FRITZ

KSI: INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT

Energieeffizienz und Einsatz von erneuerbaren Energiesystemen mit dem Leitbild der CO_2-Neutralität für die Modellregion

„Klimaschutzinitiative Nördliches Harzvorland und Nordwestharz“

Zusammenfassung

Stand: 12.04.2012

Fritz Planung GmbH

TÜVRheinland® CERT ISO 9001

Gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Klima schutz zahlt sich aus! DIE BMU KLIMASCHUTZ-INITIATIVE

Projektträger Jülich Forschungszentrum Jülich

Projektübersicht

Projektbeschreibung:	Erstellung eines Konzeptes für eine Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz: Verknüpfung von Energieeffizienz und Einsatz von erneuerbaren Energiesystemen im Verbund von 13 Kommunen (MP-EEV)
Auftraggeber:	Gemeinde Liebenburg Schäferwiese 15 38704 Liebenburg Tel. 05346/9000 0 Fax 05346/9000 899 www.Liebenburg.de
Auftragsnummer:	38704.44001

Gefördert durch

Zuwendungsgeber:	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
Förderkennzeichen:	03KS0193
Planer:	Fritz Planung GmbH Am Schönblick 1 72574 Bad Urach Tel. 07125/1500 0 Fax 07125/1500 50 info@Fritz-Planung.de www.Fritz-Planung.de

Inhaltverzeichnis (reduziert gegenüber Gesamtkonzept)

Inhaltverzeichnis (reduziert gegenüber Gesamtkonzept) 3
Vorwort 4
Einleitung und Ergebnisse 5
1 Modellregion und Projektteilnehmer 5
2 Einleitung, Aufgabenstellung und Projektbeschreibung 6
3 Erläuterung 9
4 Zum CO_2 10
5 Empfehlungen 11
6 Fazit und Ergebnisse der Untersuchungen 11
6.1 Geothermie 12
6.2 Wasserkraftnutzung 13
6.3 Solarthermie/Photovoltaik 13
6.4 Windenergie 13
6.5 Biomasse 13
6.6 Energieeffizienz und Energiespeicherung 14
7 Grundlagen 15
CO_2-Bilanz 16
8 Begriffe und Erläuterungen 16
9 Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanzierung für die Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz mit den teilnehmenden Städten, Gemeinden und Samtgemeinden (insgesamt 13 Kommunen) 17
9.1 Energie- und CO_2-Bilanzierung für die Modellregion 17
9.1.1 Endenergieverbrauch 17
9.1.2 Primärenergieverbrauch 20
9.1.3 Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 24
9.1.4 Klimaschädliche Treibhausgase 39
9.1.5 CO_2-Minderung 44
9.2 Zusammenfassung der CO_2-Bilanzierung 47
Standortspezifische Recherchen und Analysen - Darstellung der Vorgeschlagenen Maßnahmen 48
10 Generelle Maßnahmen 48
10.1 Energiecontrolling / Energiemanagement 48
10.2 Dämmung der Gebäudehüllen 48
10.3 Potenzial landwirtschaftlicher Biogasanlagen 49
10.4 Solarthermieanlagen 49
10.5 Erdwärmeanlagen 49
10.6 Biomasse 49
11 Standortspezifische Analysen und Maßnahmen 51
Erneuerbare Energien - Visionen 56
12 Synergiekonzepte –Geothermie als Besonderheit der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz 56
12.1 Energienutzung aus aufgelassenen Bergwerken 57
12.1.1 Einzelsonde 58
12.1.2 Dubletten-System 58
12.1.3 Nutzung der warmen Grubenwässer ~30 °C zum Heizen und der kalten zur Kühlung 59
12.1.4 Temperaturverteilung im tieferen Untergrund 59
13 Kombinationen für Naturkombikraftwerke 61
14 Energiespeicher und Energieeffizienzsteigerung 61
14.1 Abwasserwärmetauscher 61
14.2 Wärmespeicherung 62
14.3 Energiespeicherung im Erdgasnetz 63
14.4 Batteriespeicherungen 63
14.5 Druckluftspeicher und Pumpspeicherwerke 63
Monitoring und Controlling 65
Öffentlichkeitsarbeit 66

Vorwort

Die Endlichkeit fossiler Energieträger wie Kohle, Öl oder Erdgas, die Emissionen hieraus bei Verbrennung beeinflussen zunehmend das Weltklima. Dessen permanenter Temperaturanstieg aus anthropogenem Handeln dürfte zwischenzeitlich allgemein unbestritten sein. Beides, permanent steigende Öl- und Gaspreise, aber auch der Zwang zur Reduktion der den Treibhauseffekt fördernden Gase wie CO_2 und Methan verdeutlichen die Zwänge zur Veränderung unserer Energiepolitik.

Eine dauerhafte Nutzung von Kernkraft als Alternative ist, nicht nur aus politischen und Sicherheitsgründen und wegen des Fehlens von Endlagern, sondern vor allem wegen der erwarteten geringeren Mengen natürlich vorkommenden Urans, keine langfristige Alternative. Die in den 70-ern des 20. Jahrhunderts diskutierte Option eines Einstiegs in die Plutoniumwirtschaft (Stichwort „Schneller Brüter“) ist zumindest innerhalb Deutschlands gänzlich auszuschließen. Die Deckung des Weltenergiebedarfes mittels eines höheren Anteils erneuerbarer Energien muss daher, auch aus umweltpolitischer Sicht (Emissionen von Treibhausgasen), in den nächsten Jahrzehnten auf breiter Basis ausgebaut werden, auch wenn klar ist, dass die fossilen Energieressourcen innerhalb der Schwellenländer in den nächsten Jahrzehnten eine nach wie vor zentrale Rolle spielen werden.

Die künftige Energiepolitik Deutschlands, auch im Hinblick auf die Weltklimaänderungen und die Absichtserklärungen auf den Weltklimagipfeln, wird wesentlich vom Prinzip der Nachhaltigkeit bestimmt werden. Dies bedeutet den systematischen und schrittweisen Ersatz aller als risikobehaftet oder umweltschädlich bewerteten konventionellen Energieerzeugungsformen, besonders aus Kernkraft oder fossilen Brennstoffen.

Solches führt zwar zur Reduktion von Arbeitsplätzen in der Kohlenwasserstoffindustrie inkl. Distribution, schafft aber neben der umweltverträglichen Energiebereitstellung auch neue Arbeitsplätze innerhalb des nachhaltigen Energiegewerbes.

Bemerkung zu Größenordnungen:

1000 W	≈	1 kW		
1000 kW	≈	1 MW	≈	1.000.000 W (Million)
1000 MW	≈	1 GW	≈	1.000.000.000 W (Milliarde)
1000 GW	≈	1 TW	≈	1.000.000.000.000 W (Billion)

Zum Vergleich Durchschnittsstromverbrauch eines Einfamilienhauses: 3.000 kWh/a oder 3 MWh/a.

Einleitung und Ergebnisse

1 Modellregion und Projektteilnehmer

Das Nördliche Harzvorland und den Nordwestharz prägten über Jahrhunderte die Land- und Forstwirtschaft und den Bergbau. Seit Anfang bis Mitte des 20. Jahrhunderts entwickelte sich der Tourismus, vor allem im Nordwestharz zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor.

Die Wasserwirtschaft und damit die Wasserkraft hatte in der Harzregion stets eine große Bedeutung. In früheren Zeiten wären ohne die Wasserkraft (Oberharzer Wasseregal) der Bergbau, die technische Entwicklung und die Versorgung der Menschen nicht im erzielten Umfang denkbar gewesen.

Wasserkraft wurde später auch als Kraftquelle für Mühlen und zur Stromerzeugung genutzt. Heute speichern Talsperren zur Bereitstellung von Trinkwasser, aber auch zur Erzeugung elektrischen Stroms (Talsperren, Feuchtgebiete Oker und Innerste mit Nebenflüssen) enorme Wassermengen.

Die Nutzung der Sonnenenergie (Solarthermie und Photovoltaik), von Windkraft und Biomasse (Biogasproduktion) wird seit einigen Jahren verstärkt, aber nur vereinzelt, betrieben.

An diesem vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) geförderten Projekt nehmen 13 Kommunen der Landkreise Goslar und Wolfenbüttel teil. Dies sind aus dem Landkreis Goslar die Kommunen:

- Stadt Bad Harzburg,
- Stadt Braunlage,
- Stadt Goslar,
- Gemeinde Liebenburg,
- Stadt Seesen,
- Stadt Vienenburg,
- Samtgemeinde Lutter am Barenberge,
- Samtgemeinde Oberharz.

Aus dem Landkreis Wolfenbüttel sind das die:

- Stadt Wolfenbüttel
- Samtgemeinde Asse,
- Samtgemeinde Baddeckenstedt,
- Samtgemeinde Oderwald,
- Samtgemeinde Schladen.

Die Federführung obliegt der Gemeinde Liebenburg. Koordination und Ausarbeitung des Modellkonzeptes erfolgt seitens der Fritz Planung GmbH in Bad Urach.

2 Einleitung, Aufgabenstellung und Projektbeschreibung

Über Millionen von Jahren wurde der nichtlebensfähigen Atmosphäre ein wesentlicher Anteil an Kohlendioxid (CO_2) durch Aufnahme in Pflanzen und Organismen entzogen und in die Erdkruste eingelagert. Nur dadurch war die Entwicklung von Mensch und Tier auf der Erde möglich.

Es entstanden riesige Vorkommen an Kohle, Öl und Erdgas, die aufgrund menschlichen Energiehungers, ausgelöst durch die Industrialisierung vor allem im 19. und 20. Jahrhundert und bis heute zur Erzeugung von elektrischem Strom, als Treibstoff und zur Erzeugung von Wärme genutzt wurden.

Das Verbrennen dieser „Schätze der Menschheit“ führte dazu, dass unserer Atmosphäre nach und nach immer größere Mengen an CO_2 zugeführt wurden, was letztendlich sogar das Leben auf diesem Planeten gefährden könnte.

Wenn die Menschheit wie in den vergangenen beide Jahrhunderte fortfährt und weiterhin ungezügelt Treibhausgase freisetzt, dürfte sich die mittlere Temperatur der Erde mit dramatischen Folgen für die Umwelt erhöhen. Hierdurch sind langfristig die gesamte Menschheit, Tiere und teilweise auch die Pflanzenwelt bedroht.

Der Energiehunger der industrialisierten Länder und Schwellenländer verknappt und verteuert die fossilen Reserven. Zudem sind Kohle, Erdöl oder auch Erdgas zu kostbar, um sie einfach zu verheizen. Es ist Zeit umzudenken und die natürlichen regenerativen Potenziale unseres Planeten für die Erzeugung von Strom, Treibstoffen oder Wärme zu nutzen, denn nur diese Ressourcen sind in ausreichendem Maße vorhanden und können sich regenerieren.

Die optimale Nutzung der Energie der Sonne könnte allein den gesamten Bedarf an Energie der Menschheit gewährleisten. In einer einzigen Stunde empfängt die Erde Energie der Sonne, welche dem jährlichen Weltenergieverbrauch entspricht. Deutschland erhält jährlich so viel Sonnenenergie, dass mit dieser Menge das rund 700-fache seines jährlichen Stromverbrauchs und fast das 80-fache des gesamten Energieverbrauchs im Jahr abgedeckt werden könnte (vgl. Kapitel 11.4 Photovoltaik und Solarthermie)[*].

Die optimale Nutzung der Erdwärme (Geothermie) könnte einen sehr großen Anteil des gesamten globalen Energiebedarfs decken (vgl. Kapitel 11.2 Grundlagen der Geothermie)*.

Mittels zusätzlicher Nutzung der gegebenen Vorkommen an Biomasse, Wind- und Wasserkraft wäre es heute auch wirtschaftlich möglich, regional energieautark zu werden (vgl. Kapitel 11.3 Wasserkraftnutzung, 11.5 Windenergie und Kapitel 11.6 Biomasse)*.

Erhebliche Potentiale schlummern in der Energieeinsparung (vgl. Kapitel 8.8.1 Standortspezifische Recherchen - Generelle Maßnahmen)*. Optimierung von Heizungssystemen, Dämmung der Gebäude, Erneuerung von Fenstern, und vor allem bewusster Umgang (Verhaltensänderung) mit der Energie, auch im Verkehr, führen zu Einsparungen, und damit Verringerungen von CO_2-Emissionen, die

[*] Kapitelnummer und –Namen des Gesamtkonzeptes

ein Mehrfaches des Energieoutputs eines Kraftwerkes ausmachen. Aufgabe ist es, den Menschen bewusst zu machen, dass das ehrgeizige Ziel der Bundesregierung, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 % unter das Niveau von 1990 zu senken, der richtige Weg ist, der nur dann erreicht werden kann, wenn alle mitmachen.

Die Überzeugung der Menschen (vgl. Kapitel 17 Öffentlichkeitsarbeit)* wird gelingen, wenn sie sehen, dass hierbei auch noch Geld gespart werden könnte, das dann in ihren Regionen zur Erhöhung der Wertschöpfung (vgl. Kapitel 14.5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen)* investiert werden könnte. Damit entstünden Arbeitsplätze, vielleicht sogar ihre eigenen.

Da im Nördlichen Harzvorland und im Nordwestharz die Flussgebiete Oker und Innerste mit ihren Nebenflüssen vorhanden sind und in dieser Region über Jahrhunderte reger Erzbergbau betrieben wurde, wird der Nutzung der Erdwärme (Geothermie) und der Speicherung von Wärme eine große Bedeutung beigemessen. Gerade für die oberflächennahe Geothermie scheint daher zur die Erzeugung von Wärme und Kälte (Kühlung) kurz- bis mittelfristig ein hohes, wirtschaftlich interessantes Potential vorhanden zu sein.

In einer Reihe ausgebeuteter und stillgelegter Erzbergwerken befinden sich große Hohlräume mit stehendem Wasser (vgl. Kapitel 11.2.2.4 Energienutzung aus aufgelassenen Bergwerken)*. Diese sind als Wärmespeicher sehr gut, vielleicht sogar optimal nutzbar. Einer Nachnutzung von Stollen als Pumpwasserspeicher oder Druckluftspeicher zur Stromspeicherung für Spitzenlastzeiten könnte eine Schlüsselstellung für die Nutzung der Erneuerbaren Energien zukommen. Dies bedarf entsprechender weiterer, tiefergehender Untersuchungen.

In vielen Kommunen werden bereits Biogasanlagen (vgl. Kapitel 11.6 Biomasse)* betrieben. Das produzierte Gas dient der Erzeugung von elektrischem Strom. Die Abwärme wird, wo möglich, zur Heizung von Gebäuden und zur Brauchwassererwärmung genutzt.

Wo eine optimale Abwärmenutzung auch zukünftig unwirtschaftlich erscheint, sollte ernsthaft über eine Einspeisung des Biogases in das Erdgasversorgungsnetz nachgedacht werden. Nur so wäre eine Effizienzsteigerung mit 100 %er CO_2-neutraler Nutzung möglich, weil nach derzeitiger Gesetzeslage das eingespeiste Biogas nur in BHKW zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden darf.

Über die Jahrhunderte währende Verhüttung der Harzer Vorkommen an Buntmetallerzen sind in unmittelbarer Nähe der ehemaligen Hüttenstandorte und durch Überschwemmung in den Flussgebieten Oker und Innerste große landwirtschaftliche Flächen hoch mit Schwermetallen belastet.

Diese Flächen können, sofern sie brach liegen, für den Anbau von Energiepflanzen genutzt werden. Hierdurch könnten diese Böden langfristig entkontaminiert und danach wieder für den Anbau von Nahrungs- und Futtermitteln genutzt werden. Weiterhin sollten, wenn möglich, die Grünabfälle aus öffentlichen und privaten Flächen in die Biogasproduktion eingebracht werden.

* Kapitelnummer und –Namen des Gesamtkonzeptes

Gute und unbelastete Ackerflächen, die in der Region überwiegend von hoher Bonität sind, bleiben auch künftig dem Anbau von Nahrungs- und Futtermitteln vorbehalten.

Ein großes Energiepotential (Wärme und Strom) ist ohne Zweifel auch durch Nutzung der vielen Dachflächen in den Städten und Gemeinden der Modellregion vorhanden (vgl. Kapitel 8.10 Stadt Bad Harzburg bis Kapitel 8.24 Stadt Wolfenbüttel)*.

Die Wasserkraft hat in der Harzregion wie geschildert, (vgl. Kapitel 8.10 Stadt Bad Harzburg bis Kapitel 8.24 Stadt Wolfenbüttel)* Tradition und große wirtschaftliche Bedeutung. Erzgruben und Mühlen nutzten die Wasserkraft zum Betrieb über Mechanik. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Wasserkraft mittels Turbinen zur Erzeugung elektrischen Stroms eingesetzt.

Im Modellgebiet sind mehrere Windparks vorhanden, die einen wesentlichen Beitrag zur regenerativen Energieerzeugung leisten (vgl. Kapitel 8.10 Stadt Bad Harzburg bis Kapitel 8.24 Stadt Wolfenbüttel)*.

Ein großes, kurzfristig erreichbares Einsparpotential liegt in der unmittelbaren Effizienzsteigerung (vgl. Kapitel 13 Energiespeicher und Energieeffizienzsteigerung)*. Nach Einschätzung der Handwerksinnungen können durch optimale Dämmungen der Außenhaut von Gebäuden, durch den Austausch von veralteten Fenstern, durch Erneuerung der Heizungsanlagen und Verbesserung der Regeltechnik ca. 30-40 % der heute benötigten Energie eingespart werden.

Solche Maßnahmen bedeuten ein unmittelbares Wirtschaftsförderungsprogramm mit hoher Beschäftigung für Handwerk und Dienstleister, eine sofortige Reduzierung der Treibhausgasemissionen (vgl. Kapitel 7 CO_2-Bilanz)* und nachhaltig eine Erhöhung der regionalen Wertschöpfung. Ein wesentlicher Teil der Kaufkraft verbleibt in den Städten und Gemeinden.

Mittels des Modellprojekts der Klimaschutzinitiative Nordwestharz und Nordwestliches Harzvorland sollen im Rahmen eines Gesamtkonzepts Energieeinsparpotential und der Einsatz verschiedener erneuerbarer Energiesysteme im Verbund entwickelt und in der Praxis erprobt werden. Hierdurch soll eine breite Umsetzung und Anwendung der Ergebnisse im Nördlichen Harzvorland und Nordwestharz sowohl in der Modellregion als auch in weiteren potentiellen Gebieten erreicht werden.

Gleichzeitig sollen in allen eingesetzten Energiesystemen verbesserte Betriebsabläufe erzielt und eine verbesserte Energieeffizienz erreicht werden.

Insbesondere sind neue Techniken der Erneuerbaren Energien auf ihre Einsatzmöglichkeit im Modellgebiet zu überprüfen und in entsprechenden Vorschlägen darzustellen.

Die Nutzung der Energie der Sonne (Solarthermie) und der Erde (Geothermie) als zukunftsträchtigste regenerative Energieerzeugungspotentiale stellten einen Schwerpunkt dar. Daher wurde auch der Speicherung von Energie aufgrund der in der Modellregion vorhandenen aufgelassenen Bergwerke ein besonderes Augenmerk gewidmet.

* Kapitelnummer und –Namen des Gesamtkonzeptes

Wichtiges Ziel des Klimaschutzkonzeptes ist, neben den Energieeinsparmaßnahmen, das Aufzeigen des Potentials grundlastfähiger erneuerbarer Energien im Zusammenspiel nicht immer verfügbarer Systeme wie Wind oder Sonne. Durch entsprechende ganzheitliche Betrachtung, auch unter dem Aspekt potentiell natürlich vorhandener Speicher, könnte so eine Vergleichmäßigung der Energiebereitstellung aus erneuerbarer Energien erfolgen.

In vorliegender Ausarbeitung sollte auch geprüft und aufgezeigt werden, ob mit Hilfe geothermischer Energie als zentralem Bestandteil eines neuen Konzeptes mittels Kombikraftwerken nachhaltig Energie aus dem Untergrund gewonnen und ggf. Strom produziert werden könnte, um CO_2-Emissionen zu substituieren.

Das Projekt zeigte auch die Notwendigkeit einer kontinuierlichen, vertieften Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Konzepterstellern, insbesondere bei der Datenerhebung.

Dies war leider zum Teil erschwert, da nicht überall die Bereitschaft, Daten zur Verfügung zu stellen, bestand. Auch hier lohnte es sich nachzujustieren und die Datenbasis zu verbreiten.

Die Resultate des Modellprojekts, strukturiert nach kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen sollen nach Abschluss praktikabel und für die einzelnen einfach begreif- und umsetzbar sein.

3 Erläuterung

Das vorliegende Klimaschutzkonzept analysiert nachstehende Punkte:

- CO_2-Bilanzierung im Untersuchungsgebiet Nördliches Harzvorland und Nordwestharz als Grundlage für das Klimaschutzkonzept in der Modellregion.
- Datenerfassung der Energiesenken und der Energienutzungsarten in der Modellregion, deren Auswertung und Ermittlung der Einsparpotentiale.
- Erfassung der geologischen Grunddaten im Untersuchungsgebiet Nördliches Harzvorland und Nordwestharz als Grundlage für die ersten Abschätzungen einer möglichen geothermischen Nutzung.
- Ermittlung und Beschreibung des Standes der Technik im Bereich Erneuerbare Energien,
    - Oberflächennahe und Tiefengeothermie,
    - Biogas und Biomasse,
    - Photovoltaik (und Solarthermie),
    - Windkraft,
    - Wasserkraft.
- Energiekonzepte (Gesamtkonzeption) wurden aufgezeigt und die Überlagerung mit anderen Energieströmen (Solarenergie, usw.) in einem integralen Ansatz geprüft.
- Möglichkeiten der Steigerung der Energieeffizienz sowie die Speicherung überschüssiger Energie (u. a. durch Vorstellung von Energietechniken, Wärme- und Kältesystemen, Kraftwerkstechniken, Energieabsatzkonzepten).

- Aus der Infrastrukturbewertung Vorschlag von Standorten.
- Vorläufige Kostenabschätzungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sowie Vorschläge zur Finanzierung und Förderung.
- Risikobetrachtung.
- Prüfung und Erläuterung allgemeiner Rechtsgrundlagen, insbesondere bergrechtliche Vorgaben und Genehmigungen, Überprüfung bergrechtlicher Rechts- und Besitzverhältnisse, Umwelt-, Bau-, Nachbarschaftsrecht.
- Vorschläge für Monitoring, Controlling und Öffentlichkeitsarbeit.
- Vorgehensweise entsprechend Konzeptbeschreibung in der Anlage zu AZA 6, Punkt 1.
- Datensammlung und Berechnung hauptsächlich kommunaler Daten, aus der Literatur, aus dem Rücklauf der Erhebungsbögen und persönlichem Kontakt mit unterschiedlichen Ämtern und Behörden.
- Maßnahmensammlung und Sortierung anhand der vorhandenen Daten und erworbenen Kenntnisse bezogen auf die aktuelle Situation und das vorhandene Potenzial.
- Verfeinerung und Fertigstellung der Ergebnisse und der konkreten Vorschlägen zur Umsetzung und deren Darstellung in einem Untersuchungsbericht inkl. Planvorlagen.

Für die Sicherung der Energieversorgung ist die Nutzung von „regionalen“ Energieträgern zu stärken, die für das Jahr 2009 erhobenen Daten weiter fortzuschreiben und zu verifizieren, wobei eine jährliche Fortschreibung sinnvoll erscheint.

4 Zum CO_2

Bezugsjahr für die vorgenommene CO_2-Bilanzierung des Klimaschutzkonzeptes Nördliches Harzvorland und Nordwestharz ist das Jahr 2009 mit einer Gesamtemission von 1.484.422 t CO_2. Bis zum Zeithorizont des Klimaschutzkonzeptes 2020 sollen die Treibhausgasemissionen um weitere ca. 17 % verringert werden, was einer Menge von 251.248 t CO_2 entspricht. Bislang erreichte die Modellregion verglichen mit 1990 bereits eine Reduktion von 23 %. Damit können die Klimaschutzziele der Bundesrepublik Deutschland mit einer Reduzierung der Klimagase um 40 % bis 2020 bezogen auf das Referenzjahr 1990 in der Modellregion erreicht, wenn nicht sogar übertroffen werden.

Bei der vorgesehenen Umsetzung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes ist das größte Minderungspotenial mit 104.978 t/a CO_2 im Sektor Wirtschaft zu erreichen. Das zweitgrößte Minderungspotential liegt im Sektor Verkehr mit 84.906 t/a CO_2. Das Minderungspotenial des Sektors private Haushalte beträgt 56.779 t/a CO_2. Das geringste Minderungspotential besteht im Sektor Öffentliche Liegenschaften mit 4.542 t/a CO_2 neben dem Sektor Sonstige (Landwirtschaft, Tierhaltung etc.) mit 43 t/a CO_2.

Die Maßnahmen, die zur kurzfristigen Energieeinsparung und damit auch zur Minderung des CO_2-Ausstosses liegen vor allem in der Sanierung bestehender Gebäude (Austausch von Heizungsventilen, hydraulischer Abgleich der Heizungsanlagen), im Ausbau von Photovoltaik und solarthermischer Anlagen und der Nutzung von Wasser- und Windenergie. Das CO_2-Minderungspotential all dieser kurzfristigen Maßnahmen (bis 2020) liegt bei 12.419 t.

Die mittelfristigen Maßnahmen (bis 2035) betreffen Dämmmaßnahmen an Gebäuden, Zentralisierung von Heizanlagen bei Gebäudekomplexen, Nahwärmeversorgungsnetze, Erhöhung des Einsatzes erneuerbarer Energien und führen zu einem Minderungspotential von 99.634 t CO_2.

Das langfristige (bis 2050) Minderungspotential aus Versorgung der Wirtschaft mit erneuerbaren Energien, Heizungszentralisierungen und Energieversorgung von Gebäuden mit erneuerbaren Energien sowie der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs beträgt 43.322 t CO_2.

5 Empfehlungen

Für die Erreichung der Energieeinspar- und Klimaschutzziele müssen die Entscheidungsträger festlegen, welche Maßnahmen kurz- (bis 2020), mittel- (bis 2035) oder langfristig (bis 2050) umgesetzt/gefördert werden können. Hierbei spielen finanzielle Mittel, Fördergelder, Monitoring und Controlling in der Modellregion eine wesentliche Rolle.

Die Maßnahmenentscheidungen und Zielsetzungen sind für die Modellregion auch überregional zu betrachten. Das heißt:

- Berücksichtigung der Entscheidungen und Zielsetzungen der teilnehmenden und benachbarten Regionen (Kommunen, Landkreise etc.).
- Prüfen und Abgleichen von Maßnahmen im Zusammenhang mit überregionalen Projekten z. B. der Region Braunschweig und der Klimaschutzinitiative Hannover.
- Alle Maßnahmen sind abhängig von regionalen politischen Entscheidungen wie z. B. der Umstrukturierung des ländlichen Raums, der Zusammenlegung von Schulen, Kindertagesstätten, der Zusammenführung von Sport- und Erholungsanlagen, vieles mehr, das der politischen Entscheidung bedarf.

