



REGIERUNG
DES FÜRSTENTUMS LIECHTENSTEIN



Klimastrategie Liechtenstein 2050

Langzeitstrategie des Fürstentums Liechtenstein gemäss
Artikel 4, Paragraf 19 des Übereinkommens von Paris

15. März 2023 (Klimaziel 2030 gemäss Landtagsbeschluss vom 2. März 2023)

Klimastrategie Liechtenstein 2050

Hinweis: Erhöhung Klimaziel 2030

Im Vergleich zur ursprünglichen Version der Klimastrategie 2050 vom 3. Oktober 2022 enthält die vorliegende, finale Version (März 2023) das Klimaziel 2030, wie es vom Landtag am 2. März 2023 anlässlich der Abänderung des Emissionshandelsgesetzes beschlossen wurde. Demnach wird das CO₂-Reduktionsziel 2030 auf 55 % erhöht, wobei die Verminderung gegenüber 1990 zu mindestens 40 % durch Massnahmen im Inland zu erreichen ist.

Impressum

Herausgeberin Regierung des Fürstentums Liechtenstein,
Ministerium für Inneres, Wirtschaft und Umwelt
Postfach 684, 9490 Vaduz, www.regierung.li

Illustrationen Atelier Gapont, Gapont 2b, 9495 Triesen

Gestaltung foxcom AG, Agentur für Kommunikation, Austrasse 24, 9490 Vaduz

Autoren Amt für Umwelt, Gerberweg 5, Postfach 684, 9490 Vaduz
Atelier Gapont, Gapont 2b, 9495 Triesen
INFRAS Zürich, Binzstrasse 23, 8045 Zürich, Schweiz
Ministerium für Inneres, Wirtschaft und Umwelt
Plan Biodivers GmbH, Heinrichstrasse 267A, 8005 Zürich, Schweiz

Vaduz, 15. März 2023



Inhaltsverzeichnis

Glossar	2
Zusammenfassung	3
Vorwort	4
1. Einleitung	5
1.1 Ausgangslage	5
1.2 Herausforderung Klimawandel: Wo steht Liechtenstein?	7
1.3 Klimaschutz als Chance	10
2. Ziele der Klimastrategie 2050	12
2.1 Hintergrund: Klimavision 2050	12
2.2 Neues Klimaziel 2030	12
2.3 Reduktionsziele in den verschiedenen Sektoren	13
2.4 Qualitative Ziele für indirekte Emissionen	14
3. Handlungsfelder bis 2050	16
3.1 Methodische Erläuterungen	16
3.2 Übersicht Massnahmen	17
3.3 Energie	19
3.4 Landwirtschaft	32
3.5 Industrielle Gase	36
3.6 Abfall und Abwasser	38
3.7 Landnutzungsänderungen und Wald	40
3.8 Indirekte Emissionen	46
3.9 Querschnittsfelder	52
4. Umsetzung	57
Weiterführende Literatur	58

Glossar

2 |

Agroscope	Kompetenzzentrum des Bundes für landwirtschaftliche Forschung
ARA	Abwasserreinigungsanlagen
BAFU	Schweizerisches Bundesamt für Umwelt
BNE	Bildung für Nachhaltige Entwicklung
C	Chemisches Zeichen für Kohlenstoff
CH ₄	Chemische Formel für das Treibhausgas Methan
CO ₂	Chemische Formel für das Treibhausgas Kohlendioxid
CO ₂ eq	CO ₂ -Äquivalent
EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
ESG	Umwelt (Environment), Gesellschaft (Society) und Unternehmensführung (Governance)
FC4S	Financial Centres for Sustainability
F-Gase	Fluorierte Treibhausgase, die stark klimaerwärmend wirken und vor allem als Kältemittel eingesetzt werden (GWP: bis zu 22 800)
FKW	Fluorkohlenwasserstoffe
GWh	Gigawattstunden
GWP	Global Warming Potenzial (Treibhausgaspotenzial)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Weltklimarat)
MuKEn 2014	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
N ₂ O	Chemische Formel für das Treibhausgas Lachgas
NET	Technologien für negative Emissionen
PV	Photovoltaik
SDGs	Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) der Agenda 2030 der Vereinten Nationen
THG	Treibhausgas
UNFCCC	Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen vom 9. Mai 1992 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

Zusammenfassung

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse sind eindeutig: Der Klimawandel ist da und in vollem Gange. So ist die durchschnittliche Temperatur hierzulande seit Beginn der Industrialisierung im internationalen Vergleich überdurchschnittlich angestiegen. Laut dem Bericht des Weltklimarats vom Februar 2022 verursacht die Erwärmung der Atmosphäre häufigere und intensivere Extremereignisse wie Starkregen, Stürme, Hitze und Trockenheit mit weltweit verheerenden Folgen. Für Liechtenstein als Alpenland bergen solche Extremereignisse besonders hohe Risiken. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, hat die internationale Staatengemeinschaft mit dem Übereinkommen von Paris beschlossen, die globale Temperaturerhöhung gegenüber der vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2 °C, möglichst jedoch auf 1,5 °C, zu beschränken. Der Liechtensteinische Landtag hat dieses Übereinkommen ratifiziert und die Regierung hat daraufhin die Klimavision 2050 erstellt.

Die nun vorliegende Klimastrategie 2050 baut auf diesen Grundlagen und den bereits getroffenen Massnahmen aus der Energiestrategie 2030 auf. Sie enthält eine Sammlung wirkungskräftiger Ziele und Massnahmen für den Klimaschutz.

Das Klimaziel bis 2050 ist gesetzlich verankert. Liechtenstein muss seine Treibhausgasemissionen bis 2050 auf Netto-Null senken. Dies geschieht in zwei Phasen: Bis zum Jahr 2030 werden die Treibhausgasemissionen um 55 % gegenüber dem Referenzjahr 1990 reduziert, wobei 40 % im Inland und 15 % im Ausland reduziert werden sollen. Damit wird das aktuell geltende Reduktionsziel von 40 % um 15 % erhöht. Bis 2050 werden die inländischen Emissionen um 90 % reduziert und die restlichen, unvermeidbaren 10 %, die sogenannten Sockelemissionen, kompensiert.

Oberste Priorität gilt dem Sektor Energie, welcher rund 80 % der Treibhausgasemissionen ausmacht. Gemessen am Referenzjahr 1990 müssen die Emissionen hier bis 2030 um rund 50 % und bis 2050 vollständig eliminiert werden. Ein ambitioniertes Ziel, das umfassende Massnahmen sowie hohe Investitionen erfordert.

Ein weiterer Sektor ist die Landwirtschaft, die rund 13 % der Treibhausgasemissionen verursacht. Hier kann mit gezielten Massnahmen ein guter Teil der Emissionen reduziert werden, ein kompletter Abbau der Reduktionen ist jedoch nicht realistisch. Dasselbe gilt auch für die weiteren Sektoren industrielle Gase, Abfall und Abwasser sowie Landnutzungsänderungen und Wald. Für die Kompensation dieser nicht vermeidbaren Sockelemissionen eignen sich natürliche Kohlenstoffsenken wie Wälder und Moore. Zudem wird die Entwicklung von neuen Technologien für negative Emissionen verfolgt.

Um auch die Emissionen zu reduzieren, die unsere Volkswirtschaft im Ausland verursacht, definiert die vorliegende Strategie ausserdem Massnahmen für einen nachhaltigen Konsum und einen nachhaltigen Finanzplatz. Und sie zeigt auf, dass wir den Verlust von Lebensräumen und der Artenvielfalt stoppen müssen, weil intakte Lebensräume und eine hohe Biodiversität sowohl für den Klimaschutz als auch für die Anpassung an die unumkehrbaren Folgen des Klimawandels essenziell sind.

Insgesamt kann festgehalten werden: Liechtenstein hat bereits den richtigen Weg eingeschlagen. Nun gilt es, das Tempo zu erhöhen.

Vorwort

4 |



Liechtenstein hat sich in den letzten 300 Jahren vom armen Bauernstaat zu einer modernen dynamischen Industrie- und Dienstleistungsnation mit einem sehr hohen Lebensstandard entwickelt. Darauf können wir stolz sein. Mit diesem Lebensstandard ist jedoch ein ökologischer Fussabdruck verbunden, der weit über dem weltweiten Durchschnitt liegt. Damit sind schädliche Auswirkungen für das Klima verbunden, die auf Kosten zukünftiger Generationen gehen.

Die vorliegende Klimastrategie basiert auf der Klimavision 2050 und enthält konkrete Massnahmen, wie unser Land bis 2050 klimaneutral werden kann. Damit erfüllen wir auch die Vorgaben des Pariser Übereinkommens, mit welchem sich die Staatengemeinschaft dazu verpflichtet hat, die globale Erderwärmung auf 1,5°C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit zu begrenzen.

Der jüngste Bericht des Weltklimarats ist alarmierend und zeigt, dass wir nicht mehr viel Zeit haben, um den Klimawandel und die gravierenden globalen Folgen wie Naturkatastrophen, Hunger und Fluchtbewegungen einzudämmen. Auch in unseren Breitengraden sind die Folgen der Erderwärmung bereits spürbar – erinnern wir uns an den Hitzesommer 2018 oder die Starkniederschläge im Jahr 2021. Die Regierung will daher das CO₂-Reduktionsziel 2030 von 40 % auf 55 % anheben. Das grösste Potenzial liegt dabei im Energiebereich, also beim Heizen und beim Verkehr. Seit dem Ausbruch des Krieges in der Ukraine wissen wir auch, dass die Unabhängigkeit von fossilen Energien wie Öl und Gas nicht nur ein Mittel für Klimaschutz ist, sondern auch einer gesicherten Energieversorgung dient. Die Klimastrategie sieht konkrete Handlungsmöglichkeiten vor, die über die bereits festgelegten Massnahmen der Energiestrategie 2030 hinausgehen. Der Weg hin zur Klimaneutralität erfordert einen Beitrag von uns allen: Politik, Wirtschaft und Private sind gleichermaßen gefordert. Ich vertraue dabei auf den Beitrag jedes Einzelnen. Ebenfalls zähle ich auf die Unterstützung unserer Industrie und des Gewerbes, damit es uns gelingt, mit innovativen Ideen und neuen Technologien den notwendigen Wandel herbeizuführen.

Unser Land kann bei der Bekämpfung des Klimawandels ein Vorbild sein!

Sabine Monauni

Sabine Monauni

Regierungschef-Stellvertreterin und Ministerin für Inneres, Wirtschaft und Umwelt

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Seit Beginn der Industrialisierung im Jahr 1850 ist die globale Durchschnittstemperatur an der Erdoberfläche hauptsächlich wegen des Ausstosses von Treibhausgasen durch den Menschen um über 1°C gestiegen (siehe Box 1).¹ Insbesondere wegen der Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas ist die Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre von 280 ppm² im Jahr 1750 auf 410 ppm im Jahr 2019 angestiegen. Noch steiler war der Anstieg beim Treibhausgas Methan. Dessen Konzentration hat sich seit 1750 mehr als verdoppelt. Keines der beiden Treibhausgase hatte während der vergangenen 800 000 Jahre so hohe Werte.

Box 1 | Treibhausgase (THG) und ihr Treibhausgaspotenzial (GWP, aus dem Englischen: Global Warming Potenzial)

Treibhausgas	Klimawirksamkeit im Verhältnis zu CO ₂	Verweildauer in der Atmosphäre
Kohlenstoffdioxid – CO ₂	1	100–1000 Jahre
Methan – CH ₄	25	ca. 12 Jahre
Lachgas – N ₂ O	298	ca. 14 Jahre
Fluorierte THG (F-Gase) – u. a. HFC/FKW, PFC/PFKW, SF ₆ , NF ₃	bis zu 22 800	0,3–50 000 Jahre

Das globale Erwärmungspotenzial (GWP, Treibhausgaspotenzial) ist eine Masszahl für die Wärmewirkung eines Treibhausgases auf die Erdatmosphäre über einen bestimmten Zeitraum (in der Regel 100 Jahre) verglichen mit dem Treibhausgas CO₂.

Die dazugehörige Masseinheit heisst CO₂-Äquivalent (CO₂eq). Das GWP eines Gases gibt damit an, wie gross der Einfluss auf die globale Erwärmung einer bestimmten Masse eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Masse CO₂ ist.

Diese hohen Treibhausgaskonzentrationen verstärken den natürlichen Treibhausgaseffekt der Erdatmosphäre, was zur Erderwärmung und zu den damit verbundenen Folgen führt. Die steigenden Temperaturen verändern die Lebensräume: Das Ökosystem Wald steht immer mehr unter Druck. Dies zeigt das vermehrte Aufkommen von Sturmschäden, Befall durch Käfer, Pilzerkrankungen und Waldbränden der letzten Jahre. Der Wald zählt damit zu einem der Hauptbetroffenen des Klimawandels, ist aber gleichzeitig ein starkes und ausgleichendes Glied in diesem komplexen Prozess. Wo es Tier- und Pflanzenarten möglich ist, wandern sie in die Höhe, wo nicht, kann der langfristige Fortbestand lokal gefährdet sein. Umgekehrt breiten sich zunehmend fremde, teils invasive Arten aus, die nicht nur die heimischen Tier- und Pflanzenarten verdrängen, sondern auch gesundheitliche Probleme oder in der Landwirtschaft kostenintensive Schäden verursachen können.³

Aufgrund des Klimawandels haben die Gletscher im Alpenraum in den ersten 14 Jahren dieses Jahrhunderts einen Sechstel ihres Gesamtvolumens verloren.⁴ Seit 2019 gilt der Pizol-Gletscher im Schweizer Messdienst als restlos geschmolzen. Global gesehen verliert

- 1 IPCC (2021): Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. Parts per million, Mengenangabe: «Teile pro Million».
- 2 Info Flora (2005), Invasive, gebietsfremde Pflanzen (Neophyten) in der Schweiz: Bedürfnisse der Anspruchsgruppen aus der Praxis: https://www.infoflora.ch/de/assets/content/documents/neophyten/neophyten_diverses/neophyten-bericht05.pdf.
- 3 Sommer et al. (2020). Rapid glacier retreat and downwasting throughout the European Alps in the early 21st century. Nat Commun 11, 3209.

der Jetstream⁵ in der Atmosphäre an Kraft, wodurch zunehmend die typischen Wetterwechsel blockiert und langanhaltende Hitze-, Regen- und Kälteperioden gefördert werden. Zudem lässt das Ansteigen der Temperatur das Polareis schmelzen. Allein die Eisfläche des Nordpolarmeers ist innerhalb der letzten 30 Jahre um die Hälfte geschrumpft. Dadurch werden grosse Mengen an gefrorenem Süsswasser freigesetzt, die den Meeresspiegel ansteigen lassen und die Meeresströmungen beeinflussen. So hat sich der Golfstrom beispielsweise bereits um 15 % abgeschwächt.⁶ Käme er zum Erliegen, wäre der Transport von warmem Wasser aus dem Süden in den Norden entlang der Küste von Europa unterbrochen. Das wiederum würde zu kälteren Temperaturen im Winter führen. Ausserdem ist eine Versauerung der Weltmeere zu beobachten, da sich durch den steigenden CO₂-Gehalt in der Atmosphäre auch der Anteil an Kohlensäure im Wasser erhöht.⁷

Der Klimawandel ist global, die Folgen hingegen sind lokal. Die durchschnittliche Temperatur Liechtensteins ist in den letzten 150 Jahren um knapp 2°C angestiegen, doppelt so stark wie im globalen Mittel, und extreme Wetterereignisse nehmen zu. So gibt es doppelt so viele Hitzewellen und halb so viele Schnee- oder Frosttage wie noch vor 100 Jahren. In den letzten 60 Jahren ist die Nullgradgrenze um 300 bis 400 Meter angestiegen, parallel dazu dauert die Vegetationsperiode inzwischen zwei bis vier Wochen länger.⁸

Diese klimatischen Veränderungen haben indirekte Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt in Liechtenstein⁹, wie beispielsweise:

- Wärmere Temperaturen und längere Hitzeperioden führen zu Trockenheit, Nutzungskonflikten und Einbussen bei der landwirtschaftlichen Produktion.
- Hitzebelastungen führen zu einer geringeren Leistungsfähigkeit beim Menschen und verursachen Herz-Kreislauf-Probleme oder Atembeschwerden.
- Das Aufkommen neuer Krankheiten und möglicher Krankheitsüberträger wird begünstigt.
- Die Artenzusammensetzung in der Tier- und Pflanzenwelt verändert sich und die Verbreitung von neuen Schadorganismen wird begünstigt (z. B. Kirschesigfliege).
- Der Klimawandel führt zu einer Zunahme von Extremereignissen (z. B. Starkniederschläge) und damit einhergehend zu Naturgefahren. Felsstürze, Hangrutsche und Hochwasser bedrohen die Sicherheit von Mensch und Tier und verursachen Schäden an Infrastrukturen.
- Klimabedingte Ressourcenknappheit trägt zu Migration und Flucht nach Liechtenstein bei.

Viele Veränderungen sind nicht mehr zu verhindern. Deshalb sind nicht nur Massnahmen zum Klimaschutz, sondern auch zur Klimaanpassung in Liechtenstein von grosser Bedeutung. Basis dafür sind die entsprechende Strategie aus dem Jahr 2018, der Bericht zur Biologischen Vielfalt aus dem Jahr 2014¹⁰ und das Konzept zur Bekämpfung invasiver Neophyten von 2018¹¹. Es zeigt sich, dass für Liechtenstein insbesondere die Wasserressourcenbewirtschaftung, der Hochwasserschutz, der Erhalt der Biodiversität und der Gesundheitsschutz bei Hitzeperioden von Relevanz sind. Um den daraus resultierenden Risiken entgegenzuwirken, sind eine Vielzahl an Massnahmen notwendig: von ökologischen Mindestanforderungen bei Wasserentnahmen, Verbesserungen beim Regenwasserrückhalt über die Waldverjüngung, die Verhinderung der Ausdehnung gebietsfremder, invasiver Arten bis zur Reduktion der Hitzebelastung in den Ortschaften mit baulichen und planerischen Massnahmen.

5 Starkwind, der in einer Höhe von 8–12 km von West nach Ost weht und grosse Luftmassen transportiert.

6 Caesar et al. (2018). Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation. *Nature* 556, 191–196.

7 MaxPlanckForschung. Heft SP/2016. Luft gibt dem Ozean Saures: https://www.mpg.de/7482254/F001_Fokus_018-023.pdf.

8 Amt für Umwelt (2020), Zahlen und Fakten zum Klima in Liechtenstein: https://www.llv.li/files/au/klimafakten_liechtenstein_2020.pdf.

9 Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2018), Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Liechtenstein: <https://www.llv.li/files/au/anpassungsstrategieklimawandel-li.pdf>.

10 Amt für Umwelt (2014), 5. Nationaler Bericht zur Umsetzung des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt im Fürstentum Liechtenstein: https://www.llv.li/files/au/CBD_Bericht_2014_final.pdf.

11 Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2018), Konzept zur Bekämpfung invasiver Neophyten: https://www.llv.li/files/au/20181211_neophytenkonzept_genehmigt.pdf. LGBl. 1995 Nr. 118.

Liechtenstein hält sich an das Übereinkommen von Paris¹². Das Übereinkommen von Paris wurde 2015 von den Vertragsstaaten des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen¹³ (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) im Konsens verabschiedet. Liechtenstein hat dieses 2017 ratifiziert. Das Übereinkommen hat zum Ziel, die globale Klimaerwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2°C, möglichst jedoch auf 1,5°C zu begrenzen und damit die direkten und indirekten Folgen des globalen Klimawandels auf Wirtschaft, Gesellschaft und Natur zu reduzieren. Es stützt sich auf die Empfehlungen des Weltklimarats (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), in dessen Auftrag Fachleute weltweit regelmässig den aktuellen Kenntnisstand zum Klimawandel zusammentragen und ihn aus wissenschaftlicher Sicht bewerten. Laut dem Weltklimarat drohen bei einem Nichterreichen des festgelegten Ziels verheerende und unumkehrbare Veränderungen der Ökosysteme.

Die Problematik ist erkannt, jetzt heisst es handeln. Um das Übereinkommen von Paris zu erfüllen, muss so schnell wie möglich der globale Scheitelpunkt der Treibhausgasemissionen erreicht werden, gefolgt von raschen Reduktionen. Ausserdem muss in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weltweit ein Gleichgewicht zwischen dem Ausstoss von Treibhausgasen und deren Abbau herrschen. Dazu braucht es eine globale Umstellung über alle Lebensbereiche hinweg. Was an Treibhausgasen nicht vermieden werden kann, soll kompensiert werden. So hat sich die Regierung Liechtensteins verpflichtet, bis 2050 im Inland Netto-Null-Emissionen zu erreichen.

Eine Vision für die Zukunft: Wer, wenn nicht Liechtenstein als kleines, wohlhabendes Land, hat die Möglichkeit, eine Basis zu legen, damit Mensch und Umwelt in Einklang miteinander gedeihen können? Langfristiger Wohlstand ist nur unter Einbezug durch die Umwelt gegebenen Fakten möglich. Die Regierung legt mit der vorliegenden Klimastrategie 2050 die Weichen für ein prosperierendes und damit nachhaltiges Land der Zukunft.

1.2 Herausforderung Klimawandel: Wo steht Liechtenstein?

1.2.1 Internationale Verpflichtungen und Zielsetzungen Liechtensteins

Liechtenstein ist Teil aller wichtigen völkerrechtlichen Verträge und Erklärungen im Bereich der internationalen Klima- und Umweltpolitik. Dazu gehören die Ratifizierung des Übereinkommens zum Schutz der Alpen (Alpenkonvention¹⁴) im Jahr 1994 und die Protokolle¹⁵ zur Durchführung. Parallel dazu formuliert die UNO-Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung 17 Nachhaltigkeitsziele, die sogenannten «Sustainable Development Goals» (SDGs), in welchen die Bekämpfung des Klimawandels ein eigenständiges Ziel darstellt (Ziel 13). In diesem Sinne hat die liechtensteinische Regierung die nachhaltige und verlässliche Gestaltung des Landes als übergeordnetes Leitmotiv im Regierungsprogramm 2021 bis 2025 verankert. 1994 ratifizierte Liechtenstein zudem das UNFCCC. Im Rahmen des Protokolls von Kyoto zum UNFCCC aus dem Jahr 1997¹⁶, mit der Änderung von Doha des Protokolls von Kyoto aus dem Jahr 2012¹⁷ sowie mit dem Übereinkommen von Paris hat sich Liechtenstein verbindliche Ziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen gesetzt. So hat sich Liechtenstein international verpflichtet, seine Treibhausgasemissionen

12 Übereinkommen von Paris (Klima-übereinkommen), Inkrafttreten für das Fürstentum Liechtenstein: 20. Oktober 2017, LGBl. 2017 Nr. 286.

13 Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, Inkrafttreten für das Fürstentum Liechtenstein: 20. September 1994, LGBl. 1995 Nr. 118.

14 Übereinkommen zum Schutz der Alpen (Alpenkonvention), Inkrafttreten für das Fürstentum Liechtenstein: 6. März 1995, LGBl. 1995 Nr. 186.

15 Einsehbar unter: <https://www.alpconv.org/de/startseite/konvention/protokolle-deklarationen/>.

16 Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, Inkrafttreten für das Fürstentum Liechtenstein: 3. März 2005, LGBl. 2005 Nr. 49.

17 Änderung von Doha des Protokolls von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, Inkrafttreten für das Fürstentum Liechtenstein: 31. Dezember 2020, LGBl. 2020 Nr. 295.

bis 2030 um 40 % gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren. Dabei sollen zumindest 30 % durch Reduktionsmassnahmen im Inland erreicht werden, maximal 10 % können im Ausland kompensiert werden. Dieses Ziel soll mit der vorliegenden Klimastrategie ambitionierter werden. Neu soll das Reduktionsziel 2030 von 40 % auf 55 % erhöht werden. Entsprechend dürfen 2030 nur noch rund 106 000 Tonnen CO₂eq ausgestossen werden, maximal 35 000 Tonnen CO₂eq können über Beteiligungen an Klimaschutzprojekten im Ausland kompensiert werden. Zum Vergleich: Im Jahr 2020 produzierte Liechtenstein rund 185 000 Tonnen CO₂eq, 1990 lag der Ausstoss bei rund 236 000 Tonnen CO₂eq. Damit lagen die Emissionen 2020 um rund 22 % tiefer als 1990¹⁸. Es gilt zu berücksichtigen, dass insbesondere der Verkehr durch die Covid-19 Pandemie im Jahr 2020 einen Tiefstand erreicht hat.

1.2.2 Bisherige Aktivitäten

Um die Vereinbarungen der internationalen Klimaschutzabkommen einzuhalten, hat Liechtenstein basierend auf der Klimastrategie aus dem Jahr 2015¹⁹, der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel und der Klimavision 2050²⁰ diverse Massnahmen ergriffen. Für den Energiesektor, der mit 80 % den grössten Anteil an den Gesamtemissionen des Landes trägt, sind die Energiestrategie 2030 und die Energievision 2050²¹ eine zentrale Grundlage. Die bisher wichtigsten Massnahmen bilden die CO₂-Emissionsvorschriften für Fahrzeuge und die 2008 eingeführte CO₂-Abgabe. Letztere ist als Lenkungsabgabe auf fossile Brennstoffe ein wichtiges Instrument zur Vermeidung von Treibhausgasen. Das CO₂-Gesetz²², das Emissionshandelsgesetz²³ und das Energieeffizienzgesetz²⁴ enthalten wichtige Massnahmen und Vorschriften für die Zielerreichung. Nebst gesetzlichen Massnahmen haben der Bau des Holzheizwerks in Balzers, die Realisierung der Dampfleitung in Schaan, die Fuss- und Radverkehrsbrücke Buchs-Vaduz sowie die Förderungen und Energievorschriften für Bauten zu einer massgeblichen Reduktion der inländischen CO₂-Emissionen beigetragen (siehe Abbildung 5). Zudem ist Liechtenstein Spitzenreiter bei der kumulierten Photovoltaikleistung pro Einwohner (663 Watt). Im Bereich der Bildung wurden im liechtensteinischen Lehrplan «LiLe» die Themen Nachhaltigkeit, Klima und Energie aufgenommen²⁵, die zu einer stärkeren Sensibilisierung der Schülerinnen und Schüler für Klimathemen führen.

