

3. Juni 2013

# Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Limburg-Weilburg



Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland

Zuwendungsgeber:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit aufgrund eines  
Beschlusses des Deutschen Bundestages  
Förderkennzeichen: 03KS3052

## Zwischenbericht

# Zwischenbericht zum integrierten Klimaschutzkonzept für den Landkreis Limburg-Weilburg

## AUFTRAGGEBER



**Landkreis  
Limburg-Weilburg**

### **Landkreis Limburg-Weilburg**

Schiede 43

65549 Limburg

Tel.: 06431/296-219

Mail: [region-mit-energie@limburg-weilburg.de](mailto:region-mit-energie@limburg-weilburg.de)

[www.landkreis-limburg-weilburg.de](http://www.landkreis-limburg-weilburg.de)

Helmut Jung

Daniel Stenger

## AUFTRAGNEHMER



### **Klima und Energieeffizienz Agentur (KEEA)**

Esmarchstraße 60

34121 Kassel

Tel.: 0561/ 25 770

Mail: [info@keea.de](mailto:info@keea.de)

[www.keea.de](http://www.keea.de)

### **Bearbeiter**

Armin Raatz

Anja Witzel

Christine Pieper

Matthias Wangelin



#### **EINE VORBEMERKUNG ZUM SPRACHGEBRAUCH SOWIE ZUR DATENGRUNDLAGE DES ZWISCHENBERICHTS**

Die deutsche Sprache bietet keine sinnvollen Begriffe, die den weiblichen und männlichen Akteuren gleichermaßen gerecht wird. Der Text wird deshalb beim Verweis auf alle aktiven Menschen sehr lang und überdies schwer lesbar. Wenn in diesem Zwischenbericht von Bürgern die Rede ist, sind selbstverständlich auch die Bürgerinnen mit eingeschlossen. Alle weiblichen Personen werden für diesen redaktionellen Pragmatismus um Verständnis gebeten.

Die Datengrundlage bezieht sich, sofern nicht in geprüften und separat kenntlich gemachten Ausnahmefällen, auf das Jahr 2011. Dieses wurde als Bezugsjahr gewählt, da für dieses Jahr eine konsistente, durchgehende und geprüfte Datenbasis vorliegt.

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
	1.1 Zielsetzung des Landkreises Limburg-Weilburg	5
<b>2</b>	<b>Energie und CO<sub>2</sub>-Bilanz</b>	<b>6</b>
	2.1 Energieverbrauch und CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Handlungsfeldern	8
	2.2 Energieerzeugung im Landkreis Limburg-Weilburg	10
<b>3</b>	<b>Energetische Potenziale im Landkreis Limburg-Weilburg</b>	<b>11</b>
	3.1 Potenzial Wärme	14
	3.2 Potenzial Strom	15
	3.3 Potenzial Mobilität	16
	3.4 Zusammenfassung der Potenzialanalyse	17
<b>4</b>	<b>Der Blick in die Zukunft: Szenarien</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Akteursbeteiligung</b>	<b>20</b>
	5.1 Workshop „Windenergienutzung“	21
	5.2 Erste Lenkungsgruppensitzung	21
	5.3 Auftaktveranstaltung	22
	5.4 Internet	23
	5.5 Expertengespräche	23
<b>6</b>	<b>Der Weg in die Zukunft: Maßnahmenentwicklung</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Ausblick</b>	<b>26</b>

## 1 EINLEITUNG

Klimaschutz kann langfristig nur dann Ergebnisse bringen, wenn es gelingt, einen Prozess zu starten und in Bewegung zu halten, der darauf angelegt ist, immer wieder neue Möglichkeiten zum gemeinsamen Handeln zu finden. Durch das Zusammenspiel von technologischem Fortschritt, sich ändernden Gesellschaftsstrukturen und handelnden Menschen sowie technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, ergeben sich immer wieder Möglichkeiten, neue Wege zu beschreiten. Das Klimaschutzkonzept soll einen wesentlichen Impuls zum Anstoßen dieses Prozesses geben, indem es den Handlungsrahmen aufzeigt und konkrete Projekte benennt.

Das integrierte Klimaschutzkonzept für den Landkreis Limburg-Weilburg ist ein wichtiger Schritt zur Verankerung des Klimaschutzes in unterschiedlichste Themenbereiche, um insgesamt den Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase zu vermindern und somit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Das Klimaschutzkonzept will bereits stattfindende Projekte und Initiativen unterstützen und fördern. Anknüpfend werden aber auch weitere Handlungsoptionen in verschiedenen Themenfeldern identifiziert, um als Ergebnis einen Maßnahmenkatalog vorzuweisen, der möglichst konkrete Projekte beinhaltet, die unmittelbar in eine Realisierungsphase gelangen können.

Der vorliegende Zwischenbericht fasst die zum aktuellen Zeitpunkt vorhandenen Ergebnisse zusammen, die während des bisherigen Prozesses der Erstellung erarbeitet wurden. Somit gibt er einen Überblick über den Handlungsrahmen auf dem Weg zur nachhaltigen Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Diese liegt im Wesentlichen in der Steigerung der Energieeffizienz, der Energieeinsparung und einer verstärkten Nutzung regenerativer lokaler Energieträger. Der Zwischenbericht stellt dabei eine Diskussionsgrundlage für die weitere Ausgestaltung des Klimaschutzkonzeptes dar.

Das Konzept möchte mit den Analysen und Handlungsvorschlägen eine Initialzündung im Bereich Klimaschutz im Landkreis Limburg-Weilburg auslösen. Es ist daher ausdrücklich erwünscht und erforderlich, dass die Projektideen seitens der verschiedenen Akteure im Landkreis Limburg-Weilburg ergänzt und weiterentwickelt werden. Nur so kann es gelingen Klimaschutz als Querschnittsaufgabe beim planerischen, geschäftlichen und privaten Handeln möglichst vieler Menschen auf unterschiedlichen Ebenen zu etablieren. Das Konzept wird in einem knapp einjährigen Prozess seit November 2012 in enger Abstimmung mit allen beteiligten Akteuren erarbeitet. Inhaltliche Schwerpunkte liegen in der Analyse der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Energieverbrauchs sowie in der Erstellung eines handlungsorientierten, tragfähigen Maßnahmenkatalogs aufbauend auf vorhandenen Strukturen. Ziel ist die Erschließung von Minderungspotenzialen im Energiebereich, um die Ressourceneffizienz zu steigern und eine größtmögliche Reduktion der Emissionen von Treibhausgasemissionen im gesamten Kreisgebiet zu erreichen. Der Maßnahmenkatalog, welcher in der Endfassung des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Limburg-Weilburg im Detail nachzulesen sein wird, zeigt technische und flankierende Handlungsstrategien und Projekte. Desweiteren zeigt er auch übergreifende Optionen auf, welche gemeinsam mit den lokalen Akteuren in einem dialogorientierten Prozess entwickelt wurden und noch weiterhin entwickelt werden.

## 1.1 ZIELSETZUNG DES LANDKREISES LIMBURG-WEILBURG

Der Landkreis Limburg-Weilburg ist sich seiner tragenden Rolle für den Klimaschutz als globales Problem mit lokalen Lösungsansätzen bewusst. Gleichzeitig birgt das Thema Klimaschutz ein enormes Potenzial, die regionale Wertschöpfung zu erhöhen und somit zu einer Steigerung der Lebensqualität vor Ort beizutragen. Damit Erneuerbare-Energien-Anlagen neben der regionalen Energieerzeugung auch zur regionalen Wertschöpfung einen hohen Beitrag leisten, sollten für Realisierungen ein möglichst hoher Anteil an regionalem Kapital eingesetzt werden. Zielführend ist dabei die Beteiligung der Bürger vor Ort. Weiterhin werden durch die Einbindung der Bürgerschaft in den Planungs- und Umsetzungsprozess, beispielsweise durch Bürgerenergiegenossenschaften, Akzeptanzdefizite vermieden.

Der Landkreis Limburg-Weilburg hat bereits sehr vielfältige Aktivitäten zur Verringerung der Treibhausgasemissionen umgesetzt bzw. sind einige Aktivitäten bereits während der Klimaschutzkonzepterstellung angegangen worden. Um das Engagement für den Klimaschutz zu koordinieren und eine tragfähige Struktur zu schaffen, wird das Klimaschutzkonzept mit zahlreichen Akteuren vor Ort (Interviews, Projektbeirat und Veranstaltungen) erarbeitet.

Der Landkreis Limburg-Weilburg hat sich zum Ziel gesetzt, den von der Bundesregierung vorgegebenen Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch von 18 % zu übertreffen. Angestrebt ist mindestens ein Anteil von 20 %. Im Februar 2008 beschloss der Kreistag des Landkreises die Nutzung der Potenziale im Bereich der erneuerbaren Energien zu verstärken und sich bis zum Jahr 2030 mit mindestens 20 % erneuerbare Energien zu versorgen. Ein Hauptaugenmerk liegt vor allem auf der verstärkten Nutzung der lokal vorhandenen Ressourcen, um unter anderem die regionale Wertschöpfung der Region zu stärken.

Das integrierte Klimaschutzkonzept hat das Ziel konkrete Strategien zu entwickeln, um die verfügbaren Potenziale auszuschöpfen und die Zielsetzungen zu erreichen. Daher stellt das Klimaschutzkonzept eine wichtige und umfassende Grundlage zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Energieverbrauchs, zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur verstärkten Nutzung regenerativer Energieträger im Rahmen der vor Ort vorhandenen Potenziale und Möglichkeiten dar. Aufbauend auf diesen Möglichkeiten können realistische Ziele definiert werden, die die Basis für einen umsetzungsorientierten Maßnahmenkatalog bilden. Neben technischen tragen auch begleitende Maßnahmen wie Sensibilisierung und Änderung des Konsum- und Nutzerverhaltens zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei, weshalb auch auf diesen nicht-technischen Aspekten ein wichtiger Schwerpunkt des integrierten Klimaschutzkonzeptes bzw. der Maßnahmenentwicklung liegt. Das Konzept dient als Handlungsrahmen für ein systematisches Vorgehen des Landkreises Limburg-Weilburg und aller beteiligten Akteure zur Erreichung der Klimaschutzziele.