6 Fazit und Ergebnisse der Untersuchungen

Die erneuerbaren Energien spielen heute bereits, vermehrt jedoch in der Zukunft eine zentrale Rolle zur Versorgung der betrachteten Modellregion. Die Nutzungsmöglichkeiten reichen von der Strom- und Wärmeerzeugung bis hin zur Kraftstoffproduktion. Anlagen zur Nutzung der erneuerbaren Energien sollten dort entstehen, wo natürliche, nicht fossile „Rohstoffe“ zur Verfügung stehen. Die mittels des Konzeptes angestrebte regionale Wertschöpfung in der Modellregion und die lokale Wertschöpfung in den teilnehmenden Kommunen kann insbesondere im Bereich der erneuerbaren Energien realisiert werden, wenn die Weichen richtig gestellt sind. Vom Bau einer Anlage zur Nutzung der erneuerbaren Energien über den Betrieb der Anlage (mit den notwendigen Prozessketten) bleibt ein Großteil des Geldes und der Arbeitsplätze (z. B. im Handwerk, Rohstofflieferung, Zulieferer, Hersteller, Betreiber, Beratung und im Bereich der Forschung und Entwicklung etc.) über die Lebensdauer der Anlage hinweg in der Region (Stichwort „Regionale Wertschöpfung“).

Neben Gesprächen mit den einzelnen Kommunalverwaltungen waren im Zusammenhang mit dem möglichen Einsatz erneuerbarer Energien in der Modellregion Gespräche mit den wichtigsten Ver- und Entsorgungsunternehmen, sowie mit Vertretern der Land- und Forstwirtschaft notwendig. Ergänzend

wurden Gespräche mit der Industrie, dem Gewerbe, den Wohnungsbaugesellschaften, mit regionalen Projektträgern, Verbänden, Universitäten, sowie mit interessierten Bürgern geführt.

Besonders die lokalen Energieversorgungsunternehmen können künftig auch im Bereich der erneuerbaren Energien die Entwicklung zum Wohle der gesamten Modellregion der Klimaschutzinitiative Nordwestliches Harzvorland und Nordwestharz vorantreiben.

Wie stets, es bedarf des integrierten Denkens, der Abschiede von Kirchturmpolitik und Eigenbrötelei, stattdessen der Vernetzung der kommunalen Entscheidungsträger, gepaart mit dem gemeinsamen Willen, ohne Egoismus die strukturellen Voraussetzungen für die „Energiewende“ zu schaffen.

6.1 Geothermie

Wie unter Kapitel 11.2 Grundlagen der Geothermie* erläutert, ist mittelfristig die Nutzung der Oberflächennahen Geothermie in ihren unterschiedlichen Formen empfehlenswert und in der untersuchten Region weiter auszubauen. Sogar im bebauten Bereich der untersuchten Kommunen bestehen hervorragende Voraussetzungen zur geothermischen Nutzung dank der geologischen Gegebenheiten.

Die Nutzung der Tiefen Geothermie ist mittel- bis langfristig ebenso vorteilhaft, einerseits für die energetische Autarkie des Gebietes und andererseits bei der Erfüllung der festgelegten Umweltziele der Bundesregierung und der Europäischen Union.

Um geeignete Technologien zu wählen, sowie vorteilhafte Standorte festlegen zu können, werden umfangreiche Machbarkeitsstudien benötigt. Die in diesem Konzept beschriebenen potentiellen Standorte resultieren aus der zurzeit bekannten geologischen Situation und müssen noch durch umfangreiche Voruntersuchungen verifiziert werden. Diese beinhalten z.B.:

- Geophysikalische Untersuchungen wie Gravimetrie, Seismik, Magnetik, um die genaue geologisch-strukturelle Situation feststellen zu können und geeignete Bohrpunkte auszuwählen. Aus der Erfahrung ist z. B. Gravimetrie als eine kostengünstige Variante bekannt um die Felder für eine 2D/3D-Seismik einzugrenzen.
- Detaillierte Analyse der vorhandenen Bohrungen und eventuelle Aufwältigung bzw. erneute Nutzung geeigneter alter Bohrungen.
- Aufsuchung und Erkundung der Eigentums- und Erlaubnisverhältnisse vorhandener Felder.
- Analyse der vorhandenen Infrastrukturen (u.a. Nah-Fernwärmenetze), Vorschläge zu Ausbau und/oder Erweiterung und damit Analyse von Abnehmer- und Einspeisepotenziale. Gleichzeitig werden auch Möglichkeiten zur Kombination mit anderen Energien untersucht.
- Wirtschaftlichkeits- und Risikoanalyse.

Die möglichen Einsparungen bei der Emission von CO_2 und anderen umweltschädlichen Gasen (CO_2-Äquivalente) können bei bis zu ca. 40.597 t/a durch den Ausbau der Geothermie im Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der Vorketten liegen.

* Kapitelnummer und –Namen des Gesamtkonzeptes

6.2 Wasserkraftnutzung

Die möglichen Einsparungen bei der Emission von CO_2 und anderen umweltschädlichen Gasen (CO_2-Äquivalente) kann bei ca. 12.233 t/a durch den Ausbau der Wasserkraft im Untersuchungsgebiet liegen.

6.3 Solarthermie/Photovoltaik

Das Potenzial zum Ausbau von Solarthermie und Photovoltaik im Untersuchungsgebiet ist sehr groß. Eine CO_2-Emissionsminderung von 7.811 t/a unter Berücksichtigung der Vorketten ist bei dem weiteren Ausbau der Photovoltaik zu erwarten.

6.4 Windenergie

Viele Anlagen wurden in der Modellregion schon errichtet. Zielsetzungen/Kriterien bei der Auswahl der Standorte sind Natur-, Umwelt-, Landschafts- und Anwohnerschutz sowie klimatische, topographische, infrastrukturelle und wirtschaftliche Eignung.

Dennoch besteht nach wie vor ein prinzipiell hohes Potential zur Installation weiterer Windkraftanlagen. Hier ist aber auch die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, insbesondere im Naturpark Harz, zu berücksichtigen.

6.5 Biomasse

Die zukunftsfähige Energieversorgung fordert die regionale Nutzung von Rohstoffen und Energiepotenzialen. Diesem können die Biomasse und die Biogastechnologie gerecht werden, da Biogas universell und ganzjährig zur Verfügung steht (Grundlast). Biomasse kann für die Wärme- Strom- und Kraftstoffproduktion genutzt werden. Die regionale Nutzung dient ebenfalls der lokalen Wertschöpfung und der Sicherung sowie des Ausbaus von Wirtschaftsstandorten.

In der Modellregion ist, ähnlich wie in der Gemeinde Jühnde im Landkreis Göttingen, das Potenzial vorhanden, Kommunen vollständig mittels Biomasse zu versorgen. Dabei könnte ein Teil der Energie über einen Biogasreaktor z. B. mittels Energiepflanzen und Gülle, zu Methan vergoren werden. Zusätzlich zur Biogaserzeugung und deren Verstromung mittels BHKW-Modulen, könnten Holzhackschnitzelanlagen den weiteren Energiebedarf decken. Die Nutzungsmöglichkeiten von Biogas können erweitert werden, wenn das produzierte Rohgas in Erdgasqualität aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist wird. Aufbereitungsverfahren für Biogas sind erprobt und auf dem Markt verfügbar.

Die Nutzung von Biomasse beinhaltet wegen ihrer Konkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung eine hohe ethische Verantwortung, besonders solange große Mengen an Biomasse als energetisch ungenutzter Abfall einfach vernichtet oder deponiert werden.

6.6 Energieeffizienz und Energiespeicherung

Der effizienten Nutzung und Speicherung von Energie kommt in der Zukunft beim Einsatz erneuerbarer Energien ein wesentlich höherer Stellenwert zu als heute.

Hierbei spielen neue Entwicklungen und Verfahren, die bereits heute zur Verfügung stehen oder sich kurz vor der technischen Umsetzung befinden, eine große Rolle.

In der Modellregion kann die Wärmeenergie durch bessere Wärmedämmung der Gebäude kurzfristig effektiver genutzt werden. Hinzu kommen Wärmenutzungen, teilweise mit Hilfe von Wärmepumpen, im Bereich der Nutzung der Umweltwärme aus Boden, Grundwasser und Luft. Aufgrund der Infrastruktur in der Modellregion bieten sich für die Wärmenutzung und -speicherung die zahlreichen abgesoffenen Bergwerke und Stollen an (vgl. Kapitel 11.2.2.4 Energienutzung aus aufgelassenen Bergwerken)[*].

Eine technisch ausgereifte Form der Energieeinsparung sind Blockheizkraftwerke (Kraft-Wärme-Kopplung) zur gleichzeitigen Produktion von Strom und Wärme. Überschüssige Wärme, die nicht anderweitig sinnvoll genutzt werden kann, könnte hier, wie bei solarthermischen Anlagen, in unterirdischen Speichern bis zur eigentlichen Nutzung „eingelagert“ werden.

Für die Stromspeicherung gibt es viele verschiedene dezentrale Möglichkeiten, wie oben beschrieben (Kapitel 13 Energiespeicher und Energieeffizienzsteigerung)*, allerdings oft mit geringen Kapazitäten. Für die Modellregion zukunftsweisend sei hier der Ausbau von Bergwerken zu Pumpspeicherkraftwerken mit hohen Kapazitäten (ca. 100 MW) genannt, wie derzeit in Bad Grund geplant. Hier kann überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien wie Wasser, Biomasse, Wind und Photovoltaik als potentielle Energie zur kurzfristigen Strombereitstellung genutzt werden.

Desweiteren kann überschüssiger Strom durch Hydrolyse und Umwandlung in synthetisches Methan im Erdgasnetz bereits heute mit einem Wirkungsgrad von ca. 60 % gespeichert werden, um zum gewünschten Zeitpunkt in Strom und/oder Wärme zurückverwandelt zu werden.

Diese hier zusammenfassend genannten Systeme unterstützen die dezentrale Stromversorgung mit Steuerung über intelligente Netze unter Einbeziehung vieler weiterer dezentraler Systemkomponenten (z. B. Klein-BHKW, Klein-Windkraftanlagen, dezentrale Stromspeicher/Akkumulatoren etc.) in der Modellregion bei der Effektivitätssteigerung und Einsparung von CO_2.

Im Bereich der Mobilität sind die gasbetriebenen Antriebe (Synthetisches Methan, Wasserstoff) und Elektromobilität zukunftsweisend.

[*] Kapitelnummer und –Namen des Gesamtkonzeptes

7 Grundlagen

Die Erschließung neuer Energieträger ist regelmäßig mit technischen und finanziellen Risiken verbunden. Während sich die technischen Voraussetzungen durch systematisches und stufenweises Vorgehen umsetzen lassen, bedarf die finanzielle Seite in der Perspektive regelmäßig der Erzielung von Wirtschaftlichkeit bis zu einem bestimmten Zeitpunkt, und damit der Bereitstellung von (Risiko-)Kapital bis zur Erreichung dieses Zeitpunktes. Dies ist ohne Förderung bzw. Fördermittel in der Regel nicht möglich. Das Erneuerbare Energiegesetz (EEG), das in seiner derzeitigen Fassung am 01.01.2009 in Kraft getreten ist und zuletzt geändert durch das Gesetz vom 11. August 2010 (BGBl Teil I, S. 1170), trägt diesem Förderbedarf Rechnung, indem es die öffentlichen Energieversorger für einen begrenzten Zeitraum von 20 Jahren verpflichtet, wesentlich höhere, als die „normalen“ Abgabepreise je alternativ erzeugter kWh-Strom zu vergüten. Die Vergütungssätze nach dem EEG ändern sich jeweils periodisch bzw. zum 1. Januar eines Jahres. Die Vergütungshöhe sinkt hierbei abhängig von der Art des Erneuerbaren Energieträgers unterschiedlich schnell ab. Im Regelfall beträgt die Degression gegenwärtig zwischen 1,0 % und 1,5 % pro Kalenderjahr. Durch die solchermaßen gestaltete Förderung besteht bei Investition in entsprechende Energieerzeugungsanlagen die Chance auf Amortisation innerhalb eines vertretbaren Zeitraumes.

CO_2-Bilanz

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung konnte auf keine 100 %-igen Daten gleichen Jahrgangs zurückgegriffen werden. Das heißt, dass fehlende Daten für das Jahr 2009 durch Daten z. B. aus dem Erhebungsjahr 2008 ersetzt bzw. auf den bundesdeutschen Durchschnitt oder auch Niedersächsischen Durchschnitt (aus Statistiken) hochgerechnet werden mussten. Grundlagen- und Vergleichsdaten für die Bundesrepublik Deutschland sind ebenfalls nicht lückenlos zu erheben, das bedeutet, Bezugsjahre liegen oft weit zurück und ein Vergleich ist aufgrund der ständigen Veränderung aller Einflussgrößen im Einzelfall zu überprüfen. Grundlagendaten zur CO_2- Bilanzierung sind:

- Einwohner in Deutschland 2009: 81.882.342 (Quelle: Statistisches Bundesamt 2009).
- Einwohner in Niedersachsen 2009: 7.945.244 (Quelle: Niedersächsisches Landesamt für Statistik 2009).
- Einwohner im Landkreis Goslar 2009 (beteiligte Kommunen): 130.831 (Quelle: Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen 2011-2010).
- Einwohner im Landkreis Wolfenbüttel 2009 (beteiligte Kommunen): 90.355 (Quelle: Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen 2011-2010).
- Einwohner Modellregion gesamt 2009: 221.186.

Untersucht wurden die Bereichen: Kommunale Verwaltung, Private Haushalte und Wirtschaft, Verkehr.

8 Begriffe und Erläuterungen

Endenergie

Bezeichnet die Energie, die beim Verbraucher vor dem Endverbrauch zur Nutzung bereit steht.

Primärenergie

Primärenergie ist die von noch nicht weiterbearbeiteten Energieträgern stammende Energie. Primärenergieträger sind z. B. Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas, Wasser, Wind, Kernbrennstoffe, Solarstrahlung usw. Aus der Primärenergie wird durch Aufbereitung z. B. in Kraftwerken oder Raffinerien die Endenergie. Die Form der Energie, in der sie tatsächlich vom Anwender verwendet wird, wird als Nutzenergie bezeichnet. Beispiel: Rohöl (Primärenergie) wird zu Heizöl (Endenergie) wird zu Wärme (Nutzenergie) (Quelle: bpb, Bundeszentrale für politische Bildung 2010).

9 Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanzierung für die Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz mit den teilnehmenden Städten, Gemeinden und Samtgemeinden (insgesamt 13 Kommunen)

9.1 Energie- und CO_2-Bilanzierung für die Modellregion

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanzierung für die Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz mit den zugehörigen Kommunen dargestellt. Die Bilanzierung wurde mit den vor Ort erhobenen Daten für das Jahr 2009 berechnet. Die Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanzierung sind das Resultat der Einzelbilanzierung der beiden Landkreise Goslar und Wolfenbüttel und wurden mittels Berechnungen nach Anteilen der Einwohner ermittelt.

9.1.1 Endenergieverbrauch

Der gesamte Endenergieverbrauch der Modellregion beträgt 26,88 MWh/Ew*a (Tabelle 1) und liegt damit unter dem deutschen Durchschnitts-Endenergie-Verbrauch pro Kopf mit 29,7 MWh/Ew*a (Quelle: CO_2-Bilanz Hameln-Pyrmont 2010). Zugrunde gelegt werden die erhobenen Endenergieverbräuche der 13 Kommunen für die betrachteten Energieträger. Diese werden zusammengefasst als Endenergieverbrauch der Modellregion und umgerechnet auf die Gesamteinwohnerzahl der Modellregion von 221.186. In der Aufteilung des Endenergieverbrauches nach Energieträgern (Abbildung 1) sind die höchsten Werte beim Verbrauch von Erdgas, Strom, Diesel und Benzin zu verzeichnen. Für Diesel im Schienenverkehr und Kerosin im Flugverkehr liegen keine Endenergieverbrauchsdaten vor. Der Verbrauch aus Schienen- und Flugverkehr wird in den Primärenergiedaten mit erfasst und daraus die resultierenden CO_2-Emissionen berechnet. Insgesamt werden rund 5.832.463 MWh mit fossilen Energieträgern und rund 113.050 MWh durch den Einsatz Erneuerbarer Energieträger abgedeckt (Abbildung 3).

Energieträger	Einwohner 2009	Endenergieverbrauch [MWh]	Endenergieverbrauch [MWh/Ew*a]
Strom/Heizstrom		823.041	3,72
Erdgas		2.439.006	11,03
Flüssiggas		77	0,0003
Fernwärme		18.250	0,08
Heizöl		451.132	2,04
Kohle		357.161	1,61
Biomasse		100.752	0,46
Biogas		1.181	0,005
Solarenergie		5.559	0,03
Wärmepumpen		5.559	0,03
Benzin		724.010	3,27
Diesel		1.019.786	4,61
Gesamt Modellregion	**221.186**	**5.945.513**	**26,88**

Tabelle 1: Endenergieverbrauch in der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz nach Energieträgern (Quelle: Datenerhebung Kommunen und Energieversorger, 2008 und 2009)

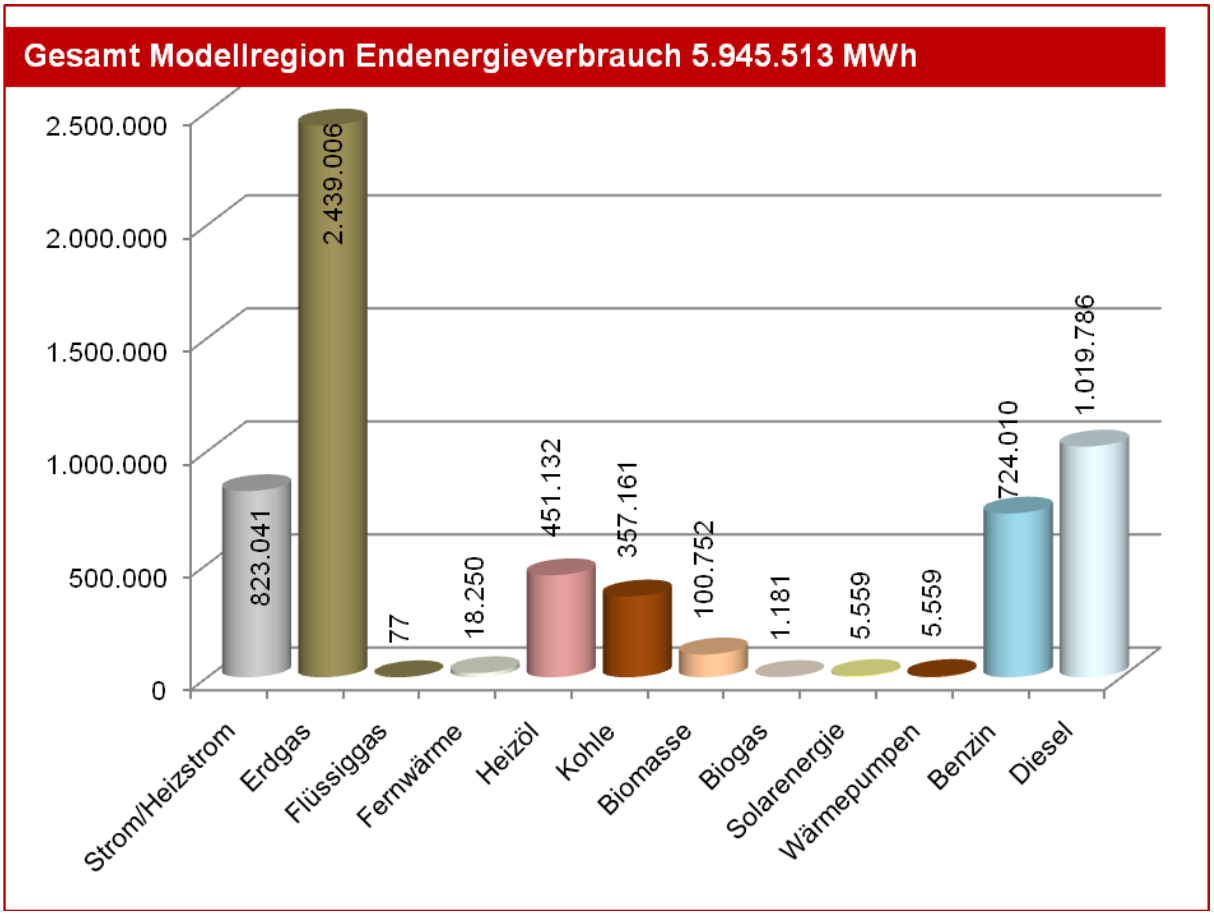

Abbildung 1: Endenergieverbrauch in der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz nach Energieträgern [MWh] (Quelle: Datenerhebung Kommunen und Energieversorger, 2008 und 2009)

In den einzelnen Bereichen errechnet sich aus den eingesetzten Energieträgern und der Gesamteinwohnerzahl der Modellregion ein Endenergieverbrauch im Jahr 2009 wie folgt (Abbildung 2):

- Private Haushalte 9,12 MWh/Ew.
- Wirtschaft 9,46 MWh/Ew.
- Kommunale Verwaltung 0,42 MWh/Ew.
- Verkehr 7,88 MWh/Ew.

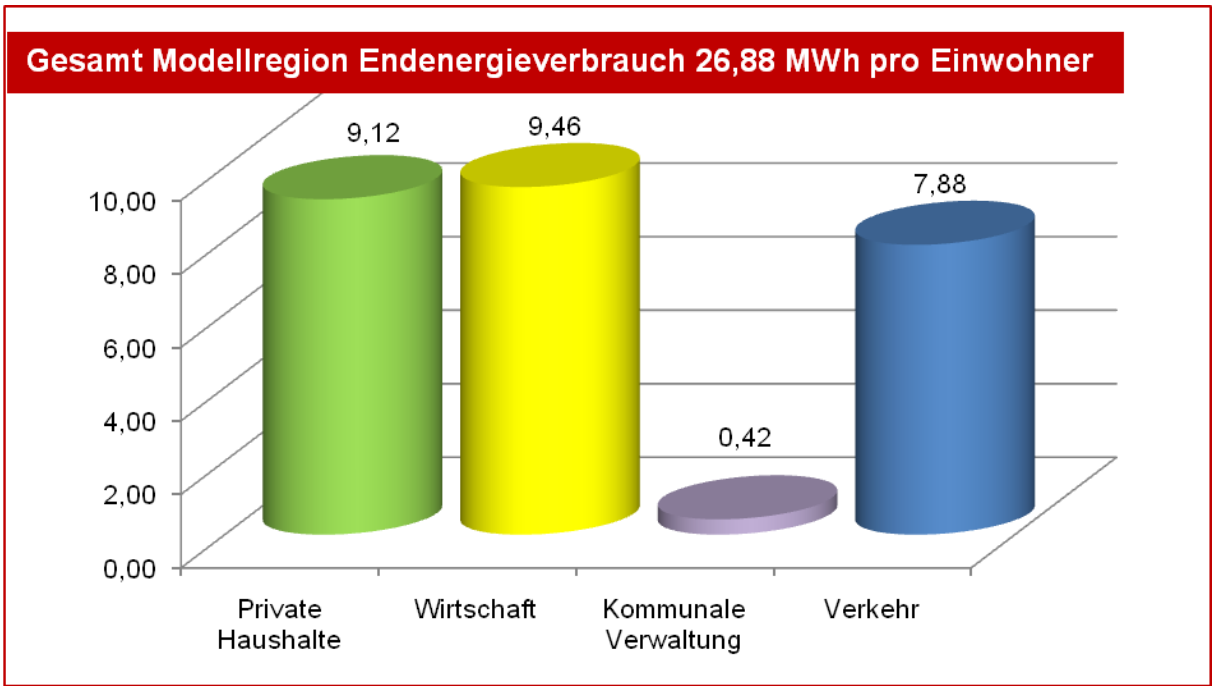

Abbildung 2: Endenergieverbrauch pro Einwohner in der Modellregion in den Bereichen [MWh/Ew*a]

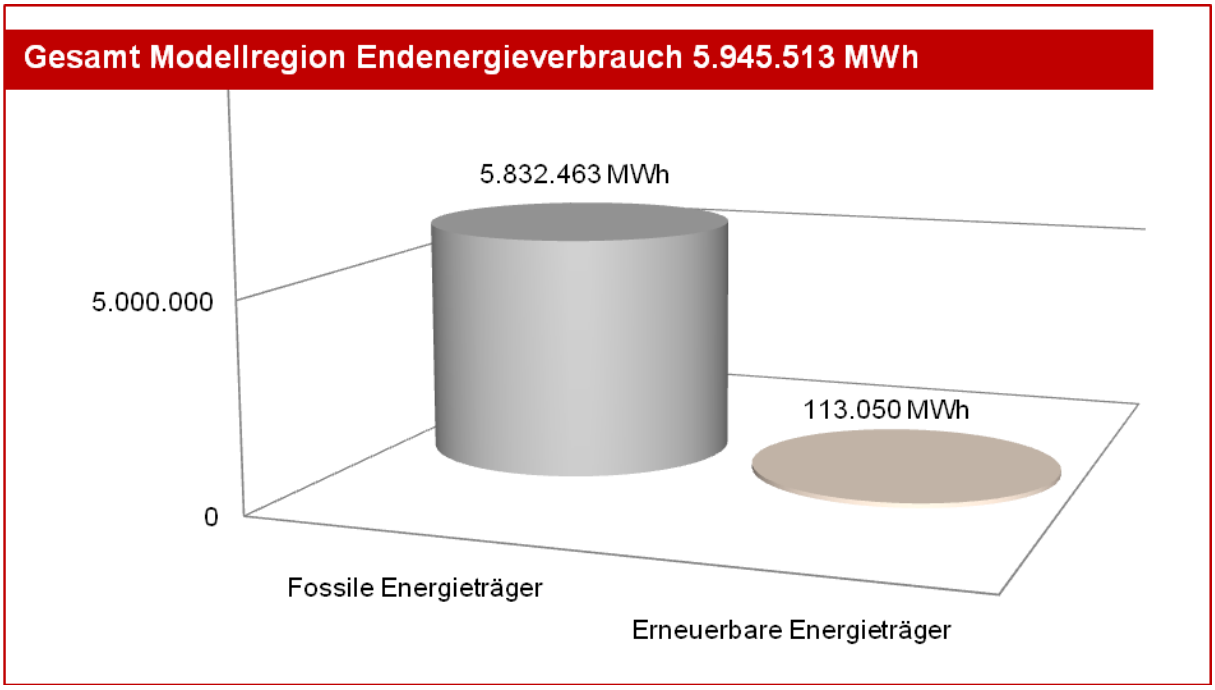

Abbildung 3: Abdeckung des Energieverbrauches in der Modellregion aus fossilen und erneuerbaren Energieträgern [MWh]

Noch überwiegen die fossilen Energieträger deutlich was in Zukunft kontinuierlich verändert werden soll. Zur Minderung des Endenergieverbrauches spielt eine Vielzahl von Faktoren wie z. B. Dämmung, Beseitigung der Energieverluste im privaten Bereich und/oder in der Wirtschaft eine Rolle. Im Bereich Verkehr wird verstärkt auf E-Mobilität gesetzt.

