffgehalte, ein ausgewogenes Nährstoffverhältnis sowie eine gute Düngerwirkung aus. Weitere Qualitätsmerkmale sind unter anderem der Wassergehalt, der Anteil Holziger Strukturen, der pH-Wert und die Hygienisierung.

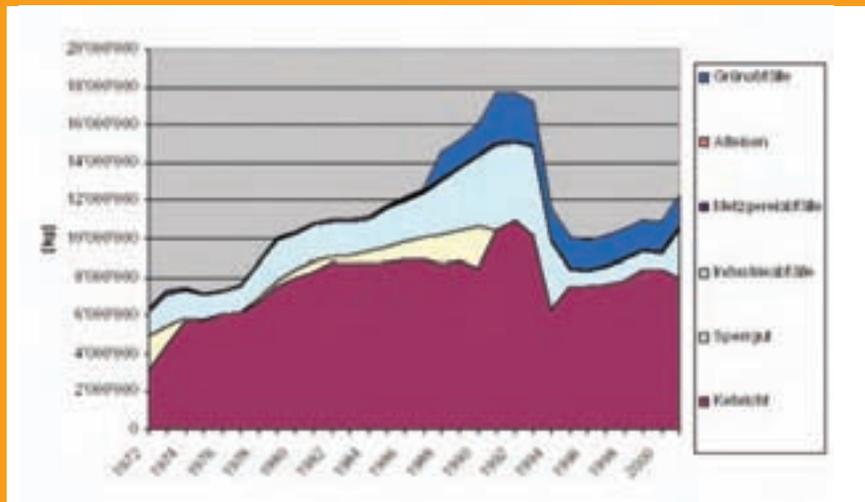


Durchschnittliche jährliche Schwermetallgehalte im Kompost der FL Gemeinden 1997-2002 Quelle: AFU (Ergebnisse der Kompostanalyse 2002 - Kurzfassung)

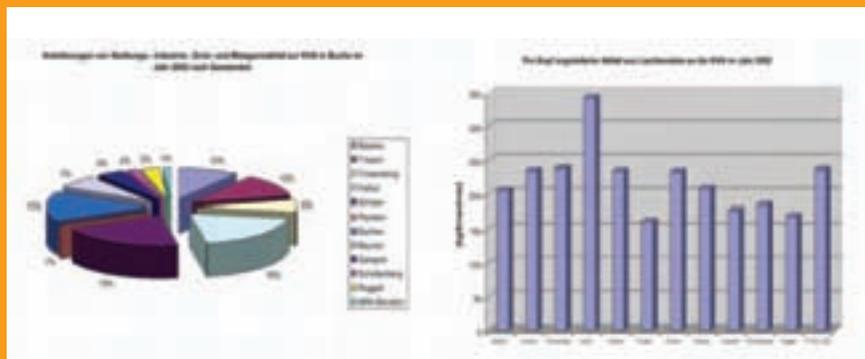
Die Analysen der Kompostproben der Gemeinden zeigen gute Resultate. Die geringen Schadstoffgehalte (Schwermetallgehalte fast durchwegs unterhalb der 50 Prozent-Marke des Richtwertes) bestätigen die hervorragende Eignung im Gartenbau. Ein laufendes Qualitätssicherungsprogramm soll auch weiterhin für einen hochwertigen Kompost garantieren.

## KEHRICHTVERBRENNUNG

Zur Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) Buchs (SG) wurden rund 7'900 Tonnen Siedlungsabfälle aus Haushalt und Gewerbe, weitere 2'840 Tonnen Industrieabfälle und 160 Tonnen Metzgereiabfälle aus Liechtenstein zur Verbrennung angeliefert. Das entspricht 325kg Abfall pro Einwohner Liechtensteins im Jahr 2002.