Mit der Erstellung und Umsetzung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Limburg-Weilburg können vielseitige Chancen aus dem Klimaschutz genutzt werden:

- nachhaltige CO<sub>2</sub>-Reduktion,
  - Standortsicherung und Imagegewinn,
  - Wirtschaftsförderung,
  - Daseinsvorsorge durch einen ressourcenbewussten Umgang mit Energie
- Zukunftssicherung

## 2 ENERGIE UND CO<sub>2</sub>-BILANZ

Die Bilanzierung des Ist-Energieverbrauchs sowie die sich daraus ergebenden CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgten für das Jahr 2011. Die Bilanz gibt zunächst einen Überblick über den Gesamtenergieverbrauch und daraus resultierende CO<sub>2</sub>-Emissionen. Im Weiteren wird die Bilanz nach Handlungsfeldern sowie nach Strom, Wärme und Mobilität detaillierter dargestellt. Anschließend folgt die Nutzung erneuerbarer Energien zum derzeitigen Zeitpunkt im Gebiet des Landkreises Limburg-Weilburg.

Zunächst wird ein Überblick über die Ermittlung der Datengrundlage und die Berechnungsgrundlagen gegeben. Die Datengrundlage bilden spezifische Verbrauchsdaten des Landkreises Limburg-Weilburg, sofern keine konkreten Daten vor Ort erhoben werden konnten, leiten sich diese aus statistischen Werten (z.B. Regionalstatistik) ab.

### DATENERHEBUNG

Grundsätzlich wird zwischen zwei Prinzipien unterschieden, die sich insbesondere für die Bilanzierung der verkehrsbedingten Emissionen wesentlich unterscheiden:

#### Verursacherprinzip

Wird der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach dem Verursacherprinzip bilanziert, werden dem Bilanzierungsgebiet sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes verursachten Endenergieverbräuche zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den ein Bewohner des Bilanzierungsgebietes beispielsweise mit dem eigenen Pkw durch Fahrten außerhalb des Bilanzierungsgebietes verursacht, wird wie die Fahrten im Bilanzierungsgebiet in der Bilanz berücksichtigt. Umgekehrt wird jedoch der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, diesem **nicht** zugeschrieben.

#### Territorialprinzip

Wird der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Territorialprinzip bilanziert, werden dem Bilanzierungsgebiet sämtliche auf dem entsprechenden Gebiet verursachten Endenergieverbräuche, aber nur diese, zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den ein Bewohner des Bilanzierungsgebietes beispielsweise mit dem eigenen Pkw durch Fahrten außerhalb des Bilanzierungsgebietes verursacht, wird dem Bilanzierungsgebiet **nicht** zugeordnet. Umgekehrt wird jedoch der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, dem Bilanzierungsgebiet zugeschrieben.

In dem integrierten Klimaschutzkonzept für den Landkreis Limburg-Weilburg wird das Verursacherprinzip für die Bilanzierungen verwendet.

Relevante Werte der leitungsgebundenen Energieträger (Strom und Gas) im Landkreis Limburg-Weilburg wurden von den lokalen Energieversorgungsunternehmen (SÜWAG, EON Mitte, Stadtwerke Weilburg, Energieversorgung Limburg) bezogen. Diese Verbrauchsdaten werden für die Ist-Analyse direkt verwendet und über Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt. Das Jahr 2011 wurde als Bezugsjahr festgelegt, da bis zum 31.12.2011 eine konsistente und umfassende Datengrundlage verfügbar ist.

Weiterführende Daten zu dezentralen und privaten Heizungsanlagen (Öl-, Gasfeuerungs-, Holzhackschnitzel-, Pellet- und Stückholzanlagen, Strom- und Nachtspeicheröfen, Wärmepumpen etc.) wurden ebenfalls hinzugezogen.

Für den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen der kommunalen Gebäude wurden Datenquellen von der Kreisverwaltung herangezogen (Adresse, Fläche, Energieträger, -verbräuche und -kosten). Für die Wohngebäude wurden Werte aus der hessischen Gemeindestatistik herangezogen.

Die Nicht-Wohngebäude werden über die Wohngebäude abgeschätzt.

Die Daten zur Bilanzierung von Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Bereich der Mobilität werden über die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge und der Studie des Bundesministeriums für Verkehr (BMVBS), „Verkehr in Zahlen“ ermittelt.

Die Bilanzierung der gesamten verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen orientiert sich an der Methodik der Bilanzierung mit dem TREMOD-Modell des BMVBS. Dabei werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen über den Endenergieverbrauch durch den Verkehr für folgende vier Verursachergruppen Personenverkehr (Pkw, Krad, Öffentlicher Nahverkehr), Personenfernverkehr (Schienenfernverkehr, Flugverkehr), Straßengüterverkehr (Lkw-Verkehr), sonstiger Güterverkehr (Schienengüterverkehr, Schiffsgüterverkehr) ermittelt.

Die Berechnung erfolgt jeweils nach dem Grundprinzip Fahrleistung multipliziert mit dem spezifischen Verbrauch und Treibstoffmix.

Sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes verursachten Endenergieverbräuche fließen in die Bilanzierung ein. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden hierbei auf Grundlage nationaler Durchschnittswerte für ländliche Räume anteilmäßig den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes zugeordnet.

Die Leistungen der erneuerbaren Energien wurden über die Einspeisung des EEG bzw. über eine Datenabfrage beim Solaratlas, Wärmepumpenatlas und Biomasseatlas erhoben. Der Bereich der Umweltwärme wurde über Daten zu erdgekoppelten Wärmepumpen und Verhältnissen zu anderen Betriebsformen abgeschätzt.

Auf dieser Grundlage wird über eine Wirkungsabschätzung der treibhausrelevanten Emissionen eine fortschreibbare CO<sub>2</sub>-Bilanz erstellt. Durch die Ist-Analyse und Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Emissionen können Aussagen über die aktuelle Situation im Landkreis Limburg-Weilburg getroffen werden.

Die Werte für Energie werden in Gigawattstunden (GWh) angegeben, CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tonnen (t). Die Angaben beziehen sich dabei immer auf ein Jahr. Die Verkehrsleistung wird zusätzlich in Personenkilometer (Pkm) und für den Güterverkehr in Tonnenkilometer (tkm) angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass in den Tabellen Summendifferenzen auftreten können, welche auf Rundungen zurück zu führen sind.

Die nicht proportionalen Verhältnisse der CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber den Energiewerten ergeben sich durch die für jeden Energieträger unterschiedlichen Emissions- bzw. Umrechnungsfaktor. Dies gilt für alle nachfolgenden Angaben zu Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen.



Als treibhausgasrelevante Gase werden Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) betrachtet. Da die Wirksamkeit auf den Treibhauseffekt von Methan und Lachgas ein Vielfaches von Kohlenstoffdioxid beträgt, werden alle drei Gase in ihre CO<sub>2</sub>-Wirksamkeit umgerechnet und nachfolgend kurz als CO<sub>2</sub> dargestellt. So lassen sich die treibhausrelevanten Emissionen im Kreisgebiet in ihrer Gesamtheit bilanzieren.

## 2.1 ENERGIEVERBRAUCH UND CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN NACH HANDLUNGSFELDERN

Es werden der Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Landkreises für die Handlungsfelder Wohnen (Wohngebäude), öffentliche Einrichtungen und Unternehmen (Industrie/Gewerbe/Handel/ Dienstleistungen) sowie für den Bereich Mobilität bilanziert (siehe Tabelle 1). Für diese Handlungsfelder ergibt sich ein Gesamtenergieverbrauch von knapp 4.400 GWh mit CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von circa 1.539.000 t.

Tabelle 1: Verteilung des Energieverbrauchs nach Handlungsfeldern im Jahr 2011.

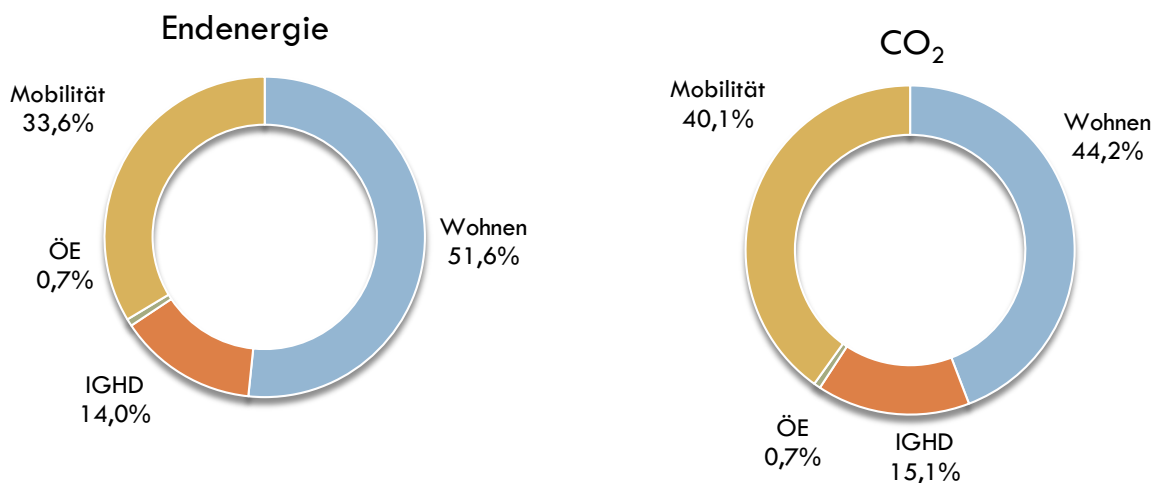
Handlungsfelder	Endenergie	CO <sub>2</sub>
<b>Summe</b>	<b>4.395 GWh</b>	<b>1.530.020 t</b>
<b>Wohnen</b>	<b>2.268 GWh</b>	<b>679.010 t</b>
Wärme	1.965 GWh	529.010 t
Heizöl	671 GWh	215.230 t
Erdgas	1.206 GWh	304.680 t
Sonstiges (u.a. Biomasse)	88 GWh	8.300 t
Strom (ohne Wärme)	303 GWh	150.900 t
<b>Unternehmen</b>	<b>617 GWh</b>	<b>231.750 t</b>
Wärme	320 GWh	83.700 t
Heizöl	93 GWh	29.080 t
Erdgas	210 GWh	53.010 t
Sonstiges	17 GWh	1.610 t
Strom (ohne Wärme)	297 GWh	148.050 t
<b>Öffentliche Einrichtungen</b>	<b>32 GWh</b>	<b>10.150 t</b>
Wärme	25 GWh	6.020 t
Heizöl	22 GWh	5.060 t
Erdgas	3 GWh	960 t
Strom (ohne Wärme)	7 GWh	4.130 t
<b>Mobilität</b>	<b>1.478 GWh</b>	<b>617.210 t</b>
Personenverkehr	961 GWh	456.350 t
Güterverkehr	517 GWh	160.860 t

