Conseil
Supérieur pour un
Développement
Durable

CSDD Gutachten über den 2. Nationalen Klimaschutzplan mit Empfehlungen für den 3. Klimaschutzplan

Dieses Gutachten wurde von der CSDD-Arbeitsgruppe zum Klimaschutz erarbeitet und vom CSDD in seiner Plenarsitzung vom 7. April 2017 verabschiedet.

Als Schlussfolgerung dieses Gutachtens gibt der CSDD **acht Empfehlungen** zum Inhalt und zur Umsetzung des 3. Nationalen Aktionsplans, damit es zu einer Beschleunigung der Transformation der Luxemburgischen Gesellschaft im Sinne von Klimaschutz und Nachhaltigkeit in den Bereichen der Praxis, der Politik und dem persönlichen Bereich kommt.

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind:
Ariane König, Mitglied des CSDD; Leiterin der CSDD-Arbeitsgruppe Klimaschutz, Senior Researcher an der Universität Luxemburg,
Francis Schartz, Präsident des CSDD,
Norry Schneider, Mitglied des CSDD, Center for Ecological Learning Luxembourg, Koordination der Transition-Bewegung in Luxemburg,
Jean Stoll, Mitglied des CSDD, Diplom-Agrar-Ingenieur.

Einen besonderen Dank gilt allen Interviewpartnern und Workshop Teilnehmern, die den Inhalt dieses Berichts durch ihr großes Engagement und ihre reichhaltigen Gespräche mitgestaltet haben. Wir danken auch Marc Lemmer, Bridging Gaps Luxemburg sàrl, für seine Unterstützung in der Durchführung der Interviews..

Inhalt

Vorwort zur Erstellung des Gutachtens 3
1. Zielsetzung und Struktur des Gutachtens 4
2. Zum Rahmen und Erstellungsprozess des 2. Nationalen Aktionsplans zum Klimaschutz 5
2.1. Klimaschutz als gesellschaftlicher Prozess 5
2.2. Der internationale Rahmen, Herausforderungen und Verantwortungen 6
3. Die Maßnahmen des zweiten nationalen Aktionsplan 9
3.1. Treibstoffe 10
3.2. Landwirtschaft 12
3.3. Bausektor - Haushalte (Experten-Input von Paula Hild, Universität Luxemburg) 15
3.4. Industrie (Experten-Input von Paulina Golinska-Dawson, Universität Luxemburg) 18
3.5. Klimaschutz Finanzierung (Experten Input von Marc Bichler, Aussenministerium) 20

3.6. Kohärenz in der Politik 22
3.7. Suffizienz, Verhaltensänderung bei jedem Einzelnen, und Wandel in den Bereichen der Kultur und der Werte 24
3.8. Gesellschaftliche Transformation für Klimaschutz 27
4. Empfehlungen für den 3. Nationalen Aktionsplan zum Klimaschutz 31
Empfehlung 1: Eine Einladung zum Umdenken. 31
Empfehlung 2: Neue Verantwortungen für jeden einzelnen, Unternehmen und die Politik. 31
Empfehlung 3: System Zusammenhänge und Vernetzungen besser erkennen lernen und politische und persönliche Handlungsfelder, Möglichkeiten und Massnahmen dementsprechend ausrichten. 32
Empfehlung 4: Entwicklung von Zukunftswissen durch die Erstellung von Szenarien und einer Vision (eines Leitbilds) für ein nachhaltiges Luxemburg, und wie und unter welchen Bedingungen dies kostensparend und lebensqualitäts-erhöhend umgesetzt werden kann. 33
Empfehlung 5: Risiken gesellschaftlicher Frakturen erkennen und entgegenwirken 34
Empfehlung 6: Veränderung der übergeordneten Ziele in Politik und Praxis: Gesellschaftliche Prioritäten setzen für Wandel im Bereich von Kultur und Werten, der zu einer wesentlichen Verringerung der Nachfrage nach energieintensiven Produkten und Dienstleistungen führt. 34
Empfehlung 7: Notwendinge Veränderungen in Schlüsselsektoren. 36
Empfehlung 8: Der 3. Nationalen Klimaschutz Aktionsplan soll einen neuen Governance Prozess einrichten und umsetzen, in Ergänzung zu dem geplanten sektoriellen Massnahmenkatalog mit konkreten Zielen 39
Annex I. Arbeitspapier 1 des CSDD AG Klimaschutz: Tabelle der Interviewpartner
Annex II. Arbeitspapier 2 des CSDD AG Klimaschutz: Bericht über den Workshop am 20.3.2017
(Werden Anfang Mai 2017 nach Erhalt der Kommentare der Workshop Teilnehmer nachgereicht.)

Vorwort zur Erstellung des Gutachtens

Erfolgreicher Klimaschutz in Wirtschaft und Gesellschaft bedeutet, einen Wandel zu fördern, der sich nicht nur auf CO_2 Einsparungen durch Effizienzgewinne und Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen beschränkt. In diesem Gutachten wird aufgezeigt, dass die Aufrufe zum Klimaschutz als Symptom einer bestimmten Weltanschauung in der Gesellschaft gesehen werden können. In den letzten 150 Jahren hat der ‚*Homo Oekonomicus'* die Beziehungen zwischen Menschen und zwischen Mensch und Umwelt gestaltet. Diese vorherrschende Weltanschauung zeigt sich nicht nur im fortschreitenden Artenverlust oder im nicht-nachhaltigen Umgang mit natürlichen und sozialen Ressourcen. Resultate der Wahlen in den Vereinigten Staaten von Amerika, der Referenden in Großbritannien zu Brexit und ganz rezent in der Türkei zur Einführung eines Präsidialsystems zeigen auf: Im 21. Jahrhundert steigen auch die Gefahren der sozialen Fraktur zwischen verschiedenen und innerhalb von bestimmten Gesellschaften, aber auch zwischen den Generationen; Konsequenzen für den Klimaschutz sind auch hier offensichtlich. Ein Wandel im Denken und Handeln in Gesellschaft und Wirtschaft zur Stärkung des Klimaschutzes und Minderung der übrigen Symptome muss nicht unsere Lebensqualität einschränken, kann aber dazu führen, dass diese ganz anders definiert und gelebt wird. Dieses Gutachten des *Conseil Supérieur pour un Developpement Durable* (CSDD) lädt zum ‚Umdenken' ein und schlägt einen „Governance" Prozess vor, der zum Ziel hat, möglichst viele Akteure in Gesellschaft und Wirtschaft anzuregen, mit ‚umzudenken' und dementsprechend dann auch zu handeln.

Das Gutachten wurde auf Grund eines Mandats an den CSDD von Umweltministerin Carole Dieschbourg erstellt mit dem Ziel, Inhalt und Umsetzung des zweiten Nationalen Klimaschutzaktionsplans von 2013 kritisch zu beleuchten und Empfehlungen für den dritten Aktionsplan zu entwickeln. Das Gutachten soll hauptsächlich gesellschaftliche und prozessorientierte Einschränkungen aufzeigen, die in zielführenden Handlungsfeldern erwünschte Resultate behindert haben könnten, sowie mögliche Ursachen feststellen, die zu diesen Einschränkungen geführt haben, und Empfehlungen entwickeln, wie solche Einschränkungen im dritten Aktionsplan überwunden werden können. Der CSDD sollte, laut Auftrag, weder im Detail auf sämtliche technische Maßnahmen selbst, noch auf die Qualität ihrer Umsetzung eingehen, sondern die Teilevaluation des Parlaments dementsprechend ergänzen, besonders durch den Fokus auf gesellschaftliche Herausforderungen, die wahrscheinlich in Zukunft wichtig werden und auf Möglichkeiten, diese vielleicht besser anzugehen.

Zur Erstellung des Gutachtens wählte die CSDD-Arbeitsgruppe eine partizipative Vorgehensweise: zuerst Interviews mit 36 Personen und dann einem Workshop mit 31 Meinungsführern und Experten zum Klimaschutz in Luxemburg (Abbildung 1). Das erklärte Ziel war, gemeinsam ein besseres Verständnis über das komplexe Zusammenspiel von Gesellschaft und Politik, Wirtschaft und Finanzen, Technologie und Umwelt zu gewinnen. Die Teilnehmer waren zwar nicht ‚repräsentativ' für alle Interessensgruppen in Luxemburg, haben aber doch sehr verschiedene Perspektiven auf Klimaschutz vertreten. Zugegen waren Personen aus verschiedenen Ministerien (MECO, MDDI, MAE), dem Parlament, der Privatwirtschaft, Jugendorganisationen und zivilgesellschaftlichen Organisationen für Umweltschutz und Entwicklungsförderung (Greenpeace, Mouvement Ecologique und Cercle des ONG).

Der Hauptzweck der Interviews bestand darin, wichtige wiederkehrende Themen im Klimaschutz in Luxemburg zu identifizieren und die Spanne der verschiedenen Interessen und möglichen Wertekonflikte mit diversen und zuweilen widersprüchlichen Aussagen zu erkennen und aufzuzeigen (nähere Einzelheiten siehe Arbeitspapier 1. *Chorus of Voices*). Die in den Interviews

identifizierten Themen und Aussagen wurden verwendet, um Diskussionen im Workshop über Beziehungen zwischen Veränderungen in Technologie und Innovation, Verantwortlichkeiten von Regierung und Bürgern sowie der Umwelt zu strukturieren. Während des Workshops wurde eine Methode für vernetztes Denken angewendet, um in gemischten Gruppen einen Meinungsaustausch über Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Faktoren im Klimaschutz anzustoßen. Fragen wurden erörtert, wie z.B.: Welche Zusammenhänge zählen für Klimaschutz in Luxemburg? Welche Rückkoppelungen zwischen Teilsystemen sind besonders zu beachten? Was sind strategische Interventions- und Hebelpunkte, die Klimaschutz in der Praxis stark beeinflussen können? Das Ziel war gemeinsam strategische Interventionspunkte für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu erkennen.

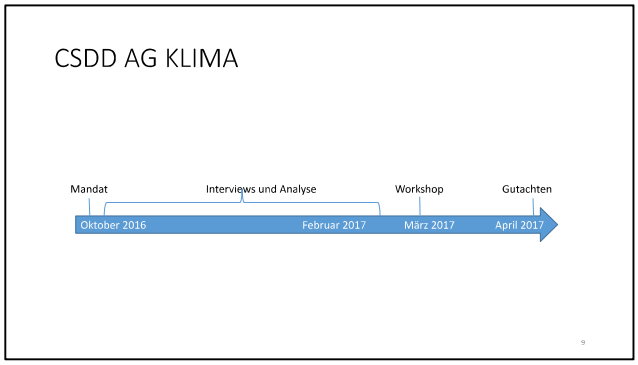

Abbildung 1: Vorgehensweise der CSDD Arbeitsgruppe zum Klimaschutz

1. Zielsetzung und Struktur des Gutachtens

Das Kernproblem des Klimaschutzes ist das aus fossilen Energieträgern stammende CO_2. Zudem wurden und werden in der konventionellen Landwirtschaft und auch durch die erheblichen Landnutzungsänderungen, erhebliche Kohlenstoffmengen aus dem Boden freigesetzt (Rattan LAL, 2004). Klimawandel steht im Zusammenhang mit weiteren Kernrisiken für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen, wie Nahrungsproduktion und Ernährungssicherheit, Süßwasserangebot und intakte Ökosysteme durch Erhaltung der Artenvielfalt. Nur gemeinsames Handeln ermöglicht eine Verminderung dieser Risiken. Klimamodelle legen nahe, dass die Einhaltung der 2° Grad Leitplanke ein Nullemissionsziel erfordert: CO_2 Emissionen aus fossilen Energieträgern sollten bis spätestens 2070 auf null sinken.[1] Die zukünftige Entwicklung des Klimas hängt mithin stark vom menschlichen Handeln ab. Ehrgeizige Emissionsziele werden als gemeinsame Verantwortung für alle Staaten und alle gesellschaftlichen Akteure, einschließlich aller Weltbürger gesehen. Dies bedingt damit eine neue Verantwortungsarchitektur für den Klimaschutz. Es liegt in der Verantwortung der Regierung, ein Zusammenspiel zwischen Weltbürgerbewegung und Multilateralismus zu fördern, zwischen individueller und kollektiver Verantwortung. Es bedarf eines kognitiven und normativen Paradigmenwechsels.

Klimaschutz verlangt also eine Neu- und Umgestaltung des menschlichen (Land-)Wirtschaftens, der industriellen Produktion, der Lebensstile, des Konsumverhaltens sowie der Politik im Hinblick auf Wechselwirkungen zwischen Entwicklungen in Gesellschaft, (Land-)Wirtschaft, Technologie

[1] Bericht: WBGU Sondergutachten: Klimaschutz als Weltbürgerbewegung. WBGU Berlin, 2014. www.wbgu.de Wissenschaftlciher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.

und der natürlichen Umwelt. Die klassischen sektoriellen Handlungsfelder für den Klimaschutz erstrecken sich dabei auf Energie, Transport, Gebäude, Industrie, Land- und Forstwirtschaft sowie weitere Landnutzung, menschliche Siedlungen, Infrastruktur und Raumplanung.

Wir weisen jedoch darauf hin, dass Handlungen, die nur mit Blick auf eine einzelne Komponente unseres komplexen sozial-ökologischen Systems geplant werden, unvorhergesehene und kontra-intuitive Wirkungen mit sich bringen können. Beispielsweise können Effizienzsteigerungen durch Kostenreduktion zu weiteren Investitionen einladen, die Material- und Energieflüsse vergrößern, anstatt sie wie erwartet zu verkleinern („*Rebound Effect*"). Je nachdem wie digitale Technologien in Gesellschaft und Wirtschaft eingebracht werden, können sie gesellschaftliche Ungleichheiten und Kluften verstärken, oder vermindern. zur Erstellung von Handlungsempfehlungen im 21. Jahrhundert ist also ein Blick auf das Ganze und seine Dynamik notwendig. Unter diesem Gesichtspunkt wird in Sektion 2 dieses Gutachtens der Erstellungsprozess des zweiten nationalen Aktionsplans zum Klimaschutz sowie der internationale Rahmen und die Verantwortungen Luxemburgs im Bereich Klimaschutz erörtert.

Sektion 3 bezieht sich auf den Inhalt des 2. Nationalen Aktionsplans zum Klimaschutz. Es werden die Themen, die aus unserer Sicht besonderen strategischen Wert für Luxembourg besitzen, von Experten im Detail besprochen: Die Treibstoffproblematik, die Landwirtschaft, der Bausektor, die Industrie, die Finanzierung des Klimaschutzes, die Kohärenz in der Politik, die Suffizienz sowie die gesellschaftliche Transformation für Klimaschutz. (Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, stellt aber aus der Sicht des CSDD's die Handlungsfelder dar, in denen noch beachtlicher Raum für weitere strategische Maßnahmen zum Klimaschutz besteht. Die Beurteilung der bereits erfolgten Umsetzungen im Bereich Transport und Nahverkehr hätte den Rahmen dieses Gutachtens definitiv gesprengt.)

In Sektion 4 bietet die CSDD-Arbeitsgruppe Empfehlungen zuerst in Ergänzung zu den Expertenbeiträgen in Sektion 3, danach zu generelleren Interventionspunkten mit besonderer Tragweite, und letztendlich zu einem *Governance* Prozess für Klimaschutz in Luxemburg.

2. Zum Rahmen und Erstellungsprozess des 2. Nationalen Aktionsplans zum Klimaschutz

2.1. Klimaschutz als gesellschaftlicher Prozess

Die Einführung des 2. Nationalen Aktionsplans zum Klimaschutz bietet eine konkrete und realistische, übergreifende Zielsetzung: Das Anstoßen einer neuen Dynamik in Politik, Zivilgesellschaft und Wirtschaft, ein iterativer Prozess in dem Ziele gesetzt, kritisch hinterfragt und überprüft werden, ob sie den eigentlichen Zweck erfüllen, ein sozialer Lernprozess.

> "Die langfristige Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen, und dazu gehört vor allem die Begrenzung der durch den Treibhausgaseffekt ausgelösten Erderwärmung, stellt eine zentrale Herausforderung für uns alle dar. Sie zwingt uns, immer komplexere Abwägungen vorzunehmen und unsere Entscheidungen fortlaufend daraufhin zu überprüfen, ob sie das erreichen, was wir uns von ihnen erhoffen, ob sie nicht nur unseren kurzfristigen Bedürfnissen, sondern auch den Ansprüchen kommender Generationen gerecht werden. Wir wissen: Die Art, wie wir leben und wohnen, produzieren und konsumieren sowie unsere Mobilität organisieren, muss sich nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand grundlegend ändern, wenn wir einen gefährlichen Klimawandel noch abwenden wollen. (S.2-3)

Die Partnerschaft für Umwelt und Klimaschutz (*Partenariat Environnement et Climat*, PEC 2010/11) mit Unternehmen, Gewerkschaften und NGOs, welche die Regierung dem zufolge aufgebaut hat, bot

ein viel versprechendes Forum, um einen gesellschaftlichen Prozess anzuregen, der diesen Anforderungen entspricht.

Gutachten des CSDDs zum Erstellungsprozess des 2. Plans

Aus den Interviews und Erfahrungen der Arbeitsgruppenmitglieder konnte der CSDD die folgenden Punkte zur konstruktiven Kritik des Erstellungsprozesses des 2. Klimaschutzplans identifizieren (siehe auch Arbeitsdokument 2. ‚*Chorus of Voices'*):

- Das „Partenariat" war ein guter Prozess, aber leider gab es eine große Rechenschaftslücke zwischen dem Erstellen der Empfehlungen der Arbeitsgruppen und dem Schreiben des 2. Aktionsplans.
- Der Inhalt des 2. Plans stellt nur kleine Teile der partizipativ erstellten Empfehlungen dar. Der Plan beschränkt sich auf das, was die Regierung umsetzen kann, anstatt was insgesamt notwendig wäre, daher greift er in vielen Feldern viel zu kurz. Im 2. Plan vorgesehene Maßnahmen bieten relativ wenig Raum für andere Akteure Verantwortung zu übernehmen, und keine Roadmap übergreifende Zusammenarbeit mit Sektoren- oder Interessensgruppen.
- Die späte aber plötzliche Veröffentlichung des 2. Plans ohne vorherige Abstimmung hat alle Teilnehmer vor vollendete Tatsachen gestellt, auch nimmt der Inhalt des Plans keinen expliziten Bezug zu den Dokumenten der Arbeitsgruppen.
- Die Umsetzung verlief auch sektoriell und meist in bilateralen Gesprächen mit Akteuren und Gemeinden, obwohl auch Plattformen zum Informationsaustausch, besonders durch den Klimapakt mit den Gemeinden, erfolgreich aufgebaut wurden.

2.2. Der internationale Rahmen, Herausforderungen und Verantwortungen

Die erste Sektion des 2. Plans spricht viele, politisch heikle Themen, besonders in Bezug auf den internationalen Rahmen, explizit an. (Dies ist beeindruckend, da eine Mehrzahl von nationalen Klimaschutzplänen dies nicht tun; hier zeigt das Dokument politischen Mut). Hervorzuheben ist:

- Die Spannungen zwischen globalen, regionalen und nationalen Handlungsräumen (sie werden in der Einleitung hervorgehoben).
- Der Zusammenhang zwischen Klimawandel und grundlegenden Werten, die Prinzipien und Prioritäten im Funktionieren unserer Wirtschaft bestimmen (besonders in Bezug auf ständiges Wachstum in der Nachfrage nach materiellen Gütern und Service Leistungen, die auch meist mit Stoff- und Energieflüssen verbunden sind).
- Die ‚*Rebound*'-Effekte, bei denen Effizienzsteigerung durch Wachstumsdruck nicht zu gewünschten Reduktionen in Material- oder Energieflüssen führen.
- Die ‚*Lock-in*' Effekte, die Systemwandel verhindern oder bremsen, durch selbstverstärkende Macht- und Kapitalverteilungsmechanismen (die oft auch verstärkende Rückkopplungsmechanismen von zerstörerischen Trends darstellen).

Diese Herausforderungen bieten einen exzellenten Rahmen für Design und Überprüfen von Maßnahmen zum Klimaschutz und für den Evaluierungsprozess.

Internationale Verantwortung und rezente Änderungen im internationalen Umfeld

Fortschritt in der internationalen Klimapolitik, besonders seit dem Pariser Abkommen im November 2015, stellt neue Forderungen zum Handeln, die viel weitergehend sind, als es internationale Verpflichtungen noch vor drei Jahren waren.

Folgende Entwicklungen in der internationalen Klimapolitik und geo-politischen Verhältnissen, die

Klimaschutz in Zukunft maßgeblich beeinflussen werden, sollten daher in der zukünftigen Luxemburger Klimapolitik berücksichtigt werden:

- die Ambitionen des Pariser Klimaabkommens von 2015
- das jetzt international etablierte Prinzip des „*Burden Sharing's*"
- Forderungen der globalen (Klima)-Gerechtigkeit

Das Pariser Klimaabkommen

Das als zentral genannte Ziel der 195 Länder, die im Dezember 2015 in Paris verhandelt haben, ist es, die durch Treibhausgase verursachte Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius im Vergleich zur vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Angestrebt wird ein 1,5-Grad-Ziel. Alle Länder, Industrie- und Entwicklungsländer haben freiwillige nationale Reduktionspläne vorgelegt, die das Erreichen dieses Ziels ermöglichen sollen. Die Klimakonferenz COP 21 von Paris (2015) hält in ihrem Abschlussbericht die unterschiedliche Rolle der Entwicklungsländer und der entwickelten Länder fest. Das Abkommen wird, besonders im Vergleich zur COP15 in Kopenhagen, als großen Erfolg dargestellt, und mehrere (aber bei Weitem nicht alle) der eingereichten nationalen Reduktionspläne, werden als ambitiös erachtet.