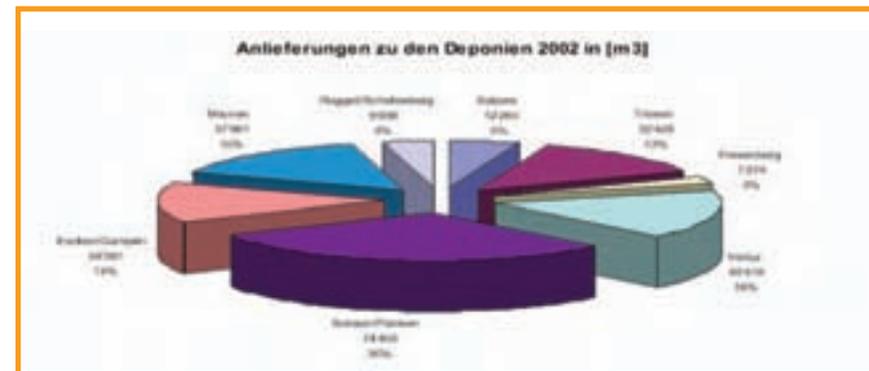
Bemerkung zu obigen Diagramm: Sperrgut und Kehricht wird bis 1991 getrennt aufgeführt, Knick bei 1994: Hier wurde das Verursacherprinzip (Sackgebühr) eingeführt, Grünabfälle werden kompostiert und wiederverwertet



Im Jahr 2002 sind weitere rund 1'650 Tonnen Grünabfälle aus Liechtenstein bei der KVA Buchs zur Kompostierung angeliefert worden. Das sind umgerechnet rund 50kg Grünabfall pro Einwohner Liechtensteins.

## DEPONIERUNG

Für die Ablagerung von Abfällen stehen in Liechtenstein sieben Inertstoffdeponien für mineralische Bauabfälle und ein Kompartiment für Reststoffe zur Verfügung.



Bemerkung zu obigen Diagramm: Triesenberg exportiert seine Inertstoffe in die Schweiz. Gamprin führte seine Inertstoffe auf die Deponie Eschen. Schellenberg führt seine Inertstoffe auf die Deponie Ruggell.

Inertstoffe sind gesteinsähnliche Materialien, die maximal 5 Prozent organisches Material und nur vernachlässigbar kleine Schadstoffmengen enthalten dürfen. Unter Inertstoffe fallen Beton, Ziegel, Glas, Strassenaufbruch ohne Teerbeläge sowie unverschmutztes Erdreich, das nicht anderweitig verwendet werden kann. (Quelle AFU)

## ALTLASTEN

Nach dem derzeitigen Stand der Erhebungen befinden sich in Liechtenstein ca. 250 Altablagerungsstandorte, von welchen ca. 40 im Hinblick auf eine allenfalls erforderliche Sanierung zu untersuchen sind. Industriestandorte werden erst nach Vorliegen des entsprechenden Gesetzes untersucht.

## PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE

- Restriktive Bewilligungserteilung zur Ausbeutung von Kies, Sand und anderem Material
- Weiterentwicklung der Entsorgungsgebühr nach dem Verursacherprinzip («Sackgebühr»)
- Fortführung der Kompostierung zwecks Herstellung eines Produktes aus Grüngut, das zu einer verbesserten Bodenfruchtbarkeit und einem reduzierten Torf- und Kunstdüngereinsatz beiträgt
- fallweise Sanierung von Altlasten
- Fortführung der thermischen und mineralischen Verwertung von Klärschlamm im Zementwerk



## Energieverbrauch

Vom Gesamtenergieverbrauch Liechtensteins fließen etwa - analog zur Schweiz - rund 50% in die Beheizung und Betriebsführung von Bauten und Anlagen, 30% werden vom Verkehr konsumiert und 20% sind Energieaufwendungen für gewerbliche und industrielle Produktion.

Der Gesamtenergieverbrauch bewegt sich seit vielen Jahren weitgehend konstant um 1.2 Mio. MWatth/Jahr, obwohl die Bevölkerung, die Arbeitsplätze und das Brutto-sozialprodukt in den letzten Jahren konstant gewachsen sind und der Verkehr hohe Zuwachsraten verzeichnet hat.