Es zeigt sich, dass das Handlungsfeld Wohnen mit 2.272 GWh der größte Energieverbraucher ist. Etwas mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs des Landkreises Limburg-Weilburg entfallen in diesem Bereich. Ein erheblicher Anteil, ca. 88 %, entfällt dabei auf die Wärmebereitstellung. Im Handlungsfeld Unternehmen werden 617 GWh aufgewendet, wobei hier die Verteilung nach Strom und Wärme relativ

ausgeglichen ist. Im Bereich der Mobilität wird deutlich, dass von den jährlich verbrauchten 1.478 GWh 67 % im Personenverkehr zu Buche schlägt, der Güterverkehr mit 33 %. Der Energieverbrauch der öffentlichen Einrichtungen ist aufgrund der verhältnismäßig wenig zu betrachtenden Gebäuden und Infrastrukturen sehr gering mit 0,7 % am Gesamtenergieverbrauch.

Die Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigt ein anderes Bild. Während das Handlungsfeld Wohnen, welches auch hier der größte Emittent ist, 44 % zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß beiträgt, beläuft sich der Wert bei Mobilität auf einen deutlich höheren im Vergleich zum Energieverbrauch. An dieser Stelle wird deutlich, dass der Verkehr durch einen höheren Emissionsfaktor einen bedeutenden Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen im Landkreis hat. Die Unternehmen (IGHD) haben mit etwa 231.700 t, etwa einen Anteil von 15 % an der CO<sub>2</sub>-Bilanz. Die öffentlichen Einrichtungen in Limburg-Weilburg sind dagegen nur mit 0,7 % am CO<sub>2</sub>-Ausstoß beteiligt, haben aber eine nicht zu vernachlässigende Vorbildfunktion. (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Endenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Handlungsfeldern in Prozent.



ÖE = öffentliche Einrichtungen umfassen kommunale Gebäude und weitere Einrichtungen; IGHD = Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Ableitend aus dieser Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sind wichtige Ansatzpunkte in allen vier Handlungsfeldern zu ermitteln:

- **ÖE:** Trotz des verhältnismäßig geringen Verbrauchs, sind Projekte zur Energie und CO<sub>2</sub>-Reduktion nötig, um für die private und unternehmerische Ebene eine Vorbildfunktion einzunehmen.
- **IGDH:** Bei Unternehmen liegt der Ansatzpunkt zur CO<sub>2</sub>-Reduktion deutlich auf der Energieeffizienz.
- **Wohnen:** Im privaten Lebensumfeld spielen neben einer klimafreundlichen Ernährung und Verhalten auch Maßnahmen zur Energiereduktion eine bedeutende Rolle. Über den Austausch von Heizkesseln und Elektrogeräten, sowie über das Dämmen und Dichten (Fenster, Fassaden, ...) lassen sich enorme Einsparpotenziale im Strom- und Wärmesektor erzielen.
- **Mobilität:** Dieses schwierige, dafür aber wichtige Handlungsfeld bietet viele Möglichkeiten für jeden Menschen sich aktiv klimafreundlich zu bewegen.

## 2.2 ENERGIEERZEUGUNG IM LANDKREIS LIMBURG-WEILBURG

### STROM UND KWK

Im Landkreis Limburg-Weilburg werden im Jahr 2011 knapp 91 GWh Strom lokal mittels erneuerbarer Energien erzeugt (Windkraft, Wasserkraft, Biomasse und PV-Anlagen). Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch beträgt 14 %, insgesamt müssen ca. 555 GWh importiert werden, um den Stromverbrauch des Landkreises in Höhe von 647 GWh zu decken.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Stromerzeugung im Landkreis Limburg-Weilburg mittels erneuerbare Energien.

Verbrauch		647 GWh
Wohnen		303 GWh
Unternehmen		297 GWh
Öffentliche Einrichtungen		7 GWh
Wärme		15 GWh
Mobilität		25 GWh
Elektrische Energie EE	Anzahl	Endenergie
PV-Anlagen	2924	39,5 GWh
Wasserkraft	26	9,1 GWh
Biomasse	14	28,7 GWh
Windkraft	10	14,2 GWh
<b>Summe Strom aus EE</b>		<b>91,5 GWh</b>
<b>Stromanteil EE</b>		<b>14 %</b>

### WÄRME

Im Bereich der Wärmeversorgung werden im Landkreis Limburg-Weilburg 113 GWh durch Solarthermie, die Verfeuerung bzw. Vergärung von Festbrennstoffen und der Nutzung der Umweltwärme erzeugt. Bei einem Wärmeverbrauch in 2011 von 3.275 GWh mussten somit rund 3.150 GWh importiert werden. Daraus ergibt sich im Wärmebereich ein Anteil von 3,4 % regenerative Energien.

Tabelle 3: Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung im Landkreis Limburg-Weilburg.

Erneuerbare Energien	Menge/Fläche	Energie
Solarthermie	23.800 m <sup>2</sup>	10 GWh
Biomasse (Holzkamine,...)		83 GWh
Umweltenergie (Wärmepumpen)	126 Anlagen	20 GWh
<b>Summe Wärme EE</b>		<b>113 GWh</b>
<b>Wärmeanteil EE</b>		<b>3,4 %</b>

### 3 ENERGETISCHE POTENZIALE IM LANDKREIS LIMBURG-WEILBURG

Die Erschließung der energetischen Potenziale und der damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Reduktion kann über eine Reihe von Maßnahmen erfolgen:

- Energieeffizienz in Unternehmen
- Nutzung von Biomasse und Windkraft unter dem Gesichtspunkt der regionalen Wertschöpfung
- energetische Sanierung des Gebäudebestandes
- Austausch der Wärmeerzeuger
- effizientere Mobilität (Verlagerung auf ÖPNV, Rad- und Fußverkehr, effiziente Fahrzeuge)
- Nutzung der Gebäude (Dach, Fassade) für solare Energiegewinnung
- Nutzung der geothermischen Potenziale

Der höchste Energieverbrauch liegt im Bereich Wohnen (siehe Tabelle 1). Einen wichtigen Beitrag können die Bürger durch die energetische Optimierung der Wohngebäude und der Wärmeerzeugung zur langfristig Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses beitragen und zugleich Energiekosten reduzieren. Ein Hauptpotenzial zur **Energieeinsparung** im Kreisgebiet Limburg-Weilburg liegt daher in der energetischen Gebäudesanierung der Wohngebäude. Eine **Steigerung der Energieeffizienz** vor allem durch einen Austausch alter Ölkessel und Elektrogeräte und insbesondere in Unternehmen weist ebenfalls ein großes Potenzial auf. Im Bereich der **regenerativen Energieerzeugung** liegen zudem wichtige Potenziale, um auf fossile Energieträger verzichten zu können.

Weitere Potenziale lassen sich im Mobilitätssektor über **Verkehrsvermeidung und –verlagerung** erschließen. Darin sind Effizienzpotenziale und neue Antriebstechniken enthalten.

### METHODISCHES VORGEHEN BEI DER POTENZIALANALYSE

#### ENERGIEEINSPARPOTENZIALE: REDUKTION WÄRMEVERBRAUCH

Ausgehend von der Bestandsanalyse der Gebäude werden das Sanierungspotential und die daraus folgenden Energieeinsparungen abgeschätzt. Dazu sind die grundsätzlichen Trends in der Siedlungsstruktur, die gegenwärtigen Sanierungsstände sowie die wirtschaftliche Sanierungstiefe ausschlaggebend. Der Heizwärmebedarf der Wohngebäude wird nach Ein-, Zwei und Mehrfamilienhäusern abgeschätzt. Je nach gewünschtem Sanierungsstandard und entsprechendem Investitionseinsatz kann dieser Heizwärmebedarf mehr oder weniger reduziert werden. Das wirtschaftliche Sanierungsoptimum im Gebäudebestand ist zwischen einem 4-Liter und einem 7-Liter-Haus anzusetzen (IWU 2006; McKinsey 2009). Innerhalb dieser Bandbreite hängt der optimale Sanierungspunkt insbesondere von den Gebäudespezifika, d.h. Typologie sowie Baujahr, ab. Ausgehend von diesem durchschnittlichen Heizwärmebedarf kann das **realisierbare Potenzial** mit einer entsprechenden Energieeinsparung beziffert werden.

## **ENERGIEEINSPARPOTENZIALE: REDUKTION STROMVERBRAUCH**

Im Stromverbrauch bieten sich enorme Einsparmöglichkeiten, die den Energieverbrauch und den Treibhausgasausstoß vermindern können. Im nationalen Energieeffizienzplan verfolgt das BMU das ambitionierte Szenario die Energieproduktivität bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 zu verdoppeln. Dies entspricht einer jährlichen Energieeffizienz-Steigerungsrate von 1 %. Im Jahr 2020 sollen so 40 % der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Jahr 1990 eingespart werden. Dies hätte einen geringeren Bedarf an neuen Kraftwerken und eine verringerte Importabhängigkeit zur Folge (BMU 2008: 18 f).

Ausgehend vom derzeitigen Stromverbrauch kann unter Annahme einer jährlichen Energieeffizienz-Steigerungsrate von 1 % das Potenzial zur Reduktion des Stromverbrauchs auch im Landkreis Limburg-Weilburg berechnet werden.

## **POTENZIALE REGENERATIVER ENERGIETRÄGER:**

### **PHOTOVOLTAIK**

Ausschlaggebend für die Ermittlung des Potenzials der PV-Nutzung sind die Globalstrahlung sowie die verfügbaren Flächen.