Kritiker zeigen auf, dass wenn man die aktuellen Hochrechnungen ernst nimmt, die sich aus den bisherigen freiwilligen nationalen Plänen ergeben, die Erderwärmung jenseits von 3°C liegen wird.[2] Dazu kommt, dass die freiwilligen Selbstverpflichtungen der Länder erst im Jahr 2023 überprüft werden sollen.

Aus der Sicht des CSDD ist es daher wichtig, dass alle emissionsstarken Länder (zumindest im Pro-Kopf Vergleich), einschließlich Luxemburg, sehr hohe Ambitionen für den Klimaschutz anstreben und diese regelmäßig überprüfen sollten. Diese Ambition sollte proportional zur historischen Klimaschuld und zur finanziellen Leistungskapazität Luxemburgs liegen.

Ein weiterer Kritikpunkt zahlreicher Entwicklungsländer und NGOs ist, dass unterschiedliche historische Verantwortung verschiedener industrieller Länder weit aus dem Blickfeld gerückt sind. Damit wird das Kernprinzip der "*common, but differentiated responsibility and capability*" der Klimarahmenkonvention durch den Satz "*in the light of different national circumstances*" relativiert.[3]

Das Abkommen sieht verschiedene Verpflichtungen auch finanzieller Art für entwickelte Länder vor, die für manche Länder des Südens nicht weit genug führen, jedoch für einige der historischen Industrieländer umstritten sind:

> "Die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, stellen finanzielle Mittel bereit, um in Fortführung ihrer bestehenden Verpflichtungen aus dem Rahmenübereinkommen, die Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, sowohl bei der Minderung als auch bei der Anpassung zu unterstützen…." (Artikel 9.1.)

> „Durch den Kapazitätsaufbau im Rahmen dieses Übereinkommens sollen die Kapazität und die Fähigkeit der Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, insbesondere der Länder mit den geringsten Kapazitäten, … wie etwa der kleinen Inselstaaten, wirksame Schritte zur Bewältigung der Klimaänderungen … zu ergreifen, gestärkt und die Entwicklung, Verbreitung und Anwendung von Technologie, der Zugang zu Klimafinanzierung, einschlägige Aspekte der Bildung, der Ausbildung und des öffentlichen Bewusstseins und die transparente, rechtzeitige und genaue Weiterleitung von Informationen erleichtert werden." (Artikel 11.1.)

An verschiedenen Stellen des Pariser Abkommens wird auch festgehalten, dass die entwickelten Länder regelmäßig über die geleisteten Hilfestellungen in Form von finanziellen Mitteln, Weitergabe

[2] T.Athanasiou, S.Kartha, P.Baer, E.Kemp-Benedict, D.Mirkes, N.Schneider, B.Toussaint (2011). Luxembourg's Fair Share in a Climate Constrained World. An analysis of Luxembourg's climate obligations, in the context of a global emergency mobilization to stabilize the climate system, as informed by the Greenhouse Development Rights approach. Published by ASTM, Caritas Luxembourg, EcoEquity and the Stockholm Environment Institute.

[3] D.Mirkes (2016). COP21: „Paris Agreement" – vom Süden her betrachtet. In: Brennpunkt Drëtt Welt 292 - mars 2016.

von Technologie und Kapazitätsaufbau, berichten, und die Entwicklungsländer selbst darüber informieren sollen, welche Hilfe sie diesbezüglich erhalten haben. (cf. COP21: Übereinkommen von Paris 2015). Das Übereinkommen von Paris konkretisiert also in Bezug auf Klimaschutz und Mitverantwortung der entwickelten Länder für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen in den Entwicklungsländern, die diesbezüglichen Ziele der Agenda 2030 und sieht ein gerechteres „*burden sharing*“ vor.

Lastenverteilung (*burden sharing*)

Ein Ansatz der diesen beiden Kriterien Rechnung trägt, wenn es um die Lastenverteilung der weltweiten Emissionsreduktion und der Finanzierung geht, ist der so genannte „*Greenhouse Development Rights*“ Ansatz (GDR). Er ist besonders deswegen wichtig, weil er den ärmeren Ländern ein Recht auf Entwicklung auch in Zeiten der Klimakrise einräumt (cf.: Schneider Norry in Forum 291, November 2009 „Klimagerechtigkeit, nicht Almosen“). Das Konzept zeigt auf, was getan werden muss, damit die Eindämmung des Klimawandels nicht auf Kosten des Rechts auf Entwicklung in den armen Ländern der Welt erfolgt. Es stützt sich auf die in der Klimarahmenkonvention verankerten Prinzipien der tatsächlichen Verantwortung eines Landes für den Klimawandel und seiner spezifischen wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und Ausgangsbedingungen.

Die Menge an Emissionen, mit der jedes Land zum Klimawandel beiträgt (in Folge des in der EU juristisch etablierten ‚*Polluter Pays'* Prinzip) und seine wirtschaftliche Fähigkeit ergeben als Prozentsatz den finanziellen Beitrag, den jedes Land zur Lösung des globalen Problems des Klimawandels beitragen soll. Die Berechnungen dieser Studie ergaben für Luxemburg einen Index von etwa 0,072% im Jahr 2010; das ist das Zehnfache von Luxemburgs 0,007 %-Anteil an der Weltbevölkerung. Hierin spiegeln sich Luxemburgs hoher Wohlstand und die hohen Emissionen, auch derjenigen der Pendler wider.[4]

Der CSDD unterstützt, dass Luxemburg mit diesem Verteilungsschlüssel durch inländische und internationale Maßnahmen zu den global notwendigen Reduktions- und Anpassungsbemühungen beitragen soll. Diese „*top down*“-Herangehensweise wird umso nötiger, da die gemeinsam und freiwillig erstellte Roadmap den Rechnungen nach in der globalen Summe nicht ausreicht, um eine Erwärmung von über 2° Celsius zu vermeiden (siehe oben).

Globale (Klima-)Gerechtigkeit

Aus einer internationalen Sicht werfen die wissenschaftlichen Prognosen über den Klimawandel starke Gerechtigkeitsbedenken auf. Gemessen an den kumulativen Pro-Kopfemissionen Luxemburgs der letzten Jahrzehnte hat die Luxemburger Bevölkerung weit über dem Durchschnitt zu den globalen Emissionen beigetragen. Betrachtungen der Verteilung der Emissionen über die Zeit können dazu dienen, auf zu zeigen, dass das jetzige Funktionieren der Wirtschaft und Gesellschaft in Luxemburg Raubbau mit der Umwelt betreibt, und Handlungsfelder und -freiheit zukünftiger Generationen in Bezug auf Umweltqualität und Ressourcennutzung wahrscheinlich stark einschränken wird. Auch geographisch gesehen waren die Schätzungen für Kohlendioxid-Emissionen der Bürger Luxemburgs im Jahr 2014 mit 20 Tonnen pro Kopf zehnmal höher als die laut Klimaforschung zulässigen Emissionen gleichwertiger Bürger der Welt-Bevölkerung.

[4] T.Athanasiou, S.Kartha, P.Baer, E.Kemp-Benedict, D.Mirkes, N.Schneider, B.Toussaint (2011). Luxembourg's Fair Share in a Climate Constrained World. An analysis of Luxembourg's climate obligations, in the context of a global emergency mobilization to stabilize the climate system, as informed by the Greenhouse Development Rights approach. Published by ASTM, Caritas Luxembourg, EcoEquity and the Stockholm Environment Institute

Prognosen des Klimawandels zeigen auf, dass der Energieverbrauch in reichen Nationen die Existenz hunderttausender Menschen in Entwicklungsländern gefährden wird, wie z.B. durch den Anstieg des Meeresspiegels in Bangladesch. Obwohl die Menschen in den ärmeren Teilen der Erde kaum an der Verursachung des Klimawandels beteiligt gewesen sind, sind sie schon heute die Hauptleidtragenden des verschwenderischen Umgangs mit Energie und fossilen Brennstoffen in Industrienationen, wie z.B. auch in Luxemburg. Die Anpassung an veränderte Umweltbedingungen, wie z.B. Hitzewellen, Dürren, Stürme und Starkniederschläge, oder den daraus hervorgehenden Überschwemmungen, Schlammlawinen, Ernteausfällen und Epidemien wird finanzielle Mittel verlangen, welche die Kapazitäten vieler der hauptbetroffenen Länder überschreiten. Auch sollten Entwicklungsländer im Aufbau von nachhaltiger Entwicklungs-Praxis unterstützt werden. Für die Industriestaaten ergibt sich zusätzlich zu den Reduktionsverpflichtungen die moralische Pflicht, Entwicklungsländer zu unterstützen, da sie für den größten Teil des Problems verantwortlich sind.

Im Abkommen der COP 21 haben sich die entwickelten Länder vorgenommen, jährlich bis 2020 aus verschiedenen Quellen 100 Milliarden Dollar bereit zu stellen, um Entwicklungsländern zu helfen, konkrete Maßnahmen zum Klimaschutz zu ergreifen und diese offen zu legen, sowie den 2010 auf der UN-Klimakonferenz in Cancún beschlossenen „*Green Climate Fund*“ so schnell wie möglich mit den nötigen finanziellen Mitteln zu versehen (Unterziel 13a). Des Weiteren sieht das Abkommen vor, Mechanismen zu entwickeln, die die Fähigkeiten der weniger entwickelten Länder und kleiner, in der Entwicklung befindlichen Inselstaaten stärken, sich die planerischen und verwaltungstechnischen Mittel zu geben, um den Klimaveränderungen entgegenzutreten (Unterziel 13b). Dabei sollen vor allem die Frauen, die Jugend, die lokale Bevölkerung und die Randgruppen im Vordergrund stehen.[5]

3. Die Maßnahmen des zweiten nationalen Aktionsplan

Sobald nationale Maßnahmen für Luxemburg in Form von politischen Verpflichtungen und Zielzahlen beschrieben werden, rücken die eigentlichen Herausforderungen in den Hintergrund. Sektorielle Emissionsziele werden mit konkreten Maßnahmen zum Erreichen dieser Ziele präsentiert.

Die folgenden, harten Fragen werden im Nationalen Kontext nicht aufgezeigt:

- ***Rebound* Effekte** werden im Zusammenhang mit der Förderungen und Überprüfung von Eco-Technologies zur Effizienzsteigerung von Energie- und Materialnutzung nicht in Betracht gezogen.
- ***Lock-in* Effekte** werden nicht berücksichtigt. Man fragt sich, warum im Jahr 2016 der Anteil an erneuerbaren Energien in Luxemburg nicht viel mehr als 4% beträgt. Leider fallen alle in diesem Dokument genannten Maßnahmen zu kurz, da diese sich nur auf die ersten zwei der Ansätze zum Klimaschutz beziehen (Effizienzsteigerung und Substitution), nicht aber die Suffizienz verfolgen (siehe Sektion 1, Seite 3). Die eine oder andere kritische Erörterung, ob bestimmte Maßnahmen zielführend sein werden, gehen sehr zaghaft auf die grundlegenderen Probleme ein. Dies wird auch nicht konsequent durchgehalten.

Weiterhin werden politische Tabus akzeptiert, anstatt dass im Aktionsplan dazu eingeladen wird, diese partizipativ in all ihren Konsequenzen zu analysieren. Hierzu gehört die fehlende Erörterung der Problematik des Treibstoffverkaufs im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeit des Staatsbudgets. Es wird nicht thematisiert, dass kein Emissionsziel für den Treibstoffexport gesetzt wurde, der im Jahr 2011 mehr als 50% der zu Luxemburg gezählten Emissionen ausmachte. Andere verwandte Tabus sind Monopole in der Energiewirtschaft: wer finanziert, wer profitiert, und wie arbeitet das Geld?

[5] cf Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development; https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld)

Die Einführung des Maßnahmenkatalogs des 2. Aktionsplans ist in einem anderen Ton und in einer anderen Logik als die Einführung und der internationale Rahmen geschrieben. Hier dominiert eine Technologie-deterministische Weltanschauung, die die Verantwortung einzelner Akteure (Bürger, Unternehmer, Wissenschaft, Politiker) fast ganz negiert. Die Frage, welche Verantwortung jeder Mensch zur grundlegenden Transformation von der Art, wie wir leben und wohnen, produzieren und konsumieren (siehe Zitat in der Einführung), und welche Werte als Ordnungsprinzipien für Lebensstil und Wirtschaft dienen, werden nicht mehr gestellt. Verantwortung wird an technologischen Fortschritt und Messregime abgegeben, bis auf ein paar Aktionen zur ‚Kommunikation' und ‚Aufklärung'.

Fünf sektorielle Themen, die der CSDD für strategisch wichtig hält, werden weiter im Detail besprochen: Treibstoffe, Landwirtschaft, Bausektor, Industrie, Finanzsektor. Rezente und Klimaschutz-relevante Entwicklungen in diesen Sektoren werden z.T. auch im Zusammenhang mit der Rifkin-Studie zur dritten industriellen Revolution (TIRLux) besprochen. Des Weiteren in diesem eher nach Sektoren ausgerichteten Teils des Gutachtens werden der Mangel an Kohärenz zwischen sektoriellen Politiken, die einhergehenden Risiken, die Suffizienz und die notwendige gesellschaftliche Transformation besprochen.

3.1. Treibstoffe

Der CSDD begrüßt die Initiative der Regierung zur Erstellung eines Gutachtens über den Treibstoff Verkauf an nicht in Luxemburg ansässige Unternehmen und Privat-Personen (den ‚Tanktourismus') durch den Experten Dr. Dieter Ewringmann. Zu den darin berechneten, anteiligen Kollateralschäden auf Umwelt und Gesundheit und den entsprechenden Anregungen und Szenarien zum eventuellen Ausstieg, will der CSDD die Regierung zusätzlich auf folgende Überlegungen hinweisen.

Die Regierung muss eine klare, mehrjährige Strategie für den gezielten Ausstieg nicht nur aus dem Tanktourismus, sondern ganz generell weg von jeglichen fossilen Brenn- und Treibstoffen aufstellen. Dabei geht es nicht nur darum, die fossilen Brennstoffe durch Erneuerbare zu ersetzen. Es müssen auch neue Techniken mit neuen Lösungen her. Die Verbrennungsmotoren in PKWs und LKWs z.B. sind so ziemlich die größten Vernichter von fossiler Energie der letzten 120 Jahre. Im Mittel werden nur etwa 18% der in den Kraftstoffen Benzin und Diesel enthaltene Energie als Kraft bzw. zur Fortbewegung und zum eigentlichen Transport genutzt. Der Rest wird entweder über das Kühlwasser oder direkt an die Umgebungsluft abgegeben.

Erneuerbare Energien in und mit alten Techniken zu betreiben, kann nicht die Lösung schlechthin sein. Brennstoffe in klassischen Heizungsanlagen vergeuden ebenfalls einen Teil ihrer Energie ungenutzt. Mittels von kleinen, wärmegeführten Block-Heiz-Kraft-Werken, wo bei Heizbedarf Wärme und Strom erzeugt werden, könnte die Energieausbeute sofort verbessert werden.

In Sachen Biomassenutzung weist der CSDD auf sein Gutachten aus dem Jahre 2008 hin. Nur eine fundierte Energiebilanz kann den Anteil an ‚grüner' Energie darstellen. So z.B. sind Biogasanlagen keineswegs so grün, wie allgemein angenommen. Wenn Landwirte mit verbilligtem, fossilem Diesel Gülle, Mais oder andere Ganzpflanzen mit maximal 35% Trockenmasseanteil über weite Strecken in die Fermenter fahren und die Gär-Reste mit noch weniger Trockenmasseanteil (weniger als 25%) auf die Felder zurückfahren zum Ausbringen, wird viel Energie auf der Straße liegen gelassen. Zudem verbraucht z.B. der Maisanbau mindestens 40 % seines eigentlichen Energiegehalts bereits auf dem Acker für die Bodenbearbeitung, die Saatgutherstellung und -beizung, die eigentliche Saat, die Düngung, den Pflanzenschutz und seine Ernte. Das gewonnene Biogas, wenn vorwiegend aus der Vergärung von Mais gewonnen, enthält netto weniger als die Hälfte als wirklich ‚grüne' Energie.

Dies ist kein Fortschritt, auch wenn der Staat der eingespeiste Strom ohne konsequente Wärmenutzung als zu 100% erneuerbar unterstützt. In Biogasanlagen gehören – wie in Schweden konsequent praktiziert – nur Reststoffe und Abfall, welche nicht mehr anderswertig zu verwerten sind. Das Abscheiden des Kohlendioxids im Biogas zur Einspeisung von reinem Methan (CH_4) als sog. Naturgas in das bestehende Erdgasnetz, ist ebenfalls sehr energieaufwendig. Das dabei notwendige Beimischen von bis zu 9% an fossilem *Liquid Petroleum Gas* (LPG), welches über die Straßen dieser Welt transportiert und angeliefert wird, verringert den ‚grünen' Anteil und den Netto-Energiegewinn im eingespeisten Naturgas nochmals deutlich.

Des Weiteren: Die Biogasgülle enthält deutlich weniger Kohlestoff als die eingeführten Pflanzen, die Gülle oder der Mist. Bei der Vergärung wird die Biomasse zu einem Teil und in etwa zu gleichen Anteilen in Methan (CH_4) und in Kohlendioxid (CO_2) umgewandelt. Der so über beide Gas-Moleküle abgeführte Kohlestoff (C) verwässert im wahrsten Sinne des Wortes die Biogasgülle. Ihre Ausbringung birgt ähnliche Risiken wie diejenige von Kunstdünger (Nitrat- und Phosphor-Auswaschungen, Bodenverdichtung, Erosion, ...). Zudem wird dem Kreislauf systematisch Kohlenstoff (C) entzogen. Dabei ist der Mais bereits eine äußerst humuszehrende Pflanze, welche dem Boden hohe Mengen an Nährstoffen und eben auch Kohlestoff via den Humusabbau entzieht.

In Zukunft müssen die Verkaufspreise für alle Treib- und Brennstoffe – auch für die Erneuerbaren – die aufgebrachte Energie zur Herstellung, den nutzbaren Endenergiegehalt und den Anteil an erneuerbarer, regenerativer Energie wiederspiegeln. Akzisen und Mehrwertsteuer müssen für alle Energiestoffe und für alle Anwendungen gleichermaßen gestaffelt werden. Lebenszyklusanalysen (*Life Cycle Assessment*, LCA) für ihre Herstellung und solche für ihre Nutzung sind in Zukunft von allen Herstellern, Lieferanten und Nutzern einzufordern. Ohne diese Transparenz werden keine zielführenden Fortschritte bei der Erzeugung, der Nutzung und der Einsparung von Energie erzielt werden.

Zudem müssen in der Preisermittlung und -darstellung alle bekannten Kollateralschäden internalisiert werden: angesichts jetziger Erkenntnisse ist Dieselkraftstoff entschieden zu billig im Vergleich zu Benzin. Der Energiegehalt des Diesels ist bei gleichem Volumen um knapp 10% höher als derjenige des Benzins. Seine Verbrennung entsteht bei wesentlich höherer Verdichtung, wobei der in der Luft enthaltene Stickstoff (N_2) vermehrt oxidiert wird. Daher rührt auch der höhere Stickoxidausstoss (NO_x) je Liter Verbrauch im direkten Vergleich zum Benzinmotor her. Diesel besteht zudem aus längeren Kohlenwasserstoff-Molekülen und hat ein höheres spezifisches Gewicht als Benzin. Bei der Verbrennung von einem Liter Diesel entstehen etwa 10 % mehr CO_2 und deutlich mehr Rußpartikel als bei einem Liter Benzin. Durch den zeitnahen Anbau ist beim Biodiesel lediglich die CO_2-Bilanz etwas besser als bei seinem fossilen Pendant. Seine Verbrennung in Dieselmotoren birgt darüber hinaus dieselben Umweltnachteile und Gesundheitsrisiken, wie die des Diesel aus Erdöl. Wird der Biodiesel aus Raps, d.h. via unsere Ackerfelder mittels Kunstdüngung und chemischem Pflanzenschutz gewonnen und in Dieselmotoren mit einer durchschnittlichen Effizienz von etwa 20% verbrannt, dann macht dieser angebliche, erneuerbare Ansatz überhaupt keinen Sinn. Im Gegenteil, es ist eine staatlich gestützte Vergeudung von Ackerfläche, Geld und Ressourcen.

Ähnliche Überlegungen, Berechnungen und Lebenszyklusanalysen müssen für alle angebotenen Kraftstoffe, ob gasförmig, flüssig oder in fester Form, inklusiv dem Strom – auch demjenigen aus Nuklearreaktoren –, getätigt werden. Dies muss beim flächendeckenden Umbau auf erneuerbare Kraftstoffe zum integralen Bestandteil der zukünftigen Strategie werden. Nur so kann die Abkehr von fossilen Brennstoffen hin zu den wirklich Erneuerbaren transparent und überzeugend argumentiert und einleuchtend vermittelt werden.

