



Conseil
Supérieur pour un
Développement
Durable

Rapport d'activités

2016 - 2017

Conseil supérieur pour un développement durable

Le 10 janvier 2018, le Conseil supérieur pour le développement durable a approuvé le présent rapport en exécution de l'article 4 point 5 de la loi du 25 juin 2004 relative à la coordination de la politique nationale de développement durable.

‘Szenarien für ‘Bildung in Luxemburg im Jahr 2030 im Angesicht der Herausforderungen der Nachhaltigkeit ein Projekt des CSDD (Nationaler Beirat für nachhaltige Entwicklung)

Zusammenfassender Bericht

‘Lehrer zu sein bedeutet Prophet zu sein. Wir bereiten unsere Kinder nicht auf die Welt in der wir leben vor, sondern auf ein Leben in einer Welt, die wir uns kaum vorstellen können’.

Gordon Brown, ehemaliger Dekan der *School of Engineering am MIT*

1. Die Szenarien

Der globale Wandel, geprägt durch Veränderungen in Klima, Umwelt und geopolitischem Raum, in Wirtschaft, Technologie, Demografie, Gesellschaft und Kultur, vollzieht sich mit wachsender Geschwindigkeit, sodass bereits jetzt im Rückblick auf die letzten zwei Dekaden die Veränderung unserer Welt deutlich spürbar ist. Bei einer Weltbevölkerung von heute weit über 7 Milliarden Menschen zeichnen sich geopolitisch immer klarer wahrscheinliche regionale Verknappungen im Zusammenhang von Ernährung-Wasser-Energie ab. Einige zukünftige Veränderungen bleiben relativ vorhersehbar, andere hingegen sind ungewiss. Was geschieht in einer von Krisen geschüttelten globalen Wirtschaft? Welche Veränderungen bewirken die immer häufiger auftretenden extremen Wetterereignisse? Gibt es neue Kriegsgefahren? Welche neuen Maßnahmen müssen ergriffen werden damit Gesellschaft funktionsfähig bleibt? Wie werden wir miteinander umgehen? Eines ist sicher: Viele zukünftige Auswirkungen des globalen Wandels können durch menschliches Tun und Lassen im Guten wie im Schlechten beeinflusst werden. Hierbei kommt besonders der Erziehung und Bildung eine Schlüsselrolle zu.

Was sind Szenarien? Szenarien sind plausible Darstellungen zukünftig möglicher Welten, die Herausforderungen unterschiedlich verlaufender Entwicklungen verdeutlichen. Die drei vorliegenden Szenarien für Luxemburg im Jahr 2030 bieten einen Rahmen, Erkenntnis über Antriebsmotoren, Dynamik, Ungewissheiten und Wechselbeziehungen in der zukünftigen Entwicklung, und den hieraus resultierenden Anforderungen an das Schulsystem zu gewinnen. Das Set der drei Szenarien mit drei ganz unterschiedlichen, jedoch in sich kohärenten Entwicklungen, ist als ein Denkraum zu verstehen. Jedes Szenario fokussiert auf unterschiedliche Antriebe und Ungewissheiten. Die Szenarien sind komplementär zueinander und lassen daher im Vergleich die Komplexität verschiedener Entwicklungspfade und auch die Möglichkeiten und Grenzen menschlichen Gestaltungspotentials erkennen. Sie sollten daher insgesamt als Set eingesetzt werden. Keines der Szenarien enthält ausdrückliche Empfehlungen für das zukünftige Schulsystem und keines ist vorgesehen als anzustrebende ‘Vision’. Die drei Szenarien insgesamt zeigen mögliche neue Herausforderungen auf, und wie Luxemburg und/oder die Großregion darauf reagiert und sich angepasst hat.

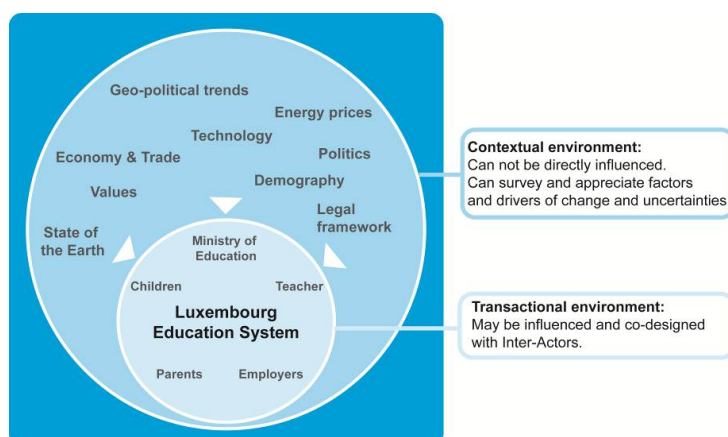
Wie wurden die Szenarien erstellt? Das Projekt der Szenario-erstellung zielte von Anfang an darauf, einen Prozess anzuregen, in dem politische Entscheidungsträger, Wissenschaft und Öffentlichkeit stärker als bisher üblich, miteinander darüber beraten, wie und was wir lernen sollen, um fit für die Zukunft zu werden. Dabei sind die Szenarien ein Hilfsmittel zur Verständigung zwischen Personen aus den verschiedensten Bereichen, um gemeinsam systematisch und grundlegend zu hinterfragen und neu zu denken, welches Lernen und welche Schulen wir in Zukunft benötigen. Über 100 Fachleute aus dem Bildungswesen, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft sowie Wissenschaftler in Luxemburg haben in einem partizipativen Prozess über zwei Jahre zum Entwurf von drei wahrscheinlichen Szenarien beigetragen. Dieser Prozess war durch Forschung unterstützt, die sich zum einen auf das Verständnis der Antriebskräfte von Wandel und Unsicherheiten im kontextuellen Bereich fokussierte,

auf die Akteure keinen direkten Einfluss nehmen können (wie z.B. technologischer und demografischer Wandel). Zum anderen war das Ziel die bessere Charakterisierung der Umwelt im transaktionalen Bereich, in dem die Akteure stärkeren Einfluss gewinnen können, wenn eine genügend große Gruppe von Stakeholdern und Entscheidungsträgern sich auf gemeinsame Ziele einigen kann (Abb.1.). Das End-Ziel des nationalen Beirats für Nachhaltige Entwicklung ist es, dass nun durch weitere Treffen mit Stakeholdern, einer öffentlichen Konferenz, und einer virtuellen Plattform, ein selbstorganisierendes System entsteht, in dem die Szenarien als Denkraum zur Gestaltung eines nachhaltigen Schulsystems genutzt werden.

Wie können wir Szenarien nutzen? Die vorliegende Zusammenstellung von drei verschiedenen Szenarien bietet einen Rahmen für die Diskussion über die Gestaltung eines zukunftsfähigen Bildungssystems. Diese Darstellungen komplexer Situationen und unsicherer Entwicklungen erlauben systematisch zwischen beeinflussbaren und unbeflussbaren Entwicklungen zu unterscheiden. Zudem bieten die Szenarien einen zukunftsorientierten Raum, in dem man unverfänglich Tabus und unvereinbare Interessen von Politikern, politischen Entscheidungsträgern, Arbeitgebern, Lehrern und Eltern und der interessierten Öffentlichkeit beleuchten kann. In politischen Diskussionen können die Szenarios beitragen, diejenigen politischen Bereiche mit ihren soziopolitischen Variablen zu identifizieren, die den Angriffspunkt zur Weichenstellung in die gewünschte Richtung bieten. Dabei helfen sie, nicht in die veralteten Interpretationsmuster zurückzufallen. Die Szenarien können auch zur Verdeutlichung der Diskussion der Werte und des Wertewandels herangezogen werden. Sie verdeutlichen wie Werte, die in einer Gesellschaft vorherrschen die Richtung des gesellschaftlichen und Technologischen Wandels beeinflussen kann, und noch grundlegender, wie wir Beziehungen aufbauen, zu einander und zu unserer Umwelt. Andererseits weisen die Szenarien aber auch auf die Tatsache hin, das Schulsysteme so entwickelt werden können, dass bestimmte gesellschaftliche Werteentwicklungen beeinflusst werden können, wie den Konsumfokus, das Konkurrenzdenken, und den Individualismus bestärken oder entgegenwirken, kritisches hinterfragen von Umständen fördern oder unterdrücken, und auch den Blickpunkt darauf richten welche Werte in der virtuellen Welt maßgeblich werden.

Wir möchten gerne jeden ansprechen, und mit Hilfe der Szenarien ermöglichen, dass jeder interessierte sich die Auswirkungen des beschleunigten globalen Wandels bewusst macht, mögliche Probleme antizipiert, und sich Gedanken zu Problemlösungen und deren Umsetzung macht, so das man die Möglichkeit gewinnt, ein nachhaltiges Bildungssystem aktiv mitzugestalten. Die Möglichkeiten dazu bieten sich auf drei Ebenen des Bildungsbereiches: 1) auf persönlicher Ebene durch Projekte des Lebenslangen-Lernens, 2) auf der Ebene der Schule und 3) im Schulsystem in Luxemburg insgesamt.

Abbildung 1. Kontextabhängige und transaktionale Umwelt



Übernommen von Ramirez, R., Selsky, J.W., van der Heijden, K. (2010). Business Planning for Turbulent Times: New Methods for Applying Scenarios. Routledge.

Warum genau diese Szenarien zweckdienlich für uns sind

Denkbar sind viele plausible Szenarien für die Zukunft. In dem vom nationalen Beirat für nachhaltige Entwicklung veranlassten partizipativen Prozess zur Entwicklung der Szenarien wurden drei verschiedene Szenariowelten herausgearbeitet. Das Ziel war Szenarien zu erschaffen, die für die Luxemburger Situation am plausibelsten und relevantesten für das Überdenken der Zukunft des Luxemburger Schulsystems im Hinblick auf die Herausforderungen der Nachhaltigkeit sind. (Zusätzliche Einzelheiten über diesen Prozess und Methode befinden sich weiter unten im Annex A).

Jede Welt schildert sehr unterschiedliche Aufgaben für das Luxemburger Schulsystem und erfordert entsprechend unterschiedliche Lösungen. Obwohl sich Schulsysteme nur sehr langsam ändern, haben wir uns für eine etwas übertrieben Beschreibung der Unterschiede zwischen den Szenarien entschieden, um dadurch ein klareres Bild über Veränderungen und Wechselwirkungen und plausible Rückwirkungen auf Schulsysteme, wie wir sie sehen aufzeigen zu können. **Die drei Szenario-Welten sind:**

- **Globaler Wettbewerb:** Eine Welt, charakterisiert durch stark ausgeprägten Wettbewerb, technologische Innovationen, lebenslanges Lernen, ohne soziales Sicherheitssystem, keine langfristigen Arbeitsverträge.
- **Regionale Autonomie:** Eine Welt von verschiedenen lokalen Hochburgen und regionalen Interessen, die mit alternativen Regierungsformen und technologischen Systemen experimentieren. Hier gibt es ein dezentrales System von lokalen, gemeinschafts-orientierten Schulen die das soziale Lernen lokal und regional stärken.
- **Ueber 1 000 000 Einwohner:** In einer Welt voll politischer Spannungen und ökonomischer Krisen, kommen grosse Wellen von Zuwanderern nach Luxemburg, ein Zufluchtsort mit relativ guten Lebensbedingungen. Sprachunterschiede, sozioökonomische Ungleichheit und unterschiedliche Lebensvorstellungen bilden eine Herausforderung für soziale Kohäsion und Integration. Das Schulsystem wurde zu Lasten des traditionellen Lernens total umgestaltet, um soziale Kohärenz zu gewährleisten und unvermeidliche Spannungen auszugleichen.

Um diese drei Szenariowelten zu entwickeln, haben wir uns zuerst Faktoren ausgesucht, die für die Zukunft der Bildung in Luxemburg ausschlag gebend sind, die aber von Akteuren in Luxembourg wenig oder gar nicht beeinflusst können. Im zweiten Schritt haben wir unterschieden welche dieser Faktoren, vorhersehbar sind, und welche dieser Faktoren mit grossen Ungewissheiten belastet sind, die dann grosse Unsicherheiten für die Entwicklung des Schulsystems darstellen. Zwei Faktoren wurden identifiziert, die eher vorhersehbar sind, und die in jedem der drei Szenarien die Entwicklung des Schulsystems stark beeinflussen (selbst wenn sie im Schulsystem in den verschiedenen Welten jeweils verschiedene Auswirkungen zeigen können) :

- Eine vernetzte Welt mit unmittelbarem Zugang zum globalen Wissensströmen
- Nationalstaaten mit alternden Gesellschaften und Überschuldung der Staatshaushalte bedingt durch nicht nachhaltig verwaltete Systeme der sozialen Sicherheit, daher sind öffentliche Gelder, auch für das Schulsystem, stark reduziert.
- In Luxemburg bieten kleine und mittlere Unternehmen in den Bereichen Umwelttechnologien, Biotechnologie und Informatik einen signifikanten Anteil der Arbeitsplätze.

Unsere drei Szenarien unterscheiden sich untereinander entsprechend der Wirksamkeit der folgenden Unsicherheitsfaktoren:

1. **Machtverhältnisse und geopolitische Aspekte.**
2. **Die Situation der Umwelt,** Naturkatastrophen, natürlicher Ressourcen und Umweltverschmutzung
3. **Freihandel und Wirtschaftswachstum:** Globalisierung oder Regionalisierung
4. **Vorherrschende Wissenschaft, Technologie und Wissen: globale oder lokale Steuerlogik**
5. **Reaktionen auf Migration:** Starker sozialer Zusammenhalt oder laissez-faire
6. **Gesellschaftsstruktur und der Wert 'sozial':** Zersplittet oder Gemeinschaft

Die drei Welten sind auf den folgenden Seiten skizziert. Tabelle 1 ist eine Gegenüberstellung der kontextuellen Umwelten von heute und von den drei Szenarien. Tabelle 2 stellt die Strategien für das jeweilige Schulsystem dar, die sich aus den unterschiedlichen Szenarien herausbilden. Ausführlichere Texte können auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.

2. Drei alternative Zukunftsskizzen für Bildung im Vergleich

Jede dieser Welten hat einen bestimmten plausiblen Entwicklungspfad durchlaufen, der von mehreren einschneidenden Krisen bestimmt wurde. Es wurden bedeutende systemrelevante Veränderungen erforderlich und umgesetzt, um eine funktionierende Gesellschaft aufrechtzuerhalten. Diese Entwicklungspfade werden unten kurz skizziert. Auf der Webseite ist im Rahmen des Projektes die Volltextversion der Szenarien veröffentlicht, die auch Referenzen zu wissenschaftliche Belegen für die Plausibilität der gewählten Entwicklungspfade enthalten.

Szenario I Globaler Wettbewerb (Wissenschaft als Kultur). Auf der turbulenten globalen Bühne ist, angetrieben vom asiatischen Wachstum, der technologische Wandel rapide und der Wettbewerb kennt keine Grenzen. Luxemburg hat sich in der EU, die insgesamt in der Welt an Einfluss verloren hat, maßgeblich daran beteiligt, eine neue europäische Koalition mit einigen starken Nachbarn zu bilden. Die Werte innerhalb dieser Gemeinschaft beruhen auf einer stark individualistisch-, unternehmerisch- und wettbewerbsorientierten Gesellschaft, die in der globalen Wirtschaft erfolgreich mitwirkt. Voraussetzung dafür ist, dass Wissenschaft die Kultur prägt und die besten Köpfe die Innovationen von morgen schaffen. Staat und Wirtschaft bieten für Bürger und Arbeitnehmer keine Sicherheit für Beschäftigung, Pensionen oder Sozialversicherungen. Es ist eine Gesellschaft mit zeitlich befristeten Verträgen. Ein rigoros zentrales Schulsystem zielt auf Exzellenz nach globalem Standard besonders in der naturwissenschaftlichen und in der technologisch-unternehmerischen Ausbildung.

Szenario II. Regionale Autonomie (Soziales Lernen). In einer Welt mit keinem oder nur langsamen Wachstum mit einer multipolaren globalen Wirtschaft mit Energiekrisen, Knappheit der Ressourcen und steigenden Lebenshaltungskosten hat es die Mittelklasse in Luxemburg besonders schwer. Die EU hat sich weitestgehend auf Umweltschutz und regionale Autonomie beschränkt. Die Nationalstaaten haben einen großen Teil ihres Einflusses, ihrer Führung und Steuereinnahmen an verschiedene Gemeinschaften mit besonderen lokalen Stärken an verschiedene Orte des Landes abgetreten. Experimentieren mit alternativen Regierungsformen, Wirtschafts- und Energie-Modellen überwiegt, wobei Interessens- und Entscheidungslogik an den in dieser Gegend vorherrschenden Maßstäben ausgerichtet sind. Einige erfolgreiche Regionen haben ihre Wirtschafts- und Leistungsförderungssysteme verändert und fokussieren mehr auf Gemeinschaftsgüter und gemeinsam genutzte Güter und Dienste. Ein dezentrales Schulsystem mit meist lokalgeführten Schulen lehrt die Schüler allgemeines globales Wissen in lokale Bedürfnisse zu übertragen. Sich sinnvoll in die Gemeinschaft und lokale Wirtschaft einzubringen, Fähigkeiten zu Systemdenken, kollaboratives Lehren und Lernen und Mittel und Methoden zur Teilnahme an der kollektiven Intelligenz werden als wichtig angesehen. Die Rolle der Regierung besteht darin, weitgehend gewähren zu lassen, gemeinsame Nutzung der besten Ressourcen und Praktiken zu fördern, so wie über Angebote im Land zu informieren, als auch Beaufsichtigung und Beurteilung. Es sind durchschnittlich bis zu 30% lokale Ressourcen im Schulwesen eingebunden.

Szenario III. 1 000 000 (Nationales Humankapital). In Luxemburg ist kulturelle Vielfalt schon lange Realität. Bereits im Jahr 2015, waren in Luxemburg Bevölkerungswachstum und -Verschiedenheit weltweit einzigartig. Es war sicher, dass Einwanderungen von Portugal den Balkanstaaten und Afrika und die damit verbundene Ungleichheit in den nächsten Dekaden weiterhin anwachsen. Nun, im Jahr 2030 hat sich diese Situation sehr verschärft. Die Vielfalt der in Luxemburg gesprochenen Sprachen, die sozioökonomische Ungleichheit und die verschiedenen Vorstellungen bilden ernsthafte Anforderungen an soziale Kohäsion und Integration. Das Schulsystem ist auf Kosten des traditionellen Schulsystems total verändert, um soziale Kohärenz zu erhalten und um unvermeidbare soziale Spannungen auszugleichen. Soziale Veränderungen stellen den Bürger vor ein forderndes politisches und soziales Programm, das nicht erlaubt, sich seiner bürgerlichen Pflichten zu entziehen. Die Reaktionen der Bürger und Gemeinden sind gemischt. Community Hubs sind Strukturen von Gemeinden. Bürgern die Möglichkeiten bieten sich in der Gestaltung geteilter Infrastrukturen und Leistungen zu beteiligen die allen in der Gemeinde zu gute kommen, Schulen beteiligen sich durch Projekte und empfangen viele dieser Leistungen.