## ENERGIESPARISSMASSNAHMEN ALS HERAUSFORDERUNG

Eine grundsätzliche Neuorientierung von Gesellschaft, Politik und Wirtschaft bezüglich des Energieverbrauches zeigt erhebliche Erfolge. Zusätzliche Anstrengungen sind jedoch notwendig. Hierzu gehören:

- Energiesparen wird bei Bauten, bei energieverbrauchenden Geräten und Anlagen zunehmend zu einer innovativen Herausforderung der technischen Weiterentwicklung.
- Die Reduktion des Energieverbrauches durch bestmögliche Wärmedämmung bei Neu- und Altbauten ist die wichtigste Energiesparmassnahme und gleichzeitig die wirkungsvollste Massnahme zur Entlastung der Umwelt.
- Es muss vorrangiges Ziel der Raumplanung auch aus der Sicht der Energieeinsparung wie des Umweltschutzes sein, dass Massnahmen der Siedlungsverdichtung und verkehrsplanerische Modelle zur Energieeinsparung und zum Umweltschutz innovativ umgesetzt werden.
- erneuerbare Energien sind vermehrt zu nutzen und zu fördern.

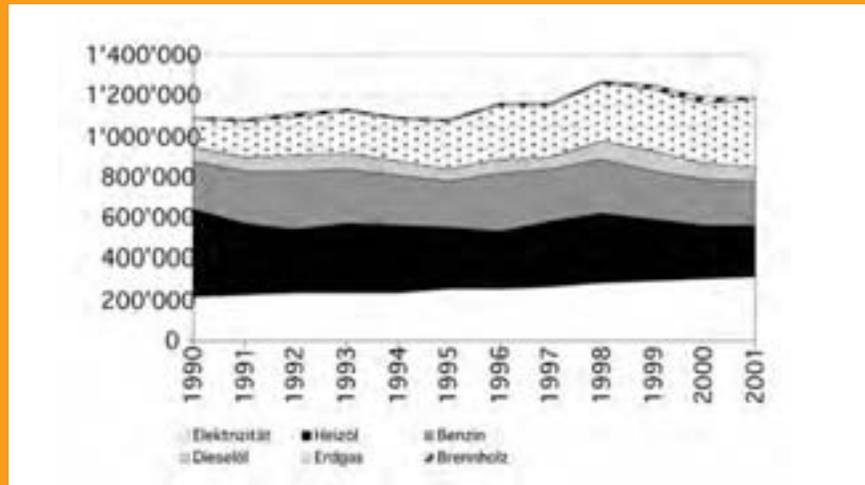
## STRATEGIEN UND WERKZEUGE FÜR EIN ZUKUNFTSORIENTIERTES ENERGIEBEWUSSTSEIN

Liechtenstein ist ein Energieimportland. Eine Selbstversorgung ist aufgrund der nicht vorhandenen Ressourcen gar nicht möglich. Es gilt, einerseits den Bedarf der Energie durch eine effiziente Nutzung zu senken und andererseits den verbleibenden Energiebedarf möglichst mit erneuerbaren Energiequellen zu decken.

Die Strategien, mit welchen dieses Ziel erreicht werden kann, sind im Energiekonzept aufgezeigt:

- Wärmedämmung;
- Thermische Solaranlagen;
- Haustechnik-Anlagen;
- Biomassen-Nutzung;
- Minergie-Technik;
- Photovoltaik.