Eine besondere Aufmerksamkeit ist auch den Stromspeichern zu widmen. Die Elektromobilität wird (fast) uneingeschränkt als zukunftsweisend dargestellt und als die Lösung zur Dekarbonisierung

vieler unserer individuellen Mobilitätsansprüchen gesehen. Elektromotoren und alle gängigen Batterientypen und Akkumulatoren brauchen zur Herstellung viele rare Elemente, welche mitunter unter sehr fragwürdigen, gesundheitlichen und sozialen Bedingungen gewonnen werden. Diesbezüglich muss ebenfalls mittels Lebenszyklusanalysen auf Transparenz und Wiederverwertung gesetzt werden. Es genügt nicht, wenn Hersteller angeben, ihre Batterien zurückzunehmen mit der Behauptung, sie andersartig wieder zu verwenden. Dieser Ansatz und diese Aussage sind momentan nicht gegeben. Als probates Beispiel gilt hier vielleicht der Vergleich zum ungelösten Verschachern der Nuklearabfälle. Die Elektromobilität ist wiederum eine High-Tech-Lösung mit sehr hohem Entwicklungs- und Herstellungsaufwand und z.T. ungelösten Folgekosten und -schäden. Bei der Einführung wenden wir ein ähnliches Verhalten und Vogel-Strauß-Politik an, wie bei den ersten Nuklearreaktoren.

Luxemburg sollte im Rahmen seiner rezenten Unterstützung der Zirkulärökonomie und derjenigen seiner Forschungsinstitute die Berechnung zur Internalisierung der Herstellungswege, der Energieeffizienz und aller möglichen Kollateralschäden für Umwelt und Gesundheit bei der Preisgestaltung für alle möglichen Treibstoffe, Techniken und Anwendungen anvisieren.

Der CSDD würde diesen Ansatz nicht nur begrüßen, sondern auch moralisch unterstützen und begleiten unter dem Motto: *Sustainability by transparency and trust*.

3.2. Landwirtschaft

Im 2. Klimaschutzplan wurde die Landwirtschaft nur am Rande behandelt, obwohl in der entsprechenden, vorbereitenden Arbeitsgruppe des PEC (*Partenariat Environnement et Climat*) sehr konkrete Maßnahmen zur Reduktion der damaligen rund 700.000 t CO_2eq vorgetragen worden waren.

Zurzeit werden der einheimischen Landwirtschaft 6,24% der Gesamtemissionen an Treibhausgasen in Luxemburg angelastet. Die nur leichte, rechnerische Reduktion von knapp 6% seit 1990 beruht auf drei Faktoren:

- Die Gesamtzahl der Rinder ist um ca. 23.000 Einheiten (-10%) zurückgegangen mit der einhergegangenen Reduktion der errechneten/geschätzten Methanemissionen (-21%);
- Verschiedene, weitere Emissionsfaktoren wurden in der Zwischenzeit vom UN-IPCC entweder neu erstellt, präziser erfasst oder vorteilhafter gewichtet;
- Seit dem Wegfall der Milchquoten ab dem Jahr 2014 ist die erzeugte Milchmenge um 120 Mio. kg Milch gestiegen. Dies führte zwangsläufig zu einer errechneten, höheren Futteraufnahme und -menge der verbliebenen 46.000 Milchkühe und damit wiederum zu höheren Treibhausgas-Emissionen.

Die von den Ackerflächen und speziell von der Viehwirtschaft ausgehenden Methan- (CH_4) und Lachgasemissionen (N_2O) stellen unter den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen nur einen Teil der Klimarelevanz in der gesamten Landwirtschaft dar. Das hohe Sequestrierungspotential des Kohlenstoffs (C) in den Böden der Grasland- und Grundfutterflächen mittels u.a. Stickstoff fixierenden Gemengen aus Gras, Klee und Futterleguminosen wird nach wie vor nicht in der Treibhausgas-Bilanz berücksichtigt. (Nur Änderungen in der Landnutzung werden berücksichtigt.) Dieser Umstand wird auch die graslandbasierte Erzeugung von Milch und Fleisch aus Rindern immer mit einer deutlich negativen Treibhausgas-Bilanz behaften. Auch der aus den Tierexkrementen im Sinne einer wahren Kreislaufwirtschaft hervorgehender Dung mit der entsprechenden organischen Düngung der Ackerfelder wird in Frage gestellt. Die jetzigen UN-IPCC-Berechnungsmodi diskreditieren die natürlichen, ganzheitlich ausgelegten Hoforganismen von gemischten Betrieben mit Viehzucht und

Ackerbau, zu denen die Rinder, nicht zuletzt in der biologisch-dynamischen Landwirtschaft, enorm beitragen.

Dieser Tatbestand lässt für die Landwirtschaft als solche einen nur sehr kleinen Spielraum zur Reduktion ihrer Treibhausgase zu. Es sei denn, die Zahl der gehaltenen Milch- und Fleischrinder wird drastisch gegen Null zurückgeführt. Dann stellt sich allerdings die Frage der andersartigen Nutzung der etwa 66.000 ha an Dauergrünlandflächen. Gleichzeitig wird die Humus-aufbauende, organische Düngung der Ackerfelder aus Mangel an Dung prekär.

Die Landwirtschaft lässt sich nicht auf die mehr oder weniger hohe Emission an Treibhausgasen reduzieren. Die Landwirtschaft nutzt tagtäglich ein äußerst komplexes, biologisch zusammenwirkendes und stark in einander greifendes System aus Luft, Wasser, Pflanzen sowie Micro-Fauna und Micro-Flora im Boden, das als sehr lebendiger, doch äußerst komplexer Kreislauf zu betrachten und mit höchster Priorität anzuwenden ist. Das ehrgeizige Ziel einer verantwortungsvollen Landwirtschaftspolitik muss die Förderung des Bodenlebens schlechthin sein.

Lebendige Böden erlauben eine bessere Durchwurzelung der angebauten Pflanzen. In tiefwurzelnden Böden erhöht sich die Wasseraufnahmekapazität – mehr Regenwasser verbleibt im Boden, wird dort zurückgehalten und kann ins Grundwasser fließen, weil es nicht sofort überirdisch wegschwemmt. Die erhöhte Belüftung erlaubt den aeroben Abbau der Pflanzenrückstände (weniger Methanausstoß) und der zugeführten organischen Dünger (weniger Lachgasemissionen). Die gesamte Biomasse im Boden, bestehend aus Wurzeln, organischem Dünger, Würmern, Bakterien, Rhizomen, Viren und Fungi, können Kohlestoff (C) bis hin zu einer Höhe von 10 Tonnen CO_2eq je ha und Jahr binden/fixieren.[6] Dies übertrifft den ermittelten Durchschnittswert an errechneten Treibhausgasemissionen von 5,2 t CO_2eq/ha (672.000 t CO2eq. / 130.000 ha LN).[7]

Die Nahrungsaufnahme der Pflanzen ist sehr komplex. Die Photosynthese wandelt in den grünen Blättern der Pflanzen unter der Einstrahlung der Sonne den Wasserstoff (H) aus dem Wasser (H_2O) und den Kohlestoff (C) aus dem Kohlendioxid (CO_2) der Luft in Zucker ($C_6H_{12}O_6$) um. Gleichzeitig wird Sauerstoff (O_2) erzeugt. Dieser Zucker fließt in den Pflanzen von den Blättern in die Wurzeln, wird dort zu einem Teil in leicht umgewandeleter Form ausgeschieden und von Mikro-Organismen im Boden als Nahrung aufgenommen. Diese sehr diversifizierte Mikrofauna ihrerseits zersetzt die abgestorbene Biomasse im Boden in komplexe Moleküle, welche die einzelnen Mineralien wie z.B. Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Schwefel, ..., enthalten und den Pflanzen wiederum als Nahrung dienen.

Bei ihrem steten Wachsen verdunsten die Pflanzen 700 Mal mehr Wasser als sie zu ihrem eigentlichen Wachstum benötigen. Dieses ‚Evapo-Transpiration' genannte Verdunsten dient dem steten ‚Aufpumpen/Anreichern' der Atmosphäre über dem Festland (1/5 der Erdoberfläche) mit Feuchtigkeit gegenüber derjenigen über den Ozeanen (4/5 der Erdoberfläche). Fällt die Luftfeuchte über dem Festland im Vergleich zu derjenigen über dem Ozean (wird immer mehr zur Regel infolge der ansteigenden Temperaturen und der Versiegelung der Landflächen), dann entstehen Stürme vom Ozean in Richtung Festland, um die unterschiedlichen Luftfeuchtigkeitsgrade auszugleichen.[8] Ein Phänomen, das in den letzten Jahren gehäuft auftritt, wie auch die rezenten, massiven Regenfälle mit Überschwemmungen und Schlammlawinen in Peru und Kolumbien zeigten.

Das Klimaproblem ist sehr komplex. Die versiegelten Flächen, die sog. Wüsten aus Stahlbeton, Asphlat und Blech (Hoch- und Tiefbauten, Straßen, Industriegebiete,...) und diejenigen aus Sand

[6] Jones C. (2010). Soil carbon - can it save agriculture's bacon? Agriculture & Greenhouse Emissions Conference, Adelaide/AU
[7] MDDI (2016). Luxembourg's National Inventory Report 1990-2014
[8] M. Kravčík, J. Pokorný, J. Kohutiar,. M. Kováč, E. Tóth. Water for the Recovery of the Climate: A New Water Paradigm, http://www.vodnaparadigma.sk/indexen.php?web=./home/homeen.html.

werden direkt durch die Sonneneinstrahlung aufgewärmt. Diese Hitze verbleibt auf der Erde. Der Teil der Sonnenstrahlen, welcher zurückgestrahlt wird, wird durch das Schild aus erhöhten Treibhausgasen in der Stratosphäre eingedämmt/eingeschlossen. Beide Phänomene erhöhen die respektiven Temperaturen gleichermaßen, die der Erdoberfläche und diejenige der Luft.

Weil heute bereits 40% der weltweiten Landoberfläche versiegelt oder verwüstet und damit biologisch nicht (mehr) aktiv sind – mit rasant steigender Tendenz –, kommt beim Klimaschutz dem uneingeschränkten *Greening* der verbliebenen ‚grünen' Flächen eine sehr hohe Priorität zu. Denn treffen die einfallenden Sonnenstrahlen auf bepflanzte Flächen, werden insgesamt weniger davon zurückgestrahlt im Vergleich zu versiegelten Flächen und die restlichen Strahlen lassen das im Boden eingeschlossene Wasser durch die Pflanzen verdunsten: 0,7 kWh je Liter Wasser! Im Gegensatz zu der angesammelten Hitze auf den kahlen Flächen verwandeln die Pflanzen diese in Wasserdampf um: die perfekte Klimaanlage! Und genau dieses natürliche Phänomen der steten Abkühlung gilt es überall dort zu begünstigen, wo immer es möglich ist. Daher muss das Bodenleben angekurbelt, das Wasser im Boden eingehalten und die Evapo-Transpiration durch stetes Pflanzenwachstum – nicht zuletzt der Wurzelmasse – gefördert werden. Längere und vielfältigere Rotationen der Kulturen, reichhaltigere Kulturen mit diversifizierteren Pflanzenarten, Zwischenkulturen, Untersaat, Direktsaat und das Reduzieren des (tiefen) Pflügens, um die Bodenfauna und -flora weniger oft und tiefgründig zu stören bzw. zu gefährden, müssen zu gängigen landwirtschaftlichen Praktiken werden.

Die spezifischen Mikro-Organismen im Pansen der Wiederkäuer kurbeln dabei über deren Dung das Bodenleben kräftig an. Graslandflächen, welche durch Rinder, Schafe oder Ziegen genutzt werden (Mahd, Weidegang, ...), brauchen nur einen Teil der Exkremente der Tiere, die sie genährt/getragen haben, um den Abtrag/Export via die in der Milch, im Fleisch und in den Häuten enthaltenen Nährstoffe auszugleichen. Der Großteil des auf und mit Graslandflächen erzeugten Dungs kann für die Düngung der Ackerflächen und damit dem Aufwuchs ihrer Früchten genutzt werden.

Die UN-IPCC-Methode zur Berechnung der Treibhausgase in und aus der Landwirtschaft wird diesem Ziel keinesfalls gerecht. Ein flächendeckendes Verbot jeglicher chemischer Pflanzenschutzmittel und Dünger, sprich eine flächendeckende Bio-Landwirtschaft würde das eigentliche Bodenleben wieder begünstigen, den Pflanzenwuchs und die Evapo-Transpiration fördern, das Regenwasser zurückhalten und besser infiltrieren lassen, die Biomasse im Boden und damit den C-Gehalt der Böden erhöhen und somit dem Klimaschutz weitestgehend dienen, ungeachtet jeglicher theoretischen Berechnungen der Treibhausgas-Emissionen.

Die Landwirtschaft muss dabei den Einsatz fossiler Energieträger drastisch zurückführen, um den hocheffizienten, natürlichen Kreislauf der Stoffe voll zur Entfaltung kommen zu lassen. Dazu braucht es aber einer resoluten Änderung der Landwirtschaftspolitik, ihrer übergeordneten Zielen und einem einschlägigen, bis jetzt fehlenden Leitbild, einer über die Zeitspanne von mindestens 20 Jahren ausgelegten, zielstrebigen Strategie mit den eventuell notwendigen Entschädigungen und eine gerechtere und umfangreichere Berechnung der wesentlichen Stoffkreisläufe (mittels Jahresbilanzen für Mineralien, Energie, Humus, Treibhausgase, ...), wie sie rezent das rechtlich anerkannte Forschungs-Institut für Biologische Landwirtschaft und Agrarkultur (IBLA a.s.b.l.) und seit Jahren CONVIS soc. cop. letztere mit staatlicher Hilfe, auf freiwilliger Basis erstellen und wie es die AG ‚*Food*' im Rahmen des TIRLux-Projektes vorgibt.

Die sicherlich zu reduzierende Anzahl an gehaltenen Rindern orientiert sich auf natürliche Weise am biologisch-ökologischen Potential der Dauergrünlandflächen und der Ackerflächen für die Grundfuttererzeugung mit der Produktion von wesentlich weniger Milch (weniger als die Hälfte der jetzigen Menge), weniger Rindfleisch, vielleicht mehr Kalbfleisch aus Mutterkühen (Baby-Beef), kaum noch Schweine- und Geflügelfleisch aus ausschließlich veganen Futtermitteln mit Getreide, Mais und Soja, doch der Erzeugung von wesentlich mehr Marktfrüchten und Feldgemüse.

Grob geschätzt könnten somit die laut UN-IPCC errechneten Treibhausgas-Emissionen aus der Luxemburger Landwirtschaft auf bis zu 450.000 CO_2eq zurückgeschraubt werden. Bei einer gerechten Anrechnung des sequestrierten Kohlestoffs würde diese Bilanz in absehbarer Zeit positiv ausfallen können: mehr sequestriertes als emittiertes CO_2eq und eine wesentlich differenziertere Produktpalette aus einer autarkeren, einheimischen Landwirtschaft.

3.3 Bausektor - Haushalte (Experten-Input von Paula Hild, Universität Luxemburg)

Das Baugewerbe in Luxemburg beschäftigte im Jahr 2015 ungefähr 41.500 Arbeitnehmer[9], ca. 10% der aktiven Bevölkerung des Landes. Zukünftig werden sich die Arbeitnehmer dieser Branche unterschiedlichen Herausforderungen stellen müssen, die sowohl verbindlicher (z.B. erhöhte Anforderungen an die Energieeffizienz von neuen Gebäuden[10]; höhere Recyclingquoten für Baustellenabfälle) wie auch freiwilliger Natur sind (z.B. das Anliegen der luxemburgischen Regierung, eine Kreislaufwirtschaft).

Im 2. nationalen Klimaschutzplan werden die Treibhausgasemissionen des Bausektors über die Emissionen des Gebäudesektors[11] und den Anteil der Bauwirtschaft an den industriellen Emissionen ermittelt. Allerdings wird nur der erstgenannte Posten beziffert: Die Emissionen für den Sektor Haushalte/GHD[12] werden mit jährlichen 1,400 Mio. t CO_2eq im Durchschnitt prognostiziert, und stellen somit knapp 11% des gesamten nationalen Treibhausgasaufkommens für den Bilanzzeitraum 2008-2012 dar (Umweltministerium, 2006:33)[13]. Die industriellen Treibhausgasemissionen werden zwar namentlich in verschiedene Industriezweige unterteilt, aber nicht beziffert. Der jährliche Zielwert für den Bilanzzeitraum 2013-2017 für den Sektor Haushalte/GHD wird mit 1,250 Mio. t CO_2eq Emissionen festgelegt, er beruht auf folgender Prognose (Umweltministerium, 2006:33+38): Bei *Business-as-usual* Einsparungen am Gebäudebestand sollte durch fortschrittliche Standards für Neubauten der wachstumsbedingte Zusatzbedarf gesenkt werden. Dies sollte durch schärfere Standards und Fördermaßnahmen, die thermisch-energetische Sanierung von Altbauten, deren Ausstattung mit auf erneuerbare Energien setzenden Heizungssystemen, die deutliche Verbesserung der Energieeffizienz von Neubauten, eine Verbesserung des Beratungsangebotes für private Bauherren und Gebäudebesitzer im Rahmen einer effizienteren Struktur der „Agence de l'Energie" und systematischer Fortbildung der betroffenen Berufskreise und staatlichen Direktinvestitionen in den eigenen Gebäudebestand erreicht werden. Im Gebäudebereich sollte es so zu Minderungen von mindestens 0,084 Mio. t CO_2eq pro Jahr bzw. 0,420 Mio. t CO_2eq in der Gesamtperiode gegenüber dem Bilanzzeitraum 2008-2012 kommen (Umweltministerium, 2006:38).

In den letzten Jahren haben sich verschiedene Studien indirekt oder direkt mit der Bauwirtschaft in Luxemburg beschäftigt. In chronologischer Reihenfolge werden im Folgenden vier Studien vorgestellt, die langfristig einen Einfluss auf den nationalen Treibhausgasausstoß des Sektors haben könnten und somit im 3. Nationalen Klimaschutzplan berücksichtigt werden sollten.

Im Dezember 2014 wurde eine Studie veröffentlicht, die Luxemburgs Potenzial bewertet, ein Wissensstandort und Testfeld für den Aufbau einer Kreislaufwirtschaft zu werden (Hansen *et al*., 2014). Die Wirtschaftszweige des Landes wurden auf ihr Kreislaufpotenzial untersucht und nach den vier Kriterien Wettbewerbsfähigkeit, Erhalt und Schaffung von Arbeitsplätzen, Kosteneinsparung und

[9] Luxemburg in Zahlen 2016, Seite 15. URL: http://www.luxembourg.public.lu/de/publications/c/statec-lux-chiffres2016/luxemburg-zahlenDE.pdf
[10] Ab dem 1. Januar 2017 müssen alle Wohnungsneubauten in Luxemburg Passivhausstandard erreichen.
[11] Die meisten Emissionen stammen von privaten Haushalten und Kleinfeuerungsanlagen von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und dem öffentlichen Bereich.
[12] Dabei handelt es sich vorwiegend um Emissionen, die auf den Heizenergie- und Warmwasserbedarf von privaten Haushalten und dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) zurückzuführen sind.
[13] Umweltministerium Luxemburg (2006): *Nationaler Allokationsplan 2008 – 2012 für Luxemburg*. Luxemburg, den 18. Juli 2006.

Wertschöpfung, sowie Verbesserung der Umweltauswirkungen bewertet. Der Bauwirtschaft[14] werden folgende Empfehlungen gemacht (Hansen *et al*., 2014:12)[15]: Um wettbewerbsfähig zu bleiben, sollte der Sektor einerseits verbesserte Bautechniken einsetzen und andererseits Baukonzepte umsetzen, die auf Vorfertigung im Werk und modularer Bauweise basieren. Die Gesundheit und das Wohlbefinden der Nutzer sollten im Mittelpunkt der Planung stehen, damit Gebäude entstehen, die attraktiv und im Unterhalt kosteneffektiv sind. Neue Richt- und Leitlinien sollten Architekten, Ingenieure und Bauunternehmen zur Erfüllung der REACH-Anforderungen verpflichten. Es sollten Anlagen und Verfahren eingeführt werden, die eine verbesserte Trennung, Weiternutzung und vor Ort Wiederverwendung von Baustellenabfällen ermöglichen, sowie dem Gebäuderückbau Vorrang gegenüber dem Abriss gewähren. Hierfür ist es notwendig, dass der gesamte Markt der Großregion aktiviert wird (z.B. länderübergreifende Maschinen- und Anlagennutzung). Die Kosten für das Abfallmanagement sollten gesenkt und der Restwert von Stoffen und Materialien durch innovatives Design und innovative Produktnutzung erhöht werden.[16] Die Emissionen, die durch den Transport und die Ablagerung von Abfällen entstehen, sollten vermindert werden, indem Deponien für Erdaushub als nutzbares Land wiedergewonnen und die Verbrennung von Abfällen vermieden werden. In dieser Studie wird die Bauwirtschaft als zukunftsträchtig für die Kreislaufwirtschaft bezeichnet, da sie ihre Potenziale bereits erkannt hat. Damit Partnerschaften in der Privatwirtschaft entstehen und neue Geschäftsmodelle entwickelt werden können, sollte die Regierung als aktiver Akteur und Vermittler auftreten (Hansen *et al.*, 2014:29).