Tabelle 1. Vergleich der wesentlichen Merkmale der Szenarien mit der Welt von 2014 in Bezug auf die kontextabhängige Umwelt der Welt und von Luxemburg

	Die Welt von 2015	2030: Globaler Wettbewerb	2030: Regionale autonomie	2030: 1 000 000
Welt : Hauptmerkmale der kontextabhängigen Umwelt				
Geopolitik	Globalisierung gefördert durch Vorherrschaft der USA	Globalisierung gefördert durch globale Machtblöcke mit China als Vorherrschaft	Knappheit der Ressourcen, Extreme Wetterlagen	Politische u. ökonomische Krisen bewirken massive Migrationswellen zu ‚stabilieren‘ Ländern in Europa.
Wirtschaft	Freier Handel, Wirtschaftswachstum	Wachstum der asiatischen Märkte, bilaterale Abkommen, Kreislaufwirtschaft	Regionalisierung Protektionismus	Moderater Freihandel und Wachstum, Europe partner mit Russland
Finanzsystem	Krisengeschüttelt aber funktionsfähig – FDI gebräuchlich	Globales Finanzsystem noch funktionsfähig wie in 2014	Kontinente/Regionen haben eigene Kreditratingsysteme. Social Impact Investment dominiert. FDI sind eingebrochen	Disziplinierte öffentliche Haushaltsstrategie. Investoren suchen politisch stabile Märkte.
Machtverteilung	Mehrstufig hierarchisch und kapitalbasiert	Kapital beherrschend (einschl. Umwelt und Gesellschaft)	Lokale und regionale Netzwerke überwiegen	Globale Vormacht ohne Bedeutung. USA strebt nach Neo-isolationismus
LUXEMBOURG: Hauptmerkmale der kontextabhängigen Umwelt				
Gesellschaft	Individualismus, Konsumdenken	Individualistisches Unternehmertum	Verschiedene Bevölkerungsgruppierungen entwickeln Hochburgen	Extremer Multikulturismus führt zu starken sozialen Spannungen
Wirtschaft und Beschäftigung¹	Finanz Verarbeitende Industrie, ICT und Gesundheit	Finanz, Logistik Gesundheit, Kreislaufwirtschaft. Gewinnung und Verarbeitung von Sekundärrohstoffen. 50 Stunden Woche.	Lokale Erzeugnisse und Dienstleistungen überwiegen KMU' s, 25 Stunden Woche.	Gefragte Fähigkeiten auf dem Arbeitsmarkt entsprechen nicht den Qualifikationen der Zuwanderer. Unterstützung für unqualifizierte fehlt. 40 Stunden Woc. Min.garantiertes Einkommen.
Gefragte Qualifikationen	Finanzdienstleistungen Rechnungswesen, Logistik Expertensysteme, System- Biomedizin, Informatikexperten	Unternehmensführung Flexibilität, Mobilität ICT & Big data Expertise Service provision in Gesundheitssystem und Nahrungsmittelsektor	Niedrigenergiebau, Produktion und Vertrieb von Nahrungsmitteln, persönliche Dienstleistungen und im Gesundheitssektor Informatikfachmann Lokale und individuelle Bedürfnisbefriedigung steht im Vordergrund	Nur Hochqualifizierte (ICT) verdienen gut. Geringqualifizierte Angestellte sind durch Automation ersetzt. Im Vordergrund stehen soziale Fähigkeiten. Anpassungsfähigkeiten an sich ständig ändernden Bedingungen.
Umwelt	ökologische Technologien im Focus der Politik	Geringe Priorität, Öko-Technologien werden eingesetzt, Umweltbelastung steigt weiter rasant.	Bodenverschlechterung, Wasserüberwachung nötig, Verengt Handlungsoptionen in Wirtschaft und sozialem	Naturkatastrophen und Verschmutzung woanders treibt Migration nach Lux., Umweltbelastung steigt weiter rasant, besonders in China.
Private Haushalte	Hohe Gehälter Wohlfahrtsstaat.	Fehlender Wohlfahrtsstaat verstärkt individuellen Wettbewerb	Kämpfen mit hohen Lebenshaltungskosten, oft im 3- Generationenhaushalt	Gemischt: Großfamilien und Alleinerziehende, abnehmende Familiengröße
Konzeption der Gesundheit	Krankheitssymptome werden durch medizinische Interventionen behandelt.	Messregime stellen Abweichungen von Normen fest und Optionen zur Behandlung oder Prävention.	Gesundheit hängt von sozialem und natürlichen Umfeld ab. Individuelle Auslastung mit sehr verschiedenen Aktivitäten (Intellektuell, sozial, Pflege, Garten) ist angesagt.	Gesundheit ist auch bedingt durch Anerkennung und Teilnahme in der Gesellschaft.
Beziehung zur Umwelt	Umwelt wird für die natürlichen Ressourcen, Eco-System Leistungen und Freizeitwert geschätzt.	Umwelt wird für die natürlichen Ressourcen, Eco-System Leistungen und Freizeitwert geschätzt.	Der intrinsische Wert der Natur ist in sozialen Normen und Praktiken reflektiert.	Umwelt wird für die natürlichen Ressourcen, Eco-System Leistungen und Freizeitwert geschätzt.
Wissenschaft und Technik	Technologische Innovation = Fortschritt Patente und Profit	ICT, Gesundheitstechnologien und Ingenieurwesen und Management zur Entwicklung von Smarten Systemen mit Messregimen und Big Data.	Ortsgebundenes Wissen zählt. Soziales Lernen in Gemeinschaften durch experimentelle Nachhaltigkeitswissenschaft	Schwerpunkt auf multikulturellen Fähigkeiten zur sozialen Kohäsion und Kommunikationsfähigkeit.
Rolle der Universität	Expertenwissen in wissenschaftlichen Disziplinen.	Vermittelt Expertenwissen an Individuen	Plattform für interdisziplinäres Lernen in lokalen Interessensgemeinschaften.	Gelegenheit zum Lernen aus Eigenantrieb von STEM, Sozial- und Human-wissenschaften.

¹ In den drei Szenarien sind die Sektoren ICT, Biomedizin und Oeko-technologie in Luxemburg wichtig.

Tabelle 2. Vergleich der wesentlichen Merkmale des Luxemburger Schulsystems in den unterschiedlichen Szenarien von 2030 in Bezug auf die Situation in 2014.

	Die Welt von 2014	2030: Globaler Wettbewerb	2030: Regionale Autonomie	2030: 1 000 000
SCHULEN in LUXEMBOURG: Hauptmerkmale der transaktionalen Umwelt				
Verwaltung	Stark zentral ²	Zentralisiert, an globale Standards gebunden	Autonome Schulen, Rechenschaftspflichtig gegenüber Staat und lokalen Stakeholdern	Schule findet in „community hubs“/Gemeinschaftszentren statt mit Mitbestimmung der Bürger auf Gemeindeebene ²
Diversifikation	Schwach: Vereinheitlichter Lehrplan und Hochstrukturierte Zweige im Sekundarunterricht.	Schwach. Standardisierte Lehrressourcen, meist in Englisch, werden Mehrheitlich ähnlich eingesetzt	Stark: Schulen passen sich lokalen Bedürfnissen an, Projektarbeit mit lokalen Unternehmern bietet viel Lerngelegenheiten.	Mittel: Begrenzte Auswahl an Fächern, da Bürgerrechte und Pflichten und Kultur und Humanwissenschaften neben den STEM Fächern obligatorisch für sozialen Zusammenhalt sind. In einigen Gegenden florieren Privatschulen, getragen durch Mittel reicher Einwanderer, Gemeinschaftszentren verlieren an Zustimmung. 65%.
Öffentliche/Private Schulen	90% Schüler in 100% staatlichen Schulen; 10% in private Schulen (30% in Sekundarstufe); Lehrplan 10% Abweichmöglichkeit.	90% Schüler in 100% staatlichen Schulen; 10% in private Schulen; Lehrplan kontrolliert – 10% Abweichmöglichkeit.	80% Schüler in zu 70% staatlich finanzierten Schulen, Lokale Gemeinden tragen bis zu 30% Betriebskosten Lehren bei	
Lehrplan	Hochstrukturiert, wenig individuelle Wahlmöglichkeit	STEM disciplines, self-mastery, abstract & creative thought	Priorität auf kreatives experimentieren in diversen Gruppen zur Lösung von Problemen in Gemeinden	Priorität auf Kommunikationsfähigkeit in Bezug auf soziale Kohäsion Nationaler online-Lehrplan für for STEM and humanities
Hauptsprachen	Alter 3-12: LU, DE Alter 12-19: FR EN als Fremdsprache.	Alter 3-19: English as Main lang. + Chinese, + choice of foreign lang.	Alter 6-19: Durchgehend eine Hauptsprache Lokal angepasste Wahl der Fremdsprachen	Geburt bis 6 (crèche): LU 6-12: FR oder DE Hauptsprache 12-19: EN und andere Sprachen.
Lernen und die Rolle der Schüler	Auswendiglernen, wiedergeben ² Bei versagen: Jahr wiederholen.	Auswendig-lernen, wiedergeben ² . Lernen zu lernen und kritisch zu hinterfragen. Lernen mit sich selbst um zugehen.	Transformatives Lernen, kreativ und kritisch hinterfragen, Eigenverantwortung für Lernen und Sinnstiften zu übernehmen.	On-line Vorlesungen und Tests, Gruppen-Projekte mit Evaluation der Zusammenarbeit.
Lehren und die Rolle der Lehrer	Ex-kathedra herrscht vor ²	Ex-kathedra und starker ICT-Einsatz	In Klasse: Gruppenarbeit, Präsentation/Diskussion des on-line erlernten Wissens Verschiedene Lehrmodi – in Einzel- und Gruppenarbeit	Angepasstes Lehrmaterial von EP + Lehrer begleiten Gruppenarbeit.
Schülerbewertung	Standardisierte Tests ²	Standardisierte Tests	Selbst- und Gruppenbewertung	Online-Bewertung
Technologie	Slow adoption ²	ICT und bionische Verstärker (Pillen für Gedächtnis und neuronale Leistungsfähigkeit)	Genutzt als Spiegel zur Selbsterfahrung. Abstraktes Wissen aus virtuellem Raum selektiv für lokale Umstände einsetzen. Humanes Lernumfeld.	Selbst-bestimmtes Lernen der STEM Fächer. Erhöhte Unterschiede zwischen motivierten und nicht motivierten Schülern.
Familie	Geringe Unterstützung, wenn vom Lehrer geplant	Keine Unterstützung	Familie ist aktiv beteiligt	Eltern spielen eine kritische Rolle, doch nicht alle werden unterstützt. Verpflichtung der Gemeinschaft zur Mitarbeit

² Shewbridge et al. (2012) OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education : LUXEMBOURG. OECD Publishing.

3. Fazit

Zukunftsfähige Bildung gibt Menschen die Fähigkeit, den globalen Wandel mit den Herausforderungen der Nachhaltigkeit zu bewältigen, um ein sinnstiftendes Leben zu führen. Zukunftsfähige Bildung und Erziehung zielt auch darauf, den Lernenden die Kompetenzen zu vermitteln, die benötigt werden, sich auf ständige Veränderungen einzustellen, mit den Veränderungen umzugehen, und sie auch wo immer möglich in seinem Sinne oder im Sinn der Gemeinschaft zu beeinflussen. Die Szenarien skizzieren Ungewissheiten, über die wir selten sprechen, die uns aber alle betreffen. Das Set der drei Welten ermöglicht wahrscheinliche Entwicklungspfade mit komplexen Wechselbeziehungen besser zu erfassen, besonders in Diskussionen in diversen Gruppen. Wandel bringt veränderte Anforderungen und Verantwortungen in der Bewältigung von Arbeits- und Alltags-leben. Fähigkeiten zur Bewältigung können erlernt werden. (Vorläufige Erkenntnisse, die wir mit Hilfe der drei Szenarien in Stakeholderworkshops gewinnen konnten sind im Annex B auf Seite 13.)

Eine wichtige Erkenntnis die die Szenarien gut vermitteln können ist, dass in der Schule, neben der fachlichen Ausbildungsleistung, werden auch die Grundlagen für soziale Fähigkeiten vermittelt. Wirtschaftliche und gesellschaftliche Verhaltensweisen, Entstehung sozialer Normen und Werte, Umgang mit neuen Technologien. Die selbigen Fähigkeiten in der Gesellschaft sind stark vom Schulsystem beeinflusst. Die Wechselwirkung zwischen der Thematisierung von Kultur und Werten, technologischen und ökonomischen Instrumenten, sozialen Verhaltensweisen, gefühlter Lebensqualität und gefühlte Umwelt, und dem Schulsystem sind nicht zu unterschätzen! Unsere Fächereinteilung macht es jedoch sehr schwer diese Wechselwirkungen zu steuern. Dieser komplexe Gesichtspunkt, der oft in Gesellschaften zu kurz greift, in denen reine Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen, und mathematisch abgeleitete technologische Instrumente dominieren, ist jedoch ein Schlüssel für moderne zukunftsfähige Schulsysteme, über den nicht früh genug nachgedacht werden kann (in der Schule und im Arbeitsleben).

Unser Ziel ist jetzt das Projekt zu einem guten Abschluss zu bringen, in dem wir gemeinsam überlegen, was noch erfordert wird damit ein selbst-organisiertes System entsteht, in dem die Szenarien für Politik auf nationaler Ebene, in Schulen und für Einzelene zur Entwicklung Ihrer individuellen Bildungspfade genutzt werden können.

Danksagung: An dieser Stelle möchte ich der Referenzgruppe, NormanPartners und allen Teilnehmern an Interviews und unseren Workshops danken. Ohne den engagierten Arbeitseinsatz der Co-Autoren und der redaktionellen Gruppe für jedes Szenario, wäre dieses Projekt so nicht möglich gewesen:

Desweiteren haben die Autoren der drei Szenarios grundlegende Arbeit geleistet und viel Zeit investiert, die jeweiligen Entwicklungspfade fundiert auszu arbeiten und dar zustellen.

- Scenario I.: Kathrin Henniges-Janssens & Raymond Schadeck, Francis Schartz;
- Scenario II.: Ariane König & Jean Wagner, mit Beratung von Xavier Delposen;
- Scenario III.: Claude Müller, Raquel Luna & Amina Kafaï, Serge Kollwelter, und Diane Dhur.

Siehe Tabelle A1. und A2. mit der Liste der Teilnehmer der Referenzgruppe, die der Arbeit an diesem Projekt Rahmen und Führung gegeben haben

Tabelle A1. Teilnehmer der Referenzgruppe 2013-2014

Bamberg Myriam	Ministère de l'Education nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse, Communication. Relations avec la presse.
Gretsch Gérard	Université du Luxembourg. UR Education, Culture, Cognition & Society (ECCS). Chargé de cours.
Kafei Amina	Ministère de l'Education nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse. Agence pour le développement de la qualité scolaire. Chef de Division.
Kohnen Marguy	Ministère du Développement durable et des Infrastructures. Département de l'Environnement. Conseillère de direction
König Ariane	Université du Luxembourg. Cellule pour le Développement Durable. Responsable. UR Identités. Politiques, Sociétés, Espaces (IPSE). Adjointe de Recherche.
Lamesch Jean	ArcelorMittal. Direction Marketing, à la retraite.
Muller Claude	Centre de Recherche Public de la Santé. Département d'Immunologie. Directeur.
Schadeck Raymond	Intesa SanPaolo Holding International S.A., Banque Raiffeisen, Conseiller en management, Directeur indépendant.
Schartz Francis	Directeur de Lycée, à la retraite.
Schiltz Christine	Université du Luxembourg. UR Education, Culture, Cognition & Society (ECCS). Assistant Professeur.
Speltz Fernand	Syndicat National des Enseignants (SNE) et Conseiller Chambre des Salariés e.r..
Thill-Rollinger Antoinette	Centre de Psychologie et d'Orientation Scolaires (CPOS), Directrice.
Wagner Jean	Directeur de Lycée, à la retraite.

Table A2. Reference group participants 2015

Bamberg Myriam	Ministère de l'Education nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse, Communication. Relations avec la presse.
Bowman, Chris	International School of Luxembourg, Director
Delposen, Xavier	CEO, Schuler Immo
Dhur, Diane	Ministère de l'Education nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse, Communication. Inspectorat.
Gretsch Gérard	Université du Luxembourg. UR Education, Culture, Cognition & Society (ECCS). Chargé de cours.
Kafei Amina	Ministère de l'Education nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse. Agence pour le développement de la qualité scolaire. Chef de Division.
Kohnen Marguy	Ministère du Développement durable et des Infrastructures. Département de l'Environnement. Conseillère de direction
Kollwelter, Serge	Engseignant à la retraite
König Ariane	Université du Luxembourg. Cellule pour le Développement Durable. Responsable. UR Identités. Politiques, Sociétés, Espaces (IPSE). Adjointe de Recherche.
Muller Claude	Centre de Recherche Public de la Santé. Département d'Immunologie. Directeur.
Schadeck Raymond	Intesa SanPaolo Holding International S.A., Banque Raiffeisen, Conseiller en management, Directeur indépendant.
Schartz Francis	Président du Conseil pour un Développement Durable, Directeur de Lycée, à la retraite.
Schiltz Christine	Université du Luxembourg. UR Education, Culture, Cognition & Society (ECCS). Assistant Professeur.
Speltz Fernand	Syndicat National des Enseignants (SNE) et Conseiller Chambre des Salariés e.r..
Thill-Rollinger Antoinette	Centre de Psychologie et d'Orientation Scolaires (CPOS), Directrice.
Toepfer, Ariane	Jugendcoach
Wagner Jean	Directeur de Lycée, à la retraite.

Annex A. Szenario-Methode: Wie wurden die Szenarien erstellt?

Die Szenarios wurden in einem partizipativen Prozess innerhalb von 15 Monaten entwickelt (Siehe Zeitrahmen in Abbildung 2.1). Es wurde die induktive Szenario-Methode angewandt, die im Szenario-Programm von Oxford gelehrt und praktiziert wird und für unsere Zwecke von NormannPartners consultants³ angepasst wurde. Die Einbindung der wichtigsten Interessenvertreter für das Schulsystem in den Prozess der Szenarien-entwicklung waren sowohl Teil der Methode, um Fachkenntnisse aus der Praxis einzubinden und um die Wichtigkeit zu unterstreichen, als auch Ergebnis, indem die Teilnehmer eine positive Einstellung und Vertrauen zu den Szenarien als Werkzeug zur strategischen Planung gewinnen.

Mit einer Referenzgruppe zu starten war vereinbart, um Expertenberatung für Bildung für die Szenarien-entwicklung von Beginn an zu gewinnen. Die Referenzgruppe veranstaltete einen ‚Rahmengebenden Workshop‘ auf dem Konsens entwickelt wurde über die Hauptziele des Projekts, über die wichtigsten relevanten Fragestellungen und Wahl der Stakeholders für die Interviews und außerdem wurden anschließend Interviews übernommen. In den folgenden Phasen wurde die Gruppe regelmäßig zur Beratung über Workshops, strategische Entscheidungen und Textentwürfe hinzugezogen.