Für die Globalstrahlung, definiert als Sonnenstrahlung in kWh pro m<sup>2</sup>, werden Durchschnittswerte des deutschen Wetterdienstes hinzugezogen. In Limburg-Weilburg liegt die Globalstrahlung bei 1.074 kWh pro m<sup>2</sup>.

Für die Ermittlung des gesamten Potenzials der PV-Anlagen wird ein Flächenpotenzial von 11,5 m<sup>2</sup> pro Einwohner geschätzt. Das so dargestellte Potenzial entspricht nur dem technisch möglichen Potenzial. Dieses wird aber durch bautechnische Restriktionen und anderen Faktoren, wie dem Eigentümerverhältnis und der Frage, ob das Gebäude noch mindestens 20 Jahre bestehen bleibt, eingeschränkt.

Zusätzlich zu den beschriebenen Potenzialen der Gebäudeflächen für Solarenergie gibt es noch Potenziale für Freiflächen, die für die Stromgewinnung durch Photovoltaikanlagen genutzt werden können. Hier wird als Potenzial die Flächen der Vorbehaltsgebiete aus dem Entwurf des Teilregionalplans Energie Mittelhessen (Beschluss der Regionalversammlung Mittelhessen vom 18.12.2012) zugrunde gelegt. In Abhängigkeit von der Neigung/Böschung des Geländes können 30% der Potenzialflächen mit Photovoltaik-Modulen bestückt werden. Insofern kann auf einer Potenzialfläche von 10 ha eine Photovoltaik-Freiflächenanlage mit einer Nennleistung von 3 MW errichtet werden. (vgl. RP Gießen)

### **SOLARTHERMIE**

Es wird angenommen, dass eine Fläche von 1,5 m<sup>2</sup>/Einwohner für die Solarthermik verwendet wird. Diese potenzielle Teilfläche multipliziert mit dem festgelegten Mindeststandard für solarthermische Anlagen von 420 kWh pro Quadratmeter und Jahr ergibt das technische Potenzial für die Solarthermie im Landkreis Limburg-Weilburg.

Eine weitere technische Möglichkeit besteht in der Installation von Solarkollektoranlagen mit saisonalem Speicher. Bei dieser Anlagentechnik sind Kollektorflächen in einer Größenordnung und Ausrichtung nötig,

die eine konkrete Berücksichtigung beim Gebäudeentwurf verlangt. Daher ist diese Technik nur bei einem Neubau sinnvoll und wird nicht separat ausgewiesen.

Eine andere technische Möglichkeit ist die Nutzung von solarthermischen Anlagen für die Prozesswärme von industriellen Anlagen. Diese erfordert eine Abstimmung der gesamten energetischen Prozesskette, weshalb dieses Potenzial ebenfalls nicht separat ausgewiesen wird.

## BIOMASSE

Die Erhebung der technisch erschließbaren Biomassepotenziale erfolgt auf der Grundlage von Flächenanteilen und Bewirtschaftung sowie von Großvieheinheiten, welche als statistische Daten zur Verfügung stehen. Die Erhebung der technisch erschließbaren Biomassepotenziale erfolgt auf der Grundlage der land- und forstwirtschaftlichen Flächen und Massenpotenzialen, die über die Regionalstatistik zur Biomasse-  
senutzung erhoben sind.

Ausgehend von der ausgewiesenen **Waldfläche** erfolgt die Potenzialanalyse im Bereich Forstwirtschaft. Angenommen wird ein Hiebsatz (nachhaltige jährliche Holzeinschlagmenge) von 7 m<sup>3</sup> Holz pro ha und Jahr einer energetischen Nutzung von rund 25 % der Ernteerträge. Ein zusätzliches forstwirtschaftliches Potential kann über die energetische Verwertung von Kronen und Derbholz erfolgen.

Der **Altholzanteil** (Recycling, Abfall...) wird auf 80 kg/EW und Jahr geschätzt. Wird dieser Anteil vollständig energetisch genutzt, kann über das thermische Recycling ein gewisses Maß an Energie gewonnen werden.

Basierend auf der gesamten **Ackerfläche** (ohne Sonderkulturen) wird angenommen, dass eine Fläche von 18 % energetisch genutzt werden kann. Aus dem mittleren Ertrag von beispielsweise Mais mit 38 Tonnen Festmasse pro Hektar auf der Fläche wird ein entsprechendes energetisches Potenzial berechnet.

Dazu kommt der Ertrag der **Grünlandnutzung**. Es wird eine energetische Nutzung von 15 % der Fläche angenommen.

Aus der Viehhaltung im Gebiet des Landkreises Limburg-Weilburg kann ein energetisches Potenzial abgeleitet werden. Über die **Gülleverwertung** von den vorhandenen GVE (Großvieheinheiten) Rindvieh, GVE Schweine und GVE Hühner wird eine energetische Nutzung von 100 % ein energetisches Potenzial in Form von Biogas abgeschätzt werden.

Dazu kommt der energetisch verwertbare Anteil im **Biomüll**. Angenommen wird, dass im Schnitt von den angenommenen 99 kg/EW an biogenen Reststoffen 25 % gesammelt und energetisch verwertet werden.

Der Anteil des verwertbaren **Klärschlamm**s wird über einen Nutzungsgrad von 100 % berechnet.

Zur Bestimmung des **realistischen Strom- und Wärmepotenzials** wird, analog zur Verbrennung von Biomasse, von einer potentiellen Biogasanlage ausgegangen, deren Größe genau der zur Verfügung stehenden Stoffmenge innerhalb der Grenzen des Landkreises entspricht. Die zur Verfügung stehende Menge an Biogas wird ein entsprechendes BHKW-Modul mit einer Motorlaufzeit und einem entsprechenden elektrischen Wirkungsgrad zu Grunde gelegt, um das energetische Potential bestimmen zu können. Wie schon bei dem Biomasse-Heizkraftwerk, wird von einer stromgeführten Anlage ausgegangen. Das bedeutet die Anlage läuft störungsfrei unter Vollast. Die produzierte thermische Energie wird zum Teil als Pro-

zessenergie anlagenintern genutzt. Da die Abwärme des BHKW-Moduls auch im Sommer anfällt, wird für die konkrete Nutzung über die Einspeisung in ein Wärmenetz eine Vollaststundenzahl von 4.500 h angenommen. Damit liefert die Anlage eine entsprechende Wärmemenge, die als realisierbares Potenzial über die lokalen Biomassepotenziale den Gebäuden als Wärme zur Verfügung steht.

### WINDENERGIE

Die Überprüfung der Zielvorstellungen des Landkreises zur Windenergienutzung hat gezeigt, dass das Potenzial realistisch ist. Aufgrund der aktuellen Diskussion um den neuen Teilregionalplan wird in dieser Potenzialbetrachtung die Annahmen der Potenzialbetrachtung des Landkreises angenommen.

### UMWELTENERGIE

Um das Potenzial für Geothermal- und Luftwärmepumpen berechnen zu können, werden folgende Annahmen getroffen: Pro Bohrung, die jeweils 100 Meter tief sein soll, können 10.000 kWh an Umweltwärme produziert werden. Diese Bohrungen sind durchschnittlich bei 20 % der Wohngebäude möglich, wobei bei einem Einfamilienhaus grundsätzlich nur eine Bohrung möglich ist und bei einem Mehrfamilienhaus zwei Bohrungen möglich sind. Zusätzlich zu der produzierten Umweltenergie von 10.000 kWh pro Bohrungen entstehen noch jeweils 25 % Wärmeenergie durch die Pumpleistung, die jeweils noch zu berücksichtigen sind. Von dem gesamten Potenzial muss der Pumpstrom abgezogen werden.

## 3.1 POTENZIAL WÄRME

Tabelle 4: Potenziale zur Wärmegewinnung im Gebiet des Landkreises Limburg-Weilburg.

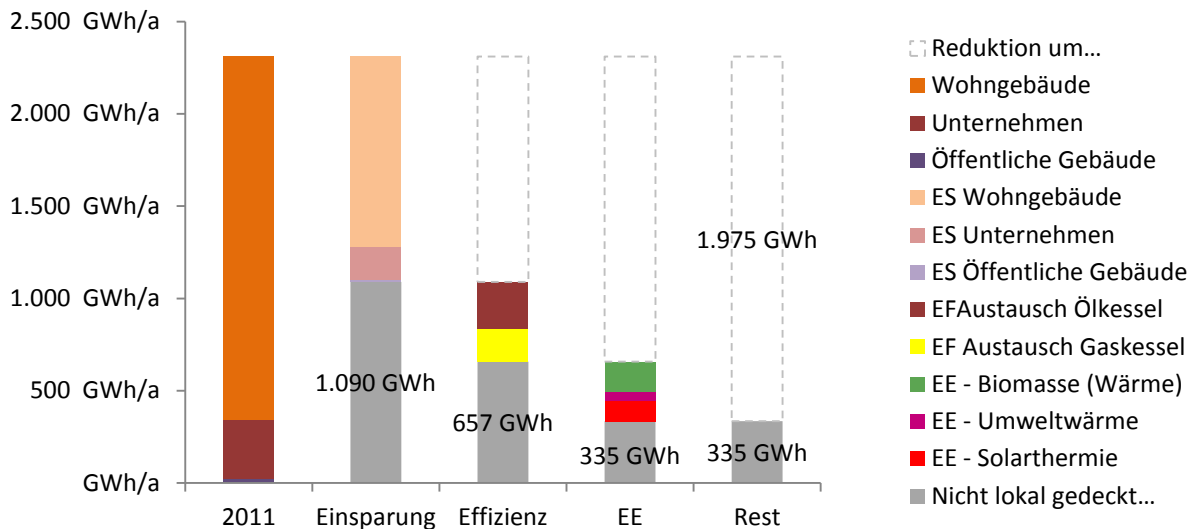
Wärme	Wärmepotenzial
<b>ES Energiesparen</b>	<b>1.220 GWh</b>
ES Wohngebäude	1.032 GWh
ES Unternehmen	175 GWh
ES Öffentliche Gebäude	13 GWh
<b>EF Energieeffizienz</b>	<b>433 GWh</b>
EFAustausch Ölkessel	252 GWh
EF Austausch Gaskessel	181 GWh
<b>EE Erneuerbare Energie</b>	<b>322 GWh</b>
EE - Biomasse (Wärme)	160 GWh
EE - Umweltenergie	53 GWh
EE - Solarthermie	109 GWh
<b>Summe</b>	<b>1.975 GWh</b>
<b>Import</b>	<b>335 GWh</b>

Der Wärmeverbrauch betrug 2.310 GWh im Jahre 2011. Es ergeben sich energetische Sanierungspotenziale von 1.220 GWh sowie Energieeffizienzpotenziale von 433 GWh. Bei den erneuerbaren Energien besteht ein Potenzial von 322 GWh. Somit kann in der Potenzialbetrachtung der Wärmeverbrauch des Landkreises Limburg-Weilburg nicht vollständig gedeckt werden (siehe Tabelle 4).

