

Sammlung der wichtigsten Konzepte für den:

Klimapakt 2.0

Vianden



KlimaPakt | EUROPEAN ENERGY AWARD

Meng Gemeng engagéiert sech

1.1.3 Klimaanpassungskonzept

1. Einleitung

Die globalen Auswirkungen des Klimawandels sind realer denn je. Vor allem Regionen in Südostasien, Afrika, Australien und Amerika kämpfen bereits seit langem mit anhaltenden Dürren, Waldbränden und Insektenplagen auf der einen Seite sowie massiven Überschwemmungen, vermehrten Stürmen und geografisch konzentrierten Starkregenfällen auf der anderen Seite. Aktuelle Studien belegen, dass Anzahl und Gewalt von klimabedingten Naturkatastrophen -wie Dürre, Stürme und Überschwemmungen- weltweit rapide zunehmen. Innerhalb der letzten 20 Jahre haben sich diese einem UN-Bericht zufolge annähernd verdoppelt. Die UN beziffert die wirtschaftlichen Schäden allein in diesem Zeitraum auf mindestens drei Billionen Euro (UNDRR 2020). Auch in Europa konnte in jüngster Vergangenheit ein starker Anstieg von Extremwetterereignissen beobachtet werden.

Zeitgleich geht die Eisschmelze unaufhaltsam weiter. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass die Eisschmelze am Grönländischen Eisschild sogar noch schneller voranschreitet als bisher angenommen (IMBIE 2019). Viele Gletscher sind bereits nicht mehr zu retten. Gletscher aber sind abgesehen von ihrer wichtigen Funktion im Ökosystem auch für den globalen Strahlungshaushalt von grundlegender Bedeutung. Durch ihre helle Oberfläche reflektieren sie Solarstrahlung und tragen somit zur Abkühlung des globalen Klimas bei. Die zunehmende Gletscherschmelze verstärkt die Erderwärmung in einem beträchtlichen Maße. Der Meeresspiegel steigt an, wichtige Meeresströmungen verändern sich oder kollabieren. Im Jahr 2019 wurden detaillierte Simulationsmodelle von einer unabhängigen Organisation führender Wissenschaftler der Klimaforschung durchgeführt (CLIMATE CENTRAL 2019). Durch die Simulationen konnte eine geografische Karte mittels stochastischer Ansätze ermittelt werden, welche die Auswirkungen von vermehrten Treibhausgasen in der Atmosphäre auf den Meerwasserspiegel prognostiziert. Abbildung 1 zeigt ein Ausschnitt der Karte für die Niederlande, Belgien und Norddeutschland für das Jahr 2050 gemäß einem Business-as-Usual Szenario. Demnach werden viele Metropolen wie Amsterdam, Den Haag, und Bremen im Jahr 2050 mit hoher Wahrscheinlichkeit unter dem Meerwasserspiegel liegen (die rot markierten Bereiche liegen unter dem Meerwasserspiegel). Auch weitere europäische Städte wie: Venedig, Lissabon, London, Bordeaux und viele mehr werden im Jahr 2100 entweder ganz oder teilweise unter dem Meerwasserspiegel liegen.

Gefährdete Städte und Länder bereiten sich bereits auf die immer stärker werdenden Flutkatastrophen vor, bspw. mittels riesiger Dämme oder Ablaufzonen. In einzelnen Gebieten, wie bspw. Nijmegen an der Waal mussten bereits mehrere Häuser aufgegeben werden, weil eine Engstelle des durch die Stadt verlaufenden Flusses erweitert werden musste. Wissenschaftler aus Deutschland und den Niederlanden kommen in einer aktuellen Studie zu dem drastischen Schluss, dass die Eindämmung der Nordsee über gigantische Dämme eine der effizientesten Anpassungsmaßnahme für betroffene Regionen sein könnte (GROESKAMP & KJELLSSON 2020). Solche Maßnahmen verschlingen immense Summen an Geldern.

ausgleichende Kräfte, welche auf Dichteunterschieden beruhen). Für den Golfstrom, welcher als Zentralheizung für Mitteleuropa fungiert, wurde 2018 von einem internationalen Forscherteam erstmals eine Abschwächung diagnostiziert (CAESAR et al. 2018). Mehrere Studien bestätigen mittlerweile, dass sich der Golfstrom so stark abgeschwächt hat, wie seit mindestens 1.000 Jahren nicht mehr. Schwächt sich dieser weiterhin ab -was bei dem aktuellen Ausmaß der Polschmelze wahrscheinlich ist- oder kollabiert sogar komplett, müssen wir in Europa mit schwerwiegenden klimatischen Veränderungen rechnen. Prognosen gehen davon aus, dass in Mitteleuropa eine neue Eiszeit einbrechen könnte. Diese Einschätzungen beruhen allerdings noch auf Hypothesen und werden in der vorliegenden Untersuchung nicht weiter vertieft.

Auch in Luxemburg konnte ein starker Anstieg der Durchschnittstemperatur in jüngster Vergangenheit beobachtet werden. Abbildung 2 zeigt dies an der Wetterstation in Findel. Das langjährige Mittel von 1961 – 1990 beträgt 8,3 °C. In der Periode 1981 – 2010 betrug das Mittel bereits 9,3 °C, ein Anstieg um 1 °C. Wie am linearen Trend ersichtlich, ist mit stark steigenden Durchschnittstemperaturen zu rechnen.

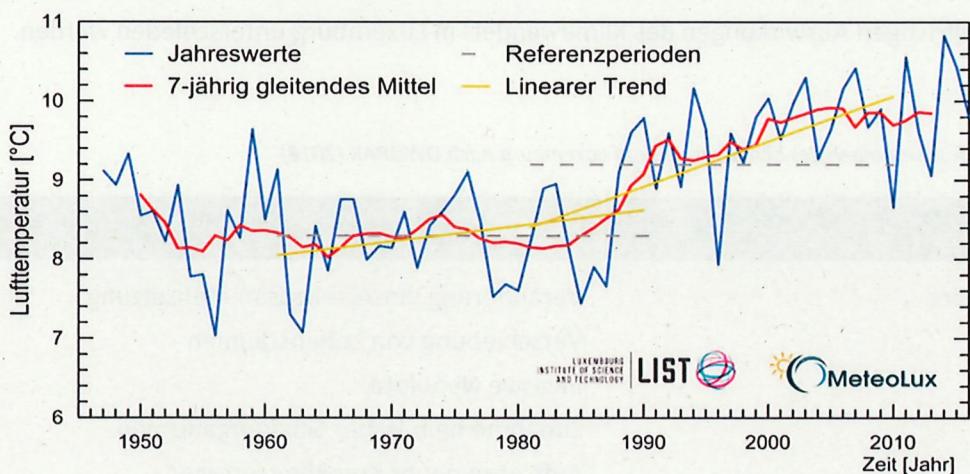


Abbildung 2: Jahresmittelwerte der Lufttemperatur an der Wetterstation Findel (DWORAK 2018)

Das Europäische Parlament hat für Europa eine Karte mit Zonen klassifiziert, welche die kurzfristig am wahrscheinlichsten auftretenden Auswirkungen des Klimawandels in geografische Bereiche unterteilt (EUP 2018). Für die kontinentale Region, in der auch Luxemburg liegt, sind demnach vor allem mehr Wetterextreme (weniger Niederschlag im Sommer, erhöhtes Hochwasserrisiko und erhöhte Waldbrandgefahr) die Hauptsrisiken. Kostenpunkte werden demnach unter anderem die Abnahme des wirtschaftlichen Wertes der Wälder sowie ein erhöhter Energiebedarf zur Kühlung darstellen. Einige dieser Auswirkungen des Klimawandels können in Luxemburg bereits heute beobachtet werden. Fast alle betreffen direkt oder indirekt auch den Menschen. Durch frühzeitige und planvolle Integration von Anpassungsmaßnahmen in Abläufe und Strukturen können die Gefahren für Mensch, Umwelt sowie Eigentum minimiert und die Resilienz gestärkt werden.