9.1.2 Primärenergieverbrauch

Grundlage zur Berechnung der CO_2-Emissionen ist der errechnete Primärenergieverbrauch auf der Basis der erhobenen Endenergieverbräuche in der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz für die folgenden fossilen Energieträger:

- Strommix,
- Erdgas,
- Flüssiggas,
- Fernwärme,
- Heizöl,
- Kohle,
- Benzin,
- Diesel,
- Kerosin

sowie der berechnete Primärenergieverbrauch für folgende erneuerbare Energieträger:

- Feste Biomasse,
- Biogas.

Der nicht erneuerbare Anteil am Primärenergiefaktor für Solarenergie ist 0 (Quelle: EnEV 2009). Emissionen entstehen somit nur aus den Vorketten (Produktion, Montage, Transport etc.) der Solaranlagen. Für Wärmepumpen mit der Nutzung von Umgebungswärme beträgt der nicht erneuerbare Anteil am Primärenergiefaktor ebenfalls 0 (Quelle: EnEV 2009). Die CO_2-Emissionen aus den Vorketten der Erneuerbaren Energien werden in der Berechnung der CO_2-Emissionen berücksichtigt.

Der Primärenergieverbrauch in der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz beträgt 6.983.672 MWh (Abbildung 4) und teilt sich für die Landkreise Goslar und Wolfenbüttel wie folgt auf (Abbildung 5):

- Landkreis Goslar 4.057.724 MWh
- Landkreis Wolfenbüttel 2.925.948 MWh

Berechnet auf die Einwohnerzahlen von 221.186 in der Modellregion beträgt der Primärenergieverbrauch im Jahr 2009 rund 31,57 MWh pro Einwohner (Abbildung 6). Im Vergleich: Der Primärenergieverbrauch in Deutschland betrug im Jahr 2009 rund 45,16 MWh pro Einwohner (berechnet aus Quelle: AGEB, 2009) (Abbildung 7). Die Bereiche Wirtschaft und Verkehr haben den größten Anteil am Primärenergieverbrauch, gefolgt von den privaten Haushalten und der Kommunalen Verwaltung: Der Primärenergieverbrauch teilt sich auf die untersuchten Bereiche wie folgt auf (Abbildung 8):

- 31,4 % Private Haushalte.
- 34,1 % Wirtschaft.
- 1,5 % Kommunale Verwaltung.
- 33,0 % Verkehr.

Die Primärenergieverbräuche der beiden Landkreise in den untersuchten Bereichen sind nachfolgend in Abbildung 4 dargestellt.

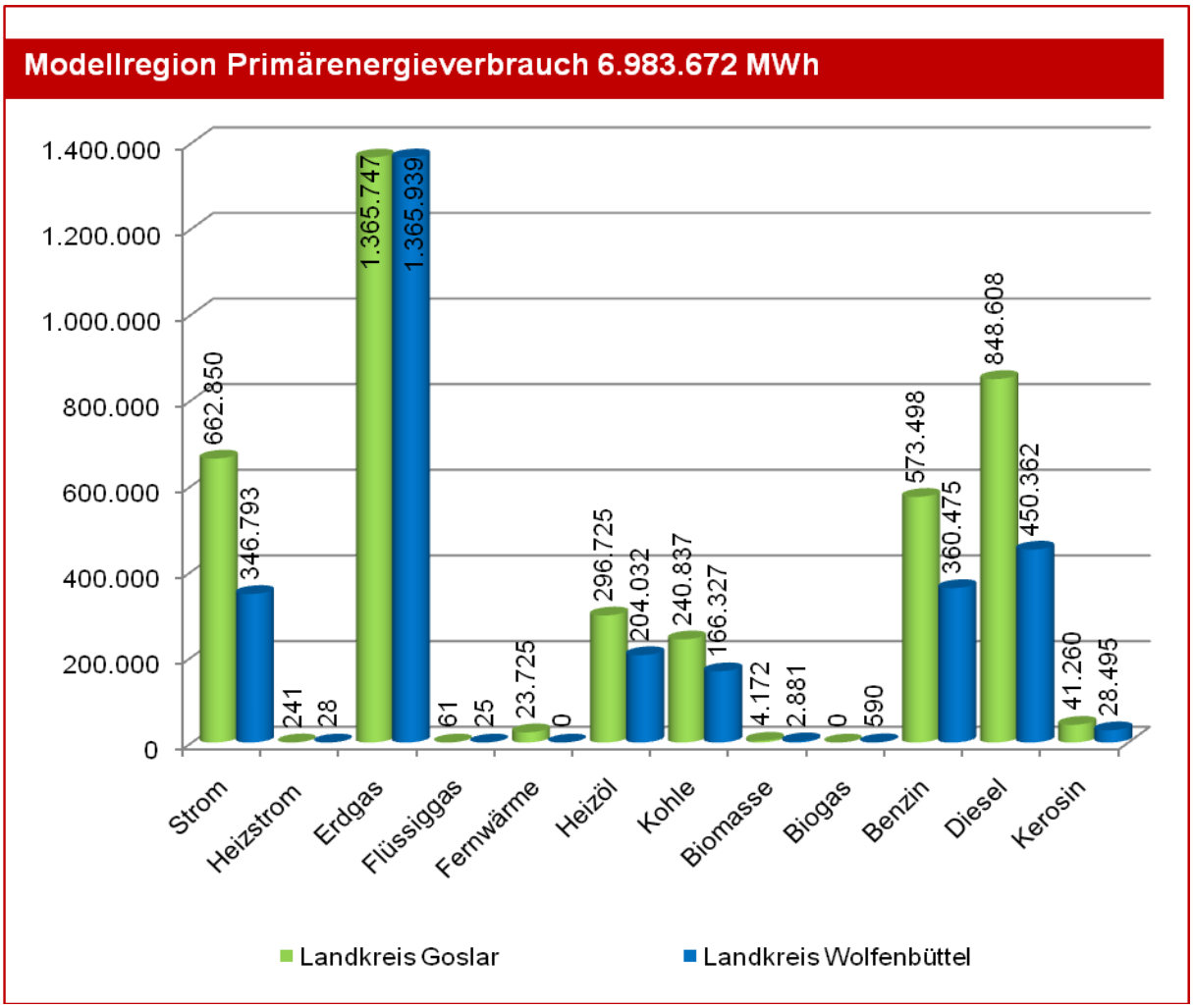

Abbildung 4: Primärenergieverbrauch der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz nach Energieträgern [MWh]

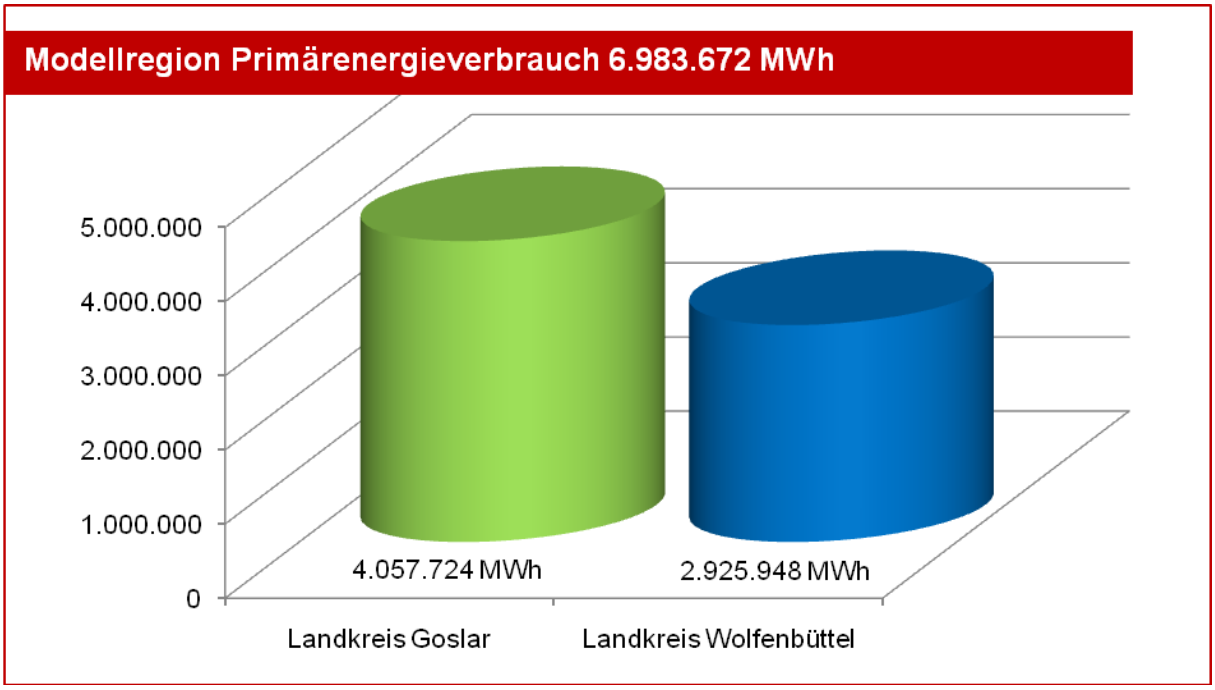

Abbildung 5: Primärenergieverbrauch der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz nach Landkreisen [MWh]

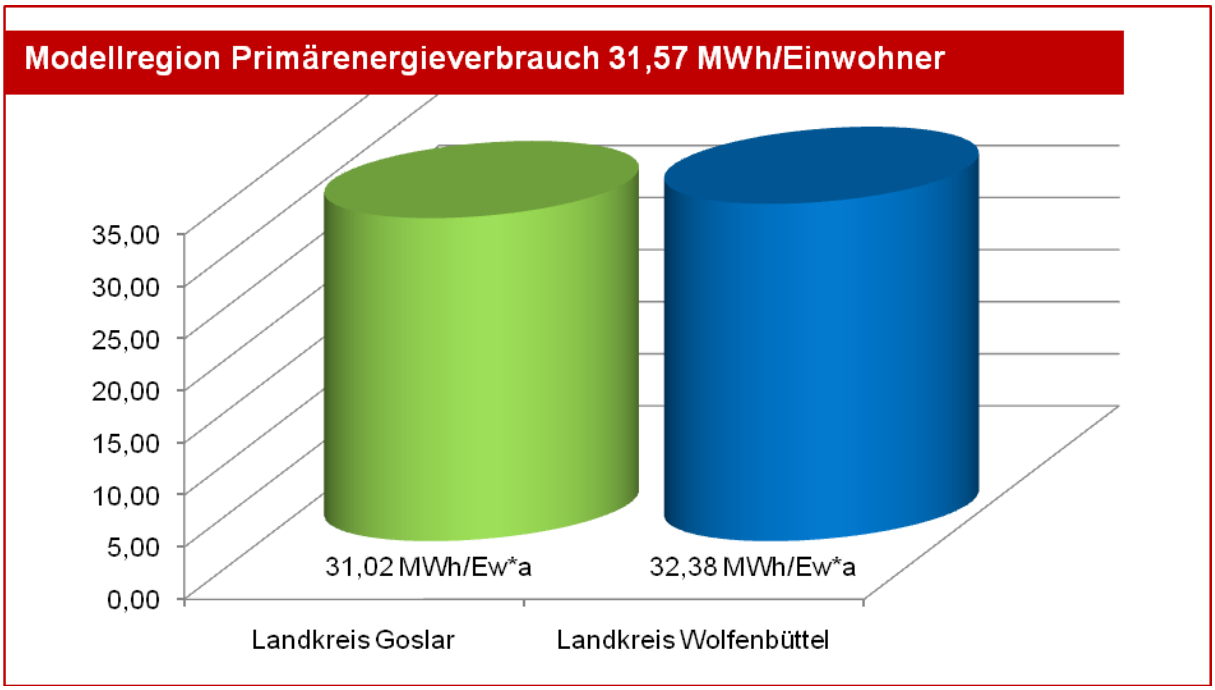

Abbildung 6: Primärenergieverbrauch pro Einwohner der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz in den Landkreisen [MWh/Ew*a]

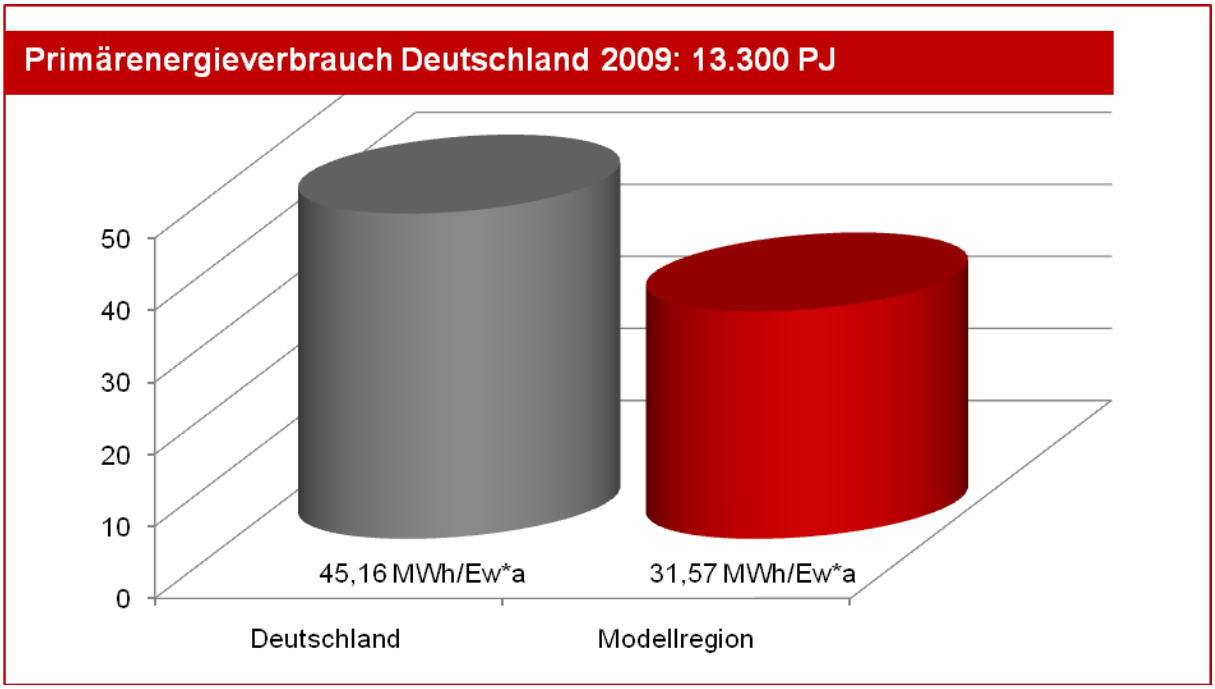

Abbildung 7: Primärenergieverbrauch 2009 pro Einwohner in Deutschland und in der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz im Vergleich [MWh/Ew*a]

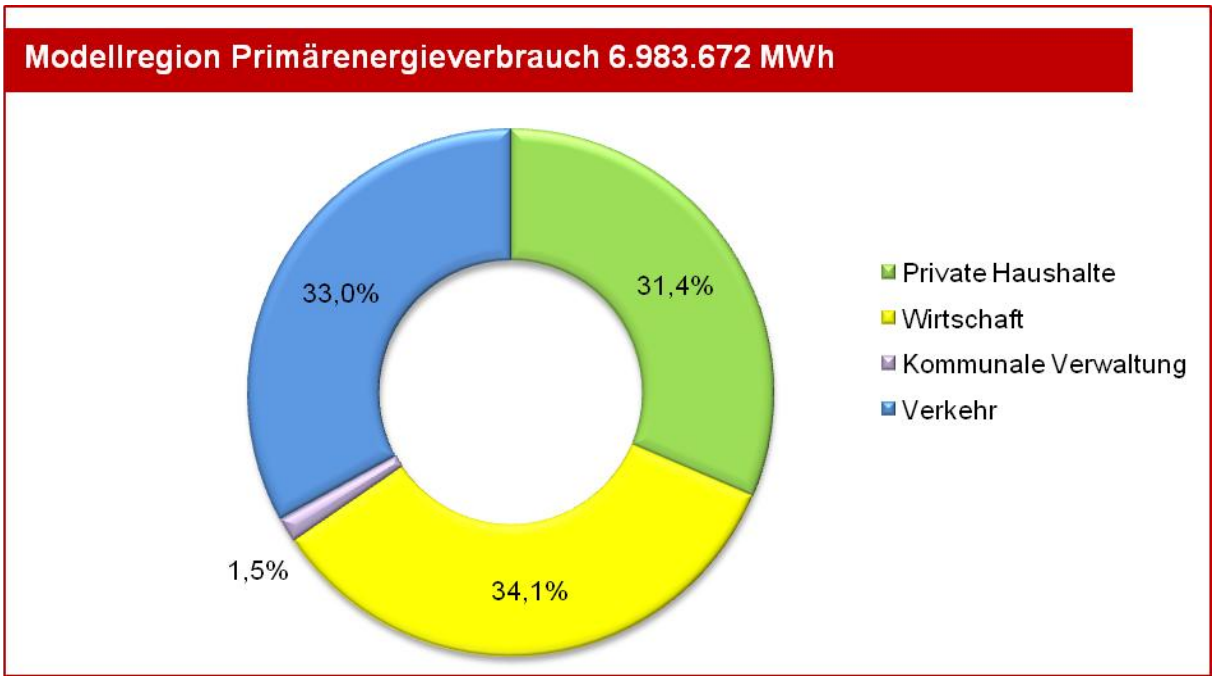

Abbildung 8: Anteile der einzelnen Bereiche am Primärenergieverbrauch in der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz [%]

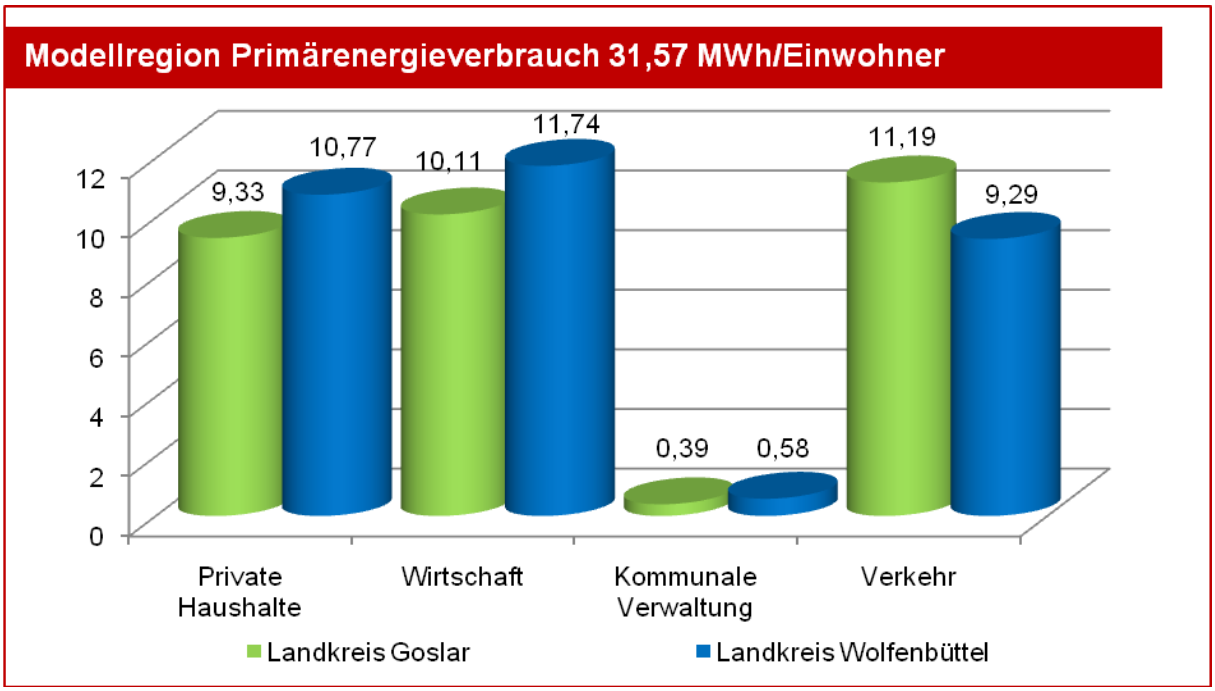

Abbildung 9: Primärenergieverbrauch der einzelnen Bereiche pro Einwohner in der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz [MWh/Ew*a]

In den drei Bereichen Private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr bestehen die größten Potentiale zur Energieeinsparung. Sobald die Verluste im Endenergieverbrauch durch entsprechende Maßnahmen verringert sind, wird auch der Primärenergieverbrauch signifikant sinken und damit die umweltschädlichen Emissionen.

9.1.3 Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

In der Modellregion werden insgesamt rund 58 % Strom, gemessen am Endenergieverbrauch Strom, aus erneuerbaren Energien produziert (Abbildung 10). Im Landkreis Goslar beträgt der Anteil 37 %, im Landkreis Wolfenbüttel 96 %. Den größten Einfluss daran haben die Stromerzeugung aus Windkraftanlagen mit 46,7 % und Biomasseanlagen 7,4 % (Abbildung 11). Die Anteile von Geothermie 10,2 % und Abfall 24,8 % sind jeweils aus dem bundesdeutschen Wert der Stromerzeugung im Jahr 2009 berechnet. Zwar durfte die Realität anders aussehen (geringere geothermische Potentiale), jedoch musste, um im statistischen Modell zu bleiben, der statistische Wert übernommen werden, da regionale Daten hierzu bisher nicht vorliegen.

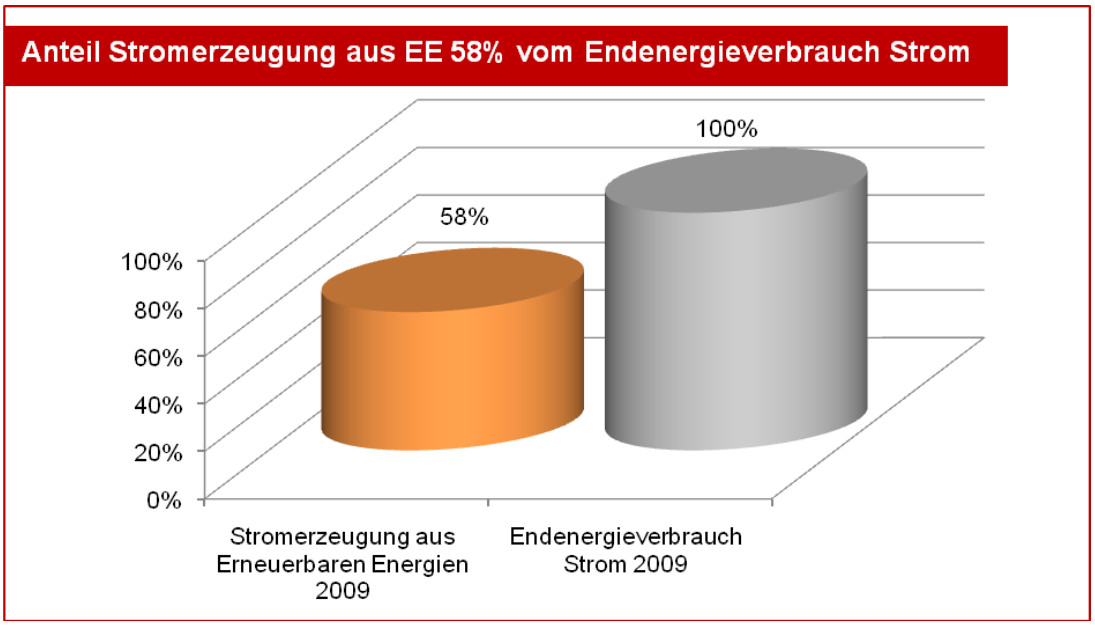

Abbildung 10: Anteil Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch Strom 2009 [%]

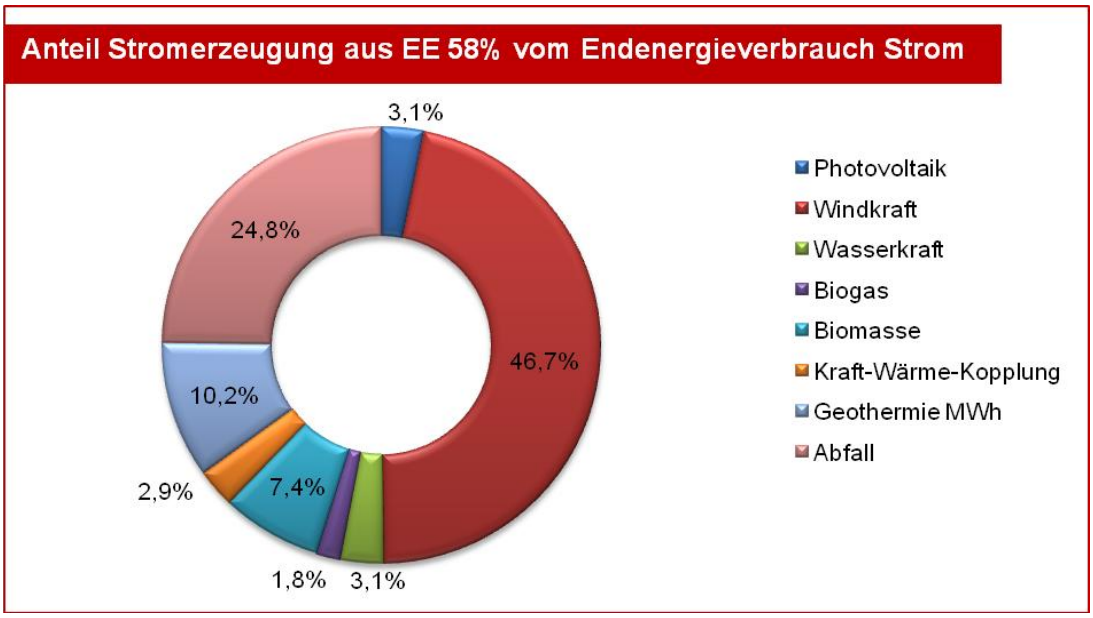

Abbildung 11: Anteil der einzelnen Energieträger an der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energieträgern in der Modellregion 2009 [%]

9.1.3.1 Photovoltaikanlagen

In der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz konnte ein Bestand an 1.045 Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von 11.436 Kilowattpeak (kW_p) ermittelt werden (Quelle: EnergyMap 2009) (Tabelle 2). Photovoltaikanlagen erzeugten 2009 insgesamt 15.036 MWh Strom (Abbildung 12). Das entspricht rund 0,07 MWh pro Einwohner und Jahr. Zum Vergleich: In Deutschland wurden im Jahr 2009 rund 0,05 MWh/Ew*Jahr Strom aus Photovoltaikanlagen erzeugt (Quelle: AGEE 2009) (Abbildung 13).

Daraus berechnet sich unter Berücksichtigung des CO_2-Minderungsfaktors eine CO_2-Minderung von 8.886 Tonnen. Dem stehen rund 1.076 Tonnen CO_2-Emissionen aus der Produktion und dem Betrieb der Photovoltaikanlagen entgegen (Abbildung 14).