Die Abbildung 2 beschreibt dieses Wärmepotenzial: Der linke Balken stellt den Energieverbrauch in 2011 unterteilt nach Handlungsfeldern dar. Der Balken Einsparung zeigt die Potenziale, die in den Handlungsfeldern insbesondere durch Dämmen und Dichten erzielt werden können. Hierfür wird angenommen, dass der durchschnittliche Energieverbrauch von 169 kWh/m<sup>2</sup>a von Wohngebäuden auf einen durch-

schnittlichen Wert von 70 kWh/m<sup>2</sup>a saniert wird. Für Nicht-Wohngebäude liegt dieser Sanierungswert bei 97 kWh/m<sup>2</sup>a. Die Effizienzpotenziale gehen aus dem nächsten Balken hervor. Der rechte Balken zeigt zum Schluss noch die Potenziale der erneuerbaren Energien an. Der nun noch 319 GWh große graue Bereich zeigt an, dass die Potenziale im Landkreis nicht ausreichen, um den gesamten Wärmebedarf zu decken.

Abbildung 2: Potenzial im Bereich Wärme.



### 3.2 POTENZIAL STROM

Tabelle 5: Potenziale zur Stromgewinnung im Landkreis Limburg-Weilburg.

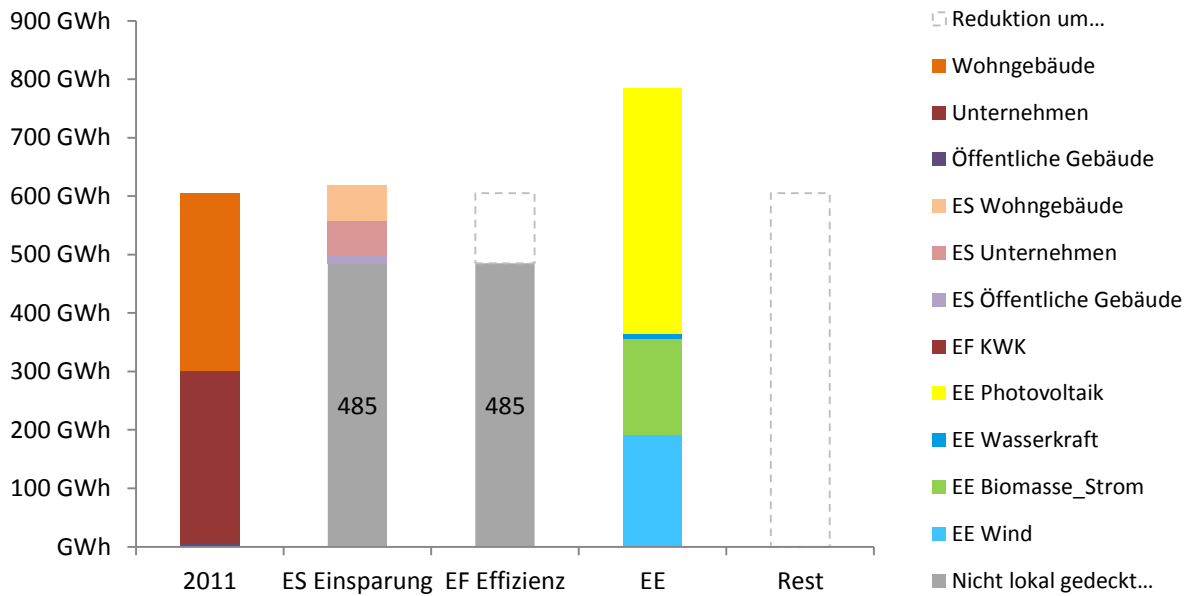
Strom	Strom Potenzial
<b>ES - Stromeinsparung</b>	<b>120 GWh/a</b>
<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>784 GWh/a</b>
EE - Biomasse (Strom)	163 GWh/a
EE - Wasserkraft	9 GWh/a
EE - Solarstrom	420 GWh/a
EE - Windkraft	192 GWh/a
<b>Summe</b>	<b>904 GWh/a</b>
Überschuss von	297 GWh/a

Der Verbrauch elektrischer Energie beträgt etwa 607 GWh im Jahr 2011 (ohne Mobilität). Dem stehen realisierbare Einsparpotenziale gegenüber, die den Verbrauch decken können. Über Stromeinsparung kann der Stromverbrauch um 120 GWh reduziert werden. Über die Nutzung erneuerbarer Energien besteht ein gesamtes Potenzial von 784 GWh.

Das höchste Potenzial im Bereich der erneuerbaren Energien ist mit 420 GWh im Bereich der Stromerzeugung durch Photovoltaik zu sehen. Hierbei handelt es sich sowohl um Dachflächen, wie auch um Freiflächenpotenziale. Das Potenzial der Windkraftnutzung wird mit 192 GWh bestimmt. Strom aus Biomasse hat ein Potenzial von jeweils etwa 163 GWh. Somit kann in der Potenzialbetrachtung ein Überschuss von 297 GWh erzielt werden. Abbildung 3 stellt das Potenzial der elektrischen Energie dar. Während der linke Balken den Stromverbrauch aus dem Jahr 2010 nach Handlungsfeldern darstellt, zeigt der rechte Balken die Potenziale über Stromeinsparung und die Nutzung erneuerbarer Energien.



Abbildung 3: Potenzial zur Stromgewinnung im Gebiet des Landkreises Limburg-Weilburg (EE = erneuerbare Energien; ES = Energieeinsparung).



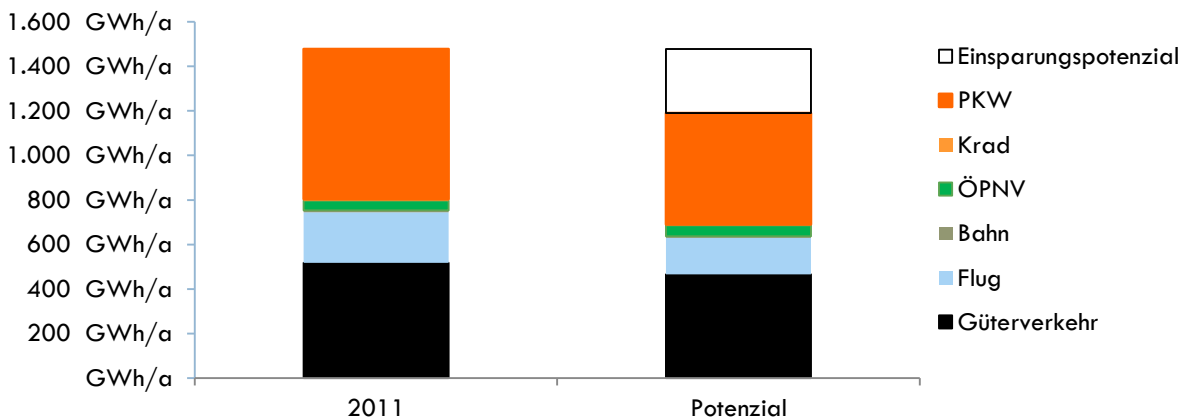
### 3.3 POTENZIAL MOBILITÄT

Die Potenzialermittlung erfolgte gemäß dem Verursacherprinzip. Der Energieverbrauch der verursachten Verkehre beträgt 2.637 Mio. Personenkilometer bzw. 1.479 GWh. Auch bei Nutzung der vorhandenen Potenziale werden noch 1.191 GWh Energie benötigt. Die wesentlichen Einsparpotenziale von 288 GWh ergeben sich aus einer Reduktion des Energieaufwands für den motorisierten Individualverkehr (MIV), durch Vermeidung und Verlagerung auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes (Fußgänger und Fahrräder sowie öffentliche Verkehrsmittel (Bahn, Bus und Taxis)) sowie effizientere Antriebe. Auch durch Minderung des Flug- und Güterverkehrs sowie durch Wegekombinationen und einer Optimierung des ÖPNVs können Einsparpotenziale erreicht werden.

Tabelle 6: Potenzial im Bereich Mobilität, verbleibender Personenkilometer und Energieverbrauch im Landkreis Limburg-Weilburg.

Verkehrsmittel	Personenkilometer 2011	Potenzial	Energieverbrauch	Potenzial
Fuß	75 Mio. Pkm	78 Mio. Pkm		
Rad	70 Mio. Pkm	83 Mio. Pkm		
PKW	1655 Mio. Pkm	1457 Mio. Pkm	675 GWh/a	500 GWh/a
Krad	24 Mio. Pkm	24 Mio. Pkm	7 GWh/a	5 GWh/a
ÖPNV	294 Mio. Pkm	394 Mio. Pkm	44 GWh/a	49 GWh/a
Bahn	90 Mio. Pkm	90 Mio. Pkm	7 GWh/a	7 GWh/a
Flug	429 Mio. Pkm	343 Mio. Pkm	288 GWh/a	164 GWh/a
Güterverkehr			517 GWh/a	466 GWh/a
<b>Summe</b>	<b>2.637 Mio. Pkm</b>	<b>2.468 Mio. Pkm</b>	<b>1.479 GWh/a</b>	<b>1.191 GWh/a</b>
<b>Einsparungspotenzial</b>				<b>288 GWh/a</b>
Reduktion auf:		94%		81%

Abbildung 4: Energetisches Potenzial für die verursachten Verkehre der Einwohner des Landkreises [GWh/a].