Die Hauptphasen des Forschungs- und Entwicklungsprozesses der Szenarien umfassen: die Durchführung der Interviews, Unterlagenrecherche, ein Szenarien-erstellung-workshop, ein Systems-thinking Workshop, und drei Herausforderungswshops. Diese gewonnenen Informationen bildeten das Material für den Inhalt der Szenarien und der Niederschrift des Reports.

Die Interviews wurden zwischen September und November 2013 durchgeführt. Die Methode ist im Detail in Box Box 2.1. beschrieben. 52 Interviews wurden durchgeführt und ausgewertet, um die sich als bedeutend abzeichnenden Themen und Probleme, Ungewissheiten und Antriebskräfte des Wandels festzustellen. Dieses diente der Erstellung einer Vorlage, - dem ‘Chorus of Voices’ - mit einer thematisch gegliederten Auswahl an - sich häufig widersprechenden - Aussagen, , die den Teilnehmern des Szenarien-Entwicklungs-Workshop , vorab ausgehändigt wurde.

Recherchen zum Quellenmaterial, (Publikationen, Literaturquellen) wurden laufend während des gesamten Projektes auf der Linie der Themen, der Analysen der Interviews und der Diskussionen in den Workshops durchgeführt. Der Schwerpunkt dabei lag 1. auf der Wahl und dem Verständnis der Antriebskräfte und der unabsehbaren Folgen des Wandels in der kontextabhängigen Umwelt (Technologie, Demografie, Migration), und 2. auf der besseren Charakterisierung (klaren Beschreibung) der transaktionalen Umwelt und der plausiblen Entwicklungspfade (siehe Abb. 2.2.). Die Antriebskräfte für Wandel und Ungewissheiten wurden mittels relevanten Trendanalysen und statistischen Prognosemethoden zusammengestellt, außerdem im allgemeinen im Rahmen von Szenarien-Studien und im speziellen von Schulsystemen gewonnen. Plausible Entwicklungen in der transaktionalen Umwelt wurden untersucht mit Fallstudien im nationalen und regionalen Schulsystemen, die in den letzten Jahren radikal umgestellt wurden, wie Schottland, Finnland , das flämische System in Belgien Singapur, Südafrika, Spanien und die Schweiz. Alternative, mehrsprachige Schulsysteme wurden detailliert untersucht. Über siebzig Tafeln wurden erstellt und standen dem Szenarien-entwicklung Workshop als Information zur Verfügung. Andauernde Forschung begleitete die Erstellung der detaillierten Scenarios.

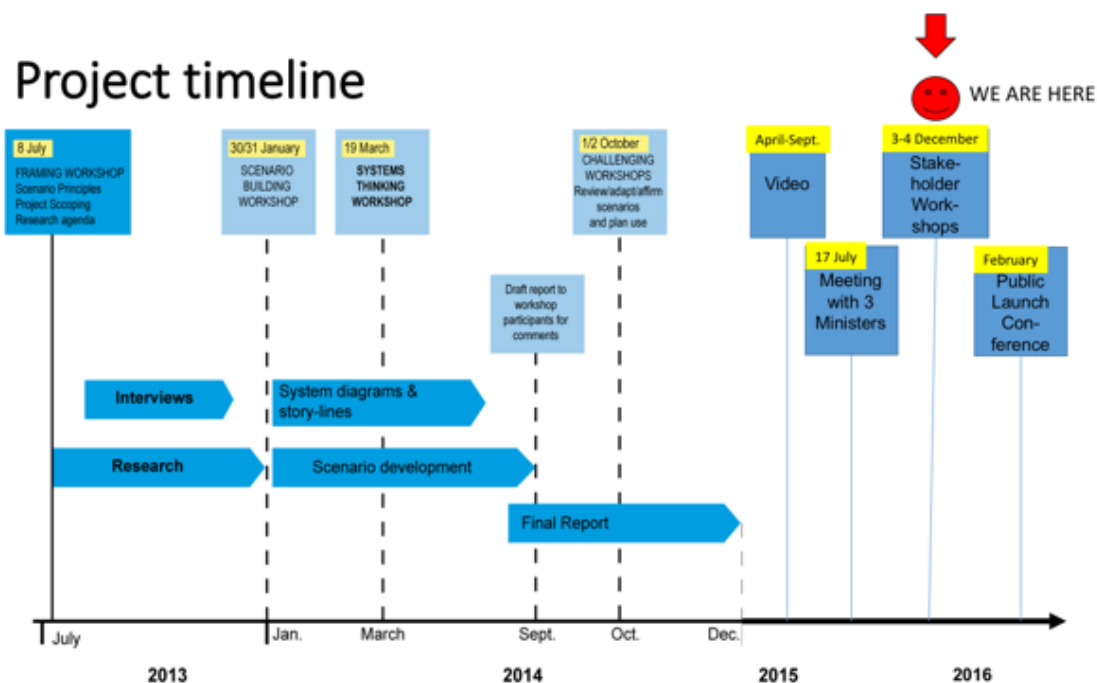
-Der Szenarien-entwicklung Workshop wurde als 2tägiger Workshop im Januar 2014 durchgeführt. Über 50 interessierte Teilnehmer entwickelten die Grundlage für die drei verschiedenen Welten, die unsere zukünftigen Herausforderungen herausstellen.

-Der Systems-thinking Workshop im März 2014 nützte, die wichtigsten gegenseitigen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen den Motoren der Entwicklungen (gewiss und ungewiss) in den drei Szenarios zu erkennen und zu definieren. Jedes Szenario wurde von zwei Co-Autoren ausgearbeitet, Zwischendurch konnten Workshop-teilnehmer mit Kommentaren zu den Entwürfen beitragen.

³Die Methode ist gut beschrieben in: Van der Heijden, K. (2004). Scenarios: The Art of Strategic Conversation. John Wiley & Sons; 2nd edition.

-Zwei *Challenging workshops* im Oktober 2014 boten c.a. 60 Akteuren und Interessenten des Schulsystems die Möglichkeit, letzte Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge vorzubringen. Dieses war der letzte Schritt im Entwicklungsprozess und diente der Sicherstellung, dass diese Szenarios die wichtigsten Gesichtspunkte für Key-Akteure und Entscheidungsträger in Luxemburg präsentieren.

Abbildung A.1. Zeitlicher Ablauf des Projekts



Box A.1. Interviews

Methode: Ein Interview-Fragebogen wurde mit Hilfe von Pilotinterviews ausgearbeitet, um Hauptmerkmale der Struktur und Funktion des Luxemburger Bildungssystems, sowie Veränderungen und deren Antriebskräfte in der Vergangenheit, Hauptprobleme, zukünftige Motoren und Unsicherheiten des Wandels aufzuzeigen.

Prozess: Mitglieder unserer Referenzgruppe interviewten 52 Stakeholder (Eltern, Schüler, Lehrer, Schuldirektoren, Ministerialbeamte und Schlüsselakteure aus dem privaten Sektor)

Zweck: Die Interviews reflektieren persönliche Meinung, Eindrücke, Bedenken aus verschiedenen Blickrichtungen. Das Interesse besteht an ausgesprochenen Unsicherheiten, Widersprüchen; Interessenkonflikten und Spannungen.

Ergebnis: Wir entwickelten 13 übergeordnete Themen und die Angaben in den Interviews für 'The Chorus of Voices' um die verschiedenen Sichten auf jedes Thema wiederzugeben. Dieser Einblick formte die folgende Forschung und partizipativen Workshops.

ANNEX B. Zusammenfassung der vorläufigen Erkenntnisse über Vorgänge durch eine sich rapide verändernde Welt im Luxemburger Schulsystem

In den "Challenging Workshops" die zur Entwicklung der drei Szenarien durchgeführt wurden, wurde den Teilnehmern ebenfalls die Frage gestellt, wie sie sich die Leistungsfähigkeit des gegenwärtigen Schulsystems im jeweiligen Rahmen der drei Szenarios für 2030 vorstellen können.

Einige Teilnehmer vertraten die Meinung, dass das derzeitige Schulsystem in den sich rapide verändernden Welten nur eine geringe Leistungsfähigkeit bietet, wenn es nicht fundamental so umgestaltet wird, dass die Förderung von Selbstverantwortung und Selbstbestimmung, Lernfreude und Selbstachtung der Schüler und Studenten als Grundprinzip der Erziehung gilt. Dieses würde eine moderne Vision erfordern, sowohl in dem, was Erziehung für das Land und das Schulsystem erreichen kann, als auch für die Lehrerschaft über eine neue Richtung für die Bestimmung und Beurteilung von Effektivität von Lehre und Lehrinhalten verbunden mit einer größeren Umschulung der Lehrer.

Detailliertere Antworten auf die Frage, welche Änderungen des gegenwärtigen Schulsystems eingeführt werden sollten, um es zukunftsfähiger und gegenüber dem Wandel robuster zu machen, können unter folgenden sechs Hauptpunkten zusammengefasst werden:

- i) **Diversifikation des Schulsystems**, um mehr Spielraum für lokale Besonderheiten zu geben. Zum Beispiel könnte die detaillierte Anforderung der Befolgung des nationalen Lehrplans für private Schulen von heute 90% auf 50% gelockert werden. Die Politik sollte das Entstehen von mehr privaten Schulen, dem bereits gegenwärtig erkennbaren Trend in Luxemburg, fördern.
- ii) **Die Lehrsprache und das Lehren von Sprachen** wurde von den meisten als von Grund auf kritischer Punkt im Schulsystem bezeichnet. Vorrangig sollte der Erwerb eines hohen Kenntnisniveaus in einer Kernsprache durchgängig im gesamten Schulsystem für jeden Schüler angestrebt werden.
- iii) **Die Konzeption der Bedeutung von Lehren und Lernen** sollte total geändert werden und sollte sowohl hinsichtlich der Aus- und Weiterbildung der Lehrer als auch im Leistungsbewertungsverfahren neu konzipiert werden. Hinsichtlich dem Lernen sollte für ein erfolgreiches Leben als Bürger, Berufstätiger und Familienmitglied mehr Bedeutung beigemessen werden gegenüber dem gegenwärtigen Curriculum mit vorherrschendem Faktenwissen, das schnell veraltet. Und den Techniken des Lernens, um sich selbst den Wissensstoff anzueignen sollten wichtiger sein als flüchtiger Wissensstoff. Diese Neuauffassung des Lernens sollte explizit in der neuen Konzeption mit einer Strategie für die Rolle der Technologie in Lernen und Lehre verdeutlicht werden.
- iv) **Die Veränderung der Lehrerbildung ist als Erstes erforderlich**, wie es zum Beispiel in Finnland durchgeführt wurde, sowohl hinsichtlich einer Vertiefung der Lehrfächer als auch mehr Praxiserfahrung auch in anderen Beschäftigungsbereichen. Eine Schulkultur die aktives Erforschen in Zusammenarbeit mit Schülern verschiedener Lern- und Lehrmethoden mit Reflektion und öffentlicher Diskussion über erzielte Resultat verbindet, sollte gefördert werden.
- v) **Die gegenwärtige Vorgehensweise des Kurssystems nach Neigung und Begabung**, und der Klassenwiederholung mit Festlegung der Beurteilung in frühem Alter der Schüler sollte geändert werden. Das Alter von 15/16 wurde von vielen als günstiger für die Förderung nach Neigung und Begabung erachtet. Einige hielten die Unterscheidung von Lycée classique und Lycée technique für ungünstig. Die Leistungsbewertung der Schüler sollte fundamental geändert werden: Nicht Minder- oder Fehlleistungen sollten bewertet werden sondern gute Leistungen sollten im Vordergrund stehen.
- vi) **Die Beziehung zwischen Schule und privatem Sektor sollte gefördert werden**, um die Lücke zwischen den erworbenen Fähigkeiten und dem Bedarf auf den Arbeitsmärkten zu schließen. Es sollten in Zusammenarbeit mit der Industrie mehr partnerschaftliche Stellen für praktische Tätigkeiten für Schüler während der letzten Schuljahre eingerichtet werden.

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 Luxembourg 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: Notwendige 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 CO₂ 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 Oeconomicus‘ 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 Développement 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. Zugewogen 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.

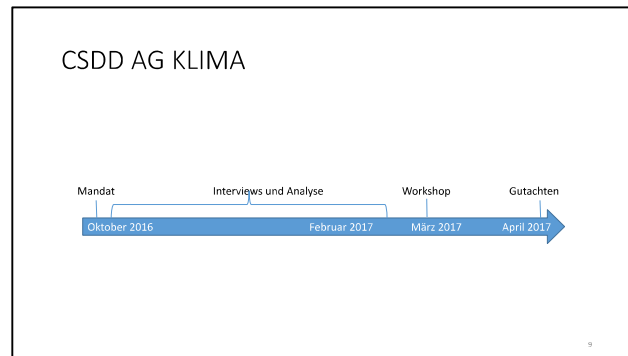


Abbildung 1: Vorgehensweise der CSDD Arbeitsgruppe zum Klimaschutz

1. Zielsetzung und Struktur des Gutachtens

Das Kernproblem des Klimaschutzes ist das aus fossilen Energieträgern stammende CO₂. 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: CO₂ 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
Wissenschaftlicher 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 ambitionös 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 Drött 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 grundlegenden 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 widerspiegeln. 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 Zirkularökonomie 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 CO₂eq 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- (CH₄) und Lachgasemissionen (N₂O) 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 Fleischerinder 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 CO₂eq je ha und Jahr binden/fixieren.⁶ Dies übertrifft den ermittelten Durchschnittswert an errechneten Treibhausgasemissionen von 5,2 t CO₂eq/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 (H₂O) und den Kohlestoff (C) aus dem Kohlendioxid (CO₂) der Luft in Zucker (C₆H₁₂O₆) um. Gleichzeitig wird Sauerstoff (O₂) erzeugt. Dieser Zucker fließt in den Pflanzen von den Blättern in die Wurzeln, wird dort zu einem Teil in leicht umgewandelter 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, Asphalt 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 Früchte 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, zielstrebigem 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 CO₂eq zurückgeschraubt werden. Bei einer gerechten Anrechnung des sequestrierten Kohlestoffs würde diese Bilanz in absehbarer Zeit positiv ausfallen können: mehr sequestriertes als emittiertes CO₂eq 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 Arbeitnehmer⁹, 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 Gebäuden¹⁰; 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 Gebäudesektors¹¹ und den Anteil der Bauwirtschaft an den industriellen Emissionen ermittelt. Allerdings wird nur der erstgenannte Posten beziffert: Die Emissionen für den Sektor Haushalte/GHD¹² werden mit jährlichen 1,400 Mio. t CO₂eq 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 CO₂eq 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 CO₂eq pro Jahr bzw. 0,420 Mio. t CO₂eq 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 Kleinf Feuerungsanlagen 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 Bauwirtschaft¹⁴ 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 zukunftssträftig 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 (Belousova *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 (Belousova *et al.*, 2015:60-61)¹⁷: wirtschaftliche Anreize fehlen;¹⁸ die Akzeptanz von weiterverwendeten Bauteilen und wiederverwendeten Baumaterialien¹⁹ 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 (Belousova *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 Belousova, 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 Zuschlagstoffen 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 gebäudenähe 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 Ressourcen²³ 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 Bausektors²⁸ und spezifische Hemmnisse der Gemeinden²⁹.

Die Herausforderungen für die Bauwirtschaft werden einerseits in einem starken Bevölkerungswachstum und dem dadurch ansteigenden Wohnraumbedarf³⁰ 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 (Belousova 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 Ersetzen eines beachtlichen Volumens an festen Brennstoffen durch Erdgas und Elektrizität. Die Emissionen von CO₂eq 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 CO₂eq 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 CO₂eq, 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, CO₂-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 Hauptindustriestrukturen 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 Industriestrukturen, „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 CO₂eq aus. Wenn keine Gegenmaßnahmen durchgeführt werden, übersteigt diese Zunahme im Jahr 2020 das erlaubte Emissions-Budget von 8,3 Mio. t CO₂eq. 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 CO₂eq 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 Beteiligten).

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 CO₂-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 Finanzierungskapazität und Impact 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 Investmentfondsmanagern, zweier Qualitätssiegel für „grüne“ Investmentfonds und Anleihen, sowie einer ständigen Überwachung des rechtlichen Rahmens und einer kohärenten Kommunikationspolitik. Die Strukturierung der Luxemburger Klimafinanzierungsstrategie 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 Drött Welt (ASTM), März 2016 Nr.292).

Jedoch können auf nationalem wie auch auf europäischen Niveau sektorische Politiken, die zwar die hiesige Wirtschaft durch Subsidien und protektionistische Maßnahmen unterstützen, sowohl den nationalen und europäischen Klimaschutzziele, 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 émergente, 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 Lebensstile 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 CO₂-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 zukunfts-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 2° 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 saisonale 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 CO₂eq 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 (CO₂-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 Fortschritt, müssen durch die Veränderung von Verhalten, Lebensstilen 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 subventioniert 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 Medialisieren 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 ungeschwellig 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).

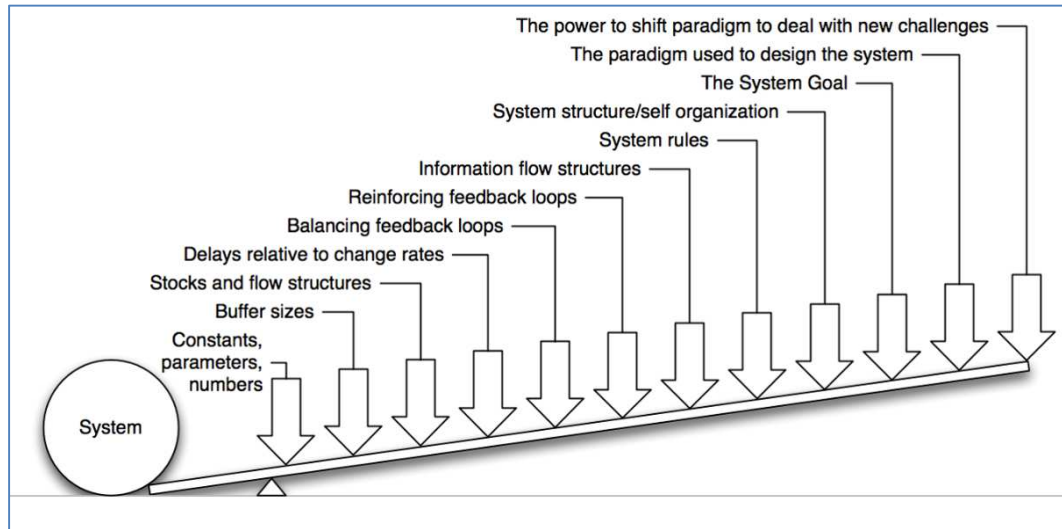


Abbildung 2. Leverage points for systems change, Quelle: Meadows (2008).⁵³

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-Komitees
- 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 Richtlinie 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.