Hydrosphäre	<p>Veränderung des Wasserdargebots</p> <p>Temperaturerhöhung von stehenden und fließenden Gewässern</p> <p>Zunahme der Niederschlagsvariabilität</p> <p>Zunahme von Schäden durch Extremereignisse</p> <p>Zunahme von Trockenperioden</p> <p>Zunahme des Wasserbedarfs</p> <p>Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung</p>
-------------	--

Aufgrund der Vielzahl an möglichen Auswirkungen konzentriert sich die vorliegende Analyse auf die drastischsten Klimafolgen für die Bevölkerung sowie für Flora und Fauna des Naturpark Our. Dies schließt die folgenden Gefahren mit ein:

- Überschwemmungen,
- Waldbrand,
- Sturm,
- Erosion (Hangrutschgefahr),
- Hitze und Dürre,
- Schadorganismen/Krankheitserreger sowie
- invasive Neobiota.

Die Intensitätsmatrix für Bürger ist in Abbildung 3 dargestellt. Demzufolge sind Überschwemmungen, Stürme sowie Hitze und Dürre die naheliegendsten Gefahren. Die Matrix ist für alle Stakeholder individuell zu bewerten. Für landwirtschaftliche Betriebe bspw. verschieben sich die Schadorganismen sowie die invasiven Neobiota zunehmend in den kritischen Bereich. Als Grundlage zur Bearbeitung dienen die Publikationen vom Klimabündnis (Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg) sowie dem Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg (Strategie und Aktionsplan für die Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg 2018 bis 2023). Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass beide Strategie-Papiere mitunter sehr detailliert auf die zu erwartenden Gefahren auf die heimischen Ökosysteme eingehen, soziale Herausforderungen wie der Anstieg an Klimaflüchtlingen hingegen gekonnt ausgeklammert werden. Wie bereits in der Einleitung angemerkt, sind die drastischsten Auswirkungen des Klimawandels vornehmlich in den Ländern zu finden, welche keinen Einfluss auf die globale Erderwärmung nehmen. Treibhausgasintensive Industrieländer wie Luxemburg¹ stehen damit in klarer moralischer Verantwortung diese Länder aktiv zu unterstützen – sei es durch finanzielle Mittel, oder aber durch die Aufnahme von Klimaflüchtlingen.

¹ Bezogen auf die pro Kopf Emissionen, nahm Luxemburg 2018 weltweit den zehnten Platz ein (knapp hinter den Erdölexport-Nationen).

Überschwemmung	Alle Objekte nahe zu Flussläufen bzw. Senken. Hauptsächlich betroffene Gruppen: Bürger Betriebe (Landwirtschaft)	Bauvorschriften Gefahrenkarten Sms2citizen Wetteralarm in Medien CGDIS
Waldbrand	Alle Objekte nahe zu Wäldern, insbesondere zu kranken/anfälligen Wäldern ohne Wasserquellen. Hauptsächlich betroffene Gruppen: Bürger Betriebe (Landwirtschaft & Forstwirtschaft)	Sms2citizen Gefahrenkarten Warnungen bei starker Trockenheit CGDIS
Sturm	Alle Personengruppen sind unmittelbar betroffen. Insbesondere in windstarken Gebieten.	Bauvorschriften Gefahrenkarten Sms2citizen Wetteralarm in Medien CGDIS
Erosion (Hangrutsch)	Insbesondere Infrastrukturen sind unmittelbar betroffen. Personenschäden sind hauptsächlich an Straßen zu erwarten.	Bauvorschriften Gefahrenkarten CGDIS
Hitze und Dürre	Alle Personengruppen sind unmittelbar betroffen (insbesondere ältere & kranke Personen). Voraussichtlich wird Hitze/Dürre zumindest in näherer Zukunft eine der schwerwiegendsten Folgen des Klimawandels darstellen.	Warnungen bei starker Hitze/Trockenheit CGDIS
Schadorganismen/Krankheitserreger	Alle Personengruppen sind unmittelbar betroffen. Hauptsächlich betroffene Gruppen: Bürger Betriebe (Erzeuger von Lebensmitteln, Fischerei, Landwirtschaft, Forstwirtschaft)	Schadorganismen Monitoring Warnungen in Medien
Invasive Neobiota	Alle Personengruppen sind unmittelbar betroffen. Hauptsächlich betroffene Gruppen: Bürger Betriebe (Erzeuger von Lebensmitteln, Fische Landwirtschaft, Forstwirtschaft)	Schadorganismen Monitoring Warnungen in Medien