Auch das Mobilitätskonzept 2030²⁶ und der agrarpolitische Bericht 2022²⁷ wirken sich auf die Treibhausgasemissionen Liechtensteins aus (siehe Abbildung 1). In der Klimastrategie 2050 werden nur jene Massnahmen festgehalten, welche über die Massnahmen dieser Strategien hinausgehen.

- 18 Amt für Umwelt (2022), Liechtenstein's Greenhouse Gas Inventory 1990–2020, National Inventory Report 2022: <https://www.llv.li/files/au/lie-2022-apr-nir.pdf>.
- 19 Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2015), Klimastrategie: <https://www.llv.li/files/au/klimastrategie-fl-2015.pdf>.
- 20 Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2020), Klimavision 2050: <https://www.llv.li/files/au/klimavision2050.pdf>.
- 21 Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2020), Energiestrategie 2030 und Energievision 2050: <https://www.llv.li/inhalt/11471/amtstellen/energiestrategie-liechtenstein>.
- 22 Gesetz vom 6. September 2013 über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz), LGBl. 2013 Nr. 358.
- 23 Emissionshandelsgesetz vom 19. September 2012 (EHG), LGBl. 2012 Nr. 346.
- 24 Gesetz vom 24. April 2008 über die Förderung der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien (Energieeffizienzgesetz, EEG), LGBl. 2008 Nr. 116.
- 25 Liechtensteiner Lehrplan, Bildung für Nachhaltige Entwicklung: <https://fl.lehrplan.ch/index.php?code=e%7C200%7C4>.
- 26 Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2020), Mobilitätskonzept 2030: https://www.mobilitaet2030.li/application/files/8915/8826/4959/Mobilitaetskonzept_2030.pdf.
- 27 Bericht und Antrag Nr. 111/2022 betreffend den agrarpolitischen Bericht 2022: <https://bua.regierung.li/BuA/default.aspx?nr=111&year=2022&filter1=agrarpolitische%25&backurl=modus%3dsearch%26filter1%3dvt%26filter2%3dagrarpolitische%25&sh=1918113611>.

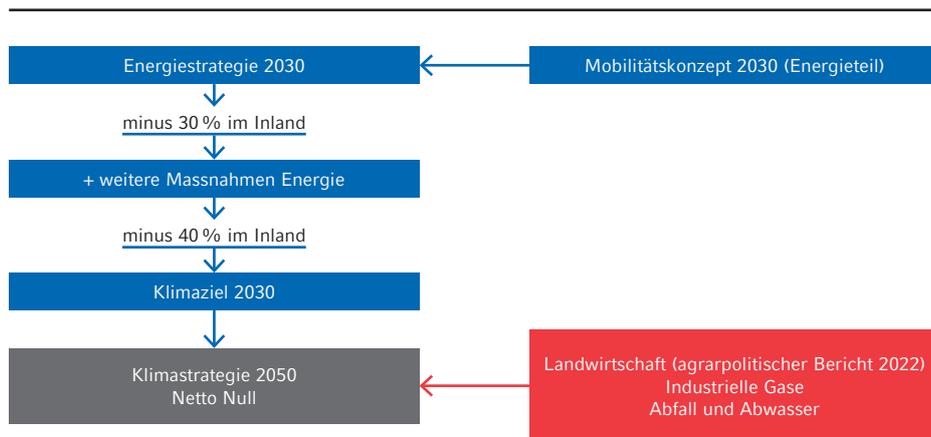


Abbildung 1 Einflussnahme von sektorspezifischen Strategien und den Sektoren Energie, Landwirtschaft, industrielle Gase sowie Abfall und Abwasser auf die Klimazielerreichung Liechtensteins. Der Sektor Landnutzungsänderungen und Wald ist nicht aufgeführt, da die Treibhausgase aus natürlichen Gründen schwanken.

1.2.3 Erreichte Emissionsreduktion im Inland, Zeitspanne 1990 bis 2019

Trotz wachsender Bevölkerung, einer zunehmenden Anzahl an Arbeitsplätzen und den entsprechenden Pendlerzahlen sowie einem steigenden Bruttoinlandprodukt sind die inländischen Treibhausgasemissionen im Jahr 2019 um rund 35 000 Tonnen CO₂eq pro Jahr tiefer als 1990 (siehe Abbildung 2 und Abbildung 4)²⁸. Dies ist vor allem mit dem Umstieg auf Erneuerbare zu erklären, welcher durch die Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossilen Energien gefördert wurde.

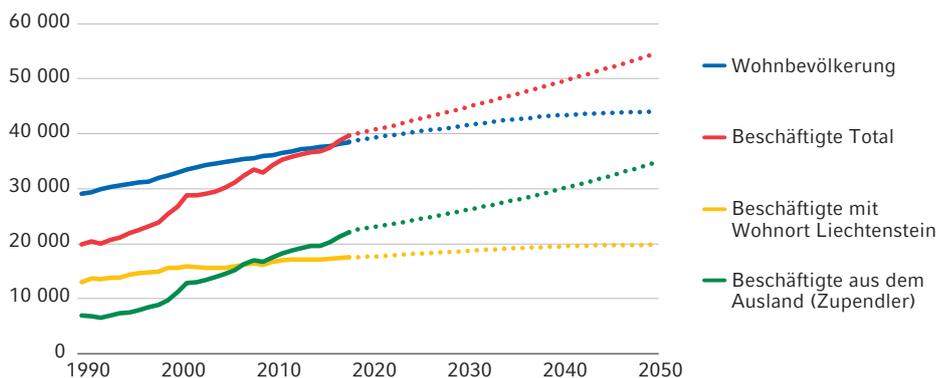


Abbildung 2 Entwicklung der Wohnbevölkerung und der Beschäftigten seit 1990²⁹

Im Verkehr ist die Situation etwas komplizierter. Durch die Senkung der Zielwerte für CO₂-Emissionen sind die Fahrzeuge zwar effizienter geworden, doch gibt es gleichzeitig mehr Autos, die zudem grösser und schwerer sind, was den positiven Effekt wieder aufhebt (Rebound-Effekt).³⁰ Laut Statistik haben die Verkehrsemissionen abgenommen, was wegen des tieferen Eurokurses durch sogenannten Tanktourismus im Ausland begründet sein kann. Für das Treibhausgasinventar ist die im Land verkaufte Menge an Treibstoffen relevant, nicht die im Land verbrauchte.

28 Daten gemäss Amt für Statistik.
 29 Bei der Wohnbevölkerung wird das Wachstum gemäss den Bevölkerungsszenarien des Amtes für Statistik angenommen. Bei den Beschäftigten geht man von einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 1 % aus. 45 % der Wohnbevölkerung sind im Inland beschäftigt, der Rest pendelt aus dem Ausland zu.
 30 Amt für Statistik (2021), Fahrzeugstatistik: <https://www.llv.li/files/as/fahrzeugbestand-30-juni-2021.pdf>.

Stand der Emissionen 2019 im Inland

Im Jahr 2019 produzierte ein Einwohner bzw. eine Einwohnerin in Liechtenstein durchschnittlich 4,83 Tonnen CO₂eq Treibhausgase.³¹ 80 % gehen auf den Energiesektor zurück mit Heizung und Verkehr, gefolgt von der Landwirtschaft mit 13 %, den industriellen Gasen mit 5 % und Abfall und Abwasser mit 1 %. Nicht inbegriffen sind dabei die Treibhausgasemissionen aus Importgütern oder dem Konsum von Waren im Ausland, die etwa doppelt so hoch sein dürften wie im Inland.³² Auch die Emissionen aus den Landnutzungsänderungen und dem Wald sind nicht miteingerechnet.

In der Landwirtschaft sind insbesondere der Methanausstoss aus der Tierhaltung von Bedeutung. Industrielle, also synthetisch hergestellte Gase, haben einen sehr grossen Einfluss auf den Klimawandel.³³ Dabei haben die Kältemittel den grössten Anteil, die beispielsweise bei Klimaanlage eingesetzt werden. Diese werden meist als sogenannte F-Gase bezeichnet, also als fluorierte Treibhausgase. Je nach Zusammensetzung haben diese einen bis zu 22 800-mal höheren Einfluss auf den Klimawandel als CO₂.

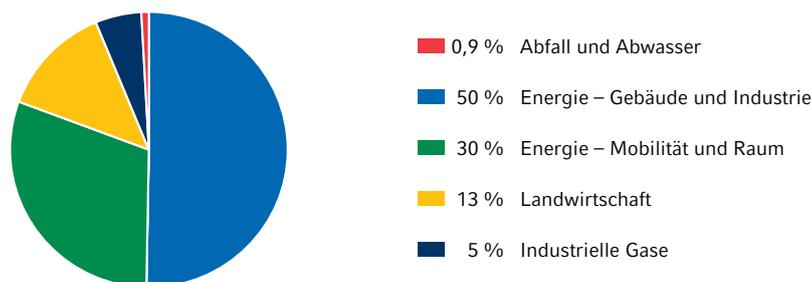


Abbildung 3 Anteil der Sektoren an den gesamten Treibhausgasemissionen in Liechtenstein 2019 (ohne Landnutzungsänderungen und Wald)

Abbildung 3 zeigt die Anteile der verschiedenen Sektoren an den im Inland produzierten 198 800 Tonnen CO₂eq im Jahr 2019, ausser denjenigen der Landnutzungsänderungen und Wald.³⁴ Hier schwanken die Emissionen sehr stark, was durch Einzelereignisse ausgelöst werden kann (siehe Kapitel 2.3), weswegen die Gesamtemissionen von Liechtenstein in den nächsten Kapiteln jeweils ohne diese Sektoren aufgeführt werden.

1.3 Klimaschutz als Chance

Die Massnahmen, die notwendig sind, um das Netto-Null-Ziel zu erreichen, stellen für uns alle eine Herausforderung dar. Gleichzeitig sind sie für den Wirtschafts- und Finanzstandort eine Chance. Mit der Umstellung auf erneuerbare Energiequellen reduziert Liechtenstein seine Abhängigkeit von den Öl- und Gasförderländern. Ebenso setzen die nötigen Investitionen neue Impulse für Innovationen, was wiederum unsere Wirtschaft stärkt. Ein griffiger Massnahmenplan gibt den Unternehmen Planungssicherheit zur bestmöglichen Positionierung auf dem Markt.

Ein wichtiger Faktor für den Klimaschutz ist die technologische Entwicklung. So hat sich der Preis für Photovoltaik-Zellen seit 2010 um 82 % reduziert.³⁵ Weiter wollen die gros-

31 Amt für Umwelt (2021), Liechtenstein's Greenhouse Gas Inventory 1990–2019, National Inventory Report 2021: https://www.llv.li/files/au/li_2021_nir.pdf.

32 Bundesamt für Statistik, Luftemissionskonten: Mehr als 60 % des Treibhausgas-Fussabdrucks entstehen im Ausland: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raumumwelt/umweltindikatoren.assetdetail.4322942.html>.

33 Bundesamt für Umwelt, Emissionen synthetischer Gase: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/zustand/daten/treibhausgasinventar/synthetische-gase.html>.

34 Die hier dargestellten Sektoren mit ihren Treibhausgasemissionen ergeben ein Total von 98,9 %. Das liegt an den gerundeten Zahlen für die einzelnen Sektoren zur besseren Verständlichkeit.

35 International Renewable Energy Agency, Renewable Power Generation Costs in 2019: <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019>.

sen Automobilhersteller mittelfristig auf Elektromobilität setzen. Das erhöht die Lebensqualität allgemein, denn von weniger Lärm und besserer Luft profitiert die gesamte Bevölkerung. Des Weiteren ist «Green Investment» ein wichtiger Motor für die globale Finanzindustrie. Die PACTA-2020-Analyse³⁶ hat gezeigt, dass es im liechtensteinischen Finanzsektor ein wachsendes Klimabewusstsein gibt – auch auf Investorensseite. Gleichzeitig zeigt der Bericht, dass Verbesserungspotenzial besteht. Immer mehr Länder stecken sich ehrgeizige Klimaziele und setzen sich verstärkt mit nachhaltigem Handeln auseinander. Daher ist davon auszugehen, dass die neuen Märkte für Innovationen und Technologieentwicklungen auch im Finanzbereich weiterwachsen.

Weiter wie bisher ist keine Option. Langfristig betrachtet käme uns dies aufgrund der «Kosten des Nichtstuns» teuer zu stehen. Schon heute bedroht der Klimawandel unsere Infrastruktur, unsere Gesundheit und die landwirtschaftliche Produktion. Hier sind vor allem innovative Ideen für die Klimaanpassung gefragt, welche auch der Biodiversität Rechnung tragen müssen (siehe Kapitel 3.9).

Box 2 | Investitionen in den Klimaschutz und die Kosten des (Nichts-)Tuns

Der globale Klimawandel verursacht auf lokaler Ebene Schäden. In Liechtenstein sind dies beispielsweise verstärkte Hitzeperioden: Die Landwirtschaft erleidet Einbussen, die Produktivität am Arbeitsplatz nimmt ab und Menschen sterben verfrüht.³⁷ Der Klimawandel bedroht unsere Existenzgrundlage und unseren Wohlstand. Je weniger Massnahmen zur Eingrenzung des Klimawandels ergriffen werden, desto höher werden die Kosten durch Nichtstun bei künftigen Schäden werden. Eine neuere Studie schätzt, dass eine Erderwärmung von 3,5 °C die globale Wirtschaftsleistung bis zum Jahr 2100 um rund 7 bis 14 % vermindern würde.³⁸ Auch gemäss Weltklimarat zahlen sich Klimaschutzmassnahmen in wirtschaftlicher Hinsicht aus.³⁹

Gleichzeitig profitiert die hiesige Wirtschaft von der notwendigen Umstellung und kann neue, qualifizierte Arbeitsplätze schaffen. Die Kosten der zu tätigen Investitionen werden zu einem Teil über die Verlagerung ursprünglich geplanter Investitionen finanziert. Förderungen und finanzielle Anreize unterstützen und beschleunigen die Umsetzung von Massnahmen, insbesondere wenn das Tempo des Umstiegs auf erneuerbare Energien bzw. für eine bessere Energieeffizienz erhöht werden soll.

Die nachfolgenden Beispiele zeigen, dass sich Klimaschutzmassnahmen trotz höherer Investitionskosten für den Einzelnen längerfristig lohnen:

- *Umstieg auf ein umweltschonendes Heizsystem: Der Ersatz einer alten Ölheizung durch ein modernes Wärmepumpensystem kostet zwar etwas mehr als der Ersatz durch eine konventionelle Ölheizung. Gleichzeitig kosten Energie und Unterhalt einer Wärmepumpe nur etwa halb so viel wie bei einer Ölheizung. Über die Lebensdauer des Heizsystems werden in der Regel Kosten eingespart.*
- *Umstieg auf ein Elektrofahrzeug: Bei Elektrofahrzeugen entwickelt sich das Angebot laufend. Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass mit zunehmender Verbreitung dieser Fahrzeuge auch deren Preise weiter sinken werden. Der Aufpreis für ein Elektroauto lässt sich generell durch die tieferen Energie- und Unterhaltskosten über die Lebensdauer amortisieren. Zudem profitiert die Allgemeinheit von einer besseren Lebensqualität und weniger Strassenlärm.*

36 Die PACTA-Initiative 2020 (PACTA steht für Paris Agreement Capital Transition Assessment) hat zum Ziel, die Klimawirkungen von Finanzportfolios auf das 1,5-°C-Ziel des Klimaübereinkommens von Paris auszurichten. Dafür stellt die internationale Initiative ein Tool zur Verfügung, mit welchem auf Basis einer umfassenden Datenbank die Klimaverträglichkeit von Investitionen geprüft werden kann (Klimaverträglichkeitstest).

37 BAFU et al. (Hrsg.) (2019). Hitze und Trockenheit im Sommer 2018. Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1909: 91 S.

38 Kalkuhl et al. (2020). The impact of climate conditions on economic production. Evidence from a global panel of regions. *Journal of Environmental Economics and Management* 103, 102360.

39 IPCC (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P. R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.

2. Ziele der Klimastrategie 2050

Vorrangiges Ziel ist die Klimaneutralität Liechtensteins bis zum Jahr 2050

12 |

2.1 Hintergrund: Klimavision 2050

Jedes zehntel Grad Erwärmung, das vermieden wird, verringert die negativen Folgen des Klimawandels für uns und die kommenden Generationen massgebend. Liechtenstein ist als vollständig in den Alpen liegendes Land überdurchschnittlich vom Klimawandel betroffen.⁴⁰ Es liegt also im ureigenen Interesse des Landes, einen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels zu leisten. Für den bestmöglichen Effekt muss der Klimaschutz wie auch die Anpassung an den Klimawandel als Querschnittsaufgabe über alle Bereiche verstanden und umgesetzt werden.

Als Grundlage für die Klimastrategie 2050 dient die von der Regierung verabschiedete Klimavision 2050. Das Ziel ist klar: Liechtenstein soll bis 2050 klimaneutral sein. Konkret sollen bis dann die inländischen Emissionen um 90 % reduziert werden. Die unvermeidbaren restlichen 10 %, die sogenannten Sockelemissionen, werden im In- oder Ausland kompensiert.

2.2 Neues Klimaziel 2030

Laut den jüngsten Berichten des Weltklimarats sind die aktuellen Klimaziele 2030 der Staatengemeinschaft nicht ausreichend, um das 1,5-°C-Ziel einzuhalten. Je länger man wartet, desto schneller werden die Treibhausgasemissionen später sinken müssen. Hierfür wären umso radikalere Massnahmen notwendig. Mit der vorliegenden Klimastrategie soll daher das liechtensteinische Etappenziel 2030 ambitionierter werden. **Bis zum Jahr 2030 soll Liechtenstein seinen CO₂-Ausstoss um 55 % reduzieren.** Somit erhöht Liechtenstein sein Reduktionsziel von 40 % auf 55 %, was zusätzliche Einsparungen von 35 000 Tonnen CO₂ bedeutet. Dabei soll weiterhin der Grossteil der Treibhausgasemission im Inland reduziert und maximal 15 % sollen durch Massnahmen im Ausland kompensiert werden können.⁴¹ Die zusätzliche Reduktion erfolgt insbesondere durch weitere Massnahmen im Sektor Gebäude (siehe Kapitel 3.3.1). Konkret ist beim Heizen ein rascher Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger nötig. Bis 2030 muss der Verbrauch von Heizöl und Erdgas im Vergleich zu 1990 um rund 50 % gesenkt werden. Beim Verkehr sollen die Emissionen aus Benzin und Diesel halbiert werden. Dies durch die Umstellung auf Elektromobilität und die Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel wie ÖV, Fuss- und Radverkehr. Der zusätzliche Strom für die Wärmebereitstellung in Gebäuden und für die Elektromobilität muss aus erneuerbaren oder zumindest nachhaltigen Quellen stammen (siehe Handlungsfeld E1).

Abbildung 4 zeigt den Zielpfad bis zum Jahr 2050. Netto-Null bedeutet, dass nicht vermeidbare Emissionen wieder aus der Atmosphäre entfernt werden müssen. Dafür wird der Einsatz von Technologien für negative Emissionen benötigt, sogenannten NET. Aktuell stecken solche Technologien allerdings noch in den Kinderschuhen und es gibt keine Garantie, dass sie je in gewünschter Masse Wirkung zeigen werden. Auch die Kosten sind zum heutigen Zeitpunkt kaum abzuschätzen. Umso wichtiger ist es, Emissionen wo immer möglich zu vermeiden. Gleichzeitig können **natürliche Treibhausgasenken** geschaffen werden, die schon heute anerkannt sind. Hier sind die Kosten überschaubar und die Technologien bereits vorhanden (siehe Kapitel 3.7). Der Ankauf von CO₂-Zertifikaten sollte ab 2050 nicht mehr notwendig sein.

40 Tendenzuell erwärmen sich Landmassen stärker als Ozeane und die Nordhemisphäre erwärmt sich stärker als die Südhemisphäre. In den Alpen wird das Klima darüber hinaus noch durch topografische Besonderheiten beeinflusst. Noch sind jedoch nicht alle Zusammenhänge geklärt.

41 Bericht und Antrag Nr. 29/2017 betreffend das Übereinkommen von Paris vom 12. Dezember 2015 zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen vom 9. Mai 1992: <https://bua.regierung.li/BuA/default.aspx?nr=29&year=2017&erweitert=true>.

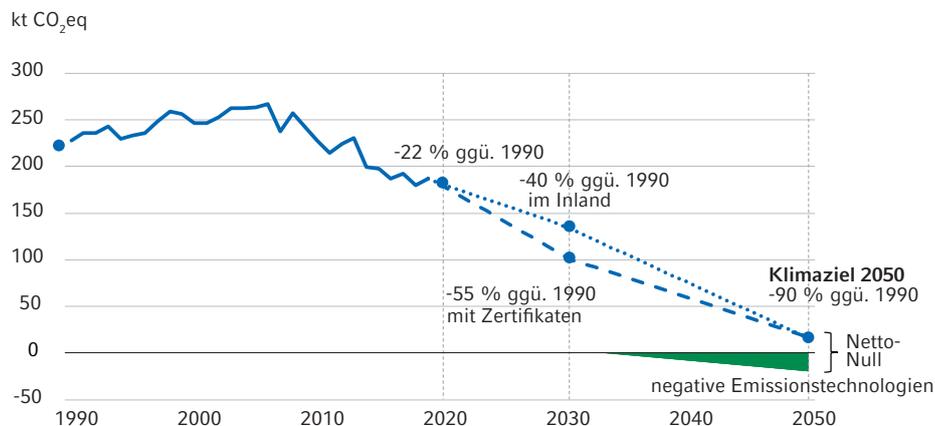


Abbildung 4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Inland bis 2020 mit einer bereits erfolgten Reduktion von 22 % im Vergleich zum Jahr 1990 (durchgezogene Linie). Der neue Zielpfad der Klimastrategie 2050 im Inland (gepunktete Linie) und mit Zertifikaten (gestrichelte Linie). Der grüne Keil zeigt schematisch den Einsatz negativer Emissionstechnologien für das Erreichen des gesamthaften Netto-Null-Ziels.

Die Umsetzung ist ambitioniert und benötigt sowohl Fördermittel als auch weiterführende Vorschriften und insbesondere auch das Bewusstsein der Bevölkerung, dass jeder und jede Einzelne mithelfen kann, um der Erderwärmung entgegenzuwirken. Zentral für das Ziel 2030 ist, dass insbesondere die Massnahmen für Gebäude und Verkehr rasch umgesetzt werden (siehe Kapitel 3.3).

2.3 Reduktionsziele in den verschiedenen Sektoren

Die Reduktion der Treibhausgasemissionen erfolgt in sechs Sektoren:

- Energie – Gebäude und Industrie
- Energie – Mobilität und Raum
- Landwirtschaft
- Industrielle Gase
- Abfall und Abwasser
- Landnutzungsänderungen und Wald

Beim Sektor Landnutzungsänderungen und Wald steht weniger die Emissionsreduktion im Vordergrund, sondern die Anpassung an den Klimawandel.

Das grösste Potenzial birgt der Sektor Energie: Rund 80 % der Inlandemissionen in Liechtenstein entstehen heute bei der Verbrennung von Erdöl und Erdgas für Warmwasser, beheizte Räume, industrielle Prozesse und mobile Arbeitsmaschinen (z. B. in der Bau- oder Landwirtschaft) sowie bei der Verbrennung von Benzin und Diesel im Verkehr.

Bei den knapp 19 % der Inlandemissionen aus den Bereichen Landwirtschaft, industrielle Gase und Abwasserreinigung können technische Massnahmen helfen, diese zu reduzieren. Was an Emissionen nicht verhindert werden kann, muss mit natürlichen Kohlenstoffsenken und, sobald technisch und wirtschaftlich möglich, mit neuen Technologien neutralisiert werden.

Der Verlauf und die geplante Reduktion der Treibhausgase im Inland für die Sektoren Energie, Landwirtschaft, Industrie sowie Abfall und Abwasser werden in Abbildung 5 aufgezeigt.

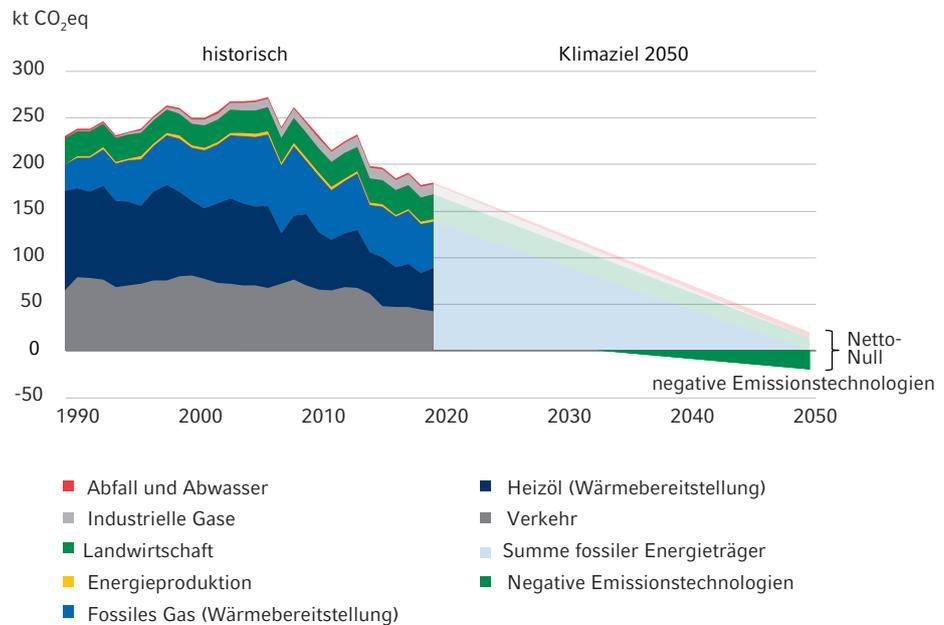


Abbildung 5 Absenkpfade der Inlandemissionen in den Sektoren Energie, Landwirtschaft, industrielle Gase sowie Abfall und Abwasser. Der grüne Keil steht für die Treibhausgassenken.