#### ENERGIE-ENTWICKLUNG



- BRENNHOLZ:** wieder langsam wachsende Mengen - gilt als CO<sub>2</sub> neutral.
- ERDGAS:** kontinuierlich ansteigend, etwa der Substitutionsaufgabe entsprechend (plus 187'000 MWh in 11 Jahren bei gleichzeitig minus 170.000 MWh Heizöl).
- DIESEL U. BENZIN:** annähernd konstant, bzw. wieder reduziert etwa auf das Mass zu Beginn der 90er Jahre.
- HEIZÖL:** kontinuierlich zurückgehend (minus 170'000 MWh in 11 Jahren)
- ELEKTRISCHE ENERGIE:** Elektrizitätsverbrauch: seit 1960 ungebrochen kontinuierlich steigend. Versechsfacht, von 50'000 MWh in 1964 auf 300'000 MWh in 1999. Durch den hohen Anteil von Atomstrom von 54% (CH, F) und Wasserkraft im Zukauf (CH) sowie aus Wasserkraft aus der Eigenproduktion (FL) ist der äquivalente CO<sub>2</sub>-Ausstoss für Strom vergleichsweise sehr gering.

#### PRIORITÄTEN FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE - ZIELE BIS 2013

- Unterschreiten des Kyoto-Ziels - Senkung der Treibhausgase im Zeitraum von 2008 bis 2012, bezogen auf 1990, um acht Prozent
- Reduzierung des Wärmeverlustes - thermische Sanierung bestehender Gebäudehüllen sowie Realisierung modernster Standards bei Neubauten und Sanierungen (z. B. Minergie)
- Anhebung des Anteils der erneuerbaren Energie am Gesamtenergieverbrauch auf 10 Prozent - verstärkte Nutzung der heimischen Biomasse, erweiterte Nutzung der Sonnenenergie durch thermische Solaranlagen mit dem Ziel einer Verdreifachung der Sonnenenergienutzung in den kommenden 10 Jahren, Erhöhung der Gewinnung von elektrischer Energie aus Sonnenenergie mittels Photovoltaik um den Faktor 2.5, Investition in Blockheizkraftwerke bei sinnvollen Konstellationen besonders bei Grossprojekten (primär Wärme-, sekundär Stromerzeugung), Einsatz von Holz als Energiequelle durch vermehrte Nutzung des heimischen Energieträgers Holz, offensive Informations- und Anreiz-Politik via Energie und Energiefachstelle

#### Energiesparende Massnahmen im Zeitraum bis 2013

Für Privatpersonen, für Haushalte und für Unternehmen ergeben sich gemäss Energiekonzept zahlreiche Möglichkeiten, mittels den nachstehend aufgeführten Massnahmen, Energie zielgerichtet und sinnvoll einzusetzen sowie durch Verhaltensänderungen Energie zu sparen:

- Förderung der verstärkten Wärmedämmung bei Altbauten
  - Wird ein Gebäude saniert, so soll es gleichzeitig auch energietechnisch auf den neuesten Stand gebracht werden
  - Bei einem Einfamilienhaus bedeutet dies die Erhöhung des Förderbeitrages von bisher 10'000 auf neu 20'000 Franken;
- Förderung des Minergie-Standards
  - Die Realisierung des Minergiestandards wird mit 50 Franken pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche (EBF) gefördert;