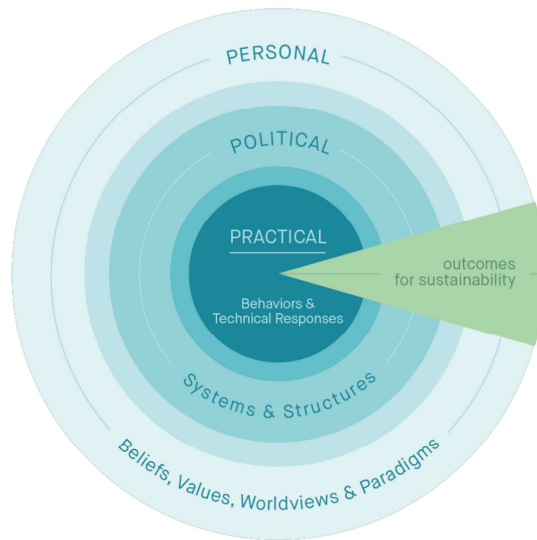


Abbildung 3. Drei Bereiche der Transformation, Quelle: O'Brien and Sygna (2013)

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 CO₂-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 Développement 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 CO₂. Mit dem Klimawandel riskieren 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: CO₂-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 Wissenschaftlicher 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 widerspiegeln. 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 Steffen, J. 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 Wohnraumbedarf⁶³ 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 Hauptindustrieweige 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 Industrieweige, ‚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 CO₂-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 Investmentfondsmanagern, zweier Qualitätssiegel für „grüne“ Investmentfonds und Anleihen, sowie einer ständigen Überwachung des rechtlichen Rahmens und einer kohärenten Kommunikationspolitik.

Die Strukturierung der Luxemburger Klimafinanzierungsstrategie 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 wichtig⁶⁶: 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 Développement 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 (Wissenschaftlicher 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 (Wissenschaftlicher 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.

Avis du Conseil Supérieur pour un Développement Durable sur l'étude stratégique « Troisième révolution industrielle »

adopté en réunion plénière du 18 septembre 2017

Résumé exécutif

En 2015, le gouvernement luxembourgeois a demandé à Jeremy Rifkin et son équipe de développer une stratégie d'implémentation de la Troisième Révolution Industrielle à l'échelle du pays. La Chambre de Commerce et IMS se sont associés au ministère de l'Economie dans cet exercice. L'ensemble des stakeholders a été invité à y participer et une bonne partie des forces vives du pays s'est impliquée. Les sujets ont été analysés et discutés dans 9 groupes de travail thématiques. Présentée au public le 14 novembre 2016, la « Stratégie TIR pour le Luxembourg » est maintenant débattue au sein de la société. C'est dans ce contexte que le CSDD, dont la mission est de conseiller le Gouvernement sur la politique de développement durable, a été saisi par le ministre de l'Economie pour donner son avis.

La Troisième Révolution Industrielle, chance d'atteindre les objectifs de l'Agenda 2030

La stratégie TIRLux a été élaborée dans la perspective du développement et de la diversification économique du Luxembourg, en croisant les enjeux et les opportunités liés à la numérisation, la transition énergétique et les mobilités alternatives. Même si l'objectif de cette stratégie était en premier lieu économique, le CSDD est de l'avis qu'elle devrait s'intégrer dans cette autre feuille de route que le Luxembourg s'est donnée : l'Agenda 2030 des Nations Unies. Comme 192 autres pays dans le monde, le Luxembourg a choisi cet agenda et ses 17 objectifs de développement durable (ODD) comme cadre de référence pour son développement. C'est une sorte de *masterplan* pour un monde plus juste, sûr, prospère et respectueux de l'environnement. La stratégie TIR devrait en être la déclinaison au niveau national.

Toujours plus de pression financière, écologique et sociétale

Les défis majeurs auxquels le pays est confronté tant au niveau local que global l'obligent à réfléchir en profondeur à son modèle et à adopter une autre vision pour son futur. Parmi les pays développés, sa situation est, à bien des égards, exceptionnelle et, parce que le niveau de vie de sa population est l'un des plus élevé au monde, sa responsabilité dans la lutte contre le changement climatique est grande. En raison d'une croissance élevée depuis des décennies, son modèle se base sur une consommation de ressources équivalant à celles de six planètes. La pression qui en résulte sur l'environnement, l'aménagement du territoire, la mobilité, la cohésion sociale est énorme. Et malgré cette forte croissance, les finances publiques restent fragiles et la dette totale augmente.

L'étude TIRLux a eu le grand mérite d'envisager la question de la transformation du pays de manière participative et transversale. Cependant, le CSDD estime que cette stratégie nationale de long terme devrait adopter une vision holistique des problématiques et défis majeurs auxquels le pays fait face.

L'aspect social du changement et la fracture sociale, faiblesses de TIRLux

Parce que son champ d'action ne prend pas suffisamment en compte la dimension sociale du changement et la finalité sociale de toute réflexion économique, l'étude TIRLux et ses propositions voient leurs chances de réussite amoindries et comportent même des risques de fracture sociale importante à différents niveaux.

Envisager des solutions technologiques sans intégrer dans la réflexion la composante sociale est un leurre. Ainsi par exemple, les objectifs les plus emblématiques de l'étude et que le CSDD soutient avec force, tels que 100% décarbonisation et 100% de production biologique d'ici 2050, seront très difficilement atteignables parce qu'ils exigent un changement radical des comportements et des mentalités. Le CSDD recommande de lancer un nouveau groupe de travail sur ce thème dont la réflexion pourrait s'appuyer, comme point de départ, sur le modèle des « communautés résilientes ». D'une manière générale, l'élément humain devrait être introduit dans tous les groupes de travail, car toutes les solutions proposées vont avoir un impact sur les citoyens du pays.

La stratégie TIRLux va amplifier la digitalisation de la vie quotidienne et augmenter le risque que soient laissés de côté les nouveaux chômeurs qu'elle aura engendrés, les exclus du numérique, les personnes âgées. La robotisation et l'intelligence artificielle vont rendre obsolètes beaucoup d'emplois et profondément modifier le marché du travail et les compétences nécessaires pour rester dans la vie professionnelle. Elles vont fragiliser les plus faibles de nos concitoyens mais aussi les petites entreprises qui emploient 68% de la main d'œuvre et qui devront se transformer à marche forcée. D'ailleurs, le mythe du « coût marginal zéro » peut créer l'illusion qu'il est possible de produire à peu de coûts et avec peu de main d'œuvre. L'économie du partage et le modèle des *prosumers* impliquent une profonde adaptation des cotisations pour financer le système social.

Transformer la vision : gouvernance, éducation, remise en question

Afin de rendre concrète la vision sous-tendue par l'étude TIRLux, le CSDD recommande que les groupes de travail chiffrent les propositions, placent des gardes fous, définissent calendrier et étapes.

Mais parler de Troisième Révolution Industrielle ne peut se faire sans parler d'éducation, de programmes scolaires, d'enseignement, d'évaluation... C'est l'éducation qui conditionne la faculté de s'adapter au changement, de transformer son comportement en pratiques saines et durables, d'avoir une vision d'ensemble basée sur des connaissances et des valeurs. La compétence d'analyser de manière systémique les relations entre le changement économique, environnemental et en société doit être renforcée dans l'apprentissage tout le long de la vie. Le système d'éducation au Luxembourg, y compris l'enseignement trilingue tel qu'il existe aujourd'hui, doit être complètement repensé pour permettre aux jeunes de trouver leur place sur le marché du travail et de limiter le recours à des experts venus d'ailleurs. L'enseignement scientifique joue un rôle essentiel dans la formation de l'esprit critique et responsable. Il devrait être encouragé dès l'âge de 5 ans et tout au long des études pour combler les besoins du pays. Il faut aussi renforcer, au sein du système éducatif, la conscience du monde biologique et la nécessité de le sauvegarder, et insuffler aux jeunes le sentiment qu'ils sont des citoyens du monde.

Pour qu'un modèle socio-économique soit réellement durable dans toutes ses dimensions, il doit respecter à la fois les principes d'efficience (*efficiency*), d'impact écologique (*consistency*) et de sobriété (*sufficiency*). Ces aspects devraient être débattus dans tous les groupes de travail de TIRLux. Ainsi, le Luxembourg pourrait devenir le laboratoire d'un modèle de société durable. L'agriculture en est un exemple essentiel mais bien des questions n'ont pas été abordées. Pour atteindre l'objectif de 100% de production agricole biologique en 2050, comment va-t-on convaincre les 96% de fermiers qui produisent aujourd'hui selon des méthodes hautement nuisibles à l'environnement de changer leurs pratiques ? Comment, pour autant, ne pas être en contradiction avec la Politique agricole commune ? Comment va-t-on trouver les terres et l'énergie pour nourrir une population toujours croissante ? Ces mêmes terres qui sont d'ailleurs en partie en concurrence avec celles que l'étude TIRLux préconise de mobiliser pour produire de l'énergie renouvelable ?

Aller plus loin

L'étude TIRLux ignore le potentiel d'une agriculture intelligente allant bien au-delà de l'agriculture biologique qui, par des pratiques et techniques nouvelles, soutient la fertilité des sols et le cycle de l'eau et contribue ainsi à la lutte contre le réchauffement de la planète. Elle ignore aussi le secteur de la santé dans lequel le Luxembourg a pourtant beaucoup investi, à travers de multiples projets de biotech et la médecine personnalisée, au potentiel très lié au Big Data. Face aux profonds bouleversements démographiques, technologiques, climatiques, juridiques que connaît le secteur, le CSDD estime que celui-ci aurait nécessité la création d'un pilier à part entière et qu'il devrait faire l'objet d'un groupe de travail dédié.

Le secteur de la construction génère d'énormes quantités de déchets. La révolution qu'il doit opérer passe par le numérique mais nécessite d'intégrer, en parallèle, la préfabrication et l'industrialisation des processus. Ce secteur réfractaire au changement doit remettre l'homme et l'environnement au cœur de sa réflexion. Par ailleurs, il est important de garantir une transparence totale à tous les niveaux de la production et de l'emploi de tous les matériaux et des énergies utilisées – renouvelables ou non, gazeuses, liquides ou solides – par des analyses obligatoires des cycles de vie (ACV). Les éventuels dommages collatéraux issus de la production et de l'utilisation directe ou indirecte des différentes formes d'énergie doivent y être intégrés. Une taxation conséquente et équivalente des matériaux et énergies doit internaliser les surcoûts dus à la réparation ou à la non-occurrence des effets néfastes sur les personnes, leurs conditions de vie, de travail et de rémunération, sur la nature, le climat et l'environnement dans le prix de vente des produits énergétiques. Une attention toute particulière sera portée à la biométhanisation et à la mobilité électrique qui ne sont pas des solutions aussi « vertes » que ce que l'on affirme généralement. La mobilité d'ailleurs devrait avant tout être envisagée comme le résultat d'une certaine vision du territoire et des villes pensée à la fois pour

rapprocher les lieux de vie et de travail mais aussi pour rendre plus accessibles des centres urbains conçus pour accueillir des gens et non pas en priorité des voitures.

L'Etat devra veiller à ce que l'économie du partage trouve un équilibre entre liberté d'expérimentation et obligation pour les acteurs de respecter le cadre légal. De même qu'il faut sensibiliser les entrepreneurs à agir, au-delà de leur profit, pour le bien commun. Le gouvernement pourrait convoquer une commission consultative à laquelle une panoplie d'acteurs d'horizons différents serait invitée afin d'adapter progressivement la réglementation. Tous les modèles de gouvernance vont être impactés par la hiérarchie plate induite par cette économie collaborative, y compris au sein de l'Etat et des processus politiques.

De plus, l'économie circulaire, au-delà de l'idée de durabilité, est un changement de paradigme qui nécessite une approche systémique. Outre les projets emblématiques, le développement de conditions favorables (outils de financement ou création d'un internet de la logistique et des transports) est nécessaire. Le secteur public a un rôle important à jouer en abandonnant le service basé sur le produit et en passant de l'investissement dans le capital au leasing, partout où cela peut s'avérer rentable. Et enfin, forts des avancées réalisées dans la finance verte, le Luxembourg et sa place financière devraient explorer de nouvelles voies et développer des formes innovantes de partenariats pour mobiliser les moyens financiers qui permettront, au niveau national et dans le monde, de progresser vers un développement durable.

Conclusion

Les défis auxquels le Luxembourg et le monde sont confrontés appellent une vision politique ambitieuse. Le pays a besoin d'une stratégie « One Planet » pour que, à l'horizon 2050, ses citoyens ne consomment pas plus de ressources que ce qui, à son échelle, est disponible. C'est aux différents groupes de travail thématiques de la stratégie TIRLux d'intégrer cette vision sociétale dans leur réflexion. Le premier pas est fait, le chemin sera long mais excitant.

Expert opinion by the “Conseil supérieur pour un développement durable” on the strategic study « Third Industrial Revolution »

as adopted by the Council in its plenary session of septembre 18th, 2017

Table of Contents

Part I

- 1. Executive Summary**
- 2. General Remarks**
- 3. Key Challenges and Considerations**
 - 3.1. Luxembourg’s Financial Dilemma
 - 3.2. Luxembourg’s Disproportionate Footprint
 - 3.3. Climate Divide
 - 3.4. Social Justice
 - 3.5. Inter-generational / Loss of Human Capital
- 4. Future Process and Implementation**
 - 4.1. Education
 - 4.2. Good Governance
 - 4.3. Food
 - 4.4. The Healthcare Sector
- 5. Conclusions and Open Questions** (require responses)

Part II

- 6. Sector Breakdown**

TIRLux background

 - 6.1 Energy
 - 6.2 Mobility
 - 6.3 Buildings
 - 6.4 Industry
 - 6.5 Finance
 - 6.6 Smart Economy
 - 6.7 Circular economy
 - 6.8 Prosumers and Social Model
- 7. History/Background**

CSDD
- 8. Definitions**

SDGs
- 9. Sources**

Part I

1. Executive Summary

(An executive summary will be elaborated in the upcoming weeks. Regarding the deadline for reply submitted in the letter by the Minister of the Economy, the present opinion is sent without this summary).

2. General remarks

This report requested by the Minister of Economic Affairs aims to provide an opinion and a collection of the CSDD's reactions and suggestions to the 'The 3rd Industrial Revolution' (TIRLux) strategic study and model.

The CSDD has been asked to give constructive challenges on where the proposed strategy requires areas of improvement – including moving towards a more holistic vision.

The CSDD would like to begin by congratulating the Ministry of the Economy, the Chamber of Commerce and IMS Luxembourg for the initiative of this strategic study as well as for the collaborative and bottom-up way in which it was carried out. The CSDD welcomes the variety of subjects tackled with the six sectorial topics (energy, mobility, buildings, food, industry, and finance) and the three horizontal axes for the more transverse areas (smart economy, circular economy, prosumers and social model).

It was the first time that Luxembourg undertook such a strategic study with experts of various backgrounds sitting and discussing together freely. The tough schedule set beforehand with (only) four meetings per Working Group (WG) provided remarkable output, guided by the support and professionalism of Jeremy Rifkin and the IMS team.

The participatory process, the extended vision with the given timeline 2050, and the specific objectives of 100% decarbonisation and 100% organic farming are greatly appreciated by the members of the CSDD. We nonetheless acknowledge that these goals will represent a considerable challenge for Luxembourg.

The CSDD will try to strengthen the initial TIRLux proposal by addressing eventual shortcomings with possible solutions (or new perspectives to explore) and call attention to systemic discrepancies that may inhibit the TIRLux to reach its potential.

As a short introduction to the points that will be addressed in the following report, our fundamental challenge lies in the purely economic drivers and explanations given in the TIR. **Economy is a medium, not a purpose in itself.** We believe a wider vision on **human ecology** and **social change** is missing, and should be the key success factor of the changes being adopted. It is human interactions need to change fundamentally, and this depends on how we understand, relate to and value the environment. It is not just a matter of technological change for an efficient economy, but also what values and beliefs about the world we express in technological design and innovation, as technologies then to a large extent shape our actions and social practices in our every-day-lives. And while the study sets processes and systems building towards a 'new future', we need to formulate a more concrete vision of Luxembourg in the year 2050 to guide our way forward.

The CSDD would like to highlight also the **‘Resilient Communities’ Model** because it has the potential to unfold adaptive solutions for the future. Beyond offering ‘business models for retaining locally created value’, cooperative models are likely to be more needs-based and therefore develop resilience models available for peer communities around the globe. While the TIRLux report addresses several ‘hardware’ issues that are helpful to embrace change and future challenges (such as circular economy), the CSDD strongly recommends placing more emphasis on the **people** aspect of change, in which ‘Resilient communities’ are a good starting point. **CSDD recommends launching a new working group under the TIRLux to fill this gap.** This might be a good opportunity to link the TIRLux explicitly to the experience on the ground around the "Pacte climat" and engage local authorities in the process.

The following elements are a summary of our proposed additions to the TIRLux:

- Overcoming Luxembourg’s “Financial Dilemma”
- Resizing Luxembourg’s disproportionate Footprint and taking into account the available bio-capacity per world citizen of 1.3 gha/capita in 2050, i.e. the ‘*One Planet Luxembourg*’ (see: www.myfootprint.lu)
- Making future development more inclusive and overcoming the risk of a societal fracture (by addressing shortcomings i.e. in the healthcare sector, cultural integration, poverty alleviation, social justice, etc.)
- Defining a clear governance structure and setting ambitious yet practical next steps for future process and implementation for the “TIRLux strategy”
- TIRLux must be analysed, evaluated and adapted according to the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) of the UN-Agenda 2030

3. Key Challenges and Considerations

In this section, we will address five key challenges that we believe the TIRLux should consider.

3.1 Luxembourg’s Financial Dilemma

The Ministry of Economic Affairs strives to transform our national economy by maximizing the potential of the *Internet of Things* and *Big Data* to overcome and strengthen the weakening financial situation and to compete in the global economy. This has included significant investments in the infrastructure to support the digital economy to promote the automation and digitalisation of services and industrial processes. These investments are meant to support the diversification of the Luxembourg economy and strengthen both the existing and future sectors – including financial services, energy, transportation, communication and even space development.

Despite the permanent growth of our economy over the last decades, Luxembourg’s total financial debt is increasing. Furthermore, the investments needed to adapt our infrastructure (housings, buildings, hospitals, schools, mobility, safe food, fresh water, sewage plants, air pollution...) to cope with the ongoing growth of manpower and population (the 1.1 million State by 2050), further stresses our financial situation and is not being properly considered. In

addition, our aging society challenges both our health and pension system and have yet to be addressed with suitable solutions.

In conclusion, the desire for economic growth with exaggerated growth rates is in opposition to the limitations and availability of resources. This is not just a problem for Luxembourg, but a global one.

3.2 Luxembourg's Disproportionate Footprint

The Ecological Footprint measures human consumption of products and services from different ecosystems in terms of the amount of bio-productive land and sea area needed to supply these products and services. In other words, the Ecological Footprint calculates the land area needed to feed, provide resources, produce energy, and absorb the pollution (CO₂ emissions) generated by our supply chains. As this land is distributed around the world (i.e. products and services in Luxembourg are imported from all around the world), the figure is expressed in **global hectares** (gha), i.e., hectares of land normalized to the world's average productivity. Currently, the Ecological Footprint and bio-capacity calculations cover six land use types: cropland, grazing land, fishing grounds, forest land, built-up land and carbon uptake land.