Im August 2015 stellte das LIST (*Luxembourg Institute of Science and Technology*) einen Leitfaden zur Kreislaufführung von Bauprodukten in Luxemburg fertig (Beloussova *et al.*, 2015). Der Schwerpunkt des Berichts liegt bei dem Management von Baustellenabfällen und der Weiter- und Wiederverwendung von Baumaterialien und Bauteilen. Die Studie nennt verschiedene Gründe, die deren Kreislaufführung in Luxemburg behindern (Beloussova *et al.*, 2015:60-61)[17]: wirtschaftliche Anreize fehlen;[18] die Akzeptanz von weiterverwendeten Bauteilen und wiederverwendeten Baumaterialien[19] ist bei Handwerkern und Kunden sehr gering,[20] wodurch es keinen Markt für diese Produkte gibt; bestehende Bau- und Baustoffnormen bieten nur wenig Spielraum für die Weiternutzung von Bauprodukten; häufig fehlt es an Lagermöglichkeiten für ausgebaute Bauteile und -materialien; es fehlt an *Best-Practice*-Beispielen (vor allem auf nationaler Ebene). Die Empfehlungen an die Politik, die einen Einfluss auf den nationalen Treibhausgasausstoß der Bauwirtschaft haben könnten, sind folgende (Beloussova *et al.*, 2015:64-66): Der selektive Rückbau von Gebäuden sollte auf nationaler Ebene zum Standardverfahren werden, damit die Weiter- und Wiederverwendung von Baumaterialien und -teilen erhöht wird. Dies könnte bspw. durch finanzielle Anreizprogramme seitens der Regierung, Sensibilisierungsmaßnahmen für Handwerker und private Bauherren oder höhere Besteuerung der Deponierung von Bauabfällen erreicht werden.

Im November 2016 wurde die Rifkin-Studie veröffentlicht, die Maßnahmen nennt, um den Gebäudebestand Luxemburgs zukunftsfähig im Sinne der dritten industriellen Revolution zu machen (The TIR Consulting Group, 2016). Ziel ist es, Gebäude in Knotenpunkte, so genannte ‚Third

[14] Die Bauwirtschaft wird in dem Bericht auch „Architektur, Ingenieurwesen, Bauen“ genannt. Im englischen Original heißt es: „Architecture, Engineering, Construction” (Hansen et al., 2014:12).

[15] Hansen, K.; Mulhall, D.; Zils, M. (2014): *Luxembourg as a Knowledge Capital and Testing Ground for the Circular Economy. National Roadmap for Positive Impacts. Tradition, Transition, Transformation*. Report performed for the Ministry of the Economy of the Grand Duchy of Luxembourg by EPEA Internationale Umweltforschung GmbH in association with Returnity Partners EPEA report.

[16] Als Vorzeigebeispiel wird hier die „Venlo City Hall“ in den Niederlanden angegeben, die aus Dutzenden Bauprodukten und –systemen besteht, die für eine Kreislaufführung gestaltet wurden (Hansen et al., 2014:28).

[17] Beloussova, A.; Hild, P.; Popovici, E.; Schmitt, B.; Schosseler, P. (2015): Guideline for the circular management of building products in Luxembourg. Report performed for the Ministry of Sustainable Development and Infrastructure by Luxembourg Institute for Science and Technology: Luxembourg. (unveröffentlicht)

[18] Das Deponieren von Bauabfällen wird als nicht signifikant kostenintensiv bezeichnet, lediglich der Transport der voluminösen und schweren Materialien ist mit einem hohen Kostenaufwand verbunden.

[19] Weiterverwendete Bauteile könnten bspw. Fenster sein, die nach dem Ausbau aus einem Gebäude in ein anderes Gebäude eingebaut werden (Weiternutzung). Ein wiederverwendetes Baumaterial könnte bspw. Recyclingbeton sein, der aus rezyklierten Zuschlagsstoffen besteht (Wiedernutzung).

[20] Die geringe Akzeptanz bei Handwerkern wird auch auf fehlendes Fachwissen zurückgeführt.

Industrial Revolution nodes' zu verwandeln. Hierfür sind vier Maßnahmen notwendig: die thermisch-energetische Renovierung des Gebäudebestands, die Vernetzung von Gebäuden durch Informations- und Kommunikationstechnologien zu ‚*smart housings*, *districts and cities*', die Integrierung von erneuerbaren Energien (Produktion, Verteilung, Lagerung) in Gebäude-, Quartiers- und Stadtentwicklungskonzepte, sowie die gebäudenahe Aufstellung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge. Die Empfehlung an die Politik ist die Ausarbeitung eines Leitfadens und Kriterienkatalogs zur integralen Planung von Gebäuden,[21] der dann auch als Bewilligungsvoraussetzung für die Bereitstellung von öffentlichen Geldern, bspw. bei der Finanzierung von neuen Quartieren genutzt werden sollte (The TIR Consulting Group, 2016:63).

Ebenfalls im November 2016 veröffentlichte das Wirtschaftsministerium die Weiterentwicklung der nationalen Gebäuderenovierungsstrategie als Arbeitsdokument (Wirtschaftsministerium, 2016)[22]. Es wurden u.a. der Status Quo und die aktuellen Hemmnisse der energetischen Renovierung von Wohngebäuden in Luxemburg (denkmalgeschützt oder nicht) analysiert und umfangreiche Maßnahmen zum Abbau dieser Hürden ausgearbeitet. Als nationale Priorität zur Verminderung des Energiebedarfs fossiler Ressourcen[23] und somit des Treibhausgasausstoßes des Sektors Haushalt/GHD wird die hocheffiziente Renovierung von Wohngebäuden genannt. Insgesamt werden sechs Bereiche aufgeführt, die eine hemmende Wirkung auf die energetische Renovierung von Wohngebäuden haben: baukulturelle Hemmnisse,[24] rechtliche Hemmnisse,[25] mangelnde Motivation der Eigentümer,[26] finanzielle Hemmnisse,[27] spezifische Hemmnisse des Bausektors[28] und spezifische Hemmnisse der Gemeinden[29].

Die Herausforderungen für die Bauwirtschaft werden einerseits in einem starken Bevölkerungswachstum und dem dadurch ansteigenden Wohnraumbedarf[30] und andererseits in einer stetig wachsenden Nachfrage im Bereich der energetischen Renovierung von Gebäuden und einem verstärkten Einsatz ökologischer Materialien gesehen (Wirtschaftsministerium, 2016:35). Dies macht den Ausbau von Ausbildungsangeboten für Handwerker und andere Akteure der Bauwirtschaft notwendig. Zusätzlich stehen immer weniger nationale Material-Ressourcen (z.B. Steine, Sand) zur Verfügung, wodurch es zu Materialengpässen und/oder Preissteigerungen kommen kann (Hansen *et*

[21] Integrierte Planung umfasst eine Projektplanung, Bauausführung und Verwaltung von Gebäuden unter Mitwirkung sämtlicher am Prozess Beteiligter. Auf diese Weise werden Gebäude errichtet, die energetisch optimiert und umweltfreundlich sind, und eine hohe Nutzerzufriedenheit erreichen, sowie niedrige Betreiberkosten aufweisen.

[22] Wirtschaftsministerium Luxemburg (2016): Weiterentwicklung der Gebäuderenovierungsstrategie. Weiterreichende Strategieansätze und Maßnahmen. Arbeitsdokument, Luxemburg, November 2016.

[23] Fossile Energieträger dominieren den Energieträgermix zur Beheizung des Luxemburger Wohngebäudebestandes (Wirtschaftsministerium, 2016:12).

[24] Baukulturelle Hemmnisse, wie z.B. fehlende Abstimmung zwischen den Anforderungen der Energieeffizienz und des Denkmalschutzes, fehlendes Beratungsangebot für Eigentümer, fehlendes finanzielles Anreizprogramm, fehlende fachspezifische Kenntnisse in Planung und Ausführung

[25] Rechtliche Hemmnisse, wie z.B. fehlende Regelungen zur Rücklagenbildung für Renovierungen bei Eigentümergemeinschaften und Hausbesitzern, bestehende Regelung zur Entscheidungsfindung in Eigentümergemeinschaften, fehlende Harmonisierung der kommunalen Bauvorschriften, mangelnde Attraktivität des bestehenden Förderprogramms

[26] Mangelnde Motivation der Eigentümer, z.B. aufgrund hoher Investitionskosten, fehlender Sensibilisierung, administrativer Hürden und mangelnder Attraktivität des bestehenden Förderprogramms, Unkenntnis staatlicher Förderprogramme und myenergy-Beratungsangebote

[27] Finanzielle Hemmnisse, wie z.B. hohe Investitionskosten, (langfristige) Rentabilität von energetischen Renovierungen, Eigentümer-Nutzer-Dilemma (der Eigentümer investiert, der Nutzer aber hat die finanziellen Vorteile durch niedrigere Energiekosten), fehlende Rücklagenbildung

[28] Spezifische Hemmnisse des Bausektors, wie z.B. mangelnde Qualifizierung im Bereich der energetischen Renovierung, fehlende Kenntnis der Kundenbedürfnisse sowie kundenspezifischer Angebote

[29] Spezifische Hemmnisse der Gemeinden, wie z.B. fehlende Harmonisierung der kommunalen Bauvorschriften, mangelnde Abstimmung zwischen den Anforderungen der Energieeffizienz und der des Denkmalschutzes, bestehende Unsicherheiten bezüglich der Vorschriften und Vorgaben, welche in PAGs festgelegt werden können (bspw. Materialqualitäten), mangelnde Flexibilität durch Bauvorschriften bei nachträglicher Dämmung

[30] Die Rifkin-Studie greift das Szenario auf, dass bis zum Jahr 2050 ca. eine Million Menschen in Luxemburg leben werden. Dies würde einen jährlichen Bevölkerungszuwachs von 1,8% bedeuten, der deutlich über dem prognostizierten europäischen Durchschnitt von 0,1% liegt. (The TIR Consulting Group, 2016:121). The TIR Consulting Group (2016): *The 3rd Industrial Revolution Strategy Study for the Grand Duchy of Luxembourg*. Final TIR Strategy Study, 14 November 2016.

al., 2014:28). Ebenso werden die Flächen zur Deponierung von Aushubmaterialien und Abfällen immer kleiner, wodurch eine koordinierte Herangehensweise zur Vermeidung von Aushub, dessen Weiterverwendung vor Ort oder Wiederverwendung im Allgemeinen notwendig wird (Beloussova et al., 2015:63). Hocheffiziente energetische Gebäuderenovierungen sind mit weiteren Aspekten des nachhaltigen Bauens und der Kreislaufwirtschaft in Einklang zu bringen und die Wettbewerbsfähigkeit nationaler Betriebe im Vergleich zu ausländischen Betrieben muss erhöht werden, bspw. durch Innovationen und neue Materialien (Wirtschaftsministerium, 2016:35).

3.4. **Industrie** (Experten-Input von Paulina Golinska-Dawson, Universität Luxemburg)

Die Wirtschaft des Großherzogtums war traditionell von der Eisen-und Stahlindustrie abhängig. Der Übergang zu einer dienstleistungsorientierten Wirtschaft jedoch hat eine Minderung der Rolle der traditionellen Produktion bewirkt. Gegenwärtig leisten zur Wertschöpfung der nationalen Wirtschaft folgende Wirtschaftszweige die größten Beiträge: Metallurgie, Zement- und Glasproduktion, Erzeugung von Werkstoffen und Kunststoff sowie die Kraftfahrzeugzulieferungsindustrie. Die Struktur der Industrie weist weiterhin energieintensive Produktionsprozesse auf. Die industriellen Treibhausgas-Emissionen sind im Vergleich zum Ausgangsniveau 1990 um mehr als 40% gesunken.[31] Diese Reduktion erklärt sich hauptsächlich aus der Schließung einiger Eisen- und Stahl-Produktionsanlagen und schrittweisen technologischen Veränderungen, wie der Übergang ab ca. 1990 von Hochöfen zu elektrischen Lichtbogenöfen im Eisen- und Stahlsektor. Zum anderen auch durch das Ersetzten eines beachtlichen Volumens an festen Brennstoffen durch Erdgas und Elektrizität. Die Emissionen von CO_2eq durch industrielle Prozesse der Eisen- und Stahlindustrie haben sich in der Periode 1990-2014 um 89,6% verringert. [32] Im Jahr 1990 werden der Eisen- und Stahlindustrie etwas mehr als 6,3 Mio. t CO_2eq zugerechnet. Das entspricht 50% der gesamten Treibhausgasemissionen in Luxemburg im Jahr 1990 (ohne LULUCF).

Im Jahr 2014 sanken die gesamten Emissionen der Industrie- und Elektrizitätserzeugung auf 1,09 Mio. t CO_2eq, dies entspricht 10%der gesamten Treibhausgasemissionen (ohne LULUCF).[33] Nennenswerte Treibhausgasquellen im Bereich der Industrie in Luxemburg befinden sich in der Roheisenverarbeitung der Stahlindustrie durch Verbrennungsprozesse (*basic oxygen furnace steel production*) und im Sektor Steine und Erden durch die Dekarbonisierung der Mineralstoffe in der Ziegel -und Glasherstellung.[34]

Das derzeitige Potential für eine weitere Reduktion der Treibhausgas-Emissionen durch industrielle Produktionsprozesse ist begrenzt. Um die Verpflichtungen aus sowohl dem Kyoto-Protokoll als auch dem ‚Klima- und Energiepaket 2020 der EU' zu einer Reduktion (von 20% gegenüber dem Jahr 2005 für Nicht-ETS-Sektoren) zu erfüllen, sind innovative Technologien und neue Lösungen erforderlich. Luxemburg als kleines Land mit einer offenen Wirtschaft bietet eine besonders günstige Ausgangslage, Möglichkeiten zur Minderung der Treibhausgase durch neue Industrieprojekte und technologischen Wandel zu fördern.

Die Europäische Kommission hat Ende 2015 einen Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft erstellt. Die Kreislaufwirtschaft ist wesentlich für die Entwicklung „einer nachhaltigen, CO_2-armen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft."[35] (COM 2015/614). Der Aktionsplan dient dazu, das System von Rohstoffen und Materialien zu optimieren, die Reparaturfähigkeit,

[31] *EEA country outlook 2014,* www.eea.europa.eu/themes/climate/country-profiles
[32] Second Biennial Report of Luxembourg under the United Nations Framework Convention on Climate Change
[33] EEA 2016, Luxembourg GHG and Energy country profile. "Trends and projections in Luxembourg 2016 tracking progress towards EU Member States climate and energy targets", available from www.eea.europa.eu
[34] Second Biennial Report of Luxembourg under the United Nations Framework Convention on Climate Change
[35] COM 2015/614, Closing the loop – An EU action plan for the circular economy

Langlebigkeit und Wertbeständigkeit vom Design bis zum Ende des Lebenszyklus der Produkte zu steigern sowie den Einsatz von Sekundärstoffen zu fördern.[36]

Die Hauptindustriezweige in Luxemburg eignen sich zur Anwendung der Konzepte und Maßnahmen der Kreislaufwirtschaft, insbesondere die des ‚Schließens des Material-Kreislaufs' durch Verbesserung der Energieeffizienz und der Rückgewinnung eines großen Teils der Stoffe aus der Primärproduktion. Stahl, Glas und Kunststoffe sind recyclingfähig. KFZ-Teile sind ebenfalls zur Wiederherstellung oder zum Recycling geeignet. Sekundärstoffe sind nützlich für die in Luxemburg führenden Industriezweige, ‚deren Material-Kreisläufe und Geschäftsmodelle bedeutend genug zur Weiterentwicklung sind'.[37] Der Fokus liegt hierbei auf der Weiterentwicklung nachhaltiger Produktions-Modelle zur Schließung des Kreislaufs (*closing of materials loop*).

Der zweite Aktionsplan geht für die Jahre 2010 bis 2020 von einer nationalen Zunahme an Emissionen in Industrie und Energie von ungefähr 0,1 Mio. t CO_2eq aus. Wenn keine Gegenmaßnahmen durchgeführt werden, übersteigt diese Zunahme im Jahr 2020 das erlaubte Emissions-Budget von 8,3 Mio. t CO_2eq. Der 2. nationale Klimaaktionsplan zielt daher für die Industrie auf eine Verbesserung der Energieeffizienz und schätzt das realisierbare Reduktionspotential für die Industrie auf ca. -0,1 Millionen CO_2eq für 2020.

Der Schwerpunkt liegt hierbei auf einem freiwilligen Beitrag der ETS- und Nicht-ETS-Betriebe. Es konnte eine freiwillige Übereinkunft (Vereinbarung) über Energieeffizienz im Industriesektor zwischen der FEDIL und der Regierung für die Periode 2011 bis 2016 getroffen werden.[38] Es beteiligten sich 56 (mittlere und große) Unternehmen, die sich verpflichteten, ein Energiemanagementsystem einzuführen und ein Aktionsprogramm zur Energieersparnis durchzuführen (Minderung von 1% jährlich für alle Beteiligte).

Der 2. Aktionsplan für die Industrie fokussiert auf:

- Verbesserung der Energieeffizienz in Unternehmen durch Sparpotential in energieeffizienz fördernden Technologien; Unterstützung für Energiesparverträge für kleine und mittlere Unternehmen (KMU's) im Dienstleistungssektor; Unterstützung bei Vertragsverhandlungen im Einvernehmen mit Direktive 2012/27/EU zur Energieeffizienz;
- Informationskampagnen und Grundberatung für die Industrie zum Rahmen der freiwilligen Übereinkunft, sowie für die KMU's über Möglichkeiten zur finanziellen Unterstützung durch die Regierung einschließlich myenergy hotline, myenergy Internet Webseite welche sich kostenfrei an Firmen richtet;
- Laufende Kontrolle der freiwilligen Übereinkunft im Jahr 2016, um Schwachstellen zur Anpassung bzw. Verbesserung zu erkennen;
- Verbesserung der Energieeffizienz in Unternehmen mit ETS-Anlagen durch Einhalten der Standards der EU Direktive 2012/27/EU über Energie-Effizienz und Einrichtung einer *learning factory*, als Trainings-und Beratungszentrum für Energieeffizienz und Unternehmensführung (http://www.learningfactory.lu/);
- Förderung von Eco-Technologien in Forschung und Anwendung in den relevanten Sektoren, Unterstützung bei der Teilnahme an internationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Bereich der Erneuerbaren Energieerzeugung oder der Verminderung von Emissionen.
- Zur Recycling und Materialflussplanung wurde ein Fahrplan in Richtung Umsetzung der Kreislaufwirtschaft ausgearbeitet (siehe Bericht über "*Luxembourg as a Knowledge Capital and Testing Ground for the Circular Economy*");
- Verstärkung der Beratungsdienste für die Industrie und der Unterstützung für KMU's zur Energieeffizienz und zur Nutzung von erneuerbarer Energie durch die Einrichtung einer

[36] COM 2015/614, Closing the loop – An EU action plan for the circular economy

[37] "Luxembourg as a Knowledge Capital and Testing Ground for the Circular Economy" – report performed for the Ministry of the Economy of the Grand Duchy of Luxembourg by EPEA Internationale Umweltforschung GmbH in association with Returnity Partners EPEA report, 2014-(updated 2015)

[38] Second Biennial Report of Luxembourg under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2016

nationalen Bildungsstätte und für KMU's die Einführung eines neuen Instrumentes zur Energieeffizienzbewertung .

Die Aktionen erfolgten in Zusammenarbeit von Regierungsmitgliedern und den Agenturen MECE, MDDI, Myenergy, Luxinnovation, OAI, CRTI-B.

Das Ziel zur Einführung einer nachhaltigen ressourceneffizienten Industrie in Luxembourg wurde in dem Bericht „The Third Industrial Revolution Report (TIR)[39] erläutert. Darin wurden in einer Perspektive über 50 Jahre 5 strategische Maßnahmen zur Entwicklung einer nachhaltigen ressourceneffizienten Industrie in Luxembourg ermittelt.[40] Es sind:

1. Unterstützung des "*Haut Comité pour l'Industrie*" zur Entwicklung eines industriellen Ökosystems sowie zur Anregung mit einer breiteren Partizipation der Stakeholder.
2. Entwicklung von Technologie-Plattformen für die K-Lokation von Unternehmen und Wissenschaftlern.
3. Erstellung eines *Data driven, visually mapped, inventory of exergy opportunities.*
4. *Build an acceleration program for start-ups aimed at reducing carbon footprint and advancing other environmental benefits*.
5. Aufstellung eines Programms zur Erweiterung der Aus- und Weiterbildung sowie Umschulung der Arbeitnehmer in einer digitalisierten, hoch-automatisierten Arbeitsumgebung.

Diese 5 Maßnahmen des TIR und die Aktionen des 2. Nationalen Aktionsplanes sind kohärent. Die Neuerung besteht in der starken Orientierung des im TIR vorgeschlagenen finanziellen Instruments um *'Public-Private Partnerships'* (PPP) zu unterstützen und die stärkere Fokussierung auf die Digitalisierung mit dem besonderen Schwerpunkt auf verschiedene moderne digitalisierte Informationsplattformen.

Der 2. Nationale Klimaaktionsplan bietet einen Rahmen zur Verminderung der Emissionen in der Industrie in Luxemburg. Für einen 3. Nationalen Klimaaktionsplan wäre es für die weitere Umsetzung nützlich, auf finanzielle Anreize und Unterstützung sowie die Gesetzgebung zur Umsetzung der Maßnahmen wie z.B. die Digitalisierung industrieller Prozesse, und das Schliessen von Materialfluss- und Energiefluss-Schleifen für bestehende Geschäftsmodelle und auf weitere Maßnahmen zu fokussieren, die zur Gründung von innovativen und CO_2-armen Start-up's ermutigen.