2.4 Qualitative Ziele für indirekte Emissionen

Die bisher aufgeführten Ziele und Zahlen beziehen sich ausschliesslich auf diejenigen Emissionen, die in Liechtenstein selbst entstehen. Nicht eingerechnet sind Emissionen, die durch den Import von Waren sowie auf Reisen im Ausland entstehen. Für Liechtenstein gibt es hierzu keine genauen Zahlen, weshalb ein Vergleich mit der Schweiz naheliegt. Dort sind die indirekten Emissionen pro Kopf rund doppelt so hoch wie die Emissionen im Inland. Auch durch Investitionen via Finanzanlagen des liechtensteinischen Finanzplatzes entstehen weltweit Emissionen. Wegen der fehlenden Daten können für die indirekten Emissionen lediglich qualitative Zielvorgaben formuliert werden. Dazu kommt, dass aufgrund des gemeinsamen Wirtschaftsraums mit der Schweiz Liechtenstein nicht völlig frei über die Einführung von Massnahmen zur Verminderung von CO₂-Emissionen entscheiden kann. Gleichzeitig ist Liechtenstein EWR-Mitglied und an EU-Recht gebunden. Der Handlungsspielraum zur Reduktion der indirekten Emissionen ist somit begrenzt.

Zu den importierten Gütern zählen beispielsweise Baumaterialien, Autos, Elektrogeräte, Nahrungsmittel und Kleider. Deren Produktion verursacht nicht nur Treibhausgase, sie hat oftmals auch einen negativen Einfluss auf die Biodiversität in den Ursprungsländern. Ein bekanntes Beispiel ist Palmöl, für dessen Produktion Regenwälder abgeholzt und Feuchtgebiete trockengelegt werden. Damit gehen nicht nur Lebensräume für Tiere und Pflanzen verloren, sondern auch wichtige natürliche Treibhausgassenken. Entsprechend soll darauf hingearbeitet werden, dass wo möglich und sinnvoll die Regionalität und

Nachhaltigkeit gestärkt und lange Transportwege vermieden werden. Dies trägt ausserdem zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung bei. Zudem bedeutet die Einführung der Kreislaufwirtschaft, dass nicht nur die Lebensdauer von Produkten verlängert und Abfälle auf ein Minimum reduziert werden, sondern auch, dass mit teuren und seltenen Rohstoffen haushälterisch umgegangen wird.⁴²

Auch Investitionen via Finanzanlagen haben einen Einfluss auf Treibhausgasemissionen: Heutige Investitionsentscheide bestimmen, wie viele Treibhausgase künftig ausgestossen werden. Nicht nachhaltige Investitionen zementieren umweltschädliches Verhalten oft auf Jahrzehnte. Umgekehrt spielen Investitionen eine zentrale Rolle bei der Transformation hin zu einer klimafreundlichen Wirtschaft und Gesellschaft. Da auch Anlegerinnen und Anleger immer mehr Wert auf Nachhaltigkeit legen und «grüne Anlagen» suchen, bieten sich hier grosse Chancen für den Finanzplatz. Die Teilnahme Liechtensteins an der PACTA-Initiative im Jahr 2020 hat erste Erkenntnisse im Hinblick auf die Klimaverträglichkeit der Finanzanlagen geliefert. Die Positionierung als nachhaltiger Finanzplatz soll weiter gestärkt werden.

42 Europäische Kommission (2020), First circular economy action plan: https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en.

3. Handlungsfelder bis 2050

Um das Ziel von Netto-Null Emissionen bis 2050 zu erreichen, braucht es Massnahmen über alle Sektoren hinweg. Sie setzen bei allen Verursachern von Treibhausgasen an: bei den Gebäuden, beim Verkehr, in der Industrie und Landwirtschaft sowie bei der Abfall- und Abwasserwirtschaft.

- Energie – Gebäude und Industrie (Kapitel 3.3.1)
- Energie – Mobilität und Raum (Kapitel 3.3.2)
- Landwirtschaft (Kapitel 3.4)
- Industrielle Gase (Kapitel 3.5)
- Abfall und Abwasser (Kapitel 3.6)
- Landnutzungsänderungen und Wald (Kapitel 3.7)

Zudem werden Handlungsfelder aufgezeigt, die über die Reduktion von Emissionen hinaus einen positiven Effekt für uns und unsere Umwelt haben und gesamthaft für eine Sicherung unserer Lebensqualität betrachtet werden müssen.

- Indirekte Emissionen (Kapitel 3.8)
- Querschnittsfelder (Kapitel 3.9)

3.1 Methodische Erläuterungen

Umsetzungsfrist für Massnahmen

Ein Grossteil der aufgeführten Massnahmen kann bereits im Zeitraum 2022–2030 umgesetzt werden. Bei allen Massnahmen finden sich qualitative Einschätzungen zur Wirkung (siehe Tabelle 1). Weitere Massnahmen ergeben sich fortlaufend durch technologischen Fortschritt und Empfehlungen der Wissenschaft.

Wirkungsanalyse

Tabelle 1: Skala zur groben Einschätzung der Wirkung der Massnahmen

Wirkung in t CO ₂ eq pro Jahr
*** mehr als 2000
** 400 bis 2000
* 0 bis 400

(*) Sterne in Klammer bedeuten, dass diese Massnahme im Ausland wirkt.

3.2 Übersicht Massnahmen

Bis 2030 will Liechtenstein neu 55 % der Treibhausgase im Vergleich zu 1990 reduzieren, wobei 15 % im Ausland kompensiert werden können. Für 2050 gilt das Netto-Null-Ziel. Insbesondere im Sektor Energie sind mit der Energiestrategie 2030 bereits viele wirkungsvolle Massnahmen definiert worden. Auf diesen und auf weiteren bereits gestellten Weichen innerhalb der übrigen Sektoren basieren die Massnahmen und Ziele der Klimastrategie 2050.

Tabelle 2: Übersicht der Massnahmen pro Sektor. Die bestehenden Massnahmen aus der Energiestrategie 2030 sind nicht aufgeführt, sondern nur die zusätzlichen Massnahmen, die aus der Klimastrategie 2050 resultieren.

Energie – Gebäude und Industrie: In diesem Sektor werden 50 % aller im Inland produzierten Treibhausgase verursacht (2019).

Bis zum Jahr 2030 sollen im Vergleich zu 1990 rund 50 % der Treibhausgasemissionen eliminiert werden. Bis zum Jahr 2050 soll das Netto-Null-Ziel erreicht werden. Grundlage dafür ist die Energiestrategie 2030, gemäss der die Öl- und Gasheizungen ersetzt, der Energiebedarf reduziert und die Energie- und Stromproduktion möglichst aus erneuerbaren Quellen hergestellt werden sollen. Zusätzliche Massnahmen Klimastrategie 2050:

E1.1 Pflicht für Photovoltaikanlagen (PV) bei Neubauten und Dachsanierungen (***)

E1.2 Umgang mit freistehenden PV-Anlagen in- und ausserhalb der Bauzone und bei Doppelnutzungen (**)

E1.3 Erstellung einer Energiepotenzialkarte (*)

E2.1 Abkehr von fossilen Heizsystemen bei Neubauten und Ersatz ***

Energie – Mobilität und Raum: In diesem Sektor werden 30 % aller inländischen Treibhausgase verursacht (2019).

Bis zum Jahr 2030 sollen im Vergleich zu 1990 rund 50 % der Treibhausgasemissionen eliminiert werden. Bis zum Jahr 2050 soll der gesamte Verkehr dekarbonisiert werden. Grundlage dafür ist die Energiestrategie 2030. Zusätzliche Massnahmen Klimastrategie 2050:

E3.1 Pflicht zur Bereitstellung einer Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Mehrfamilienhäusern *

E4.1 Anpassung der Motorfahrzeugsteuer **

E4.2 Fossilfreier öffentlicher Verkehr ***

! **Landwirtschaft:** In diesem Sektor werden 13 % aller im Inland verursachten Treibhausgase verursacht (2019). Bis zum Jahr 2050 sollen gegenüber 1990 52 % der landwirtschaftlichen Tätigkeiten emissionsfrei werden. Dies soll mithilfe einer klimaschonenden Gestaltung der Landwirtschaft geschehen. Die dafür benötigten Massnahmen werden im Rahmen des agrarpolitischen Berichts 2022 erarbeitet. Zur Zielerreichung ist die Sensibilisierung der Bevölkerung für eine regionale und nachhaltige Ernährung essenziell. Die Klimastrategie 2050 zeigt die Handlungsfelder auf (LW1–LW5, siehe unten), legt aber keine Massnahmen fest.

LW1 Tierhaltung

LW2 Nährstoffmanagement

LW3 Nutzung von organischen und mineralischen Böden

LW4 Ausbildung und Beratung von Landwirtinnen und Landwirten

LW5 Ernährung und Konsum

! **Industrielle Gase:** In diesem Sektor werden 5 % aller im Inland verursachten Treibhausgase verursacht (2019). Hier gilt es, eine Trendumkehr zu erreichen, damit nicht immer mehr industrielle Gase eingesetzt werden.

I1.1 Umsetzung der Massnahmen gemäss Chemikalien-Risiko-Reduktions-Verordnung (ChemRRV) **

! **Abfall und Abwasser:** In diesem Sektor werden 0,9 % aller im Inland verursachten Treibhausgase verursacht (2019). Bis 2050 sollen die Emissionen so weit wie möglich reduziert sein.

A1.1 Technische Optimierung des Klärprozesses in Abwasserreinigungsanlagen *

! **Landnutzungsänderungen und Wald:** Dieser Sektor unterliegt aufgrund von Naturereignissen starken Schwankungen. Es geht darum, einen robusten und klimafitten Wald zu erhalten. Entsprechende Massnahmen werden aktuell im Rahmen der Waldstrategie 2030+ ausgearbeitet. Zudem soll die Biodiversität mit ihren verschiedenen Lebensräumen weiter gefördert werden. Massnahmen zum Schutz der Artenvielfalt sind oft klimapositiv und helfen, sich an das Klima anzupassen.

LN1.1 Wiedervernässen von Mooren ***

LN2.1 Biodiversitätskonzept für öffentliche Bauten und Anlagen **

LN2.2 Begrünung öffentlicher Flächen **

LN2.3 Förderung von naturnahen Gärten *

Indirekte Emissionen: Diese fallen schätzungsweise rund doppelt so hoch aus wie die Emissionen im Inland.

Das Emissionsniveau muss spürbar sinken. Hier gilt es, insbesondere als Staat beispielhaft zu agieren und die Bevölkerung in Bezug auf nachhaltige Ernährung und nachhaltigen Konsum zu sensibilisieren sowie die Treibhausgasemissionen aus den Investitionen des Finanzplatzes Liechtenstein zu reduzieren.

K1.1.1 Sensibilisierung der Bevölkerung **

K1.2.1 Kriterien in der öffentlichen Beschaffung hinsichtlich Klimaneutralität berücksichtigen *

K1.3.1 Förderung der Kreislaufwirtschaft (**)

F1.1.1 Klimaneutrale Finanzanlagen (***)

F1.1.2 Klimaneutrale öffentliche Unternehmen **

F1.1.3 Klimaneutrales staatliches Finanzvermögen und klimaneutrale berufliche Vorsorge (**)

3.3 Energie

Das Ziel ist, bis 2030 50 % der in diesem Sektor anfallenden Treibhausgasemissionen in Bezug auf den Stand von 1990 zu vermeiden. Bis 2050 soll der Sektor Energie vollständig dekarbonisiert werden.

Der Umstieg auf alternative Energiequellen im Energiesektor ist für den Klimaschutz in Liechtenstein absolut zentral. Lässt man die jährlich stark schwankenden Emissionen aus Landnutzungsänderungen und Wald ausser Acht, kommen insgesamt 80 % aller Treibhausgasemissionen in Liechtenstein aus diesem Sektor. Liechtenstein hat mit der Energiestrategie 2020 und dem Energieeffizienzgesetz vor über zehn Jahren bereits wichtige Weichen gestellt, um den Energiesektor nachhaltiger zu gestalten. Auf dieser Grundlage wurde die Energiestrategie 2030 entwickelt, welche die zentralen energiepolitischen Massnahmen für die kommenden Jahre vorgibt.

Zentrale Massnahmen der Energiestrategie 2030:

- Bevölkerung und Akteure für die anstehenden Herausforderungen sensibilisieren, mit einbeziehen und für den Wandel begeistern
- Die heute installierte Leistung bei der Photovoltaik verdreifachen (+5 MWp/Jahr)
- Das Energiepotenzial aus Biomasse (Holz, Gülle, Grüngut) nutzen
- Die Fernwärmenutzung aus der Kehrlichtverbrennungsanlage um rund 21 GWh/Jahr steigern
- Drei Viertel der Ölheizungen durch erneuerbar betriebene Wärmepumpen oder Fernwärme ersetzen

- Strengere Energiestandards einführen für Gebäude (z. B. MuKE n 2014) zur Umsetzung der EU-Gebäudeeffizienzrichtlinie 2010/31/EU
- Grossverbraucherartikel (MuKE n 2014 Teil L) und freiwillige Zielvereinbarungen in der Industrie umsetzen
- Gute Rahmenbedingungen für elektrische oder erneuerbare Antriebe im Verkehrsbereich schaffen und den öffentlichen Verkehr auf erneuerbare Antriebssysteme umstellen
- Die Bedingungen für den öffentlichen Verkehr und den Aktivverkehr verbessern
- Innovationsprojekte unterstützen, welche der Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2030 dienen, wie z. B. eine Importstrategie für erneuerbaren Strom und erneuerbares Gas, Technologiebewertungen, Pilotanlagen etc.

Der erste Monitoringbericht zur Energiestrategie 2030 wurde 2021 vom Landtag zur Kenntnis genommen.⁴³ Er bildet den Startpunkt des Umsetzungsmonitorings dieser Strategie und zeigt auf, welche Entwicklungen im Sinne der Zielsetzungen bereits angestossen sind und wo Handlungsbedarf besteht. Daraus wird deutlich, dass das Wachstum der Bevölkerung, die Wirtschaftsleistung und Arbeitsplätze vom Energiebedarf entkoppelt werden konnten. Der Energiebedarf pro Einwohnerin und Einwohner sowie der Energiebedarf pro erwirtschafteten Franken haben über die letzten 20 Jahre deutlich abgenommen. Allerdings stagniert diese Entwicklung seit einigen Jahren. Auch der Gesamtenergiebedarf des Landes und der Bedarf fossiler Energieträger pro Heizgradtag sinken nicht mehr klar. Als Folge der wirtschaftlichen Erholung nach dem Pandemiejahr 2020 weist der zweite Monitoringbericht für das Jahr 2021 sogar einen gesteigerten Energieverbrauch auf. Der Bedarf an fossilen Brenn- und Treibstoffen hat 2021 zugenommen, wodurch steigende Treibhausgasemissionen für 2021 zu erwarten sind.

Box 3 | Ziele und Resultate des zweiten Monitoringberichts zur Energiestrategie 2030

Ziel 1: 20 % Reduktion des Energiebedarfs gegenüber 2008 bis 2030

Reduktion über Zielpfad (Erwartung deutlich verfehlt). Der Energiebedarf ist 2021 um 3.4 % im Vergleich zum Vorjahr gestiegen und liegt damit nur noch 8 % tiefer als 2008. Für die Zielerreichung sind somit deutliche Anstrengungen zur Effizienzsteigerung erforderlich.

Ziel 2: 30 % erneuerbare Energie bis 2030

Anteil unter Zielpfad (Erwartung leicht übertroffen). Der Anteil erneuerbarer Energien lag im Jahr 2021 bei 24 % und damit leicht über dem Sollwert.

Ziel 3: 40 % Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber 1990

Reduktion unter Zielpfad (Erwartung leicht übertroffen). Laut dem Treibhausgasinventar 2022 lag die Reduktion im Jahr 2020 gegenüber 1990 bei 21.8 %. Damit wird der Zielwert von 20 % leicht übertroffen, was jedoch auf das Pandemiejahr 2020 zurückzuführen ist.

Werden die geplanten Massnahmen aus der Energiestrategie 2030 umgesetzt, kann Liechtenstein seine Emissionen bis zum Jahr 2030 um 40 % reduzieren. Neu soll dieses Reduktionsziel mit den zusätzlichen Massnahmen aus der Klimastrategie 2050 auf 50 % erhöht werden.

⁴³ Bericht und Antrag Nr. 95/2021 betreffend den 1. Monitoringbericht zur Energiestrategie 2030 (Datenstand Ende 2020): <https://bua.regierung.li/BuA/default.aspx?nr=95&year=2021&backurl=modus%3dnr%26filter1%3d2021>.

3.3.1 Energie – Gebäude und Industrie
Ziel bis 2030: -50 % der Treibhausgasemissionen im Inland gegenüber 1990

Dies ist der wichtigste Sektor: 2019 war er allein für 94 000 Tonnen CO₂eq verantwortlich. Ohne Landnutzungsänderungen und Wald sind das 50 % der gesamten Emissionen in Liechtenstein (siehe Abbildung 6, Grafik links). Davon werden geschätzte 38 % durch die Industrie verursacht. Die Emissionen stammen vorwiegend aus der Verbrennung von Heizöl und Erdgas, wobei Erdgas mit 58 % den etwas grösseren Anteil an den Emissionen hat als Heizöl mit 42 %.

Seit 2005 haben die Treibhausgasemissionen von Gebäuden und Industrie stetig abgenommen (siehe Abbildung 6, Grafik rechts), dank Effizienzmassnahmen und dem Umstieg von fossilen Heizsystemen auf Wärmepumpen oder Fernwärme.

Verglichen mit 1990 sind die Emissionen bis 2019 um 24 % zurückgegangen, verglichen mit 2005 gar um 40 %. Dieser klare Trend kann durch die entschiedene Abkehr von fossilen Brennstoffen weiter beschleunigt werden. Dazu gehört auch das Bewusstsein, dass jede fossile Heizung, die heute neu eingebaut oder nicht durch eine erneuerbare Lösung ersetzt wird, während ihrer gesamten Lebensdauer weiterhin Treibhausgasemissionen produziert. Bei klassischen Ölheizungen sind das etwa 25 Jahre.

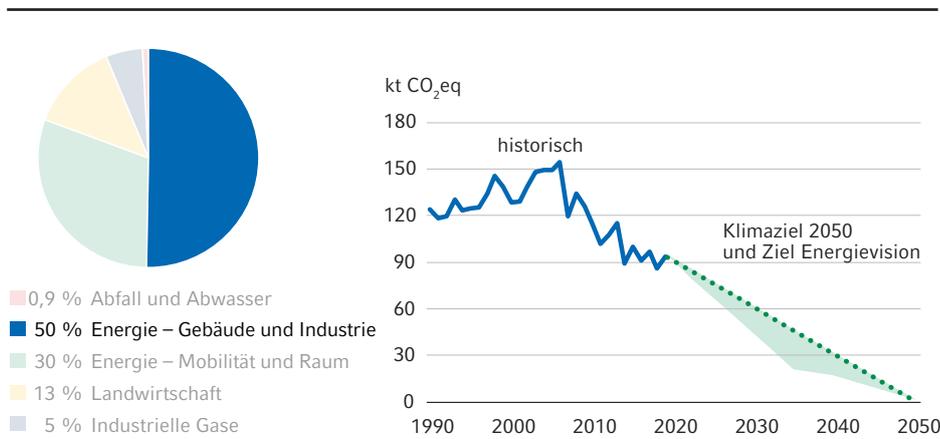


Abbildung 6 Treibhausgasemissionen im Sektor Energie – Gebäude und Industrie, Grafik links: Anteil an den gesamten THG-Emissionen 2019 (ohne Landnutzungsänderungen und Wald), Grafik rechts: Entwicklung der Emissionen 1990–2019 und Klimaziel 2050. In gewissen Teilbereichen (z. B. Heizöl) wird erwartet, dass die Emissionen schneller reduziert werden. Dies stellt die grün schraffierte Fläche unter dem Zielpfad dar.

Rund 70 % der Energie werden für die Raumwärme und Warmwasserbereitstellung in Wohn-, Gewerbe- und Industriegebäuden verbraucht und 30 % für industrielle Verbrennungsprozesse (siehe Abbildung 7).

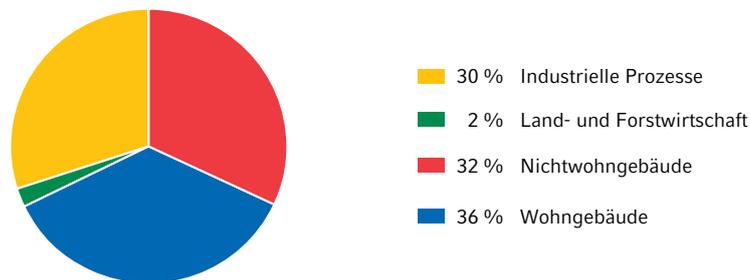


Abbildung 7 Anteil der Treibhausgasemissionen 2019 von Nichtwohngebäuden, Wohngebäuden, industriellen Prozessen sowie Land- und Forstwirtschaft an den gesamten Treibhausgasemissionen des Sektors Energie – Gebäude und Industrie.

Beitrag zur Dekarbonisierung

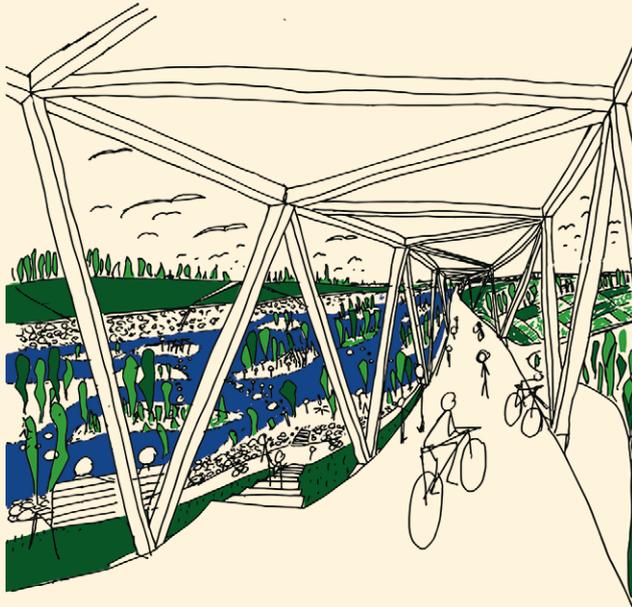
Die Dekarbonisierung des Gebäudeparks hat ein immenses Potenzial zur Verminderung der nationalen Treibhausgasemissionen. Dies beginnt bereits beim Bau mit indirekten Emissionen, die durch die Verwendung nachhaltiger Baustoffe gesenkt werden können. Um das ambitioniertere Klimaziel 2030 zu erreichen, ist es zentral, dass fossile Heizsysteme durch nachhaltige Alternativen wie z. B. Wärmepumpen, Pelletheizungen oder Fernwärme ersetzt werden. Allerdings braucht insbesondere der Betrieb von Wärmepumpen Strom, der für eine neutrale CO₂-Bilanz wiederum gänzlich aus erneuerbaren Energiequellen stammen muss. Eine Steigerung der lokalen, erneuerbaren Stromproduktion wie auch der effiziente Umgang mit Strom sind also unumgänglich. Hier bietet Solarstrom viel Potenzial. Die technischen Fortschritte bei Photovoltaikanlagen sind gross und es ist davon auszugehen, dass mit deren zunehmender Verbreitung die Preise stetig sinken werden, was den Ausbau der Solarenergie nicht nur zur einfachsten, sondern auch zur günstigen Alternative macht. Allerdings scheint die Sonne gerade dann spärlich, wenn die Heizsysteme am meisten gebraucht werden. Langanhaltende Schnee- und Nebellagen können im Winter zusätzlich die Stromproduktion verringern. Daher braucht es nationale und internationale Speicherlösungen wie Pumpspeicherkraftwerke für Solarstrom. Sie sind ein zentraler Aspekt eines gut funktionierenden, fossilfreien Gesamtenergiesystems. In Liechtenstein wurde z. B. 2015 das Wasserkraftwerk Samina in ein Pumpspeicherkraftwerk umgebaut. Zudem gilt es, vermehrt Photovoltaikanlagen an Gebäudefassaden zu nutzen, da diese für eine höhere Stromproduktion im Winter sorgen. Parallel zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Inland gilt es weiterhin, den Energiebedarf durch Effizienzmassnahmen auf ein Minimum zu reduzieren.

Folgende Handlungsfelder ergeben sich im Sektor Energie – Gebäude und Industrie:

- E1 Energieproduktion
- E2 Energienutzung für Wärme in Gebäuden

! 3.3.1.1 Handlungsfeld E1: Energieproduktion

Bis 2030 sollen 33 % der gesamten Elektrizität im Inland produziert werden, hauptsächlich aus erneuerbaren Quellen. Der aus dem Ausland importierte Strom soll bis 2025 zu 100% erneuerbar sein.



Die neue Freiheit

Ich trinke meinen morgendlichen Kaffee und genieße die Sonne im Gemeinschaftsgarten. Heute werde ich die Wäsche machen, denn auf meiner Uhr leuchtet eine grüne Null. Es ist somit ein Tag, an dem ich nachhaltig und gratis Energie verwenden kann. Seit die ersten Sonnenstrahlen die Solarmodule auf dem Dach und an der Fassade berührt haben, produziert unser Gebäude grünen Strom.

Die gemeinschaftlich genutzten Elektroräder des Quartiers sind geladen und ich nehme wie fast immer eines davon zur Arbeit. Früher war es mir meist zu sonnig oder zu regnerisch, um auf zwei Rädern von Triesen bis nach Schaan zu fahren. Seit der Rheindamm überdacht ist, ist das anders. Und offenbar nicht nur für mich, denn der Rheindamm hat sich regelrecht zur Hauptverkehrsachse Liechtensteins entwickelt.

Indem der Rhein streckenweise renaturiert worden ist, ist er nicht nur schattig und trocken, sondern auch viel schöner und lebendiger geworden. Was ich als Kind im kleinen Massstab am revitalisierten Kanal in Ruggell geliebt habe, genießt heute die ganze Bevölkerung im grossen Massstab an der westlichen Landesgrenze. Liechtenstein hat sich als Naturpark am Wasser zu einem der lebenswertesten Wohnorte der Welt entwickelt – auch für Tier- und Pflanzenarten, welche lange lokal ausgestorben waren und sich dank der Renaturierung wieder angesiedelt haben.

Sogar Strom wird heute am Rhein erzeugt. Das hölzerne Dach des Rheindamms ist von oben betrachtet eine 27 km lange Photovoltaikanlage und der grösste Energieproduzent des Landes. Um auch nachts und im Winter genügend Strom zu haben, hat Liechtenstein eine Energiespeicher-Infrastruktur aufgebaut. Wir haben uns dafür unsere Landschaft, genauer gesagt die alpine Topografie, zunutze gemacht. Schon 2015 wurde das Wasserkraftwerk Samina zu einer Batterie – einem sogenannten Pumpspeicherkraftwerk – umgebaut. Durch die Vergrößerung des Sees kann nun sehr viel mehr Solarstrom für die Nacht zwischengespeichert werden.