The area of land or sea available to serve any given use is called **bio-capacity**, and represents the biosphere's ability to meet human demand for material consumption and waste disposal. In other words, the bio-capacity represents the capacity of an area or ecosystem to generate an ongoing supply of resources and to absorb its waste (CO₂ emissions). Un-sustainability occurs if the ecological footprint, i.e. the demand on the system, exceeds its bio-capacity. According to the 2016 edition of the National Footprint Accounts developed by the Global Footprint Network, and validated by the CRTE of CRP Henri Tudor (today LIST), humanity demands the resources and services of 1.6 planets back in 2015. This situation, in which total demand for goods and services exceeds the available supply, is known as overshoot.¹ On the global scale, overshoot indicates that stocks of ecological capital are depleting or that waste (CO₂ emissions) is accumulating.

The **Ecological Footprint** can be used as a tool to evaluate the impact of national, regional or local consumption patterns on the rest of the world. The communication of resource depletion using a global area (in gha) is effective and commonly accepted. Global hectares can be understood as a currency. Indeed, in comparison to money, global hectares express a physical unit: Physical national hectares are translated into theoretical global hectares. The Ecological Footprint highlights the responsibility of countries and their citizens by showing how much land is consumed worldwide due to their way of life. This raises the awareness of global resource depletion and the individual responsibility for global problems. The policy application of the Ecological Footprint as an indicator for sustainable development is discussed as part of a basket of sustainability indicators by the Directorate-General for the Environment of the European Commission.²

¹ The "world overshoot" is the tipping point when humanity exceeds its natural annual nature capital - and is usually in August. For Luxembourg, however, it occurs around mid March.

² Nevertheless, it does not allow for an assessment of environmental impacts as comprehensively and as detailed as e.g. life cycle assessments do. Different studies on the Ecological Footprint discuss the incompleteness of the method concerning the assessment of environmental impacts related to the consumption of a country. Sector based bottom-up inventories of product categories based on Life Cycle Assessments (LCA) could be combined with the Ecological Footprint. Life Cycle Assessment takes into account comprehensive environmental impacts (greenhouse effect, eutrophication, acidification, eco-toxicity, etc.) of e.g. a product over its entire life cycle, from its production to its disposal (from cradle to grave). In this perspective, economic input and output tables are extended and linked to environmental impacts.

Based on the 2008 National Footprint Accounts for Luxembourg a total Consumption Footprint of 5,549,008 global hectares and a per capita value of 11.83 gha has been calculated. ***In sum, Luxembourg would require 6 planets to sustain our current living, i.e. consumption patterns.³ We are clearly living way beyond our means and environmental capacity. This must be taken into account by the TIRLux and all working groups especially in the light of the 1.1 million inhabitants foreseen by the year 2050.***

3.3 Beyond Footprint: the Climate Divide

Luxembourg's climate policy is framed by its international climate obligations. Luxembourg contracted to the UN Framework Convention on Climate Change in general and the principle of 'common, but differentiated responsibility' which puts an emphasis on the global justice dimension of the climate issue (in terms of impacts on the most vulnerable and in terms of efforts sharing between members of the Convention). It will be highly challenging - maybe even inconceivable - for Luxembourg's policy makers to combine Luxembourg's commitment to a 4% economic growth rate with an attempt to put in place an ambitious national climate strategy.

As we know, the effects of climate change are already a daily reality for many people, particularly for the world's poorest and most vulnerable. Since carbon-based growth is no longer a viable option neither in the North nor in the South, we point at the urgent problem to address decarbonisation in a twice-divided world. This is sharply polarized between the nations of the North and the nations of the South, and then again between the rich and the poor people within those nations. In 2014 the per capita emissions of Luxembourg was 19 tonnes, which is 7 times the global per capita emission, assuming that every human would have the same right in a climate constrained world (see: [WGBU](#)).

However bad Luxembourg's historical climate record may be, it is important to acknowledge that the government has recently made substantial efforts to take its responsibility in light of the Paris Accord. The national counterpart of its international commitments will be the third Action plan on climate change that is about to be drafted before the end of 2017. ***CSDD would like to put emphasis on the need for a truly participatory and transparent approach for this process.***

3.4 Social Justice

As a final and critical comment, we return to the fundamental issue: people. The human element is at the core of both the problems we are facing AND the solutions. It can therefore not be undervalued to recognize the impact on the people living in the country.

The people issue is mapped to the SDGs - from addressing inequality (SDG 10), Gender balance (SDG 5), Communities (SDG 11), to decent work (SDG 8), which should be emphasized in all the follow-up working groups.

3 The shares of Luxembourg's inhabitants and the commuter's consumption concerning the final consumption of food, non food products and housing is assessed with expenditure statistics. The road fuel consumption distribution is based on an emission calculation model. Effectively, Luxembourg's total Consumption Footprint can be attributed by 62% to the inhabitants, (7.33 gha), by 16% to the commuters and by 22% to fuel tourism and transit. The Inhabitant's footprint is dominated by 61% of non-food products and services; food, mobility and housing are responsible respectively by 18%, 12% and 9%. The commuter's footprint is dominated by non-food products and services too with a contribution of 52%; food and mobility are contributing respectively with 16% and 32%.

With the TIRLux pressure, more and more organisations and businesses will get involved or even constrained in the handling of *Big data*⁴ - storing, processing, and extracting value from data of all forms and sizes. Systems and business models that support large volumes of both structured and unstructured data will continue to rise. The market will demand platforms that help data custodians govern and secure big data while empowering end users to analyze the information. These systems will mature to operate well inside of enterprise IT systems and standards.

The consequent implementation of these systems within the heart of our life and the daily practice of each individual risks to set us off track from our journey towards the claimed sustainability and the old, the poor, the disabled, i.e. all those persons that are not or even less capable or not at all equipped with the newer digital devices and services. Furthermore, the estimated higher efficiency and asserted superior profitability of the actual businesses will force automation in all sectors of the economy. Finance, services, and daily life will require considerably less employees and workers. Unemployment will rise as a very first and hard consequence.

The newly unemployed together with the ITC disabled will become socially set aside. To avoid any further discrepancies in our society a very subsequent program of education, formation, and reorientation must be implemented in parallel of the TIRLux to sustain these people with the objective of reinsertion in our community.

3.5 Intergenerational / Loss of Human Capital

The TIRLux must be a plan that works for ALL citizens who live and/or work in Luxembourg. The strategic study needs to address the societal risks that TIRLux carries. Although they may not be new, those risks could be reinforced if the threats towards societal fractures are not addressed at different levels, including:

Intergenerational: new technologies and modern life styles have always been a challenge for the elderly, but the acceleration of automation processes, the development of tech-based prosumers models, and the integration of artificial intelligence in our daily lives (for transportation, elder care etc.) will be difficult for older generations to follow. A simple example is the difficulty that elderly have in filling in their electronic tax returns (*déclaration d'impôts*) or doing their bank payments online.

Intercultural and in terms of **language barriers:** Luxembourg is among the most international places in the world. The rate of foreign nationals in the active population is 71% - 45% cross-border employees and 26% resident foreigners.⁵ The development of Luxembourg as a global “polis” may become a serious issue in terms of communication, identification and trust between people and cultures.

Social Interaction: robots are already used today not only to fulfil high performance technical skills (like in laboratories, mine clearance etc.), but also for elderly care, training of people with disabilities and education of youth. If care is among the few social interactions

⁴ Also to be considered – the data privacy issues that are a concern globally

⁵ Source: <http://www.luxembourg.public.lu/en/le-grand-duche-se-presente/luxembourg-tour-horizon/population-et-multiculturalite/>

people can have in some situations, the robotisation of care can lead to exacerbation of solitude and diminishing human bonds. This element needs to be taken into account.

Income Divide (>15% at poverty risk in Luxembourg) and **Social Exclusion**: In Luxembourg, one in five citizens (19 percent), according to Europe-wide calculations lives in or on the border of poverty and therefore threatened by social exclusion. According to STATEC, 26% of Luxembourg's inhabitants have lived through a poverty experience period 2012 – 2015⁶.

Highly qualified people will find work in the context of TIRLux, while low qualified jobs will be replaced by automation in quite a few sectors (see below). This not only creates tensions in the job market, but encourages a general societal trend that can create a knowledge/education divide between those who are unable to follow because they lack sufficient skills.

Access to Decent Work and preserving a **Safe Working Environment**: Workers are at high risk if there are no social safeguards incorporated into the TIRLux initiatives. As indicated, low-skill, routine jobs are at risk of being eliminated because of automation of certain tasks (mainly in industry but also some in the services sector). The “zero marginal cost” myth may create the illusion that work can be done at almost no cost and that jobs must be cut to be competitive. There is also high risk of (self)exploitation and social dumping in terms of working conditions and income due to the extreme flexibility expected from independent workers that operate from home or in co-working spaces but have no clear working contract. There is a strong trend to deregulate working times, creating pressure on workers to be accessible/reachable at any time, which can deteriorate their private / family space and even health conditions due to stress. ***Tele-work and other remote models should be regulated by legislation as safeguards to protect workers from exploitation.***

Impact on the Social System: It is unclear whether shared economy and prosumer models will lower the state income through tax or social security contributions. If people can work from wherever they like (thanks to an extremely performing “*Internet of all things*” system), which country's tax system should be applied?

Adaptation: Small and medium-sized enterprises (SMEs) (< 250 employees), employing 68% of Luxembourg's workforce, are the most common company size in Luxembourg. They may be vulnerable to extremely fast and significant changes in terms of technology, governance and working models as they cannot leverage resources that big companies have access to for reorganization, restructuring, training etc.

Democratic Systems: There remains ambiguity whether the rise of social media has a positive or negative impact on democratic processes, such as elections. There are serious concerns and trends to manipulate people's opinions based on accessible data on preferences and behaviours. Again, TIRLux is not going to be the root of such existing problems, but it can bring up new challenges in this domain.

⁶ Cahier économique N° 121 Rapport travail et cohésion sociale 2016

4. Future Process and Implementation

Until now the content of the TIRLux strategic study is a vision with the aim to implementing part or all the measures raised. Many of the given opportunities and measures are not yet anchored in a very practical way for immediate use. The different working groups must set realistic figures, fool guards, timelines and milestones from the initialisation to the full implementation of the TIR measures. To achieve this aim education and good governance are needed. As a general remark Life Cycle Assessments should be generalised for all sectors and for all products and services in order to make production processes and thereof decisions transparent.

4.1 Education

The Third Industrial revolution calls for a revolution in the ‘classroom’ with implications for new curricula, new organization, new teaching and new student assessment.

Education is accepted as a key factor in changing and transforming human behaviour and practices towards a healthy and sustainable life. In the world of globalization and the new economics of today, life in a highly competitive environment requires students to seek knowledge beyond the classrooms and books. They are expected to have communication skills, problem solving skills and leadership abilities. As an agent of change, education should be designed to incorporate a holistic domain of knowledge adapted to the changing world, which includes skills as well as values.

The Conseil Supérieur pour un Développement Durable explored requisites for better coping with accelerating technological and societal change in-line with what is called for by policies on the third industrial revolution in a participatory scenario process from 2013-2016. This future- and systems-oriented process, which engaged experts and opinion leaders on education in Luxembourg from diverse sectors yielded the following main three recommendations:

1. Anticipating and steering of accelerating technological change: Development of a versatile school system that equips students to cope with accelerating and interdependent changes in technology, society, economy and environment, with a new focus on system thinking to complement the current curriculum in which connections across diverse disciplines are rarely made.
2. Countering increasing risks of societal fragmentation: The Luxembourg school system must change to convey a more wholistic education that counters societal fragmentation in an increasingly diverse population, actively engaged and responsible citizens, and equitable chances for each student. A system is required that is student-centred, designed to nurture empowerment and self-direction required for entrepreneurial activities, as well as a love for learning and self-esteem.
3. Educating reflective and capable practitioners and entrepreneurs: More project and problem-oriented experiential learning opportunities embedded in practice with employers in the private and public sectors and entrepreneurs, to ensure schools equip students with knowledge and capabilities required in the job market.

The education system must therefore develop close ties with the innovation-driven economy. This is of mutual benefit as students become familiar with the latest technologies and the private sector has the chance to select talents and recruit its workforce. Companies could send

employees as ‘teachers from the real world’ so that students experience realities through their own experience.

The state must invest heavily in restructuring Luxembourg’s education to educate and equip students with required skills and expertise to serve the national job market and to decrease the number of externally recruited experts.

The multi-lingual Luxembourgish education system with three different languages of instruction must be adapted to the pupils and the demands of the market. For example, better proficiency in English could prepare students to apply for jobs on the international labour-market. For those children with a specific talent in languages, instruction in additional languages such as Spanish and Chinese could be offered.

Science, technology, engineering and mathematics (STEM) related skills will not only be a great advantage to finding a job. STEM workers will also drive the ongoing technological revolution by generating new ideas, new companies and new industries.

Logic and handling of technological devices must be integrated into early stages of education as well as training in abstract and systematic thinking, self-esteem, persistence, discipline, absorbance of new information and the ability to work individually or in a team.

The STEM curriculum will not only impart scientific and technical knowledge but it will also emphasize critical observation skills and systematic aggregation to come to individual knowledge-based conclusions and solutions alone or in teams; to develop own concepts and models to come to new knowledge and to learn from mistakes. Students should learn to communicate thoughts and opinions in a precise, qualitative and quantitative way, exercising both scientific content and language skills. The STEM curriculum plays an essential role in educating children to become critical, responsible, and informed mature citizens. It must start at the age of 5 and continue throughout high school to comply with the countries’ needs in these areas.

Personal development is facilitated by ‘learning by doing’ and can be adapted to the person according to their personality, development, personal interests, and walk of life.

In our increasingly heterogeneous society the educational system must be aware of the influx of children with strong socio-economic and/or language handicaps paired with mixed attitudes towards education

Another big challenge of the schools of tomorrow is to enable students to learn how to select and translate global knowledge from the web into knowledge that makes sense and is tailored for locally specific circumstances. This includes intellectual as well as manual skills for jobs installing and maintaining all kinds of machinery automated or not.

New approaches to social learning for sustainable transformation to solve complex problems at the interface of social norms and practice and energy and resources use now draw on citizen engagement, practitioners and weave in science on tap rather than on top. Conveying knowledge, competences and behaviours to engage in sustainability science for social learning is perhaps the most important goal of schools.

Developing empathic competence, the ability to recognize emotions in others and understand their perspective as the basis of mutual respect, understanding and tolerance is as important as the scientific approach. It is fostered through multilingualism, constant dialogue and

active participation. It gives high regard to respect, mutual understanding and tolerance. Empathic competence could be directly addressed through the STEM curriculum, artistic expression, literature, history and critical thinking of current events. It involves the social sciences, arts and music, besides the social interactions of the classroom.

Education in values is more important than ever. Altruism and social and environmental awareness should remain highly credited values even if self-fulfilment and academic excellence as well as technological innovation will play a major role. Incorporation of these values can guarantee professional success and as full-time working parents do not have time to do so, the teachers are in the responsible position to convey values.

If we expect the Third Industrial Revolution to align with the United Nation SDGs, environmental sustainability education should be a lifelong process beginning in kindergarten and not restricted. It should encourage a holistic view of sustainable development, where economic, environmental and social factors are treated as aligned entities. The coming generations must learn that all life has intrinsic value and experience a reverence towards all life to experience the beauty, the integrity, the exuberance, the generosity and the economy which holds the entire web of life together. In place of controlling, owning or possessing, they must learn to participate in the process of the intricately woven web of life.

Luxembourg should become a laboratory for sustainable living while pushing and enhancing the educational system towards awareness of our biological world and the necessity to safeguard all its fundamental functions.

4.2 Good Governance

Creating a model for best practice in creating a constructive, collaborative, diverse, participatory process is the prerequisite to move Luxembourg towards a common vision of sustainable development that benefits as many as possible, while maintaining a stable and functioning socio-economic development.

The research on strategies for sustainable development has shown that both efficiency and sufficiency strategies have a role to play. By means of dematerialization (efficiency), environmental compatibility (consistency) and self-limitation (sufficiency), including a comprehensive perspective on economic processes, a new form of prosperity and individual well-being must be fostered.

The question of sufficiency, i.e. with what material outlay we wish to achieve happiness and satisfaction, has certainly been suppressed for too long, and must be addressed in all the TIRLux working groups.

4.3 Food

“Make 100% of Luxembourg Agriculture organic” is a welcomed vision the TIRLux addresses. By 2050 no synthesised chemicals (pesticides, fertilizers, antibiotics, growth hormones ...) should be applied in any farming processes. ‘Farming in nature’s image’ is the credo. Once realised, and even on its way there, Luxembourg should function as a laboratory by implementing a strong partnership between the government, the food sector and the research institutes to build up a ‘safe, high quality, transparent and sustainable food sector’. As our agricultural land is a less favoured area, Luxembourg’s agriculture will be settled in a niche as some of our other economic sectors are outlined. The proposed practices in the strategic study as permaculture, consumer supported agriculture (CSA), urban gardening and cooperative working are welcomed.

But the TIRLux ‘FOOD’ does not at all address the agricultural land and energy needs for the food required to feed our growing population. Nor the food consumption patterns that allow food safety and sustainability. According to TIRLux, for some extend agricultural land should be utilised for renewable energy plants – 10% out of 20,000 ha for wind turbines, 14,000 ha for photovoltaic panels – to make Luxembourg’s renewable electricity needs 100% self-sufficient. Furthermore, the potential in ‘climate action’ and ‘water cycle’ agriculture can excel in by specific, newly discovered and developed farming methods as yearlong greening, reduced or no till, direct seeding/sowing, longer rotations, diversified cultures, holistic grass management ... in order to sequester carbon, to foster Evapotranspiration and to protect water is left out in the strategic study. This new approach to farming goes beyond the so called organic farming. Enhancing the complex life of microorganisms in our soils by all natural means will save our planet. Food production must become a by-product of living soils, where water is held back, biologically and physically filtered, airborne CO₂ and N₂ are bound into the plants, their leaves and roots, and into the soil, and Evapotranspiration – the natural and highly efficient air-conditioning system on our finite planet – can work at its best to help breaking the climate change.

Therefore a clear and consistent strategy must be set up in the WG following the TIRLux process, now called “*Intensification durable de l’agriculture*”. The necessary ongoing monitoring systems for this transition exist and are applied in routine in Luxembourg trough

both the research institute IBLA a.s.b.l. in Munsbach/L (Sustainability Monitoring and Assessment RouTine, SMART), and the farmers' cooperative CONVIS in Ettelbruck/L (Farm Gate Balance, FGB).

A more difficult part will be inherent in the Common Agricultural Policy (CAP). How can Luxembourg implement special taxation on eco-toxic chemicals used in agriculture, or forbid some soil destroying practices on the scale of our country without hurting existing EU-laws? But the most difficult part by far will be how to convince those 96% of non-organic farmers in Luxembourg today to change their inherited, highly destroying production methods. Taxes and subsidies alone will not be sufficient. To begin with, "*Luxembourg Goes Organic*" must be straightened out in our nation branding. In addition the collateral deed of the conventional farming methods must be assessed and taxed according to the polluter pays principle.

If done so, Luxembourg's agriculture may contribute to the necessary transition towards a big part of the SDGs. On the other hand, the food consumption pattern must be adapted to fit within the world's bio-capacity.

4.4 The Healthcare Sector

The members of the CSDD do not understand why the Healthcare sector was not included as its own section in the strategic study. It is a core part of society and of our economy – for which there is a dedicated SDG.