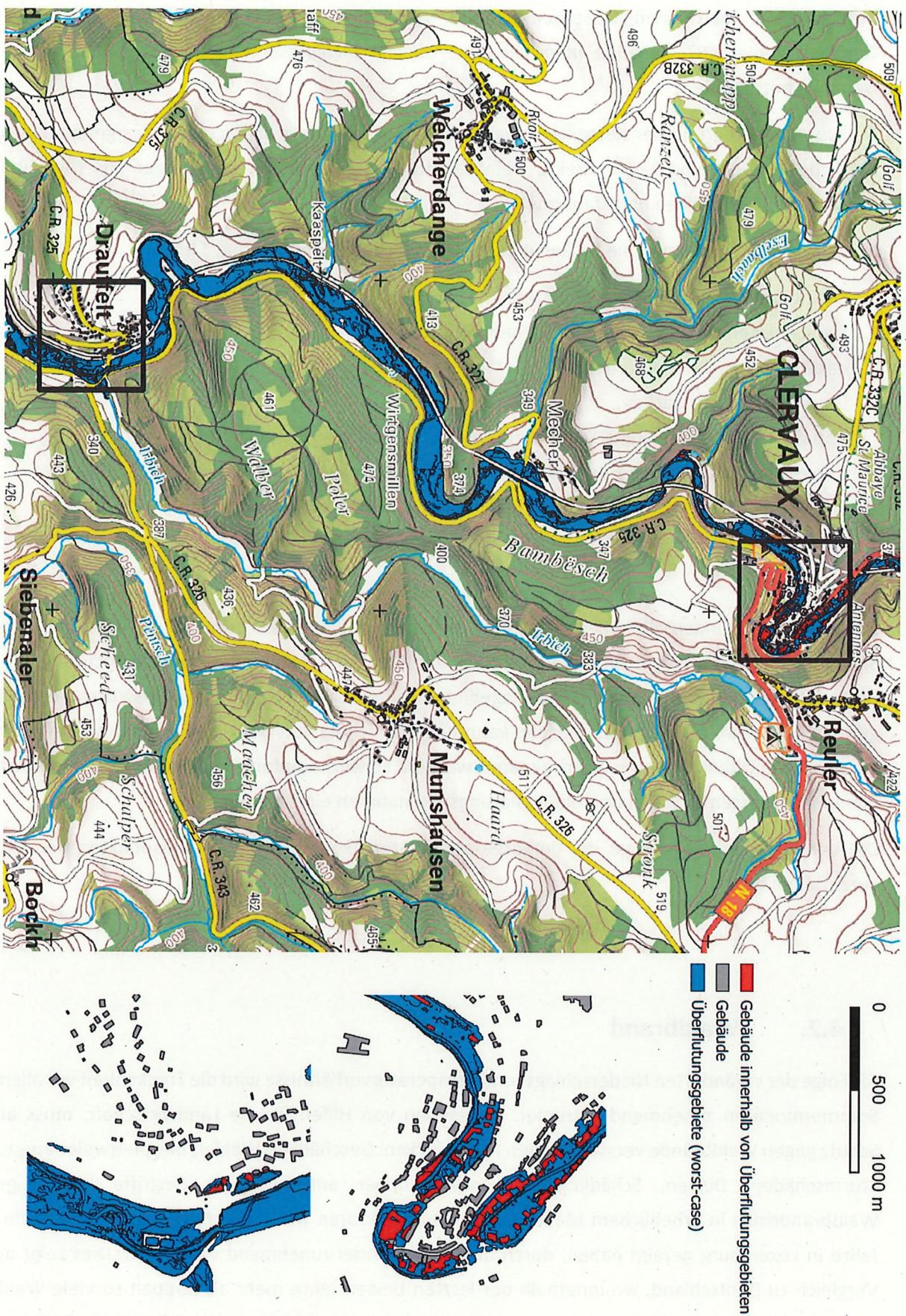


Abbildung 4: Hochwasserrisikokarte am Beispiel Clervaux

Sämtliche Wälder bergen ein potenzielles Waldbrandrisiko. Brände in großen, zusammenhängenden Wäldern bergen höhere Gefahren als Brände in kleinen, eigenständigen Waldabschnitten. Allgemein geht außerdem von Monokulturen ein höheres Brandrisiko als von Mischwaldbeständen aus. Der Naturpark Our verfügt über eine hohe Walddichte; über 40 % der Landmasse ist mit Wäldern bedeckt (ein Großteil davon befindet sich in Privatbesitz). Der *Land-Use-Map* von Luxemburg zufolge hält sich der Anteil von Nadel- und Laubwäldern im gesamten Land in etwa die Waage, Mischwälder hingegen bilden eher die Ausnahme. Im Naturpark sieht das Verhältnis anders aus (vgl. Abbildung 5): Mischwälder machen über 50 % der Waldfläche aus; Nadel- und Laubwälder liegen bei 19 bzw. 28 %. Etwa 60 % der Wälder fallen unter ausgewiesene Natura 2000 Gebiete sowie unter nationale Naturschutzgebiete und gelten damit als besonders schützenswert. In Abbildung 6 sind die besonders schützenswerten Gebiete dargestellt (das nord-östlich gelegene Schutzgebiet Vallée de l'Our ist in Abbildung 6 zwar als Vogelschutzgebiet dargestellt, zählt aber sowohl als Habitat wie auch als Vogelschutzgebiet).

Waldbrände haben starken Einfluss auf die Vitalität von Waldökosystemen. Das Ausmaß hängt vorwiegend von Dauer, Intensität, Umfang und Art des Waldbrandes ab. So können bspw. Erdfeuer oder Schwelbrände im Boden die Wurzeln und Samen der Biomasse zerstören und haben daher besonders drastische und

weitreichende

Auswirkungen (UWB

2019). Bei großer

Trockenheit und

entsprechenden

Windverhältnissen können

auch Flächenbrände

zunehmen und zu einer

nicht zu unterschätzenden

Gefahr heranwachsen.

Das höchste

Gefahrenpotenzial durch

Waldbrand für die

Bürgerinnen und Bürger

geht von

zusammenhängenden

Waldabschnitten nahe von

Wohnsiedlungen aus.

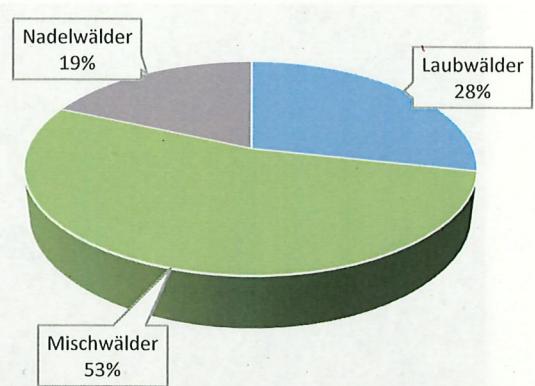


Abbildung 5: Aufteilung der Waldgebiete im Naturpark Our

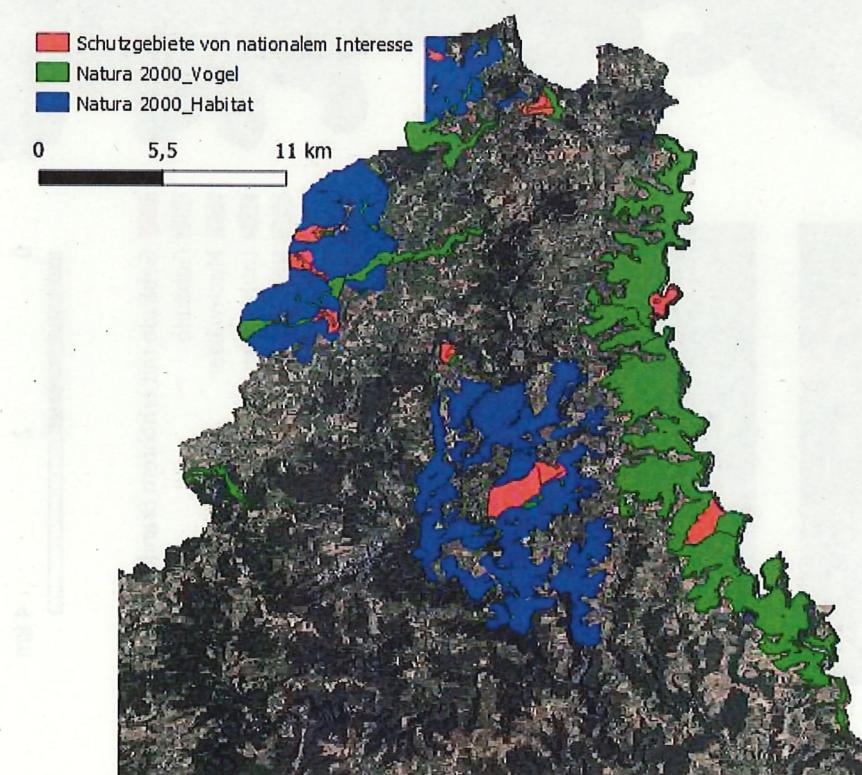


Abbildung 6: Naturschutzgebiete im Naturpark Our

Abhängig von zusätzlichen Faktoren wie Topografie, Gewässerlage und den Windverhältnissen stellen Siedlungen und einzelne Gebäude nahe von Waldgebieten besondere Gefahrengebiete für den Menschen dar. Abbildung 7 zeigt einen Ausschnitt der Übersichtskarte mit den besonders gefährdeten Gebäuden am Beispiel Clervaux. Insgesamt befinden sich 1.597 Gebäude, also fast 10 % der gesamten Gebäude innerhalb eines 30m Radius zu Waldgebieten. Besonders nah stehen Gebäude in Vianden sowie Clervaux-Stadt an die Waldbestände heran (aufgrund der Kessellage kann das Risiko von Übergriffen auf Gebäude in Clervaux allerdings als eher gering eingeschätzt werden; ein erhöhtes Risiko in Clervaux besteht bspw. für Eselborn, vgl. Abbildung 7).

Die schädlichen Emissionen während eines Walbrandes (Qualm und Rauch) können über weite Entfernungen getragen werden und damit die Gesundheit der Menschen beeinträchtigen.

Grundsätzlich ist Vorbeugen besser als löschen. Die konsequente und intelligente Umsetzung von Vorsorgemaßnahmen hilft großflächige Brände gar nicht erst entstehen zu lassen. Stellt man sich frühzeitig auf die zunehmenden Extrema ein, können dazu bedarfsgerecht angepasste Präventionsmaßnahmen in die Wege geleitet werden. Hierzu zählt beispielsweise:

- Optimierung der Wasserversorgung in besonders gefährdeten Gebieten,
- Wetter- und Windprognosen nutzen, um frühzeitig reagieren zu können,
- bei der Gebäudedämmung insbesondere den Brandschutz berücksichtigen,
- Mischwälder, anstatt von Monokulturen bevorzugen,
- Entschädigung für Waldbesitzer für die Einrichtung von Feuerschutzstreifen,
- Strukturstärkung der regionalen Feuerwehr.

Statistisch ist die Hauptursache für die Entstehung von Waldbränden in Deutschland anthropogener Natur. Fahrlässiges Handeln und Vorsatz in Verbindung mit brandbegünstigten Witterungsbedingungen waren 2018 für 39 % der Waldbrände in Deutschland verantwortlich (bei 49 % der Brände konnte die Ursache nicht geklärt werden). Als natürliche Ursache kamen demnach lediglich 5 % der Brände zustande. (UWB 2019)

Dementsprechend liegt bei der Sensibilisierung der Bevölkerung während einer Trockenperiode eine der stärksten Präventivmaßnahmen zur Minimierung von Wald- und Flächenbränden. Die weitreichende Aufstellung von Hinweisschildern an gefährdeten Bereichen kann eine große Wirkung erzielen.

4.3. Sturm

Frequenz und Intensität der Stürme werden aufgrund des höheren Energiegehalts in der Atmosphäre zunehmen. 2019 hat ein Tornado in der Gemeinde Petingen eindrucksvoll bewiesen, was ein schwerer Sturm in Luxemburg anrichten kann. Grundsätzlich kann zwischen Schäden durch Stürme in der Natur

4.4. Erosionen

Die steigende Gefahr durch Erosionen sind nicht ausschließlich ein Phänomen des Klimawandels, auch durch die moderne Landwirtschaft werden Erosionsprozesse stark begünstigt. Die folgende Beschreibung geht vermehrt auf die Erosionswirkung durch den Klimawandel ein.