Ich könnte auch in der Nacht oder bei schlechtem Wetter waschen, aber ich möchte meinen Beitrag zum klimaneutralen Liechtenstein leisten, welches wir heute im Jahr 2050 sind – und gegen ein bisschen Geld sparen habe ich auch nichts.

Im Rahmen der Geschichte «Liechtenstein 2050 – unsere Geschichte in 30 Jahren?», die sich auf diesen gelben Seiten durch die gesamte Strategie zieht, wird aus dem Blickwinkel einer in Liechtenstein wohnhaften Person ein fiktives Zukunftsbild aus dem Jahr 2050 gezeichnet. Es handelt sich dabei weder um eine exakte Zukunftsprognose noch um von der Regierung geplante Handlungen, sondern um ein Abbild verschiedener Ideen aus der ganzen Welt.

Liechtenstein bezieht heute rund 87 % der gesamten Energie und 75 % der Elektrizität aus dem Ausland, wobei über 50 % des gesamten Stromverbrauchs auf Industrie und Gewerbe zurückzuführen sind und rund 20 % auf die Privathaushalte. Der einheimische Strom stammt hauptsächlich aus Wasserkraftwerken und Photovoltaikanlagen und zu einem geringen Teil aus der Verbrennung von Erdgas und Holz in Blockheizkraftwerken. Künftig werden wir hierzulande mehr erneuerbare Energie produzieren müssen, auch weil der Bedarf durch den Umstieg auf Wärmepumpen und Elektroautos etc. zunimmt. Das Potenzial zur Nutzung lokaler Energiequellen in Liechtenstein ist noch lange nicht ausgeschöpft.⁴⁴

Der Ausbau der Fernwärme aus der Kehrrechtverbrennungsanlage des Vereins für Abfallentsorgung (VfA) hilft, in Liechtenstein weitere fossilbetriebene Heizungen zu ersetzen. Dank der Förderung von Photovoltaik ist Liechtenstein seit 2015 jedes Jahr in Folge «Solarweltmeister» in Bezug auf die pro Kopf installierte elektrische Spitzenleistung. 2019 betrug diese 663 Watt pro Einwohner.⁴⁵

Die Energiestrategie 2030 hält fest, dass die erneuerbare Wärmeproduktion gefördert und der Ausbau des Fernwärmenetzes optimal genutzt werden sollen. Zudem sollen die Potenziale der erneuerbaren Gasproduktion optimal ausgenutzt und die Förderungen der erneuerbaren Stromgewinnung weitergeführt werden, z. B. von PV- und Kraft-Wärme-Koppelungsanlagen.

Folgende Massnahmen werden im Bereich der Energieproduktion zusätzlich zur Energiestrategie 2030 ergriffen:

E1.1 Pflicht für PV-Anlagen bei Neubauten und Dachsanierungen⁴⁶ (*)**

Die Regierung erarbeitet Vorschriften zur Einführung einer solchen Pflicht für Wohngebäude und Nichtwohngebäude, wie etwa Industriehallen, Landwirtschaftsgebäude und Gewerbebauten. Die PV-Anlagen müssen nicht zwingend durch die Gebäudebesitzerinnen und -besitzer installiert werden, das kann auch durch Dritte geschehen, die dann die Anlagen bewirtschaften.

Verantwortung: Amt für Volkswirtschaft, Amt für Hochbau und Raumplanung

E1.2 Umgang mit freistehenden PV-Anlagen in- und ausserhalb der Bauzone und bei Doppelnutzungen ()**

Die Regierung erarbeitet die Bedingungen und rechtlichen Grundlagen zur Nutzung von freistehenden PV-Anlagen in- und ausserhalb der Bauzone (z. B. bei Deponien, Kläranlagen und Brücken sowie für Agri-PV in der Landwirtschaftszone⁴⁷) unter Berücksichtigung des Landschafts- und Naturschutzes. Die Doppelnutzung eines Grundstücks (z. B. bei Parkflächen) muss grundsätzlich möglich sein.

Verantwortung: Amt für Hochbau und Raumplanung, Amt für Volkswirtschaft, Amt für Umwelt

E1.3 Erstellung einer Energiepotenzialkarte (*)

Es wird eine Energiepotenzialkarte ausgearbeitet, die sowohl die Bestandssituation von erneuerbaren Energieanlagen als auch deren potenzielle Standorte für die Projektierung aufzeigt.

Verantwortung: Amt für Volkswirtschaft

44 Gemäss Energiestrategie beläuft sich das zusätzliche nutzbare Potenzial bis 2030 für die Strom- und Wärmeproduktion aus diversen Energiequellen (PV, Fernwärme, Holz, Biogas) auf 119 GWh/a (siehe Regierung des Fürstentums Liechtenstein [2020], Energiestrategie 2030 und Energievision 2050: <https://www.llv.li/inhalt/11471/amtstellen/energiestrategie-liechtenstein>).

45 SolarSuperState Ranking 2019: <https://solarsuperstate.org/rank/#solarsuperstate-ranking-2019-category-solar>.

46 Am 6. April 2022 wurden im Landtag zwei Motionen der Freien Liste für eine PV-Pflicht an die Regierung überwiesen: die Motion für «Photovoltaik auf jedem Dach» (<https://www.landtag.li/files/attachments/Dach.pdf>) und die Motion «Photovoltaik-Pflicht für Nicht-Wohnbauten» (<https://www.landtag.li/files/attachments/Wohnbauten.pdf>).

47 Agri-PV bezeichnet die gleichzeitige Nutzung von Flächen für die landwirtschaftliche Produktion und Stromproduktion durch PV, wobei die landwirtschaftliche Nutzung vorrangig ist. Mögliche Vorteile sind nebst der gesteigerten inländischen erneuerbaren Energieproduktion verbesserte Biodiversität durch weniger intensive Nutzung des Bodens sowie Schutz vor Hagel- und Dürreschäden. Dazu gibt es auch Bestrebungen in der Schweiz, wo das Postulat 21.4576 («Potenzial von Agri-PV in der Schweizer Landwirtschaft») eingereicht wurde.



Liechtenstein als Kreislauf

Auch wenn die zwei bis drei Tage, an denen ich im Homeoffice bin, sehr effizient sind und ich gut vorankomme, treffe ich gerne meine Kolleginnen und Kollegen bei der Arbeit und schätze den gegenseitigen Austausch vor Ort. Wir arbeiten in einem achtstöckigen Gebäude aus Holz. Errichtet wurde es als Wohnturm, dann wurde es für das Gewerbe umgenutzt, heute ist es eine Mischung mit mehrheitlich Büros. Anstatt ständig abzureissen und neuzubauen, wie dies Anfang des Jahrhunderts üblich war, wird heute für Flexibilität und Langlebigkeit gebaut. Nutzungen ändern sich und das Gebäude kann sich diesen Änderungen anpassen. Um den Einsatz von CO₂-intensivem Beton zu reduzieren, wurde der Gebäudepark mit klimapositiven Materialien wie Hanfkalk oder Holz weiterentwickelt. Unsere gebaute Umwelt wurde innert kürzester Zeit zu einer riesigen CO₂-Senke. Geheizt wird mit Fernwärme, Holz oder Wärmepumpen, welche mit lokalem Solarstrom dem Grundwasser, der Erde oder der Luft Wärme entziehen und den Gebäuden zuführen.

Heute bauen wir so, dass das Material bei einem Abbruch weiterverwendet werden kann. Wir denken also von Anfang an den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes mit. Sollte es einmal nicht mehr dienlich sein, wird aus dessen Material vielleicht ein Dachstock, Fussboden oder Holztisch. Anstatt Abfall zu produzieren, sind Konsumgüter heute eher als Rohstofflager zu verstehen, egal ob es sich um mein Büro oder das iPhone 42 handelt. Wird ein Gebäude rückgebaut, sind meist schon alle Teile weiterverkauft, bevor das erste Brett entfernt ist. So wie Egon Rheinberger vor fast 150 Jahren Bauteile und ganze Zimmer aus der weiten Region zusammengekauft hat, um die Burg Gutenberg wieder aufzubauen, so werden heute Gebäude aus anderen Gebäuden gebaut. Was früher einmal eine Idee war, leben wir längst: die Kreislaufwirtschaft.



3.3.1.2 Handlungsfeld E2: Energienutzung für Wärme in Gebäuden

Der Heizöl- und Erdgasverbrauch soll bis 2030 gegenüber 1990 um 50 % reduziert werden. Bis spätestens 2030 sollen alle Liegenschaften in Staatsbesitz, die mit fossilen Brennstoffen beheizt werden, auf fossilfreie Heizsysteme umgestellt werden.

Durch Wärmedämmung und den Ersatz fossiler Energie kann in diesem Sektor sehr viel erreicht werden. Zur Reduktion der Treibhausgasemissionen wird weiterhin auf die bereits getroffenen Massnahmen gemäss Energiestrategie 2030 gesetzt. Dabei ist die Einführung der MuKE 2014 von zentraler Bedeutung. Die MuKE 2014 definiert energierechtliche Vorschriften im Gebäudebereich und wurde gemeinsam von allen Schweizer Kantonen erarbeitet. Sie ermöglicht eine weitgehende Harmonisierung unter Respektierung der regionalen Eigenheiten.

Das neue Klimaziel von -55 % bis 2030 setzt voraus, dass der Einsatz von fossilen Brennstoffen im liechtensteinischen Gebäudepark schneller als bisher vorgesehen reduziert wird und verstärkter auf umweltschonende Heizsysteme umgestellt wird. Eine rasche Umstellung ist umso wichtiger in Anbetracht der langen Einsatzzeit von Heizungen von 20 bis 30 Jahren. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen bis 2030 50 % aller bestehenden Gas- und Ölheizungen ersetzt werden, z. B. durch eine Wärmepumpe oder einen Fernwärmeanschluss.

Folgende Massnahme wird zusätzlich zur Energiestrategie 2030 ergriffen:

E2.1 Abkehr von fossilen Heizsystemen bei Neubauten und Ersatz ***

Im Rahmen der Umsetzung der MuKE 2014 wird eine Regelung zur Abkehr von fossilen Heizsystemen (Öl und Erdgas) bei Neubauten und beim Ersatz von Heizungen eingeführt. Zudem wird die Möglichkeit einer Vereinfachung des Bewilligungsverfahrens für Wärmepumpen geprüft.⁴⁸ Diese Massnahme ist essenziell zur Erreichung der Klimaziele.
Verantwortung: Amt für Volkswirtschaft, Amt für Hochbau und Raumplanung

3.3.2 Energie – Mobilität und Raum

Ziel bis 2030: Rund -50 % der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990

Nach dem Sektor Energie – Gebäude und Industrie, auf dessen Konto die Hälfte aller Treibhausgasemissionen geht, hat in Liechtenstein der Strassenverkehr mit 30 % den zweitgrössten Effekt. 2019 kamen 56,8 Kilotonnen CO₂eq aus dem Bereich der Mobilität, inklusive Schienen- und Luftverkehr, die allerdings kaum ins Gewicht fallen. Von der Bahnlinie der österreichischen Bundesbahnen, welche durch Liechtenstein führt, gehen keine inländischen Emissionen aus, da sie vollständig elektrifiziert ist und zum Luftverkehr werden einzig die inländischen Helikopterflüge gezählt, die einen verschwindend kleinen Teil der Mobilität in Liechtenstein ausmachen. Die Emissionen stammen hauptsächlich aus der Verbrennung der fossilen Treibstoffe Benzin und Diesel. Auch wenn die Fahrzeuge seit 1990 immer effizienter geworden sind, so stieg nicht nur die Anzahl Fahrzeuge, sondern das Leergewicht der Neufahrzeuge nimmt seit Jahren kontinuierlich zu, wodurch der Treibstoffverbrauch ansteigt. So gab es beim Verkehr bis 2014 keinen Rückgang an Treibhausgasemissionen. Dass die Verkehrsemissionen 2019 um 26 % tiefer lagen als 1990 wird durch Preiseffekte (Tanktourismus in Österreich aufgrund des schwachen Euros) und die COVID-19 Pandemie begründet (siehe Abbildung 8).

48 Dazu gibt es auch Bestrebungen im Kanton Zürich: <https://www.zh.ch/de/news-uebersicht/medienmitteilungen/2021/10/vereinfachte-bewilligung-fuer-klimafreundliche-waermepumpen.html>.

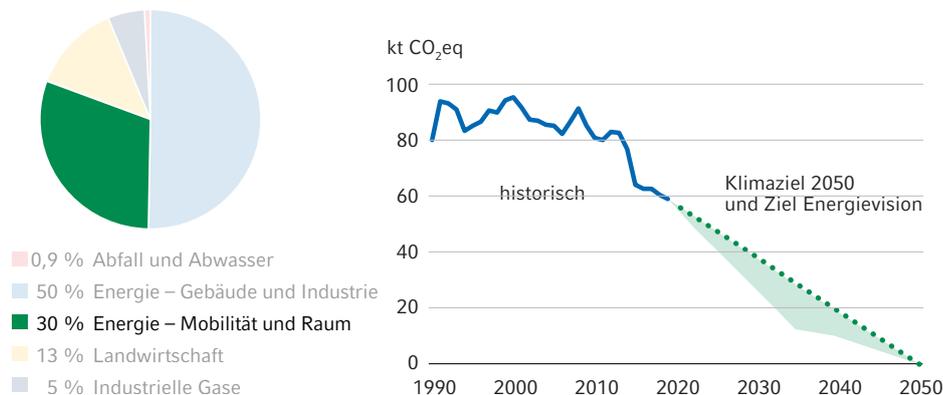


Abbildung 8 Treibhausgasemissionen im Sektor Energie – Mobilität und Raum, Grafik links: Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen 2019 (ohne Treibhausgasemissionen im Bereich Energie – Mobilität und Raum, Grafik links: Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen 2019 (ohne Landnutzungsänderungen und Wald), Grafik rechts: Entwicklung der Emissionen 1990–2019 und Klimaziel 2050. In gewissen Teilbereichen (z. B. Personenkraftwagen) ist es möglich, dass die Emissionen schneller reduziert werden. Dies stellt die Fläche unter dem Zielpfad dar.

Beitrag zur Dekarbonisierung

Der motorisierte Individualverkehr war mit einem Anteil von 75 % im Jahr 2015 das dominierende Verkehrsmittel in Liechtenstein, nur 13 % der Wege erfolgten mit dem öffentlichen Verkehr (ÖV) und 12 % im Rad- und Fussverkehr. Es sind also beträchtliche zusätzliche Anstrengungen notwendig, um die Treibhausgasemissionen auf null zu bringen. Hierzu definiert das Mobilitätskonzept 2030 Ziele und Massnahmen. Drei Massnahmen für die Dekarbonisierung des Strassenverkehrs sind in naher Zukunft zentral:

- der Ausbau und die Dekarbonisierung des öffentlichen Verkehrs
- die Förderung des Fuss- und Radverkehrs
- die rasche Elektrifizierung des Individualverkehrs, basierend auf erneuerbarem Strom

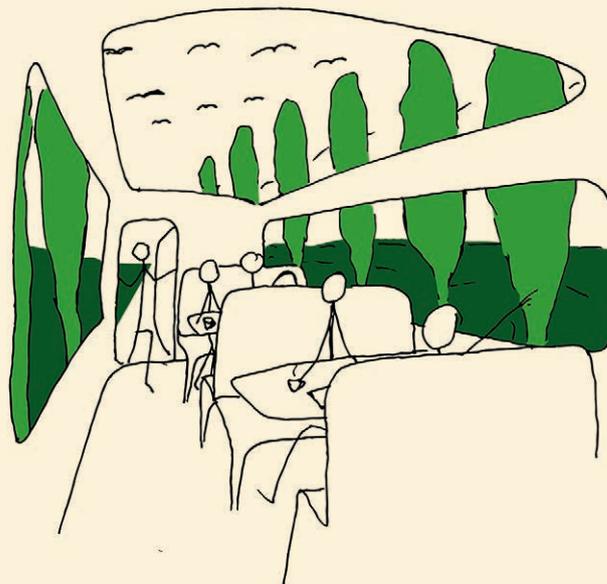
Dies soll gelingen, indem das Angebot des öffentlichen Verkehrs attraktiv ausgebaut und gegenüber dem motorisierten Individualverkehr priorisiert, eine genügende Ladeinfrastruktur bereitgestellt und das Bewusstsein der Bevölkerung für eine nachhaltige Mobilität geschärft wird, um alte Gewohnheiten zu verändern. Im Pendelverkehr hat die Kombination von öffentlichem Verkehr mit Radverkehr oder der Radverkehr allein sowohl im Inland als auch grenzüberschreitend viel Potenzial. Doch auch Homeoffice entlastet den Verkehr und kann das Wohlbefinden der Mitarbeitenden fördern. Damit würde der Wirtschaftsstandort Liechtenstein an Attraktivität gewinnen. Die Elektromobilität wird in den kommenden Jahren enorm an Schub gewinnen, da in der EU ab 2035 nur noch emissionsfreie Neuwagen verkauft werden sollen.⁴⁹ Ausserdem haben an der letzten Klimakonferenz in Glasgow mehrere Automobilhersteller angekündigt, bis 2035 in führenden Märkten nur noch emissionsfreie PKWs und kleine Nutzfahrzeuge zu verkaufen. Gleichzeitig gibt es schon heute immer mehr Elektroautomodelle. Auch in Liechtenstein zeichnet sich dieser Trend deutlich ab: Im Jahr 2020 steigerte sich der Anteil (hybrid-) elektrischer Personenwagen bei den Neuzulassungen auf 31,7%.⁵⁰ 2021 erhöhte sich dieser Anteil weiter auf 48,2 %.

Folgende Handlungsfelder ergeben sich im Sektor Energie – Mobilität und Raum:

- E3 Infrastruktur und Mobilität
- E4 Fossilfreie Antriebe

49 European Parliament, CO₂ emission standards for new cars and vans, «Fit for 55» package: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698920/EPRS_BRI\(2022\)698920_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698920/EPRS_BRI(2022)698920_EN.pdf).

50 Bericht und Antrag Nr. 95/2021 betreffend den 1. Monitoringbericht zur Energiestrategie 2030 (Datenstand Ende 2020): <https://bua.regierung.li/BuA/default.aspx?nr=95&year=2021&backurl=modus%3dnr%26filter1%3d2021>.



Partizipation

Für einen Workshop muss ich vor dem Mittagessen noch nach Vaduz. Um ans Ziel zu gelangen, schaue ich keinen Fahrplan an, sondern spreche meinen Zielort ins Telefon: «Haus der Transformation» in Vaduz, bitte.» Als ich zur Türe rauskomme, steht der Mikrobus schon bereit.

Der öffentliche Verkehr ist heute in den meisten Fällen die bequemste und schnellste Art der Fortbewegung in Liechtenstein. Lange Jahre war unser Land durch einen Verkehr charakterisiert, der weder Fussgänger noch Autofahrer, Radfahrer oder Busfahrer glücklich machte. Für den Verkehr und viele andere Probleme Liechtensteins brachte ein neuartiger Ansatz der Bürgerpartizipation gute Lösungen ins Spiel. Das funktioniert heute noch so. Wir Bürgerinnen und Bürger nehmen uns die Zeit und die Regierung finanziert die Organisation und stellt den Raum zur Verfügung: das «Haus der Transformation». Jedes Jahr steht dort ein anderes Thema im Fokus, wie beispielsweise Ernährung, Gebäude oder eben Mobilität. Und während eines Jahres wird mit der Bevölkerung diskutiert, wie ein bestimmter Sektor in Liechtenstein zur Klimaneutralität beitragen kann. Dank der professionell organisierten Workshops, Diskussionen und Ausstellungen haben wir die Klimaneutralität heute erreicht und sie wird von der Bevölkerung getragen. Liechtenstein entwickelt sich aber natürlich immer weiter. Und entsprechend sind auch die Lichter im «Haus der Transformation» nicht ausgegangen. Das ist nicht wie bei Abstimmungen, bei denen das Volk vor die Entscheidung gestellt wird: Wollt ihr diese oder jene neue Infrastruktur? Es ist vielmehr ein gut moderierter Prozess. Erst werden Befragungen in der Bevölkerung durchgeführt: Wo liegen deine Probleme als Schüler auf dem Schulweg? Was für ein Bedürfnis hast du als junge Mutter mit Kinderwagen im Dorfzentrum? Was würde dich zum Umsteigen auf das Rad oder den ÖV motivieren? Wie viel ist es uns wert, dass Mobilität in Liechtenstein klimaneutral wird? Dann werden funktionierende Beispiele aus der ganzen Welt gesammelt und gefragt: «Was wäre, wenn wir dies bei uns machen würden? Tempo 30 wie in Paris? Einbahnstrassen wie in Barcelona? Im «Haus der Transformation» ist eine positive Diskussionskultur entstanden, die auf die ganze Gesellschaft übergeschwappt ist. Ich glaube, diese neue Stimmung machte die Lösung des Verkehrsproblems überhaupt erst möglich. Das heutige Verkehrssystem beruht auf der einfachen Formel: Wer am wenigsten CO₂ verursacht und am wenigsten Platz in Anspruch nimmt, soll Priorität im Verkehr haben,

also Fussgängerinnen sowie Rad-, Bahn- und Busfahrer. Das aus dem 20. Jahrhundert gewachsene «Autoland Liechtenstein» hat sich richtiggehend aufgelöst. An seine Stelle trat das «Menschenland Liechtenstein». Dabei wurde neben dem überdachten Rheindamm und der gemeinschaftlichen Nutzung von Rädern beispielsweise auf «die Grüne Welle» aus Kopenhagen gesetzt: LED-Lichter am Radwegrand zeigen den Radfahrerinnen und Radfahrern, wann sie ohne Stopp durchs Land fahren können, ohne an einer Ampel halten zu müssen. Dazwischen können andere Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer ungehindert passieren. Busse fahren heute mit Schwarmintelligenz nicht mehr als vorgegebene Linien, sondern wie Sammeltaxis auf Abruf. Sie sind vernetzt mit allen Ampeln und Grünen Wellen und halten dort, wo Menschen zu- oder aussteigen wollen. Selbst als kleines Land können wir uns in Bezug auf innovative Mobilität mit Städten aus der ganzen Welt messen.

Die nachfolgend beschriebenen Handlungsfelder bauen auf den Massnahmen der Energiestrategie 2030 und dem Mobilitätskonzept 2030 auf. Mit der Mobilitätsstrategie «Mobiles Liechtenstein 2015» definierte die Regierung 2008 erste Leitideen für eine nachhaltigere Verkehrspolitik. Seither sind Massnahmen zur Förderung des öffentlichen Verkehrs und des Rad- und Fussverkehrs, wie zum Beispiel die Erstellung des Radroutenkonzeptes, bereits umgesetzt worden. Mit dem Mobilitätskonzept 2030 folgten konkrete Ziele und Massnahmen rund um den öffentlichen Verkehr, den motorisierten Individualverkehr, den Fuss- und Radverkehr sowie den Güterverkehr. Auch die Energiestrategie 2030 definiert Massnahmen im Bereich der Mobilität, genauso wie das Raumkonzept Liechtenstein 2020 mit seinen konkreten Zielen für die räumliche Entwicklung Liechtensteins bis 2050. Der grosse Vorteil des Kleinstaates ist seine Grösse. Das E-Bike ist ein valabler Ersatz für das Auto in diversen Situationen, wenn es ums Vorwärtskommen einer Person oder um Alltagsbesorgungen geht. Hier setzt auch der 2009 gegründete Verein Agglomeration Werdenberg-Liechtenstein an. Er erarbeitet das Agglomerationsprogramm und aktualisiert dieses laufend. Ziel ist eine grenzübergreifende Koordination der Bereiche Siedlung und Verkehr sowie eine optimale regionale Entwicklung.



3.3.2.1 Handlungsfeld E3: Bereich Infrastrukturpolitik und Mobilität

Bis 2030 soll die Ladeinfrastruktur für Elektromobilität vollständig ausgebaut sein – im privaten wie auch im öffentlichen Bereich.

Ergänzend zur Energiestrategie 2030 sieht die Klimastrategie 2050 folgende Massnahme vor:

E3.1 Pflicht zur Bereitstellung einer Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Mehrfamilienhäusern *

Vorschriften für die Bereitstellung einer Leitungsinfrastruktur für Ladestationen bei neuen Mehrfamilienhäusern (für Eigentums- und Mietwohnungen) sowie bei Gewerbe- und Dienstleistungsbauten werden eingeführt. Bei bestehenden Bauten greift die Pflicht, wenn die Gebäude umgebaut oder renoviert werden, sofern die Kosten einen bestimmten Betrag im Vergleich zur Gesamtinvestition nicht übersteigen. Dadurch wird sichergestellt, dass auch für Mieterinnen und Eigentümer von Wohnungen in Mehrfamilienhäusern die Möglichkeit besteht, ihre Elektroautos an ihrem Wohnort aufzuladen.

Verantwortung: Amt für Hochbau und Raumplanung



3.3.2.2 Handlungsfeld E4: Fossilfreie Antriebe

Analog zur EU sollen ab 2035 keine Autos mehr mit Verbrennungsmotoren neu zugelassen werden.

Heute geht man davon aus, dass Elektrofahrzeuge, insbesondere E-Bikes, in vielen Fällen die beste Alternative zu fossil betriebenen Fahrzeugen sind. Die Elektromobilität bietet insbesondere in einem kleinräumigen Gebiet wie Liechtenstein ein grosses Potenzial zur Emissionsreduktion. Bereits heute erlaubt die Technologie eine Reichweite von mehreren hundert Kilometern pro Aufladung. Für den Arbeitsweg der Pendlerinnen und Pendler ist diese Reichweite meist mehr als ausreichend. Im Schwerverkehr dürften sich hingegen eher wasserstoffbetriebene Fahrzeuge zur Erreichung einer fossilfreien Mobilität durchsetzen.