Landkreis	Einwohner 2009	Anzahl Installierte Anlagen	Installierte Leistung [kWp]
Landkreis Goslar	130.831	509	5.272
Landkreis Wolfenbüttel	90.355	536	6.164
Modellregion	221.186	1.045	11.436

Tabelle 2: Anzahl und Leistung von Photovolatikanlagen in der Modellregion 2009

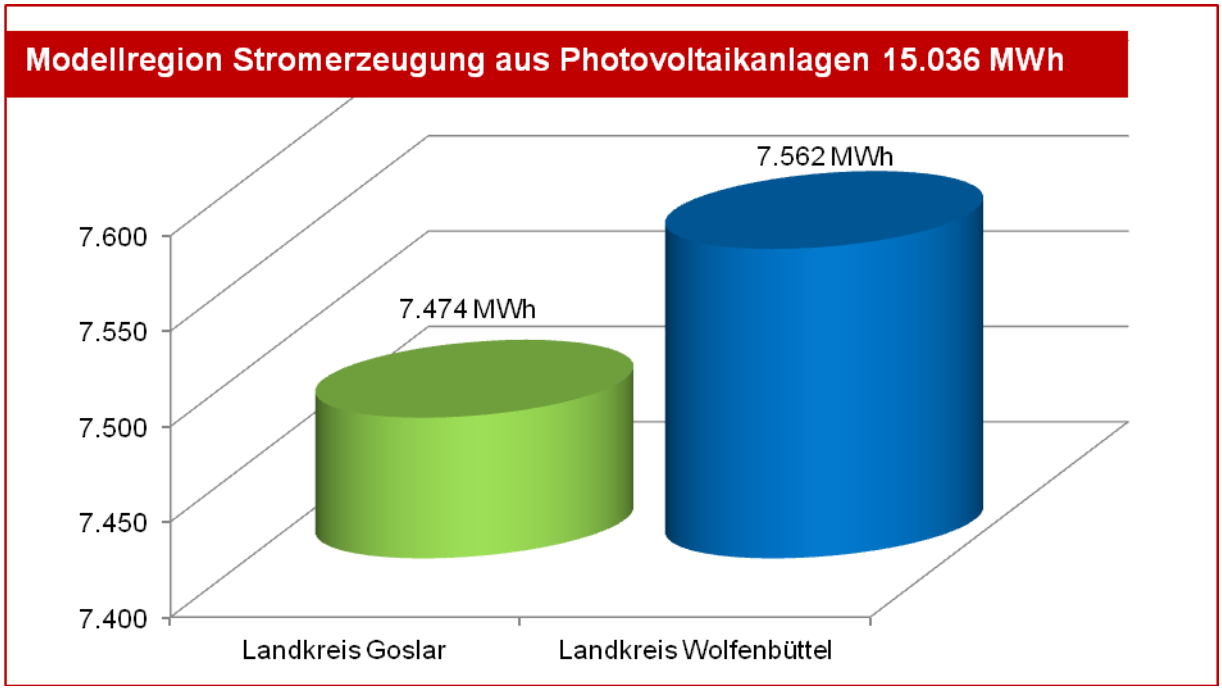

Abbildung 12: Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen in den Landkreisen der Modellregion [MWh]

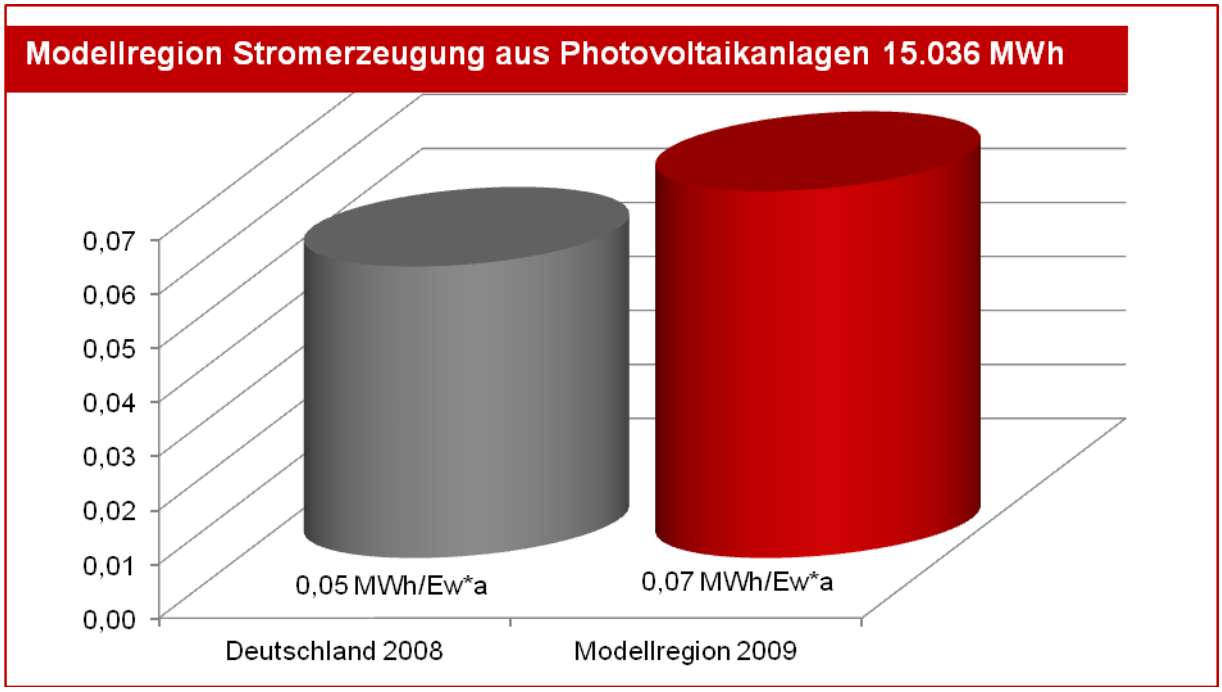

Abbildung 13: Vergleich der Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen pro Einwohner bezogen auf die Modellregion [MWh/Ew*a]

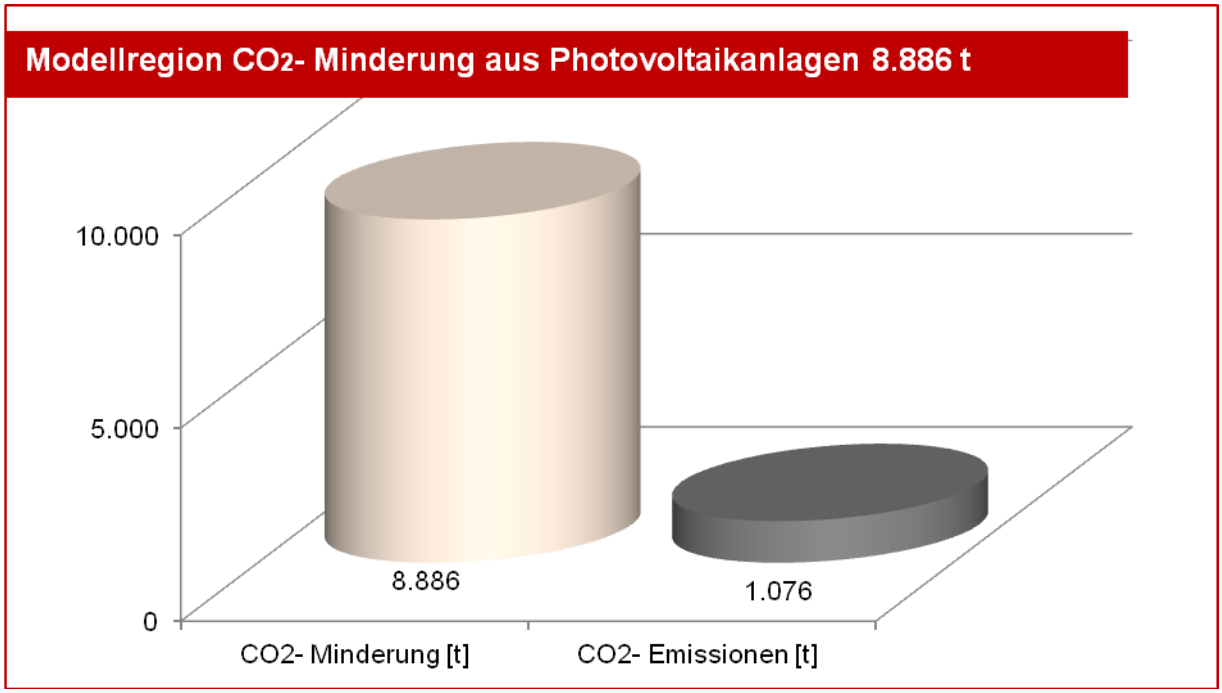

Abbildung 14: CO_2-Minderung und CO_2-Emissionen der installierten Photovoltaikanlagen bezogen auf die Modellregion [t]

9.1.3.2 Windkraftanlagen

In der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz existieren, Stand 2009 58 Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 86.040 Kilowattpeak (kW_p) ermittelt (Quelle: EnergyMap 2009) (Tabelle 3). Aus Windkraftanlagen konnten insgesamt 223.514 MWh Strom erzeugt werden (Abbildung 15). Das entspricht rund 1,01 MWh pro Einwohner und Jahr. Zum Vergleich: In Deutschland wurden im Jahr 2009 rund 0,50 MWh/Ew*Jahr Strom aus Windkraftanlagen erzeugt (Quelle: AGEE 2009) (Abbildung 16). Daraus errechnet sich unter Berücksichtigung des CO_2-Minderungsfaktors eine CO_2-Minderung von 147.894 Tonnen. Dem stehen rund 3.079 Tonnen CO_2-Emissionen aus der Produktion und dem Betrieb der Windkraftanlagen entgegen (Abbildung 17).

Landkreis	Einwohner 2009	Anzahl Installierte Anlagen	Installierte Leistung [kWp]
Landkreis Goslar	130.831	18	20.810
Landkreis Wolfenbüttel	90.355	40	65.230
Modellregion	221.186	58	86.040

Tabelle 3: Anzahl und Leistung von Windkraftanlagen in der Modellregion 2009

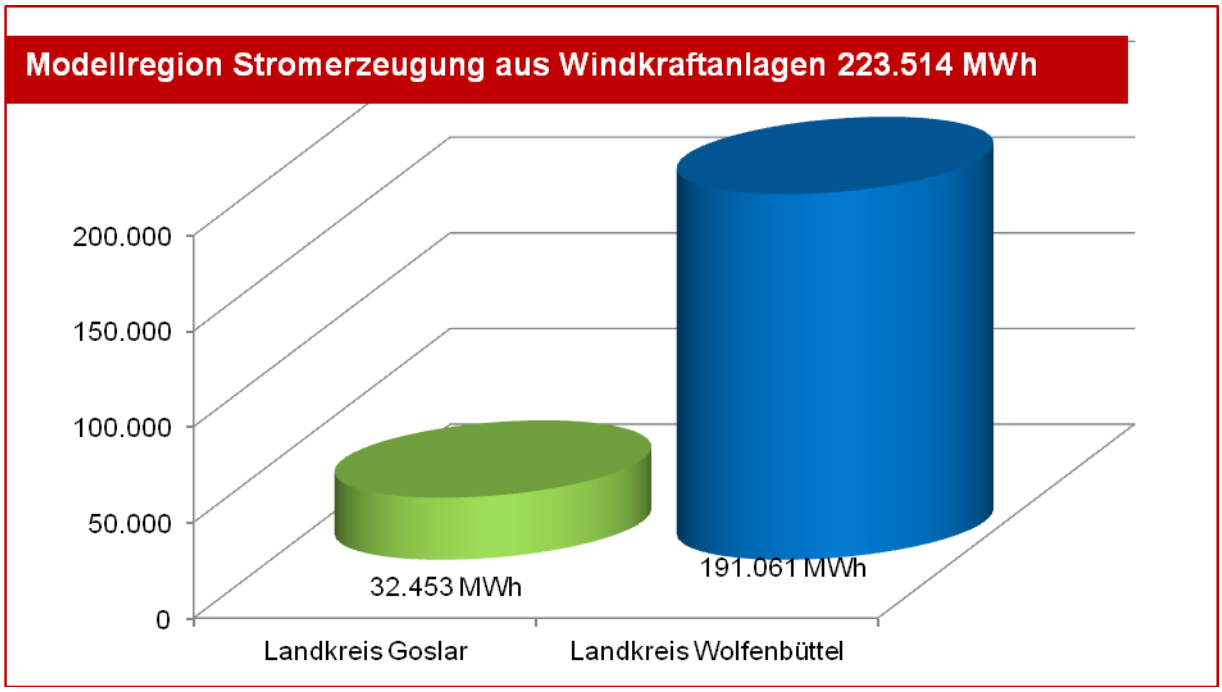

Abbildung 15: Stromerzeugung aus Windkraftanlagen in den Landkreisen der Modellregion [MWh]

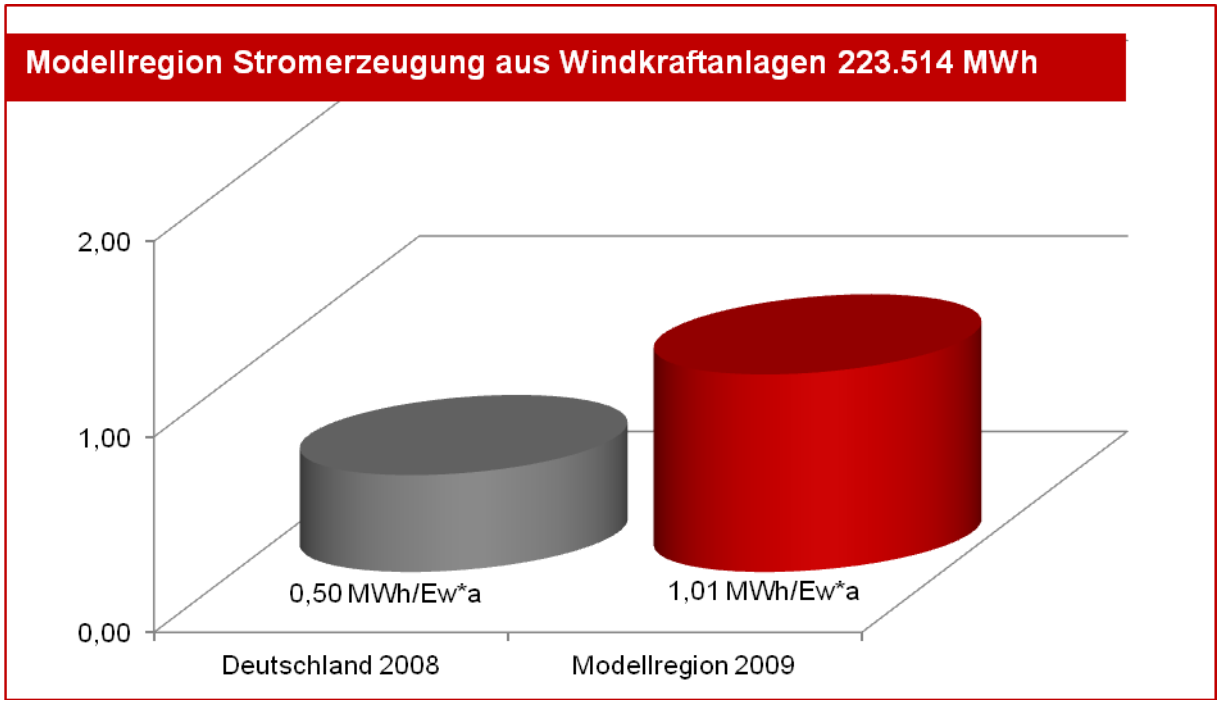

Abbildung 16: Vergleich der Stromerzeugung aus Windkraftanlagen pro Einwohner [MWh/Ew*a]

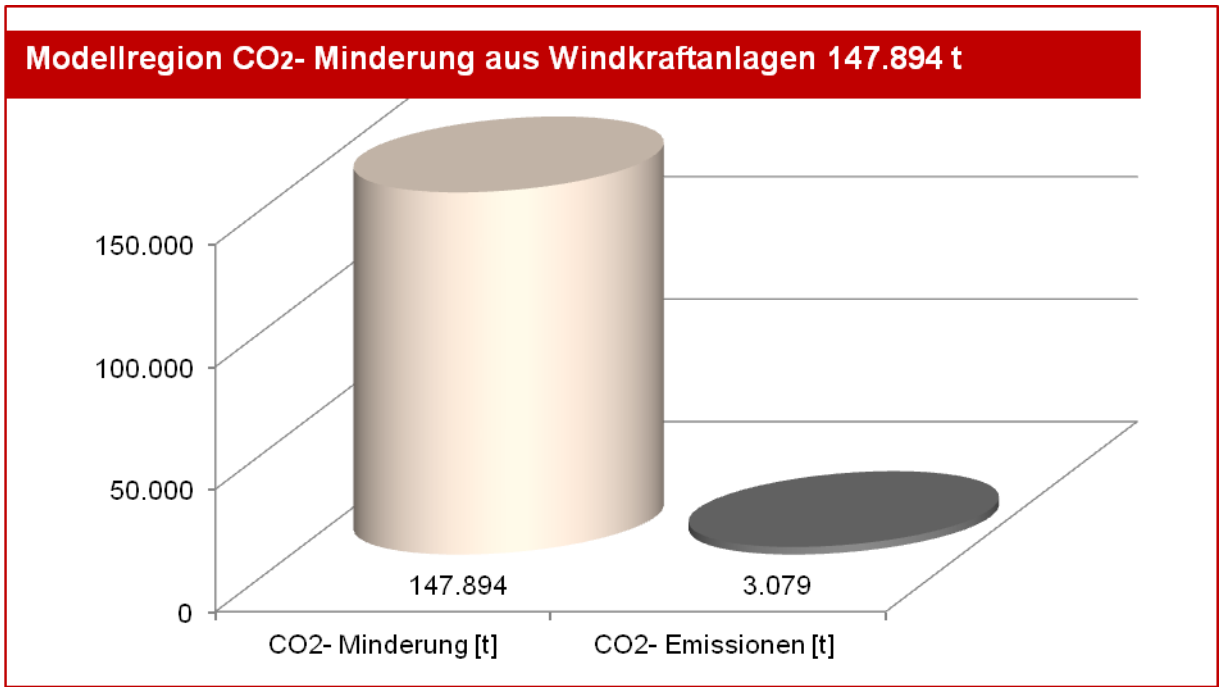

Abbildung 17: CO_2-Minderung und CO_2-Emissionen der installierten Windkraftanlagen bezogen auf die Modellregion [t]

In der Modellregion ist die bestehende Flächenkapazität für die Windkraftnutzung beinahe ausgeschöpft. Potential besteht hauptsächlich im Repowering von alten Anlagen.

9.1.3.3 Wasserkraftanlagen

In der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz existiert eine installierte Leistung von 3.454 Kilowattpeak (kW_p) an bestehenden Wasserkraftanlagen (Quelle: EnergyMap 2009) (Tabelle 4). Aus Wasserkraftanlagen konnten insgesamt 15.083 MWh Strom erzeugt werden (Abbildung 18). Das entspricht rund 0,07 MWh pro Einwohner und Jahr. Zum Vergleich: In Deutschland wurden im Jahr 2009 rund 0,25 MWh/Ew*Jahr Strom aus Wasserkraftanlagen erzeugt (Quelle: AGEE 2009) (Abbildung 19). Daraus berechnet sich unter Berücksichtigung des CO_2-Minderungsfaktors eine CO_2-Minderung von 12.835 Tonnen. Dem stehen rund 568 Tonnen CO_2-Emissionen aus der Produktion und dem Betrieb der Wasserkraftanlagen entgegen (Abbildung 20).

Landkreis	Einwohner 2009	Installierte Leistung [kW]
Landkreis Goslar	130.831	3.080
Landkreis Wolfenbüttel	90.355	374
Modellregion	221.186	3.454

Tabelle 4: Leistung von Wasserkraftanlagen in der Modellregion 2009

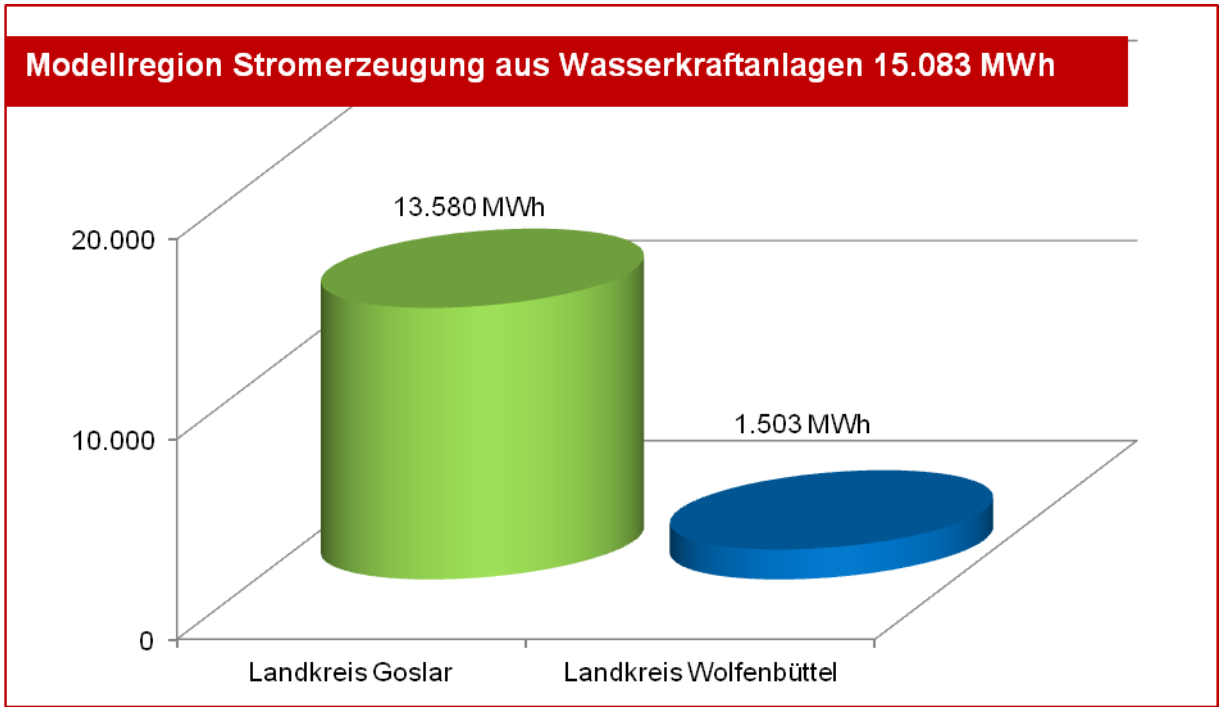

Abbildung 18: Stromerzeugung aus Wasserkraftanlagen in den Landkreisen der Modellregion [MWh]

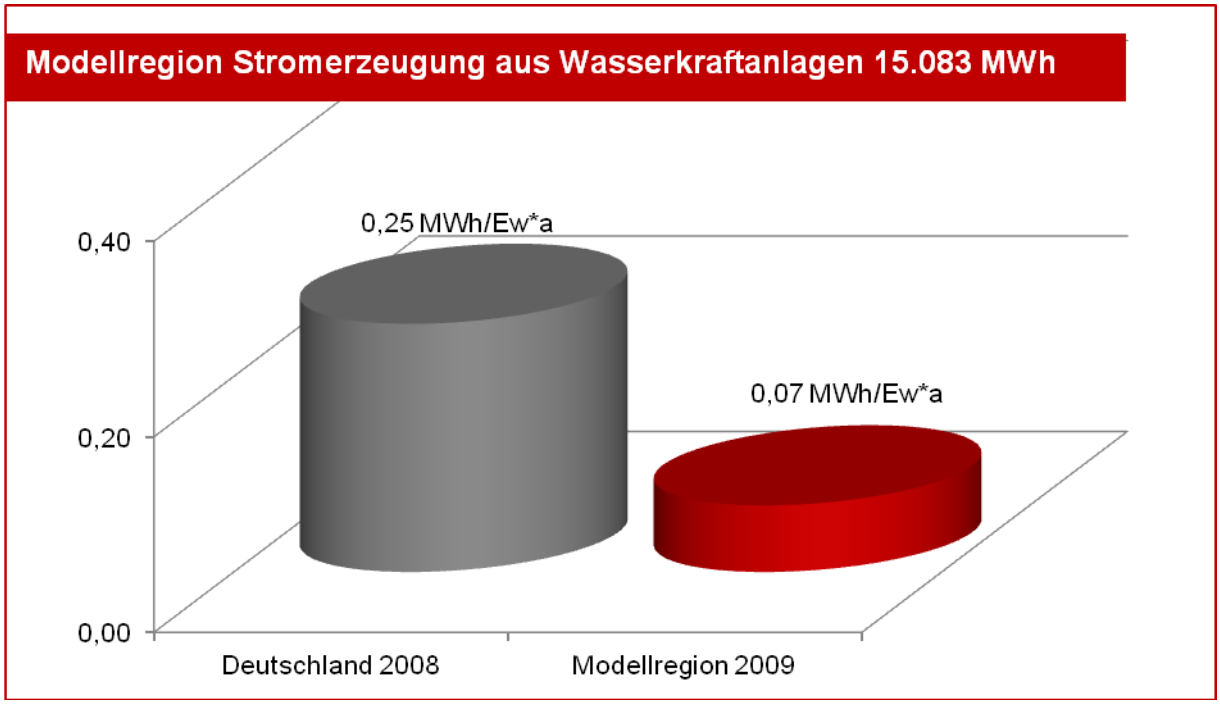

Abbildung 19: Vergleich der Stromerzeugung aus Wasserkraftanlagen pro Einwohner [MWh/Ew*a]

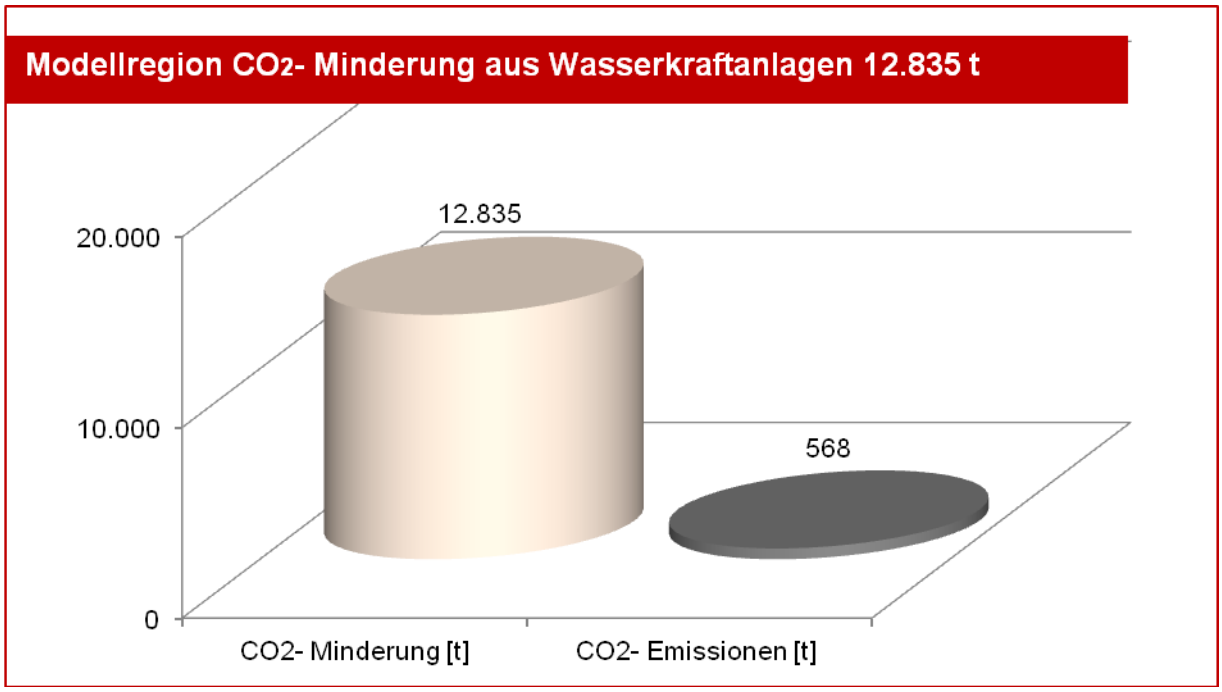

Abbildung 20: CO_2-Minderung und CO_2-Emissionen der installierten Wasserkraftanlagen bezogen auf die Modellregion [t]

Bedingt durch geographische, klimatische und historische Voraussetzungen, besteht in der Modellregion großes ungenutztes Wasserkraftpotential. Das betrifft hauptsächlich Klein- und Kleinstwasserkraftwerke, aber auch die Reaktivierung und Repowering des Oberharzer Wasserregals.