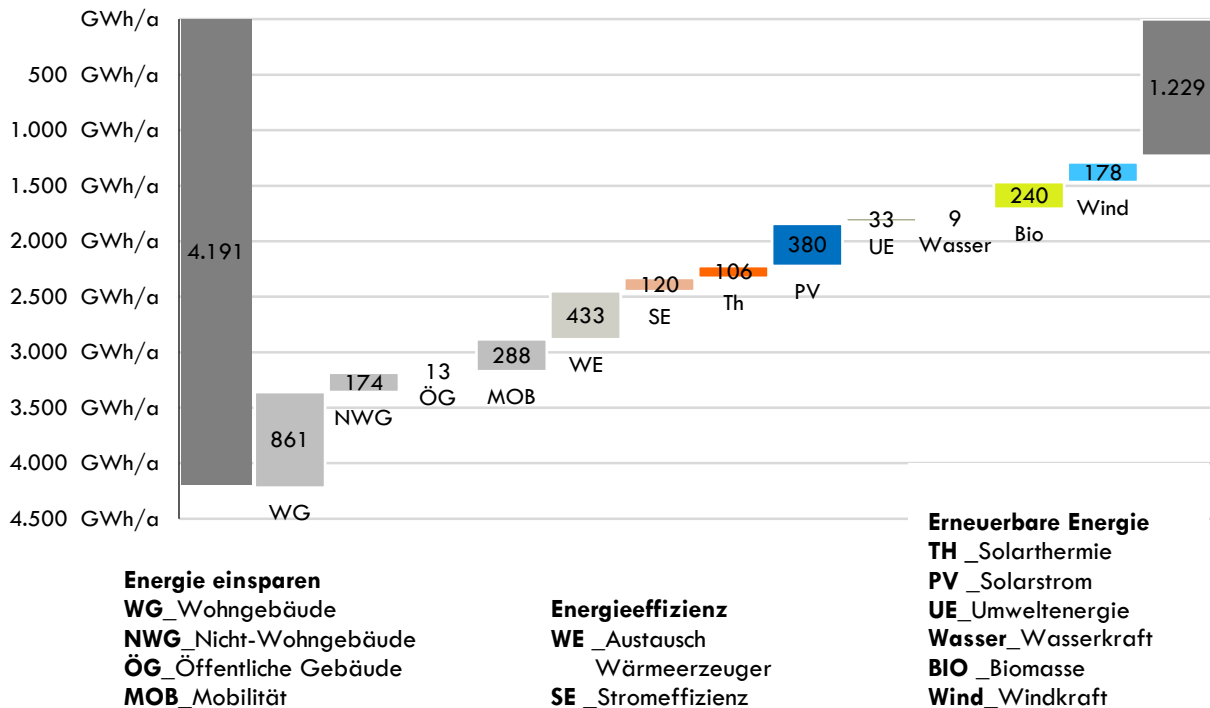
### 3.4 ZUSAMMENFASSUNG DER POTENZIALANALYSE

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt. Die Tabelle zeigt den Energieverbrauch im Landkreis für Wärme, Strom und Mobilität sowie die energetischen Potenziale durch Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien. Der aktuelle Energieverbrauch für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität beträgt insgesamt 4.396 GWh/a, davon werden 204 GWh über erneuerbare Energien lokal erzeugt. Somit ergibt sich ein Energieimport von 4.191 GWh/a für den Landkreis Limburg-Weilburg.

Tabelle 7: Energetisches Potenzial des Landkreises Limburg-Weilburg im Vergleich zum Verbrauch von 2010.

Verbrauch	EE lokal	Verbrauch 2010	Import Energie 2010	
Strom (ohne Wärme & Mobilität)	91 GWh/a	607 GWh/a		
Wärme	113 GWh/a	2.310 GWh/a		
Mobilität		1.479 GWh/a		
<b>Gesamt</b>	<b>204 GWh/a</b>	<b>4.396 GWh/a</b>	<b>4.191 GWh</b>	
Potenziale	Gesamtpotenzial	bereits realisiert	zu erschließbar	Import
Wohngebäude	1.032 GWh/a	171 GWh/a	861 GWh/a	
Unternehmen	175 GWh/a	Keine Angabe	175 GWh/a	
Kommunale Gebäude	13 GWh/a	Keine Angabe	13 GWh/a	
Mobilität	288 GWh/a	keine Angabe	288 GWh/a	
Wärmeeffizienz	433 GWh/a	Keine Angabe	433 GWh/a	
Stromeffizienz	120 GWh/a	Keine Angabe	120 GWh/a	
Solarthermie	109 GWh/a	10 GWh/a	99 GWh/a	
PV	420 GWh/a	40 GWh/a	380 GWh/a	
Geothermie	53 GWh/a	20 GWh/a	33 GWh/a	
Wasserkraft	9 GWh/a	9 GWh/a	0 GWh/a	
Biomasse	323 GWh/a	83 GWh/a	240 GWh/a	
Wind	192 GWh/a	14 GWh/a	178 GWh/a	
<b>Gesamt</b>	<b>3.167 GWh/a</b>	<b>351 GWh/a</b>	<b>2.820 GWh/a</b>	<b>1.229 GWh/a</b>

Abbildung 5: Energetische Potenziale für den Landkreis Limburg-Weilburg für Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a].



Werden die energetischen Potenziale miteinander verglichen, ist deutlich zu erkennen, dass im Bereich der Energieeinsparung in der Gebäudesanierung (Dämmen und Dichten, **WG, NWG, ÖG**) ein hohes Potenzial liegt, das etwa ein Viertel der importierten Energie ausmacht.

Das Potenzial der Mobilität (**MOB**) kann als weitere relevante Größe einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs leisten.

Die Potenziale für regenerative Anlagentechnik am Gebäude (und auf Freiflächen) zur Erzeugung von Strom und Wärme (**TH, PV**) machen zwar in der dargestellten technisch maximalen Ausbaustufe einen deutlichen Anteil aus, und sind somit von Wichtigkeit und sollten daher genauso systematisch und gezielt genutzt werden, wie die Effizienzpotenziale (**WE** und **SE**). Bei entsprechender bautechnischer Ausstattung von Gebäuden (Heizsystem mit niedrigen Vorlauftemperaturen) bietet die Umweltwärme (**UE**) ein Ausbaupotenzial.

Beim Vergleich der energetischen Potenziale, ist deutlich zu erkennen, dass im Bereich der Energieproduktion aus erneuerbaren Energiequellen, insbesondere Nutzung der Windkraft und Biomasse, hohe Potenziale liegen, mit denen der Energieimport auf 1.229 GWh/a reduziert werden könnte.

Insgesamt ist eine vollständige Versorgung aus den energetischen Potenzialen auf dem Gebiet des Landkreises Limburg-Weilburg in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität nicht erreichbar.

## 4 DER BLICK IN DIE ZUKUNFT: SZENARIEN

Die im Folgenden aufgeführten Werte sind vorläufige Annahmen für eine Berechnung verschiedener Szenarien, für welche noch Abstimmungsbedarf besteht.

In der weiteren Bearbeitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes werden unter den gegebenen Rahmenbedingungen, den technischen Potenzialen und den entwickelten Maßnahmen drei Szenarien entworfen. Das Szenario Trend wird nach den bundesweiten Trends fortgeschrieben, während für die Szenarien Aktivität (Teilziele des Klimaschutzziels) und Pionier (Klimaschutzszenario) die Annahmen für mögliche Entwicklungswege in einem Dialog abgestimmt werden. Diese Szenarien werden Wege aufzeigen, die der Landkreis Limburg-Weilburg bis zum Jahr 2030 bzw. 2050 einschlagen könnte.

**Tabelle 8: Beispiel für Annahmen der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Überblick.**

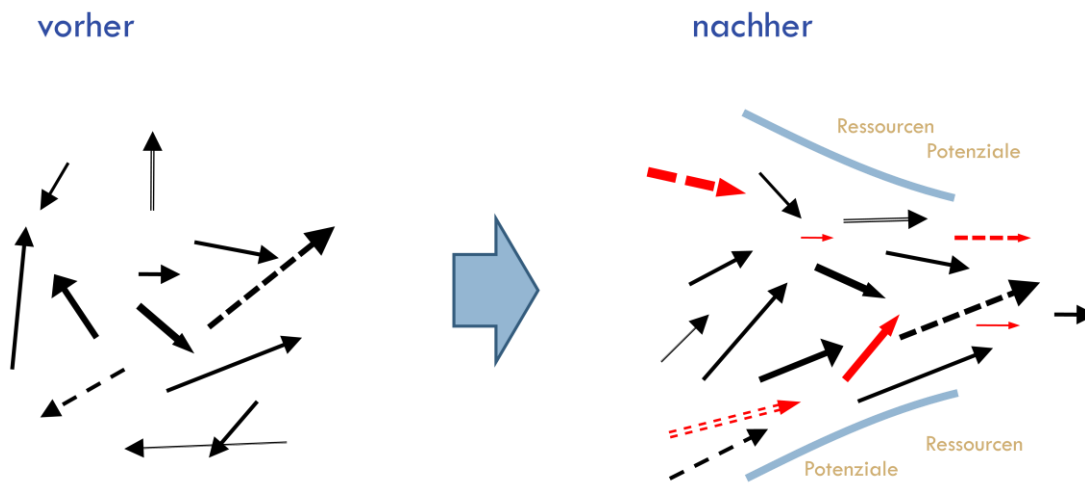
	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
<b>Annahmen im Bereich Energieeinsparung (jährliche Ausbaurrate bezogen auf das Bezugsjahr 2011)</b>			
Sanierungsrate Wohngebäude	0,5%	1,0%	2,5%
Sanierungsrate Nicht-Wohngebäude	0,5%	1,0%	2,5%
Stromeinsparung Wohngebäude	-0,5%	-0,8%	-1,0%
Stromeinsparung Nicht-Wohngebäude	-0,5%	-0,8%	-1,0%
<b>Annahmen im Bereich der Effizienz (jährliche Austausch- bzw. Ausbaurrate bezogen auf das Jahr 2011)</b>			
Austausch Ölkessel	1,0%	2,5%	4,0%
Austausch Gaskessel	1,0%	2,5%	4,0%
Ausbau Wärmepumpen (von Öl)	2,0%	2,0%	2,0%
Ausbau Wärmepumpen (von Gas)	2,0%	5,0%	10,0%
Ausbau Festbrennstoffkessel	4,0%	10,0%	20,0%
<b>Annahmen im Bereich Erneuerbare Energien(jährliche Austausch- bzw. Ausbaurrate bezogen auf das Jahr 2011)</b>			
Ausbau Solarthermie	5,0%	10,0%	20,0%
Ausbaurrate PV	3,0%	10,0%	20,0%
Biomasseanlage 1 Wärme		57 GWh	114 GWh
Biomasseanlage 1 Strom		30 GWh	59 GWh
Biomasseanlage 2 Wärme		23 GWh	46 GWh
Biomasseanlage 2 Strom		52 GWh	104 GWh
Windkraftpark 1		27 GWh	59 GWh
Windkraftpark 2		27 GWh	59 GWh
Windkraftpark 3		27 GWh	59GWh
<b>Annahmen im Bereich Mobilität (bezogen auf die lokal verursachten Verkehre)</b>			
Vermeidung Pkw-Fahrten im Landkreis	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 2,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 5 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Verlagerung Pkw-Fahrten im Landkreis	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 3,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 7 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Erhöhung der Energieeffizienz	Verringerung des Energieeinsatzes um rund 20 % verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien auf 10%) gemäß TREMOD ist allen drei Szenarien zugrunde gelegt		