Der lebendige, öffentliche Raum

Die Sonne brennt vom Himmel, während ich nach dem Workshop das «Haus der Transformation» wieder verlasse. Für eine Besprechung mache ich mich auf zum «Park-Platz». Wir nennen unsere Grünoase inmitten von Schaan so, weil sie einerseits ein Park ist, andererseits weil es historisch ein Parkplatz für Autos war. Ich gehe den kurzen Weg zum Mikrobuss zu Fuss und bin froh um die Baumallee, in deren Schatten es angenehm kühl ist. Mit jedem Schritt geniesse ich das Menschenland Liechtenstein. Es gibt kaum Lärm, keine Abgasgerüche und genug Platz für Fussgängerinnen und Radfahrer. Es wird sogar wieder Fussball gespielt auf der Landstrasse. Passend zu diesem neuen Lebensgefühl haben in den letzten Jahren überall neue Cafés und Restaurants eröffnet und erfreuen sich grösster Beliebtheit. Anstatt den Samstagmorgen mit dem Mähen eines überdüngten Rasens hinter übergrossen Gartenhägen zu verbringen, drängen die Leute heutzutage in den geselligen öffentlichen Raum.

Den Ausschlag für die Baumalleen gaben die Erkenntnisse aus den extremen Unwettern Anfang der 20er Jahre, die in vielen Ländern Europas zu Verwüstungen geführt haben. Liechtenstein blieb damals weitgehend verschont, doch es war klar, dass mit dem Klimawandel das Unwetterisiko auch hierzulande immer mehr steigt. Baumloser und versiegelter Strassenraum, die geschlossenen Dachflächen und die verdolten Bäche haben unsere Infrastruktur anfällig für Überlastungen bei Wetterschwankungen gemacht. Und diese sind mit dem Klimawandel leider immer häufiger und extremer geworden. Heisse Sommer mit plötzlichem Starkregen, wie man sie sich vor wenigen Jahrzehnten bei uns noch nicht vorstellen konnte, sind heute normal. Die Regierung wollte das Land resilienter machen, hat Plätze entsiegelt, Bäume gepflanzt, Bäche wieder geöffnet und Fassaden und Dächer begrünt. Das hat funktioniert: Auch wenn die extremen Wetterereignisse wie Starkregen noch mehr zugenommen haben, hält unsere Infrastruktur dem stand. Das Wasser fliesst nicht mehr direkt in die Kanalisation, sondern versickert im Boden, wird auf begrüntem Dächern zurückgehalten oder fliesst über die offenen Bäche ab. Bei starker Sonne hingegen verdunsten die Pflanzen auf den Gründächern und insbesondere die Bäume das Wasser, was die Umgebung kühlt und die häufigeren Hitzetage erträglich macht. Im Sommer werfen die Laubbäume Schatten, im Winter lassen sie die Sonne durch. Gewissermassen als Nebeneffekt haben wir eine wunderbare Landschaft und eine Biodiversität bekommen, wie es sie seit einem Jahrhundert nicht mehr gab auf diesem Flecken Erde. Es blüht, summt und rauscht wieder im Dorf, dass es einem das Herz erfreut.

Ergänzend zur Energiestrategie 2030 sieht die Klimastrategie 2050 folgende Massnahmen vor:

E4.1 Anpassung der Motorfahrzeugsteuer **

Die Motorfahrzeugsteuer wird neu nach Gewicht und Leistung ausgestaltet. Zeitgleich wird die Steuerbefreiung von Hybrid- und E-Autos abgeschafft, da keine indirekte Förderung des motorisierten Individualverkehrs erfolgen soll. Im Rahmen der Abänderung der Motorfahrzeugsteuer wird zudem geprüft, ob eine zusätzliche Besteuerung für emissionsreiche Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren eingeführt werden soll. Mittelfristig wird eine fahrleistungsabhängige Abgabe für alle motorisierten Strassenfahrzeuge in enger Abstimmung mit den Schweizer Behörden angestrebt.

Verantwortung: Amt für Strassenverkehr

E4.2 Fossilfreier öffentlicher Verkehr ***

Die Elektrifizierung der LIEmobil-Busflotte wird beschleunigt. Ein Drittel der Fahrzeuge soll bis 2026 und die Hälfte bis 2028 elektrisch betrieben sein. Mit dem Auslaufen der bestehenden Vergabe wird die gesamte Flotte spätestens mit dem Fahrplanwechsel 2031/2032 auf fossilfreie Fahrzeuge umgestellt.

Verantwortung: Ministerium für Infrastruktur und Justiz, LIEmobil

3.4 Landwirtschaft

Bis 2050 sollen die Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990 um 52 % sinken

Die Landwirtschaft ist in besonderem Masse vom Klimawandel betroffen. Wetterextreme häufen sich und neue Schädlinge und Krankheiten breiten sich aus. Beides mit starken Auswirkungen auf die erzielten Erträge. Die heftigen Sturm-, Hagel- und Starkregenereignisse im Sommer 2021 haben grosse Schäden an den landwirtschaftlichen Kulturen hinterlassen und in der Schweiz eine Rekordschadenssumme von CHF 110 Mio. verursacht.⁵¹ Gleichzeitig ist die Landwirtschaft durch den Ausstoss von Treibhausgasen Mitverursacherin des Klimawandels. Ähnliches gilt für die Biodiversität. Während die Landwirtschaft langfristig auf eine hohe Biodiversität von Bestäuberinsekten, Nützlingen und Bodenlebewesen sowie eine grosse Vielfalt an Pflanzensorten und Nutztierassen angewiesen ist, ist die Intensivierung der Landwirtschaft einer der Gründe für den starken Verlust der Biodiversität.⁵² Diese Intensivierung hat aber wiederum einen enormen Produktivitätsfortschritt ermöglicht und zur Ernährungssicherheit beigetragen. Nun gilt es, die sogenannten externen Umweltkosten, die dieser Produktivitätsfortschritt mit sich gebracht hat, zu reduzieren. Dabei sind nicht nur die von der Politik gesetzten Rahmenbedingungen wichtig, sondern auch das Konsumverhalten, das das Angebot aus der Landwirtschaft beeinflusst.

Der Grossteil der Treibhausgase stammt aus der Tierhaltung. Bei der Lagerung und Ausbringung von Hofdünger und bei der Bearbeitung der Böden entstehen zudem zusätzliche Methan- und Lachgasemissionen, beides sind Gase mit hohem Treibhausgaspotenzial⁵³. Zusätzlich setzen Wiederkäuer während ihrer Verdauung im Pansen gebildetes Methan frei. Die CO₂-Emissionen, die durch die Stickstoffdüngung entstehen, fallen im Vergleich dazu weniger ins Gewicht.

51 Schweizer Hagel, Medienmitteilung vom 6. Dezember 2021, Extremwetterjahr: 2021 – ein Rückblick: <https://www.hagel.ch/de/medien/extremwetterjahr-2021-ein-rueckblick/>.

52 Umweltbundesamt (2015), Gefährdung der Biodiversität: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/gefaehrung-der-biodiversitaet>.

53 GWP Methan = 25, GWP Lachgas = 298, im Vergleich dazu GWP CO₂ = 1.

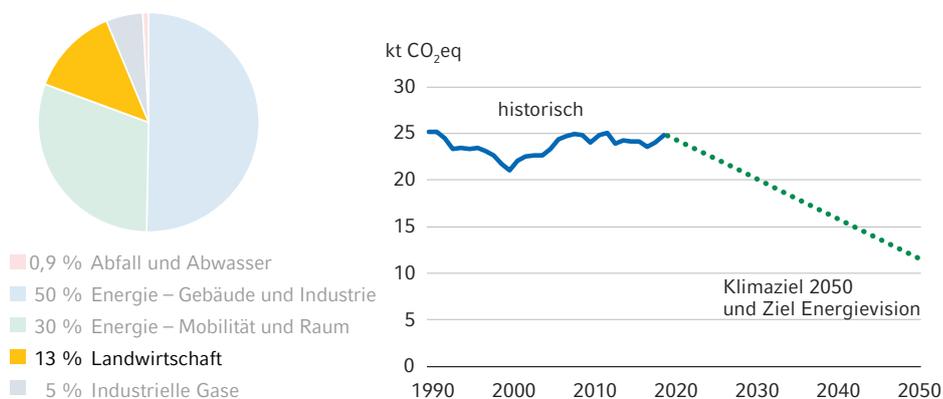


Abbildung 9 Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft, Grafik links: Anteil an den gesamten THG-Emissionen 2019, ohne Landnutzungsänderungen und Wald, Grafik rechts: Entwicklung der Emissionen 1990–2019 und Klimaziel 2050 und Ziel Energievision

Aus dem Sektor Landwirtschaft ausgeschlossen sind die CO₂-Emissionen landwirtschaftlicher Maschinen. Sie fallen unter den Sektor Energie (siehe Kapitel 3.3) und entsprechen etwa 7 % der hier beschriebenen nicht energetischen Emissionen.

Mit 24 500 Tonnen CO₂eq verursacht die Landwirtschaft etwa 13 % der gesamten Treibhausgasemissionen des Landes (siehe Abbildung 9, Grafik links). Von 1990 bis 2000 gingen sie zwar zurück, seither sind sie jedoch fast wieder auf das Niveau von 1990 gestiegen (siehe Abbildung 9, Grafik links). Der Trend und die Fluktuationen der Emissionen im Landwirtschaftssektor hängen hauptsächlich von den Tierzahlen ab. Insgesamt lagen im Jahr 2019 die Emissionen um 1,6 % tiefer als 1990.

Beitrag zur Dekarbonisierung

In der Theorie gibt es eine Menge Möglichkeiten, die Treibhausgase aus der Landwirtschaft zu reduzieren. Auch ist die Landwirtschaft in der Lage, auf natürliche Weise Kohlenstoff dauerhaft zu speichern. Dies dank der Böden, die durch die passende Bewirtschaftung von einer Treibhausgasquelle zur Senke werden können. In der Praxis hingegen fehlt einerseits die Erfahrung in der Umsetzung und andererseits gilt es, bei jeder Massnahme auch die Folgen genau abzuschätzen. Idealerweise fördern die Massnahmen zur Treibhausgasreduktion gleichzeitig auch die Biodiversität, das Tierwohl, die Wirtschaftlichkeit der Betriebe und schliesslich die Gesundheit der Konsumentinnen und Konsumenten.

Für die Erreichung des Gesamtziels von Netto-Null-Emissionen bis 2050 ist eine klimaschonende Gestaltung der Landwirtschaft unumgänglich. Am schnellsten würde eine drastische Reduktion der Nutztiere zu Buche schlagen. Allerdings ist damit dem Klima nur dann gedient, wenn sich der Konsum tierischer Produkte im Land dementsprechend reduziert. Werden hingegen einfach mehr Fleisch und Milchprodukte importiert, hilft das über die Landesgrenze hinaus weder dem Klima noch dem Tierwohl oder der Biodiversität. Folglich muss das gesamte Ernährungssystem als Einheit betrachtet werden, von den Produzentinnen bis hin zu den Konsumenten. Es braucht Planungssicherheit für die Landwirtinnen und Landwirte in Form von klaren Strukturen und Rahmenbedingungen, die sowohl die Wirtschaftlichkeit der Betriebe als auch die Ernährungssicherheit und die

Umweltwirkungen der Landwirtschaft berücksichtigen. Nur so gelingt der Wandel zu einer klimaneutralen Landwirtschaft, die gleichzeitig mit den negativen Folgen des bereits heute spürbaren Klimawandels zurechtkommen muss. Die fehlende Erfahrung lässt sich anhand von Test- oder Pilotbetrieben zur Ausarbeitung von individuellen, praxistauglichen Klimamassnahmen und -projekten gewinnen. Dabei hilft ein Blick über die Landesgrenze hinaus, wo es beispielsweise im Kanton Graubünden bereits ein Projekt zur klimaneutralen Landwirtschaft gibt.⁵⁴

3.4.1 Handlungsfelder

Gemäss Landwirtschaftsgesetz⁵⁵ unterbreitet die Regierung dem Landtag alle vier Jahre einen agrarpolitischen Bericht, der einerseits die wirtschaftliche Situation der Landwirtschaftsbetriebe aufzeigt und andererseits die Weiterentwicklung und Ausrichtung der Agrarpolitik für die kommenden Jahre thematisiert. Dabei werden Massnahmen formuliert, die diese Ausrichtung unterstützen. Mit dem agrarpolitischen Bericht 2022 sollen für das Klima relevante Massnahmen eingeführt werden. Daher werden im Rahmen der Klimastrategie 2050 keine weiteren Massnahmen im Sektor Landwirtschaft definiert. Vielmehr werden die Handlungsfelder aufgeführt, die für das Klima relevant sind.

Folgende Handlungsfelder ergeben sich auf langfristige Sicht für die Agrarpolitik:

- LW1 Tierhaltung
- LW2 Nährstoffmanagement
- LW3 Nutzung von organischen und mineralischen Böden
- LW4 Ausbildung und Beratung von Landwirtinnen und Landwirten
- LW5 Ernährung und Konsum



3.4.1.1 Handlungsfeld LW1: Tierhaltung

60 % der Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft entstehen in Form von Methan, wenn Nutztiere ihr Futter verdauen. Ebenfalls auf die Tierhaltung zurückzuführen sind die Emissionen aus dem Hofdünger (siehe Handlungsfeld LW2). Eine Landwirtschaft ohne Tiere ist jedoch nicht denkbar. Die Tierhaltung generiert aktuell nicht nur rund die Hälfte der landwirtschaftlichen Wertschöpfung⁵⁶, es braucht sie auch für funktionierende und geschlossene Nährstoffkreisläufe auf den Höfen, für die Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden, für eine gesunde Fruchtfolge auf ackerfähigen Flächen und für die sinnvolle Verwertung von Nebenprodukten aus der Lebensmittelproduktion.

Es gilt, langfristig die Weichen für eine nachhaltige Landwirtschaft zu stellen, um eine klimaschonende Tierhaltung und -fütterung und eine klimafreundliche Milch- und Fleischproduktion zu erreichen – unter Sicherstellung der Wertschöpfung der Landwirtinnen und Landwirte. Mittelfristig braucht es eine gesetzliche Verankerung einer klimafreundlichen Landwirtschaft. Eines der langfristigen Ziele muss zudem ein reduzierter Fleisch- und Milchkonsum sein. Ackerland wird frei für den Anbau von Feldfrüchten zum direkten menschlichen Verzehr, was den Selbstversorgungsgrad und damit die Unabhängigkeit vom Ausland erhöht. Laut Schweizer Bauernverband würde die Halbierung des aktuellen Fleischkonsums und damit der Tierbestände dazu führen, dass der Selbstversorgungsgrad der Schweiz von heute 60 % auf gegen 80 % steigt.⁵⁷

54 Einsehbar unter: <https://www.klimabauern.ch>.

55 Landwirtschaftsgesetz (LWG) vom 11. Dezember 2008, LGBl. 2009 Nr. 42.

56 Informationen zur landwirtschaftlichen Produktion und zum Absatz vom Amt für Umwelt: <https://www.llv.li/inhalt/12469/amtsstellen/landwirtschaftliche-produktion-und-absatz>.

57 Einsehbar unter: <https://www.verantwortungsvolle-landwirtschaft.ch/de/verantwortungsvoll-in-futtermittel.html>.

Dafür hat die hiesige Landwirtschaft gute Voraussetzungen. 38 % der Betriebe arbeiten nach den Richtlinien von Bio Suisse. Damit ist Liechtenstein weltweit führend. Bio bedeutet auch weniger Tiere pro Fläche und strengere Vorgaben bei Fütterung und Pflanzenbau.⁵⁸ Zudem hat der Landtag bereits 2004 ein landwirtschaftliches Leitbild genehmigt, welches das Tierwohl respektieren und die Schadstoffemissionen minimieren will.⁵⁹ Auch ist die Auszahlung des vollen Zusatzbeitrages für Raufutter verzehrende Nutztiere an eine ausreichende betriebseigene Raufuttergrundlage geknüpft.⁶⁰

3.4.1.2 Handlungsfeld LW2: Nährstoffmanagement

Der Anfall, die Lagerung und die Ausbringung von Hofdünger, die Herstellung und der Einsatz mineralischer Dünger sowie Lachgasemissionen aus der Bodenbearbeitung machen rund 40 % der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen aus. Ein Teil der Emissionen kann durch eine gezieltere Ausbringung der Düngemittel verhindert werden. Bereits heute müssen alle Betriebe die Anforderungen des ökologischen Leistungsnachweises erfüllen, um Direktzahlungen zu erhalten.⁶¹ Dabei darf die Nährstoffbilanz im Jahr um höchstens 10 % überschritten werden.⁶² Biobetriebe dürfen die Nährstoffbilanz bereits heute nicht mehr überschreiten und die Zufuhr von synthetischen Düngern ist limitiert.⁶³ Künftig soll generell klimafreundlich gedüngt und der Einsatz von Mineraldüngern reduziert werden. Im Bereich Nährstoffmanagement wurde schon einiges unternommen, z. B. wird ab dem Jahr 2023 die emissionsarme Nährstoffausbringung im Talraum verpflichtend sein. Es gilt, das standortgegebene Ertragspotenzial klimaoptimiert auszuschöpfen und dabei eine Unterversorgung der Kulturpflanzen zu verhindern.

3.4.1.3 Handlungsfeld LW3: Nutzung von organischen und mineralischen Böden

Eine grosse Bedeutung für den Erhalt der Biodiversität hat die extensive Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden, die für eine effiziente Offenhaltung der diversen Lebensräume sorgt und dadurch die Existenzgrundlage aller darauf spezialisierten Tier- und Pflanzenarten sichert. In Liechtenstein werden rund 450 ha Moor- und Mischböden als Dauerwiesen extensiv bewirtschaftet und 80–140 ha drainierte organische Böden für den Ackerbau genutzt. Daneben gibt es weitere organische Böden in Naturschutzgebieten wie dem Ruggeller Riet, die teilweise extensiv bewirtschaftet werden. Diese Gebiete dienen in erster Linie dem Schutz der Biodiversität.

Drainagen und eine intensive landwirtschaftliche Nutzung von Moorböden führen dazu, dass der in den Böden gespeicherte Kohlenstoff in Form von CO₂ freigesetzt wird. Die Drainagepumpwerke sind meist mit einer Möglichkeit zur Grundwasserregulierung ausgestattet, was die Mineralisierung des Torfes auf ein Minimum beschränkt und die damit verbundene Freisetzung von CO₂ verringert.⁶⁴ Allerdings sind auch die Lachgasemissionen von Bedeutung. Sie werden durch den Eintrag von Stickstoffdünger erhöht.

Durch eine reduzierte Düngung und vermehrtes Einstauen und Wiedervernässen können Treibhausgasemissionen aus organischen Böden verringert werden. Langfristig können organische Böden sogar als Treibhausgassenke dienen. Der Wiederaufbau des Kohlenstoffs dauert aber rund zehnmal länger als der durch die Entwässerung verursachte Abbau.⁶⁵ Als Beispiel dient das Ruggeller Riet. Das Amt für Umwelt hat 2021 die poten-

58 Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2020), Agrarbericht 2018: https://www.llv.li/files/au/20200309_externer-stelle_agrarbericht.pdf.

59 Bericht und Antrag der Regierung an den Landtag des Fürstentums Liechtenstein über das Landwirtschaftliche Leitbild 2004: https://www.llv.li/files/au/pdf-llv-au-bericht_und_antrag_endfassung_26.10.04.pdf.

60 Verordnung vom 23. März 2010 über Einkommensbeiträge in der Landwirtschaft (Landwirtschafts-Einkommensbeitrags-Verordnung, LEV), LGBl. 2010 Nr. 067.

61 Verordnung vom 20. Oktober 2009 über landwirtschaftliche Begriffe und die Anerkennung von Landwirtschaftsbetrieben (Landwirtschaftliche Begriffs- und Anerkennungsverordnung, LBAV), LGBl. 2009 Nr. 264.

62 Das erste Verordnungspaket der parlamentarischen Initiative 19.475 wurde im April 2022 vom Bundesrat verabschiedet. Damit soll u. a. ab 2024 die Toleranzgrenze von 10 % bei den Nährstoffüberschüssen abgeschafft werden.

63 Postulatsbeantwortung Nr. 39/2019 betreffend Förderung und Stärkung einer ökologischen Landwirtschaft: <https://bua.regierung.li/BuA/default.aspx?nr=39&year=2019&backurl=modus%3dnr%26filter1%3d2019>.

64 Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2019), Bewirtschaftungsplan und Massnahmenprogramm nach Wasserrahmenrichtlinie: https://www.llv.li/files/au/bewirtschaftungsplan-und-massnahmenprogramm_final-2.pdf.

65 Kanton Zürich und Stadt Zürich (2020), Negative Emissionen und Treibhausgas-Zertifikatehandel: https://www.stadt-zu-erich.ch/content/dam/stzh/gud/Deutsch/UGZ/ugz/umweltpolitik/dokumente/Grundlagenbericht_Senken_Zertifikate_200602_final.pdf.

zielle CO₂-Einsparleistung des Feuchtgebiets analysiert. Die Menge an potenziell freisetzbarem CO₂ im Naturschutzgebiet beträgt 95 000 Tonnen CO₂⁶⁶.

Die organischen Böden Liechtensteins wurden zuletzt im Rahmen des Entwicklungskonzepts Natur und Landwirtschaft 2006 digital kartiert.⁶⁷ Mit der Landwirtschafts-Bewirtschaftungs-Förderungs-Verordnung (LBFV)⁶⁸ wird der Erhalt von Dauerwiesen auf organischen Böden gefördert. Ebenso erhalten Projekte zur Verbesserung der nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen Förderleistungen.⁶⁹

3.4.1.4 Handlungsfeld LW4: Ausbildung und Beratung von Landwirtinnen und Landwirten

Für die Etablierung einer möglichst emissionsarmen Landwirtschaft braucht es gut ausgebildete Landwirtinnen und Landwirte. Diese werden überwiegend in der Schweiz ausgebildet. Überbetriebliche Fachberatungen werden unter anderem durch den Verein Bio Liechtenstein und die Vereinigung bäuerlicher Organisationen im Fürstentum Liechtenstein (VBO) organisiert und zum Teil staatlich gefördert. Die VBO ermöglicht jungen Landwirtinnen und Landwirten, an Austauschprogrammen im Ausland teilzunehmen. Die Landwirtinnen und Landwirte haben ausserdem die Möglichkeit, einzelbetriebliche Beratungen in Anspruch zu nehmen, für welche das Land einen Teil der Kosten übernimmt. Weiter gibt es verschiedene Projektinitiativen, die von privater Seite finanziert werden.

3.4.1.5 Handlungsfeld LW5: Ernährung und Konsum

Eine sensibilisierte Bevölkerung, die darüber informiert ist, wie sie zu einer klimafreundlichen Landwirtschaft beitragen kann und wie wichtig die täglichen Konsumentscheide für eine naturnahe, saisonale, regionale und damit nachhaltige Produktion sind, ist von hoher Bedeutung für ihre eigene Gesundheit und das Weltklima (siehe auch Kapitel 3.8.1.1). Wie andere Wirtschaftsbereiche unterliegt die Landwirtschaft dem Prinzip von Angebot und Nachfrage. Die Reduktion der erforderlichen Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft bedingt die Bereitschaft der nachgelagerten Glieder der Wertschöpfungskette (Verarbeitung, Handel, Konsumentinnen und Konsumenten), sich den Bedingungen anzupassen, die die natürlichen und standortgebundenen Anforderungen der landwirtschaftlichen Produktion vorgeben. Dabei haben die Ernährungsweise der Bevölkerung, sowie die Verarbeitung von Lebensmitteln und das Angebot im Handel, einen grossen Einfluss auf die landwirtschaftliche Produktion und sind für die Weiterentwicklung hin zu einer klimafreundlichen Landwirtschaft entscheidend.

66 Amt für Umwelt Liechtenstein (2021), Erfassung der potenziellen CO₂-Einsparleistung des Ruggeller Riet: <https://www.llv.li/files/au/bericht-bodenkartierung-rr-final.pdf>.

67 K. Büchel (2006), Entwicklungskonzept Natur und Landwirtschaft (ENL), Modul 2 Landwirtschaft, Schlussbericht.

68 Verordnung vom 23. März 2010 über die Förderung von ökologischen Bewirtschaftungsarten in der Landwirtschaft (Landwirtschafts-Bewirtschaftungs-Förderungs-Verordnung, LBFV), LGBl. 2010 Nr. 68.

69 Landwirtschaftsgesetz (LWG) vom 11. Dezember 2008, LGBl. 2009 Nr. 42.

70 Ohne Emissionen aus Landnutzungsänderungen und Wald.

3.5 Industrielle Gase

Ziel bis 2030: Trendumkehr schaffen und die hier entstehenden Emissionen so weit wie möglich reduzieren

5% der gesamten Treibhausgasemissionen Liechtensteins stammen aus dem Sektor industrielle Gase.⁷⁰ Dabei haben die Kältemittel den grössten Anteil, es gibt jedoch auch andere schädliche Stoffe. Unterschieden wird in drei Kategorien:

- Kältetechnik und Klimatisierung, wie z. B. Klimaanlage in Fahrzeugen, Wärmepumpen oder Wäschetrocknern
- Schaumstoffe, z. B. Polyurethan
- Dosierinhalatoren, z. B. Asthmasprays

Diese Gase haben bereits in kleinen Mengen eine sehr starke Wirkung auf das Klima. Das sogenannte Treibhausgaspotenzial kann bis zu 22 800-mal höher sein, als es bei derselben Menge CO₂ der Fall ist (siehe Box 1). Bei den Kältemitteln handelt es sich zu meist um Fluorkohlenwasserstoffe⁷¹, d. h. fluorierte Treibhausgase, sogenannte F-Gase. Seit 1990 hat die Verwendung von F- Gasen stark zugenommen, insbesondere für Klimaanlage in Fahrzeugen und als Ersatz für die verbotenen Fluorchlorkohlenwasserstoffe, die FCKW. Dieser zunehmende Trend schwächt sich seit 2010 ab (siehe Abbildung 10, Grafik rechts).

Der Industriesektor verursacht noch weitere Emissionen, insbesondere solche, die aus fossilen Brennstoffen stammen. Diese werden jedoch im Sektor Energie (Kapitel 3.3) behandelt. Weitere Emissionen aus industriellen Aktivitäten und Prozessen sind potenziell relevant, z. B. die Entsorgung von Elektrogeräten, Lachgas für die Anästhesie in Spitälern oder die Anwendung von Schmiermitteln in industriellen Prozessen.