9.1.3.4 Biogasanlagen

In Biogasanlagen konnten insgesamt 8.659 MWh Strom bei einer Leistung von rund 4,1 MW erzeugt werden (Quellen: EnergyMap 2009 und ZGB Biogasanlagenkataster 2008) (Abbildung 21). Das entspricht rund 0,04 MWh pro Einwohner und Jahr. Zum Vergleich: In Deutschland wurden im Jahr 2009 rund 0,13 MWh/Ew*Jahr Strom aus Biogasanlagen erzeugt (Quelle: AGEE 2009) (Abbildung 22). Daraus berechnet sich unter Berücksichtigung des CO_2-Minderungsfaktors eine CO_2-Minderung von 6.004 Tonnen. Dem stehen rund 44 Tonnen CO_2-Emissionen aus der Produktion und dem Betrieb der Biogasanlagen entgegen (Abbildung 23).

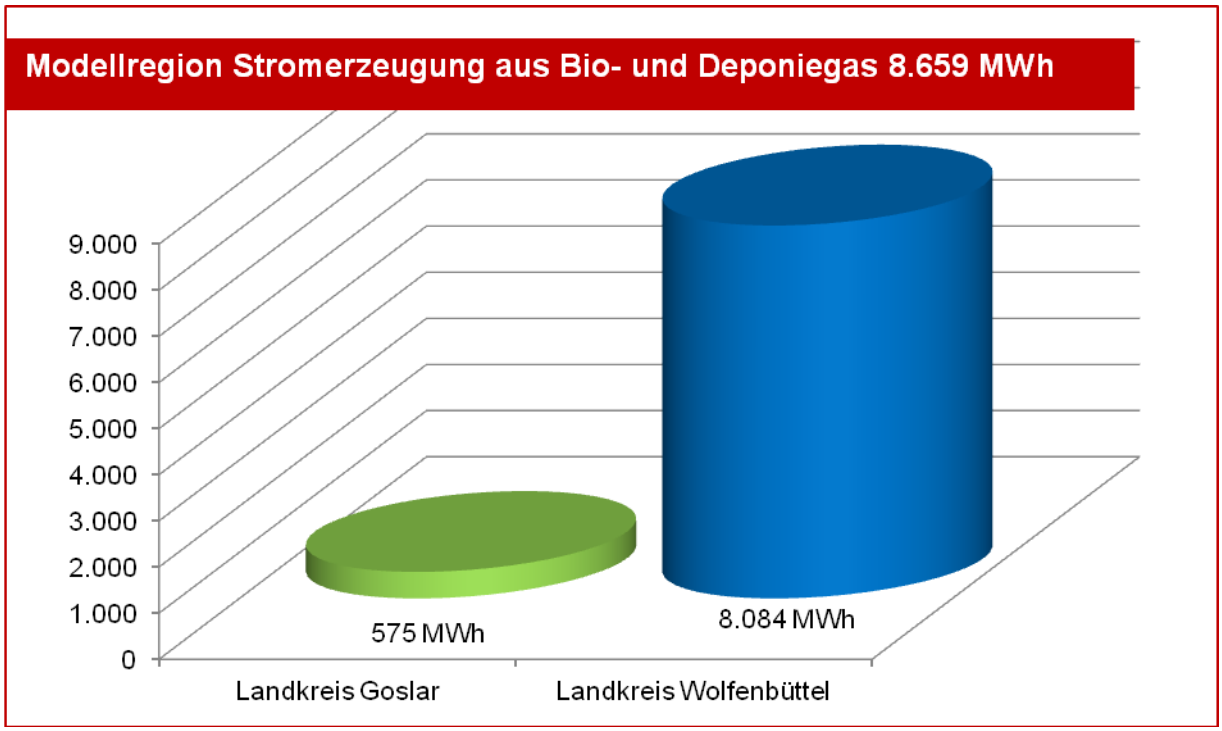

Abbildung 21: Stromerzeugung in Biogasanlagen in den Landkreisen der Modellregion [MWh]

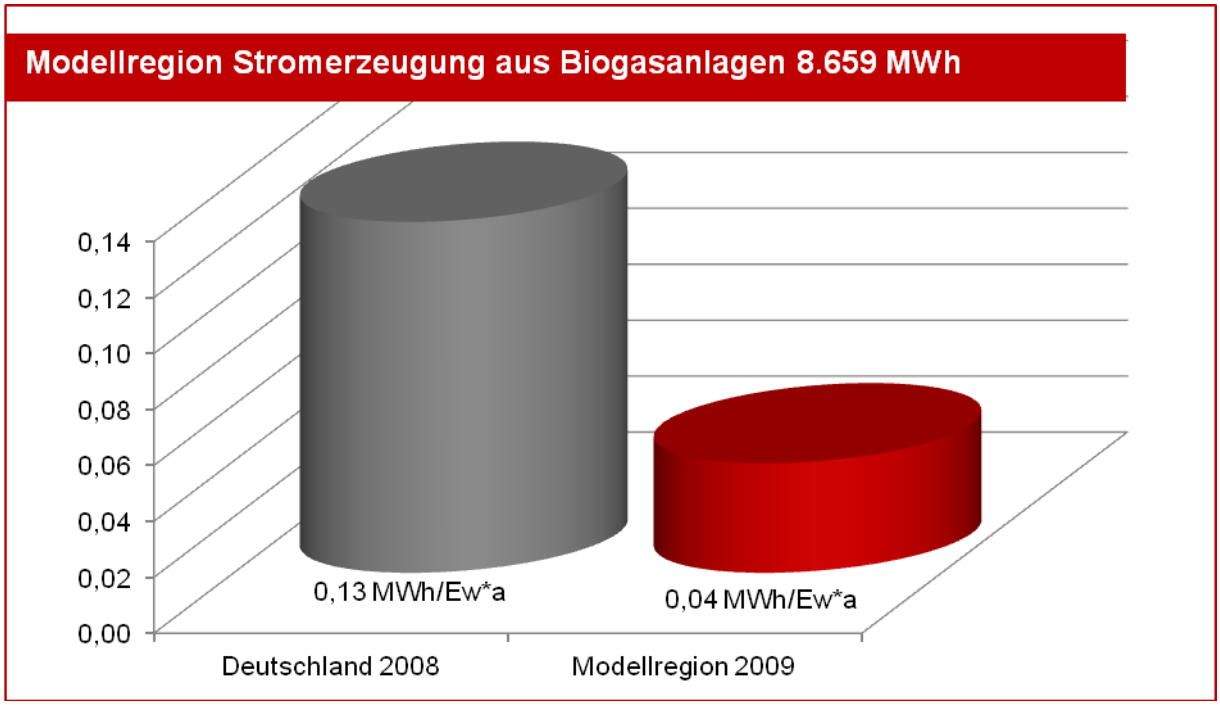

Abbildung 22: Vergleich der Stromerzeugung aus Biogasanlagen pro Einwohner [MWh/Ew*a]

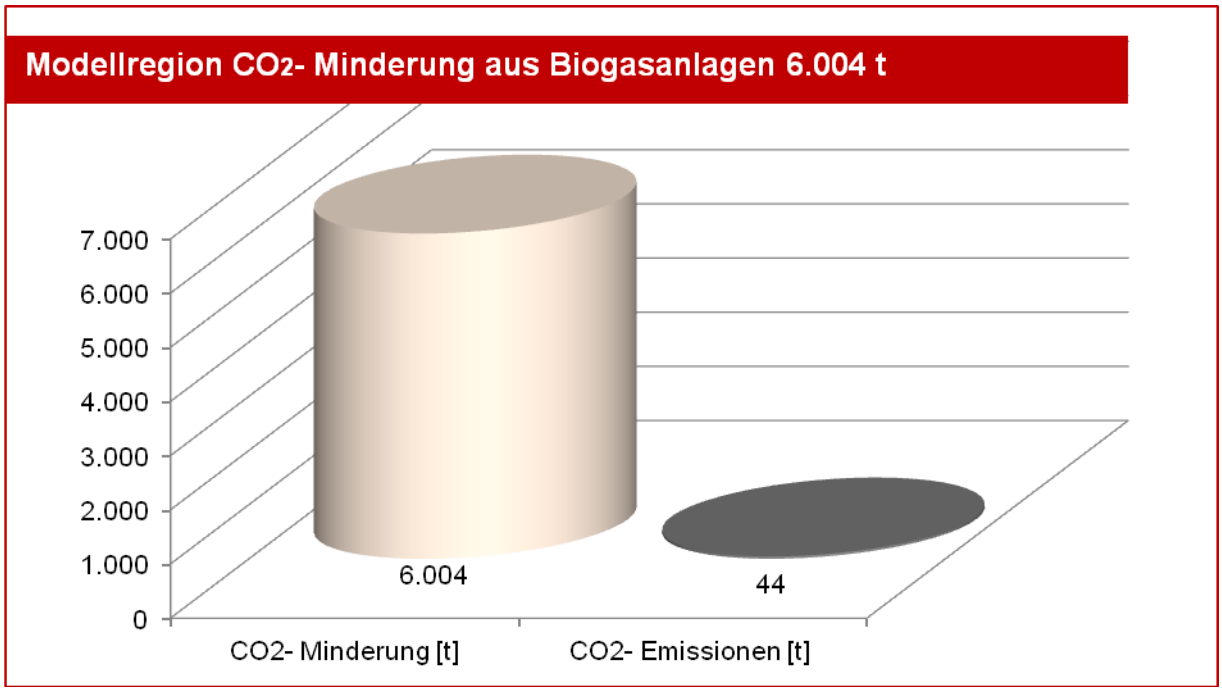

Abbildung 23: CO_2-Minderung und CO_2-Emissionen der Biogasanlagen bezogen auf die Modellregion [t]

Ein großes CO_2-Minderungspotential mittels Einsatz von Bioenergie ist z. B. im Grün(Bio)-Abfall in der gesamten Modellregion vorhanden, da es sich hauptsächlich um ländlichen Raum handelt. Bei der Biogas-Nutzung sollten die Kommunen im Landkreis Goslar nachholen, bei der Biomasse-Nutzung besteht Nachholbedarf im Landkreis Wolfenbüttel.

9.1.3.5 Biomasseanlagen

In der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz wurden insgesamt 15 Biomasseanlagen erfasst. (Quelle: EnergyMap 2011) (Tabelle 5). Genauere Angaben über den Einsatz der verwendeten Energieträger (Holz, Holzhackschnitzel oder Holzpellets) liegen nicht vor. Angaben über den Einsatz flüssiger Biomasse liegen ebenfalls nicht vor. Für die Berechnung der CO_2-Emissionen wird daher ein Mittelwert der CO_2-Emissionen von Holz, Holzhackschnitzel oder Holzpellets zugrunde gelegt (Quelle: Gemis 4.6). In Biomasseanlagen konnten insgesamt 35.469 MWh Strom erzeugt werden (Abbildung 24). Pro Einwohner entspricht das rund 0,16 MWh pro Einwohner und Jahr. Zum Vergleich: In Deutschland wurden im Jahr 2009 rund 0,15 MWh/Ew*Jahr Strom in Biomasseanlagen erzeugt (Quelle: AGEE 2009) (Abbildung 25). Daraus berechnet sich unter Berücksichtigung des CO_2-Minderungsfaktors eine CO_2-Minderung von 29.049 Tonnen. Dem stehen rund 2.908 Tonnen CO_2-Emissionen aus der Produktion und dem Betrieb der Biomasseanlagen entgegen (Abbildung 26).

Landkreis	Einwohner 2009	Anzahl Installierte Anlagen
Landkreis Goslar	130.831	12
Landkreis Wolfenbüttel	90.355	3
Modellregion	221.186	15

Tabelle 5: Anzahl Biomasseanlagen in der Modellregion 2009 (Quelle: EnergyMap 2011)

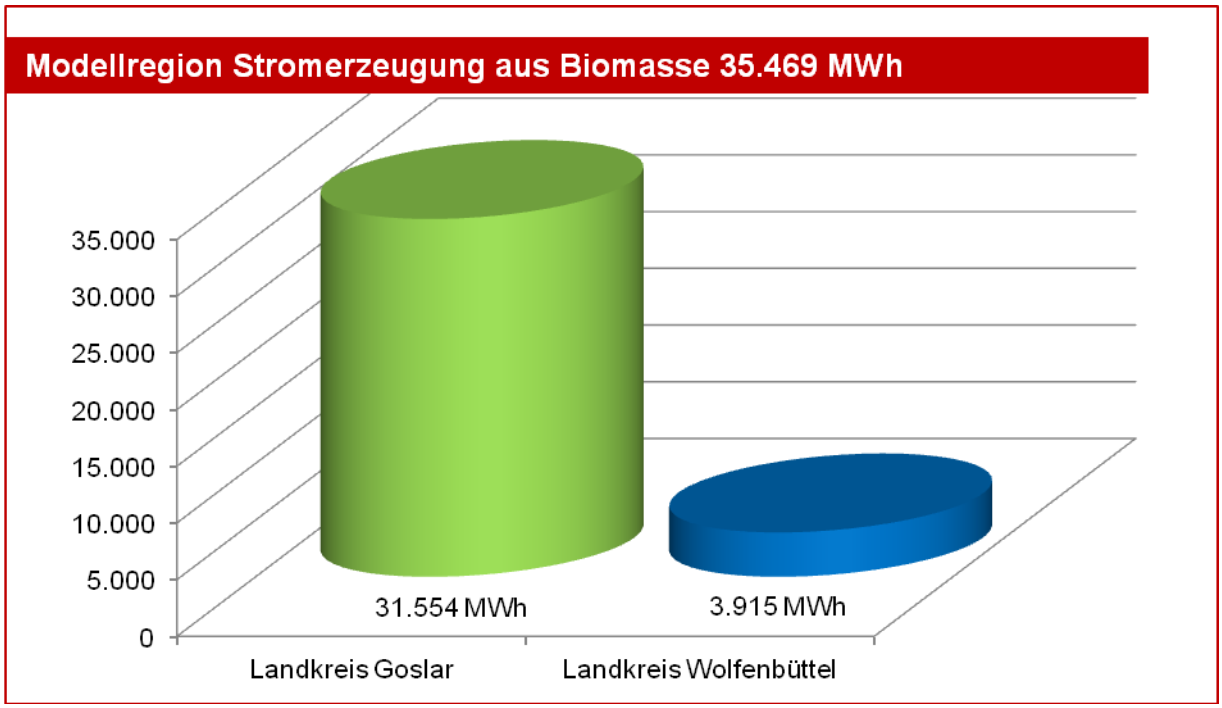

Abbildung 24: Stromerzeugung in Biomasseanlagen in den Landkreisen der Modellregion [MWh]

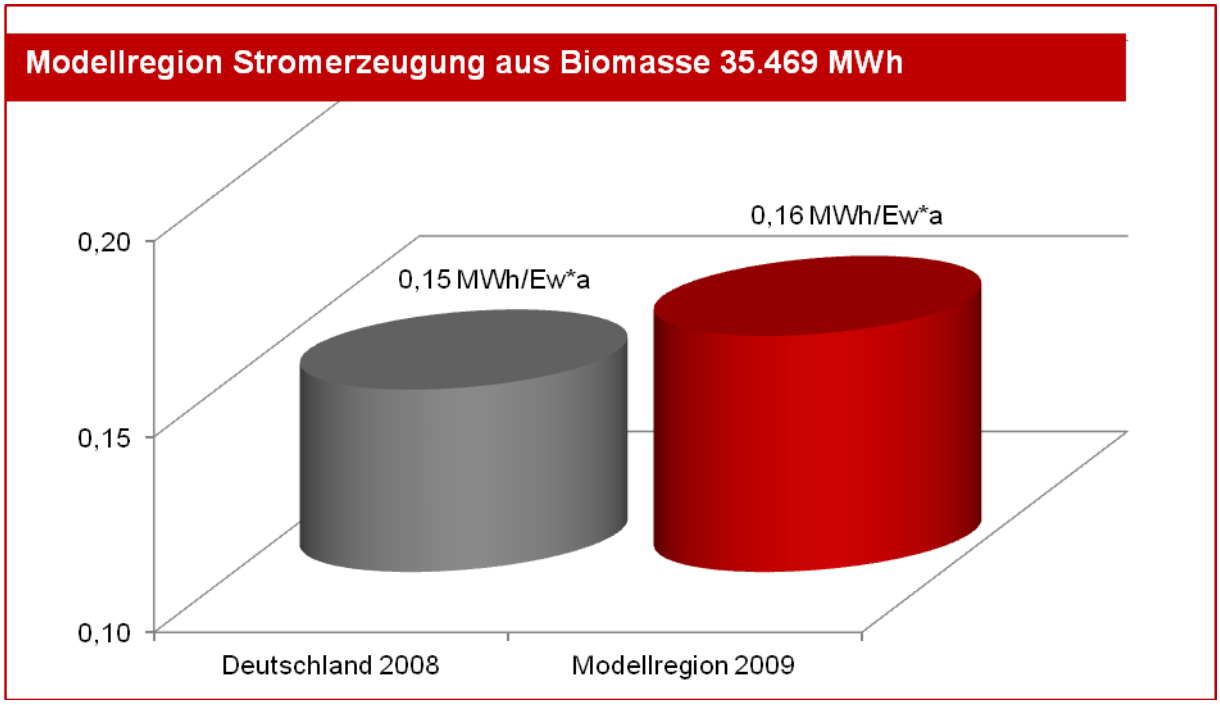

Abbildung 25: Vergleich der Stromerzeugung aus Biomasseanlagen pro Einwohner [MWh/Ew*a]

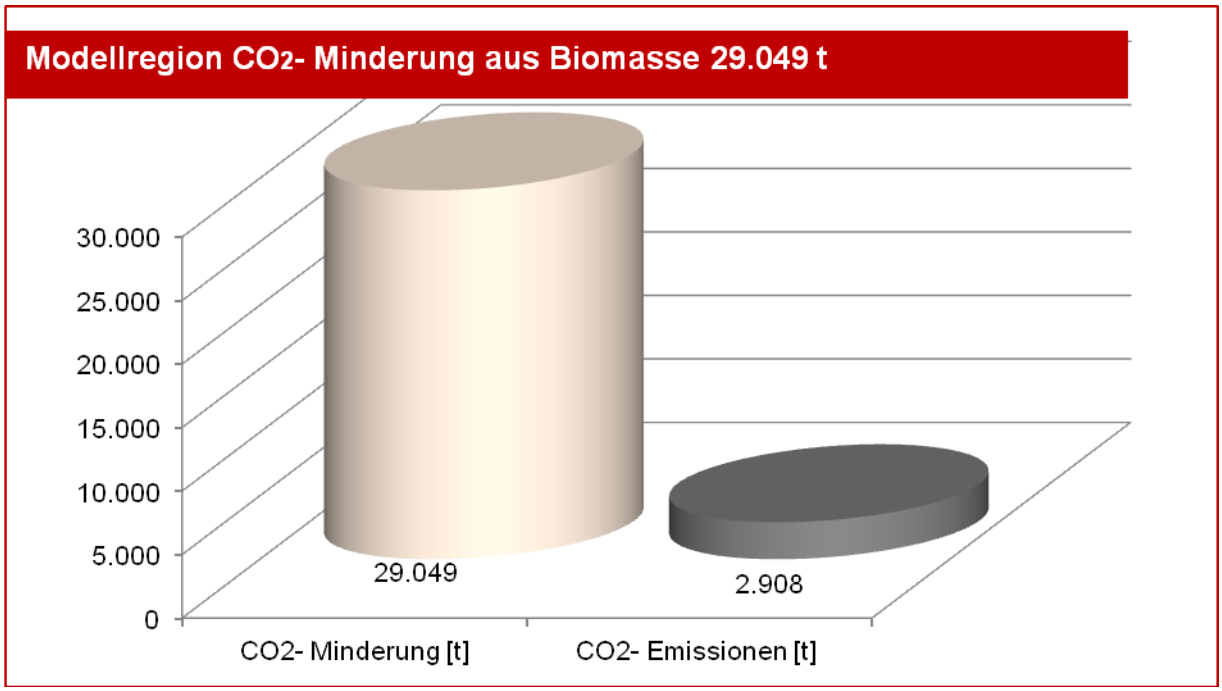

Abbildung 26: CO_2-Minderung und CO_2-Emissionen der Biomasseanlagen bezogen auf die Modellregion [t]

9.1.3.6 Kraft-Wärme-Kopplung

Aus der Datenerhebung der Energieversorger für das Jahr 2009 konnte eine Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) von rund 13.661 MWh ermittelt werden (Tabelle 6, Abbildung 27). Würde davon ausgegangen, dass die KWK-Anlagen zur Bereitstellung von Nahwärme mit einem Anteil der KWK von 70 % eingesetzt werden, ergibt sich der günstigste Fall für zu berechnende Emissionsfaktoren von -79 g/kWh CO_2-Äquivalente (Quelle: IWU 2009). Da keine genauen Angaben über den Einsatz der KWK-Anlagen (Nah- oder Fernwärme) und den genauen Stromanteil aus diesen Anlagen (0 %, 35 % oder 70 %) ermittelt werden konnten, bleiben die CO_2-Emissionen (im ungünstigsten Fall) bzw. die CO_2-Minderung (im günstigsten Fall) in der vorliegenden Berechnung unberücksichtigt. Die erzeugte Strommenge gemäß Datenerhebung wird in der Berechnung Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien berücksichtigt.

Landkreis	Einwohner 2009	Leistung [MWh]
Landkreis Goslar	130.831	13.456
Landkreis Wolfenbüttel	90.355	205
Modellregion	221.186	13.661

Tabelle 6: Leistung aus Kraft-Wärmekopplung bezogen auf die Modellregion (Quelle: Datenerhebung Energieversorger, 2008 und 2009)

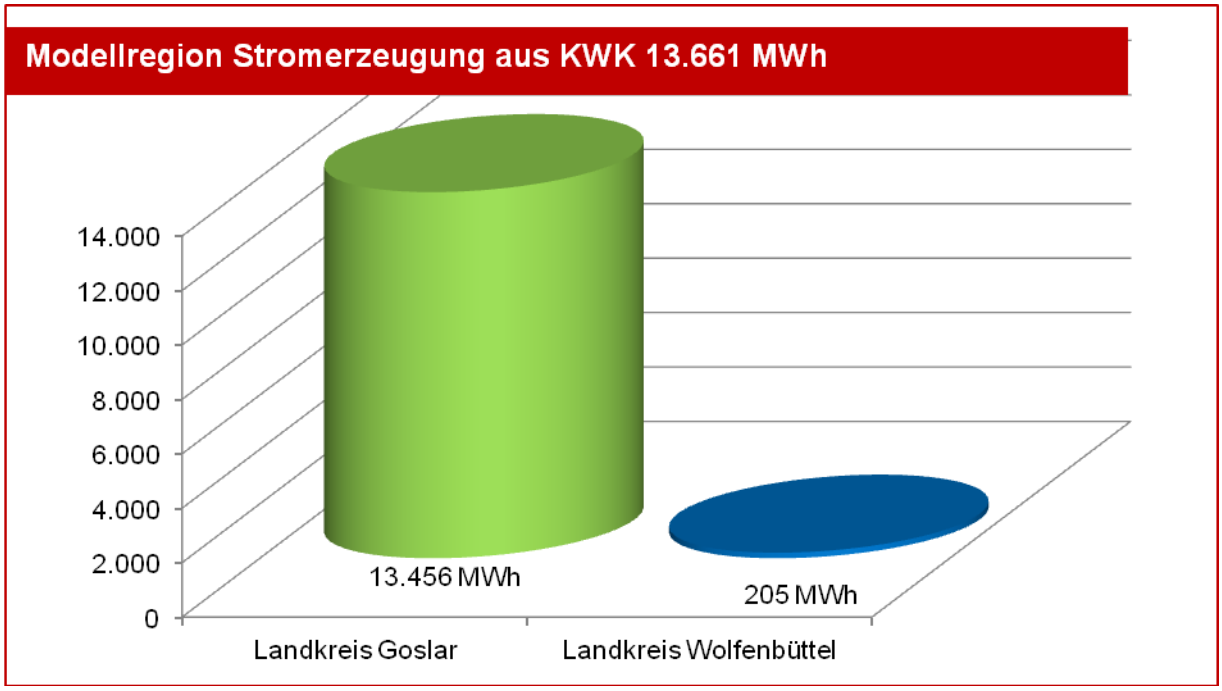

Abbildung 27: Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung in den Landkreisen der Modellregion [MWh]

Die KWK-Nutzung ist, im Vergleich zu Landkreis Wolfenbüttel, im Landkreis Goslar stärker vertreten. Dies sollte bei der vorgeschlagenen Realisierung von Nahwärmenetze (s. Tabellen 11-12) in Betracht gezogen werden.

9.1.3.7 Geothermie

Für die Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz gibt es keine Angaben über den Einsatz von Strom- oder Wärmegewinnung aus geothermischen Anlagen. Daher wird zur Berechnung die Bereitstellung des bundesdeutschen Primärenergieverbrauches mit rund 1,0 TWh aus Tiefengeothermie und rund 17 TWh aus oberflächennaher Geothermie zugrunde gelegt (Quelle: AGEE 2010). Berechnet auf die Einwohner im Jahr 2009 in der Modellregion, errechnet sich ein Anteil am Primärenergieverbrauch aus geothermischen Anlagen von rund 48.623 MWh (Abbildung 28). Der Verbrauch aus dem Einsatz geothermischer Anlagen ist verbunden mit rund 3,24 Tonnen CO_2-Emissionen (Grundlage Gemis 4.6). Berechnet mit dem Minderungsfaktor für Geothermie (Quelle: UBA 2009) können rund 40.600 Tonnen CO_2 substituiert werden (Abbildung 29). Wie dargestellt, ist dies ein statistischer Wert.