## 5 AKTEURSBETEILIGUNG

Das integrierte Klimaschutzkonzept für den Landkreis Limburg-Weilburg basiert auf einem akteursbezogenen Prozess. Nur durch Aufgreifen vorhandener Strukturen und deren langfristige Weiterentwicklung kann ein Prozess angestoßen werden, der von allen Beteiligten akzeptiert und mitgetragen wird.

Von Beginn an wurden die Akteure vor Ort, angefangen bei der Verwaltung über Experten vor Ort bis hin zur Bürgerschaft in die Konzeptentwicklung eingebunden. Dieses Vorgehen dient der Bündelung, Weiterentwicklung und Ergänzung vorhandener Ansätze und Ideen. Neben der Bündelung von Projekten und Aktivitäten ist es im Rahmen der Konzeptentwicklung die Aufgabe, gemeinsam mit den Akteuren im Landkreis Limburg-Weilburg herauszufinden, wo Chancen, Hemmnisse und Potenziale für den Klimaschutz liegen und wie zukünftige Klimaschutzaktivitäten koordiniert und zielorientiert umgesetzt werden können. Die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes muss deshalb als ein beteiligungsorientierter Prozess verstanden werden, mit dessen Hilfe ein planerischer und gesellschaftlicher Prozess angestoßen wird. Nur hierdurch besteht für den Landkreis die reelle Chance, die Öffentlichkeit sowie die für die Umsetzung relevanten Akteure in das Gesamtkonzept einzubinden, strittige Themen intensiv zu diskutieren und so für alle Beteiligten möglichst Win-Win-Situationen entstehen zu lassen, um einen langfristigen Entwicklungsprozess anstoßen zu können.

Abbildung 6: Anstoßen von neuen Ideen und Unterstützung bereits bestehender Aktivitäten (eigene Darstellung KEEA).



Um diesen Prozess zu initiieren, wurden bislang im Landkreis Limburg-Weilburg folgenden Veranstaltungen durchgeführt:

1. Workshop zum Thema „Windenergienutzung“ am 28. Januar 2013
2. Erste Beiratssitzung am 20. Februar 2013
3. Auftaktveranstaltung am 25. Februar 2013
4. Diverse Expertengespräche mit verschiedenen Akteuren im Landkreis Limburg-Weilburg

Ausstehend sind noch weitere Expertengespräche, weitere Beiratssitzung, Workshops zum Thema „Bioenergie“ und „Klimaschutz in Schulen“

## 5.1 WORKSHOP „WINDENERGIEENTWICKLUNG“

Dieser Workshop fand am 28. Januar 2013 in Limburg statt. Teilnehmer waren Vertreter der Kommunen und Energieversorger, die über die Möglichkeiten der Windenergieentwicklung auf Grundlage des offengelegten Teilregionalplans Erneuerbare Energien diskutierten. Die anwesenden Personen sollten angeregt werden, sich aktiv an der Ausgestaltung des integrierten Klimaschutzkonzeptes zu beteiligen und weitere Impulse zu geben. Nach einem einführenden Vortrag von Herrn Armin Raatz (KEEA) über die Möglichkeiten der Windenergieentwicklung und der entsprechenden Wertschöpfung, berichtete Prof. Martin (Aufsichtsratsvorsitzender Bürgerenergiegenossenschaft Wolfhagen BEG) über deren Genossenschaftsmodell und Erfahrungen. In der anschließenden Diskussion wurde insbesondere über den Klimaschutz/ die Windenergieentwicklung als großes Wertschöpfungsprogramm und Wertsteigerung des Bodens gesprochen. Daher sollten die Gemeinden des Landkreises mit entsprechender Unterstützung Windprojekte selbst entwickeln, um bestmögliche Wertschöpfungseffekte zu erzielen. Aber auch die rechtlichen Rahmenbedingungen des neuen Teilregionalplans wurden diskutiert.

Abbildung 7: Teilnehmer des Windworkshops am 28. Januar 2013 (Quelle: KEEA).



## 5.2 ERSTE LENKUNGSGRUPPENSITZUNG

Die Lenkungsgruppensitzung fand am 20. Februar 2013 im Kreishaus in Limburg statt. Die Lenkungsgruppe dient dazu, die Arbeiten zum Klimaschutzkonzept zu diskutieren und rückzukoppeln, zudem sollen Ideen, Anregungen und Erwartungen aufgegriffen werden. Während der Projektlaufzeit von einem Jahr (Nov. 12 – Okt. 13) soll die Lenkungsgruppe zum Klimaschutzkonzept drei Mal einberufen werden. Durch das Engagement der Teilnehmer wird das Klimaschutzkonzept auf breiter Basis aufgestellt.

Die erste Lenkungsgruppensitzung zum Klimaschutzkonzept hatte das Ziel, neben der Darstellung der Vorgehensweise zur Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes, Anregungen zu Maßnahmen und Handlungsempfehlungen zu entwickeln. Die anwesenden Personen sollten dazu angeregt werden, sich aktiv an der Ausgestaltung des integrierten Klimaschutzkonzeptes zu beteiligen und weitere Impulse zu geben. Als Akteure, die im Landkreis aktiv sind, wissen sie am besten, welche Rahmenbedingungen zu beachten sind und insbesondere welche Maßnahmen benötigt und umsetzungswahrscheinlich sind. Die Frage, die die Erstellung des Konzeptes dauerhaft begleitet, lautet: „Was brauchen Sie (bzw. der Landkreis), damit Sie besser ins Handeln kommen?“



Im Laufe der Veranstaltung wurde unter anderem eine Bestandsaufnahme wichtiger Akteure im Klimaschutzprozess vorgenommen und im weiteren Verlauf über Ideen, Wünsche und Anregungen für mögliche Klimaschutzmaßnahmen für den Landkreis diskutiert.

Abbildung 8: Teilnehmer der Lenkungsgruppensitzung (Quelle: KEEA).



### 5.3 AUFTAKTVERANSTALTUNG



Am 25. Februar fand im Bürgerhaus Obertiefenbach die Auftaktveranstaltung für das integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Limburg-Weilburg statt.



Die Auftaktveranstaltung hatte als erste öffentliche Veranstaltung zum Klimaschutzkonzept des Landkreises Limburg-Weilburg zwei Ziele: Zum einen sollte über die Vorgehensweise bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis informiert werden. Zum anderen wurden in einer Arbeitsphase in drei Gruppen Probleme, Fragen und potenzielle Ansätze für neue, zukünftige Projekte aus Sicht der Teilnehmer identifiziert. Die Arbeitsgruppen bestanden aus allen Teilnehmern der Veranstaltung. Durch die Gruppenarbeitsphase sollten die Teilnehmer zum weiteren Fragen, Denken und Handeln aufgefordert werden und eine gemeinsame Zusammenarbeit fokussiert werden. Weitere Anregungen konnten über das Kontaktformular im Internet unter der Rubrik „Ihre Klimaschutzidee“ auch nach der Veranstaltung eingebracht werden. Zuvor wurden die Teilnehmer durch Redebeiträge von Armin Ratz (KEEA) über die Vorgehensweise bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Limburg-Weilburg und von Arno Scheer (Klimaschutzmanager der Gemeinde Niestetal) über die konkrete Umsetzung eines Klimaschutzkonzeptes informiert. Die von den Teilnehmern in der Arbeitsphase gesammelten Ideen und Anregungen werden in der weiteren Konzeptentwicklung berücksichtigt.



## 5.4 INTERNET

Damit alle Bürger des Landkreises Limburg-Weilburg erreicht werden und die Möglichkeit haben sich mit Ideen und Anregungen in den Prozess der Klimaschutzmaßnahmen einzubringen, wurde auf der Homepage des Landkreises Limburg-Weilburg die Rubrik „Ihre Klimaschutzidee“ eingerichtet. Hier haben alle Interessierten die Gelegenheit, ihre Ideen für Klimaschutzmaßnahmen an den Landkreis weiterzugeben und sich damit am Klimaschutzprozess zu beteiligen. Die so gesammelten Ideen werden im Laufe der Konzepterstellung aufgegriffen und mit relevanten Akteuren vor Ort weiter ausformuliert.

Abbildung 9: Kontaktformular für „Ihre Klimaschutzidee“ auf der Homepage des Landkreises Limburg-Weilburg (Quelle: <http://www.landkreis-limburg-weilburg.de/wissenswertes/region-mit-energie/ihre-klimaschutzidee.html>).

The screenshot shows the website interface for submitting climate protection ideas. At the top, the logo for 'LANDKREIS LIMBURG WEILBURG' is visible. Below the logo is a navigation bar with tabs for 'UNSER LANDKREIS', 'FÜR BÜRGER', 'FÜR TOURISTEN', 'WISSENSWERTES', and a search bar. The 'WISSENSWERTES' tab is active. The main content area is titled 'Ihre Klimaschutzidee' and contains introductory text about climate protection and a form to submit ideas. The form includes fields for 'Vorname', 'Name', 'Straße', 'PLZ Ort', 'Telefon', and 'E-Mail', along with a large text area for 'Ihre Idee'. A sidebar on the left lists various services offered by the district, such as 'Frauenbüro', 'Wirtschaftsförderung', and 'Region mit Energie'.