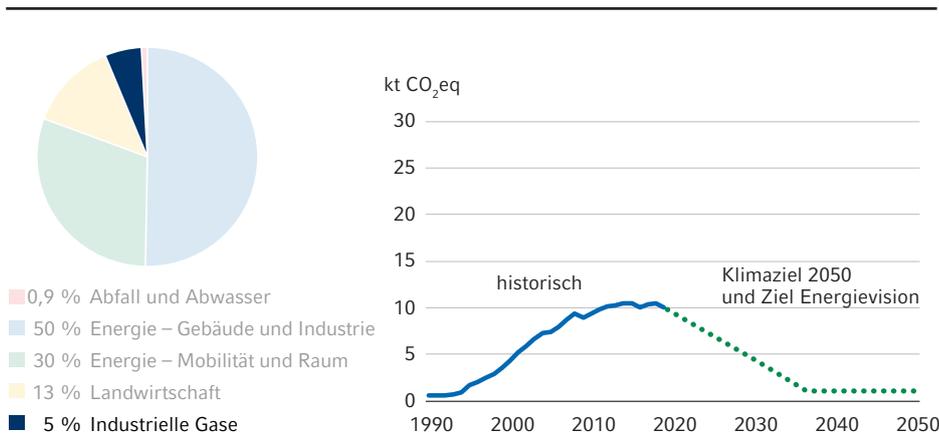


Abbildung 10 Treibhausgasemissionen im Sektor industrielle Gase, Grafik links: Anteil an den gesamten THG-Emissionen 2019 (ohne Landnutzungsänderungen und Wald), Grafik rechts: Entwicklung der Emissionen 1990–2019 und Klimaziel 2050⁷²

Beitrag zur Dekarbonisierung

Auch wenn die Gase einen grossen Einfluss auf das Klima haben, ist das Reduktionspotenzial wegen seines geringen Anteils an den Gesamtemissionen eher gering. Dennoch müssen auch in diesem Bereich Anstrengungen unternommen werden. So hat sich Liechtenstein mit der Unterzeichnung des Kigali-Zusatzes zum Montrealer Protokoll im Jahr 2020 verpflichtet, den Verbrauch von F- Gasen auf 15 % gemessen am durchschnittlichen Stand 2011–2013 zu reduzieren. Dies wird erreicht, indem Leckagen von F- Gasen vermieden, die Kreisläufe geschlossen und wo immer möglich klimafreundliche Alternativen zu F- Gasen verwendet werden. Das schweizerische Chemikaliengesetz⁷³ regelt den Umgang mit Stoffen und Zubereitungen, die Chemikalien-Risiko-Reduktions-Verordnung⁷⁴ ergänzt das Chemikaliengesetz mit Massnahmen wie Verboten für bestimmte Chemikalien bzw.

71 Englisch: hydrofluorocarbons, HFC. Wichtige in Liechtenstein und der Schweiz eingesetzte Substanzen: HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a, C3F8.

72 Seit der Erarbeitung der Klimavision 2050 hat Liechtenstein den Kigali-Zusatz zum Montrealer Protokoll ratifiziert, welches eine hohe Reduktion der F-Gase vorsieht: Änderung des Montrealer Protokolls über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, LGBl. 2020 Nr. 279. In der Klimastrategie 2050 wird dies berücksichtigt, weshalb der Zielpfad nicht mehr gleich ist wie in der Klimavision 2050.

73 Bundesgesetz über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikaliengesetz, ChemG) vom 15. Dezember 2000, SR 813.1.

74 Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) vom 18. Mai 2005, SR 814.81.

gibt an, welche davon gemeldet werden müssen und was für Pflichten bestehen. Beide Rechtsgrundlagen gelten über den Zollvertrag auch in Liechtenstein.

Folgendes Handlungsfeld ergibt sich im Sektor industrielle Gase:

- I1 Industrielle Gase



3.5.1 Handlungsfeld I1: Industrielle Gase

11.1 Umsetzung der Massnahmen gemäss Chemikalien-Risiko-Reduktions-Verordnung^{75 **}

Neu sorgen Anreize dafür, bei Kältemitteln, die jeweils klimafreundlichste Lösung zu wählen und Leckagen zu vermeiden. F-Gase werden nur noch dort eingesetzt, wo es keine technisch gleichwertigen Alternativen gibt.

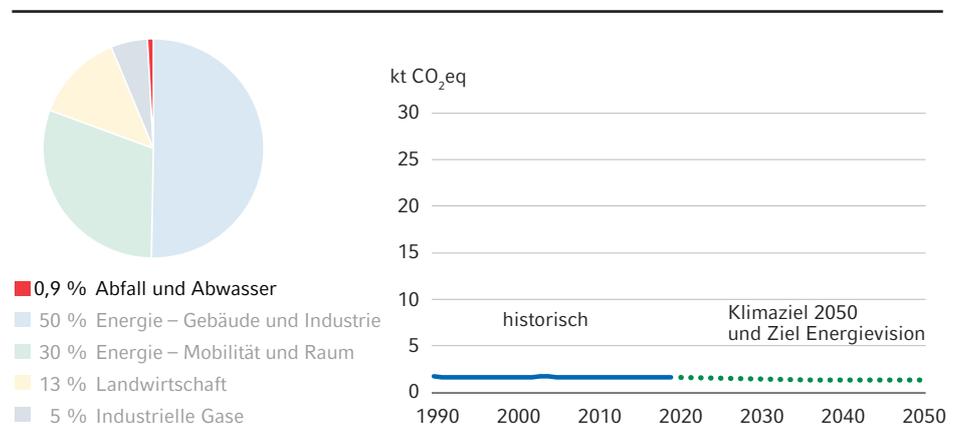
Verantwortung: Amt für Umwelt

3.6 Abfall und Abwasser

Bis 2050 sind die hier entstehenden Emissionen so weit wie möglich reduziert

Die Abfall- und Abwasserbehandlung in Liechtenstein macht mit rund 1 % einen sehr kleinen Teil der Emissionen aus (siehe Abbildung 11, Grafik links). Dies, weil Liechtenstein seine Siedlungsabfälle vollumfänglich in die Kehrrichtverwertungsanlage in Buchs SG exportiert. Die bei der Verbrennung entstehenden Treibhausgase werden folglich der Schweiz angerechnet. Im Inland verursacht die Abwasserbehandlung in Form von Methan- und Lachgasemissionen den Grossteil der Emissionen.

Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz der Anlagen für die Wasserversorgung und die Abwasserreinigung sind in der Energiestrategie 2030 zu finden. Zudem gibt es in Liechtenstein nur noch Abfalldeponien, die unverschmutztes Aushubmaterial oder andere unbrennbare mineralische Abfälle annehmen⁷⁶ und damit keine Treibhausgasemissionen verursachen. Daher haben die Emissionen in diesem Sektor in den letzten Jahren leicht abgenommen (siehe Abbildung 11, Grafik rechts).



⁷⁵ Ausnahmen zum Verwendungsverbot für in der Luft stabile Stoffe gemäss ChemRRV, Anhang 1.5 Ziffer 6.2 Absätze 1 und 2.

⁷⁶ Information zu Deponien des Amtes für Umwelt: <https://www.llv.li/inhalt/1109/amtstellen/deponien>.

Abbildung 11 Treibhausgasemissionen im Sektor Abfall und Abwasser, Grafik links: Anteil an den gesamten THG-Emissionen 2019, ohne Landnutzungsänderungen und Wald, Grafik rechts: Entwicklung der Emissionen 1990–2019 und Klimaziel 2050

Beitrag zur Dekarbonisierung

Weil die Bevölkerung Liechtensteins und die Anzahl Beschäftigter wächst, werden die Emissionen aus Abfällen und Abwasser in Zukunft tendenziell zunehmen.

In den Bereichen Abwasserbehandlung und Kompostierung lassen sich die Treibhausgasemissionen technisch etwas reduzieren. Ein weiteres Reduktionspotenzial findet sich bei den Emissionen, die durch die Verbrennung des liechtensteinischen Abfalls in der Schweiz entstehen. Auch wenn diese Emissionen nicht in der Klimabilanz Liechtensteins auftauchen, so liegen sie doch in unserer Verantwortung. Abfallproduktion und Konsum hängen stark zusammen, mit einer Kreislaufwirtschaft können die Emissionen im Ausland reduziert werden. Die Abfallplanung 2070⁷⁷ verfolgt das übergeordnete Ziel, trotz Wirtschaftswachstum die Ressourcen und Rohstoffe zu schonen. Dies soll mit einem Programm zur Abfallvermeidung gelingen. Der Handlungsspielraum von Liechtenstein beschränkt sich dabei hauptsächlich auf die Sensibilisierung der Bevölkerung, das Setzen von rechtlichen Rahmenbedingungen sowie das Handeln im Vollzug im Einklang mit der Schweiz und dem EWR. Ein Alleingang von Liechtenstein in dieser Thematik ist aufgrund des gemeinsamen Wirtschaftsraums nicht möglich. Den staatlichen Massnahmen sind somit klare Grenzen gesetzt (siehe dazu auch Kapitel 3.8.1). Dennoch nutzt Liechtenstein seine Möglichkeiten, wie zum Beispiel bei den mineralischen Bauabfällen. So wurde deren Annahmepreis bei den Deponien erhöht und es gilt eine strikte Verwertungs- und Trennungspflicht sowie ein Vermischungsverbot von Bauabfällen.

Folgende Handlungsfelder ergeben sich im Sektor Abfall und Abwasser:

- A1 Verwertung von Abfällen
- A2 Abwasserreinigung

3.6.1 Handlungsfeld A1: Verwertung von Abfällen

Bei der Entsorgung der Bioabfälle in den Kompostieranlagen der Gemeinden und in der Klärschlammvergärungsanlage des Abwasserzweckverbands Liechtensteins entstehen Methanemissionen. Hier gibt es insbesondere Optimierungsmöglichkeiten bei der Klärschlammvergärungsanlage (siehe Massnahme A1.1).

Liechtenstein verbrennt die Abfälle in der Kehrrechtverbrennungsanlage Buchs SG. Mit einer Entwicklung hin zur Kreislaufwirtschaft könnte die produzierte Abfallmenge gesenkt werden. Hierzu werden die Entwicklungen in der Schweiz und der EU beobachtet, wobei insbesondere die EU das Kunststoffrecycling verstärken will und gewisse Kunststoffprodukte verboten werden sollen.

Folgende Massnahme wird ergriffen:

A1.1 Technische Optimierung des Klärprozesses in Abwasserreinigungsanlagen *

Basierend auf den gemeinsam mit dem Abwasserzweckverband bereits identifizierten Massnahmen werden diese priorisiert und laufend umgesetzt, um die Treibhausgasemissionen, insbesondere aus der Klärschlammbehandlung, zu senken. Dazu gibt es zur Reduktion der Methan- und Lachgasemissionen praxiserprobte Ansätze, wie z. B. die Abdeckung der Schlammstapel, die Vermeidung von Leckagen etc.⁷⁸ Es besteht jedoch weiterer Forschungsbedarf, da noch nicht alle Mechanismen der Treibhausgasemissionen geklärt sind.

Verantwortung: Amt für Umwelt



77 Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2020), Liechtensteiner Abfallplanung 2070: https://www.llv.li/files/au/2020_150_8802_liechtabfallplanung_2070_genehmigt.pdf.

78 Hilfreich sind ausserdem die Empfehlungen des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute.



3.6.2 Handlungsfeld A2: Abwasserreinigung

Die einzige Abwasserreinigungsanlage in Liechtenstein befindet sich in Bendern. Sie wird vom Abwasserzweckverband der Gemeinden Liechtensteins betrieben. Bei der Behandlung von Abwasser und Klärschlamm entstehen Methan- und Lachgasemissionen, zwei relativ starke Treibhausgase (siehe Box 1). Auch wenn in diesem Bereich nur ein kleiner Teil der Treibhausgasemissionen entsteht, dürfte dieser aufgrund der wachsenden Bevölkerung und Arbeitsplätze tendenziell steigen.

Der Abwasserzweckverband der Gemeinden Liechtensteins ist Mitglied des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, der verschiedene Varianten zur Optimierung der Abwasserreinigungsanlagen prüft, auch im energetischen Bereich. In Abklärung sind beispielsweise Massnahmen zur Phosphor-Rückgewinnung, welche bis 2025 realisiert werden sollen. Auch sollen zukünftig mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser entfernt werden.

3.7 Landnutzungsänderungen und Wald

Das Ziel ist, längerfristig arten- und strukturreiche und damit klimaresiliente Mischwälder zu haben und mit entsiegelten, artenreichen Flächen im Siedlungsgebiet die Folgen des Klimawandels einzudämmen

Je mehr natürliche Flächen für die direkten Bedürfnisse der Menschen, wie Nahrung oder Siedlungsraum, genutzt werden, desto stärker wird der Klimawandel befeuert. Wird ein Waldboden zu Ackerland, werden nicht nur die Bäume gefällt, die CO₂ aus der Luft aufnehmen und speichern, auch der Boden selbst setzt mehr Klimagas frei. Am meisten CO₂ entsteht bei der Umwandlung von Wald zu Grünland sowie von Moor- zu Ackerland, da beides zum raschen Abbau von grossen natürlichen Kohlenstoffvorräten aus dem Boden führt.⁷⁹ Beispielhaft für solche Landnutzungsänderungen ist die Abholzung des Regenwalds in Brasilien und Indonesien zur Gewinnung von Ackerland für den Anbau von Soja und Palmöl. In Liechtenstein ist die Waldfläche dagegen geschützt, der Fokus liegt daher auf der Klimawandelanpassung und nicht auf dem Klimaschutz. Umgekehrt lassen sich solche natürlichen Kohlenstoffvorräte auch wieder aufbauen, so bindet ein renaturiertes Moor Kohlenstoff aus der Atmosphäre. Die Kohlenstoffbindung durch Wiedervernässung von Acker- oder Grünland dauert allerdings rund zehn Mal länger als im umgekehrten Fall, wenn Kohlenstoff bei der landwirtschaftlichen Nutzung organischer Böden freigegeben wird.

Neben den Böden sind die Vegetation und die Streuschicht wichtige Kohlenstoffspeicher. Im Wald ist das am augenfälligsten: Wächst die Waldbiomasse, wird der Atmosphäre Kohlenstoff entzogen und in den Bäumen gespeichert. Der Wald wirkt so als CO₂-Senke. Umgekehrt wird der Wald etwa bei einem Waldbrand zur CO₂-Quelle. Dasselbe gilt, wenn nach Sturmschäden oder nach einem Befall durch Schadinsekten Holz genutzt wird. Auch wenn sich Totholz auf natürliche Weise zersetzt, wird CO₂ freigesetzt, allerdings viel langsamer und über Jahre hinweg.

Deswegen schwanken die Treibhausgasemissionen im Sektor Landnutzungsänderungen und Wald seit Jahrzehnten stark. Aufgrund der strengen Vorgaben des Waldgesetzes⁸⁰ nimmt die Waldfläche hierzulande nicht ab. Im Gegenteil, durch die Extensivierung der

79 Agroscope, Organische Böden: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/umwelt-ressourcen/klima-lufthygiene/co2-treibhausgase-landwirtschaftliche-boeden/organische-boeden.html>.

80 Waldgesetz (WaldG) vom 25. März 1991, LGBl. 1991 Nr. 42.

Alpwirtschaft nimmt die Fläche tendenziell eher zu und mit der Klimaerwärmung steigt die Waldgrenze. Die Waldflächen bleiben in ihrer Ausdehnung gleich und Landnutzungsänderungen sind in diesem Zusammenhang daher nicht von Belang. Weil dem Wald nicht mehr Holz entnommen wird als nachwächst, ist er als CO₂-Quelle langfristig von untergeordneter Bedeutung. Dies gilt gleichsam für den Wald als CO₂-Senke. Deshalb legt die Klimastrategie kein quantitatives Ziel für den Wald fest. Vielmehr muss das Ziel sein, die Waldbiomasse zu erhalten. Allerdings ist auf zwei Punkte hinzuweisen:

- In Wäldern, wo die Personen- und Objektschutzfunktion im Vordergrund steht, muss eine gute Durchmischung mit verschiedenen Baumarten und Bäumen unterschiedlichen Alters mit ausreichender Verjüngung vorhanden sein. Damit ist hier ein Überaltern des Baumbestands unerwünscht, auch wenn alte Baumbestände viel CO₂ in sich speichern.
- Die Verwendung des Rohstoffes Holz ist nachhaltig, nicht nur, aber auch im Zusammenhang mit dem Klimaschutz. Damit wird CO₂ langfristig gespeichert. Optimalerweise würde dabei vorwiegend einheimisches Holz verwendet, allerdings wirken dem sowohl das Angebot als auch die Marktpreise entgegen. Zudem soll nicht der Wirtschaftswald im Zentrum des liechtensteinischen Waldbaus stehen, sondern die Artenvielfalt und damit die Resilienz des gesamten Waldökosystems. Aus diesem Grund kann es sinnvoll sein, neben einheimischem auch importiertes, nachhaltig erzeugtes Holz in der Bauwirtschaft und in den holzverarbeitenden Betrieben einzusetzen.

Beitrag zur Dekarbonisierung

Der Wald steht hierzulande bei Massnahmen gegen den Klimawandel nicht im Vordergrund. Allerdings erfordert der Umgang mit dem Wald im Zusammenhang mit der Anpassungsstrategie an den Klimawandel die eine oder andere Massnahme. Bäume, die heute keimen, werden bereits in ihrem mittleren Alter in einem gegenüber heute stark veränderten Klima leben. Ergebnisse des Forschungsprogramms «Wald und Klimawandel» des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) zeigen auf, dass das Ökosystem Wald zunehmend unter Druck kommt.⁸⁰ Sturmschäden, Starkniederschläge, Trockenperioden, Borkenkäferbefall und Pilzerkrankungen werden ihren Tribut fordern. Umso relevanter ist es, einen resilienten Wald zu schaffen. Dreh- und Angelpunkt dabei ist die Waldverjüngung, die unter anderem durch zu viel Schalenwild wie Rehe, Gämsen etc. verhindert wird. Aufgrund der Futtervorlieben des Schalenwilds ist schon heute das Fehlen bestimmter Baumarten und einer jüngeren Generation von Bäumen spürbar.

Für die Wälder von Liechtenstein bedeutet die prognostizierte Erderwärmung eine Verschiebung der Vegetationszonen um 500–700 Höhenmeter nach oben. So werden in tiefer gelegenen Bergwäldern, in denen heute Nadelbäume dominieren, zunehmend Laubbäume gedeihen. Aufgrund des rasanten Wandels muss davon ausgegangen werden, dass sich der Wald nicht schnell genug anpassen kann, um dem öffentlichen Interesse von arten- und strukturreichen, klimafitten Mischwäldern zu entsprechen. Zielgerichtete waldbauliche Massnahmen unterstützen die Anpassung des Waldes an den Klimawandel. Das Amt für Umwelt erarbeitet eine entsprechende Waldstrategie 2030+.

⁸⁰ Einsehbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wald/fachinformationen/belastungen-im-schweizer-wald/auswirkungen-des-klimawandels-auf-den-wald.html>.



Grün statt grau

Ich bin rechtzeitig zur Besprechung zurück in Schaan. Sie findet draussen statt, im Schatten der Bäume vom «Park-Platz». Ich habe meine eigene Firma und arbeite an einem Auftrag für die Landesverwaltung, die das Thema Nachhaltigkeit seit rund drei Jahrzehnten ins Zentrum für sämtliches staatliche Handeln stellt und sich in Sachen Nachhaltigkeit zum Ziel gesetzt hat, Vorreiter zu sein – in allen Bereichen. Dank der Reduktion des Verkehrs konnten zum Beispiel die Anzahl Parkplätze im Vergleich zu 2020 stark reduziert werden. Mit dem gesparten Geld wurde die Umgebung der Gebäude öffentlich zugänglich gemacht und es wurden solche grünen Oasen, teils mit Wasserspiel, geschaffen. Inzwischen hat der Grossteil der Firmen hierzulande nachgezogen. Dabei war das Rückbauen von Parkplätzen und Strassen in meiner Jugend so undenkbar wie davor die Einführung des Frauenstimmrechts, bis es eben passiert ist und zur neuen Normalität wurde. Die Menschen haben entdeckt, wie viel mehr Lebensqualität eine naturnahe Umgebung bietet, und seither summen auch in den Privatgärten die Wildbienen und die Vögel zwitschern in den Wildhecken. Der Versiegelungsgrad Liechtensteins ist dank der Parkplatzreduktion vor 20 Jahren zum ersten Mal seit langem wieder zurückgegangen und tut es heute noch. Dies entlastet unsere Infrastruktur und spart Kosten. Vor allem aber hat es unsere Dörfer erheblich lebenswerter gemacht.

Auch in Siedlungen ist die Anpassung an den Klimawandel von Bedeutung: Wo das Wasser knapp wird und Dürreperioden länger und regelmässiger auftreten, wiederum abgelöst von Starkniederschlägen, helfen entsiegelte Flächen. Diese dienen gleichzeitig dem Erhalt verschiedener Lebensräume und der Artenvielfalt und setzen so der Biodiversitätskrise etwas entgegen. Entsiegelte Flächen, heimisch bepflanzte Strassenränder und Plätze steigern die Lebensqualität, indem sie die Luftqualität verbessern, die zunehmende Hitze reduzieren und einfach schön aussehen. Gleichzeitig entlasten sie bei Starkregen die Kanalisationen.

Handlungsfelder und Massnahmen

Es geht darum, Massnahmen zu definieren, die einen positiven Einfluss auf die Treibhausgasbilanz haben und gleichzeitig unsere Umgebung an das veränderte Klima anpassen. Das meiste, was den Erhalt der Biodiversität unterstützt, hilft auch dem Klimaschutz bzw. der Anpassung an den Klimawandel. Im Bereich Wald sind diese Massnahmen auf die Diskussionen im Zusammenhang mit der Waldstrategie 2030+ abgestimmt, die in Erarbeitung ist. Im Bereich Landnutzungsänderungen sind insbesondere organische und mineralische Böden relevant. Der Sektor Landwirtschaft wird hier ausgeklammert, da dieser im Handlungsfeld LW3 behandelt wird.

Folgende Handlungsfelder ergeben sich im Sektor Landnutzungsänderungen und Wald:

- LN1 Renaturierung von Mooregebieten
- LN2 Naturnahe Begrünung

3.7.1 Handlungsfeld LN1: Renaturierung von Mooregebieten

Moore sind eine wichtige CO₂-Senke, da die Pflanzen nach dem Absterben nicht zersetzt werden, sondern unter Luftabschluss in der nassen Umgebung bestehen bleiben. Umgekehrt setzen sie grosse Mengen an gespeichertem CO₂ frei, wenn sie beispielsweise für die Landwirtschaft entwässert werden, weil Luft dazukommt und sich die Pflanzen dadurch zersetzen. Daneben spielen sie eine wichtige Rolle als Lebensraum für die heimische Artenvielfalt sowie filtern und speichern grosse Mengen an Wasser. Wegen der Drainagen für die Landwirtschaft und deren hohen Nährstoffeinträgen, aber auch wegen der durch den Klimawandel bedingten längeren Trockenperioden stehen die Moore besonders unter Druck.

LN1.1 Wiedervernässen von Mooren ***

Die Vegetationskartierungen im Flachmoor Ruggeller Riet, dem grössten Feuchtgebiet Liechtensteins, weisen auf eine immer trockenere und nährstoffreichere Artenzusammensetzung hin. Dabei kommen einerseits die Arten wechselfeuchter Gebiete unter Druck, andererseits entweicht CO₂, das in den Torfböden gespeichert ist. Im Ruggeller Riet beträgt die Menge an potenziell freisetzbarem CO₂ ungefähr 95 000 Tonnen, was derzeit etwa der Hälfte der jährlichen Gesamtemissionen Liechtensteins entspricht.⁸² Somit ist der Erhalt dieses für Liechtenstein bedeutenden Naturschutzgebiets in vielerlei Hinsicht von hohem Wert: für das Klima, für die Biodiversität und als Naherholungsgebiet. Infolgedessen wurde 2021 im Rahmen eines Pilotprojekts in einem Teil des Riets ein Stauwehr im Scheidgraben gebaut, um über diese temporäre Einstauung eine Annäherung an den ursprünglichen Wasserhaushalt zu erreichen und damit weiteren Austrocknungsschäden vorzubeugen. Wenn sich dieses Projekt bewährt, werden solche

82 Amt für Umwelt (2021) Erfassung der potenziellen CO₂-Einsparleistung des Ruggeller Riet: <https://www.llv.li/files/au/bericht-bodenkartierung-rr-final.pdf>.

Wiedervernässungen für weitere Moorflächen geprüft.

Verantwortung: Amt für Umwelt



3.7.2 Handlungsfeld LN2: Naturnahe Begrünung öffentlicher Flächen

Die mit Asphalt oder Beton versiegelten Flächen nehmen auch in Liechtenstein zu. Mit der Versiegelung verliert der Boden seine Fähigkeit, Regenwasser zu speichern und zu filtern oder Stoffe umzuwandeln und abzubauen. Auch seine ökologische Funktion als Lebensraum geht verloren. Versiegelte Flächen heizen sich bei Sonne stark auf und verstärken den negativen Effekt von zunehmenden Hitzetagen. Bei Starkregen erhöhen sie das Risiko von Überschwemmungen. Entsprechend gilt es, Flächen zu entsiegeln und so von den Vorteilen ihrer natürlichen Schutzfunktionen zu profitieren.

LN2.1 Biodiversitätskonzept für öffentliche Bauten und Anlagen **

Das Land erstellt ämterübergreifend ein Biodiversitätskonzept, das darlegt, wie die Biodiversität bereits mit Planungsbeginn eines öffentlichen Gebäudes berücksichtigt werden soll und welche Arten und baulichen Systeme geeignet sind. Das Konzept soll dem Staat als Leitfaden beim Bau von neuen Gebäuden und beim Umbau von bestehenden Gebäuden dienen und kann auch von den Gemeinden und Privaten herangezogen werden. Biodiversität wird so bei baulichen Entscheidungen stets miteinbezogen und zeigt die hohe Bedeutung einer gesunden Biodiversität im Kontext des Klimawandels und der voranschreitenden Verdichtung im Siedlungsraum auf.