3.5. Klimaschutz Finanzierung (Experten-Input von Marc Bichler, *Ministère des Affaires Etrangères*)

Klimaschutzfinanzierung wurde während der COP21, in Paris im Dezember 2015, klar als ein wichtiges, zentrales Anliegen der Verhandlungspartner erkannt, und auch dementsprechend prominent, in Artikel 2 des Schlussdokuments der Konferenz hervorgehoben.[41] Die Finanzierungsbedürfnisse zur Umsetzung des Pariser Klimazieles, die Erderwärmung auf weniger als 2°C im Vergleich zur vorindustriellen Periode zu begrenzen, werden über die nächsten 15 Jahre auf 16,5 Trillionen Dollar geschätzt.[42] Dass Finanzmittel in solcher Höhe nicht von öffentlichen Staatsbudgets allein aufgebracht werden können, liegt auf der Hand.

Wirksame Klimaschutzfinanzierung muss deshalb auch auf Investitionen aus dem Privatsektor zählen können. Dabei wird, einerseits, die Finanzierung durch die öffentliche Hand für verschiedene Klimaaktivitäten, wie z.B. Klimaanpassung, unumgänglich bleiben. Andererseits jedoch, kann der

[39] Third Industrial Revolution Strategy Study for the Grand Duchy of Luxembourg, 2016
[40] Third Industrial Revolution Strategy Study for the Grand Duchy of Luxembourg, 2016
[41] Article 2: 1) This Agreement, in enhancing the implementation of the Convention, including its objective, aims to strengthen the global response to the threat of climate change, in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty, including by: . (c) making finance flows consistent with a pathway towards low greenhouse gas emissions and climate-resilient development.
[42] IEA 2015. World Energy Report. Energy and Climate Change.

gezielte Einsatz von öffentlichen Haushaltsmitteln die unbedingt notwendige Hebelbewegung auf Privatinvestitionen bewirken. Im Jahr 2014, ist Klimafinanzierung weltweit um 18 Prozent im Vergleich zum Vorjahr, auf 392 Milliarden Dollar, angestiegen. Dabei haben öffentliche Finanzierungen (151 Mia., 39%) Privatinvestitionen (241 Mia., 61%) mit angetrieben. Letztere stiegen um 21 Prozent im Vergleich zu 2013.[43] Private Akteure am Luxemburger Finanzplatz, sowie auch internationale, institutionelle Investoren (u.a. Europäische Investitionsbank, International Finance Corporation) bestätigen das Interesse der Investoren an Finanzinstrumenten, die sowohl ihren Erwartungen in Bezug auf finanzielle Rendite, als auch auf die nachweislich positive Einwirkung ihrer Investitionen in den Bereichen Klima und Umwelt gerecht werden. Seit Anfang 2015 haben Vertreter von Regierung und Finanzsektor, im Rahmen der *Climate Finance Task Force* (CFTF), die komparativen Vorteile Luxemburgs, rund um die Investmentfondindustrie und Kapitalmarktkompetenz, in der *Luxembourg Climate Finance Strategy* gebündelt. Dieser neue, innovative Ansatz steht sowohl im Wesen, als auch im Potential der einzusetzenden Finanzinstrumente, in starkem Kontrast zu den im 2. Nationalen Aktionsplan Klimaschutz vorgesehenen finanziellen Maßnahmen. Man darf sich davon eine gesteigerte und, zu gleicher Zeit, ergänzende Wirkung auf Finanzierungkapazität und Impakt erwarten.

Die im 2. Nationalen Aktionsplan Klimaschutz vorgesehenen Formen der Klimaschutzfinanzierung bestanden fast ausschließlich aus öffentlichen Budgetmitteln, Subventionen, resp. aus Steuervorzügen oder Steuerbelastungen; wie z.B.: Förderung für Wohnbauten mit höherer Energieeffizienz, Anpassung und Ausweitung der Förderungen für erneuerbare Energien, schnellere Abschreibung für Investitionen im Bereich der energetischen Sanierung, finanzielle Förderung weiterer Erdgastankstellen, Überprüfung der Autosteuer, Anpassung der Steuersätze auf Verkehrskraftstoffen usw. Verschiedene dieser Maßnahmen, die sozusagen alle auf gesteigerte Energieeffizienz und einen höheren Anteil von erneuerbarer Energie im nationalen Energiemix abzielten, wurden seit 2013 eingeführt; andere sind dabei umgesetzt zu werden. Die internationalen Verpflichtungen, welche Luxemburg in Sachen Klimawandel eingegangen ist, lagen dabei den neuen, nationalen Initiativen zur Umsetzung wegweisend zugrunde. Diese Umsetzung konnte umso schneller und wirksamer vorgenommen werden, je besser die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen, sektoriellen Kompetenzbereichen erkannt und ausgenutzt wurden. Der Vorschlag zur Einführung eines „*éco-prêt à taux zéro*“ im Rahmen des APL *relative à la promotion du logement et de l'habitat durables* ist zum Teil in das Paket „Klimabank und nachhaltiges Wohnen“ mit eingeflossen. Die darin enthaltenen Maßnahmen, wie z.B. das Klimadarlehen mit reduziertem Zinssatz oder ohne Zinsen, welche Anfang 2017 verabschiedet wurden, zeigen ansatzweise eine Verschiebung von traditionellen Subventionspraktiken hin zu flexibleren Finanzinstrumenten. Auch der Einsatz des *Fonds Climat et Energie* (ex-Kyoto Fonds), um den Luxemburger Beitrag zur internationalen Klimafinanzierung für Entwicklungsländer zu bestreiten oder eine bescheidene, untergeordnete Kapitalbeteiligung am neuen, privaten *Forestry and Climate Fund* (LMDF) zu nehmen, geht sicher in die richtige Richtung, wirkt aber noch zu zaghaft, um den enormen Finanzierungsbedürfnissen eines wirksamen Kampfes gegen den Klimawandel gerecht werden zu können. Hierzu bedarf es eines weitaus innovativeren Planens und eines forscheren, integrierten Handelns.

Klimafinanzierung darf deshalb nicht nur als kollektive Belastung –, sondern muss auch als verantwortungsvolle Investitionsgelegenheit, mit positiver Wirkung auf Klima und Umwelt, wahrgenommen werden. Einerseits, bieten das Pariser Klimaabkommen, sowie auch die Agenda 2030 und die neuen Ziele der nachhaltigen Entwicklung, die im Jahr 2015 von Staats- und Regierungschefs verabschiedet wurden, hierzu einen nie dagewesenen politischen Nährboden. Andererseits, schwillt seit der Finanzkrise von 2008 die Zahl der Investoren, die der Profitmaximierung abschwören und angemessene Renditen mit objektiv bescheinigter Klimaverantwortung koppeln wollen, in völlig neuartigem Maß ständig an. Aufgrund des stark betonten Willens, seitens der Regierung, sich glaubwürdig am Kampf gegen den Klimawandel zu

[43] Idem.

beteiligen und nachhaltige Entwicklung aktiv zu fördern, sowie der international anerkannten finanztechnischen Kompetenz, seitens des Privatsektors, ist Luxemburg optimal ausgerüstet, um sich positiv in diese neue Realität und der aus ihr gewachsenen Finanzierungstrends einzubringen. In dem Sinn, fördert das multistakeholder Format der *Climate Finance Task Force* (CFTF) seit Anfang 2015 die einander verstärkende Zusammenarbeit zwischen Akteuren aus dem öffentlichen und dem privaten Raum. Die daraus erstandene *Luxembourg Climate Finance Strategy* bündelt sich ergänzende Initiativen, in Form von strategischen Partnerschaften (wie z.B. mit der EIB oder der IFC), eines neuen *Green Exchange* der Luxemburger Börse, eines *Climate Finance Accelerators* zur Unterstützung von innovativen Investmentfondsmanagers, zweier Qualitätssiegel für „grüne" Investmentfonds und Anleihen, sowie einer ständigen Überwachung des rechtlichen Rahmens und einer kohärenten Kommunikationspolitik. Die Strukturierung der Luxemburger Klimafinanzierungsstragtegie ist bewusst so gewählt, dass auch in Zukunft ergänzende Aktivitätsvektoren mit eingeflochten werden können. In dem Sinn wäre sicher auch eine taktische Überlegung von Nutzen, wie der *Fonds Climat et Energie* effizienter eingesetzt werden könnte. Die rechtliche Grundlage des Fonds erlaubt nämlich nicht nur Finanzierung durch Subventionen, sondern auch Kapitalbeteiligungen, Kredite und Garantien; also die Nutzung von Finanzinstrumenten, die durchaus private Investitionen hebeln können.

Erfahrungswerte aus der konzeptuellen Diskussion über und der konkreten Umsetzung von Klimafinanzierung können ohne weiteres – wenn auch nicht eins zu eins – in die breiter gefächerten Felder von nachhaltiger Entwicklung und der Rifkin-Studie zur Third Industrial Revolution eingebracht werden. Auch in diesen Bereichen übersteigen die Finanzierungsbedürfnisse bei Weitem die bereitstehenden, öffentlichen Mittel; und, genau wie bei Klimafinanzierung, sind wirtschaftlich tragfähige, nachhaltige Projekte und Programme, in In- und Ausland, auszumachen. Um das bestehende Potential jedoch voll auszuschöpfen, bedarf es einer Vermittlungsplattform zwischen, einerseits, Promotoren von nachhaltigen Projekten und, andererseits, verantwortlichen Financiers und Investoren, für die finanzielle Rendite und Nachhaltigkeitsbewusstsein Hand in Hand gehen. In diesem Sinn schlägt die Rifkin Studie die Schaffung der *Luxembourg Sustainable Development Finance Platform* (LSDFP) vor. Um Lösungen zu komplexen Herausforderungen, wie Klimawandel oder nachhaltige Entwicklung, herbeizuführen, bedarf es eines breitgefächerten Fachwissens aus den wirtschaftlichen, sozialen und umweltpolitischen Bereichen. *Public private Partnerships* (PPP) eignen sich besonders gut dazu, weil Kompetenz und Finanzierung von öffentlicher und privater Seite unabdingbar sind, um langfristige Resultate hervorzubringen und negative Folgen von kurzfristigem Planen und Handeln abzuwenden. In der Erkenntnis, dass es keine nachhaltige Entwicklung ohne nachhaltige Finanzierung der Entwicklung geben kann, hat die Regierung den Rifkin-Vorschlag der LSDFP Ende November 2016 aufgegriffen und zur prioritären Umsetzung freigegeben.

3.6. Kohärenz in der Politik

In der am 25. September 2015 von der UNO-Vollversammlung verabschiedeten Agenda 2030 befindet sich unter den 17 Zielen nur eines, das dringende Maßnahmen fordert, das Ziel Nummer 13: „Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen".

Aus internationaler Sicht kann man sich beglückwünschen, dass, sowohl bei den UN Entwicklungszielen als auch bei dem ebenfalls 2015 unterschriebenen Pariser Abkommen (COP 21), erstmals ein klarer Zusammenhang zwischen der Bekämpfung der Armut und dem Kampf gegen den Klimawandel auf höchstem Niveau festgestellt wurde, und diese Anstrengungen jetzt einen globalen Charakter haben, ohne sich nur mehr auf die Nord-Süd Logik zu beschränken. Jedoch kann keines dieser Ziele ohne konsequente Finanzierung erreicht werden (cf.: Bichler M. in « *L'accord de Paris, une victoire d'étape sur la route du développement durable* » in Brennpunkt *Drëtt Welt* (ASTM), März 2016 Nr.292).

Jedoch können auf nationalem wie auch auf europäischen Niveau sektorielle Politiken, die zwar die hiesige Wirtschaft durch Subsidien und protektionistische Maßnahmen unterstützen, sowohl den nationalen und europäischen Klimaschutzzielen, als auch den Anstrengungen der Entwicklungsländer entgegenwirken. Deshalb ist auf allen Ebenen eine echte Kohärenz der Politiken erforderlich, wie sie auch im Nationalen Plan für eine Nachhaltige Entwicklung Luxemburgs (PNDD) moniert wird. Die Entwicklungszusammenarbeit, die auch im PNDD vorgesehen ist (cf PNDD, OQ139), ist diesbezüglich besonders sensibel. (cf.: Schartz F. in *Fair politics* Baromètre 2012 Cercle de coopération des ONG-D. « La cohérence que nous voulons »)

Kohärenz der Politiken setzt aber das Einsetzen von Methoden zur Erkennung von Systemzusammenhängen in interministeriellen Prozessen und auch eine kohärente Zukunftsvision voraus, die nicht nur „*top down*" dekretiert wird, sondern von Anfang an zusammen mit der Zivilgesellschaft erarbeitet wird. Auch wenn man dem Rifkin Plan, der die Dritte Industrielle Revolution (TIR) einleiten soll, wegen des vorausgesetzten Wachstums skeptisch gegenüberstehen mag, so hat er doch den Verdienst eines globalen Ansatzes, der auch die internationale Verantwortung Luxemburgs im Bereich Klimaschutz berücksichtigt. In seinem Vorwort zum Abschlussbericht schreibt Jeremy Rifkin:

> « …le Grand-Duché de Luxembourg a introduit la prochaine étape d'engagement en se concentrant aussi sur la question de savoir comment l'infrastructure de la Troisième Révolution Industrielle génère une inter-connectivité mondiale émergeante, accompagnée d'une gérance planétaire des écosystèmes de la Terre – le modèle « *Biosphere Valley* ». Dans l'ère biosphérique, le Luxembourg et toutes les autres juridictions politiques deviennent responsables des 19 kilomètres de biosphère qui s'étendent de la stratosphère à la mer, composant la force vitale de la planète et constituant la communauté indivisible à laquelle nous sommes tous redevables et dont le bien-être définit notre propre qualité de vie. La protection de la biosphère devient la mission essentielle de chaque région et localité pour réduire l'empreinte écologique et faire face au changement climatique à l'ère à venir…» (cf.: Rapport TIR préface, version courte pages 6-7).

Diese internationale Dimension des Klimaschutzes sollte auch im 3. Aktionsplan verankert werden. Die Politik als auch die Wirtschaft sollten dazu anregen, ihre innovative Kraft zu nutzen, um neue Wege zu beschreiten und jeden Einzelnen ermutigen, neue Lebensstyle zu entwickeln, die dazu beitragen können, dass wir unser globales Ziel, die Erderwärmung deutlich unter 2 Grad Celsius zu halten, nicht verfehlen.

Das Luxemburger Regierungsprogramm 2013 bis 2018 betont, dass die Grundlagen zum Klimaschutz aus Lösungen in den Bereichen Energieeffizienz und Förderung der erneuerbaren Energie bestehen, sowie die verstärkte Einbeziehung und Partizipation der Interessenträger aus Wirtschaft und Gesellschaft in Politik und Praxis zum Klimaschutz und zur nachhaltigen Entwicklung.

Förderung der Partizipation

Eine wichtige Vorbedingung für grössere Kohärenz ist die partizipative Gestaltung und Umsetzung des gesamten Klimaschutzplans. Die Abteilung ‚Umwelt' im Ministerium für Nachhaltige Entwicklung hat im Rahmen der Neuauflagen des « *Fonds climat et énergie* » (ehemaliger Kyoto-Fonds) drei Konventionen unterschrieben, um den Gemeinden Unterstützung im Rahmen des Klimapaktes anzubieten: das Angebot von IMS Luxemburg betrifft die Vernetzungen der lokalen Unternehmen, damit auch sie einen Beitrag im kommunalen Klimaschutz anbieten können, das *Centre for Ecological Learning Luxembourg* (CELL, Träger der Plattform *Transition Luxembourg*) bietet Hilfestellung in Sachen Bürgerbeteiligung und Klima und das *Klima-Bündnis Lëtzebuerg* hilft bei der kommunalen CO_2-Bilanzierung im Rahmen des Klimapakts.

Wichtig hierfür ist auch eine Anlaufstelle, die Informationen über aktuelle Klimaschutzprojekte und Maßnahmen bereit hält, oder Hilfestellung und Anreize für neue nachhaltige, klimarelevante Projekte und Maßnahmen zum Klimaschutz sowie über klimabewusste Interessensgebiete und Kenntnisse der Akteure selbst für alle beteiligten Akteure in Wirtschaft und Gesellschaft bietet.

Diese, durch das Umweltministerium mitfinanzierten Form der Einbeziehung der Unternehmen, zivilgesellschaftlicher Gruppen sowie einzelner Bürger in die Prozesse zur ‚Vorbereitung von Planungen und Entscheidungen von nachhaltiger Bedeutung' (Aktionsplan S.4), ist bereits ein guter Schritt hin zur allgemeinen sozialen Konsens- und Zielführung beim Klimaschutz. Darüber hinaus fördert sie die Stabilität der Gesellschaft.

Diese Initiativen sollten auch durch die Anwendung und Strukturierung partizipativer Methoden für System- und Szenario-Methoden eingesetzt werden. Hierfür müssen Mittel zur Verfügung gestellt werden, um sicher zu stellen, dass zukunft-orientiertes vernetztes Denken gefördert wird. Diese Methoden verhelfen zu gemeinsam erstelltem Wissen, dass letztendlich auch exzellente Grundlagen für das Erstellen einer Vision für Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Luxemburg dienen kann.

3.7. Suffizienz, Verhaltensänderung bei jedem Einzelnen; Wandel in den Bereichen der Kultur und der Werte

Der Kampf gegen den Klimawandel besteht nicht nur im Einhalten von internationalen Verpflichtungen und in nationalen Maßnahmen für Energieeffizienz und erneuerbaren Energien. Klimamodelle legen nahe, dass ohne Einschränkung des Bedarfs an Energie, die in Paris (2015) vereinbarte Begrenzung der globalen Emissionen, um die Erderwärmung auf maximal 2º C zu limitieren, nicht mehr zu erreichen seien.[44] Insbesondere die Bevölkerung der früh entwickelten Industrieländern und ihrer globalen Konsumentenklasse wird ihre starke Übernutzung von Atmosphäre und Ressourcen zurückführen müssen, indem sie ihren Verbrauch erheblich vermindert. Dies gilt besonders in Luxemburg, das einen weit überdurchschnittlich hohen Verbrauch pro Kopf aufweist (auch abzüglich des anteiligen Verbrauchs der Grenzgänger).

Nach weithin akzeptiertem Verständnis ruht Nachhaltigkeit auf den drei Säulen Effizienz, Konsistenz und Suffizienz. Effizienz richtet sich auf die Erhöhung der Ressourcen Produktivität. Konsistenz bezeichnet den Übergang zu naturverträglichen Technologien, die die Stoffe und Dienstleistungen der Ökosysteme nutzen ohne sie zu zerstören. Aufgrund des *Rebound*-Effekts und anderen Faktoren kommen beide Strategien erst zum Ziel, wenn sie von Suffizienz flankiert werden. Suffizienz erstrebt einen geringeren Verbrauch von Ressourcen durch eine verringerte Nachfrage nach Gütern und nach Dienstleistungen, soweit letztere Material und Energie verbrauchen.[45]

Der Begriff Suffizienz (aus dem Lateinischen *sufficere* = ausreichen, genügen) steht für "das richtige Maß", bzw. "ein genügend an". Gemeint ist damit eine Lebens- und Wirtschaftsweise, die dem Überverbrauch von Gütern und damit von Stoffen und Energie ein Ende setzt. Insofern handelt es sich auch um Änderungen der vorherrschenden Konsummuster mit dem Ziel eines möglichst geringen Rohstoffverbrauchs.

Die Suffizienz Strategie basiert auf dem Grundgedanken, dass der weltweite Bedarf an Konsum und Dienstleistungen gesenkt wird, ohne dass dabei Verluste entstehen und Komfort eingebüßt wird. Die verlängerte Lebenszeit von Produkten ist sicherlich ein zentraler Faktor beim Wechsel des Konsummusters, aber auch das bisher unterschätzte Potential neuer Lifestyle Trends und der Notwendigkeit von Maßnahmen im Bereich der Verhaltensänderung: Dies beinhaltet eine

[44] Linz, M. (2017). Wie Suffizienzpolitiken gelingen. Eine Handreichung. Wuppertal Spezial Nr. 52. Wuppertal Institut.

[45] Linz, M. (2017). Wie Suffizienzpolitiken gelingen. Eine Handreichung. Wuppertal Spezial Nr. 52. Wuppertal Institut.

Quantifizierung von Suffizienz Optionen bei der Erstellung von Zukunftsszenarien, aber auch ein inspirierendes *Storytelling* von Lösungsansätzen, die bereits funktionieren.[46] Innovative und attraktive Lebens- und Arbeitsmodelle sollen außerdem Verhaltensänderungen beim Energie- und Ressourceneinsparen ermöglichen. Dieser gesellschaftliche Wandel verbindet die Bereiche des Wohnens (z.b. flächen- und energiesparendes Wohnen), der Ernährung (z.B. lokale, regionale und sainonale Produkte) oder noch der Mobilität (z.B. *Car-Sharing*, Nutzung des öffentlichen Verkehrs). Der Wandel von Werten, Lebensstilen und suffizienzfördernden Rahmenbedingungen bringt auch einen Strukturwandel der Wirtschaft und neue Unternehmen und Unternehmensformen. *Start-Ups*, *Social Businesses* und genossenschaftliche Investitionen und Leistungen sind jetzt schon Teil dieser notwendigen Veränderung.