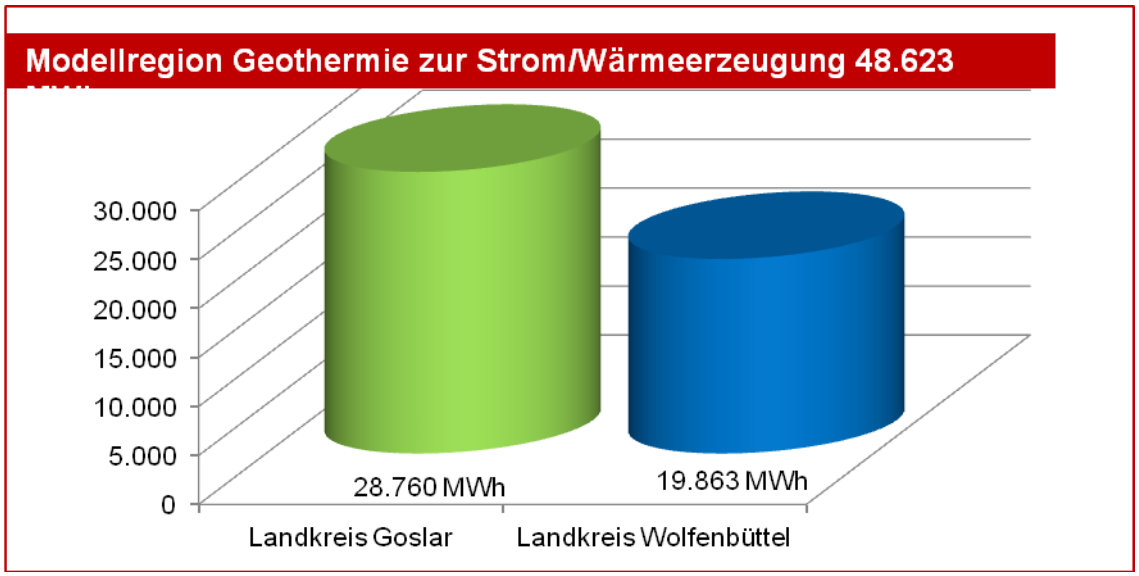

Abbildung 28: Strom/Wärmeerzeugung aus Geothermie in den Landkreisen der Modellregion [MWh]

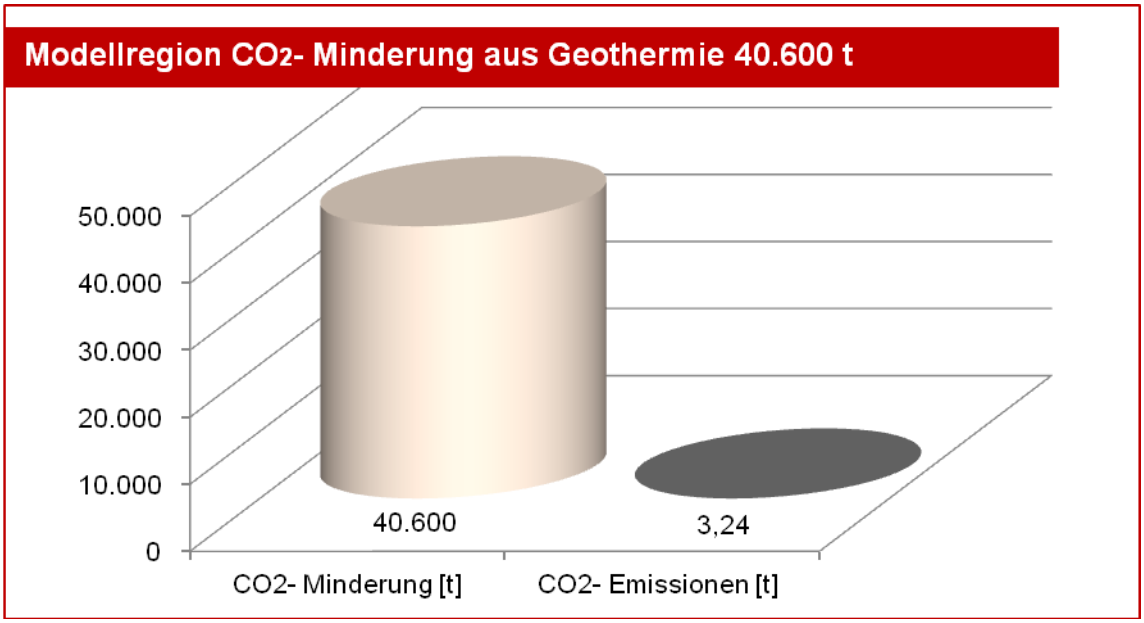

Abbildung 29: CO_2-Minderung und CO_2-Emissionen aus Geothermie bezogen auf die Modellregion [t]

Wie im Kapitel 12 „Synergiekonzepte“ erörtert, könnte die Geothermie eine sehr große Rolle bei der Wärme/Kälte-Versorgung in der Modellregion spielen. Allerdings müssten hierzu unkonventionelle Methoden, wie z. B. Grubenwassernutzung, und Synergie-Lösungen entwickelt und realisiert werden (s. Kapitel 12).

9.1.3.8 Abfallverwertung zur Stromerzeugung

Für die Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz konnten rund 140.533 Tonnen Gesamtabfallmenge ermittelt werden (Quellen: Kreiswirtschaftsbetriebe Goslar, Abfallbilanz 2009 und Abfallbilanz Niedersachsen 2008). Für die Modellregion lagen bislang keine Angaben über die Verwertung von Abfällen zur Strom- bzw. Wärmegewinnung vor. Zur Berechnung wird auf die bundesweite Stromerzeugung aus dem biogenen Anteil des Abfalls von 4.940 GWh (Quelle: AGEE 2009) im Jahr 2009 zugrunde gelegt und auf die Einwohner der Modellregion umgerechnet. Daraus errechnet sich eine Stromerzeugung aus der Verwertung des biogenen Anteils vom Abfall von rund 118.694 MWh im Jahr 2009 (Abbildung 30); erneut ein rein statistischer Wert.

Bei festen Industrieabfällen und festen Siedlungsabfällen wird der Nettoheizwert des als Brennstoff eingesetzten Materials angenommen (Quelle: IEA 2006). Bei der Verbrennung von Biomüll im Blockheizkraftwerk (BHKW) werden keine CO_2-Emissionen freigesetzt (Quelle: Gemis 4.6). Berechnet mit dem Minderungsfaktor für Abfall (Quelle: UBA 2009) können aus der erzeugten Strommenge rund 98.397 Tonnen CO_2 substituiert werden Abbildung 31 zeigt die Strategie zur Siedlungsabfallentsorgung in der Zukunft (Quelle: UBA).

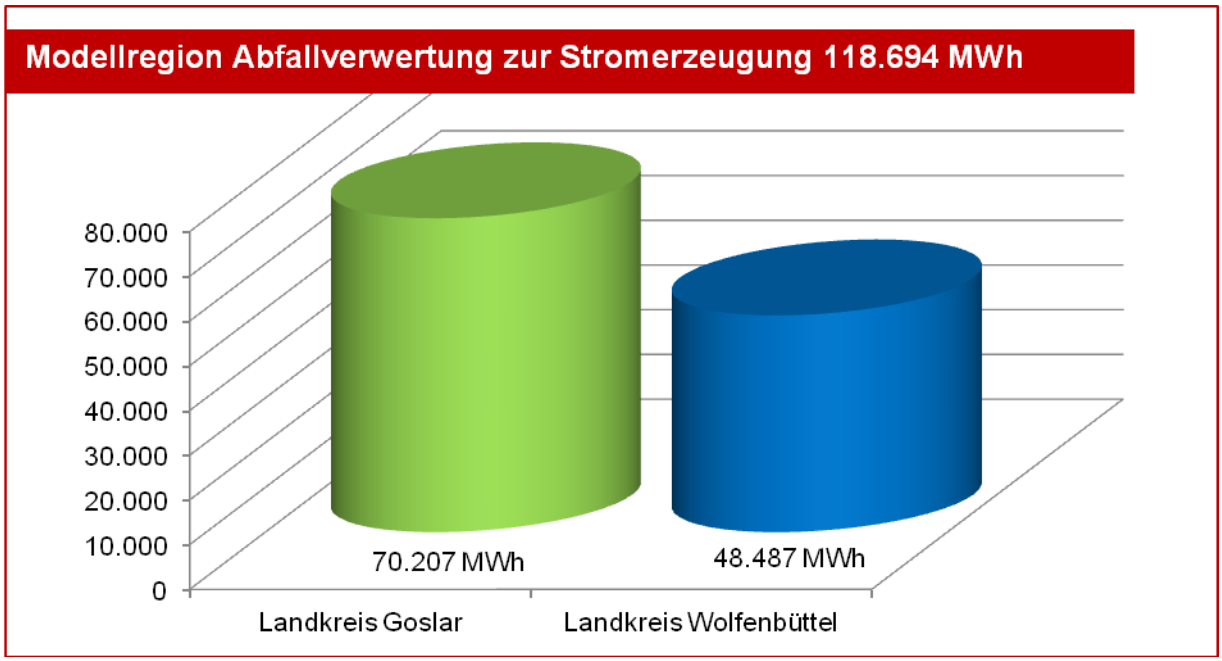

Abbildung 30: Stromerzeugung aus dem biogenen Anteil des Abfalls in den Landkreisen der Modellregion [MWh]

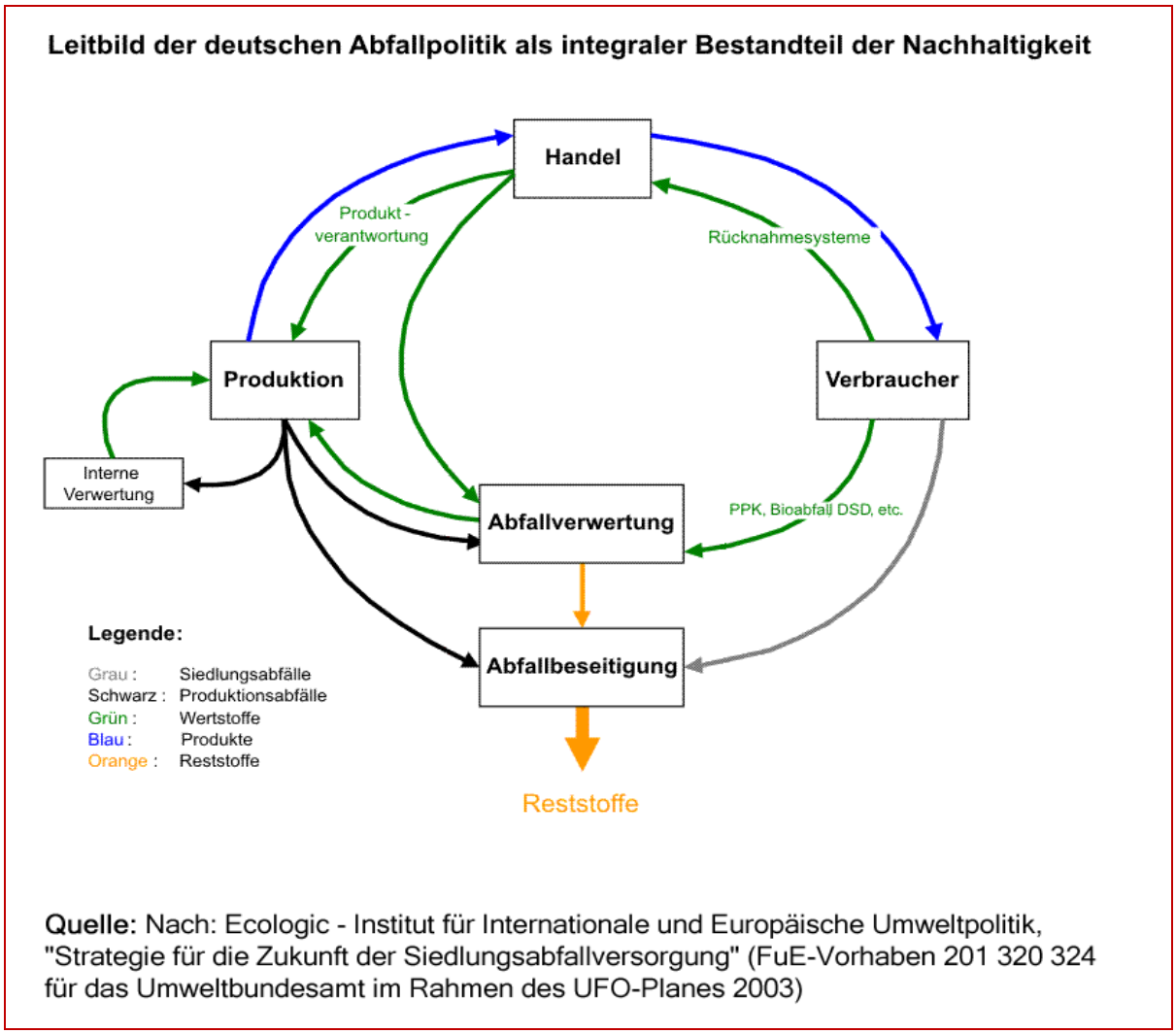

Abbildung 31: Strategie zur Siedlungsabfallentsorgung in der Zukunft (Quelle: UBA)

Die Abfallverwertung wird in naher Zukunft auch in der Modellregion von größerer Bedeutung bei der Energiegewinnung sein. Zentralisierte Abfallverwertung ist hierfür eine Lösung (Tabellen 8-12).

9.1.4 Klimaschädliche Treibhausgase

9.1.4.1 CO_2-Emissionen

Berechnet werden die reinen CO_2-Emissionen ohne CO_2-Äquivalente, das heißt ohne Berücksichtigung weiterer Treibhausgase, umgerechnet in CO_2 der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz. Die reinen CO_2-Emissionen werden berechnet für die Bereiche:

- Private Haushalte.
- Wirtschaft.
- Kommunale Verwaltung.
- Verkehr (Straßenverkehr, Schienen- und Flugverkehr).
- Erneuerbare Energien.

Die CO_2-Emissionen ermitteln sich aus allen fossilen und erneuerbaren Energieträgern. Bei den erneuerbaren Energieträgern werden die CO_2-Emissionen aus den Vorketten (Produktion, Transport, Montage, Betrieb von Anlagen etc.) berücksichtigt.

In der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz wurden im Jahr 2009 CO_2-Emissionen in Höhe von 1.484.422 Tonnen in den Bereichen private Haushalte, Wirtschaft, Kommunale Verwaltung und Verkehr emittiert. Der Anteil fossiler Energieträger beträgt dabei rund 99 %, der Anteil erneuerbarer Energieträger rund 1 %. Aus dem Einsatz erneuerbarer Energieträger entstehen nur geringfügig CO_2-Emissionen mit einem Prozentsatz von 0,5 %.

Berechnet auf die Einwohner in der Modellregion betragen die CO_2-Emissionen ohne Minderung rund 6,71 Tonnen pro Einwohner in 2009, im Vergleich zu ca. 10,0 t (CO_2)/Ew*a bundesweit im Jahr 2008 (Quelle: CO_2-Emissionen-vergleichen) (Abbildung 32). Deutlich zeichnen sich die hohen Anteile an den CO_2-Emissionen in den Bereichen Wirtschaft mit 41,6 % und Verkehr 33,6 % ab. Die privaten Haushalte haben einen Anteil an den CO_2-Emissionen von 22,4 %, der Bereich Kommunale Verwaltung 1,8 % (Abbildung 35). Die CO_2-Emissionen im Landkreis Goslar betragen 6,53 Tonnen pro Einwohner, im Landkreis Wolfenbüttel 6,97 Tonnen pro Einwohner (berechnet auf die jeweilige Einwohnerzahl des Landkreises) (Abbildung 34). In der Gegenüberstellung der einzelnen Energieträger im Vergleich der beiden Landkreise bilden sich weitestgehend ähnliche CO_2-Emissionen ab (Abbildung 36). Die Unterschiede erklären sich wie folgt:

- Die höheren CO_2-Emissionen aus dem Stromverbrauch im Landkreis Goslar sind auf eine höhere Einwohnerzahl zurückzuführen.
- Die fast identischen CO_2-Emissionen von Erdgas der beiden Landkreise sind auf den höheren Wirtschaftsanteil und dem damit verbundenen höheren Erdgasverbrauch im Landkreis Wolfenbüttel zurückzuführen.
- Die höheren CO_2-Emissionen aus dem Verbrauch von Benzin und Diesel, ist auf eine höhere Anzahl an zugelassenen Fahrzeugen und den damit verbundenen höheren Fahrleistungen zurückzuführen.

In der Gegenüberstellung der einzelnen Bereiche im Vergleich der beiden Landkreise (Abbildung 37) erklären sich die Unterschiede wie folgt:

- Die höheren CO_2-Emissionen pro Einwohner im Landkreis Wolfenbüttel trotz einer geringeren Gesamt-CO_2-Emission mit rund 630.076 t gegenüber dem Landkreis Goslar mit rund 854.346t sind auf die geringeren Einwohnerzahlen von 90.355 im Landkreis Wolfenbüttel (Landkreis Goslar 130.831 Einwohner) zurückzuführen.

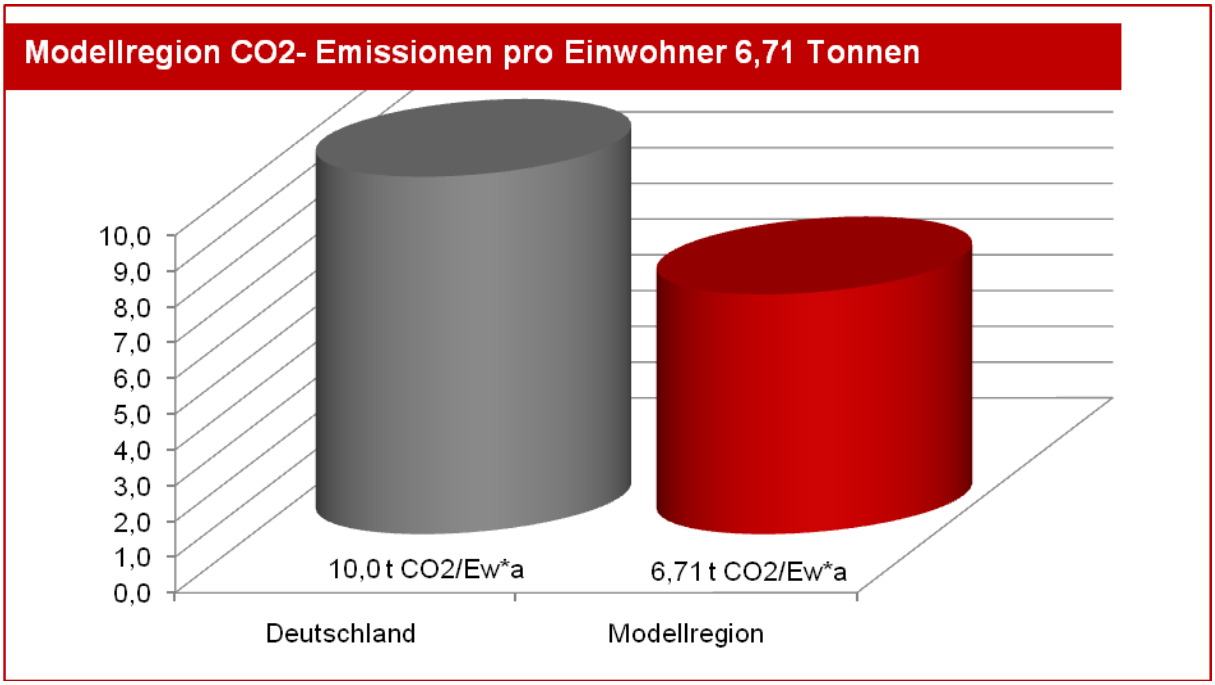

Abbildung 32: Vergleich der CO_2-Emissionen Deutschland 2008 und Modellregion 2009 [t/Ew*a] vor CO_2-Substitution aus Erneuerbaren Energien

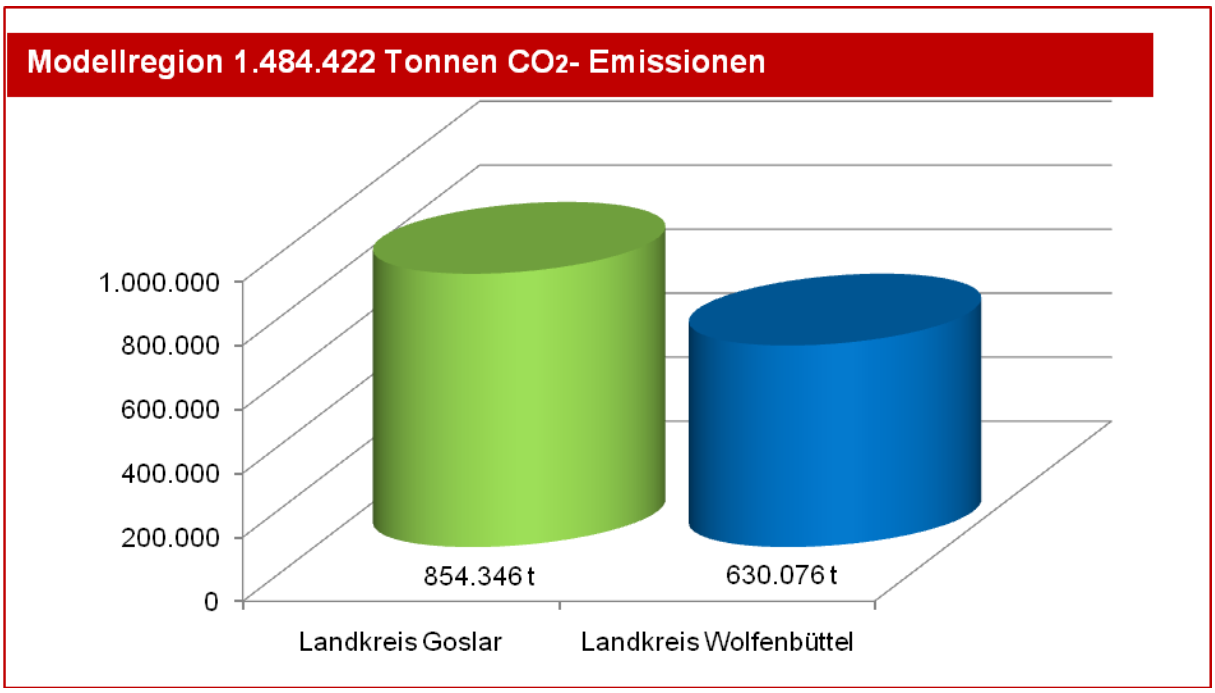

Abbildung 33: CO_2-Emissionen in den Landkreisen der Modellregion 2009 [t CO_2]

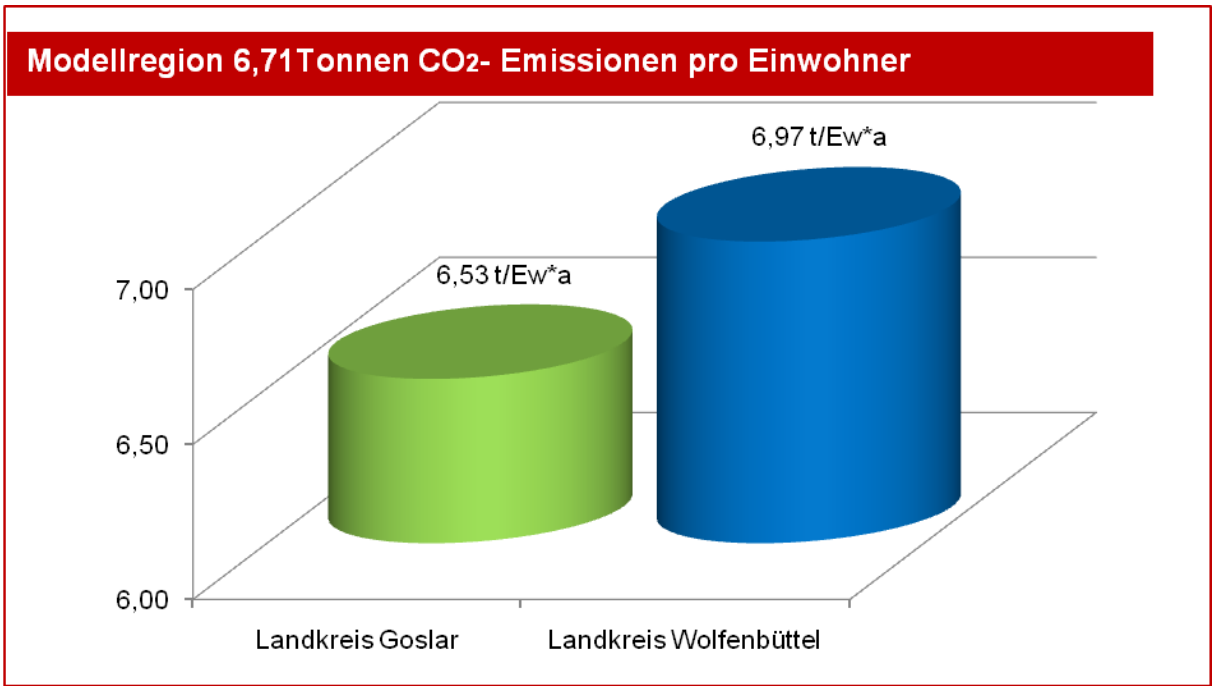

Abbildung 34: CO_2-Emissionen pro Einwohner in den Landkreisen der Modellregion 2009 [t CO_2/Ew*a]