Verantwortung: Amt für Tiefbau und Geoinformation, Stabsstelle für staatliche Liegenschaften, Amt für Umwelt

LN2.2 Begrünung öffentlicher Flächen **

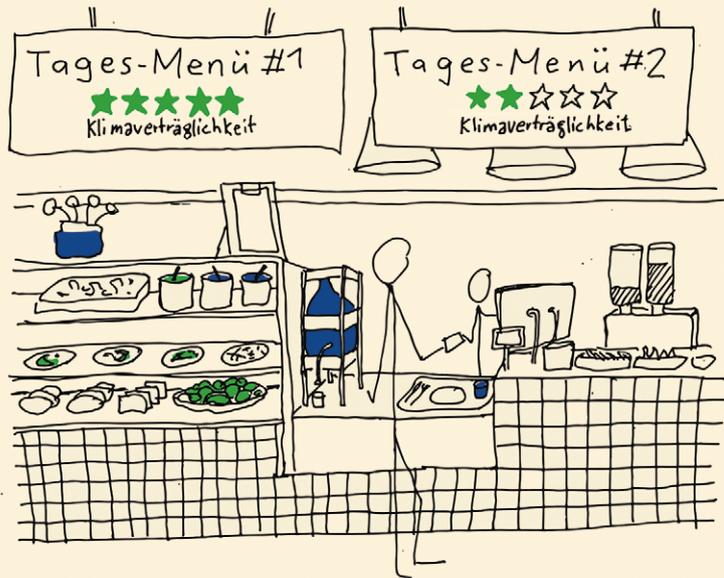
Das Land prüft ämterübergreifend, welche öffentlichen Gebäude und Gebäudeareale sich für ökologische Aufwertungen eignen, um gezielt die Biodiversität und Lebensqualität trotz Klimawandel zu fördern. Beispielsweise durch die Pflanzung heimischer Vegetation, welche hitzebeständig ist und Wasser speichert, oder auf grösseren Plätzen mit schattenspendenden Bäumen und Bänken zum Verweilen. Zusätzlich wird geprüft, wo neue grüne und blaue Klimaoasen geschaffen werden können und landeseigene Gebäudeareale versiegelt sind, welche als natürlicher Speicher für Regenwasser und Verdunstungskühle entsiegelt werden können. Ganz nach dem Motto «mehr Grün für ein angenehmeres Klima».

Verantwortung: Amt für Tiefbau und Geoinformation, Stabsstelle für staatliche Liegenschaften, Amt für Umwelt

LN2.3 Förderung von naturnahen Gärten *

Für Klimaanpassung und -schutz sowie zur Verbesserung der Biodiversität werden naturnahe Gärten durch die Gemeinden und landesweite Aktionen der Regierung gefördert.

Verantwortung: Gemeinden, Amt für Umwelt, Ministerium für Inneres, Wirtschaft und Umwelt



Transparenz und Kulinarisches

In den Restaurants gibt es seit jeher eine Vielfalt an Menüs. Seit bei jedem steht, wie umweltfreundlich es ist – oder eben auch nicht –, entscheide ich mich fast immer für das pflanzliche Gericht aus lokalen, saisonalen Produkten. Steaks werden nach wie vor bestellt, aber viel seltener, und wenn, dann nur zu speziellen Anlässen, da die Auswahl der pflanzlichen Optionen so vielfältig ist und die Kosten für die Umwelt miteingepreist sind, das Fleisch also teurer geworden ist. Durch die Transparenz über den Einfluss des Konsums aufs Klima weiss ich, was mein Handeln für Konsequenzen hat. Ich kann zwar tun und lassen, was ich will, aber es macht mir Freude, meinen Beitrag dazu geleistet zu haben, dass wir es als Gesellschaft insgesamt geschafft haben, der Negativspirale der Umweltzerstörung zu entkommen. Seit der Fleischkonsum stark gesunken ist und alle klimaschädlichen Subventionen abgeschafft worden sind, fressen die meisten Kühe, Schafe und Ziegen nur noch das Gras von den Naturwiesen, die ihrerseits wichtige CO₂-Senken sind und dank der hohen Biodiversität mit dem veränderten Klima besser zurechtkommen. Schweine verwerten einen Teil der Reste aus der Lebensmittelindustrie und sie werden zur Pflege der Auen- und Feuchtgebiete eingesetzt. Wir sind als Land unabhängiger geworden, denn auf der gleichen Fläche kann man mit Kartoffelsalat hundertmal mehr Menschen ernähren als mit Kalbsschnitzel – auf unseren bescheidenen 160km² spüren wir das. Wir essen immer noch beides, aber das Gleichgewicht hat sich in Richtung pflanzlicher Nahrung verlagert – sowohl im Konsum als auch im Anbau. Die Ernährungselbstversorgung ist heute grösser als noch vor 50 Jahren.

Mein Mittagsteller mag keine statistische Relevanz haben, aber das veränderte Konsumverhalten des ganzen Landes hat es erst möglich gemacht, ein klimaneutrales Land zu werden. Es ist eine der vielen Veränderungen der letzten Jahrzehnte, die dazu geführt haben, dass sich die Lebensqualität verbessert, die Menschen gesünder sind und der Verkehr sich beruhigt hat, die Landschaft schöner und lebendiger, das Wohnen und Arbeiten angenehmer und die allgemeine Stimmung im Land besser geworden ist.

3.8 Indirekte Emissionen

Da diese Emissionen im Ausland stattfinden, sind hier keine quantitativen Ziele möglich, doch sollen dank wachsendem Bewusstsein der Konsum und die Investitionen klimafreundlicher werden.

«Eine nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Zeit entspricht, ohne die Möglichkeit künftiger Generationen zu gefährden, ihre Bedürfnisse zu befriedigen», schrieb die Brundtland-Kommission der Vereinten Nationen bereits 1987 in ihrem Konzept der Nachhaltigkeit «Unsere gemeinsame Zukunft». ⁸³ Darauf basieren die meisten Definitionen zum Thema Nachhaltigkeit.

Folgende Handlungsfelder ergeben sich zur Reduktion der indirekten Emissionen:

- K1 Nachhaltiger Konsum
- F1 Nachhaltige Finanzanlagen



3.8.1 Handlungsfeld K1: Nachhaltiger Konsum

Die meisten Treibhausgase, die durch unseren Konsum entstehen, fallen im Ausland an. Sei es durch importierte Rohstoffe, die hier verarbeitet werden, sei es durch Importgüter, die hier gekauft werden, sei es aufgrund von Reisen ins Ausland oder wegen Investitionen auf dem Finanzplatz. Genaue Zahlen zu den Ausmassen dieser Treibhausgase sind nur schwierig eruiert. Man schätzt jedoch aufgrund einer Schweizer Studie ⁸⁴, dass die indirekten Emissionen pro Person aufgrund des Konsums importierter Güter rund 14 Tonnen CO₂eq betragen und damit ungefähr zwei Drittel der totalen Treibhausgasemissionen im Ausland anfallen. Dazu kommt, dass nicht nur Treibhausgase produziert, sondern aufgrund unseres Konsums natürliche Lebensräume zerstört werden. Zum Schutz des Klimas ist jedoch auch eine intakte Biodiversität notwendig. Ziel ist es, die Bevölkerung dahingehend zu sensibilisieren und beispielsweise im Konsum, wo möglich und sinnvoll, lange Transportwege zu vermeiden und somit die Regionalität und die Nachhaltigkeit zu stärken.

Liechtenstein ist aufgrund seiner Grösse abhängig von Importen und von der Produktion im Ausland. Dennoch muss das Ziel sein, das Emissionsniveau aus dem Konsum signifikant zu senken.

Das Handlungsfeld K1 Nachhaltiger Konsum teilt sich weiter in die folgenden Unterbereiche:

- K1.1 Klimafreundliche Ernährung
- K1.2 Öffentliche Beschaffung
- K1.3 Nachhaltiger Konsum

⁸³ Einsehbar unter: https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_563.htm.

⁸⁴ Bundesamt für Statistik, Luftemissionskonten: Mehr als 60 % des Treibhausgas-Fussabdrucks entstehen im Ausland: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/umweltindikatoren.assetdetail.4322942.html>.

⁸⁵ Stadt Zürich, Medienmitteilung vom 25. Juni 2018: Weniger CO₂-Emissionen dank klimafreundlicher Menus: https://www.stadt-zuerich.ch/dib/de/index/das_department/medienmitteilungen/mitteilung1/2018/juni/180625a.html.



3.8.1.1 Unterbereich K1.1: Klimafreundliche Ernährung

Analog zur Schweiz dürfte auch hierzulande die Ernährung rund 16 % der Treibhausgasemissionen im Bereich Konsum ausmachen, insbesondere bei der Lebensmittelproduktion im Ausland. Studien zufolge könnten bis zu 50 % der Emissionen aus der Ernährung vermieden werden ⁸⁵, indem mehr pflanzliche Nahrungsmittel und weniger Fleisch und Milchprodukte konsumiert sowie weniger Lebensmittel verschwendet würden.

K1.1.1 Sensibilisierung der Bevölkerung **

Die Regierung arbeitet ämterübergreifend ein Konzept aus, wie die liechtensteinische Bevölkerung erfährt, welche Einflüsse ihre tägliche Ernährung auf das Klima und den Erhalt der Biodiversität hat. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Aufklärung über die Vorteile von biologisch produzierten, saisonalen und regionalen, mehrheitlich pflanzlichen Nahrungsmitteln.

Verantwortung: Amt für Umwelt, Amt für Lebensmittelkontrolle und Veterinärwesen, Amt für Gesundheit

3.8.1.2 Unterbereich K1.2: Klimaneutrale öffentliche Beschaffung

Die öffentlichen Auftraggeber⁸⁶ beziehen im Rahmen ihrer Aufgabenerfüllung Güter, Bauleistungen und Dienstleistungen aus der Privatwirtschaft. Sie passen die diversen Anforderungen an die Qualität und Wirtschaftlichkeit von Produkten und Dienstleistungen in einem dynamischen Prozess an die jeweils neuen EU-Richtlinien, -Verordnungen und die Rechtsprechung an. Je nach Produkt bringt eine solche Beschaffung beträchtliche Treibhausgasemissionen mit sich und damit verbunden ein hohes Reduktionspotenzial. Gleichzeitig sind nachhaltig erstellte Produkte nicht zwingend teurer, oft kommen sie in einer Vollkostenrechnung gar günstiger. Basis der öffentlichen Beschaffung bilden für Liechtenstein als EWR-Mitglied die Richtlinien der EU. So auch die aus dem Aktionsplan zur Kreislaufwirtschaft der EU-Kommission resultierenden Rechtsakte. Dieser Aktionsplan sieht vor, dass verpflichtende Mindestkriterien für eine nachhaltige Beschaffung eingeführt werden. Liechtenstein ist zudem Mitglied der Fachkonferenz öffentliches Beschaffungswesen (FöB) der Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK).

K1.2.1 Kriterien betreffend die Klimaneutralität berücksichtigen *

Neu sollen die Treibhausgasemissionen der Beschaffungen über den gesamten Lebenszyklus hinweg berücksichtigt und möglichst vermieden werden. Dafür werden in der Leistungsbeschreibung und/oder bei den Eignungs- oder Zuschlagskriterien vom öffentlichen Auftraggeber Vorgaben betreffend die Ökologie und den Klimaschutz definiert. Dies stärkt nicht nur die Vorbildrolle der öffentlichen Auftraggeber, sondern hat einen grossen Einfluss auf eine möglichst klimaneutrale Produktion und Lieferkette und kann gesamthaft betrachtet kostensparende Effekte haben.

Verantwortung: Öffentliche Auftraggeber, Fachstelle Öffentliches Auftragswesen

3.8.1.3 Unterbereich K1.3: Nachhaltiger Konsum

Pro Person sind der Bedarf an Ressourcen sowie die Abfallproduktion hoch. So rechnet das schweizerische Bundesamt für Umwelt mit 14 Tonnen CO₂eq pro Kopf. Damit übersteigt der Konsum die errechnete Belastbarkeitsgrenze für unseren Planeten von 0,6 Tonnen CO₂eq pro Kopf um ein Vielfaches.⁸⁷ Entsprechend viel Potenzial liegt hier brach, wenn die Bevölkerung nachhaltig konsumiert, also die Ressourcen effizienter nutzt und Abfall vermeidet. Möglichkeiten, das Konsumverhalten der Bevölkerung als Basis für mehr Ressourceneffizienz im Konsum zu beeinflussen, liegen in der Gesetzgebung und in der Sensibilisierung. So wird Liechtenstein den neuen Aktionsplan Kreislaufwirtschaft 2020 der EU übernehmen, soweit dies der gemeinsame Wirtschaftsraum mit der Schweiz ermöglicht, und beteiligt sich an den Aktivitäten des Vereins Reffnet.ch (Netzwerk Ressourceneffizienz Schweiz).⁸⁸ Die LIFE Klimastiftung Liechtenstein fördert die Hälfte der Beratung des Vereins Reffnet.ch, wenn die Standortgemeinde des Betriebes die andere Hälfte trägt.

86 Geltungsbereich gemäss Gesetz vom 19. Juli 1998 über das Öffentliche Auftragswesen (ÖAWG), LGBl. 1998 Nr. 135 und gemäss Gesetz vom 21. September 2005 über das Öffentliche Auftragswesen im Bereich der Sektoren (ÖAWSG), LGBl. 2005 Nr. 220.

87 Bundesamt für Umwelt, Klima: Das Wichtigste in Kürze: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html>.

88 Reffnet.ch ist ein Netzwerk, das sich für Ressourceneffizienz einsetzt: <https://www.reffnet.ch>.

K1.3.1 Förderung der Kreislaufwirtschaft (**)

Eine funktionierende Kreislaufwirtschaft ermöglicht einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen, erhöht die Versorgungssicherheit von Rohstoffen und stärkt den Wirtschaftsstandort. In Anlehnung an die Entwicklungen in der Schweiz und EU und aufbauend auf der bestehenden Abfallplanung 2070 wird für Liechtenstein geprüft, wie die Rahmenbedingungen und Anreize zur Förderung der Kreislaufwirtschaft weiterentwickelt werden können.

Verantwortung: Amt für Umwelt, Ministerium für Inneres, Wirtschaft und Umwelt

3.8.2 Handlungsfeld F1: Nachhaltige Finanzanlagen

Die am 12. Dezember 2015 in Paris abgehaltene UN-Klimakonferenz, an welcher das Übereinkommen mit dem Ziel des Klimaschutzes beschlossen wurde, hat auch das weltweite Verständnis für eine an Nachhaltigkeitsgesichtspunkten orientierte (Finanz-) Wirtschaft geschärft und damit eine starke Signalwirkung an die Finanzmärkte, in eine emissionsarme Wirtschaft zu investieren, abgegeben. Denn wer investiert, der entscheidet mit. Die Umsetzung des Übereinkommens von Paris ist wiederum wesentlich für die Erreichung der Ziele der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung.

Die Relevanz des Klimawandels für den liechtensteinischen Finanzplatz ist bereits seit längerem erkannt. So zeigte der Bericht «Nachhaltigkeit in Liechtenstein» aus dem Jahr 2016, der durch den Liechtensteinischen Anlagefondsverband (LAFV), den Liechtensteinischen Bankenverband (LBV) und die Vereinigung liechtensteinischer gemeinnütziger Stiftungen und Trusts (VLGST) mit Unterstützung vom Center for Social and Sustainable Products (CSSP) sowie weiteren privaten Unterstützern herausgegeben wurde, dass das ESG-Rating der Aktienfonds in Liechtenstein überdurchschnittlich war.⁸⁹ Der LBV trat zudem 2018 dem Netzwerk Financial Centres for Sustainability (FC4S) bei. In der 2019 durch die Regierung veröffentlichten Finanzplatzstrategie⁹⁰ wird festgehalten, dass «verantwortungsvolles, nachhaltiges Handeln als Bestandteil der Kultur auf dem Finanzplatz Liechtenstein bereits jetzt etabliert werden soll». Im Jahr 2021 publizierte der LBV die Roadmap 2025 «Wachstum durch Nachhaltigkeit und Innovation».⁹¹ Auch in der LIFE Klimastiftung ist mit dem LBV und dem Liechtensteinischen Versicherungsverband (LVV) der Finanzplatz vertreten. Die VLGST hat zum Thema Nachhaltigkeit einen Leitfaden für Stiftungsräte gemeinnütziger Stiftungen herausgegeben.⁹² Schliesslich ist das Amt für Umwelt in der Arbeitsgruppe «Grüne Finanzen» der deutschsprachigen Umweltämter vertreten. Im Jahr 2020 wurde in Liechtenstein erstmals ein freiwilliger Klimaverträglichkeitstest unter dem Titel PACTA 2020 (Paris Agreement Capital Transition Assessment) für den Liechtensteiner Finanzmarkt durchgeführt. Die Resultate wurden 2021 veröffentlicht.⁹³ Auch die extern verwalteten Vermögen des Landes im Rahmen von PACTA 2020 wurden auf ihre Klimaverträglichkeit überprüft.

Die EU-Kommission hat am 8. März 2018 den EU-Aktionsplan zur Finanzierung nachhaltigen Wachstums, COM(2018) 97, verabschiedet.⁹⁴ Der Aktionsplan umfasst drei wesentliche Ziele:

- Neuausrichtung der Kapitalströme hin zu nachhaltigen Investitionen
- Einbettung der Nachhaltigkeit in das Risikomanagement
- Förderung von Transparenz und Langfristigkeit

- 89 LAFV, LBV, VLGS und CSSP, Nachhaltigkeit in Liechtenstein, ESG-Analyse der liechtensteinischen Aktienfonds 2016: <https://www.fma-li.li/files/wp/nachhaltigkeit-in-liechtenstein-esg.pdf>.
- 90 Finanzplatzstrategie der Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Februar 2019: <https://www.regierung.li/files/attachments/Finanzplatzstrategie-fuer-Liechtenstein.pdf?t=637847705282589970>.
- 91 Roadmap 2025 – Wachstum durch Nachhaltigkeit und Innovation, Liechtensteinischer Bankenverband 2021: https://www.bankenverband.li/application/files/8316/1719/4316/LBV_Rodmap2025_DE.pdf.
- 92 Nachhaltig investieren – Einführung für Stiftungsräte gemeinnütziger Stiftungen, Vereinigung liechtensteinischer gemeinnütziger Stiftungen, Vaduz April 2016: https://www.vlgst.li/application/files/6315/5627/0136/vlgs_Nachhaltig_Investieren_0.pdf.
- 93 Ministerium für Präsidiales und Finanzen, Medienmitteilung vom 22. Januar 2021, Erste Klimaverträglichkeitsprüfung für den liechtensteinischen Finanzmarkt: <https://www.regierung.li/de/mitteilungen/224156/?typ=content&nid=11072>.
- 94 Informationen zum EU-Aktionsplan zur Finanzierung nachhaltigen Wachstums sind einsehbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0097&from=DE>.



Investition in die Zukunft

Im Rahmen der Klima-Bildungsoffensive haben Schülerinnen unter professioneller Anleitung von Landwirten die Grünstreifen zwischen den Bäumen mit Tomaten, Gurken und diversen Kräutern bepflanzt. Damit rückt die Herkunft unserer Nahrung wieder ins Bewusstsein – und erlaubt jedem, nach Bedarf selbst vom Strassenrand zu ernten. Ich schneide mir also einen Zweig Rosmarin für das Abendessen ab und verbringe den Nachmittag mit Arbeiten im Büro, wo ich mich für zwei bis drei Tage in der Woche eingemietet habe.

Meine Sitznachbarin ist Finanzexpertin und sie hat mir neulich erklärt, wie Liechtenstein zur Anlaufstelle für nachhaltige Investitionen im 21. Jahrhundert wurde. Die liechtensteinischen Finanzintermediäre verwalten Vermögen über Generationen. Wer verwaltet, der gestaltet. Der Hebel, mit diesen Mitteln etwas Sinnvolles zu tun, war also riesig. Und diesen Hebel haben wir nicht nur auf neutral gestellt, sondern umgelegt. Liechtenstein zieht heute mehr Geld an denn je, nämlich solches, das in eine klimapositive Zukunft investiert werden will. In diesem Bereich laufen heute viele Fäden auf unseren 160km² zusammen. Wie auch die Bauwirtschaft, Landwirtschaft und Energieversorgung ist die Finanzwirtschaft zu einem Motor auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft geworden. Möglich gemacht haben dies nicht in erster Linie technologische Entwicklungen, sondern ein Wertewandel und Umdenken bei den grossen und kleinen Finanzinstituten und ihren globalen Investorinnen und Kunden.

Zur Erreichung dieser Ziele wurden zehn Massnahmen festgelegt, woraus verschiedene europäische Gesetzesinitiativen hervorgegangen sind. Diese umfassen insbesondere die Verordnung (EU) 2019/2088 über nachhaltigkeitsbezogene Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor (Offenlegungsverordnung) und die Verordnung (EU) 2020/852 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088 (Taxonomie-Verordnung). Die Offenlegungsverordnung und die Taxonomie-Verordnung sind zudem, was den Bereich der Finanzwirtschaft betrifft, die zentralen Säulen des europäischen «Grünen Deals».⁹⁵

Beide Verordnungen dienen in erster Linie der Finanzierung einer nachhaltigen Wirtschaft verbunden mit dem Ziel der Reduzierung bzw. Neutralisierung des CO₂-Ausstosses bis zum Jahr 2050 sowie des Anlegerschutzes und der Verhinderung des sogenannten «Greenwashing». Sie gelten in Liechtenstein nach ihrer Übernahme in das EWR-Abkommen unmittelbar. Durch den Erlass des EWR-Finanzdienstleistungs-Nachhaltigkeits-Durchführungsgesetzes (EWR-FNDG) wurde der Pflicht der Durchführung bzw. der Umsetzung relevanter Bestimmungen ins nationale Recht nachgekommen. Das EWR-FNDG ist im Mai 2022 in Kraft getreten.

Um die Treibhausgasemissionen aus den Investitionen via Finanzplatz Liechtenstein so weit wie möglich zu reduzieren, ergibt sich der folgende Unterbereich:

- F1.1 Klimaneutrale Finanzflüsse



3.8.2.1 Unterbereich F1.1: Klimaneutrale Finanzflüsse

Liechtenstein ist bekannt für seinen stabilen und sicheren Finanzplatz. Hier sind allein 17 % der Arbeitsplätze angesiedelt und die Banken verwalten ein Kundenvermögen von rund CHF 424 Mrd.⁹⁶ Seit längerem wird an einer Positionierung als nachhaltiger Finanzplatz gearbeitet, längerfristig soll dieser klimaneutral ausgestaltet sein.

Heutige Investitionsentscheide bestimmen, wie viele Treibhausgase künftig ausgestossen werden. Das Potenzial für einen Finanzplatz, hier einen Beitrag zu leisten, ist dementsprechend gross. Umweltschädliche Investitionen zementieren nicht nachhaltiges Verhalten oft auf Jahrzehnte hinaus. Umgekehrt spielen Investitionen eine zentrale Rolle beim Wandel hin zu einer klimafreundlichen Wirtschaft und Gesellschaft. Das Klimaabkommen von Paris verlangt, die Finanzflüsse klimaverträglich auszurichten, um die globale Erwärmung deutlich unter 2°C zu halten. Als EWR-Mitglied wendet Liechtenstein die Offenlegungs-Verordnung und die Taxonomie-Verordnung der EU an. Ausserdem beteiligt sich die Regierung stark am internationalen Dialog zu nachhaltigen, klimafreundlichen Finanzanlagen. Liechtenstein nimmt international eine aktive Rolle ein, z. B. im Rahmen des Network for Greening the Financial System (NGFS)⁹⁷ oder bei der Coalition of Finance Ministers for Climate Action⁹⁸.

F1.1.1 Klimaneutrale Finanzanlagen (***)

Die Akteurinnen und Akteure des liechtensteinischen Finanzmarkts kennen die Auswirkungen ihrer Geschäftstätigkeiten auf den Klimawandel und minimieren die damit verbundenen Risiken. Es werden ausserdem Labels für grüne Finanzprodukte geprüft, analog des französischen «Greenfin».⁹⁹ Das Thema Klima und Finanzplatz wird vermehrt in die Aus- und Weiterbildung eingebunden. Darüber hinaus nimmt das Land

95 Europäische Kommission, der europäische «Grüne Deal»: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF.

96 Hintergrunddaten zum Finanzplatz Liechtenstein: <https://www.fma-li.li/de/finanzplatz.html>.

97 Das Network for Greening the Financial System (NGFS) ist ein internationales Netzwerk für Zentralbanken und Aufsichtsbehörden: www.ngfs.net/en.

98 Die Koalition der Finanzminister für Klimaschutz bringt fiskal- und wirtschaftspolitische Entscheidungsträger aus über 50 Ländern zusammen, um einen Übergang zu einer kohlenstoffarmen und resilienten Entwicklung zu gewährleisten: <https://www.financeministersforclimate.org/>.

99 Informationen zum Label «Greenfin» in Frankreich: <https://www.ecologie.gouv.fr/label-greenfin>.

Liechtenstein im Jahr 2022 erneut am international koordinierten Klimaverträglichkeitstest PACTA teil. Dies ermöglicht den in Liechtenstein ansässigen Finanzplatzakteurinnen und -akteuren, ihre Portfolios, von Aktien und Unternehmensobligationen einzureichen und auf deren Klimaverträglichkeit hin analysieren bzw. überprüfen zu lassen, wobei die Regierung den Finanzinstituten die freiwillige Teilnahme empfiehlt. Dadurch positioniert sich der liechtensteinische Finanzplatz als innovativer Vorreiter in Europa und die Risiken durch nicht nachhaltige Portfolios werden gemindert.

Verantwortung: Ministerium für Präsidiales und Finanzen, Akteurinnen und Akteure des Finanzplatzes

F1.1.2 Klimaneutrale öffentliche Unternehmen¹⁰⁰ **

Die Regierung überprüft alle Eigner- und Beteiligungsstrategien für öffentliche Unternehmen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und hält ambitionierte Klimaziele fest. Damit stärkt die Regierung die Vorbildfunktion für Unternehmen und die Risiken durch den Klimawandel werden minimiert.

Verantwortung: Regierung

F1.1.3 Klimaneutrales staatliches Finanzvermögen und klimaneutrale berufliche Vorsorge (*)

Das staatliche Finanzvermögen wird längerfristig klimaneutral angelegt und die Anlagestrategien der Vorsorgeeinrichtung für Staatsangestellte sollen klimaneutral ausgestaltet werden. Damit geht der Staat bei klimaverträglichen Anlagen als Vorreiter voraus und Risiken durch nicht nachhaltige Portfolios werden gemindert.

Finanzvermögen des Landes

Für die Bewirtschaftung des Finanzvermögens des Landes und der Deckungskapitalien der Arbeitslosenversicherungskasse sind übergeordnet die «Richtlinien für die Vermögensverwaltung des Fürstentums Liechtenstein vom 9. November 2010» massgebend. Die jährliche Überprüfung der Anlagestrategie richtet sich nach den Vorgaben dieser Richtlinie.