Neben diesen sektoriellen Fragen transzendiert aber auch die des „Was brauchen wir, um glücklich und zufrieden zu sein?“ Studien belegen, dass die Zufriedenheit ab einem gewissen Grad von materiellem Wohlstand nicht mehr von der Deckung der Grundbedürfnisse abhängt, darunter soziale Vernetzung, *Work-Life*-Balance, Entfaltungsmöglichkeiten, persönliche Wahrnehmung des Wohlbefindens oder zivilgesellschaftliches Engagement. Die OECD sucht mit dem „*Better Life Index*“ nach einer neuen Form der Wohlstandsmessung.

Suffizienz als Teil der Politikgestaltung

Maßnahmen aus allen Politikbereichen können einen Beitrag zu mehr Suffizienz leisten, indem sie Verhaltensänderungen anstoßen, die direkt oder indirekt eine Reduktion des Energie- und Ressourcenverbrauchs bewirken. Damit eine Maßnahme einen echten Mehrwert schafft, soll transparent sein, unter welchen Bedingungen sie die erwünschte Wirkung erzeugt. Die Suffizienz ist z.B. Teil der Klimastrategie des Schweizer Kantons Basel-Stadt, welcher seit über zehn Jahren eine Pilotregion der 2000-Watt-Gesellschaft ist. Leuchtturmprojekte in den Bereichen Gebäude und Mobilität weisen den Weg in eine nachhaltige Energiezukunft. Die 2000-Watt-Gesellschaft hat zum Ziel, den Primärenergiebedarf auf 2000 Watt pro Person zu reduzieren und gleichzeitig die Treibhausgasemissionen auf eine Tonne CO_2eq pro Person und pro Jahr zu senken.[47] Luxemburgs aktueller Ausstoß pro Kopf ist 20 Mal grösser!

Neben dem Bewusstseinswandel auf individueller Ebene und der Förderung sog. „konvivialer Technologien“ (reparatur- und wartungsfreundlich, allgemein zugänglich) als materielle Ermöglichungsstruktur für suffiziente Lebensstile, gilt es aber auch eine Suffizienzpolitik als staatliche Steuerungsmaßnahme zu entwickeln Diesbezüglich muss der Staat die Rahmenbedingungen schaffen, um diese Suffizienz zu fördern. Staatliche Handlungsfelder könnten folgende drei Achsen bedienen:[48]

- Stärkere Förderung innovativer ‚grüner‘ Technologien
- Signifikantes und effektives Steuerregime mit Steuern auf Ressourcenverbrauch und Steuern für Umweltschäden (CO_2-Ausstoß)
- Verordnungen zur verbindlichen Verlängerung der Lebensdauer durch Reparier- und Recyclebarkeit und Kompatibilität der Produkte (Beispiel: einheitliche, Marken übergreifende Ladegeräte)

[46] Samadi, S., et al., Sufficiency in energy scenario studies: Taking the potential benefits of lifestyle changes into account, Technol. Forecast. Soc. Change (2016), http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.013

[47] Präsidialdepartement des Kantons Basel-Stadt, Kantons- und Stadtentwicklung (2015). Was ist eigentlich Suffizienz? Eingesehen 12.4.2017: http://www.entwicklung.bs.ch/dms/entwicklung/download/grundlagen/KSTE_BS_Grundlagenpapier_Suffizienz_Aktualisierte_Version_2016.pdf

[48] Denknetz (2015) . Die neue Debatte um Suffizienz. Diskurs 21. Eingesehen 12.4.2017: http://www.denknetz-online.ch/sites/default/files/diskurs_21.pdf

Durch staatliche Gestaltung der Rahmenbedingungen können Anreize gestaltet werden, suffizienter zu handeln. Dies geschieht durch den bewussten Verzicht auf Begünstigung bzw. einer Erschwerung/Besteuerung insuffizienten Handelns und die Erleichterung bzw. Belohnung von Suffizienz orientiertem Verhalten. Darüber hinaus kann der Staat Freiräume für das Ausprobieren suffizienterer Lebensstile schaffen. Auch sollte die Bedeutung von Suffizienz und die Vermittlung suffizienter Lebensstile in den Bildungsplan aufgenommen bzw. integraler Bestandteil von Bildung für nachhaltige Entwicklung werden.[49]

Verhaltensänderungen

Klimaschutz und Nachhaltigkeit leben von verantwortlichem Verhalten und Handeln jedes Einzelnen. Alle Bürgerinnen und Bürger sind im täglichen Zusammenleben sowohl bei der Arbeit als auch zu Hause gefordert. Innovationen, wie z.B. die Effizienzsteigerungen durch wissenschaftlichen und technischen Forschritt, müssen durch die Veränderung von Verhalten, Lebenstilen und Konsumgewohnheiten jedes Einzelnen in die Richtung einer ‚Kultur der Nachhaltigkeit' ergänzt werden. In den kommenden 20 Jahren werden weltweit viel mehr Leute die Mittelklasse erreichen, Für die betroffenen Einzelpersonen wird dies sicher vorteilhaft sein. Falls wir nicht sofort unseren Lebensstil drastisch ändern, werden für die Umwelt im Allgemeinen und für das Klima im Besonderen unwiderrufliche Belastungen hervorrufen werden.

Das kognitive Element, also das Wissen um die Zusammenhänge und die Folgen unseres Handelns, ist sicher ein wichtiger Faktor, der auch ohne Bedenken von Seiten des Staates beeinflusst werden kann und muss. Die Schulen spielen hier eine wesentliche Rolle. Kenntnisse über Klima und Klimaschutz, sowie über die Konsequenzen unseres aktuellen Lebensstils müssen unbedingt als Pflichtteil in den Lehrplänen der verschiedenen Schulstufen erscheinen. Bildung und Erziehung zur Nachhaltigkeit und zu verantwortungsvollem Konsumverhalten sind im Lehrplan der einzelnen Schulstufen verbindlich zu verankern und auch in Jugendvereinen zu fördern. Dass Wissen allein nicht unbedingt zu Verhaltensänderungen führt, kann ein jeder schon bei sich selbst feststellen. Nachhaltige Produkte und Dienstleistungen sollten gestaffelt subsidiiert werden, um sie auch weniger bemittelten Bürgern zugänglich zu machen.

Es bedarf auch einer positiven inneren Haltung, die zwar durch das Wissen beeinflusst wird, aber auch stark vom konativen Element, also der Motivation und dem persönlichen Interesse abhängt. Erscheint die Handlung für den Einzelnen interessant und vorteilhaft, so ist er eher bereit sie durchzuführen. Hier spielen auch die finanziellen Vorteile eine Rolle, die zum Beispiel beim Kauf von weniger klimaschädlichen Autos, vom Installieren einer Photovoltaik-Anlage oder bei der Rückgabe von Pfandflaschen zu erwarten sind. Es müssen also dementsprechende *Incentives* geschaffen werden.

Auch die affektive Komponente ist nicht zu vernachlässigen. Menschen können auch ihr Verhalten in puncto Umwelt- und Klimaschutz aus Liebe zu ihren Nachkommen ändern, oder sogar aus Empathie mit der Natur, den anderen Lebewesen oder Menschen in gefährdeten Gegenden. Werden zum Beispiel durch Mediatisieren von Umweltkatastrophen und ihren Folgen Gefühle, wie Mitleid und Betroffenheit erweckt, kann dies unsere Haltung und Bereitschaft zum Handeln verstärken. Hier sind also die Medien gefordert, aber auch Kampagnen und Exkursionen können mithelfen. Was wir brauchen, ist ein neues Denken und Fühlen, ein neues Bewusstsein und Verständnis in Bezug auf Mensch, Erde und die einzelnen Naturreiche. Die „inneren Wege", die eine seelische Entwicklung und Verwandlung anstreben, darunter die Praxis der Achtsamkeit, können hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten. Die Erkenntnis, dass die menschliche Zivilisation sich selbst zerstören kann, sollte so nicht zu Verzweiflung führen, sondern dazu, alles zu tun, um dies zu verhindern.

[49] http://www.eco.ch/suffizienzmanifest/

Ob wir unser Verhalten dauerhaft ändern, hängt aber auch stark von den Handlungen selbst und deren möglichen direkten Konsequenzen für den Einzelnen ab. Ist eine bestimmte Handlung per Gesetz als Straftat eingestuft und mit einer beträchtlichen Geldbuße verbunden, so überlegen wir uns, ob wir nicht lieber davon ablassen. Umgekehrt verstärkt eine Handlung, die wir positiv erlebt haben, die Motivation, sie zu wiederholen. Im besten Fall wird sie schließlich zur Gewohnheit und wird in den Normenkatalog der Person aufgenommen.

Politischer Konsum verlangt Bildung, Information und Zeit zur Reflektion, so wie die Unterstützung lokaler Transformationsinitiativen und die Wiedereinbettung der Märkte. Um die Übernahme von Verantwortung neu zu organisieren, ist ein Paradigmenwechsel notwendig: Vom Bürger als Konsument zum Bürger als aktiver Treiber der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Transformation. Er muss seine Einstellung zu sich selbst, diejenige zu seinen Mitmenschen und zur Umwelt – normativ, kognitiv – grundlegend verändern. Dazu gehört auch ein veränderter Bezug auf das ökonomische System und seine Märkte. Verschiedene Elemente, die zu Verhaltensänderungen führen, beeinflussen sich gegenseitig und müssen wie ein System zusammenwirken. Dies sollte im neuen Klimaschutzplan berücksichtigt werden.[50]

Wandel in den Bereichen der Kultur und vorherrschenden Werte aktiv mitgestalten

Entscheidungsverhalten von Personen und Organisationen in politischen und wirtschaftlichen Systemen beruhen letztendlich auf Wertevorstellungen rechtlicher, kultureller und religiöser Art, die als Ordnungsparameter einer Dynamik in einem sozialen System gesehen werden können.[51] Bedeutend für unser Verhalten sind auch die Normen, die stark mit unseren Werten zusammenhängen, also auf der ethisch-moralischen Basis jedes Einzelnen beruhen und an sein Verantwortungsbewusstsein appellieren. Jedoch bleiben solche Wertevorstellungen dabei oft implizit.

Damit wir uns der Rolle von Wertevorstellungen in der Gesellschaft bewusster werden und diese systematischer analysieren können, wurden Szenario-Methoden entwickelt. Solche Methoden helfen Gespräche mit verschiedenen Experten und Interessengruppen zu strukturieren: Wie Wertevorstellungen und damit verbundene Verantwortungen als Ordnungsprinzipien fungieren, wie Menschen danach leben, handeln, entscheiden und urteilen können? Besonders für die Gestaltung vom Bildungssystem, aber auch von einer persönlichen Ethik und Verantwortung von Bürgern, kann dann abgeleitet werden, welches Wissen, welche Handlungskompetenzen, welche Ethik und somit welche Vorstellung von Verantwortung gelten sollten, damit die Gesellschaft im Angesicht des immer schneller werdenden Wandels funktionsfähig bleibt. In einer Demokratie bedarf es des Dialogs und partizipativer Methoden, um dies aus verschiedenen Perspektiven zu verstehen. Erfahrungsgemäß können Szenarien ermöglichen, dass in Diskussionen zwischen verschiedenen Akteuren ihre unterschiedlichen Wertevorstellungen und Interessen explizit dargestellt werden, anstatt unterschwellig zu Konflikten und Polarisierung zu führen. Dadurch kann sowohl zukunftsorientiertes und langfristiges Denken ermöglicht als auch ein besseres Verständnis zwischen den verschiedenen Interessen erzielt werden.

3.8. Gesellschaftliche Transformation für Klimaschutz

Wie können wir die Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft zur besseren Gewährleistung des Klimaschutzes beschleunigen?

[50] Preiser S. Einstellungsänderung als Systemgeschehen, in Heinerth K. (ed.). Einstellungs- und Verhaltensänderungen, München
[51] Siehe u.A. Klaus Mainzer, 2008, Komplexität, UTB Profile.

Zur Beantwortung der Frage, wie wir Transformation beschleunigen können, lohnt sich ein Blick auf verschiedene Arten von Interventionspunkten zur Systemtransformation. Forschungsergebnisse aus der System-Dynamik zeigen, dass es in der Politik und in der Praxis verschiedene Arten von Interventionspunkten gibt, die verschiedene, sehr effektive Ansätze bieten, das System zu verändern. Sie sind nicht zuletzt auch auf Klimaschutzziele anwendbar (Abb.: 1; Meadows, 1999).[52] (Für mehr Details siehe das Arbeitspapier: ‚*Bericht über den Workshop zum vernetzten Denken*' vom 20. März 2017).

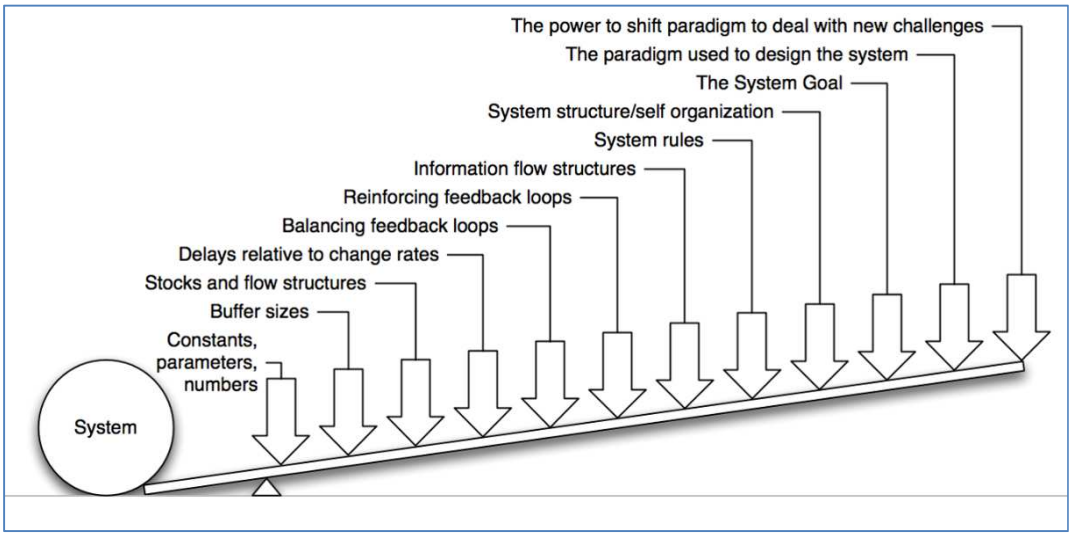

Abbildung 2. Leverage points for systems change, Quelle: Meadows (2008).[53]

Der Maßnahmenkatalog des 2. Nationalen Aktionsplans fokussiert auf geförderte Effizienzsteigerungen in verschiedenen Sektoren, insbesondere in Gebäuden und im Verkehr. Diese Vorgehensweise spiegelt traditionell eingeteilte Handlungsfelder wider, für die Handlungsoptionen auf der Grundlage von klassischen Interventionspunkten entwickelt wurden, etwa in der Steuer- und Subventionspolitik, bei der Festlegung technischer Normen, im Bauwesen oder auch in der (Verkehrs-)Infrastruktur. Andere Bereiche, wie z.B. die Landwirtschaft, wurden vernachlässigt.

Diejenigen Maßnahmen, die als weniger traditionelle Interventionspunkte auf die Veränderung von Entscheidungsstrukturen und übergreifende Zielsetzungen des Systems oder auch auf Kultur- und Wertewandel abzielen, d.h. solche, die auf einen Paradigmenwechsel setzen, haben das Potential durch relativ kleine Investitionen einen tiefgreifenden Wandel im System zu erzeugen.

Weniger traditionelle Interventionspunkte, wie z. B. die Veränderung von Informationsflüssen, die sowohl durch Digitalisierung (wie in den Vorschlägen der Rifkin-Studie enthalten und bereits in den Sektoren Transport und Gebäude geplant), aber auch durch Bildung erreicht werden können, stellen generell wirksamere Hebelpunkte dar, als die oben genannten, klassischen Interventionspunkte. Diese schließen von Seiten der Regierung vorgenommene Veränderung von Anreiz- (durch Subsidien oder Steuerermäßigungen) und Sanktionsmechanismen mit ein. Ein wichtiges Instrument ist dabei die Klimaschutzfinanzierung: Klimaschutz erfordert häufig grundlegende Änderungen der Investitionsmuster. Sie sind besonders im Energiesektor und deren Erzeugungsbereich verbunden mit Umplanungen der Kapitalinvestitionen.

[52] Meadows, D. 1999. Leverage points. ….
[53] Meadows, D. H. (2008). Thinking in systems: a primer. Chelsea Green Publishing.

Politiken, die auf solche Interventionspunkte hin zielen, sind zum Beispiel:

- Initiativen zur sozialen Innovation wie die Transition-Bewegung (die mit konkreten Beispielen aufzeigt, dass alternative Wirtschafts- und Gesellschaftsmodelle, wie z.B. Genossenschaften zur erneuerbaren Energieerzeugung, möglich und sogar unumgänglich sind),
- oder die Einrichtung von Multi-Stakeholder-Governance-Kommitees
- oder Initiativen zu Suffizienz (Verringerung des Energie- und Rohstoffverbrauchs)
- auch Maßnahmen zum Wiedereinbetten von marktwirtschaftlichen Unternehmen in die Gesellschaft, d.h. Förderung von Transparenz und Rechenschaftsregimen,
- ebenso Multi-Stakeholder-Initiativen (wie z.B. es durch die 2014 verabschiedete Direktive zum *Non-financial Reporting* erreicht wird), die u.a. den Unternehmensführungsprozess der ‚*Global Reporting Initiative'* empfiehlt.

In der Klimaforschung wird im Zusammenhang mit Wertewandel und Verhaltensänderungen immer öfter von ‚*Transformation'* also einem Paradigmenwechsel geredet: einem komplexen Prozess, der Veränderungen auf den persönlichen, kulturellen, organisationellen, institutionellen und systemischen Ebenen mit sich führt. Ein reiner Fokus auf Verhalten und Wahlmöglichkeiten wird der Situation nicht gerecht, da Auswahlmöglichkeiten und deren Zugang von Institutionen und Regierungen strukturiert werden. Zusätzlich zu Wandel in Technologie und Verhalten, brauchen wir daher auch eine Veränderung von politischen, wirtschaftlichen und sozialen Strukturen, die das System gestalten. Eine solche Transformation kann als ein psycho-sozialer Prozess verstanden werden, der das menschliche Potential nutzt, um sich für ein anderes, sprich besseres, Leben zu entscheiden, das unsere Beziehungen zu uns selbst und zu unserer Umwelt verknüpft (O'Brien *and* Sygna, 2012).

Transformation kann gewöhnlich in drei Bereichen stattfinden: im persönlichen, im politischen und im praktischen Bereich. Der praktische Bereich stellt die technologische Entwicklung und das Verhalten dar; der persönliche Bereich beinhaltet individuelle und kollektive Werte und Weltanschauungen; der politische Bereich besteht aus Systemen und Strukturen (siehe Abbildung 3). Diese Bereiche gestalten und beeinflussen sich gegenseitig. So hängen die individuellen und die kulturellen Dimensionen vom Klimawandel zusammen: wie kann man z.B. psychologische Barrieren aufbrechen und abbauen, um notwendige Verhaltensveränderungen zu erreichen. Weltansichten, Überzeugungen und kulturelle Werte spielen eine große Rolle in der Gestaltung auch kollektiver Reaktionen auf Problemstellungen. Es gilt, ein besseres Verständnis darüber zu gewinnen, wie, warum und wo ein Wandel für Klimaschutz und für Nachhaltigkeit stattfinden kann. Veränderungen im praktischen Bereich sind hierbei das Ziel.

Persönliche und politische Maßnahmen, die auf Interventionspunkte mit grosser Hebelwirkung zielen (rechts in der Abbildung 3), erfordern das aktive Verbinden von Wissenschaft, Technik, Innovation und Wertewandel, wie z.B. durch die Praxis transformativer Wissenschaft erreicht wird: technologische Innovation und soziale Innovation sollten so gestaltet werden, dass sie neue Werte in der Gesellschaft bilden. In der vernetzten Gesellschaft des 21. Jahrhunderts werden Werkzeuge, Methoden, Institutionen und Prozeduren entworfen, die dies ermöglichen.

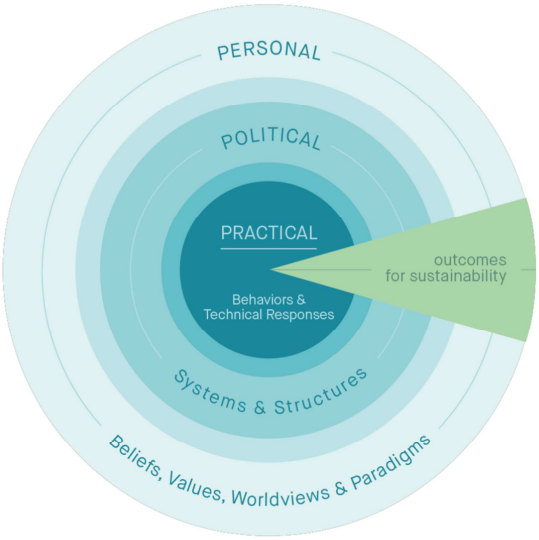

Abbildung 3. Drei Bereiche der Transformation, Quelle: O'Brien and Sygna (2013)

Einige Forscher, darunter Jeremy Rifkin (2010)[54], stellen Klimawandel sogar als eine Bewusstseins-Krise dar; es ist aus dieser Sichtweise dann auch sinnvoll zu fragen, welche Wirkung die Vorstellung des Klimawandels auf uns, unser kollektives Bewusstsein und unsere Vorstellungen von Fortschritt hat; das könnte einer seiner gefälligsten Wirkungen sein. Solche Reflektionen über das, was wir durch Klimaschutz lernen, sollten in partizipative Prozesse mit einbezogen werden, damit wir es aktiver steuern und mitgestalten können.