## 5.5 EXPERTENGESPRÄCHE

Im Rahmen der Konzepterstellung ist das direkte Gespräch mit Akteuren aus dem Landkreis Limburg-Weilburg unerlässlich. Diese Expertengespräche kristallisieren Klimaschutzmöglichkeiten im Landkreis heraus. Zudem benötigt der Klimaschutzprozess Akteure, die sich in der Umsetzung von Maßnahmen aktiv engagieren. Zum Zeitpunkt der Erstellung des Zwischenberichts wurden 10 Interviews mit folgenden Akteuren geführt.

- Kühlmöbelwerk Limburg (Frau Döhler)
- Verkehrsgesellschaft Lahn-Dill-Weil (Herr Plate)
- Kreisvolkshochschule Limburg-Weilburg (Herr Hilb)
- Wilhelm-Knapp-Schule Weilburg (Frau Reitz, Frau Kröll, Herr Bader)



- IHK – Industrie- und Handelskammer (Herr Klaßen)
- Verbraucherzentrale (Herr Kitzerow)
- Stadtwerke Weilburg (Herr Korschinsky)
- Netzwerk KNUT (Frau Pfeiffer-Mohrhenn)
- Forstamt Weilburg (Herr Wernecke)
- Maschinenring (Herr Baumgarten)

Weitere Gespräche sind in Planung. Auch die Ergebnisse aus den Expertengesprächen werden in der Konzeptentwicklung und Maßnahmenerstellung berücksichtigt.

## 6 DER WEG IN DIE ZUKUNFT: MAßNAHMENENTWICKLUNG

Das Kernstück des späteren integrierten Klimaschutzkonzeptes wird ein Maßnahmenkatalog sein, der als Handlungsleitfaden zur Umsetzung dienen soll. Die Maßnahmen werden als „Aktionsplan“ zur Erreichung der Ziele und Realisierung der Potenziale im integrierten Klimaschutzkonzept im Detail beschrieben werden. Welche Form und welche Rangordnung bzw. Priorität diese Ideen im endgültigen integrierten Klimaschutzkonzept einnehmen werden, muss im weiteren Prozess geklärt werden.

Jede Darstellung wird eine Beschreibung der Zielsetzung, Angaben zu Handlungsschritten und Erfolgsindikatoren sowie Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzialen enthalten. Weiterhin werden Aussagen zum Zeitraum der Durchführung, der Priorität, dem Arbeitsaufwand sowie zu verantwortlichen Akteuren und Zielgruppen getroffen werden. Im Ergebnis wird der Maßnahmenkatalog einen Überblick über die konkreten Handlungsoptionen für den Landkreis Limburg-Weilburg umfassen.

Dieser Maßnahmenkatalog wird derzeit erarbeitet. Auf vielfältigen Wegen finden Ideen der Bürgerinnen und Bürger, der Unternehmen sowie der Verwaltung Platz in dem zukünftigen Maßnahmenkatalog. Ein Auszug für einen klimafreundlichen Handlungsspielraum ergibt sich aus den Expertengesprächen vor Ort (siehe Kapitel 5). Aus dem bisherigen Dialog entstandene Ideen, die dem Klimaschutz dienen und eine CO<sub>2</sub>-Reduktion mit sich bringen, werden nachstehend aufgeführt:

### Klimaschutz in der Schule:

- verpflichtende Kochkurse in den Schulen
- fleischarme Ernährung an Schulen, Kitas
- Klimaschutz-Aufgaben in Mathe, Physik...
- Papierverbrauch reduzieren
- Licht aus, Tür zu → Vorbild und Wettbewerbe (50%-50%) z.B. an Schulen, Kitas
- globale Verantwortung im Fremdsprachenunterricht vermitteln
- Gymnasien im Wettbewerb (Schulkonzepte)
- Schwerpunktfach Umweltmanagement an beruflichen Gymnasien
- Techniker Schule Weilburg - Weiterbildung
- Solarkoffer für Schulen
- regionale Expertise mit hessischen Hochschulen → Zusammenbringen für Leuchtturmprojekt
- Umweltberatung in Schulen ausbauen

### **Bildung und Sensibilisierung (Klimawandel, Klimaschutz, erneuerbare Energien, Effizienz):**

- Volkshochschulseminare zum Thema „Energetische Sanierung“, „Energiesparen“
- 2/2014 Klimaschutz als Semesterthema denkbar als Vorlesungsreihe
- Senioren-Sensibilisierung
- Klimaschutz im Kindergarten → Seniortrainer
- ökonomische Fragen des Schulverkehrs herausstellen, Schüler und Eltern sensibilisieren → Vorteile von Mitfahrgemeinschaften vermitteln
- Kochkurs klimafreundliche Ernährung „Klimaschutz soll schmecken!“
- klimabewußte Ernährung (z.B. Kochmobil)
- Umwelttage aktivieren beispielsweise als Wanderausstellung alle zwei Jahre in anderer Kommune
- Infoportal Klimaschutz LK Limburg-Weilburg
- Qualifizierungsoffensive im Handwerk
- möglichst regionale Produkte nutzen (Vermeidung von langen und unnötigen Transportwegen für Güter)
- Argumentationshilfen für Akzeptanz schaffen und verbreiten
- Wie kommt man an Menschen in Sachen Klimaschutz → Pilotprojekt in der Schule?

### **Verkehr und Mobilität:**

- Jobticket ausweiten → auch für Betriebe unter 100 Mitarbeitern
- (neues) Verkehrskonzept entwickeln/umsetzen
- Mitfahrzentrale „flinc“ bekanntmachen/fördern
- Mobilitätsmanagement (Nutzung mehrerer Verkehrsmittel, bessere Verknüpfung von ÖPNV und Individualverkehr)
- Problem der Landesgrenzen lösen (Tarif, Takt), Übergangstarife: LM (RMV); DIZ (VRM)
- alternative ÖPNV-Formen, Sammeltaxi/ Bürgerbus („Buschen“ in Runkel, Mobilfalt Nordhessen)
- durchgängige Lahntalbahn GI-KO
- attraktivere Netzkarten (Schülernetzkarte)
- Einrichtung von Elektrotankstellen für E-Bikes und E-Autos
- Vernetzung von vorhandenen Radwegen, Fahrradinfrastruktur verbessern (z.B. Abstellboxen)
- Gutschein für ÖPNV (z.B. über Neubürgermappe)
- Veranstaltungen, Sitzungen dort stattfinden lassen, die an ÖPNV angebunden sind
- E-Mobilität (Förderprojekt E-Bus-Projekt)
- Anschaffung von Hybrid-/Elektrofahrzeugen fördern

### **Erneuerbare Energien:**

- alternative Energiepflanzen nutzen
- maßvolle Ausweitung bei Biogas
- Verstromung Biomüll
- Photovoltaikpotenzial auf Gebäuden und Trassenkorridoren optimieren
- Wald als nachwachsender Energieträger und Windkraftstandort

### Effizienz und Energiesparen:

- Energie-Effizienz-Netzwerk einrichten
- Straßenbeleuchtung anpassen (LED, Zeitschaltung, Bewegungsmelder, Dimmung)
- Wärme lokaler Industrien nutzen
- kollektive regionale/lokale Energiespeicher etablieren
- Energieeffizienz- und Klimaschutzberatung für Mittelstand/Industrie
- Contracting-Konzepte für Solarthermie und PV im privaten Eigenheimbereich
- intelligente Raumheizung abhängig von Nutzung
- Kreisgebäude, Bürgerhäuser, Schulen, Kitas energetisch sanieren
- gezielte Lüftung der Räume – keine Kippfenster
- Smart Grid, smart home
- schaltbare Steckdosen
- Zu-Hause-Energieberatung für Senioren
- Genossenschaftliche Projekte (Bürgerprojekte → beraten und fördern)
- Standards für kreiseigene Gebäude (Schulen, Sporthallen, Verwaltungsgeb.)
- Ausbau der Nahwärme
- Hackschnitzelproduktion / Hackschnitzelheizung
- Reduzierung von Anforderungen an Sanierungsprojekte
- Interkommunales Konzessionsmanagement (Koordination über Kreis)
- Analyse und Beratung bei Energieeffizienz
- IHK-Weiterbildung „Energiemanager“
- Regionalpartner KfW Energieeffizienz Mittelstand
- Weiterbildung Energieeinsparung
- Passivhausausstellung an wechselnden Orten
- Öffentliche Einrichtungen als Vorbildfunktion: nicht nur Sanierung auch Effizienz und Beschaffung
- Energiestützpunkt zur Energieberatung der Verbraucherzentrale auch in Weilburg einrichten
- Beratungsevent: Straßenzug in Umgebung eines Referenzobjektes (mit Würstchen und co. Drei Energieberater stehen Frage und Antwort, kleiner Vortrag, Firma dabei)
- Spaziergang organisieren: „bleib gesund altes Haus“, „Tag des öffentlichen Denkmals“ „Thermographie“

## 7 AUSBLICK

Einige dieser Ideen werden weiter ausgearbeitet und in den Handlungsleitfaden integriert. Dieser Handlungsleitfaden wird kein abgeschlossenes Konstrukt, sondern vielmehr eine Übersicht über bisher entwickelte Handlungsempfehlungen und Projekte sein. Er versteht sich als erster Schritt für weitere Projekte zum Klimaschutz im Landkreis Limburg-Weilburg.

Im Weiteren wird der Endbericht ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit sowie für das Controlling enthalten. Als ein bedeutender Aspekt des integrierten Klimaschutzkonzeptes wird zudem die Bedeutung des Klimaschutzes für den Landkreis und dessen Bürgerinnen und Bürger als ein Beitrag zur Daseinsvorsorge und Zukunftssicherung betrachtet. Auch die Entwicklung der Energiekosten und die regionale Wertschöpfung in Bezug auf Aktivitäten zum Klimaschutz werden betrachtet.