Bodenerosionen gehen mit Starkregenereignissen einher. Einer Studie von PANOS et al. (2015) zur Folge wird die Erosion in Europa bis Mitte des Jahrhunderts um 10 bis 15 % ansteigen. Bei einem europaweiten Vergleich der Erosion von Ackerflächen belegt Luxemburg die drittgrößte Bodenverlustrate Europas. Dies sei überwiegend auf den vorherrschenden Lössboden zurückzuführen, welcher eine hohe Erodierbarkeit aufweist.

Direkte Gefahren für Menschen gehen vor allem aufgrund von Hangrutschungen (Schlammlawinen) aus. Abgesehen von Wohngebieten können Hangrutsche auch an Straßen zu Personen- und Sachschäden führen. Innerhalb der letzten Jahre kam es beispielsweise bereits wiederholt zu Erdrutschen in der Nähe von Wasserbillig.

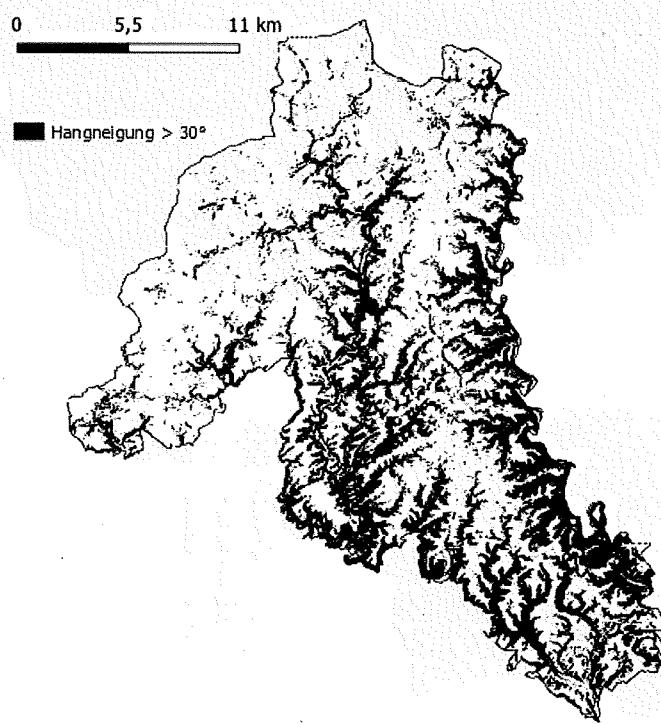


Abbildung 9: Gebiete mit einer Hangneigung von mehr als $> 30^\circ$

Zur Darstellung der gefährdeten Gebäude und Straßen im Naturpark wurden alle Gebiete mit einer Hangneigung von über 30° aus dem digitalen Höhenmodell von Luxemburg extrahiert (vgl. Abbildung 9). Diejenigen Objekte, welche sich weniger als 50 m zu entsprechenden Hangneigungen befinden, wurden einer individuellen Prüfung unterzogen. Die Ergebnisse sind am Beispiel Clervaux in Abbildung 10 dargestellt. Demnach sind Gebäude fast ausschließlich in Clervaux-Stadt risikobehaftet. Zur Abschätzung der Prägnanz von gefährdeten Straßen wurden in Clervaux insbesondere die CR325 sowie die CR339 näher untersucht. Alle Hangneigungen $> 30^\circ$ nahe den gefährdeten Gebieten, befinden sich innerhalb bzw. direkt angrenzend zu

dichten (Misch-)Waldbeständen. Sämtliche landwirtschaftlich genutzten Flächen hingegen weisen ausreichend Abstände zu steileren Hangneigungen auf. Die Gefahr von Hangrutschungen für Gebäude und Straßen kann innerhalb von Clervaux damit derzeit als gering eingestuft werden.

Um präventiv vorzugehen, wird empfohlen die Erodierbarkeit aller gefährdeten Gebiete durch vor-Ort Begehungen zu analysieren. Auch zukünftig sollten an entsprechenden Gebieten Präventivmaßnahmen vorgenommen werden. Dies kann bspw. sein (vgl. GGDL 2018, 102f):

- Bepflanzung von Bodendeckern,
- Reduktion von Bodenverdichtungen und -schäden (bspw. durch Gebrauch breiter Reifen und niedrigen Reifendrücken),
- unterstützende Maßnahmen durch eine klimaresistente Sorten- und Artenauswahl sowie angepasster Fruchtfolge,
- Etablierung eines Erosionsmonitorings,
- Untersuchen von Möglichkeiten und Grenzen zur Verbesserung von Infiltration und Speicherkapazität, zur Prävention von Erosion, Förderung der Humusbildung und zur Vermeidung von Verdichtung (u. a. Tiefwurzler zur Erschließung von Wasser und zur Bodenlockerung, Untersaaten/Begrünung mit geringem Wasserbedarf).

4.5. Hitze und Dürre

Hitze und Dürre werden voraussichtlich zwei der drastischsten Auswirkungen des Klimawandels für den Naturpark darstellen. Frequenz und Länge der Trockenperioden in den Sommermonaten werden zukünftig ansteigen (DWORAK 2018, 49). Direkt betroffen von diesen Wetterextremen sind unter anderem:

- Menschen (Kühlbedarf, Hitzestress, Verbrauch und Qualitätsverschlechterung der Trinkwasserreserven),
- Tiere (Hitzestress, Wasserdargebot),
- Wälder (Waldschäden, Waldbrand),
- Wirtschaft (Kühlbedarf, Hitzestress, Wasserbedarf; betroffen im Naturpark ist vornehmlich die Landwirtschaft).

Prinzipiell ist die gesamte Region von den Auswirkungen betroffen, weswegen zu diesen Gefahren auf die Erarbeitung eines geografischen Layers verzichtet wurde.

Bei hohen Temperaturen nimmt der Hitzestress für Menschen zu. Wissenschaftler des Robert Koch-Instituts, des Deutschen Wetterdienstes sowie der Charité Berlin haben 2018 den Zusammenhang zwischen der Wärmebelastung und einer erhöhten Mortalität der deutschen Bevölkerung analysiert. Demnach stieg die Zahl der Hitzetoten ab einer Wochenmitteltemperatur von ca. 23 °C exponentiell an (am stärksten betroffen war die Altersgruppe der 75- bis 84-Jährigen). Hitzestress aber führt in den meisten Fällen nicht zum Tod, sondern drückt sich vornehmlich in einem gesteigerten Unwohlsein, Kraftlosigkeit sowie Müdigkeit aus. Die Schaffung von ausreichenden Abkühlungsmöglichkeiten liegt im Verantwortungsbereich der Gemeinden und ist insbesondere in urbaneren Gebieten wie Vianden essentiell. Eine der ökologischsten Möglichkeiten der Stadtplanung liegt bei:

Die Anzahl von Regenfällen in den Sommermonaten wird zwar tendenziell abnehmen, allerdings wird die Intensität der Regenfälle aufgrund von konzentrierteren Niederschlagszonen stark zunehmen. Lange Hitzeperioden, Trockenheit, Spätfrost und Starkregen - monetär betroffen von diesen extremen Bedingungen sind vornehmlich Land- und Forstwirtschaft. Durch den Platzregen haben die ausgetrockneten Böden kaum eine Chance bis in tiefere Ebenen durchzufeuern (wie bereits heute und in den letzten Jahren verstärkt zu beobachten). Die intensive Land- und Forstwirtschaft begünstigt dies zusätzlich. Dieser Problematik kann für einjährige Ackerpflanzen der Landwirtschaft, wie bspw. Kartoffeln oder Erdbeeren, mit aktiven Maßnahmen entgegengewirkt werden (wodurch die Produktionskosten allerdings ansteigen). Für tiefwurzelnde Bäume der Forstwirtschaft hingegen sind solche Maßnahmen in der Regel zu kostenintensiv, weshalb die Wälder große Schäden davontragen können. Gleichzeitig werden sie anfälliger für weitere Schäden, wie Schädlingsbefall oder auch Waldbrand.