- Förderung der thermischen Sonnen-Kollektoren;
  - Der bestehende Förderbeitrag von 350 Franken pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche wird beibehalten.
- Verstärkte Holznutzung
  - Das heimische Holzpotential in Liechtenstein ist noch bei weitem nicht ausgenutzt. Diese Massnahme ist CO<sub>2</sub>-neutral. Werden die Holz-Absatzmöglichkeiten verbessert, so könnten diverse Waldpflegeeingriffe wirtschaftlicher gestaltet werden, die lokale Forstrechnung wird verbessert und Arbeitsplätze werden erhalten.
- Förderung der Haustechnikanlagen
  - Das bisherige Förderungsmodell wird beibehalten.
- Erdgas als Treibstoff
  - Die LSVA (Leistungsabhängige Schwerverkehrs-Abgabe) ist in Liechtenstein für zweckgebundene Massnahmen im Verkehrsbereich einzusetzen. Im Hinblick auf den Bau einer Biogasanlage ist es u.a. für die Umsetzung dieser Massnahme notwendig, ein Potential von erdgasbetriebenen Fahrzeugen zu schaffen, um eine genügend grosse Abnehmerschaft - ca. 300 Fahrzeuge - zu sichern.
- Erweiterung der Liechtensteiner Biogasproduktion
  - Die Nutzung des heimischen Biogaspotentials ist ein sinnvoller Schritt. Mit der Biogasanlage können 700'000 Liter Treibstoff substituiert werden.
- Förderung der Photovoltaik
  - Die bisherige Förderung von 1'500 Franken pro installierte Kilowatt-Peak-Leistung mit Maximalförderung von 7500 Franken pro Objekt wird beibehalten.
  - Das Ziel ist eine Erhöhung um den Faktor 2,5 im Zeitraum bis 2013.
- Energiefachstelle für Service und Koordination
  - Die Pflege der Öffentlichkeitsarbeit mit der Information über energiesparende Zielsetzungen sowie über allgemeine Energiefragen ist eine wichtige Kommunikations-Aufgabe.
  - Die Energiefachstelle soll über die Landesgrenze hinaus wirksam sein, insbesondere auch in Fragen der Umsetzung gegenüber «Energie-Schnittstellen» mit der Schweiz.

- Energetische Grundwassernutzung
  - Die Bewilligungspraxis für eine vermehrte energetische Nutzung des Grundwassers soll überprüft werden.
  - Die energetische Nutzung des Grundwassers ist ein ausbaubares Potential.
- Energie-Controlling für Landesgebäude
  - Bis 2005 werden alle öffentlichen Gebäude in das Energiecontrolling aufgenommen.
- Kooperationsangebot an das Gewerbe: «Traumhaus - Althaus»
  - Die Unternehmen profitieren von der Kompetenz des Netzwerks und der Qualitätssicherung sowie von deren Bekanntheit.
- Lernen von den Besten: Energieforschung und -entwicklung
  - Eine koordinierte Einkoppelung in das europäische Geschehen sowie die Beobachtung der internationalen Entwicklungen aus der Optik Liechtensteins sind erstrebenswert.
- Kooperationsangebot an alle Unternehmen
  - Es sind optimale Rahmenbedingungen zur Erleichterung von energie-relevanten Massnahmen zu schaffen.
  - Vorbildfunktionen sollen unterstützt und Erfolge publiziert werden.
  - Das Engagement für eine Abwärmenutzung aus Industrieanlagen im näheren Umfeld der Unternehmen wird begrüsst.
- Kooperationsangebot an Gemeinden: «Energistadt für alle»
  - «Energistadt» bietet ein Instrument für ein nachhaltiges Energie-Management für die Gemeinden.
- Energetische Nutzung des Rheins
  - Der Rhein wird als energetische Reserve für spätere Jahre betrachtet, deshalb sind die Möglichkeiten der energetischen Nutzung des Rheins zu sichern und zu erhalten.

# Liechtenstein in der Welt - Informationssysteme und Netzwerke

## Umweltaussenpolitik

### INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT

Für den Schutz der Umwelt, der natürlichen Ressourcen und der menschlichen Gesundheit als auch für den Schutz wild wachsender Pflanzen und wildlebender Tiere sowie ihrer natürlichen Lebensräume erweist sich eine internationale Zusammenarbeit als unabdingbar. Auch wenn sich diese Erkenntnis erst seit einigen Jahrzehnten durchzusetzen vermag, so bringt sie doch schon in allen relevanten Bereichen markante Ergebnisse hervor:

- Regionale und globale Übereinkommen und Protokolle
- Entschliessungen, Erklärungen, Empfehlungen
- Prozesse und Partnerschaften

Alle diese Instrumente bilden heute mit unterschiedlicher Verbindlichkeit Eckpfeiler für eine institutionalisierte internationale Zusammenarbeit - eine Zusammenarbeit, welche Umweltressourcen und die menschliche Gesundheit schützt, den Zugang zu Ressourcen und Technologien sichert, Armut vermindert, eine nachhaltige Entwicklung ermöglicht und damit zu weltweiter Konfliktverhütung, Sicherheit und Stabilität beiträgt.