[54] O'Brien, K. and Sygna, L. 2013. Responding to climate change: Three spheres of transformation. Proceedings of transformation in a changing Climate, 19-21 June 2013. University of Oslo. Rifkin, J. The empathic civilisation. London Polity.

4. Empfehlungen für den 3. Nationalen Aktionsplan zum Klimaschutz

Zur Beschleunigung der Transformation der Luxemburgischen Gesellschaft für Klimaschutz und Nachhaltigkeit in den Bereichen der Praxis, der Politik und dem persönlichen Bereich gibt der CSDD acht Empfehlungen zum Inhalt und zur Umsetzung des 3. Nationalen Aktionsplans. Diese Empfehlungen wurden sowohl von einer Mehrheit der Akteure bei den Interviews (siehe: CSDD AG Klimaschutz, Arbeitspapier 1), wie auch in dem Workshop vom 20. März 2017 als zielführend für den verantwortungsvollen Klimaschutz in Luxemburg ausgearbeitet.

Empfehlung 1: Eine Einladung zum Umdenken

Erfolgreicher Klimaschutz in Wirtschaft und Gesellschaft bedeutet, einen Wandel zu fördern, der sich nicht nur auf CO_2-Einsparungen durch Effizienzgewinne und Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen beschränkt. In diesem Gutachten wird aufgezeigt, dass die Aufrufe zum Klimaschutz als Symptom von einer vorherrschenden Weltanschauung und Werten geprägt sind, welche stark zur Gestaltung der Beziehungen zwischen Menschen und zwischen Mensch und Umwelt über die letzten 150 Jahre beigetragen haben. Weitere Symptome zeigen sich nicht nur im fortschreitenden Artenverlust oder im nicht-nachhaltigen Umgang mit natürlichen und sozialen Ressourcen. Resultate der Wahlen in den Vereinigten Staaten von Amerika und der Referenden in Großbritannien zu Brexit und ganz rezent in der Türkei zur Einführung eines Präsidialsystems zeigen auf: Im 21. Jahrhundert steigen auch die Gefahren der gesellschaftlichen Fraktur, zwischen Gruppen und Nationen, aber auch zwischen den Generationen; Konsequenzen für den Klimaschutz sind auch hier offensichtlich. Ein Wandel im Denken und Handeln in Gesellschaft und Wirtschaft zur Stärkung des Klimaschutzes und Minderung der übrigen Symptome muss nicht unsere Lebensqualität einschränken, kann aber dazu führen, dass diese ganz anders definiert, empfunden und gelebt wird. Das vorliegende Gutachten des *Conseil Supérieur pour un Developpement Durable* (CSDD) lädt zum ‚Umdenken' ein und schlägt einen „Governance" Prozess vor (siehe Punkt 8.), der zum Ziel hat, möglichst viele Akteure in Gesellschaft und Wirtschaft anzuregen, mit ‚umzudenken', neu zu gestalten und dann dementsprechend auch zu handeln.

Empfehlung 2: Neue Verantwortungen für jeden einzelnen, für Unternehmen und für die Politik

Ein Kernproblem des Klimaschutzes ist das aus fossilen Energieträgern massiv freigesetzte CO_2. Mit dem Klimawandel risikieren wir den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen, wie Nahrungsproduktion und Ernährungssicherheit, Süßwasserangebot und intakte Ökosysteme. Nur gemeinsames Handeln ermöglicht die notwendige Verminderung dieser Risiken. Klimamodelle legen nahe, dass die Einhaltung der 2°C Leitplanke ein Nullemissionsziel erfordert: CO_2-Emissionen aus fossilen Energieträgern sollten bis spätestens 2070 auf null sinken.[55] Die zukünftige Entwicklung des Klimas hängt mithin sehr stark vom menschlichen Handeln ab. Ehrgeizige Emissionsziele werden als gemeinsame Verantwortung für alle Staaten und alle gesellschaftlichen Akteure, einschließlich aller Weltbürger gesehen. Dies bedingt eine neue Verantwortungsarchitektur für den Klimaschutz. Es liegt in der Verantwortung der Regierung, ein Zusammenspiel zwischen Weltbürgerbewegung und

[55] Bericht: WBGU Sondergutachten: Klimaschutz als Weltbürgerbewegung. WBGU Berlin, 2014. www.wbgu.de Wissenschaftlciher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.

Multilateralismus zu fördern, zwischen individueller und kollektiver Verantwortung. Es bedarf eines kognitiven und normativen Paradigmenwechsels.

Politische und persönliche Maßnahmen zur Umverteilung der Verantwortung und Erweiterung der Handlungsfelder ganz verschiedener Akteure werden gebraucht, besonders in der Energiewirtschaft. Das ‚*Empowerment'* von Bürgern und Bürgergenossenschaften für erneuerbare Energie zur Energiewende muss noch aktiver gefördert werden, wenn die Wende auch in Luxemburg stattfinden soll. Neue Investitionsflüsse werden gebraucht, die auf gleichen Zugang durch alle Bevölkerungsgruppen ausgelegt sind. Besonders zielführend halten wir im CSDD die Vereinfachung der Gründung von Bürgergenossenschaften zur Einspeisung von Energie aus erneuerbaren Quellen in das Netz, flankiert durch Maßnahmen, die den Zugang zu zinsfreien Krediten sowie zu nichtfinanziellen Unterstützungsangeboten zur Einführung solcher Initiativen sicherstellt. Die damit erreichte Bürgernähe würde darüber hinaus helfen, bestehende soziale Ungleichheiten nicht noch zu verstärken.

Empfehlung 3: System Zusammenhänge und Vernetzungen besser erkennen lernen und politische und persönliche Handlungsfelder, Möglichkeiten und Maßnahmen dementsprechend ausrichten.

Klimaschutz verlangt eine Neu- und Umgestaltung des menschlichen Wirtschaftens, der industriellen Produktion, der Lebensstile, des Konsumverhaltens sowie der Politik im Hinblick auf Wechselwirkungen zwischen Entwicklungen in Gesellschaft, Wirtschaft, Technologie und der natürlichen Umwelt. Wir weisen jedoch darauf hin, dass Handlungen, die nur mit Blick auf eine einzelne Komponente unseres komplexen, sozial-ökologischen Systems geplant werden, unvorhergesehene und kontra-intuitive Wirkungen mit sich bringen können. Beispielsweise können Effizienzsteigerungen durch Kostenreduktion zu weiteren Investitionen einladen, die Material- und Energieflüsse vergrößern, anstatt sie wie erwartet zu verkleinern („*Rebound Effect*"). Je nachdem wie digitale Technologien in Gesellschaft und Wirtschaft eingebracht werden, können sie gesellschaftliche Ungleichheiten und Kluften verstärken, oder vermindern. Zur Erstellung von Handlungsempfehlungen im 21. Jahrhundert ist also ein Blick auf das Ganze und seine Dynamik notwendig.

Folgende Zusammenhänge sollten bei der Planung aller Klimaschutzmaßnahmen und bei der Umsetzung des neuen „Governance" Prozesses im Blick gehalten werden:

- Die Spannungen zwischen globalen, regionalen und nationalen Handlungsräumen;
- Die ‚*Rebound*'-Effekte, bei denen Effizienzsteigerung durch Wachstumsdruck nicht zu gewünschten Reduktionen in Material- oder Energieflüssen führen;
- Die ‚*Lock-in*' Effekte, die Systemwandel verhindern oder bremsen, durch selbstverstärkende Macht- und Kapitalverteilungsmechanismen (die oft auch verstärkende Rückkopplungsmechanismen von zerstörerischen Trends darstellen);
- Der Zusammenhang zwischen Klimawandel und grundlegenden Werten und Kultur, die Prinzipien und Prioritäten im Funktionieren unserer Wirtschaft bestimmen (besonders in Bezug auf ständiges Wachstum in der Nachfrage nach materiellen Gütern und Service Leistungen, die auch meist mit Stoff- und Energieflüssen verbunden sind).

Dies bedarf der Kapazitätsbildung für vernetztes Denken im Land (in den Ministerien, in der privaten Wirtschaft und für eine bessere „Governance" im Allgemeinen).[56] Methoden zum vernetzten Denken in diversen Gruppen von Akteuren, um gemeinsam ein besseres Verständnis von wichtigen

[56] Vester, F. (2002). Unsere Welt - ein vernetztes System [Our World - A Networked System]. Munich: Deutscher Taschenbuch Verlag

Dynamiken im System zu erzielen, sollten für Luxemburg angepasst und entsprechende Kapazitäten hierzu aufgebaut werden. Wir empfehlen, dass innerhalb der Regierung ein Verantwortlicher ernannt wird, der diese Methode auch in interministeriellen Gruppen einsetzt sowie sie für partizipative Prozesse erweitert. Es ist wichtig, dass der Verantwortliche in der Regierung über die nötige ‚*Convening Power*' verfügt (und z.B. im Staatsministerium angesiedelt ist), um in der Lage zu sein, Meinungsführer aus Ministerien, Wirtschaft und Gesellschaft zielführend einzubinden und ihnen einen geeigneten Rahmen dafür anzubieten, dass sie ihr eigenes Handlungsfeld erweitern und entsprechende Empfehlungen für Regierungsmaßnahmen abgeben können. (Weitere Informationen sind in dem Arbeitspapier 2 der CSDD AG Klimaschutz mit dem Bericht über den CSDD Workshop vom 20.3.2017 zum kollaborativen Erfassen von wichtigen Systemzusammenhängen im Klimaschutz mit Meinungsführern in diesem Bereich.) Bei dem Workshop wurden verschiedene Wirkungsgeflechte zwischen Größen erörtert, wie Lebensqualität, Kultur- und Wertewandel, Digitalisierung oder noch Innovationen und deren Finanzierung (einschließlich der Rolle des Tanktourisms).

Angesichts der internationalen Lastenverteilung und der globalen Vernetzung unterstützt der CSDD, dass Luxemburg mit dem auf Basis des ‚*Polluter-Pays* Prinzips' erstellten Verteilungsschlüssel von 0,07% (geschätzter Beitrag zum globalen Klimawandel durch Luxemburg im Jahr 2010) seinen Beitrag zu den global notwendigen Reduktions- und Anpassungsbemühungen durch inländische und internationale Maßnahmen leisten muss.

Empfehlung 4: Entwicklung von Zukunftswissen durch die Erstellung von Szenarien und einer Vision (eines Leitbilds) für ein nachhaltiges Luxemburg, und wie und unter welchen Bedingungen dies kostensparend und mit einer Erhöhung der Lebensqualität umgesetzt werden kann.

Klimaschutz ist nicht nur als allgemeines globales Problem zu sehen, sondern er reicht in seiner Vernetzung von globalen zu lokalen Ebenen und – in der zeitlichen Dimension – von der Gegenwart bis langfristig in die Zukunft. Dies erfordert für Entscheidungsprozesse Zusammenhänge zwischen heutigen Handlungen und zukünftigen Auswirkungen zu erkennen. Die Rolle verschiedener Vorstellungen von ‚Zukunft' in der Argumentation und Motivation, die Praxis im jetzt zu verändern, ist unumstritten.[57] Es gibt hierzu verschiedene Methoden – wie Szenarien, Visionen, Prognosen und Simulationen –, die alle einen verschiedenen Zweck erfüllen. Partizipative Prozesse zur Erstellung von Szenarien und Visionen eignen sich besonders gut dafür. Mit dem Blick in die Zukunft gerichtet, müssen Gestaltungsmöglichkeiten und Handlungszwänge besser erkannt und aus verschiedenen Blickwinkeln diskutiert werden. Szenarien helfen explorativ zu erkunden, welche Zukünfte sich unter welchen Bedingungen einstellen könnten. Sie zeigen die unterschiedlichen Bedingungen in möglichst verschiedenen, zukünftigen Welten auf und lassen dadurch Risiken unter verschiedenen Bedingungen erkennen. Szenarien helfen, mögliche Überraschungen, Unsicherheiten und Wissenslücken aufzuzeigen. Diese Methode wird oft mit dem Systemdenken verbunden. Im Gegensatz zur Szenario-Methode ist eine ‚Vision' normativ und dient zur gemeinsamen Orientierung. Sie bietet als Narrativ eine wünschenswerte und richtungsweisende Zukunft. Beide Methoden ergänzen sich sehr gut, da eine Vision allein genommen ohne Szenarien leicht Klippen übersieht, die es zu umschiffen gilt.

[57] Grunwald, A. 2016. Nachhaltigkeit verstehen. Oekom Verlag.

Empfehlung 5: Risiken gesellschaftlicher Frakturen erkennen und ihnen entgegenwirken

Alle geplanten Maßnahmen für den Klimaschutz sollten zum Ziel haben, dass gesellschaftlicher Zusammenhalt aktiv und stetig gewährleistet wird. Wir leben in einer Zeit, in der kulturelle Diversität, Klüfte zwischen verschiedenen Einkommensgruppen, aber auch der Abstand zwischen Generationen in Folge des schnellen, technologischen Wandels rasant zunehmen. Neue technologiegestützte Entwicklungen, die diese sozialen Dimensionen nicht von Anfang an berücksichtigen, können gesellschaftliche Missstände und ungewünschte Dynamiken potenzieren und dem Klimaschutz diametral entgegenwirken.

Auch Maßnahmen zur Dezentralisierung, Digitalisierung (wie in der Rifkin-Studie vorgeschlagen), Demokratisierung der Produktion und Einspeisung von erneuerbaren Energien ins Netz sollen so gestaltet werden, dass sie durch eine bessere Integration verschiedener Gesellschaftsgruppen zu den Luxemburger Klimabemühungen beitragen. Energiearmut darf die soziale Kluft zwischen Arm und Reich nicht vertiefen. Zinsfreie Kredite zur Finanzierung von Solarenergie für Wohnungen und Häuser, die ausschließlich durch Energieersparnisse und die Einführung in das Netz finanziert werden, sollten Haushalten mit niedrigen Einkommen gewährt werden. Es gibt auch Ansätze im Wohn- und Infrastrukturbereich, im Transport, sowie in einer breit(er) angelegten sozial gerechten Steuerreform, die solchen Frakturen aktiv entgegenwirken.

Empfehlung 6: Veränderung der übergeordneten Ziele in Politik und Praxis: Gesellschaftliche Prioritäten setzen für Wandel im Bereich von Kultur und Werten, der zu einer wesentlichen Verringerung der Nachfrage nach energieintensiven Produkten und Dienstleistungen führt.

Der CSDD vertritt die Meinung, dass die unterschiedlichen Maßnahmen zur Substitution nicht-erneuerbarer Energieträger für den Klimaschutz nicht ausreichen. Durch die Steigerung der Energieeffizienz kann bei gleichbleibenden Energiepreisen leicht ein ‚*Rebound*-Effekt' entstehen. Um solche *Rebound*-Effekte zu vermeiden, sind daher folgende Ansätze, die nur zusammen Erfolg versprechen, anzuwenden: (i) Energieeffizienz fördernde Maßnahmen, (ii) die Substitution von fossilen Brennstoffen durch erneuerbare Energiequellen und (iii) Suffizienz, d.h. die gezielte Reduktion von Nachfrage (und dadurch auch von Produktion). Die ersten zwei Ansätze sind schon im 2. Nationalen Klimaschutz Aktionsplan als Ziele genannt. Suffizienz ist *per se* kein Verzicht (höchstens mit einem Verzicht auf Verschwendung), sondern hauptsächlich als Ergänzung zu den Alternativen gesellschaftlicher und/oder technischer Innovationen zu sehen. Politiker sind aufgefordert, Lösungen zu finden, welche die notwendige Einsparung von Ressourcen und Kosten legitimieren. Dieses Ziel der Suffizienz muss allen wirtschaftlichen Akteuren – auch und nicht zuletzt allen Bürgern – als attraktiv vermittelt werden.

Der Begriff ‚Suffizienz' (aus dem Lateinischen *sufficere* = ausreichen, genügen) steht für "das richtige Maß", bzw. "ein genügend an". Gemeint ist damit eine Lebens- und Wirtschaftsweise, die dem Überverbrauch von Gütern und damit von Stoffen und Energie ein Ende setzt. Insofern handelt es sich dabei auch um Änderungen der vorherrschenden Konsummuster mit dem Ziel eines möglichst geringen Rohstoffverbrauchs. Die Suffizienz-Strategie basiert auf dem Grundgedanken, dass der weltweite Bedarf an Konsum und Dienstleistungen ohne Einbußen von Verlusten gesenkt wird.[58] Das Potential für den Klimaschutz von neuen Lifestyle-Trends in Verbindung mit Maßnahmen im Bereich der Verhaltensänderung (siehe Kapitel 3.6 in diesem Gutachten) wird oft unterschätzt. Dies erfordert die Quantifizierung von Suffizienzoptionen bei der Erstellung von Zukunftsszenarien. Ein

[58] Linz, M. (2017). Wie Suffizienzpolitiken gelingen. Eine Handreichung. Wuppertal Spezial Nr. 52. Wuppertal Institut.

inspirierendes „*Storytelling*“ von Lösungsansätzen, die sich bereits bewährt haben, kann hilfreich sein.[59]

Klimaschutz und Nachhaltigkeit lebt von verantwortlichem Verhalten und Handeln jedes Einzelnen, aller Bürgerinnen und Bürger, im täglichen Zusammenleben, sowohl bei der Arbeit als auch zu Hause. Innovationen, wie z.B. die Effizienzsteigerungen durch wissenschaftlichen und technischen Fortschritt, müssen durch die Veränderung von Verhalten, Lebensstilen und Konsumgewohnheiten mit einer ‚Kultur der Nachhaltigkeit' ergänzt werden. Entscheidungsverhalten von Personen und Organisationen in politischen und wirtschaftlichen Systemen beruhen letztendlich auf Wertevorstellungen rechtlicher, kultureller und religiöser Art, die als Ordnungsparameter einer Dynamik in einem sozialen System gesehen werden können.[60]

In der Klimaforschung wird im Zusammenhang mit Wertewandel und Verhaltensänderungen immer öfter von ‚*Transformation'* geredet, einem komplexen Prozess, der Veränderungen auf den persönlichen, kulturellen, organisationellen, institutionellen und systemischen Ebenen mit sich führt. Ein reiner Fokus auf Verhalten und Wahlmöglichkeiten wird der Situation nicht gerecht, da Auswahlmöglichkeiten und deren Zugang von Institutionen und Regierungen strukturiert werden. Zusätzlich zu Wandel in Technologie und Verhalten, brauchen wir daher auch eine Veränderung von politischen, wirtschaftlichen und sozialen Strukturen, die das System gestalten. Politische Maßnahmen sollten mit Blick auf intelligente Hebelpunkte geplant werden, die auch die System-Transformation beschleunigen können (siehe Abb. 2 auf Seite 27).

Die individuellen und kulturellen Dimensionen vom Klimawandel hängen zusammen. Psychologische Barrieren auf geforderte Verhaltensveränderungen sind abzubauen. Weltansichten und Überzeugungen, so wie kulturelle Werte spielen eine große Rolle in der Gestaltung kollektiver Reaktionen auf Problemstellungen. Persönliche Bezüge zu einem Ort oder einer professionellen Identität können Barrieren zum Klimaschutz darstellen. Dies zu wissen, hilft ein besseres Verständnis darüber zu gewinnen, wie, warum und wo ein solcher Wandel für Klimaschutz und Nachhaltigkeit stattfinden kann. Wandel in einem der Bereiche kann Wandel in einem anderen erleichtern. Ziel sind letztendlich Veränderungen im praktischen Bereich.

Das aktive Verbinden von Wissenschaft, Technik, Innovation und Wertewandel: Im CSDD schließen wir uns mit unseren Empfehlungen daher auch führenden Forschern im Industrial Design, z.B. an der Universität Delft an, mit der Aufforderung, dass technologische Innovation und soziale Innovation so gestaltet werden kann und sollte, dass sie neue Werte in der Gesellschaft ausdrücken. In der vernetzten Gesellschaft des 21. Jahrhundert werden Werkzeuge, Methoden, Institutionen und Prozeduren entworfen, die dies ermöglichen. Es gilt jetzt die Wege der Technik und deren Entwicklung verantwortungsvoll anzulegen, so dass Technik auch wirklich helfen kann, den richtigen Weg zu gehen. Die vernetzte Gesellschaft bietet viele neue und noch ungeahnte Möglichkeiten zur Ko-Kreation von neuem Wissen und zur partizipativen Innovation.

Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstumsprognosen deuten auf steigenden, anstatt sinkenden Energieverbrauch hin. Dementsprechend sollten auch übergreifende Ziele des Wirtschaftens, einschließlich in Gewerbe, Handel und Industrie in Luxemburg angepasst werden. Maßnahmen zur gezielten Verringerung der Nachfrage nach energieintensiven Produkten und Serviceleistungen müssen in Erwägung gezogen werden. Für Veränderungen zur Energieeffizienz im Handel und Gewerbe besteht noch viel Spielraum. Der nationale Aktionsplan zur „*Corporate Social Responsibility*“ der unter Koordination vom INDR entwickelt wird, sollte weiter gefördert werden. Dies ist jedoch nur

59 Samadi, S., et al., Sufficiency in energy scenario studies: Taking the potential benefits of lifestyle changes into account, Technol. Forecast. Soc. Change (2016), http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.013

60 Siehe u.A. Klaus Mainzer, 2008, Komplexität, UTB Profile.

der Anfang. Es gilt gesellschaftliche Prioritäten zu setzen und neue Wege zu gehen (z.B. Mobilität: weniger Individualverkehr oder KFZ im Einfamilien Privatbesitz, dafür mehr Kooperation durch *Car-sharing* und -*pooling*).