Allgemeine Präventivmaßnahmen bei Hitze und Dürre können sein:

- Wassersparende Maßnahmen (z.B. auf öffentlichen Grünflächen) und Installation eines Trinkwasser-Monitoring- und Frühwarnsystems.
- Auswahl trockenheitsresistenter (und winterharter) Baum- und Straucharten zur Stadtbegrünung,
- Warnung und aktive Unterstützung besonders betroffener Personengruppen (Alte, Babys, Kranke; Aufstellen eines Notfallkonzepts),
- Förderung von reversiblen Wärmepumpen sowie von baulichen Maßnahmen (wie weiße Dachflächen und Sonnenschutzverglasung),
- Integration von Freiflächen-Fotovoltaik auf landwirtschaftlichen Flächen.

4.6. Schadorganismen, Krankheitserreger und invasive Neobiota

Die steigende Jahresmitteltemperatur kann das Aussterben heimischer Arten, die Vermehrung heimischer Schadorganismen sowie die Einwanderung neuer Arten begünstigen, was zu empfindlichen Störungen der Ökosysteme führen wird. Besonders die Flora und Fauna von Feuchtgebieten und Wäldern sind sehr anfällig gegenüber solchen Schwankungen. Die meisten Erreger und Schadorganismen bevorzugen ruhige, feuchte und warme Orte. Stimmen die Bedingungen können sie sich exponentiell vermehren. Aus diesem Grund ist es essenziell Schädlinge bereits in einem frühen Stadium zu identifizieren und zu bekämpfen. Aufbauend auf vergangenen Beobachtungen sowie den Erfahrungen von weiteren mitteleuropäischen Ländern, können Szenarien zum Auftreten von Schadorganismen abgeleitet werden. Diese dienen dann als Basis für die weitere Planung von Pflanzen- und Tierschutzmaßnahmen. Auf nationaler Ebene wird derzeit ein entsprechendes Monitoringsystem aufgebaut (siehe weiter unten).

Weite Teile des Naturparks sind mit Waldfächern bedeckt, weswegen Waldschäden für den Naturpark einen besonderen Stellenwert einnehmen. Klimawandelbedingte Störungen sind z.B. das vermehrte Auftreten von Schadinsekten wie den Borkenkäfer. Mit anhaltender Trockenheit werden die Bäume geschwächt und

- Anzahl der Tage mit Hitzebelastung anhand des klimatischen Kenntages „heißer Tag“ sowohl in der Fortschreibung der Messdaten als auch durch Auswertung neuster Klimaprojektionen,
- Anzahl klimawandelrelevanter Publikationen,
- die klimatische Wasserbilanz im Sommerhalbjahr sowohl in der Fortschreibung der Messdaten als auch durch Auswertung neuster Klimaprojektionen,
- Fortschreibung in der Erfassung von Einsatzorten der Feuerwehr nach Unwetterereignissen,
- Bekanntheit der umgesetzten und geplanten Maßnahmen in der Bevölkerung (Befragung),
- Anteil der Bevölkerung, welche von den Anpassungsmaßnahmen profitiert,
- Anteil der Bevölkerung mit Zugang zum Frühwarnsystem
- Anteil der Bevölkerung mit Wohneigentum innerhalb von Gefahrengebieten,
- Anzahl Extremwetterereignisse pro Jahr.

6. Aktionsplan

Die Gemeinde erstellt einen Aktionsplan. Aufgrund der in diesem Konzept beschriebenen Gefahren und Ansatzmöglichkeiten, wird der Fokus auf die Renaturierung von Gewässern (und Gewässerrandstreifen) sowie dem klimaresilienten Umbau der Wälder gelegt. Diese Aufgaben werden auf regionaler Ebene mit dem Naturpakt sowie COPIL Éislek harmonisiert. Weiterhin sind mögliche Maßnahmen für den Aktionsplan:

- Leitfäden für Eigentümer in Gefahrengebieten erarbeiten.
- Leitfäden für landwirtschaftliche Betriebe erarbeiten.
- Regelmäßige Prüfung der Zustände von Baumarten nahe zu Gebäuden und gefährdeten Infrastrukturen.
- Aufstellen von gefahrenschildern und/oder vermehrte Warnungen während Trockenzeiten verbreiten.
- Klimaresilienter Umbau der Wälder.
- Förderung von Architektonischen und Bauphysikalischen Hitzeschutz.
- Förderung reversibler Wärmepumpen.
- Kommunikation zu Planungen, Maßnahmen und dem aktuellen Stand.
- Monitoring und regelmäßige Aufnahme der Indikatoren.
- Aufbau einer Schadensdatenbank.
- Definierung von Maßnahmen im PAP/PAG.

Der Aktionsplan enthält Zuständigkeiten, Zeitpläne und Finanzierung. Er wird regelmäßig überarbeitet und angepasst (auch in Zusammenarbeit mit dem Naturpakt). Der Aktionsplan wird in das Arbeitsprogramm des Klimapakts eingepflegt. Ein regional harmonisches Monitoring mittels Indikatoren wird eingeführt.

8. Literaturverzeichnis

- CAESAR et al. 2018 Caesar, L. et al. 2018: Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation. Article: Nature 556, 191-196. Stand: 2018.
- CLIMATE CENTRAL 2019 Climate Central 2019: Flooded Future: Global vulnerability to sea level rise worse than previously understood, Report. Stand: 29.10.2019.
- DWORAK 2018 DWORAK, Thomas 2018: Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg. Fresh-Thoughts Consulting GmbH. Stand: 09.03.2018.
- EUP 2018 Europäisches Parlament 2018: Die Auswirkungen des Klimawandels in Europa (Infografik). Stand: 20.09.2018.
- GGDL 2018 Le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg 2018: Strategie und Aktionsplan für die Anpassung an den Klimawandel in Luxemburg 2018 – 2023.Strategiepaper. Stand: 2018.
- GROESKAMP & KJELLSSON 2020 The Northern European Enclosure Dam for if Climate Change Mitigation Fails. Hrsg.: American Meteorological Society. Stand: 07.02.2020.
- IMBIE 2019 Ice Sheet Mass Balance Inter-comparison Exercise 2019: Mass balance of the Greenland Ice Sheet from 1992 to 2018. Stand: 10.12.2019.
- NEWA 2022 NEWA 2022: New European Wind Atlas. Link: <https://map.neweuropeanwindatlas.eu/>. Stand: 15.02.2022.
- PANOS et al. 2015 PANOS, P. et al. 2015: The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. Environmental Science & Policy. S. 438-447. Stand: 2015
- STATISTA 2020 Statista 2020: Anzahl der Waldbrände in Deutschland insgesamt von 1991 bis 2019. BMEL, BLE. Stand: 06.2020.
- UNDRR 2020 United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2020: The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019). Stand: Oktober 2020.
- UWB 2019 Umweltbundesamt Deutschland 2019: Waldbrände. Onlineartikel. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/waldbraende>. Stand: 10.07.2019.

INHALT

Problem

Qualitatives Ziel

Vision

Akteure

Organisation

Basisaktivitäten

Schwerpunkte

Umsetzung



KlimaPakt
Mehr Gemeinsam engagiert setzt

Problem:

- Seit der Industrialisierung ist der Ressourcenbedarf der Menschheit exponentiell angestiegen
- Während der Energiebedarf eines durchschnittlichen Europäers im Jahr 1900 bei etwa 14 kWh/Tag lag, beträgt er heute bereits 127 kWh/Tag, (entspricht dem 50 -fachen des Grundumsatzes)
- Im selben Zeitraum ist die Weltbevölkerung um fast 500 % angestiegen (1900 lag sie noch bei 1,6 Mrd., heute bereits bei 7,8 Mrd. Menschen)
- Kennzahl zur weltweiten Ressourcennutzung ist der „Earth Overshoot Day“
 - beschreibt die Menge des natürlichen Zuwachses an Rohstoffen, gegenüber der menschlichen Entnahme
 - Zuwachs > Entnahme = nachhaltiges Wirtschaften
- „Earth Overshoot Day“ 2021 war der 29. Juli, d.h. an diesem Tag waren bereits die Ressourcen des ganzen Jahres verbraucht
- In Luxemburg wurde dieser Tag bereits am 16. Februar erreicht



Würde jeder so leben, wie ein durchschnittlicher Luxemburger,
bräuchten wir 8 Planeten!
Grenzen eines nachhaltigen Wachstums wurden schon vor langer
Zeit überschritten!