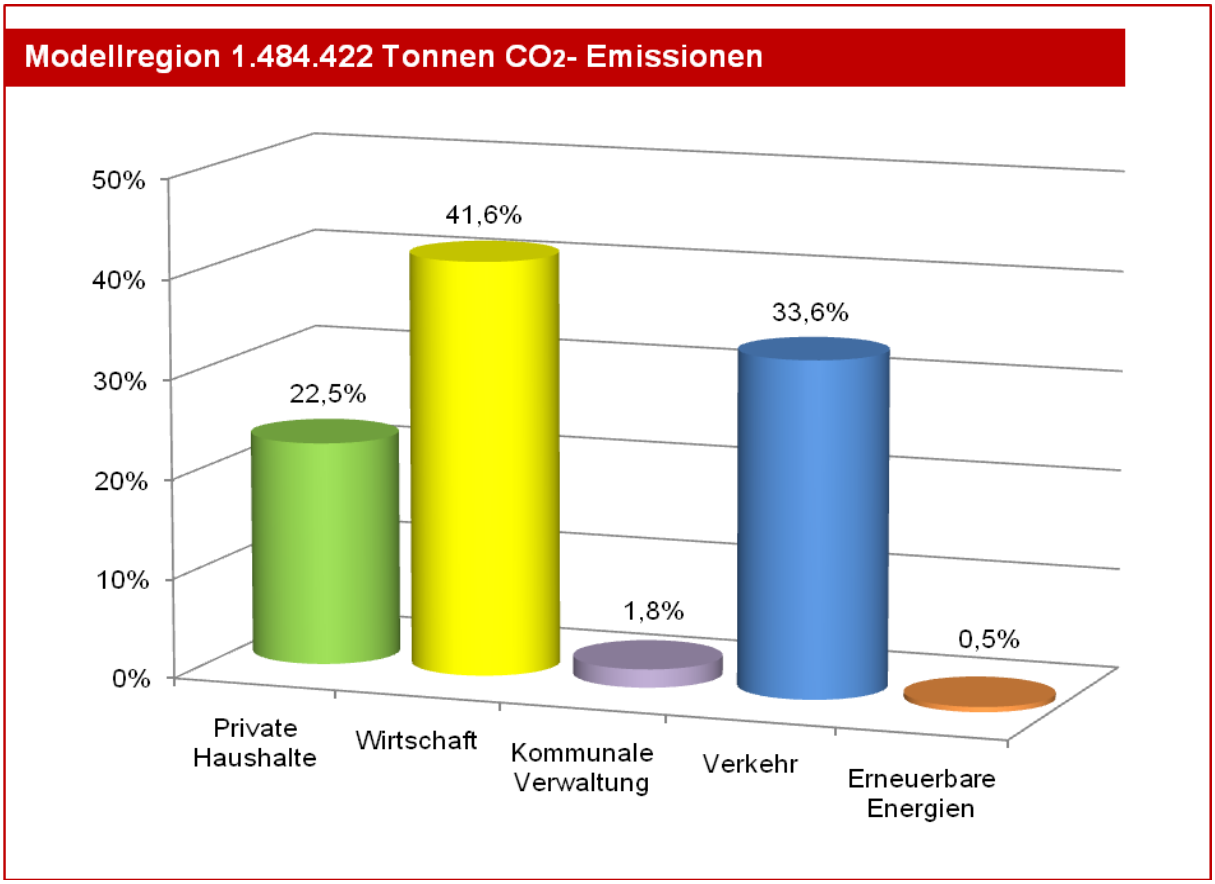

Abbildung 35: CO_2-Emissionen der einzelnen Bereiche in der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz 2009 [%]

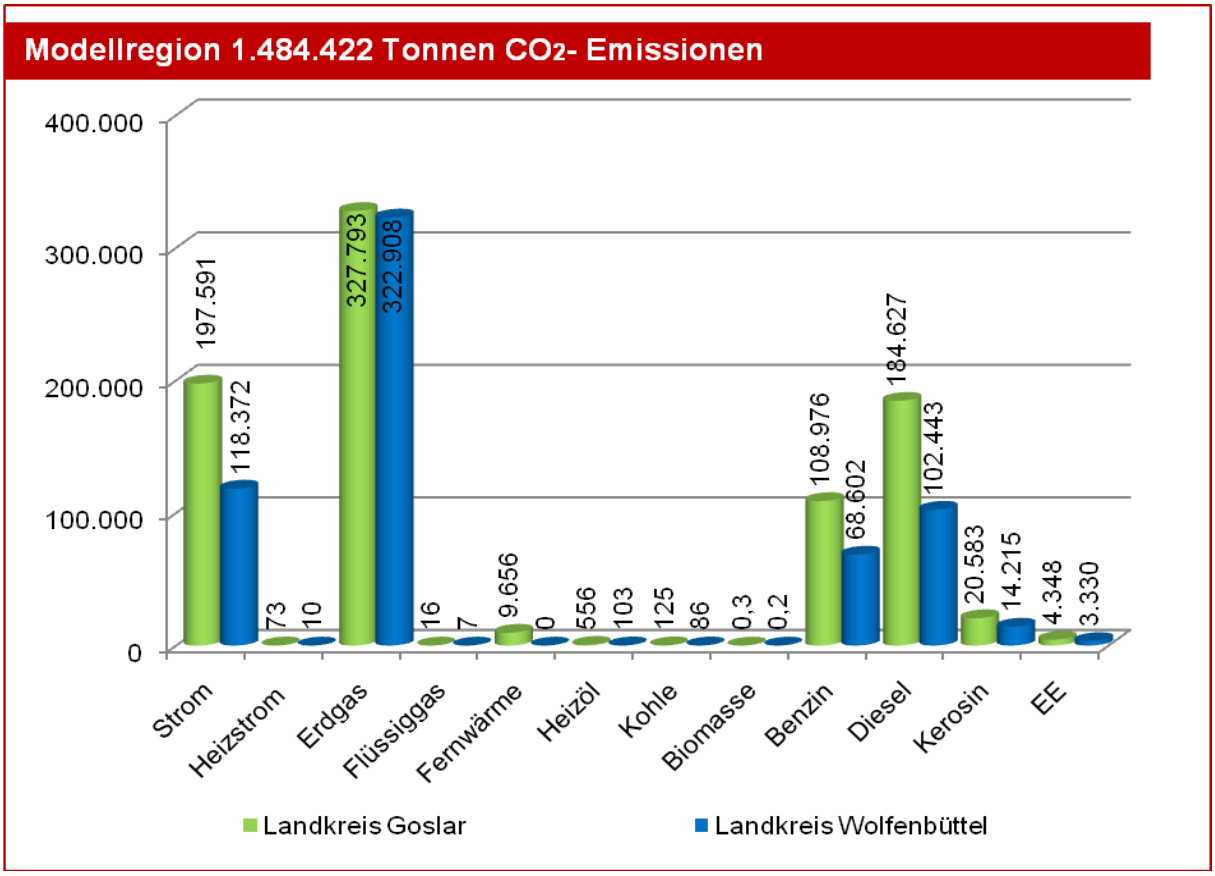

Abbildung 36: CO_2-Emissionen in den Landkreisen der Modellregion 2009 nach Energieträgern [t CO_2/Ew*a]

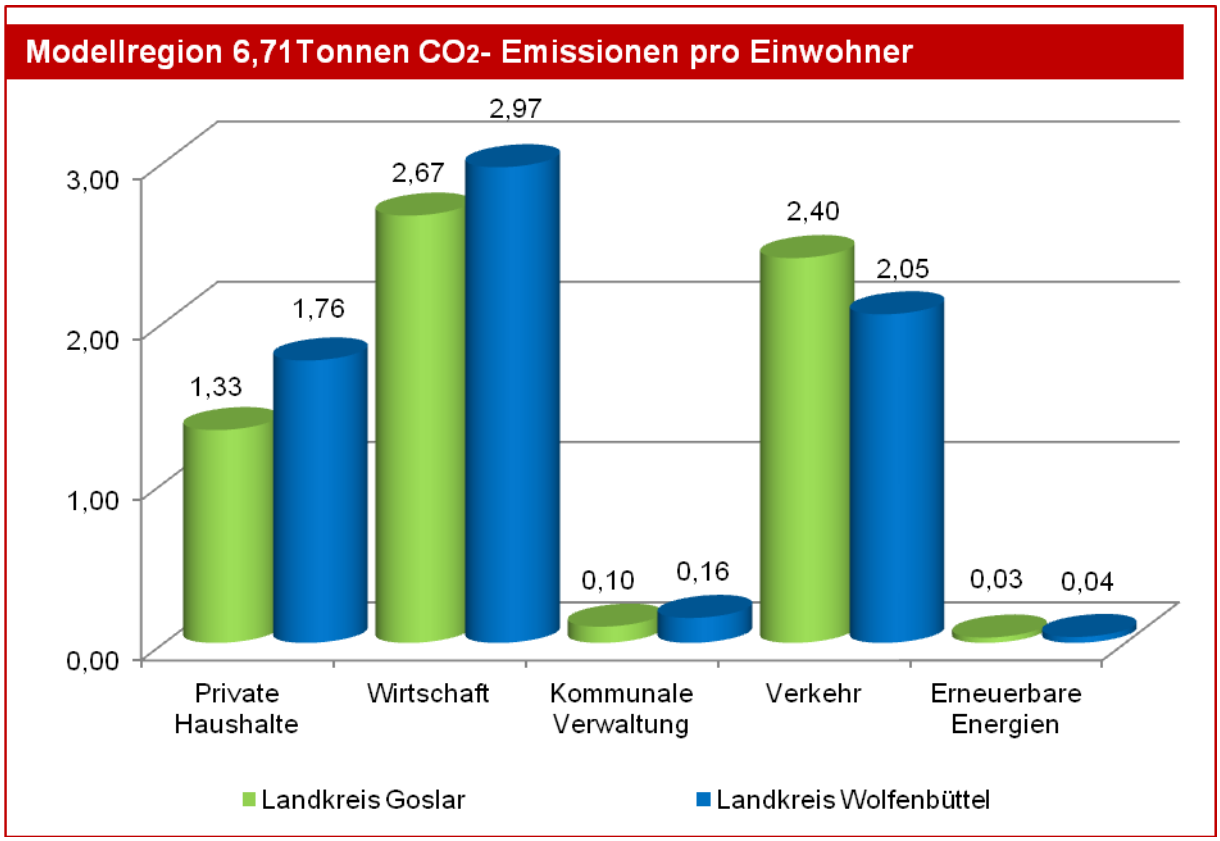

Abbildung 37: CO_2-Emissionen pro Einwohner der einzelnen Bereiche in den Landkreisen der Modellregion 2009 [t CO_2/Ew*a]

Den gesamten CO_2-Emissionen in Höhe von 1.484.422 Tonnen stehen rund 343.056 Tonnen CO_2 aus dem Einsatz Erneuerbarer Energien mindernd entgegen (nach Abzug der durch erneuerbare Energien verursachten CO_2-Emissionen von 7.679 Tonnen). Insgesamt verbleiben dadurch 1.141.366 Tonnen CO_2. Das sind pro Einwohner in der Modellregion CO_2-Emissionen in Höhe von 5,16 Tonnen im Jahr 2009. Für den Landkreis Goslar betragen die CO_2-Emissionen 5,39 t/Ew*a, für den Landkreis Wolfenbüttel 4,82 t/Ew*a, berechnet auf die jeweilige Einwohnerzahl des Landkreises. Die Aufteilung der CO_2-Emissionen in den einzelnen Bereichen wird nachfolgend beschrieben.

9.1.5 CO_2-Minderung

9.1.5.1 CO_2-Minderung durch den Einsatz Erneuerbarer Energien

Durch den Einsatz Erneuerbarer Energien werden mehr CO_2-Emissionen vermieden als durch die Vorketten entstehen. Auf der Grundlage von spezifischen Vermeidungsfaktoren (Quelle: UBA 2009) für die jeweiligen Erneuerbaren Energien und den produzierten Strommengen (Quelle: Datenerhebung Erneuerbare Energien 2008 bis 2011) der Erneuerbaren Energien berechnen sich die verminderten CO_2-Emissionen. Insgesamt können nach Abzug der durch Erneuerbare Energien aus Vorketten produzierten Menge CO_2 in Höhe von 7.679 Tonnen in der Modellregion 335.377 Tonnen CO_2-Emissionen vermieden werden. Die Tabelle 7 zeigt die vermiedenen CO_2-Emissionen für Deutschland im Jahr 2008 und die vermiedenen CO_2-Emissionen in der Modellregion 2009 durch die eingesetzten Erneuerbaren Energien.

	Deutschland 2008 CO_2 [Mio. t]	Modellregion CO_2 [t]
Wasserkraft	17,67	12.233
Klär/Deponie/Grubengas	1,51	354
Biogas	5,55	5.607
Biomasse (fest)	8,91	26.141
Biomasse (flüssig)	0,71	k. A.
Geothermie	0,01	40.597
Wind	30,27	144.239
Photovoltaik	2,56	7.811
biogener Anteil des Abfalls	4,07	98.397
Gesamt vermiedene Emissionen	71,26	335.377

Tabelle 7: Vermiedene CO_2-Emissionen durch den Einsatz Erneuerbarer Energien im Vergleich

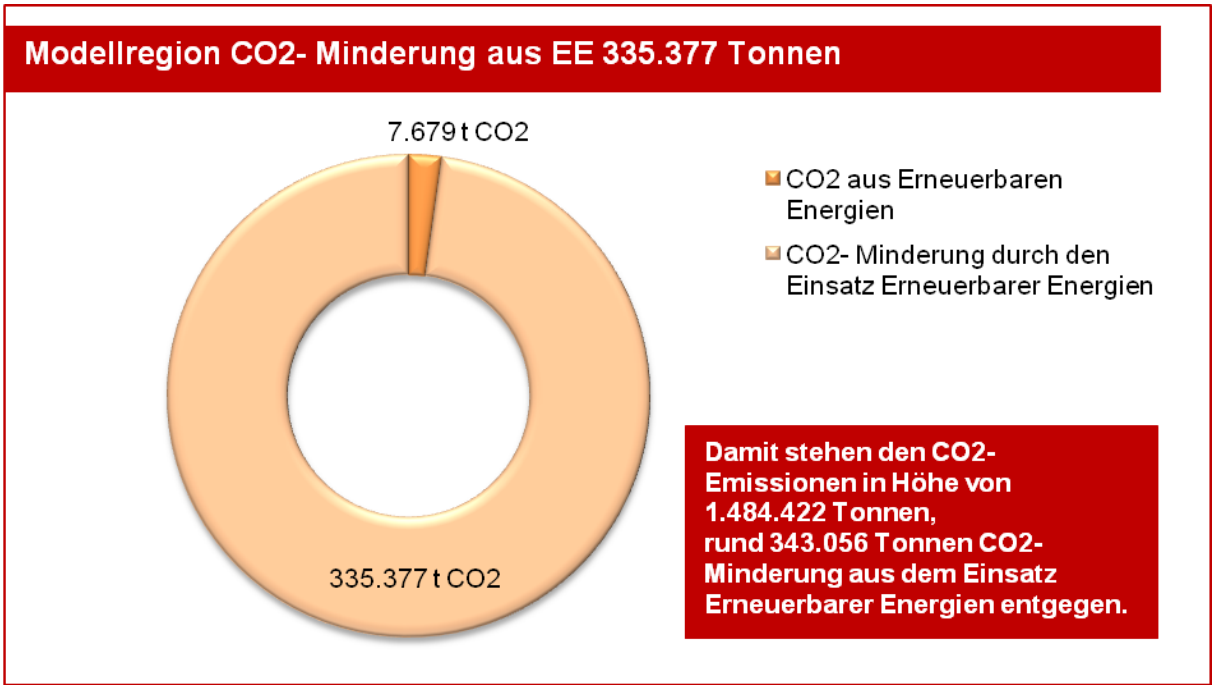

Abbildung 38: Gegenüberstellung CO_2-Emissionen und CO_2-Minderung durch den Einsatz Erneuerbarer Energien in der Modellregion [t]

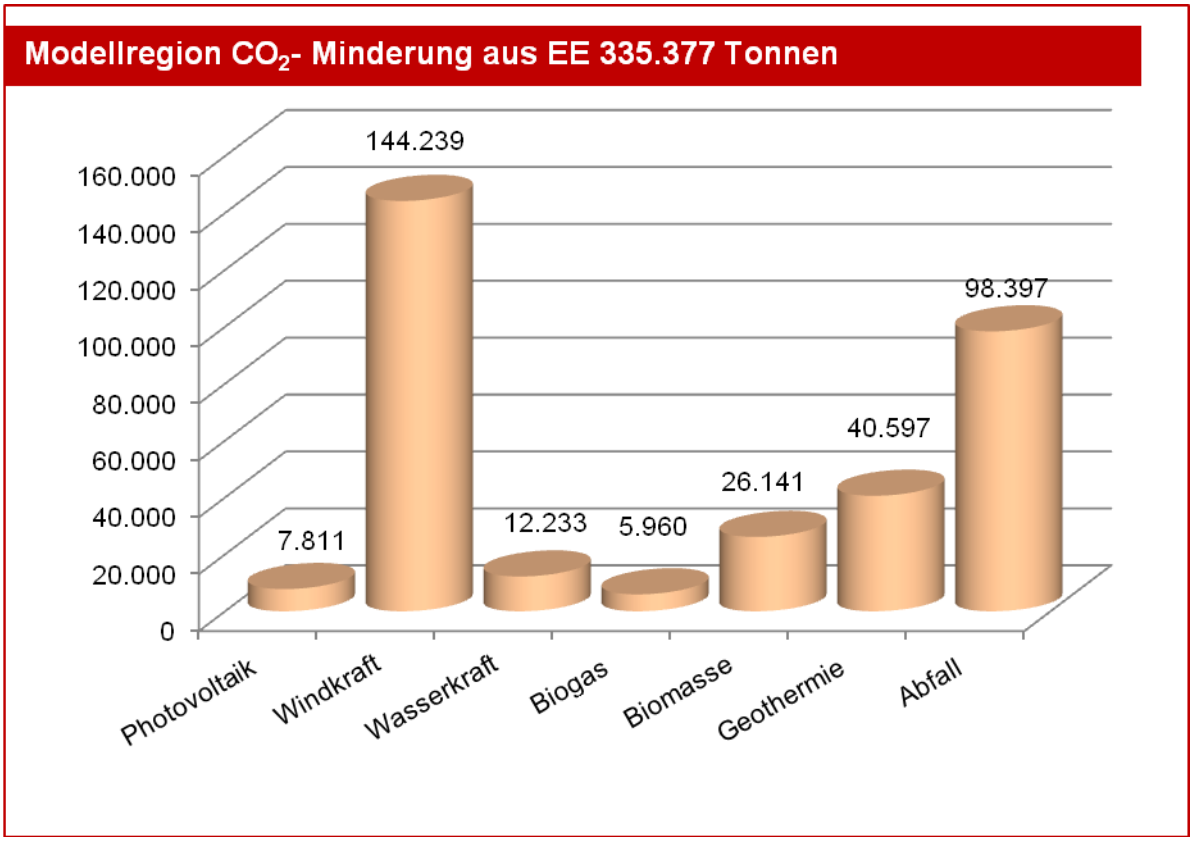

Abbildung 39: CO_2-Minderung durch den Einsatz Erneuerbarer Energien in der Modellregion nach Energieträgern 2009 [t]

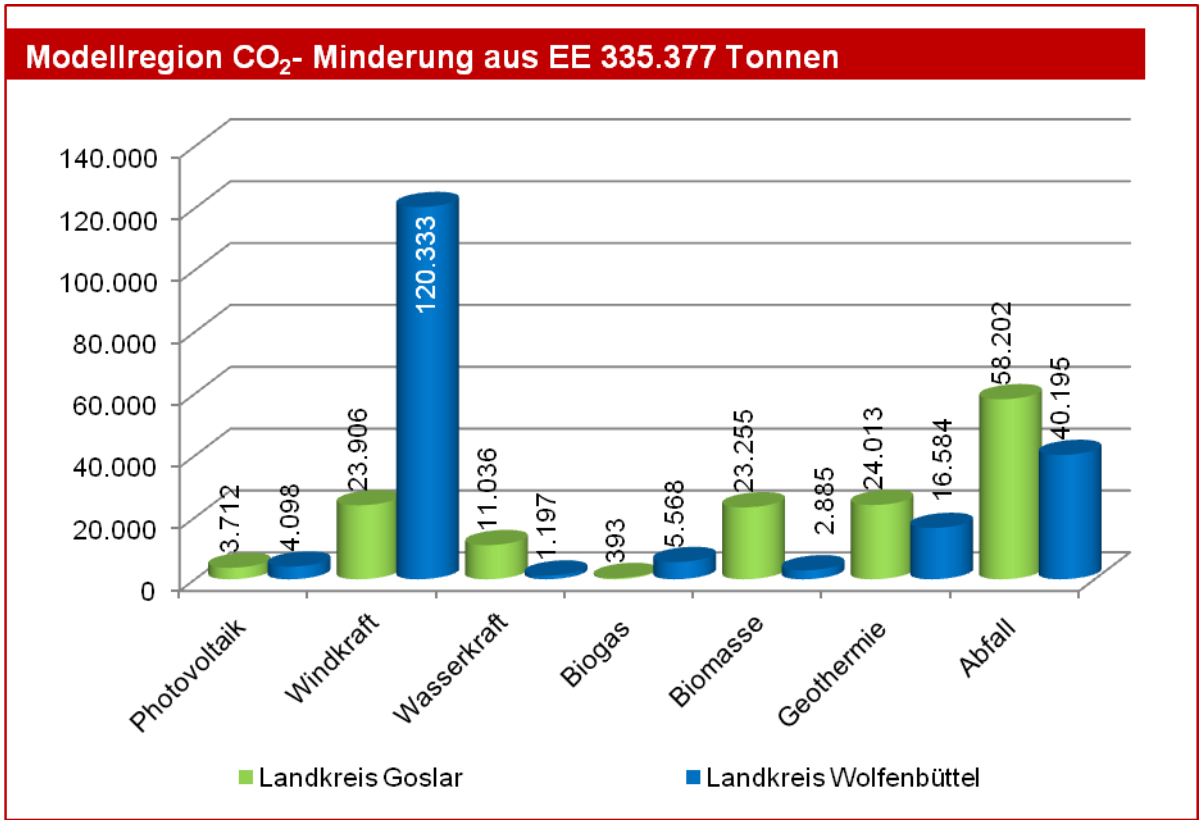

Abbildung 40: CO_2-Minderung in den Landkreisen Goslar und Wolfenbüttel durch den Einsatz Erneuerbarer Energien bezogen auf die Modellregion [t]

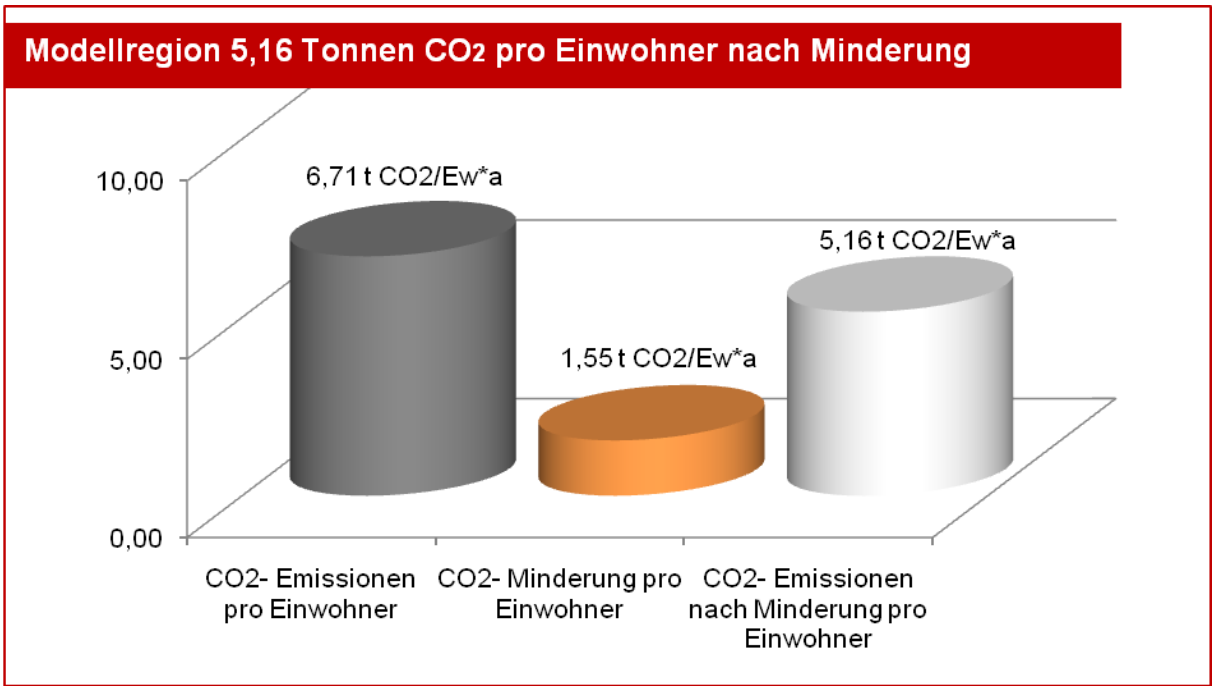

Abbildung 41: Vergleich der CO_2-Emissionen pro Einwohner der Modellregion vor und nach Minderung durch den Einsatz Erneuerbarer Energien [t/Ew*a]

9.2 Zusammenfassung der CO_2-Bilanzierung

In der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz wurden im Jahr 2009 CO_2-Emissionen in Höhe von 1.484.422 Tonnen in den Bereichen Private Haushalte, Wirtschaft, Kommunale Verwaltung und Verkehr emittiert. Auf die Einwohnerzahl in der Modellregion mit 221.186 berechnet, betragen die CO_2-Emissionen rund 6,71 Tonnen pro Einwohner. Den größten Anteil an den CO_2- Emissionen haben die Bereiche Wirtschaft 41,6 %, Verkehr 33,6 % und die privaten Haushalte mit 22,4 %.

CO_2-Emissionen aus dem Bereich der Kommunalen Verwaltung und dem Einsatz erneuerbarer Energien nehmen nur einen geringen Stellenwert ein (Abbildung 35). In der Modellregion findet man eine große Bandbreite an erneuerbaren Energieerzeugern, von Biogas- über Photovoltaik-, Wasserkraft- bis zu Windkraftanlagen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch Strom beträgt in der Modellregion 58 % (Abbildung 10). Aus dem Einsatz erneuerbarer Energien können die CO_2-Emissionen um rund 343.056 Tonnen CO_2 abgemindert werden (rund 1,55 Tonnen pro Einwohner der Modellregion). Entsprechend betragen nach Abminderung die CO_2-Emissionen in der Modellregion im Jahr 2009 rund 1.141.366 Tonnen und damit rund 5,16 Tonnen CO_2-Emissionen pro Einwohner (ohne Berücksichtigung von CO_2-Bindung der Waldflächen sowie Treibhausgasemissionen aus Landwirtschaft, Konsum und Ernährung). Oder in Zahlen zusammengefasst:

	Deutschland		Modellregion		LK Goslar		LK Wolfenbüttel	
	gesamt	p. Ew.	gesamt	p. Ew.	gesamt	p. Ew.	gesamt	p. Ew.
Emissionen [t CO_2]	817.095.000	10	1.484.422	6,71	854.346	6,53	630.076	6,97
Minderung [t CO_2]	71.260.000	0,87	335.377	1,55	148.865	1,14	194.191	2,15
Emissionen nach Minderung [t CO_2]	745.835.000	9,13	1.149.045	5,16	705.481	5,40	435.886	4,83
Endenergieverbrauch [MWh]	2.426.800.000	29,7	5.945.513 (5.832.463 fossil 113.050 EEs)	26,88	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Primärenergieverbrauch [MWh]	3.690.000.000	45,16	6.983.672	31,57	4.057.724	31,02	2.925.948	32,38
EEs am Endenergieverbrauch [%]	10,4	Strom	58	Strom	37	Strom	96	Strom

Tabelle 8: Vergleich der CO_2-Emissionen und –Minderung, Endenergie- und Primärenergieverbrauch und dem Einsatz Erneuerbarer Energien in Deutschland und der Modellregion

Standortspezifische Recherchen und Analysen - Darstellung der Vorgeschlagenen Maßnahmen

10 Generelle Maßnahmen

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurden die Wärmesenken(Wärmebedarf und –Verluste) in den teilnehmenden Kommunen ermittelt und ausgewertet. Daraus resultieren die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung und Klimagase-Ausstoßminderung. (vergl. Gesamtkonzept Teil C: Standortspezifische Recherchen und Analysen, Kapitel 8)*

Kurzfristige Maßnahmen, lassen sich durch die von der FRITZ Planung GmbH erhobenen Daten gut und realitätsnah beschreiben.