AHV-IV-FAK Anstalten

Die Vorgaben an die Anlagestrategie sind in Art. 25 AHVG¹⁰¹, Ziffer 6 der Unternehmensstrategie vom 6. Juli 2017 und Ziffer 2 des Reglements über die Vermögensanlagen vom 11. April 2019 umschrieben. Im Vordergrund stehen die Interessen der Destinatäre, wobei Nachhaltigkeitsaspekte entlang des Anlageprozesses berücksichtigt werden.

Stiftung Personalvorsorge Liechtenstein

Die allgemeinen Vorgaben an die Kapitalanlagen sind in Art. 17 BPVG¹⁰² umschrieben. Massgebend für die Bewirtschaftung sind ausschliesslich die Interessen der Destinatäre (Aktive und Rentner). Eine nachhaltige Vermögensanlage ist Teil des Risikomanagements im Anlageprozess. Die Vergabe von Vermögensverwaltungsmandaten folgt nach dem Wettbewerbsprinzip, wobei Nachhaltigkeitskriterien bei der Auswahl ebenfalls eine Rolle spielen. Bei jeder Neuausschreibung werden mögliche Nachhaltigkeitskriterien standardmässig im Ausschreibungskatalog berücksichtigt.

Verantwortung: Ministerium für Präsidiales und Finanzen, Ministerium für Gesellschaft und Kultur

100 Gemäss Gesetz vom 19. November 2009 über die Steuerung und Überwachung öffentlicher Unternehmen (Öffentliche-Unternehmen-Steuerungs-Gesetz; ÖUSG), LGBl. 2009 Nr. 356.

101 Gesetz vom 14. Dezember 1952 über die Alters- und Hinterlassenenversicherung (AHVG), LGBl. 1952 Nr. 029.

102 Gesetz vom 20. Oktober 1987 über die betriebliche Personalvorsorge (BPVG), LGBl. 1988 Nr. 012.

3.9 Querschnittsfelder

Im Folgenden werden übergeordnete Themen beschrieben, die teilweise mehrere Sektoren gleichzeitig betreffen und die es parallel zu den einzelnen Handlungsfeldern zu beachten und umzusetzen gilt. Darunter fällt die generelle Sensibilisierung der Bevölkerung, die Vorbildfunktion der Landesverwaltung sowie der Einfluss der Massnahmen auf Ökosystemleistungen und die Förderung einer intakten Biodiversität als Grundlage im Umgang mit dem Klimawandel.

3.9.1 Schutz der Biodiversität

Der Verlust der biologischen Vielfalt stellt eine mindestens ebenso grosse Bedrohung für die Menschheit dar wie der Klimawandel. Gleichzeitig ist der Klimawandel eine der Hauptursachen für den Verlust der Biodiversität. Umgekehrt sind viele unserer natürlichen Landschaften und Ökosysteme enorme Kohlenstoffreservoirs und wichtige CO₂-Senken. Die Vegetation der Erde und die Ozeane nehmen etwa die Hälfte des Kohlenstoffs auf, der bei der Verbrennung fossiler Energieträger und Landnutzungsänderungen entsteht. Die Natur ist also ein wichtiger Teil der Lösung, wie wir das Klima schützen und uns an die nicht mehr zu verhindernden klimatischen Veränderungen anpassen können. Daher sollten Natur- und Klimaschutz sowie Klimaanpassungen zusammen angegangen werden. Die Möglichkeiten sind vielfältig und in einigen Handlungsfeldern dieser Klimastrategie beschrieben.

Besonders wirkungsvoll für den Klimaschutz sind der Schutz sowie die Renaturierung von Mooren, der Erhalt von artenreichem Grünland auf Nass- und Feuchtstandorten, eine schonende Bewirtschaftung der Landwirtschaftsböden und eine Bewirtschaftung der Wälder, die sich am Erhalt dieses für uns wertvollen Ökosystems orientiert.

Zur Sicherung der Lebensräume und ihrer Artenvielfalt empfiehlt das Sekretariat des Übereinkommens über die biologische Vielfalt der UNO (Biodiversitätskonvention¹⁰³), mindestens 30% der Erdoberfläche bis zum Jahr 2030 unter Naturschutz zu stellen.¹⁰⁴ Das EU-Parlament fordert entsprechend, dass 30% des EU-Gebiets aus Naturgebieten besteht.¹⁰⁵ So bleiben die Leistungen der Ökosysteme wie saubere Luft, sauberes Wasser, Nahrungsmittel, Rohstoffe etc. nachhaltig gesichert. Möglichst artenreiche und damit robuste Wälder, wiederhergestellte Flussauen als Schutz vor Hochwasser und im Siedlungsraum mehr Bäume, Dachbegrünungen und unversiegelte Flächen, die vor Hitze und Überschwemmungen schützen, sind die Grundlage für eine prosperierende Wirtschaft, als Investitionen zum Schutz unserer Infrastruktur.

3.9.2 Erhalt der Ökosystemleistungen

Ökosysteme mit einer gesunden Biodiversität erbringen eine Vielzahl an Leistungen, von denen wir Menschen direkt oder indirekt profitieren. Im Bericht «Bewertung von Ökosystemleistungen»¹⁰⁶ sind die vier wichtigsten Ökosystemtypen für Liechtenstein beschrieben:

- der Wald in seiner Funktion als Schutzwald
- Naturschutzgebiete und geschützte Wälder
- renaturierte Fluss- und Bachläufe
- biologisch bewirtschaftete Landwirtschaftsgebiete

Der Bericht schätzt den monetären Wert der Leistungen dieser vier Ökosystemtypen für Liechtenstein auf etwa CHF 10 bis 35 Mio. pro Jahr.

¹⁰³ Die Biodiversitätskonvention ist das wichtigste Vertragswerk für den Schutz der Biodiversität: <https://www.cbd.int/>.

¹⁰⁴ Convention on Biological Diversity, first draft of the post-2020 global biodiversity framework: <https://www.cbd.int/doc/c/abb5/591f/2e46096d-3f0330b08ce87a45/wg2020-03-03-en.pdf>.

¹⁰⁵ Europäisches Parlament, Pressemitteilung vom 16. Januar 2020: Schutz der Biodiversität weltweit: Parlament fordert verbindliche Ziele: <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20200109IPR69908/schutz-der-biodiversitaet-weltweit-parlament-fordert-verbindliche-ziele>.

¹⁰⁶ Amt für Umwelt Liechtenstein (2020): Bewertung von Ökosystemleistungen in Liechtenstein. Internes Arbeitspapier.

Mehrere Massnahmenfelder aus der Klimastrategie wirken sich positiv auf die Ökosysteme aus. Zudem soll die Waldstrategie 2030+ (siehe Kapitel 3.7) zu einem robusten und klimafitten Wald mit einer hohen Biodiversität beitragen. Auch der Erhalt von Moorböden in Kombination mit dem Naturschutz wirkt sich positiv auf die Biodiversität aus. Hier profitiert insbesondere die Landwirtschaft von Nützlingen und einer Vielzahl bestäubender Insektenarten. Das Nährstoffkonzept für eine effizientere und gemässigtere Düngung verbessert die Ökosystemleistungen auf Landwirtschaftsflächen und die Stärkung der lokalen, nachhaltigen Landwirtschaft verbessert die Ernährungssicherheit im Land und trägt als Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen zum Erhalt der Kulturlandschaft bei (siehe Kapitel 3.4).

3.9.3 Sensibilisierung der Bevölkerung und der Wirtschaft

Der Erfolg dieser Klimastrategie hängt wesentlich vom Wissen der Bevölkerung und der Wirtschaft bezüglich Klimaschutz und Nachhaltigkeit ab. Ein entsprechendes Bewusstsein ist wichtig für das Verständnis und eine breite Akzeptanz der Massnahmen. Egal ob es sich um Vorschriften oder um finanzielle Anreize handelt, die Einführung aller wesentlichen Massnahmen soll durch Sensibilisierungskampagnen begleitet werden.

Bezüglich Energie und Gebäuden kann die Kampagne von EnergieSchweiz¹⁰⁷ als Beispiel dienen. Wichtige Themen sind hier die CO₂-neutrale Stromproduktion, die Erhöhung der Energieeffizienz in Gebäuden, die Anpassung der Wohnfläche an die tatsächlich vorhandenen Bedürfnisse und die Sensibilisierung hinsichtlich Wohnungstemperaturen und Warmwasserverbrauch, der in gut renovierten Gebäuden verglichen mit einem Altbau noch rund die Hälfte der Energiekosten verursacht.

Seit 2012 haben alle Gemeinden des Landes das Energiestadt-Label. Liechtenstein ist somit das erste «Energiestadt-Land» der Welt. Zwei Mal pro Jahr werden an einem Treffen der Energieverantwortlichen aller Gemeinden Energiethemen diskutiert und Erfahrungen ausgetauscht. Im Rahmen dieser Aktivitäten kann auch die Bevölkerung informiert und sensibilisiert werden.

Bezüglich Mobilität braucht es Informationen und Kampagnen zu fossilfreien Antrieben. Auch für ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten in Richtung ÖV, Rad- und Fussverkehr braucht es Sensibilisierungsarbeit.

Beim Konsum sind die wichtigsten Themen die Ernährung, der Umgang mit Abfall, klimafreundliches Reisen in Verbindung mit attraktiven regionalen Angeboten und Suffizienz, insbesondere in der Wirtschaft.

In der Bildung muss das Wissen zum menschengemachten Klimawandel und zu seinen Folgen einfließen. Im liechtensteinischen Lehrplan «LiLe» wird das Thema Umwelt im Sinne der Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) generell aufgenommen. Dabei können Projekte wie die «Energie- und Klimapioniere»¹⁰⁸ von myclimate motivierend wirken und die Wissensvermittlung unterstützen. Auch an Berufsschulen und weiterführenden Bildungsinstitutionen, wie z. B. an der Universität Liechtenstein, ist die Vermittlung von fachspezifischen Kenntnissen zu Klima, Energie und Nachhaltigkeit wichtig.

¹⁰⁷ EnergieSchweiz informiert regelmässig über umweltfreundliche Stromproduktion und Gebäude: <https://www.energieschweiz.ch/de-ch/home.aspx?p=22950>.

¹⁰⁸ Einsehbar unter: <https://lile.li/energie-und-klimapioniere.html>.



Gemeinsam statt einsam

Ich wohne in einer der vielen Genossenschaftswohnungen, die in den letzten Jahren gebaut worden sind. Das Haus habe ich meiner Tochter und ihrer Familie überlassen. Hier ist es günstiger und umweltfreundlicher als in meiner vorherigen Wohnung, denn die Waschmaschine, den Gemüsegarten, den Hobbyraum und vieles weitere dort teile ich mir mit anderen. Genossenschaften gibt es in Liechtenstein schon seit Jahrhunderten und sie sind momentan wieder gewaltig im Aufwind. Menschen stellen den sozialen Zusammenhalt, Umweltfreundlichkeit und generell die «shared economy», das Teilen der Dinge, wieder vermehrt in den Vordergrund. Das macht das eigene Leben, Liechtenstein und die Welt lebenswerter.

Ich gönne mir am liebsten immaterielle Güter wie Kultur, Bildung, Genuss. Das macht mich glücklicher, als meine Wohnung mit immer neuen Objekten vollzustellen. Und Glück ist heute das, woran sich Menschen hier orientieren – und auch mal messen.

Bevor ich ins Bett gehe, werfe ich noch einen Blick auf die Uhr. Die Anlage unseres Gebäudes hat weit mehr Strom produziert als wir verwenden konnten. Wir konnten daher wie so oft Überschussstrom verkaufen. Mit den Einnahmen dieses Monats dürfte unser nächstes Quartierfest finanziert sein.

3.9.4 Der Staat als Vorbild

Die Landesverwaltung nimmt beim Klimaschutz eine führende Rolle ein und erarbeitet einen Aktionsplan, auf Basis dessen sie klimaneutral wird. Die Massnahmen werden breit kommuniziert sowie Erfolge dokumentiert und aufgezeigt. Insbesondere bei den folgenden Massnahmen kann die Landesverwaltung ein Vorbild sein:

- Fossilfreie Heizsysteme (bis 2030 minus 75 % der Treibhausgasemissionen der bestehenden Gebäude im Vergleich zu heute und als nächsten Schritt vollständige Eliminierung von fossilen Energieträgern, bei den Neubauten (in Planung und im Bau) werden alle Energiesysteme auf fossilfreien Energieträgern basieren)
- Erneuerbare Stromproduktion
- Energieeffizienz bei staatlichen und staatsnahen Betrieben, der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserreinigung etc.
- Betriebliches Mobilitätsmanagement mit Mobilitätsbeitrag und Parkplatzbewirtschaftung
- Fossilfreie staatliche Fahrzeugflotte und Benutzung von Car-/Bikesharing Angeboten.
- Bereitstellung von Ladeinfrastrukturen für Elektrofahräder und -fahrzeuge bei öffentlichen Gebäuden
- Partizipation an Aktivitäten, z. B. bike to work
- Klare Positionierung der Landesverwaltung bezüglich dezentraler Arbeitsweise
- Klimafreundliche Ernährung in der Mensa des Liechtensteinischen Gymnasiums
- Klimaneutrale öffentliche Beschaffungen
- Klimaneutrale öffentliche Unternehmen und staatliche Anlagen
- Klimaneutrale Geschäftsreisen, z. B. durch Vorgaben für Zug- und Flugreisen oder einen Kompensationstopf innerhalb der Landesverwaltung

3.9.5 Europäischer «Grüner Deal»

Die verstärkte Regulierung in der EU im Rahmen des europäischen «Grünen Deals» («European Green Deal»¹⁰⁹) bezweckt den Übergang zu einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft.¹¹⁰ Dazu gehört z. B. die Erhebung einer CO₂-Grenzsteuer¹¹¹. Diese soll auf bestimmte Waren, die in das Zollgebiet der Union importiert werden und ihren Ursprung in einem Drittland haben, erhoben werden. Dadurch soll verhindert werden, dass die Klimapolitik in Europa eine Verlagerung der Produktion in Drittstaaten mit weniger strengen Vorschriften verursacht und die Treibhausgasemissionen entsprechend transferiert werden.

3.10 Technologien für negative Emissionen

Die in Liechtenstein ausgestossenen Treibhausgase werden voraussichtlich nicht vollumfänglich bis 2050 reduziert werden. Es wird auch dann noch nicht vermeidbare Sockel-emissionen bei industriellen Gasen, bei der Landwirtschaft, bei Abfall und Abwasser sowie bei den indirekten Emissionen geben. Im Hinblick auf ein Netto-Null-Ziel steht deshalb im Raum, die sogenannten Technologien für negative Emissionen (NET) zu nutzen. Diese NET sind jedoch keine Alternative zur möglichst raschen und consequenten Reduktion der Treibhausgasemissionen. Sie können die getroffenen Massnahmen jedoch unterstützen.¹¹² Technologien für negative Emissionen umfassen technische Kohlenstoffsenken wie etwa das Absaugen von CO₂ aus der Atmosphäre und die Speicherung desselben im Untergrund. Studien zeigen, dass das Potenzial der technischen NET derzeit bescheiden ist und auf rund 0,5 Tonnen CO₂ pro Kopf und Jahr geschätzt wird¹¹³, bei potenziell sehr hohen Kosten. Wegen des hohen Kapitalbedarfs und der Komplexität ist es sinnvoll, Synergien der Zusammenarbeit mit anderen Ländern und

109 Europäische Kommission, europäischer «Grüner Deal»: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de.

110 Liechtenstein ist aufgrund seiner EWR-Mitgliedschaft zur Übernahme EWR-relevanter Rechtsakte im Rahmen des europäischen «Grünen Deals» verpflichtet.

111 Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Schaffung eines CO₂-Grenzausgleichssystems, COM(2021) 564.

112 Bundesamt für Umwelt, Negativemissionstechnologien: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/negativemissionstechnologien.html>.

113 INFRAS und Perspectives Climate Group (2020), Negative Emissionen und Treibhausgas-Zertifikatehandel: https://www.infras.ch/media/filer_public/98/db/98dbf1bb-8770-48af-8994-7f4c962a5324/grundlagenbericht_senken_zertifikate_200602_final.pdf.

der EU sowie verschiedenen Technologieanbietern zu nutzen. Zudem sind natürliche Methoden wie die Humusanreicherung in Böden und die Regenerierung von Mooren den technischen NET vorzuziehen, da sie einerseits günstiger sind und andererseits einen Nutzen für die Bodenfruchtbarkeit bzw. die Biodiversität haben.

Aufgrund der aktuellen Faktenlage ist es umso relevanter, so rasch und so viel wie möglich an Treibhausgasen zu vermeiden, um uns und nachfolgenden Generationen eine Wahl zu lassen, wie künftige Bedürfnisse nach Wohlstand und Wohlfahrt befriedigt werden können.

4. Umsetzung

Schritt 1: Umsetzung und Finanzierung

Auf nationaler Ebene werden zunächst alle in der Klimastrategie definierten Massnahmen von den verantwortlichen Stellen konkretisiert und umgesetzt. Dabei müssen unter anderem die Verantwortlichkeiten, die Ressourcen und der rechtliche wie auch der zeitliche Rahmen festgelegt werden.

Schritt 2: Monitoring und Evaluation

Die Wirkung der Massnahmen wird im Rahmen der bestehenden nationalen und internationalen Berichterstattungspflichten kommuniziert. Die Massnahmen im Sektor Energie werden im Rahmen der Monitoringberichte der Energiestrategie 2030 kommuniziert. Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft werden im jährlichen Treibhausgasinventar wiedergegeben. Auf internationaler Ebene muss die Klimaberichterstattung an das Sekretariat der Klimarahmenkonvention über die Einreichung der «Long-term Low Emission Development Strategy, LT-LEDS»¹¹⁴ erfolgen, die von allen Staaten eingereicht wird, welche das Übereinkommen von Paris ratifiziert haben. Zudem wird Liechtenstein bei Annahme der Klimastrategie 2050 seine bestehende Verpflichtung («Nationally Determined Contribution», NDC) beim UNFCCC gemäss dem neuen Klimaziel 2030 aktualisieren.

Schritt 3: Weiterführende Massnahmen und NET

In einem dritten Schritt werden die nächste Phase der Strategie nach 2030 sowie die Technologien für negative Emissionen konkretisiert. Diese Phase der Strategie betrifft längerfristige neue Massnahmen und die weitere Intensivierung und Verschärfung des bereits Angepackten. Dies hängt von der Umsetzung der unter Schritt 1 umgesetzten Massnahmen ab, der Entwicklung der Emissionen im Land und der Zielerreichung 2030.

¹¹⁴ Weitere Informationen zu LT-LEDS: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>.

Weiterführende Literatur

58 |

Amt für Umwelt Liechtenstein 2020: Liechtenstein's Greenhouse Gas Inventory 1990–2018. National Inventory Report 2020, https://www.llv.li/files/au/lie_2020_nir.pdf. (28. Oktober 2020)

Amt für Umwelt Liechtenstein 2020: Zahlen und Fakten zum Klima in Liechtenstein. https://www.llv.li/files/au/klimafakten_liechtenstein_2020.pdf. (28. Oktober 2020)

Amt für Umwelt Liechtenstein 2022: Liechtenstein's Greenhouse Gas Inventory 1990–2020. National Inventory Report 2022, <https://www.llv.li/files/au/lie-2022-apr-nir.pdf>. (16. Mai 2022)

BAFU et al. (Hrsg.) 2019: Hitze und Trockenheit im Sommer 2018. Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1909: 91 S.

Catarina Braga, Fiona Spuler, Maarten Vleeschhouwer 2021: PACTA 2020, Test zur Kompatibilität des liechtensteinischen Finanzsektors mit dem Übereinkommen von Paris, Kurzfassung. Unterstützt durch: Regierung des Fürstentums Liechtenstein und LIFE-Programm der Europäischen Union, https://www.regierung.li/media/medienarchiv/PACTA2020_Liechtenstein_Jan21_Kurzfassung.pdf. (2. Februar 2021)

Daniel Bretscher, Christof Ammann, Chloë Wüst, Aurelia Nyfeler und Daniel Felder 2020: Reduktionspotenziale von Treibhausgasemissionen aus der Schweizer Nutztierhaltung, *Agrarforschung Schweiz*, 9, (11–12), 2018, 376–383, https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2019/12/2018_1112_2422.pdf. (28. Oktober 2020)

IPCC 2018: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger: 1,5 °C globale Erwärmung. Ein IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Anstrengungen zur Beseitigung von Armut. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp., https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/07/SR1.5-SPM_de_barrierefrei.pdf. (11. November 2020)

IPCC 2021: Sixth Assessment Report: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Cambridge University Press, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#SPM>. (20. September 2021)

Karl W. Steininger, Birgit Bednar-Friedl, Nina Knittel, Gottfried Kirchengast, Stefan Nabernegg, Keith Williges, Roland Mestel, Hans-Peter Hutter, Lukas Kenner 2020: Klimapolitik in Österreich: Innovationschance Coronakrise und die Kosten des Nicht-Handelns, https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/COIN_2020.pdf. (28. Oktober 2020)

Liechtensteinisches Landesgesetzblatt 2007: Energieverordnung (EnV) vom 21. August 2007, <https://www.gesetze.li/konso/pdf/2007222000>. (28. Oktober 2020)

Amt für Wald, Natur und Landschaft 2012: Liechtensteinisches Landeswaldinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2010, https://www.llv.li/files/au/pdf-llv-au-landeswaldinventar_2012_awnl.pdf. (28. Oktober 2020)

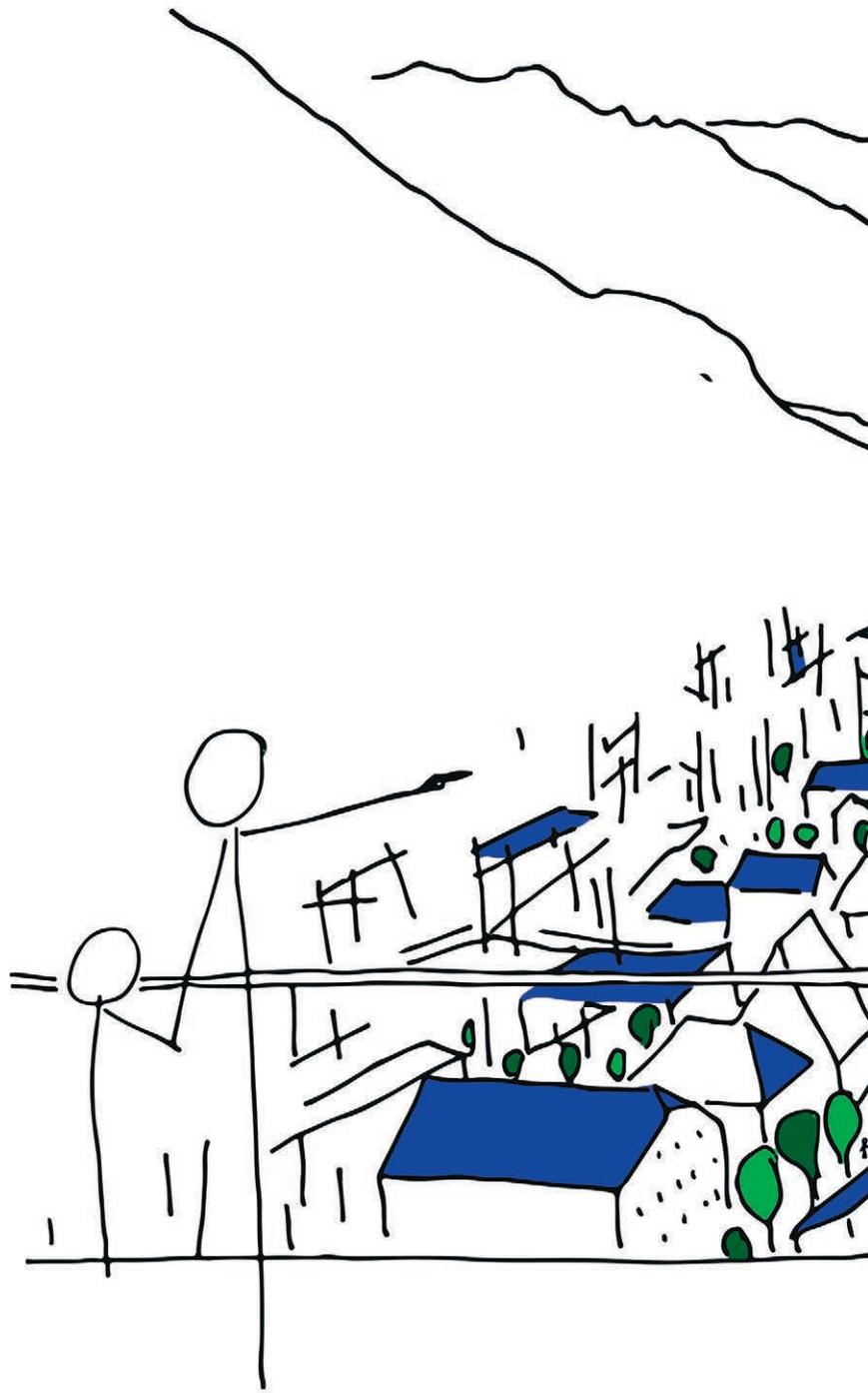
Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2018: Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Liechtenstein, <https://www.llv.li/files/au/anpassungsstrategieklimawandel-li.pdf>. (5. November 2020)

Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2020: Energiestrategie 2030 und Energievision 2050, inklusive Anhang Massnahmenliste, 7. Oktober 2020, <https://www.llv.li/inhalt/11471/amtstellen/energiestrategie-liechtenstein>. (27. Oktober 2020)

Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2020: Liechtensteiner Abfallplanung 2070, https://www.llv.li/files/au/2020_150_8802_liechtabfallplanung_2070_genehmigt.pdf. (28. Oktober 2020)

Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2020: Mobilitätskonzept 2030, https://www.mobilitaet2030.li/application/files/8915/8826/4959/Mobilitatskonzept_2030.pdf. (28. Oktober 2020)

Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2021: Bericht und Antrag Nr. 95/2021 betreffend den 1. Monitoringbericht zur Energiestrategie 2030 (Datenstand Ende 2020), <https://bua.regierung.li/BuA/default.aspx?nr=95&year=2021&backurl=modus%3dnr%26filter1%3d2021>. (19. April 2022)





Regierung des Fürstentums Liechtenstein

Regierungsgebäude

Peter-Kaiser-Platz 1

Postfach 684

9490 Vaduz

T +423 236 61 11

office@regierung.li

www.llv.li