Akteure:

Akteur	Rolle
Syndikat SIDEC	Sammlung, Aufbereitung und ggf Entsorgung der Fraktionen Restmüll, Biomüll, Grünschnitt, Papier; Träger Recyclinghöfe
Valorlux	Sammlung, Aufbereitung und Verwertung von PMC-Abfällen, Glas und tw. Papier
Superdreckskëscht	Sammlung, Aufbereitung, Verwertung und Beseitigung von Sonderabfällen
Ecotrel	Aufbereitung und Verwertung von Elektroaltgeräten
Gemeinde	Mitglied des Syndikat SIDEC; Information und Sensibilisierung der Bürger; Vorgaben im Rahmen der Stadtplanung und Baugenehmigung; Ressourcennutzung und Abfallerzeuger
Bürger	Ressourcennutzung und Abfallerzeuger
Gewerbe	Ressourcennutzung und Abfallerzeuger

Organisation:

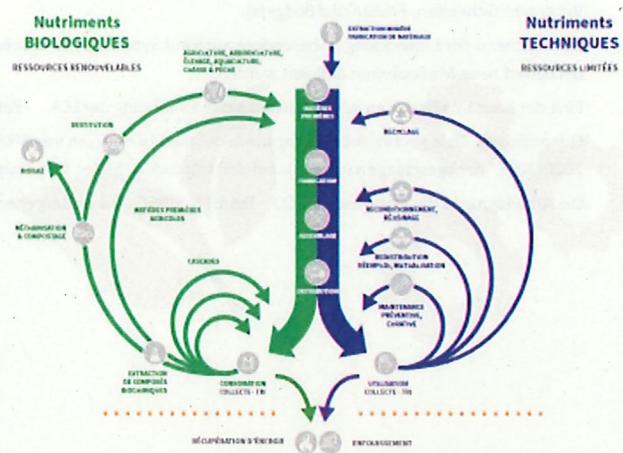
- Qualitative und quantitative Ziele der Abfallverwertung und –entsorgung werden durch das Syndikat SIDEC im Rahmen des „Plan de gestion de déchets 2020-2026“ vorgegeben.
- Wichtige Kennzahlen sind u.a. insbesondere
 - Menge Restabfall in kg/EW
 - Zusammensetzung des Hausmülls in %
- sowie (gemeindeseitig erhoben)
 - Menge Siedlungsabfall total in kg/EW
 - Anteil Restabfall / Totalem Siedlungsabfall in %
 - Teilnehmeranzahl Repaircafés
- Die Verbesserung dieser Kennwerte spiegelt gleichzeitig auch Erfolge der verbesserten Ressourcen – und Produktnutzung wider.
- Das Syndikat überwacht und aktualisiert die Umsetzung ihrer geplanten Maßnahmen und informiert die Gemeinden hinsichtlich der Zielerreichung innerhalb der Gemeinde (sofern das Ziel auf die Gemeinde herunter gebrochen werden kann; Zielwerte siehe Anhang).
- Die Gemeinden sind verantwortlich für die Information und Sensibilisierung der Bürger. Sie werden dafür entsprechend durch SIDEC, Valorlux, Superdreckskëscht und Ecotrel unterstützt.



Da das größte Potenzial von SIDEC ausgeht, hat das ECO -Team eine gemeinsame Arbeitsgruppe (Gemeinden und SIDEC) ins Leben gerufen, welche konkrete Maßnahmen zur Ressourcenschonung sowie zum Klimaschutz ausarbeitet, umsetzt und deren Wirkung misst/bilanziert.

Schwerpunkte:

- Maßnahmen in folgenden Schwerpunkten werden gewählt:
 - Biologischer Kreislauf:
 - Ressourcenstrom Papier
 - Ressourcenstrom organische Abfälle (Lebensmittel, Bioabfälle, Grünschnitt)
 - Ressourcenstrom Bodenaufland
 - Technischer Kreislauf
 - Ressourcenstrom Verpackungen
 - Ressourcenstrom Holz/Möbel/Speermüll
 - Ressourcenstrom Textilien
 - Ressourcenstrom Elektrogeräte/Werkzeuge/Sonstige Geräte
 - Ressourcenstrom Baumaterialien
 - Ressourcenstrom Gefahrstoffe



LCA:

Durch die LCA-Betrachtung (LifeCycle-Assessment) werden die Ressourcen ganzheitlich geschont. Viele weitere positive Effekte werden generiert. Die Gemeinden im Naturpark Our lassen diesem Thema daher zukünftigen besonders hohe Stellenwert zukommen (vgl. Klimaschutzstrategie).

Ressourcen-strom	Maßnahmen
Verpackungen PMC	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisierung „Unverpackter Einkauf“ (CactusOuni..) Sensibilisierung Ökotuut
Holz/Sperrmüll/Möbel	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisierung ReUse, Möbelbörse, Secondhand-Kaufhaus Upcycling Events Digitale Tausch/Rückgabeplattform à la BENU
Textilien	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisierung Secondhand (Impakt Textilindustrie) (Kinder-)Kleider-Flohmarkt Tauschparties Upcycling-Events/Atelier Sensibilisierung Flécken a Léinen
Elektrogeräte / Werkzeuge / sonstige Geräte	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisierung cleverakaafen/ökoptothen (Reparierbarkeit Smartphones) Reverse logistic für „rebuy“ u.a. Organisation Repaircafés; Info Reparierservices/Gewerbe in der Region (ifixit) Organisation SharingPlattform Information Dingdong Product as a service/Leasing soweit möglich

Ressourcen-strom	Maßnahmen
Bodenaushub	<ul style="list-style-type: none"> PAP/Bautenreglement: Analyse zur Reduzierung von zu entsorgenden Bodenaushubmassen PAG/PAP: Nachverdichtung innerhalb der Siedlungsgebiete werden bevorzugt
Baumaterialien	<ul style="list-style-type: none"> Konzeption Neubau/Renovierung Gemeindegebäude: Beachtung Baustandards (Flexibilität/Nutzungsoptimierung, Reparierbarkeit, nachhaltige Materialien, gesunde Materialien, Rückbaubarkeit) Organisation Austausch noch zu benutzender Baumaterialreste – Austausch mit Gewerbe? Informationsplattform/-sammlung lokale Baustoffe
Gefahrstoffe	<ul style="list-style-type: none"> Information clever akaafen und Ressourcenpotenzial
Generell	<ul style="list-style-type: none"> Beachtung der Beschaffungsstandards Nutzung Beschaffungsplattform klima-agence Sensibilisierung/Information der Bürger und Schüler Bereitstellung von Leitungswasser als Trinkwasser



KlimaPakt
Mehr Gemeinsam engagiert setzt

Ressourcen-strom	Maßnahmen
Verpackungs-abfälle PMC	<ul style="list-style-type: none">Ausweitung Glastonnen (Erhalt mindestens 1 Glasglas/Gemeinde)Konzept für getrennte Sammlung bei Veranstaltungen erarbeitenIntegration angemessene Größe von Abfallräumen in ResidenzenSensibilisierung Sammlung blaue Säcke
Baumaterialien	<ul style="list-style-type: none">Suche nach neuen Absatzmärkten für Bauschutt, die gegebenenfalls eine Verwertung statt einer Deponierung ermöglichen.Sukzessive Anpassungen der Gebühren für Inertabfälle



INHALT

Problematik

Verzeichnis Stakeholder

Vision

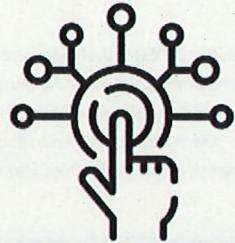
Chancen & Risiken

Datenschutz

Rolle der Gemeinden

Maßnahmen

Umsetzung



Problematik:

Wie schaffen wir es den steigenden Ressourcenbedarf durch die Digitalisierung mit den Nachhaltigkeitszielen in Einklang zu bringen?

Welche Möglichkeiten und Chancen ergeben sich daraus?