We expect considerable change and disruption in the healthcare sector, due to demographic changes, the impact of technology, climate, personalized medicine, regulatory changes etc.⁷

Luxembourg has already invested heavily in innovation in this sector, with multiple projects across biotech and related domains. For example, the "Luxembourg Centre for systems Biomedicine" (LCSB) of the University is part of a major government initiative to develop Luxembourg into a competence centre of molecular medicine and research in the area of personalized medicine.

A patient-centred concept tailored for specific individual needs is based on *Big Data* including phenotypic traits as age, sex, weight, height, education, activity, sports, diet, illness symptoms, blood test results, medical treatments and their results. A highly efficient and powerful ITC sector for computing individual phenotypes with the underlying personal DNA sequences adds to this development. Big Data and ITC are both considered as trump cards in the TIRLux strategic study. Furthermore, one of the most advanced pieces of equipment for automated DNA sequencing has been acquired and is working in Luxembourg.

The Minister of Health stressed in 2015: "*Personalised Medicine is all about the patient and innovation. Personalised Medicine starts with the patient. It features big potential for improving the health of many patients and ensuring better outcomes of health systems' efficiency and transparency*". Moreover, in times of budgetary constraints, facilitating better-targeted and more cost-efficient treatment – to a potential 500 million patients in 28 EU

⁷ The recently established "*Integrated Biobank of Luxembourg*" is also part of this important project. The LCSB is the second "Interdisciplinary Centre" of the University. Already at the beginning of 2009 the "Interdisciplinary Centre of Security, Reliability and Trust" was founded. The LCSB cooperates very closely with an elite American partner institute, the "Institute for Systems Biology" in Seattle, USA

Member States – is in line with the Europe 2020 strategy and the aims of the EU-Commission.

The challenge to be addressed is to put into place a framework that facilitates delivering the right treatment to the right patient at the right moment, in accordance with the principle of universal access to high quality healthcare. Yet, its integration into clinical practice and daily care is proving difficult given the many barriers and challenges to timely access to targeted healthcare that still exist as of today. Therefore, another specific working group should tackle these difficulties by searching for simple but efficient solutions while computing, analysing and assessing utmost personal data for a highly proficient healthcare servicing us all.

For all these reasons – and more – this sector should clearly have been included in the TIRLux on its own merits and deserves a working group in itself.

5. Conclusion and Open Questions

TIRLUX as a strategic study develops cost-effective, highly innovative and money-making approaches in different economic sectors. *Internet of Things* and *Big Data* interlinked and managed by a modern ITC-infrastructure is the key to all development. Despite the transversal areas considered in the study, TIRLux does not fully address a more holistic move towards a sustainable society that in the long run adapts to our share of the natural boundaries of the finite planet.

Simply put, Luxembourg must work on a long term '*One Planet Luxembourg*' strategy as mentioned above. The National consumption patterns of the inhabitants and the commuters in Luxembourg must be detailed with respect to housing, mobility and the consumption of food, goods and services within the WGs. Additionally, the key sectors such as industry, construction and services must be further analyzed. Based on these analyses, short term recommendations on how to reduce Luxembourg's environmental impact (and thus its Footprint) could be given. Public awareness of global issues as resource depletion due to national consumption and behaviour should be raised.

Political vision and ambition is required. The Government of Luxembourg should step up and scale up the transformation to a 'One Planet Luxembourg' alongside the implementation of TIR - and in parallel with the SDGs raised by the UN-Agenda 2030.

In summary, given the outlined challenges, the TIRLux process should aim to give answers and solutions to the following questions:

- Does the TIRLux help Luxembourg and its growing population (of 576.000 people) to adapt living standards within its small share of the boundaries of the one finite planet?
- The CSDD's study on Luxembourg's Ecological Footprint in 2008 showed that if every world citizen would live like Luxembourgers, the world would need at least four (if not six!) planets to uphold the bio-capacity of 8 – 12 gha/capita to absorb the enormous quantities of CO₂ (19 t/capita/a) given off by our significant consumption of food, energy, and goods.

- Does the paradigm shift towards a sustainable ‘smart’ Luxembourg enhance Luxembourg in achieving the SDGs of the UN Agenda 2030?
- Does the implementation of TIRLux’s study bring Luxembourg consistently forward in its attempt to develop sustainably?
- Does TIRLux solve Luxembourg’s intense desire for a permanent high economic growth to buffer its financial situation based on a poorly diversified industry?
- Will the planned paradigm shift really profit the entire society? Does the TIRLux enhance the well-being of all humans directly or indirectly within Luxembourg and those lands, systems and people we depend upon?
- Will unemployment, poverty, social exclusion, and societal cleavages be significantly lowered? Will solidarity and cohesion continue develop within our society?
- Does TIRLux provide in a consistent manner safe and affordable food, fresh water, and a sound, highly bio-diverse environment for all?
- Does our whole health care system profit from this paradigm shift? Are there intentions to add a specific focus on healthcare as a critical element of the TIRLux vision?
- Does TIRLux minimize or even cancel our negative influences and collateral damages on the developing world and on the environment?
- Is our actual education system adapted to the aims of TIR and the challenges of country willing to develop in a sustainable way?

Some final thoughts...

The premise of the TIRLux is to be ‘the first’ to establish – and profit from – the adoption of sustainable practices. It realistically carries considerable risks, costs, but also opportunities. We should not underestimate the challenges of the so-called first-mover “advantage”. It will be a difficult and resource-intense experiment that will have unexpected consequences, ripple effects as well as overall threats.

We need to be prepared to PIVOT quickly and effectively to navigate through the surprises and changes.... And accept that there will be errors on the way. This in no way suggests that we should not embark on this exciting journey.... It only means we should be prepared for anything (the good, the bad, and the ugly).

The TIRLux working groups must consider the possible and probable consequences created by the initiatives on each citizen’s needs and equal share of an affordable access to fresh water, safe food, uncontaminated air, decent housings, and enjoyable jobs.

Furthermore it is clear that the TIRLux needs to open its scope to the Greater Region.

Human-environment interactions need to change fundamentally, and this depends on how we understand, relate to and value the environment. It is not just a matter of technological change for an efficient economy, but also what values and beliefs about the world we express in technological design and innovation, as technologies then to a large extent shape our actions and social practices in our every-day lives.

Part II

Part II of the CSDD opinion on the “Third industrial revolution” presents additional but not exhaustive perspectives and comments on most of sectors of TIRLux. They are meant to be considered as input by the CSDD to the working groups on the implementation of TIR.

6. Sector Breakdown

TIRLux background

The TIR strategy was proposed as an economic model that can be transposed in praxis in Luxembourg (as an open-minded country) to create profitable niches while simultaneously reducing the impact on the nature and our environment. It is primarily based on the *Internet of Things* and *Big Data* while building upon a growing ICT sector.

www.troisiemerevolutionindustrielle.lu

The Rifkin TIR is broken down in six sectorial topics:

Energy, Mobility, Buildings, Food, Industry, Finance

... and three transversal axes:

Smart Economy, Circular Economy, Prosumers and Social Model

6.1. Energy

The government needs to set up a clear, multi-year strategy for the targeted exit not only from fuel tourism, but generally from any fossil fuels. This is not just about replacing fossil fuels with renewable energies. New techniques with innovative solutions are needed. The combustion engines in cars, trucks, locomotives, ships, and airplanes are pretty much the greatest destroyers of fossil energy of the last 120 years. On average, only about 18% of the energy contained in petrol and diesel fuels is used as a net force or as means of transport. The rest is emitted either indirectly via the cooling water or directly to the atmosphere.

Renewable energies in and with old techniques cannot be the solution. Fuels in conventional heating systems also waste much of their energy. The energy efficiency could be improved immediately by means of small, heat-operated cogeneration plants (combined heat and power (micro-)plants, CHP), where heating and electricity are generated and used in parallel. Therefore smart grids are a prerequisite.

As regards the use of biomass, the CSDD points out its opinion from 2008. Only a sound life cycle assessment (LCA) can evaluate the exact 'green' share of its energy content. E.g. biogas plants are by no means as green as generally assumed. If farmers drive manure, maize, and other plants with a maximum of 35% dry matter content over long distances with low-priced fossil diesel into the fermenters, and the fermentation residues with an even lower percentage of dry matter (less than 25%) back onto the fields, much energy is left on the road. Moreover, ploughing, seed production and its coating, sowing, fertilization, plant protection and harvesting make the maize cultivation loosing at least 40% of its total energy content right in the field. The biogas obtained, mainly from the fermentation of maize, contains less than half as real 'green' energy.

This is not a step forward. But the state supports up to 100% the so produced and fed-in electricity, even without any use of the renewable heat as by-product. In Sweden, only residual materials and waste, which cannot be recycled otherwise, are allowed to enter biogas plants. The extraction of the carbon dioxide in the crude biogas to feed-in pure methane (CH_4) as so-called bio-methane into the existing natural gas grids is also very energy-intensive. The necessary admixture of up to 9% of fossil liquid petroleum gas (LPG), which is exclusively transported and delivered by road, once again significantly reduces the 'green' share and the net energy gain in the feed-in bio-methane.

Furthermore, the biogas slurry contains much less carbon than the imported products as plants, slurry or manure. During the fermentation, the biomass is partly converted to approximately equal proportions into methane (CH_4) and carbon dioxide (CO_2). The carbon (C) thus extracted via both gas molecules dilutes the biogas sludge. Its use as organic fertilizer carries similar risks to that of artificial fertilizers (nitrate and phosphorus leaching, soil compaction, erosion...). So carbon (C) is systematically removed from the cycle of photosynthesis. The maize is an extremely humus-devouring plant which removes high amounts of nutrients and organic matter from the soil.

In the future, the selling prices for all fuels – including renewable fuels – must reflect the energy produced during its whole production process, the usable final energy content, and the share of the renewable part in it. Taxes and VAT must be graded equally for all energies and for all applications. Life cycle assessment (LCA) for their production and for their use is to be demanded in the future by all manufacturers, suppliers and users. Without this transparency, no purposeful progress will be made in the generation, use and saving of energy.

In addition, all known collateral damages must be internalized in the price calculation and presentation: in view of current knowledge diesel fuel is decidedly too cheap in comparison to gasoline. The energy content of the diesel is almost 10% higher than that of petrol. Its combustion occurs at much higher compression, whereby the nitrogen (N_2) contained in the air is oxidized. Therefore, the higher nitrogen oxide output (NO_x) per litre consumption is also directly related to the gasoline engine. Diesel also consists of longer hydrocarbon molecules and has a higher specific gravity than gasoline. The combustion of one litre of diesel produces about 10% more CO_2 and significantly more soot particles than one litre of gasoline. Due to the near-term cultivation, the CO_2 balance is only slightly better for biodiesel than for its fossil counterpart. Its combustion in diesel engines also entails the same environmental disadvantages and health risks as the fossil diesel. If the biodiesel from rape or corn, i.e. via field plants using artificial fertilizers and chemical plant protection is burned in

diesel engines with an average efficiency of about 20%, this supposed, renewable approach makes no sense at all. On the contrary, it is a state-aided waste of arable land, money and resources.

Similar considerations, calculations and life cycle analyzes must be carried out for all fuels offered, whether gaseous, liquid or solid, including electricity, and those from nuclear reactors. This must be an integral part of the future strategy in the case of a comprehensive conversion to renewable fuels. Only in this way can the abandonment of fossil fuels to the truly renewable ones be clearly and convincingly argued and conveyed plausibly.

Special attention should also be devoted to electricity storage. E-mobility is (almost) unambiguously portrayed as forward-looking and seen as the solution to the decarbonization of many of our individual mobility requirements. E-motors and all common battery types and accumulators need many rare elements, which are obtained under very questionable conditions of human health and questionable social environments. In this respect, transparency and re-use must also be established by means of life-cycle analyzes. It is not enough that manufacturers declare to take back their batteries with the assertion of using them differently. This approach and this statement are not given at the moment. Furthermore the amount of rare elements at our disposal is by far not enough for the mobility claims of 7 billion people. A good example here is perhaps the comparison to the unsolved cluttering of nuclear waste. E-mobility is, in turn, a high-tech solution with very high development and manufacturing costs and, unresolved consequential costs and losses. In the introduction of this technology we apply a similar behaviour and bird-ostrich policy, as in the case of the first nuclear reactors.

Luxembourg should, within the framework of its recent support to the circular economy and those of its research institutes, aim to calculate the internalization of production routes, energy efficiency and all possible collateral damage to the environment and health in pricing for all possible fuels, techniques and applications.

The CSDD would not only welcome this approach but also support it morally and support it under the motto "*Sustainability by transparency, trust, citizen engagement and prosumers*".

In this context the CSDD stresses its opinion on the 2nd National Climate Action Plan adopted in its plenary session on April 7th, 2017.

6.2 Mobility

Holistic and systemic thinking and action in urban planning

Mobility (as an integrated system) is not yet (or not enough) woven into the spatial, social, economic, political and environmental fabric of cities and of Luxembourg's urban planning as a whole. In charting a path for sustainable (urban) mobility, it is essential to apply an ecological and systems framework that recognizes this. Only by recognizing the systemic nature of problems (mispricing leads to overconsumption of roads in peak periods; sprawling settlement patterns render public transport systems ineffectual; urban design for machines rather than people creates cities for cars rather than people) can significant headway be made in charting a sustainable mobility future.

Transport as a means, not an end

It is essential that travel is recognized as a ‘derived demand’ – i.e. derived from the need for people to socially and economically ‘interact’. The end or objective of most travel is to meet a friend, earn income, attend school or purchase a good, not movement per se. Cars, trains, buses and bikes are simply the means to achieve these ends. Making this distinction shifts the focus to ‘people’ and ‘places’ and away from ‘movement’. This realization envisages cities, neighbourhoods, regions and mobility systems as tools that promote desired societal outcomes – such as live ability and affordable access – with transport playing a supportive role. Operationally, this can take the form of compact, mixed-use communities that dramatically shorten trip distances and improve pedestrian and bicycling infrastructure. Compact cities are less reliant on private cars and minimize distances travelled, thereby conserving energy, land, and environmental resources. They are also more resilient, enabling them to better adapt to the vagaries and uncertainties of climate change and other global unknowns.

Accessibility as a priority rather than transport

The core principle of accessibility is related to the notion of travel as a derived demand and transportation as a means to an end. Accessible cities not only put places (e.g. homes and workplaces, or ‘trip origins and destinations’) closer to each other, but also provide safe and efficient pedestrian and cycling corridors and affordable, high-quality public transport options. That is, they are accessible to all. Recasting the sector’s primary objective as one of enhancing accessibility invariably leads to a different set of policies and strategies, like transit-oriented development and the provision of highly interconnected bikeway networks. These strategies not only conserve land, energy and financial resources, but also help the poor and those without private motorized vehicles to access goods and services within the city. In short, accessible cities are inclusive and resourceful.

Enhancing the linkage between land use and transport

While the pitfalls of overreliance on technological and supply-side solutions to urban mobility are acknowledged, the important role of transport cannot be discounted. The missing ingredient causing the observed pitfall has been the disconnection between the essence of land use and the logic of transport. This connection needs to be re-established for sustainable urban mobility to be achieved; and it can only be effectively initiated at the highest level – through national urban policy initiatives. Indeed, the national urban policy is given prominence for this connection mainly because of its role as a statutory instrument that not only articulates a vision for urban development, but also defines the relationship among sectors, agencies and stakeholders. When properly articulated national urban policy offers the most authoritative instrument for elevating the linkage between land-use and transport planning beyond the bureaucratic and political compromises often reached. The integration is not simply a technical exercise at the local level. It represents a totality of how cities are at a given time, while also identifying the parameters of their future growth. Substantive guidelines are therefore required to ensure effective harnessing of the dynamic synergy of a given national urban system.

An integrated approach to land use and transport harmonizes planning of the two processes out of the bounded confines of specific ministry and departmental mandates, turning them into a coordinated and integrated exercise at policy and operational levels. It shifts the focus of planning from placement of structures and designation of land use to that of enabling the realization of people’s needs and everyday functions in the most efficient and sustainable manner. Within this approach, the key challenge is therefore not merely to overcome the

separate handling of transport and land-use planning; or even to ensure a juxtaposition of the two. Rather, it is to foster an organic integration of the entire continuum of a multi-modal mobility within a holistic and sustainable land-use system where dynamic synergies are harnessed; interconnections are promoted; and functionality optimized. In the whole process, the aspect of design serves as a main bridge linking the key dimensions and attributes for ensuring sustainability and accessibility. LuxInnovation Cluster report: <http://link.luxinnovation.lu/m/27551c4238c04c5990ded656a460a238/DB588E49/49CD023A/092017n>

6.3 Buildings

Construction

With one or two exceptions, one sector which is hanging on to current methods of operation and reluctant to change is the construction industry. Very conservative and traditional in its approach, it still relies on a traditional range of capabilities and two dimensional processes, the majority non-digital, to manage its activities. We would argue that the construction industry needs to overcome its reluctance to change and seize the innovation being applied in other areas to drive efficiency, generate sustainability, improve safety and reduce costly waste (material and structural waste).

Main topics developed:

- The importance of R&D
- Prefabrication & more industrialized processes
- The importance of renovation
- Sustainable construction and people centred design
- Skilled labour shortages ahead
- Infrastructure is an important part of construction
- Digitalization is the key

The importance of R&D

Until recently, the construction industry has suffered a technology by-pass, relying on centuries-old processes and procedures to manage dazzlingly complex modern projects. Today, however, the same software applications that make manufacturing industries so efficient are being deployed in building construction with transformative results.

To increase efficiency, eliminate waste, and increase profit margins, companies in the construction industry, as well as governments, must invest in R&D. If they do not, they should be prepared for extinction at the hands of more technologically sophisticated competitors from within or beyond the construction industry (and most probably non local competitors). Those that have invested in R&D have achieved cost reductions and enhanced quality. But local construction companies strongly investing in R&D are far too few.

Construction industry investment in research and development is among the lowest of any major industry. But when you start to innovate with technology to drive the use of standardized products and modularized processes, productivity gains are spectacular. 3D simulation technology has made significant inroads into architectural design and fabrication to excellent effect, but process modelling is virtually still non-existent.

Prefabrication

Process models for construction have remained largely the same for hundreds of years, with highly skilled labour carrying out tasks for which they are over qualified 80% of the time. Simply externalizing work, i.e. making components in a factory, enables manufacture by lower skilled operators. This cuts cost, improves quality, reduces on-site re-work and allows total operational control. In this system, work on site consists in assembling of quality-assured parts, each guaranteed to be fit for purpose. Disassembling gets achievable and more efficient.

The lack of the enhanced quality control and associated industrial or semi-industrial methodologies in construction has contributed to waste and to soaring prices. But this is about to change because new technology oriented companies are looking at construction as a huge opportunity. We are also seeing contractors joining into larger groups. They are changing building and construction from a cyclical, low-tech, physically exhausting and unsafe industry to one reinventing itself and attracting new innovative talent.

Sustainable Construction

According to the main principles of sustainable construction are the following:

- Maximization of resource reuse;
- Minimization of resource consumption;
- Use of renewable and recyclable resources;
- Protection of the natural environment;
- Creation of a healthy and non-toxic environment;
- Creation of quality in built environments.