Empfehlung 7: Notwendige Veränderungen in Schlüsselsektoren

Treibstoffe: Die Regierung muss eine klare, mehrjährige Strategie für den gezielten Ausstieg nicht nur aus dem Tanktourismus, sondern ganz generell weg von jeglichen fossilen Brenn- und Treibstoffen aufstellen. Dabei geht es nicht nur darum, die fossilen Brennstoffe durch Erneuerbare zu ersetzen. Erneuerbare Energien sollte nicht auf den Betrieb in und mit alten Techniken geplant werden. Mittels von kleinen, lokalen wärmegeführten Block-Heiz-Kraft-Werken, wo bei Heizbedarf Wärme und Strom erzeugt werden, könnte die Energieausbeute im Vergleich mit klassischen Gas- oder Öl-Heizanlagen sofort verbessert werden. Eine besondere Aufmerksamkeit ist auch den Stromspeichern zu widmen. In Sachen Biomassenutzung weist der CSDD auf sein Gutachten aus dem Jahre 2008 hin. Nur eine fundierte Energiebilanz kann den Anteil an ‚grüner' Energie darstellen. In Biogasanlagen gehören – wie in Schweden konsequent praktiziert – nur Reststoffe und Abfall, welche nicht mehr anderswertig zu verwerten sind. In Zukunft müssen die Verkaufspreise für alle Treib- und Brennstoffe – auch für die Erneuerbaren – die aufgebrachte Energie zur Herstellung, den nutzbaren Endenergiegehalt und den Anteil an erneuerbarer, regenerativer Energie wiederspiegeln. Akzisen und Mehrwertsteuer müssen für alle Energiestoffe und für alle Anwendungen gleichermaßen gestaffelt werden. Lebenszyklusanalysen (*Life Cycle Assessment*, LCA) für ihre Herstellung und solche für ihre Nutzung sind in Zukunft von allen Herstellern, Lieferanten und Nutzern einzufordern. Ohne diese Transparenz werden keine zielführenden Fortschritte bei der Erzeugung, der Nutzung und der Einsparung von Energie erzielt werden. Zudem müssen in der Preisermittlung und -darstellung alle bekannten Kollateralschäden internalisiert werden. Der CSDD würde diesen Ansatz nicht nur begrüßen, sondern auch moralisch unterstützen und begleiten unter dem Motto: *Sustainability by transparency and trust*.

Landwirtschaft: Der CSDD möchte, dass die zukünftige Ausrichtung der Luxemburger Landwirtschaft auf Regierungsebene den in Sektion 3.2. vorgegebenen, wissenschaftlichen Überlegungen folgend diskutiert und abgehandelt wird. Nicht nur zum Schutz des Klimas, sondern auch und nicht zuletzt zum Schutz des Wassers, der Böden, der Biodiversität, der Natur, der Umwelt und der Gesundheit der Bevölkerung zuliebe. Das international höchst einflussreiche Konzept der ‚*Planetary Boundaries'*,[61] das jetzt auch der EU-Kommission zur Gestaltung von Umweltpolitik dient, gibt vor Stoffflüsse von Wasser, Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor, so wie die Integrität der Biosphäre, im regionalen Monitoring zu verfolgen, und konkrete Ziele zu setzen, um diese positiv zu verändern, um zur Integrität der regionalen Ökosysteme bei zu tragen.[62]

Es muss gewährleistet werden, dass die zur Biosphären Integrität notwendige, konsequente Förderung des Bodenlebens als neue Strategie in und für die Landwirtschaft von der öffentlichen Hand finanziell gestützt wird. Es ist eine sehr komplexe, nicht lineare Leistung aller Landwirte für die gesamte Gesellschaft. Dazu ist ein einfaches und obligatorisches Monitoring, wie oben erwähnt (und bereits seit Jahren auf freiwilliger Basis hier in Luxemburg praktiziert), einzuführen. Gleichzeitig sollten die Entschädigungen für alle jetzigen, spezifischen Umweltschutz-, *Greening*-, Extensivierungs- und Landschaftspflegemaßnahmen in einer pauschalen, jährlichen Grundentschädigung je Landwirt zusammengeführt werden. Der jetzige, hohe Aufwand für Verwaltung und Kontrolle wird wesentlich vereinfacht. Wie in der Rifkin-Studie ebenfalls vorgeschlagen, kann die Förderung von ‚*Community Supported Agriculture'*, hierbei auch hilfreich

[61] Rockström, J. et al (2009). A safe operating space for humanity. Nature 461, pp. 472–475. doi:10.1038/461472a

[62] Will Steffen1,2,et al. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet Science 347: 6223. DOI: 10.1126/science.1259855.

sein. Die Hürden dieser Formen des Vertriebs von landwirtschaftlichen Erzeugnissen in der Bevölkerung akzeptabler und attraktiver zu machen, sind groß und werden nicht ohne einen Wertewandel vonstattengehen.

Eine Strategie für landwirtschaftliche Betriebe, die Maßnahmen von ‚*Farm to Fork'* in Betracht zieht, wird empfohlen. Nahrungsmittelverschwendung und -verderben in der Logistik sollte von allen betroffenen Akteuren aktiv vermieden werden. Auch die Förderung des weiteren Anbaus für den Eigenbedarf, nicht nur im Garten, sondern auch in Städten auf öffentlichen Flächen oder an Fassaden und Dächern kann zur Verbesserung der Evapotranspiration und der Stoffflüsse von Kohlenstoff und Wasser (sogar in versiegelten Flächen) beitragen und auch zu einer größeren Wertschätzung von Nahrungsmitteln führen (Wertewandel).

Bausektor: Die Herausforderungen für die Bauwirtschaft werden einerseits in einem starken Bevölkerungswachstum und dem dadurch ansteigenden Wohnraumbedarf[63] und andererseits in einer stetig wachsenden Nachfrage im Bereich der energetischen Renovierung von Gebäuden und einem verstärkten Einsatz ökologischer Materialien gesehen. Dies macht den Ausbau von Ausbildungsangeboten für Handwerker und andere Akteure der Bauwirtschaft notwendig. Hocheffiziente energetische Gebäuderenovierungen sind mit weiteren Aspekten des gesunden Lebens, des nachhaltigen Bauens, der Kreislaufwirtschaft und der Digitalisierung in der Wirtschaft und im Privatleben, wie auch in der TIRLux vorgesehen, in Einklang zu bringen. Der gesellschaftlichen Fraktur soll mit Massnahmen begegnet werden, die Haushalten mit niedrigen Einkommen den Zugang zu zinslosen Krediten für Renovierung und im Gebäude integrierte Energieerzeugung ermöglichen.

Industrie: Die Hauptindustriezweige in Luxemburg eignen sich zur Anwendung der Konzepte und Maßnahmen der Kreislaufwirtschaft, insbesondere die des ‚Schließens des Material-Kreislaufs' durch Verbesserung der Energieeffizienz und der Rückgewinnung eines großen Teils der Stoffe aus der Primärproduktion. Stahl, Glas und Kunststoffe sind recyclingfähig. KFZ-Teile sind ebenfalls zur Wiederherstellung oder zum Recycling geeignet. Sekundärstoffe sind nützlich für die in Luxemburg führenden Industriezweige, ‚deren Material-Kreisläufe und Geschäftsmodelle bedeutend genug zur Weiterentwicklung sind'.[64] Der Fokus liegt hierbei auf der Weiterentwicklung nachhaltiger Produktions-Modelle zur Schließung des Kreislaufs (*closing of materials loop*). Das Ziel zur Einführung einer ressourceneffizienten Industrie in Luxembourg wurde in dem Bericht „*The Third Industrial Revolution Report*" (TIR) erläutert.[65] Die Neuerung besteht in der starken Orientierung des im TIRLux vorgeschlagenen finanziellen Instruments, um *'Public-Private Partnerships'* (PPP) zu unterstützen und die stärkere Fokussierung auf die Digitalisierung mit dem besonderen Schwerpunkt auf verschiedene moderne, digitalisierte Informationsplattformen. Für einen 3. Nationalen Klimaaktionsplan wäre es für die weitere Umsetzung nützlich, auf finanzielle Anreize und Unterstützung sowie die Gesetzgebung zur Umsetzung der Maßnahmen wie z.B. die Digitalisierung industrieller Prozesse, und das Schliessen von Materialfluss- und Energieflussschleifen für bestehende Geschäftsmodelle und auf weitere Maßnahmen zu fokussieren, die zur Gründung von innovativen und CO_2-armen *Start-up's* ermutigen.

[63] Die Rifkin-Studie greift das Szenario auf, dass bis zum Jahr 2050 ca. eine Million Menschen in Luxemburg leben werden. Dies würde einen jährlichen Bevölkerungszuwachs von 1,8% bedeuten, der deutlich über dem prognostizierten europäischen Durchschnitt von 0,1% liegt. (The TIR Consulting Group, 2016:121). The TIR Consulting Group (2016): *The 3rd Industrial Revolution Strategy Study for the Grand Duchy of Luxembourg*. Final TIR Strategy Study, 14 November 2016.

[64] "Luxembourg as a Knowledge Capital and Testing Ground for the Circular Economy" – report performed for the Ministry of the Economy of the Grand Duchy of Luxembourg by EPEA Internationale Umweltforschung GmbH in association with Returnity Partners EPEA report, 2014-(updated 2015)

[65] Third Industrial Revolution Strategy Study for the Grand Duchy of Luxembourg, 2016

Klimaschutz Finanzierung muss als verantwortungsvolle Investitionsgelegenheit, mit positiver Wirkung auf Klima und Umwelt, wahrgenommen werden. Der Vorschlag zur Einführung eines „*éco-prêt à taux zéro*“ im Rahmen des *APL relative à la promotion du logement et de l'habitat durables* ist zum Teil in das Paket „Klimabank und nachhaltiges Wohnen“ mit eingeflossen. Die darin enthaltenen Maßnahmen, wie z.B. das Klimadarlehen mit reduziertem Zinssatz oder ohne Zinsen, welche Anfang 2017 verabschiedet wurden, zeigen ansatzweise eine Verschiebung von traditionellen Subventionspraktiken hin zu flexibleren Finanzinstrumenten. Auch der Einsatz des *Fonds Climat et Energie* (ex-Kyoto Fonds), um den Luxemburger Beitrag zur internationalen Klimafinanzierung für Entwicklungsländer zu bestreiten oder eine bescheidene, untergeordnete Kapitalbeteiligung am neuen, privaten *Forestry and Climate Fund* (LMDF) zu nehmen, geht sicher in die richtige Richtung. Das Ganze wirkt aber noch zu zaghaft, um den enormen Finanzierungsbedürfnissen eines wirksamen Kampfes gegen den Klimawandel gerecht zu werden. Hierzu bedarf es eines weitaus innovativeren Planens und eines forscheren, integrierten Handelns. Seit Anfang 2015 verstärkt die *Climate Finance Task Force* (CFTF) die Zusammenarbeit zwischen Akteuren aus dem öffentlichen und dem privaten Raum. Die daraus erstandene *Luxembourg Climate Finance Strategy* bündelt sich ergänzende Initiativen, in Form von strategischen Partnerschaften (wie z.B. mit der EIB oder der IFC), eines neuen *Green Exchange* der Luxemburger Börse, eines *Climate Finance Accelerators* zur Unterstützung von innovativen Investmentfondsmanagers, zweier Qualitätssiegel für „grüne“ Investmentfonds und Anleihen, sowie einer ständigen Überwachung des rechtlichen Rahmens und einer kohärenten Kommunikationspolitik.

Die Strukturierung der Luxemburger Klimafinanzierungsstragtegie ist bewusst so gewählt, dass auch in Zukunft ergänzende Aktivitätsvektoren mit eingeflochten werden können. In dem Sinn wäre sicher auch eine taktische Überlegung von Nutzen, wie der *Fonds Climat et Energie* effizienter eingesetzt werden könnte. Die rechtliche Grundlage des Fonds erlaubt nämlich nicht nur Finanzierung durch Subventionen, sondern auch Kapitalbeteiligungen, Kredite und Garantien: also die Nutzung von Finanzinstrumenten, die durchaus private Investitionen hebeln können.

Finanzierung von Klimaschutz in der Energiewirtschaft: Da der CSDD von der negativen Langzeitwirkung heutiger Investitionen in den Bau von traditionellen fossilgetriebenen Kraftwerken überzeugt ist, wird der Regierung empfohlen, eine aktive Strategie des ‚*Divestment'* (d.h.: nicht mehr in klimaschädliche Projekte zu investieren) festzulegen. Diese Empfehlung ergänzt Empfehlungen in Sektion 3.5. von Marc Bichler. Dies beinhaltet die Veräußerung von Unternehmensbeteiligungen oder Unternehmensanleihen aus politischen oder ethischen Gründen. So sollten z.B. Investitionen in fossile Energien abgezogen und nach Möglichkeit in nachhaltige Anlagen re-investiert werden oder auch Privatpersonen könnten persönliche Anlagen nach Kohlenstoffintensität evaluieren (wie schon für Tabak und Waffen praktiziert). Klimaschutz ist eine Investition in die Zukunft, die bezahlbar ist und auf lange Sicht zur Kostensenkung führen kann.

Nach der Zielsetzung von Paris, die Erwärmung unter 2°C zu halten, ist deutlich, dass die sogenannte „Kohlenstoffblase“ als Argument gerade für langfristige Anlagen zu einem immer höheren Risiko wird. Die gesamte fossile Energiebranche ist nun noch stärker als bisher angenommen mit „*Stranded Assets*“ belastet, d.h., dass Unternehmen im fossilen Sektor mit höherer Wahrscheinlichkeit in den kommenden Jahren stark an Wert verlieren werden, weil sie ihre Rohstoffvorkommen nicht mehr fördern und verkaufen können. Die Finanzwelt spricht von einer Kohlenstoffblase, die kurz davor ist zu platzen.

Wir brauchen eine Energie-Wirtschaft und eine Energie-Politik, die neue diverse Ansätze und Logiken zum Klimaschutz in Produktion und zum Design von Produkten unterstützt, und modular und mit Redundanzen konzipiert ist. Bei der Energiewende hin zur erneuerbaren Energie wie in Deutschland spielen Energiegenossenschaften eine wichtige Rolle und bieten ein deutliches Beispiel für Transformation durch Bürger und privatwirtschaftliche Akteure sowie ihrer diversen

Zusammenschlüssen. Energiegenossenschaften sind auch in der Entwicklungspolitik wichtig[66]: Durch Beteiligung entsteht oftmals aktive Verantwortungsübernahme (*Ownership*), oder es entstehen durch *Off-Grid*-Anlagen gerade im ländlichen Raum neuartige Möglichkeiten für kostengünstige und nachhaltige Stromversorgung.

Empfehlung 8: Der 3. Nationale Klimaschutz Aktionsplan soll einen neuen *Governance* Prozess einrichten und umsetzen, in Ergänzung zu dem geplanten sektoriellen Massnahmenkatalog mit konkreten Zielen

Der neue Ansatz zur „Governance" soll sowohl auf den positiven Aspekten der TIRLux-Initiative aufbauen (welche vor allem Akteure aus der Wirtschaft sehr effektiv eingebunden hat), als auch gänzlich neue Elemente einbringen mit dem Ziel, die Transformation hin zu einer Gesellschaft mit klimafreundlichen Einstellungen und Verhaltensweisen effektiver zu gestalten und zu beschleunigen.[67] Dieser neuartige „Governance" Prozess soll zu einer größeren Kohärenz von politischen Maßnahmen in den verschiedenen Sektoren führen.

Eine Voraussetzung hierfür wäre ein Leitbild oder eine ‚Vision' für Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Luxemburg zur Orientierungshilfe für alle Akteure aus unterschiedlichsten Sektoren. Erstens sollte der Schutz des Planeten (und damit der Ressourcen und des Menschen) verfassungsrechtlich verankert werden – die anstehende Verfassungsreform ist eine sehr gute Gelegenheit, diese äußerst wichtige Basis auf den Stand des 21ten Jahrhunderts zu bringen. Zum zweiten brauchen die in einem dritten Klimaaktionsplan zu entwickelten Maßnahmen eine nationale Klimastrategie, auf die sie sich zur Begründung berufen können. Ohne eine Klimastrategie für Luxemburg wird es sehr schwierig sein, den Luxemburger Klimabeitrag im internationalen Kontext („*burden sharing*") zielführend zu gestalten. Luxemburg braucht eine verbindliche Klimastrategie als Grundlage für die Kombination der drei Pfeiler eines wirksamen Klimaschutzes: Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen und Aufbau einer zu 100% regenerativen Energieversorgung bis zum Jahr 2050, erhöhte Anforderungen bei Energieeffizienz und Energieeinsparmaßnahmen, und Suffizienz zur Minderung der Energieabhängigkeit und Ressourcenvergeudung des Landes. Die Strategie ist das fehlende Bindeglied zwischen Verfassung und Aktionsplan, die Klimaschutz zur Staatsaufgabe macht.

Die Prinzipien für Nachhaltigkeit in Luxemburg, die als Teil des *Plan National pour un Developpement Durable* (PNDD) über vier Jahre unter Leitung des Umweltministeriums bzw. des MDDI in einem partizipativen Prozess entwickelt wurden, bieten hierbei eine weitere wertvolle Erfahrungsquelle. Es hat sich jedoch gezeigt, dass es nur beschränkte Wirkkraft über die Grenzen des zuständigen Ministeriums hinaus entfaltet hat.

Wichtig ist es daher einen „Governance" Prozess einzuführen, der so gestaltet ist, dass Akteure aus den verschiedenen Bereichen aller Ministerien, der Wirtschaft und der Gesellschaft eingebunden werden können, um eine erforderliche Kohärenz zwischen verschiedenen sektoriellen Politiken zu erreichen. Von einer Arbeitsgruppe wurde im Workshop daher vorgeschlagen, dass ein derartiger Prozess vom Staatsministerium ausgeführt werden sollte. Aus Gruppengesprächen ist ebenfalls deutlich hervorgegangen, dass eine derartige Einrichtung das Potential bietet, nicht nur die Lebensqualität in Luxemburg, sondern auch das Wirtschaften und die öffentlichen Finanzen auf ein nachhaltigeres Fundament zu stellen.

[66] Bericht: WBGU Sondergutachten: Klimaschutz als Weltbürgerbewegung. WBGU Berlin, 2014. www.wbgu.de (Wissenschaftlciher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.)

[67] Die Definition von Governance für diesen Bericht ist: Lenkung über soziale Koordination über kooperative Formen der Verhandlung bis hin zur gesellschaftlichen Selbststeuerung umfasst. Klassischerweise unterscheidet man die Lenkungsstrukturen Hierarchie, Gemeinschaften, Markt und Netzwerk, welche in unterschiedlichen Formen auftreten und kombiniert werden können.

Es sollte jedoch auch in Betracht gezogen werden, dass sich viele Lösungen, die von Multi-Stakeholder-Initiativen und transformativer Forschung erbracht werden, nicht durchsetzen können, da sie nicht zu den wirtschaftlichen oder politisch etablierten Rahmenbedingungen passen.[68] Es ist daher eine Schlüsselaufgabe der Politik, Multi-Stakeholder-Zusammenschlüsse so zu fördern, dass auch Innovationen entstehen und umgesetzt werden.

Dabei sollte die Transformative Forschung hinzugezogen werden mit der speziellen Aufgabe, mit ihren Erkenntnissen „Governance" Prozesse zu unterstützen und zu begleiten. Transformative Forschung zielt auf eine Ko-Produktion von Wissen, Technologien und sozialen Innovationen mit den verschiedensten Akteuren aus allen Bereichen der Gesellschaft, um den gesellschaftlichen Wandel zu einer nachhaltigen Gesellschaft voranzutreiben, indem verschiedene Akteure selbst reflexiv ihre soziale Praxis und den Umgang mit Technologien im Sinne des Klimaschutzes und der Nachhaltigkeit verändern. Diese Art der Forschung ist transdisziplinär, d.h. sie verbindet verschiedenen Disziplinen oft in Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften mit der Praxis. Einige Forscher, darunter Jeremy Rifkin (2010),[69] stellen Klimawandel sogar als eine Bewusstseins-Krise dar. Es ist aus dieser Sichtweise dann auch sinnvoll zu fragen, welche Wirkung die Vorstellung des Klimawandels auf uns und unser kollektives Bewusstsein und Vorstellungen von Fortschritt hat? Dies könnte einer seiner gefälligsten Wirkungen sein, da dies nach Abbildung 2 Seite 27 eine wesentliche Voraussetzung zur Transformation der Gesellschaft für Klimaschutz und Nachhaltigkeit ist. Solche Reflektionen über das, was wir durch Klimaschutz lernen, sollten in partizipative Prozesse mit einbezogen werden, damit wir es aktiver steuern und mitgestalten können.

[68] Bericht: WBGU Sondergutachten: Klimaschutz als Weltbürgerbewegung. WBGU Berlin, 2014. www.wbgu.de (Wissenschaftlciher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.)
[69] O'Brien, K. and Sygna, L. 2013. Responding to climate change: Three spheres of transformation. Proceedings of transformation in a changing Climate, 19-21 June 2013. University of Oslo. Rifkin, J. The empathic civilisation. London Polity.