Übergeordnetes Ziel:

Um Digitalisierung nachhaltig zu denken, muss jeder das Aufwand/Nutzen -Verhältnis hinterfragen. Durch die Digitalisierung darf kein ökologischer Nachteil entstehen!

Hierzu muss/müssen:

- aufgeklärt werden,
- die relevanten Informationen leicht zugänglich sein,
- die ökologischen (und sozialen) Auswirkungen transparent ausgewiesen werden sowie
- die Risiken & Chancen abgewogen werden.

Die Gemeinde möchte eine Vorbildrolle übernehmen und sämtliche Digitalisierungsprozesse hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit prüfen. Zeitgleich möchte sie wichtige und nachhaltige Digitalisierungsprozesse progressiv vorantreiben und die Ergebnisse transparent ausweisen. Die Sensibilisierung der Bevölkerung ist dabei ein wichtiges Thema.

Chancen & Risiken:

Grundsätzlich geht jede Digitalisierungsmaßnahme mit einer Erhöhung des Stromverbrauchs einher.

Insbesondere durch das „Internet of Things“ steigen außerdem die zu verarbeitenden Datenmengen stark an. Aktuell liegt der durchschnittliche Stromverbrauch für 1 Gb Daten bei 5 kWh Energieverbrauch. Die Digitalisierung (insbesondere die Automatisierung) gestaltet viele Prozesse effizienter, sie kann damit allerdings auch zu erhöhter Arbeitslosigkeit führen.

Es bestehen aber auch zahlreiche Chancen, sei es in den Bereichen Energiewirtschaft, Prozessoptimierung, Archivierung, Vernetzung, Automatisierung, u.v.m. Viele Prozesse sind notwendig, andere werden vereinfacht oder aber sorgen für einen effizienteren Ressourceneinsatz.

Maßnahmen:

Intern:

- Digitales Organisationstools Klimastrategie (Climate Builder, Sanierungsdatenbank)
- Nutzung Circular Economy-Tool (Klima Agence)
- Papierlose Büros, Digitale Archivierung & Rechnungsstellung

Öffentlicher Auftritt:

- Nachhaltigkeitscheck Websites (GrengWeb)
- Digitale Einladungen zu Veranstaltungen
- Digitale Zuschaltung von Rednern

Sonstiges:

- Digitale Raumbuchungssysteme (z.B. mit automatisierter Heizungsregelung)
- nicht genutzte Rechenleistung für gemeinnützige Zwecke zur Verfügung stellen (z.B. Klimaforschung, Krebsforschung)
- Bilddateien bei digitalem verkehr komprimieren
- Sanfte Faktoren, wie:
 - Newsletter regelmäßig löschen,
 - Tabs schließen,
 - Bildschirm bei online Meetings ausschalten,
 - Cloudlink statt Anhang, u.v.m.

Maßnahmen:

Messinstrumente:

- Digitale Wasser, Strom & Wärmemengenzähler (inkl. Monitoring)
- Einfache Messinstrumente für Büro-/Hausanwendungen
- Monitoring von Erneuerbaren Energien zur Sensibilisierung

Smart City & Smart Home:

- intelligente Ansteuerung der öffentlichen Beleuchtung (Dimmbarkeit, Nachtabsehung etc.)
- Büroautomatisierung

Open-Data & Kommunikation:

- Veröffentlichung relevanter Studien, Ergebnisse & Erfahrungen
- Veröffentlichung GIS-Datensätze
- Veröffentlichung Energiedaten

Energiewirtschaft:

- Störungsmeldung Haustechnik
- PV mit optimierter Eigennutzung (0-Punkt-Regelung)
- Vorbereitung auf gemeinsame Strombeschaffung (Smart Grid, Wert der Flexibilität)
- Integration PV-Strom in Ladesäulen & Bidirektionales Laden (Berücksichtigung Netzstabilität durch flexible Tarife)

1.2.1 Energieplanung



Energieplanung –
Vianden

Klimapakt 2.0

Potenzial Gemeindegebiet Wärmeerzeugung:

Ist Situation

- ca. 1,8% erneuerbare Energien bei der Wärmeerzeugung, Heizöl alleine macht fast 33.000 MWh/a aus

Ziel bis 2050

- ca. 98,2 % fossilen Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energie ersetzen.

Umsetzung nach folgender Priorisierung

- Solarthermie
- Wärmepumpe
- Hackschnitzel
- Pellets
- Elektrische Heizung

Aktivität Gemeinde

Förderung:

- Wärmepumpe, Hackschnitzelheizöl, Pelletskessel, Solarthermie,
- Beratung für Privathaushalte und Gewerbetreibende

Potenzial Gemeindegebiet Wärme einsparung:

Gebäude nach	Anzahl	Anteil [%]
Nutzung		
Wohngebäude	672	70,07
Handel und Dienstleistungen	0	0,00
Gewerbe und Industrie	100	10,43
Öffentliche Gebäude	33	3,44
Sonstige Gebäude	154	16,06
Anzahl der Gebäude insgesamt	959	100,00
<hr/>		
Baujahr:		
bis 1919	252	26,28
1920 - 1945	186	19,40
1946 - 1960	107	11,16
1961 - 1970	72	7,51
1971 - 1990	129	13,45
1991 - 2000	8	0,83
2001 - 2010	65	6,78
2011 - 2015	98	10,22
2016 - 2020	4	0,42
ab 2021	38	3,96

Ist Situation

- ca. 68 % des gesamten Wärmebedarf werden für Gebäude der Baujahre 1919 - 1960 benötigt, welche ca. 57 % an der Gebäude Altersstruktur ausmacht.
- Nach Prime House wurden seit 2009 insg. 2622 m² an Sanierungen gefördert, fast 50% davon für Dachdämmungen.

Ziel bis 2030

- Wärmebedarf um 44% zu reduzieren

Umsetzung nach folgender Priorisierung

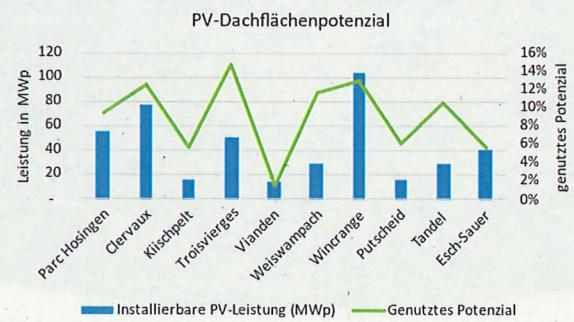
- Dachgeschoßdämmung
- Fensteraustausch
- Kellerdeckenisolierung
- Außendämmung

Aktivität Gemeinde

- Förderung Dämmung Außenhülle
- Beratung Privathaushalte und Gewerbetreibende

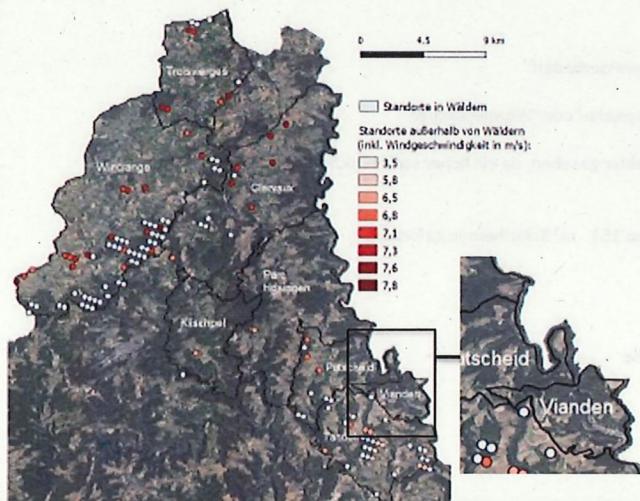
Potenzialanalyse Fotovoltaik:

- In einer GIS-Analyse wurden sämtliche Dachflächen im Naturpark (inkl. Esch -Sauer) ausgewertet, um das PV -Potenzial zu ermitteln (berücksichtigte Faktoren z.B.: Verschattungen, Dachneigung, Abschlag für Solarthermie u.v.m.)
- Das Gesamtpotenzial (abzgl. bereits vorhandener PV -Anlagen) liegt bei 385 MWp, womit ca. 330 GWh/a erzeugt werden können (unter Berücksichtigung steigender Wirkungsgrade kann das Erzeugungspotenzial eher höher eingeschätzt werden)
- Das nutzbare Dachpotenzial beträgt ca. 15 MWp (4.750 MWh).
- Das bereits genutzte Potenzial beträgt in Vianden erst 1 %, im Schnitt wurden im Naturpark bereits 11 % des PV Dachflächenpotenzials erschlossen
- Priorisierung Zubau Fotovoltaik:
 - Dachflächen,
 - Befestigte Flächen
 - Entlang von Infrastrukturtrassen,
 - ggf. Floating PV (PSKW Vianden)
 - Landwirtschaftliche Flächen
- Aktivität Gemeinde
 - Förderung von PV -Anlagen
 - Gemeindeeigenes Potenzial vorrangig nutzen
 - Beratung Privathaushalte und Gewerbetreibende



Potenzialanalyse Wind :

- Es liegt eine sehr detaillierte wissenschaftliche Windpotenzialanalyse für alle Gemeinden des Naturparks vor



- Demnach liegt das Gesamtpotenzial bei 168 möglichen Standorten (Referenzanlage 3,3 MW - Typ), mit einem Erzeugungspotenzial von > 1.300 GWh/a
- Zieht man Standorte innerhalb von Waldgebieten sowie Standorte mit schlechten Windbedingungen ab, verbleiben 50 mögliche Anlagenstandorte, mit einem Erzeugungspotenzial von 429 GWh/a
- In Vianden können gemäß der derzeit gültigen Abstands-Vorschriften keine Windenergieanlagen errichtet werden
- Das Potenzial für Kleinwindkraftanlagen und Mikrowindturbinen ist vorhanden, wegen der geringen Erträge wurden diese bislang allerdings nicht berücksichtigt.

Potenzialanalyse Wärmepumpe:

- Aus Gründen der Ressourcenschonung, der Kosten und der Sektorenkopplung werden Wärmepumpen in Zukunft den Großteil unserer Wärmeversorgung abdecken
- Im Bestandsgebäude- Haushaltssektor können Wärmepumpen zu 100% die fossilen Wärmeerzeuger ersetzen; Voraussetzung die Wärmeübergabeflächen sind ausreichend groß oder das Gebäude wurde energetisch saniert (Vorlauftemperatur sollte nicht über 50 °C liegen).
- Im Neubaubereich können Wärmepumpen ohne weitere Anforderung eingesetzt werden
- PrimeHouse zufolge wurden seit 2002 in Vianden 9 Anlagen installiert, aufgrund des urbanen Lebensraums müssen insbesondere die Schallemissionen berücksichtigt werden (durch die mittelalterlichen Straßenarchitektur sind Bohrungen nur begrenzt möglich). Das Potenzial bis 2050 kann unter Berücksichtigung rezentner Studien auf etwa 500 Wärmepumpen abgeschätzt werden.
- Seit der jüngsten Energiekrise sind Wärmepumpen sehr populär geworden. Da Handwerk und Lieferanten nicht nachkommen, sind sowohl die Lieferzeiten wie auch die Preise aktuell sehr hoch.
- **Aktivität Gemeinde**
 - Förderung von Wärmepumpen
 - Gemeindeeigenes Potenzial vorrangig nutzen
 - Beratung Privathaushalte und Gewerbetreibende

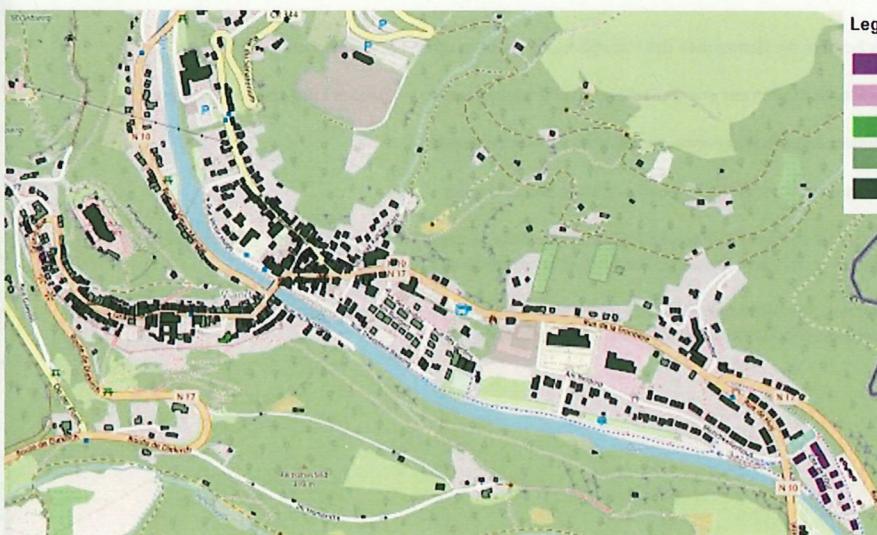
Potenzialanalyse Holz und Biomasse:

- Aufgrund der Endlichkeit unserer Ressourcen, dem Zustand unserer Wälder wird Holz langfristig kein nennenswertes Potenzial zugeschrieben
- Zukünftig sollte Holz vorrangig für hochkalorische Wärmeerzeugung eingesetzt werden
- Schnell nachwachsende Rohstoffe auf landwirtschaftlichen Flächen werden zukünftig durch die Klimawandelfolgen und Anforderungen an den Klimaschutz, immer stärker in Konkurrenz mit den Flächen für die Lebensmittelproduktion stehen. Die Potenziale sind gering.
- Interessante Anwendungen in Zukunft ergeben sich aus der Wiederverwendung von Abfällen, wie bspw. Grünschnitt
- Insbesondere das Potenzial der Grünschnittpelletierung soll kurzfristig erhoben werden
- die derzeitige Grünschnittverwertung (inkl. Logistik) wird von den Gemeinden nicht als zukunftsfähig angesehen
- PrimeHouse zufolge wurden seit 2006 in Vianden ca. 17 Holzfeuerungsanlagen installiert, weitere Anlagen sind aus o.g. Gründen nur in geringer Stückzahl, bei entsprechend hochkalorischen Anforderungen sinnvoll
- **Aktivität Gemeinde**
 - Potenzialanalyse und Nutzungsmöglichkeit von Grünschnittpellets
 - Förderung von Holzpellets -, Hackschnitzel- und Scheitholzkessel
 - Beratung Privathaushalte und Gewerbetreibende

Sanierungsgebiete:

- Aus dem Wärmekataster sind die Sanierungsvorranggebiete ausweisbar, es wird nach energetischer Sanierung und zentraler Energieversorgung unterschieden .
- Wie auf der nächsten Folie zu erkennen bedingt die alte Gebäudestruktur ein homogenes energetisches Erscheinungsbild und ein enormes Sanierungspotenzial; vorwiegend die Gewerbegebäude im südlichen Teil weisen keinen Sanierungsbedarf auf
 - Nahwärmennetze werden in Verbindung mit Tiefbauarbeiten geprüft. Grundsätzlich besteht im verdichteten Ortskern ein riesiges Potenzial zur Errichtung von Wärmennetzen. Eine eingehende Studie mit Wirtschaftlichkeitsanalyse steht noch aus, soll aber kurzfristig umgesetzt werden (vgl. Arbeitsprogramm)
 - Das Potenzial zur energetischen Sanierung ist sehr hoch, die Gemeinde saniert kontinuierlich die eigenen Gebäude, eine verbindliche Vorgabe für private Haushalte ist allerdings nicht möglich. Hemmnisse sind:
 - hohe Investition & keine Rücklagen,
 - bürokratische Hürden,
 - Material/Baukosten,
 - Handwerkermangel,
 - fehlende Fachkompetenz,
 - unübersichtliches Förderumfeld u.v.m.
- Die langfristige Sanierung gemeindeeigener Gebäude wird mit der Sanierungsdatenbank geplant

Sanierungspotenzial:



Maßnahmen:

- Regionales Zuschussreglement
- Eigene EE-Projekte
- Eigenbedarf-Steigerung
- Sensibilisierung (z.B. Energiehungerartikel, regionale Energieberatung , Klimawandelfolgen)
- Ausrichtung auf gemeinsame Strombeschaffung
- Klimacheck
- Detaillierte Maßnahmen sowie Umsetzungen werden im Arbeitsprogramm festgehalten