Sustainable construction embraces three main dimensions namely social, economic and environmental in contrast with the traditional perspective, where the main concerns were economy, utility, and durability. The social dimension addresses issues pertaining to the enhancement of people's quality of life. The economic dimension addresses economics issues such as employment creation, competitiveness enhancement, lower operating/maintenance costs, employment creation, high quality of working environment leading to greater productivity and many others. The environmental dimension deals with the design, construction, operation/maintenance and deconstruction approaches that minimize the adverse impacts on the environment such as air emissions, waste discharges, use of water resources, land use, and others.

...and refocus on people

The places and spaces we all occupy, which enable us to continue to thrive and prosper as a society, are defined by the materials used in their construction, and the needs and demands of those who occupy them – especially when we consider, that we spend approximately 80% of our time in buildings. How they perform, how comfortable they are to be in, and the impact they have on our health, wellbeing and outlook are increasingly important issues we need to consider in the evolution of our built environment.

We urge to refocus on people, quality, wellbeing, safety as an overall topic in the construction sector.

Skilled labour shortages

The construction industry is bracing for a dramatic reduction in workforce. This is especially true in Luxembourg where almost all the workforce in the sector are either immigrants or commuters.

It is unclear for how long the sector can still rely on immigration to renew the necessary workforce (as children of those immigrants almost never follow their parents steps to embrace a career in the construction sector and as salaries are (slowly) rising in the other European countries (Portugal, Poland,...)).

By 2020, millennials are expected to represent half of the global workforce – many with little to no experience or interest in the construction industry. The combination of increasing project complexity and decreasing experience is a risk multiplier, increasing the risk of deliverable delays, quality construction problems, and employee safety concerns.

Despite the importance of adapting to the new opportunities presented by technological advances, it's essential we don't forget the human skills that are still so vital to the industry. New technologies come with their own unique set of challenges as well as advantages, and when technology fails, human ingenuity and hard graft can be the only thing standing between a completed project and significant delays. The construction industry has embraced new technology with varying degrees of enthusiasm, but losing the human crafts that preceded these technologies would be a major loss to the industry. Even as the means by which buildings are designed, mapped and constructed develop, the beating heart of the industry has remained with the workforce. Companies, clients and the industry as a whole would do well to remember this. Construction contractors have regularly cited finding skilled labourers as one of the most significant challenges facing the construction industry today. Despite significant growth, the industry has access to fewer workers than in pre-recession 2008. Partly a result of the severe layoffs witnessed during the recession, this statistic also points to the growing number of young talent seeking employment in less labour-intensive, and more stable, markets.

Infrastructure investment

Infrastructure has almost completely been forgotten in the TIRLux study. Or Infrastructure has a huge potential for the construction sector.

Infrastructure is one of the great enablers of economic productivity. Energy, transport, utilities and telecommunications networks, along with education, housing and health facilities, have underpinned economic growth and our quality of living since the first industrial revolution. It is a blueprint that has served us well. But new investment is no longer delivering the productivity improvements that it used to. And while the 3d industrial revolution is sweeping through the wider economy, infrastructure has been stuck in the past. This must be changed. For infrastructure, the technology revolution is to be seized. It should be welcomed but governments will need to act boldly to realize the full economic and social benefits of this transformation.

Renovation: the biggest challenges!

The necessary contribution to the implementation of the Paris Global Climate Agreement requires Luxembourg to “modernize” its renovation strategy of the existing buildings (older than 10 years). The current model is based mainly on grants which allow the implementation

of “*low hanging fruit*” solutions. This model cannot lead to net zero energy/carbon building stock within the next decades.

It is first important for policy makers and industry to acknowledge that the driver behind energy renovation work is very often providing more/better comfort for its occupants and/or increasing the market value of the property. It is therefore important to go beyond energy use in the use phase and to include other sustainability criteria such as resource efficiency, different comfort levels (lighting, acoustics, olfactory...), recyclability and health impacts. This would foster innovation in sustainable construction materials. The second step is to have a clear, measurable and easy to monitor target. The current nearly zero energy and major/deep renovation targets have created confusion among many stakeholders. Moreover, this confusion has led to inertia in innovation.

Solutions implemented today are those invented years ago, while the world is moving towards the use of drones, 3D printing and full automation of buildings. In fact, the first 3D printing building was delivered in Dubai in May 2016 while Luxembourg is still struggling with data collection of energy consumption of its building stock. Combining 3D printing, scanning buildings with drones to establish the databases needed to design innovative solutions and sustainable energy renovation kits -per construction periods and building types-represent a unique opportunity for Luxembourg to release the 3d industrial revolution.

However, for this revolution to take place, innovative business models would be needed (for example for multi-owner houses (*co-propriétés*) in which renovation is often blocked by the complicated voting systems). The third step is, therefore, to organize the demand and the supply of energy renovation through a third independent party whose role would be to identify the risks and work upfront on their mitigation and also to organized bespoke financing.

A good example of such a facilitator is the one established in the Netherlands (*Energie Sprong*) for net zero renovation of social housing. Expanding this model to all type of buildings should trigger large scale renovation projects and consequently lead to economies of scale.

The key is digitalization

Unlike other industries, the Engineering and Construction sector has been slow to adopt new technologies, and has certainly never undergone a major transformation. As a result, productivity has stagnated over the last 40 years, or in some cases, even declined. This unimpressive record looks set to change very soon, and very dramatically. In fact, profound changes are already taking place – though not yet on a sufficiently wide scale – in many aspects of the construction industry.

The key is digitalization. More and more construction projects are incorporating systems of digital sensors, intelligent machines, mobile devices, and new software applications – increasingly integrated with a central platform of Building Information Modelling (BIM). The challenge now is to achieve widespread adoption and proper traction. Wherever the new technologies have properly permeated this fragmented industry, the outlook is an almost 20% reduction in total life-cycle costs of a project, as well as substantial improvements in completion time, quality, and safety.

Technological advances are now revolutionizing almost all points in the life-cycle of a built asset, from conceptualization to demolition. Digitalization is transforming all three major life-cycle phases of construction projects. Consider the following scenario – no longer futuristic, but “here today”, though its building blocks are still distributed patchily over disparate projects.

We most probably will see in the very near future drones that survey and inspect the construction site or 3D printers prefabricate many of the building components. GPS and radio-frequency identification (RFID) are used for tracking the materials, equipment, and workers, in order to then optimize flows and inventory levels. Robots and autonomous vehicles will do much of the actual building work. 3D laser scanning or aerial mapping is used for comparing work-in-progress against a virtual model, thereby enabling prompt course corrections and minimizing corrective work.

Take the case of a Japanese equipment manufacturer that has developed fully autonomous bulldozers, led by drones that map the area in real-time to provide data on the workload. During the Operations phase, embedded sensors continue to monitor any given part of an asset, checking for deterioration, facilitating predictive maintenance, and continually updating a central database. Augmented reality is used for guiding maintenance crews. Big data – on traffic movements, electricity consumption, and so on – are collected digitally, and are subjected to advanced analytics, in order to optimize decision-making and generally boost operational efficiency.

Gathering momentum

On average, uptake of these transformative technologies has been slow initially. They have faced some resistance to adoption, and some companies that do deploy them have struggled to capture all the potential benefits.

The obstacles are being overcome, however. More and more companies are now embracing the opportunities, with productivity starting to rise and promising to soar.

Adapting education programs (high school and Uni Lëtzebuerg), attracting new skills to develop the necessary workforce, develop R&D programs ...

6.4 Industry

The TIRLux chapter about Industry is clearly structured and practical. It gives milestones and a timeline towards the required developments. Reviewing this chapter revealed some inconsistencies and gave rise to the following remarks:

- Steel is not recyclable *ad infinitum*. Steel is recyclable a few times, with properties degraded each time. Car bodies and similar high class items cannot be produced out of recycled steel.
- The steel industry will not totally reduce the CO₂ emission generated by blast furnaces when moving towards more environmental friendly electric furnaces. Because the proportion of electric furnaces must remain below 65% - otherwise the down cycling pollution becomes too strong. Blast furnaces must remain part of the landscape.

- Wind mills will not need significantly more steel. In the long-term, wind mills will reduce or even replace other energy production plants as power units from coal, gas or petrol with a similar need of steel per kWh. The total need of steel is directly linked to the demands of a growing (world) population.
- The huge differences in the recyclability of the diverse plastics are not correctly assessed. The profitability of the different recycling processes varies with the price of petrol (ex.: PET).
- A onetime recycling process of a product must not be defined and considered as recyclable.

6.5 Finance

To fully comply with the logic of the 2030 Agenda, Luxembourg should evolve as a leading financial centre. According to the Rifkin model, information and communication technologies (ICT) will affect finance by more than one revolutionary process and will have a great impact on shaping new business models – such as the “*Finternet of Things*” (the Financial Internet of Things).

The economic and financial evolution is not just driven by the sole ICT factor. The CSDD is convinced that the evolution of classical business models also undergoes a shift of paradigms with the emergence of a new and consistent concern for socio-economic and environmental sustainability as outlined by the Luxembourg Financial Working Group (FWG). This is exemplified by the proposed key idea (and practical solution) described as “*an emerging coalescence around the establishment of a Luxembourg Sustainable Development Finance Platform (LSDFP)*” (page 256 of the TIRLux report). The platform adequately addresses the question of project financing as it positions itself in a very open and transparent way. This is a highly effective way of developing an accessible and user-friendly tool for both project promoters and financial contributors/investors.

As such, the platform tackles the problem of “access to finance for everyone” and other risk management services (such as insurance) which are keystones for providing and fostering project financing. The platform creates a virtual market for both demand and supply and brings both parties together in an efficient way leaving the long quest for potential financial resources and/or support and/or partners behind. Obviously, the lack of funding solutions for projects is probably the biggest reason projects don’t move from the planning stage to implementation. This leads the CSDD to address the key question of **the nature of these investable projects** - the nature of the projects being the essence of the proposed solution.

Historically seen, “money attracts money” is the principle of a clean functioning market in finance. It is a self-protecting tool for financial institutions in their roles as lenders and creditors with the promotion of such instruments as back-to-back guarantees or reciprocal credits both providing secured income for financial institutions as well as serving as a tax deductible instrument for the borrower. It is based on the most common method for financing a business: “savings” or if none available “friends and family” to secure project funding and credit lines. New businesses are often turned down for bank loans as aspiring entrepreneurs lack the capital to launch. Risk as such is solely measured by the means of reimbursement of the initiator in case of business failure. Today, the landscape of financial investors changed and alternative financing methods for start-ups appear.

An entire panoply of financing possibilities has emerged because of high-profile success stories: venture capital, start-up funding, seed capital, crowd financing, microfinance, venture philanthropy, and business angels. These new financial instruments comply in form with known market instruments, but – and this is the new dimension and reality – these instruments are adapted to replace the current stringent commercial terms based on return, profit or outcome to align with the social objectives of the projects. Beyond these or instead of risk based concerns questions such as... *What does the investor want to achieve with his investment? What is the impact of the investment? Does the investment foster sustainable development?* become issues and realities. This is where a series of new investors with a myriad of other concerns and new criteria enter: social responsibility, green finance, sustainable growth all shifting away from the initial profit driven concern. All these questions are deeply anchored in the 2030 Agenda for Sustainable Development. Due to this large diversification of financing possibilities appearing in the open market based on the IoT, the notion of return on investment has changed and has mutated from a pure financial dividend to a common, very practical and down-to-earth questioning about the final objective of the investment.

The CSDD identifies and hails the proposed platform as it not only attracts possibilities to mobilize financial means both on a on a national and international level offered not only by the financial sector in Luxembourg to innovative business models but also to foster and fund the social economy as it anticipates the needs of societal phenomenon. Obviously, one of the key evolutions of socio-economic sustainability is the growing influence of social economy, the **quest for impact** as a legitimate reason to do business.

Impact does not just become a tool to monitor positive effects as **a fundament of a socio-economic model/pyramid**. The desire to achieve impact, that is generating specific beneficial social or environmental effects **in addition to financial gain** as a result/return in all kinds of economic activity has become a leading trend in economy and finance and a new dimension for socially responsible investing.

Moreover, the CSDD highly appreciates and welcomes that the proposed model by the FWG for the Luxembourg Sustainable Development Finance Platform itself is the new legal form of “**société d’impact societal**” (SIS). This ambition is highly shared by the CSDD as this new legal entity subject to an agreement by the government is based on the creation and fostering of impact. Thus and irrevocably, the social and human character as such is at the base of this model as specified by the FWG.

Finally, the CSDD reminds that the commercial perspective (profit) is not in contradiction with and highly respects the pledge for social interest and corporate social responsibility (CSR). The paradigm shift taking place today is not a paradox of capitalism but is built on the fundamental economic principles. The bulk of impact investing will continue to be made by institutional or even public investors, but a range of socially conscious financial service companies, web-based investment platforms, and investor networks now offer individuals an opportunity to participate in it. The new platform will welcome them all on the journey to sustainable development.

“They (SIS) should allow for in-kind investment (i.e. skill sets) and return, as much as for financial investment and return and must not produce any counterproductive effects in relation to the other SDGs”.

Building up on the work done on “green finance” (Climate Finance Taskforce and Green Bonds), Luxembourg should develop and explore possibilities offered by the financial sector in Luxembourg to form innovative partnerships in order to mobilize financial means and progress both on national level as also international on the pathway to sustainable development.

6.6 Smart Economy

“A smart economy should reconcile the economy with the principles of sustainability through the use of ICT for the inclusive growth, economic diversification and social empowerment.”
(TIRLux, 2016)

Essentially ‘Smart Economy’ could be an umbrella category for the TIRLux proposal. It is, in fact, the ultimate goal of the strategy.

The overlap of this section with many other sectors, suggests that this is a ‘catch-all’ for solutions that have not fit into other sections. Otherwise FINTECH or MEDTECH or MOBILITY– or any of the other technology solutions that address economic or sociological development – would have their rightful place here as well.

‘Tech for Good’ is a popular theme in the impact investing world, where technology enables or extends positive societal impact. This can be everything from apps and sites promoting positive behaviour (like our program “*Meng Aktioun*”), to digitalizing organizations that are in the social sector, creating efficiencies or broader reach in terms of services or communication.

The stress on both CyberSecurity and Smart Cities are particularly relevant issues. As Luxembourg invests in digitalization and high performance computing (HPC), we need to be very vigilant about privacy issues that are delicate issues when our private lives become digital – and therefore accessible. Regulation, information, education and enforcement are critical issues to include in this working group.

Luxembourg should continue to invest in these efforts to use technology to encourage increased positive social and environmental impact. This must include training, support and financing solutions. Risks should be mapped out and addressed with relevant measures.

6.7 Circular Economy

The TIRLux Strategic Study is mentioning an action plan without deep diving into this action plan. As a study without an action seems completely useless we strongly recommend getting to such an action on a short notice.

The action plan should include measures to eliminate all type of **barriers** (not only tax barriers) to fully integrate circular economy:

- Those barriers are on one hand inconsistent **legislation** and **regulations** (Luxembourg could implement a.s.a.p. the circular package given by

the specific European Directive (http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm) into national regulations...

- ... as well as **missing financial tools** and **structures** (enhancing financial tools for circular economy inspired businesses must be an absolute priority for the next years).

Policy makers need to address these issues and provide financial and business support packages that fill that gap. The regulatory barriers are manifold and cover various directives, legislations and regulations. Their nature can vary various as for example:

- The lack of definitions and the occurrence of gaps in legislation
- Unclear definitions of targets in legislation, for example in the context of the Waste Framework Directive
- The definition of hard numerical limits in regulation, for example, considering both the REACH and CLP regulations
- Lagging or incomplete implementation or enforcement of legislation, notably of the Waste Framework Directive and the Exports regulation
- Different and conflicting national implementations of a legislation (most notably directives or national action plans), observed in the context of the Waste Framework Directive, the Basel Convention and the WEEE Directive
- Legislations that conflict each other because they represent conflicting values, for example with hygiene rules versus food waste.

Financial tools and instruments must be developed as circular innovation and the transition to new business-models is potentially “expensive” and most of those cannot be internally financed. Today most of the circular businesses are startups or SME’s. Young and fast-growing firms are particularly dependent on external financing that can come either in debt or equity form. Luxembourg must set up (or enhance) a complete financial ecosystem including incubators, grants, crowd funding mechanisms, business angels, venture capital, private equity and public financing to give access to finance to the local businesses in every stage of development and/or transition to a circular model.

In order to **coordinate the measure for public authorities** (communes) and private people we recommend the creation of a “resource agency” (cf. *EnergieAgence*) and/or *MyResource* (cf. *MyEnergy*) agency to raise awareness, deliver consulting and education on the circular economy and resources topic.

We also recommend the creation of “**raw material funds**” which, in a long term, are a way to limit or avoid price inflation on raw materials and guaranty the competitiveness of local and regional industries that rely on raw material. Those funds are supposed to rent the raw material they are investing in only to supplier and producer communities that are guaranteed ideally 100% circular.

Moving to a circular economy means **systemic change**. This requires regular evaluation of road map projects (to be listed publicly) and updating of actions. Change requires high-level policy actions and pilots that can be launched immediately. As a way of thinking the circular economy is growing strongly globally. It is seen as a source of innovations and becoming a leader in circular economy needs an up - to-date understanding of the international operating environment. We therefore recommend to strongly **join as a country global and international initiatives** like the “*circular 100 club*” of the Ellen Mc Arthur foundation and to screen and get inspired systematically by the global movement.

Luxembourg disposes of a number of **renewable resources**, one of which is wood. We recommend to **develop forest based loops** in Luxembourg and the Greater Region, and to redevelop the total wood value chain. The expertise originally developed within the framework of the conditions surrounding Luxembourg's existing natural resources should be dictated by efficiency and scarcity. We should learn to utilize not only a complete and circular value chain (forest based) but also to utilize all the side streams of such a value stream. This expertise has existed in Luxembourg but got lost over the last decades. The wood cluster initiative recently launched must be a major actor and must be coordinated and/or fully integrated in the TIRLux process.

The TIRLux study highlights the benefits of the reverse logistics and the internet of things. We recommend developing from scratch the idea of an **Internet of logistics and transports (IoLT)** in which all actors (private, public, business...) are involved combining the ideas of logistics, mobility as a service, IoT...). Digitalization will be a key enabler as transport (combined passenger and goods) moves towards smart and easy to use systems that are based on sharing and services and subsequently much more resource efficient.

Public sector has a key role to play in the transition to a circular economy. Circular procurement has been highlighted by the TIRLux report. Besides procuring circular design products the public sector must shift away from product based service and experience, **move away from capital investment to leasing, performance and service arrangements** where it shows value for money. Another pillar of the transition of the public sector should be the development of **sharing assets** (buildings, furniture, office space, mobility, cars/bikes...) and using idle capacity within the system instead of buying new- ensuring assets are managed properly and used as much as possible by sharing where appropriate.

We strongly recommend giving **key projects more importance**. Those projects (pilot projects, hi-visibility projects) are a key to the transition towards a circular economy. Pilot projects are key for awareness rising and learning "by doing". Pilots are phasing one development trials that further the circular economy that can be implemented rapidly. Pilots make it possible to disseminate existing innovations and best practices.