### BEHERZTES ENGAGEMENT

Ein beherztes Engagement für den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen auf regionaler und globaler Ebene ist gerade auch für einen Kleinstaat unverzichtbar. Liechtenstein ist sich aber auch seiner Verantwortung gegenüber benachteiligten Regionen bewusst. Im Rahmen seiner Möglichkeiten setzt sich Liechtenstein deshalb ein für eine Weiterentwicklung aller Zusammenarbeits-Instrumente und leistet sowohl finanzielle Unterstützung als auch praktische Unterstützung durch die Entsendung von Experten im Zuge seiner Internationalen Humanitären Hilfe.

Liechtenstein ist Vertragsstaat wichtiger regionaler, europäischer oder globaler Umwelt-Übereinkommen. Eine massgebliche Aufgabe daraus ist es, eingegangene Verpflichtungen bezüglich Erreichung und Umsetzung von Handlungs- oder Qualitätszielen bestmöglich zu erfüllen. Aufgrund der beschränkten Ressourcen gilt das Prinzip, die Teilnahme an der laufenden Umsetzung und Entwicklung dieser Instrumente an deren aktuellen politischen Relevanz und der aktuellen Prioritätensetzung von umwelt-aussenpolitischen Aktivitäten auszurichten:

## FÖRDERUNG EINER NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG

Die Erkenntnis wächst zusehends, dass ein rein gesetzgeberischer Ansatz mit Konventionen und Protokollen allein zu keiner nachhaltigen Entwicklung führen kann. Umweltstrategien sollen deshalb vermehrt darauf hinzielen, jene wirtschaftlich und soziokulturell wirkungsvollen Politiken zu fördern, welche gleichzeitig auch zu einem nachhaltigen Wachstum beitragen:

- Übersetzung des Gedankens der nachhaltigen Entwicklung in ein greifbares und messbares Konzept mit dem Ziel, durch die Integration der Umweltpolitik in andere Politiken einen gleichzeitig ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Gewinn zu erzielen
- Neuorientierung der Technologieentwicklung von einem Arbeitskraft sparenden zu einem Ressourcen schonenden Ansatz
- Herstellung einer Verknüpfung zwischen denjenigen Instrumenten, welche einerseits für die Wettbewerbs- und Marktpolitik, andererseits für die Umwelt- und Entwicklungspolitik die Grundlage bilden

## PARTNERSCHAFTEN UND ÖFFENTLICHE TEILNAHME AN PROZESSEN

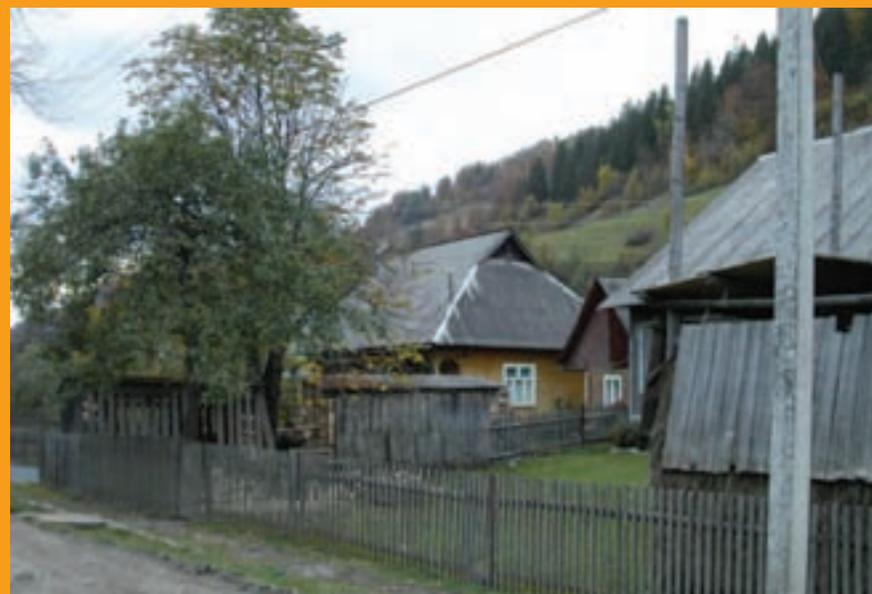
Einerseits den Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen sowie andererseits einem Spezialbereich verpflichteten Prozessen oder Partnerschaften kommen ausserordentlich bedeutende Rollen zu. Dies betrifft insbesondere die Initiierung griffiger Massnahmen zu einer nachhaltigen Entwicklung, die Weiterentwicklung der Umweltpolitik, die Überwachung der Durchführung bisher getroffener Umsetzungsmassnahmen, die Förderung der wissenschaftlichen Forschung und die Ausführung von Datenerhebungen, die Bildung und Förderung eines verbesserten Umweltbewusstseins, die Information der Öffentlichkeit sowie die Umwelterziehung auf allen Ebenen. Liechtenstein hat deshalb eine besondere Verpflichtung, solche Organisationen und Partnerschaften national und international im Rahmen seiner Möglichkeiten zu unterstützen.

## BEISPIEL ALPENKONVENTION

Aufgrund seiner Lage im Zentrum des Alpenbogens misst Liechtenstein der Verwirklichung von Grundsätzen nachhaltiger Entwicklungspolitik im Alpenraum seit jeher grosse Bedeutung bei. Als Beispiele seines besonderen Engagements können im nationalen Bereich die mannigfachen Projekte im Rahmen der integralen Berggebietsa-



Regierungsrat Alois Ospelt anlässlich des Umweltgipfels von Johannesburg



Bergdorf an der Theiss in den ukrainischen Karpaten



Landwirtschaftliche Direktvermarktung in Izmayilli im Berggebiet Aserbeidschans



Von Rufen und Lawinen bedrohtes Bergdorf unterhalb des Kazbegi in Georgien

nierung oder im internationalen Bereich die aktive Mitarbeit im Rahmen der Alpenkonvention angeführt werden. Die Regierung hat sich der besonderen Förderung einer nachhaltigen, also wirtschaftlich tragfähigen, sozial verträglichen und ökologisch verantwortlichen Politik verschrieben.

So wirken heute ökonomische, ökologische und soziokulturelle Probleme über Alpentäler hinweg grenzüberschreitend. Sie sind deshalb auch nur alpenweit oder in einem gesamteuropäischen Kontext lösbar. Ein gemeinsames Vorgehen ist deshalb angezeigt, um eine eigenständige sozioökonomische, kulturelle und Ressourcen schonende Entwicklung gegenüber den grossen Zentren, ja eine eigentliche Alpenidentität, zu gewährleisten. Es ist deshalb nur konsequent, dass die Regierung - soweit wie möglich - Bestrebungen unterstützt, welche mit bergspezifischen Aktivitäten das Verständnis für Schutz- und Entwicklungsmassnahmen und die Einsicht in die für Liechtenstein existentielle Bedeutung nachhaltiger Berggebietspolitik fördern. Dies kann beispielsweise im Rahmen der Alpenkonvention oder im Rahmen der am letzten Umweltgipfel von Johannesburg gegründeten internationalen Partnerschaft für Berggebiete geschehen.

## Informationssysteme und Netzwerke

### INFORMATIONSAUSTAUSCH

Ein gegenseitiger Informationsaustausch auf internationaler Ebene ist unerlässlich, um das Verständnis der Auswirkungen politischer Entscheidungen und der Wirksamkeit von Massnahmen zu fördern. Ein solches Informationsnetzwerk, an welchem Liechtenstein im Rahmen des EWR-Abkommens beteiligt ist, ist die Europäische Umweltagentur mit ihrem EUA-/EIONET Informationssystem.