Our economic system is built on the notion of growth in GDP, which, as presently organized, requires an ever-higher throughput of energy and materials. This dynamic lies at the root of our social and environmental problems. GDP is a quantitative indicator and says nothing about the qualitative dimensions of growth. CSDD recommends to the government to make use of the indicators set measuring the "well being" elaborated in common by the CES and the CSDD in 2013 in order to develop a new, complementary and more **qualitative indicator for economy activities**. This should seek to enhance and maximize human wellbeing (within the given boundaries). The new indicator, besides the obvious "circular economy" issues should also implement measuring of redistribution of wealth and income (more fairly), promoting long term thinking and investment and maintaining a resilient and strong economy.

A circular economy aims to **develop local and regional job** through dismantling, disassembling, repairing, reassembling, upgrading, and transforming products. A strong and new logistics (see: Internet of Transport and Logistics) has to be locally developed. The stake are high to develop future **blue collar jobs** and the action plan should be very regarding the

development of opportunities for new jobs in various fields (awareness rising, education,...) in order that companies can quickly find the necessary skilled workforce.

The strategic measures include 2 very strong measures related to agriculture and food (measure 6 and 7). They are key in a sustainable world but should be coordinated with the “food” work stream.

The study does not really highlight a clear roadmap, visions and targets. We strongly suggest establishing or clarifying a vision for Luxembourg (2030?) including targets/objectives on a short notice. *“If one does not know to which port one is sailing, no wind is favorable”*

6.8 Prosumers and Social Model

Collaboration: The ‘prosumers & social model’ chapter of the TIRLux study addresses a number of issues concerning the ‘software’ the TIRLux strategy will need in order to boost Luxembourg to its smart green Third Industrial Revolution era. The authors describe trends in terms of the Sharing economy and the Collaborative commons and draft a picture of the ‘*prosumer*’, the citizen that consumes products and in a peer to peer exchange can deliver to or get products from other citizen. In this new world 3.0 market capital, ownership, consumerism, competition and intellectual property make (partly) room for social capital, access, sustainability, collaboration and open sourcing. The collaborative spirit described is coherent with the Sustainable Development Goals agenda because collaboration and partnerships are keys to progress on the SDGs.

Collaborative commons: The TIRLux chapter on ‘prosumers’ puts much emphasis on the rise of new forms of entrepreneurship. The CSDD would like to stress the need to integrate a broader view so to integrate the overarching resilience aspect into TIRLux. In fact, beyond market based entrepreneurship, the early 21st century sense of crisis triggers a re-assessment of lifestyle, values, and human well-being. Scenarios that only focus on large technological, but neglect the importance of social and cultural changes, are in the longer term likely to be less viable than scenarios that are rooted on a comprehensive set of conditions for a resilient future: an analysis that is based on a combination of planetary boundaries and development goals. Bottom-up diffusion of changes in lifestyle and values, along with the organizational power of more globally oriented citizens are pushing for a great transition towards a strengthened international governance, human fulfilment, social justice, and respect for nature. Rifkin predicts a future economy where demonetized collaborative commons are at the core of production, and market functions operate at the periphery.

Commons and P2P systems: Self-organized individuals and companies distribute money, knowledge and control in a collaborative environment. They develop Commons and Peer to Peer (P2P) systems based on the practices and needs of civil society and the environment it inhabits, evolving away from obsolete, centrally planned systems or the competitive dictates of market economies. Peers freely collaborate with one another to create value in the form of shared resources, circulated in the form of commons. The Commons are social system for the long-term stewardship of resources that preserves shared values and community identity. It is a self-organized system by which communities manage resources (both **depletable** and **replenishable**) with minimal or no reliance on the Market or State. The Commons also represent our collective wealth including the gifts of nature, civic infrastructure, cultural works and traditions, and knowledge. The TIRLux report summarizes a set of proposals that

deal respectively with an ‘economic’ and a ‘political’ infrastructure for the new commons-based value regime. The CSDD would like to reinforce this vision and encourage the development of new modes of exchange and production that integrate the requirement of shared knowledge and mutualisation of physical infrastructures, fair distribution of value, and compatibility with the ecosystems on which we depend.

Normative framework: Innovation needs new institutions, infrastructure, laws and platforms so creativity unfolds in the interest of the common good. The authors of the TIRLux report insist on the importance to regulate in order to keep social security achievements of modern society and as well protect people from work overload and exploitation and make sure they do not undermine the social system either. The CSDD very much supports the claim for regulations in order to protect people (see also chapter 3.4 in this paper concerning safeguards for social justice), but in the same time warns from ‘overregulation’ in order to avoid the suffocation the sense of emergence and experimentation that potentially unleash innovation and creativity. In order to adapt the regulative framework step by step the Government could convene a consultative commission onto which a ‘*community of practice*’ with a heterogenic set of actors would be invited to participate. Along those lines the authors of the TIRLux report also reflect on the value systems that should not be neglected in order to keep of the human dimension of the new TIR era.

Governance revisited: Governance models at all levels (including Government as well as all political processes) need to be adapted so as to integrate the side effects of the collaborative economy (‘flat hierarchy, lateral power and network organization’). Community supported agriculture and energy cooperatives are cited as examples of the collaborative model, but examples are also given from other sectors. However the distinction in terms of motivation between different future scenarios for a collaborative economy later in this chapter unveils important distinctions between different economic and social forms of the sharing/collaborative and rental/on-demand/gig economies.

Based on work from the P2P Foundation, the authors highlight ‘tensions between centralized and distributed control of the infrastructure; and the polarity between capital build-up or flow and Commons accumulation or circulation’. This distinction is important when it comes to motivation that drives actors to innovate and develop projects.

Resilient communities: In that part of the ‘prosumers & social model’ chapter the authors briefly mention the issue of resilient communities, without however unlocking the potential behind this notion. Unfortunately this concept is poorly developed in Luxembourg, but deserves attention and support by public actors and the State.

- **Resilience:** A resilient system (a city, an ecosystem etc.) is one that has developed capacities to help absorb future shocks and stresses to its social, economic, and technical systems and infrastructures so as to still be able to maintain essentially the same functions, structures, systems, and identity. A significant revision of current thinking is embodied by planning and design principles that have the potential to create more resilient cities, more resilient communities, and more resilient buildings. What is needed here a new models of participatory planning that integrate residents’ needs, resources and capabilities in order to design cities that are better able to cope with disaster, climate change, economic crises etc. While this approach is recognized by international agencies and world cities’ coalitions to be crucial in the developing world, Luxembourg needs to address the same challenges in terms of resources

depletion, social inequalities and climate vulnerability. Resilience strategies are by definition never fixed in time but have the adaptive capacity at their very core AND they need to be designed for the common good and not to serve the interests of just a few. Acting in the light of ‘resilient communities’ obviously needs to make sure communities can thrive in the tension field between freedom of experimentation and obligations to respect a legal framework. It also necessitates State actors to fulfil its role of welfare state. And it triggers private sector entrepreneurs to act beyond profit and take their responsibility for the common good.

- **Communities:** Although there is a myriad of definitions of what a ‘community’ is supposed to be – ranging from sharing a specific locality, government, cultural and historical heritage, practice (such as virtual communities) etc, for the sake of simplification we rather concentrate collective action in order to make our societies (villages, cities, country, enterprise etc.) resilient to cope with change. In that respect ‘community resilience’ in the context of TIRLux brings the notion of collective action and collaboration, of stewardship for the world’s (natural) resources, and of participation in order to address the range of needs emerging in our society. There needs to be safeguards in order to misuse the term ‘communities’ to legitimate further increased inequality, fragmentation and social isolation. So we understand the term ‘communities’ rather in an integrative and socially just way.

Progressive cities: The CSDD would like to highlight the ‘Resilient communities’ model because it has the potential to unfold adaptive solutions for the future. Beyond offering ‘business models for retaining locally created value’, cooperative models are likely to be more needs based and hence develop resilience models that can be available for peer communities around the globe. There are many examples how by means of online platforms practical knowledge and experience can be disseminated concerning citizen owned business models (such as cooperatives that can source money even when public money is not available), urban agriculture (that bears great potential to feed humanity), traditional plant seeds dissemination (as preserving plant diversity for the humanity and in a common interest) and the like.

According to *Bauwens et al. (2017)*, ‘... progressive cities worldwide are creating spaces for ordinary people to manage matters which most directly concern themselves as citizens. Cities like Gent, Bologna, Amsterdam, Barcelona, Belo Horizonte, Naples, Montreal, Lille, Madrid and Bristol are increasing transparency, enabling participatory budgeting, facilitating the creation of social care co-ops, turning empty lots into community gardens, co-creating skill and tool sharing programs, among many other locally relevant actions.’

A new working group under TIRLux: While the TIRLux report addresses a number of ‘hardware’ issues that are helpful to embrace change and future challenges in a positive way (such as circular economy), the CSDD strongly recommends to put an emphasis on the PEOPLE aspect of change, in which ‘Resilient communities’ are a good starting point. CSDD recommends launching a new working group under the TIR Luxembourg to fill this gap. This might be a good opportunity to link the TIRLux explicitly to the experience on the ground around the "Pacte climat" and engage local authorities in the process.

7 History/Background

What is CSDD?

The missions of the High Council for Sustainable Development (CSDD) are defined by article 4 of the Law of 25 June 2004 on the coordination of national politics for sustainable development. According to the latter, the Council will act as a forum for discussion on sustainable development. It will propose research and studies in all areas related to sustainable development and establish links with comparable committees of the member countries of the European Union. It will raise the widest participation of public and private bodies as well as that of citizens in the achievement of sustainable development objectives. Finally, it will issue opinions on any measures relating to the national policy on sustainable development taken or envisaged by the Government, in particular on the National Plan for sustainable development and on the implementation of the international commitments of Luxembourg.

The CSDD performs the above missions on its own initiative or at the request of the Government. The members are 15 personalities from the various sectors of the Luxembourg society chosen in reference to their knowledge, competence and commitment to society.

‘Environment and sustainable development advisory councils’ have been created following an EU-Directive. These councils are federated within a network of advisory bodies established by national or regional governments, the European Environment and Sustainable Development Advisory Council (EEAC). EEAC members, as the High Council on Sustainable Development (*Conseil supérieur pour un développement durable*, CSDD) offer independent advice to their respective national or regional governments and parliaments related to the environment and sustainable development.... With representatives from academia, civil society, the private sector and public bodies the EEAC network brings together experts with years of experience producing independent advice.

<http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2004/06/25/n1/jo>

<http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2005/07/14/n2/jo>

<http://www.csdd.public.lu/fr.html>

Recent work by CSDD:

The CSDD was invited by the Ministry of Environment to draw its opinion on the 2nd Climate Action Plan (CAP) dating from 2013 in order to help the Government preparing a 3rd **Climate Action Plan** which should be prematurely finalized in 2018. The CSDD’s input hereon was delivered in April 2017.

Furthermore the Ministry of Environment challenged the CSDD to assist Luxembourg in its transition towards the **Sustainable Development Goals** (SDGs) of the United Nations Agenda 2030 for Sustainable Development. Two working groups – ‘inventory’, and ‘communication’ – were established. One to register all the various initiatives already undertaken in Luxembourg from individual citizens, NGOs, industry, SMEs, schools, government, etc. towards more sustainability, the other to better communicate in a positive way the challenges but above all the benefits of sustainable production and consumption behaviours.

8 Definitions

Sustainable Development Goals (SDGs)

The Sustainable Development Goals (SDGs), otherwise known as the Global Goals, are a universal call to action to end poverty, protect the planet and ensure that all people enjoy peace and prosperity.

These 17 Goals build on the successes of the Millennium Development Goals, while including new areas such as climate change, economic inequality, innovation, sustainable consumption, peace and justice, among other priorities. The goals are interconnected – often the key to success on one will involve tackling issues more commonly associated with another.

The SDGs work in the spirit of partnership and pragmatism to make the right choices now to improve life, in a sustainable way, for future generations. They provide clear guidelines and targets for all countries to adopt in accordance with their own priorities and the environmental challenges of the world at large. The SDGs are an inclusive agenda. They tackle the root causes of poverty and unite us together to make a positive change for both people and planet. “*Supporting the 2030 Agenda is a top priority for UNDP,*” said UNDP Administrator Helen Clark. “*The SDGs provide us with a common plan and agenda to tackle some of the pressing challenges facing our world such as poverty, climate change and conflict. UNDP has the experience and expertise to drive progress and help support countries on the path to sustainable development.*”

For more information on the background of the SDGs, see:

<http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>

9 Sources

- CSDD’s opinion : « *La Durabilité des Finances publiques* » from 2008
- CSDD & CES’s Opinion on “*Well Being*” indicators (PIB-Bien être, 2013)
<http://www.ces.public.lu/content/dam/ces/fr/actualites/2013/11/pibienetre/avis-commun-ces-csdd-pibien-etire.pdf>
- Norry SCHNEIDER: “*Die Welt danach? Sie ist bereits im Entstehen!*“ in both “*Sozialalmanach 2017*“ by Caritas and a résumé in “*forum*” May 2017, Nr 373, pages 14-18
- Eric WEIRICH: „Die Rifkin-Studie: Zauberformel gegen die Wohnungsnot?“ in „*forum*“ April 2017, Nr. 372, pages 27-30
- <http://www.myfootprint.lu>
- <http://www.luxembourg.public.lu/en/le-grand-duche-se-presente/luxembourg-tour-horizon/population-et-multiculturalite/>
- *Cahier économique* N° 121 Rapport travail et cohésion sociale 2016 ;
<http://www.statistiques.public.lu/catalogue-publications/cahiers-economiques/2016/PDF-Cahier-121-2016.pdf>
- <http://link.luxinnovation.lu/m/27551c4238c04c5990ded656a460a238/DB588E49/49CD023A/092017n>

Among others the CSDD edited opinions on:

- The Ecological Footprint (2008)
- La durabilité des finances publiques (2008)
- Nachhaltige Politik zur Nutzung von Biomasse (2008)
- La vie au Luxembourg aujourd'hui et demain. Sondage réalisé par TNS Ilres sur mandat du CSDD (2013)
- Avis relatif au Programme de développement rural (2014)
- L'eau, une des préoccupations prioritaires du développement durable (2014)
- Avis du CSDD sur le rapport de mise en œuvre du développement durable (2015)
- Szenarien für Bildung in Luxemburg im Jahr 2030 im Angesicht der Herausforderungen der Nachhaltigkeit (2016)
- CSDD Gutachten über den 2. Nationalen Klimaschutzplan mit Empfehlungen für den 3. Klimaschutzplan

Message from Maastricht

Towards the 2030 Agenda and beyond: European cooperation within a new citizens–science–policy interface

The European Network of Environment and Sustainable Development Advisory Councils (EEAC) held its 25th Annual Conference in Maastricht, the Netherlands, on 12 October 2017. The conference focused on the impacts of the persistent hurdles, and the effects of the current political and societal climate and the changing science-citizens-policy interface on the implementation of the 2030 Agenda for sustainable development.

In this *Message from Maastricht*, we – the chairs of the EEAC member councils – have set down our conclusions, based on the outcomes of the conference, the deliberations we had and the reflections we received. We share our thoughts on some of the issues raised and we highlight the actions we intend to take to contribute to the implementation of sustainable development by means of the 2030 Agenda, and beyond.

Chairs' concluding thoughts and actions

2030 Agenda rooted in Europe

The 2030 Agenda strongly reflects European thinking. It took four decades to transform the concept of sustainability into concrete goals and targets, adopted by the UN. All the elements for successful implementation are in place. The technologies exist, the necessary financial mechanisms are known. What is needed is to scale up, to accelerate the transformation. Our councils have the ambition to take an active part in creating a sustainable Europe.

The social dimension of sustainability

The environmental and economic dimensions of sustainable development have long had a strong basis in the European treaties. The social dimension has developed throughout the European integration process. Our councils have a role to play as guardians of a balanced approach (including the environmental, societal and economic pillars of sustainability).

Aligning the financial system with sustainability

An important contributor to the acceleration of the sustainability transformation in Europe is the integration of ethics and transparency into the checks and balances of our financial system. The SDGs need to be integrated into the risk perceptions of financial markets. The multi-annual financial framework of the EU needs to be aligned with the aims of the 2030 Agenda. Our councils can act as honest brokers, bringing people with different perspectives together, creating platforms for debate and the exchange of experiences with sustainable financing.

Transformative cities

Cities have a transformative power that needs to be acknowledged. These places are crucial, especially when it comes to implementing and connecting the various goals of the 2030 Agenda. We need to acknowledge the importance of concrete and inspirational missions – such as climate-resilient cities – to get people involved. Our councils will become increasingly important, as concrete translation mechanisms of goals and targets are crucial to the implementation process of the 2030 Agenda.

Keeping step with transformations

There is a legitimacy crisis which jeopardises institutions and reinforces a latent identity crisis among the population. This sense of distrust is exacerbated by social media networks which both spread fake news and its opposite (fact-checking groups), leaving citizens quite disoriented. This new dynamic needs to be linked to the sustainability debate, which needs to keep step with these

transformations. Only then can the 2030 Agenda be implemented successfully. Through their advisory work, the EEAC member councils can fulfil the role of guardians of long-term visions in policy-making, while at the same time playing a pivotal role in mobilising society for sustainable development.

Society-science-policy interface

An ongoing shift is taking place in environmental and sustainable development policies: from top-down regulation to governance in networks, from a focus on regulation to an emphasis on other 'softer' ways to put policy into practice, from words to actions. This necessitates rethinking the interfaces between science, society and policy. Most of our councils are committed to more transparent approaches to policy advice, more co-creation between scientists, policy-makers and citizens, new types of institutions to handle these co-creations, and where possible shared responsibility between the involved actors and the regulators in the form of co-regulation. We are well aware that within this new interface, our councils need to be in tune with public and political perceptions, while safeguarding the credibility of a strong evidence base.

A new narrative for Europe

We – the chairs of the EEAC member councils – have identified a need for a new narrative for Europe. A narrative that mobilises creativity and imagination to bring stability to people's perspectives when they look to the future. Technical solutions are necessary, but they do not automatically convince people. Narratives connect their hearts and minds, and bring life to the 2030 Agenda. Without this mobilisation, there will be no implementation. Our councils have a task in bridging the gap between the local and EU levels by focusing on what is just and appropriate in light of the needs of European citizens. Our councils are committed to contributing to this process at the sub-national, national and European level, by sharing our unique insights and knowledge, by launching new concepts, and by overcoming persistent hurdles on the road to sustainability. As councils we would welcome a European strategy for the implementation of the 2030 Agenda as framework for our joint actions.

On behalf of the EEAC council chairs and their colleagues,
the organising council chair's and the chairman of the EEAC network

Magda Aelvoet

Chair of the Federal Council for Sustainable Development in Belgium

Jan Jaap de Graeff

Chair of the Dutch Council for the Environment and Infrastructure

Arnau Queralt i Bassa

Chair of the European Environment and Sustainable Development Advisory Council's Network

Francis Schartz

Chair of the Luxembourg Council for Sustainable Development

Jurgen Tack

Chair of the Environmental and Nature Council of Flanders