Mittelfristige Maßnahmen sind als spekulativer zu betrachten.

Langfristige Maßnahmen bis 2050 sind für keinen Wissenschaftler realitätssicher beschreibbar. Für 2050 können nur die uns bekannten Techniken und wirtschaftlich-, kulturellen sowie politischen und sozioökonomischen Grundlagen herangezogen werden. Daher sind haltbare Aussagen nur schwer möglich, die Szenarien teilweise spekulativ (Visionen).

Im Rahmen der weiteren Entwicklungen müssen die vorgeschlagenen Maßnahmen jeweils fortgeschrieben und adaptiert werden. Kurzfristiges / Mittelfristiges.

10.1 Energiecontrolling / Energiemanagement

Bei der Datenerfassung für dieses Projekt fielen besonders fehlende Datenerhebungen (und auch Verbrauchserfassungen) in den einzelnen Gemeinden auf. Auch waren nicht alle über bereits getätigte Maßnahmen in ihren Gemeinden informiert. Hier existiert sich ein hoher Nachholbedarf. Eine kontrollierte Verbrauchserfassung (z. B. für Strom, Gas usw.) findet derzeit bei vielen nur unzureichend statt. Hier sind kurzfristig Controlling-Methoden denkbar, um Verbräuche und Schwankungen gezielt bewerten und ggf. geeignete Maßnahmen ergreifen zu können. Auch Energiebeauftragte sollten in den betrachteten Gemeinden vermehrt eingesetzt werden. Diese könnten ebenfalls über das BMU/PTJ gefördert werden.

10.2 Dämmung der Gebäudehüllen

Ein großes, kurzfristig erreichbares Einsparpotential liegt in der unmittelbaren Effizienzsteigerung. Nach Einschätzung der Handwerksinnungen können durch optimale Dämmungen der Außenhaut von Gebäuden, durch den Austausch von veralteten Fenstern, durch Erneuerung der Heizungsanlagen und Verbesserung der Regeltechnik ca. 30-40 % der heute benötigten Energie eingespart werden. Entsprechendes, auch kommunale Fördermaßnahmen könnten Investitionen induzieren mit relativ großer energetischer Wirkung.

* Kapitelnummer und –Namen des Gesamtkonzeptes

10.3 Potenzial landwirtschaftlicher Biogasanlagen

Bei vielen Anlagen fehlt die Nutzung der Wärme. Meist sind nicht ausreichend Wärmeabnehmer in der näheren Umgebung vorhanden, so dass ein Großteil der Wärme an die Umwelt abgegeben wird. Hier besteht noch großes Potenzial entweder die Wärme einer Nutzung zuzuführen, oder mit neuen, dezentralen Aufbereitungstechniken künftig für eine Gaseinspeisung zu sorgen.

Dies hätte den Vorteil, dass die Projekte vor Ort verankert wären. Ein Großteil der Wertschöpfung käme der Region und insbesondere der Landwirtschaft zugute. Aufgrund der marktreifen Technologien und der vorhandenen Erfahrungen sind diese Projekte vergleichsweise einfach zu realisieren.

Insbesondere sollten, sofern noch nicht genutzt, biogene Abfälle vergärt werden. Die Fokussierung auf Grüngut aus Gemeinden ist in der Region bislang nicht etabliert und wenig ausgebaut.

10.4 Solarthermieanlagen

Solarthermie und Photovoltaikanlagen sollen in Ihrer Nutzung für private Haushalte transparenter werden. Außerdem muss auch der Einsatz von Wärmespeichern stärker verfolgt werden, um die im Sommer gespeicherte Wärme im Winter abzurufen.

10.5 Erdwärmeanlagen

Erdwärme eignet sich für Niedrigenergie- und Passivhäuser sowie renovierte Altbauten, bei denen die Wärmeübertragungsflächen überdimensioniert sind. Die oberflächennahe Geothermie gibt die Möglichkeit zur Klimatisierung von Wohn- und Arbeitsräumen durch Fuß-, Wand- und Deckenheizung/kühlung. Die gefluteten Stollen und offenen Bergwerke z.B. in Rammelsberg (Goslar), Clausthal-Zellerfeld (Oberharz) oder Othfresen (Liebenburg) bieten ein leicht erschließbares und effizientes Potential nah an Abnehmerstrukturen.

10.6 Biomasse

Standortfestlegungen für Biomassenanlagen sind nur schwer möglich, da diese einer Reihe von komplexen Zusammenhängen unterliegen. Grundsätzlich überall möglich, müssen Folgen einer Investitionsentscheidung auf bestehende Anlagen, auf Ressourcenverfügbarkeit, vieles andere mehr Rücksicht nehmen. Keinesfalls ist es sinnvoll, Polderholz aus Weißrussland zu importieren um hier entsprechende beispielsweise Holzhackschnitzelanlagen zu betreiben.

Für Bioabfallfermentation- und Altholznutzung muss eine überregionale Betrachtung vorgenommen werden, um die Rohstoffreserven bestehender Anlagen nicht zu reduzieren. Dies trifft in Teilen auch bei landwirtschaftlich genutzten Biogasanlagen zu.

Wo eine optimale Abwärmenutzung auch zukünftig unwirtschaftlich erscheint, muss ernsthaft über eine Einspeisung des Biogases in das Erdgasversorgungsnetz als Zwischenspeicher nachgedacht werden.

Bestehende Biogasanlagen können durch eine Vielzahl an unterschiedlichen Einzelmaßnahmen eine deutliche Effizienzsteigerung durch Repowering erfahren. Nebeneffekt der Effizienzsteigerung durch

z.B. bessere Auslastung der einzelnen Anlagenkomponeten, durch Steigerung der Methanausbeute und Minderung von Lagerungsverlusten sowie durch Erhöhung der energetischen Wirkungsgrade der eingesetzten Aggregate ist eine deutliche Kostenredukion.

Die Wärmenutzung von Biogasanlagen kann über unterschiedliche Verfahren erfolgen. Im vorliegenden Konzept wird besonders die Wärme zur Beheizung von Gebäuden berücksichtigt, da z. B. mittels eines Wärmenetzes 100 % der entstehenden Wärme genutzt werden kann. Jedoch sind auch weitere Formen der Wärmenutzung denkbar.

11 Standortspezifische Analysen und Maßnahmen

		LK GOSLAR		
Energieart	**Kommune**	**Stadt Bad Harzgurg**	**Stadt Braunlage**	**Stadt Goslar**
Wasserkraft	Produktion [kWh/a]	1.202.162		6.961.862
	Potential [kWh/a]	613.200		692.040
	Kosten [€]	280.000		752.000
Photovoltaik	Anlagenzahl	73	8	104
	inst. Leistung [kW_p]	638	38	856
	Potential [kW_p]	387	128	265
	Kosten [€]	909.450	300.800	622.750
Windenergie	Anlagenzahl	3		6
	inst. Leistung [kW_p]	3.380		11.000
	Potential	Speicherung Stromüberproduktion		
Biomasse	Anlagenzahl	1		2 (BHKW)
	inst. Leistung [kW]	290		11.300
Biogas	Anlagenzahl			
	inst. Leistung [kW]			
Biomasse / Biogas	Potential	Anbau Energipflanzen, Abfallverwertung, Effizienzsteigerung	Anbau Energipflanzen, Abfallverwertung, Effizienzsteigerung	Anlagen umrüsten, Abfallverwertung, regionbezogene und effiziente Nutzung
Geothermie	Potential	Oberflächennaher Geothermie	Oberflächennaher Geothermie	Wärmeversorgung zentral über Rammelsberg aufbauen
Maßnahmen	kurzfristig	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung/ Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung / Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung/Zusammenschluss Heizzentralen Gebäudedämmung / Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme
	mittelfristig	Umwandlung Stromüberproduktion Kläranlagenumrüstung Anbau Energiepflanzen auf Brachflächen Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster	Anbau Energiepflanzen auf Brachflächen Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster	Kläranlagenumrüstung Ausbau Wärmenetz Biogasanlagen umrüsten Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster
	langfristig	Biomasse Effizienzsteigerung Speicherung Stromüberproduktion	Biomasse Effizienzsteigerung	Wärmeversorgung zentral über Rammelsberg aufbauen regionbezogene und effiziente Biomassenutzung

Tabelle 9: Standortspezifische Analysen und Maßnahmen Bad Harzburg, Braunlage, Goslar

		LK GOSLAR		
Energieart	**Kommune**	**Gemeinde Liebenburg**	**Samtgemeinde Lutter a.B.**	**Samtgemeinde Oberharz**
Wasserkraft	Produktion [kWh/a]	5.065.565		51.561
	Potential [kWh/a]	weitgehend ausgenutzt		
	Kosten [€]			
Photovoltaik	Anlagenzahl	68	32	26
	inst. Leistung [kW_p]	1.191	446	222
	Potential [kW_p]	109	133	85
	Kosten [€]	256.150	312.550	199.750
Windenergie	Anlagenzahl			2
	inst. Leistung [kW_p]			355
	Potential	Ausweisung Windenergie-Flächen	Ausweisung Windenergie-Flächen	Ausweisung Windenergie-Flächen
Biomasse	Anlagenzahl	2 (BHKW)		
	inst. Leistung [kW]	ca. 500		
Biogas	Anlagenzahl	1	1	
	inst. Leistung [kW]	500	250	
Biomasse / Biogas	Potential	Anbau Energipflanzen, Abfallverwertung, Optimitrung/Effizienzsteigerung	Abfallverwertung, Optimitrung/Effizienzsteigerung	Abfallverwertung, Effizienzsteigerung
Geothermie	Potential	Nutzung vorhandener Stollen zur Heizung/Kühlung	Oberflächennaher Geothermie	Nutzung vorhandener Stollen zur Heizung/Kühlung
Maßnahmen	kurzfristig	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung/Zusammenschluss Heizzentralen Gebäudedämmung / Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung / Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung/ Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme
	mittelfristig	Optimierung Biogasanlagen Anbau Energiepflanzen auf Brachflächen Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster Ausweisung Windenergie-Flächen	Optimierung Biogasanlagen Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster Nutzung Brachflächen Ausweisung Windenergie-Flächen	Nutzung vorhandener Stollen zur Heizung/Kühlung Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster Nutzung Brachflächen Ausweisung Windenergie-Flächen
	langfristig	Biomasse Effizienzsteigerung Nutzung vorhandener Stollen zur Heizung/Kühlung	Biomasse Effizienzsteigerung	Zusammenschluss Heizzentralen Biomasse Effizienzsteigerung

Tabelle 10: Standortspezifische Analysen und Maßnahmen Liebenburg, Lutter a.B., Oberharz

		LK GOSLAR		
Energieart	**Kommune**	**Stadt Seesen**	**Stadt Vienenburg**	**Gesamt LK Goslar**
Wasserkraft	Produktion [kWh/a]	298.826		13.528.415
	Potential [kWh/a]	560.640	8.733.720	10.038.960
	Kosten [€]	512.000	7.976.000	9.008.000
Photovoltaik	Anlagenzahl	95	103	509
	inst. Leistung [kW_p]	923	1.010	5.324
	Potential [kW_p]	120	115	1.342
	Kosten [€]	282.000	270.250	3.153.700
Windenergie	Anlagenzahl	1	6	18
	inst. Leistung [kW_p]	4.000	2.075	20.810
	Potential	Ausweisung Windenergie-Flächen	Repowering	Repowering, Ausweisung neue Flächen
Biomasse	Anlagenzahl	1	2	8
	inst. Leistung [kW]	k.A.	1.056	13.146
Biogas	Anlagenzahl	1	1	4
	inst. Leistung [kW]	k.A.	526	1.276
Biomasse / Biogas	Potential	Umrüstung/optimierung Kläranlege, Abfallverwertung, Effizienzsteigerung	Abfallverwertung, Optimitrung/Effizienzsteigerung	Anbau Energipflanzen, Abfallverwertung, Optimitrung /Effizienzsteigerung, Methanisierung von Strom
Geothermie	Potential	Oberflächennaher Geothermie	Oberflächennaher Geothermie	Nutzung vorhandener Stollen zur Heizung /Kühlung
Maßnahmen	kurzfristig	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung / Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme Ausweisung Windenergie-Flächen	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung / Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme Ausweisung Windenergie-Flächen	Öffentlichkeitsarbeit EE´s
	mittelfristig	Erstellung Nahwärmenetze Umrüstung/Optimierung Kläranlege Optimierung Biogasanlagen Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster Nutzung Brachflächen	Repowering Windkraftanlagen Zusammenschluss Heizzentralen Optimierung Biogasanlagen Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster Nutzung Brachflächen	Abfallverwertung
	langfristig	Optimierung und Einsatz Wasserkraft Biomasse Effizienzsteigerung	Optimierung und Einsatz Wasser-kraft Optimierung und Einsatz Windkraft Einsatz Solarenergiesysteme Biomasse Effizienzsteigerung	Methanisierung von Strom

Tabelle 11: Standortspezifische Analysen und Maßnahmen Seesen, Vienenburg, LK Goslar

		LK WOLFENBÜTTEL		
Energieart	**Kommune**	**Samtgemeinde Asse**	**Samtgemeinde Baddeckenstedt**	**Samtgemeinde Oderwald**
Wasserkraft	Produktion [kWh/a]		1.206.097	
	Potential [kWh/a]	966.447		
	Kosten [€]	441.300		
Photovoltaik	Anlagenzahl	118	115	63
	inst. Leistung [kW_p]	1.358	1.435	759
	Potential [kW_p]	108	107	168
	Kosten [€]	253.800	251.450	394.800
Windenergie	Anlagenzahl	13	15	9
	inst. Leistung [kW_p]	25.000	18.225	18.000
	Potential		Ausweisung Windenergie-Flächen	Ausweisung Windenergie-Flächen
Biomasse	Anlagenzahl		1	
	inst. Leistung [kW]		180	
Biogas	Anlagenzahl	2		
	inst. Leistung [kW]	1.000		
Biomasse / Biogas	Potential	zentralisierte Abfallverwertung Optimierung/ Neubau Biogasanlagen Kläranlagenumrüstung, Effizienzsteigerung	Kläranlagenumrüstung zentralisierte Abfallverwertung Optimierung Biogasanlagen, Effizienzsteigerung	Neubau Biogasanlagen, Kläranlagenumrüstung, Abfallverwertung, Effizienzsteigerung
Geothermie	Potential	Oberflächennaher Geothermie	Oberflächennaher Geothermie	Oberflächennaher Geothermie
Maßnahmen	kurzfristig	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung / Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung / Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme Ausweisung Windenergie-Flächen	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung / Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme Ausweisung Windenergie-Flächen
	mittelfristig	Erstellung Heizkonzepte zentralisierte Abfallverwertung Optimierung/Neubau Biogasanlagen Kläranlagenumrüstung Erstellung Photovoltaikkataster Nutzung Brachflächen	Grenzübergreifende Wasserkraftnutzung Speicherung Stromüberproduktion Kläranlagenumrüstung zentralisierte Abfallverwertung Optimierung Biogasanlagen Erstellung Photovoltaikkataster Anbau Energiepflanzen auf Brachflächen	Neubau Biogasanlagen Kläranlagenumrüstung Speicherung Stromüberproduktion Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster Nutzung Brachflächen
	langfristig	Repowering Wasserkraftanlagen Zusammenschluss Heizzentralen Biomasse Effizienzsteigerung	Biomasse Effizienzsteigerung Anlagenausbau zur selbstständigen Erdgasversorgung	Biomasse Effizienzsteigerung

Tabelle 12: Standortspezifische Analysen und Maßnahmen Asse, Baddeckenstedt, Oderwald

		LK WOLFENBÜTTEL		
Energieart	**Kommune**	**Samtgemeinde Schladen**	**Stadt Wolfenbüttel**	**Gesamt LK Wolfenbüttel**
Wasserkraft	Produktion [kWh/a]	30.000	266.468	1.502.565
	Potential [kWh/a]	455.520	280.320	1.702.287
	Kosten [€]	208.000	128.000	777.300
Photovoltaik	Anlagenzahl	103	137	536
	inst. Leistung [kW_p]	1.478	2.304	7.334
	Potential [kW_p]	48	529	960
	Kosten [€]	112.800	1.243.150	2.256.000
Windenergie	Anlagenzahl		1	38
	inst. Leistung [kW_p]		5	61.230
	Potential	Ausweisung Windenergie-Flächen	Ausweisung Windenergie-Flächen	Repowering, Ausweisung neue Flächen
Biomasse	Anlagenzahl	1		2
	inst. Leistung [kW]	500		680
Biogas	Anlagenzahl	1	1	4
	inst. Leistung [kW]	700	600	2.300
Biomasse / Biogas	Potential	Optimierung/ Neubau Biogasanlegen Methanisierung von Strom Abfallverwertung, Einsatz Kraft-Wärme-Koplung, Effizienzsteigerung	Einsatz von BHKW-Module, Realisierung Nahwärmenetze, Kläranlagenumrüstung, Optimierung Biogasanlegen, Abfallverwertung, Effizienzsteigerung	Optimierung/ Umrüstung/Neubau, Einsatz BHKW und KWK, zentralisierte Abfallverwertung, Effizienzsteigerung, Methanisierung von Strom
Geothermie	Potential	Oberflächennaher Geothermie	Oberflächennaher Geothermie	Oberflächennaher Geothermie
Maßnahmen	kurzfristig	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Gebäudedämmung/ Optimierung Hydraulischer Abgleich Heizung Einsatz Solarenergiesysteme	Öffentlichkeitsarbeit EE´s Hydraulischer Abgleich Heizung Erneuerung Heizung Gebäudedämmung/ Optimierung Einsatz Solarenergiesysteme	Öffentlichkeitsarbeit EE´s
	mittelfristig	Erneuerung Heizung Optimierung/Neubau Biogasanlegen Methanisierung von Strom Abfallverwertung Abwärmenutzung Einsatz Kraft-Wärme-Koplung Erstellung Photovoltaikkataster Nutzung Brachflächen Ausweisung Windenergie-Flächen	Einsatz von BHKW-Module Realisierung Nahwärmenetze Kläranlagenumrüstung Optimierung Biogasanlegen Abfallverwertung Erstellung Photovoltaikkataster Nutzung Brachflächen Ausweisung Windenergie-Flächen	Abfallverwertung
	langfristig	Biomasse Effizienzsteigerung	Biomasse Effizienzsteigerung	Methanisierung von Strom

Tabelle 13: Standortspezifische Analysen und Maßnahmen Schladen, Wolfenbüttel, LK Wolfenbüttel

Erneuerbare Energien - Visionen

Der Einsatz erneuerbarer Energien und Energiesysteme im Verbund sind die Ziele und bilden die Grundlagen des Klimaschutzkonzeptes Nordwestliches Harzvorland und Nordwestharz.

12 Synergiekonzepte – Geothermie als Besonderheit der Modellregion Nördliches Harzvorland und Nordwestharz

Alle geothermischen Projekte haben das Ziel, den tieferen Untergrund als Wärmequelle zu nutzen. Bei den bisher entwickelten geothermischen Systemen werden die natürlich vorhandenen Kluftsysteme und ggf. vorhandene Porenräume genutzt oder auch durch Stimulationsmaßnahmen erweitert bzw. vergrößert.

Geothermische Energie könnte als zentraler Bestandteil eines neuen Konzeptes zur Energieversorgung dienen, bei dem nachhaltig Wärme aus dem tieferen Untergrund gewonnen und ggf. Strom produziert werden kann.

Besonders in Verbindung mit anderen Energie- und Wärmequellen und einem schlüssigen Speicherkonzept bestünden Chancen für ein Energiekonzept als Alternative zu etablierten meist zentralen Energiegewinnungs- und Versorgungsstrukturen.

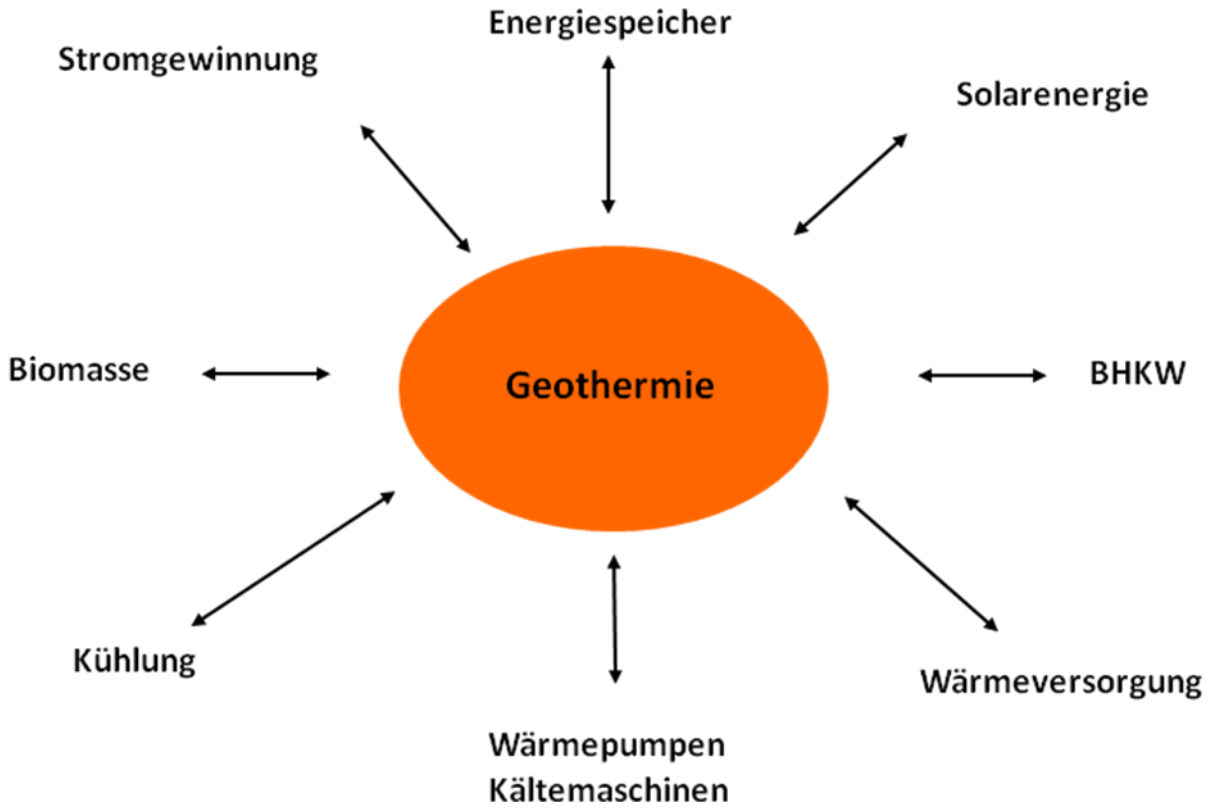

Abbildung 42: Synergiekonzepte unter Einbindung der Geothermie

12.1 Energienutzung aus aufgelassenen Bergwerken

In Anlehnung an CLAUSER et al. (2005) ist die energetische Nutzung aufgelassener Bergwerke möglich und im Harz und Harzvorland umsetzbar.

Für die Gewinnung von Erdwärme aus mittleren Tiefen (ca. 100-1.500 m) sind aufgelassene und geflutete Bergwerke besonders geeignete Standorte. Das gebrochene Gebirge ermöglicht einen intensiven Wärmeaustausch zwischen Gestein und Grubenwasser; vorhandene Schächte und Rohleitungen bilden die Grundlage für eine wirtschaftliche Nutzung der Erdwärme.

Im Vergleich zu natürlichen Grundwasserleitern weisen Bergwerke insbesondere die folgenden Vorteile auf:

- Großes Volumen an Gestein und Grubenwasser bei ausreichender Gebirgsdurchlässigkeit.
- Günstiges Porenvolumen im nachgebrochenen Umgebungsgestein.
- Gut bekannte bergtechnische, geologische und hydrogeologische Bedingungen.
- Temperaturen des Grubenwassers im Allgemeinen um 20 °C.
- Vorhandene Schächte für Warmwassergewinnung und/oder Infiltration nutzbar.

Diese Energiequelle ist im Allgemeinen nur für Niedertemperaturheizungen (z. B. Fußbodenheizung) oder Brauchwasser mäßiger Temperatur geeignet. In dicht besiedelten ehemaligen Bergbaugebieten können die in gefluteten Grubengebäuden vorhandenen Warmwasserreservoirs eine wichtige Alternative bei der Energieversorgung darstellen (SCHETELIG et al. 2008).

Bei der Nutzung aufgegebener Tagesschächte für eine Erdwärmegewinnung besteht, anders als bei einer Neuerschließung der Grubengebäude durch Bohrungen, in der Regel kein signifikantes Fündigkeitsrisiko. Das Grubengebäude ist über den Schacht hydraulisch optimal an das durchlässige Gebirge angeschlossen. Die im Rahmen von Stillegungsmaßnahmen ohnehin einzubauenden Kontrollleitungen können für die Gewinnung von Erdwärme genutzt werden.

Zur Gewinnung der Erdwärme aus den Grubenwässern in aufgelassenen und gefluteten Bergwerken sind im Wesentlichen zwei technische Varianten bekannt: Einzelsonde und Doublette (Abbildung 43).

Salzstrukturen wie im Harzvorland bieten auch sehr gute Voraussetzungen für die geothermische Erschließung ihres erhöhten Wärmepotentials (Temperaturerhöhung um etwa 10-15 °C) bis in einer Tiefe von ca. 2.500 m in Salzstöcken bzw. 4.000 m in Salzkissen. Aufgrund der Tiefenbegrenzung der positiven Temperaturanomalien kommt in der Regel eine Wärmegewinnung in Frage. Nur in Ausnamefällen, z. B. bei der Erschließung des Mittleren Bundsandsteins über einem tief liegenden Salzkissen durch eine Dublette, werden Temperaturen erwartet, die zur Stromgewinnung geeignet wären.

Eine wichtige Bedingung bei der Folgenutzung der ehemaligen Betriebsflächen der Bergwerke ist die unmittelbare Nähe zu Abnehmern. Die Wärme-Abnehmerstruktur sollte in unmittelbarer Nähe vorhanden sein, um eine gleichzeitig wirtschaftlich, ökologisch und politisch positive Umsetzung einer Erschließung zu erreichen. Sind diese Voraussetzungen gegeben, sollten die Möglichkeiten einer geo-

thermischen Nutzung unbedingt geprüft werden. Dies kann durch die Erkenntnisse der vielen Vorhandenen Kohlenwasserstoffbohrungen über Temperaturverteilung und räumliche Position unterstützt werden, ohne einen großen zeitlichen und wirtschaftlichen Aufwand für neue Bohrungen zu betreiben.

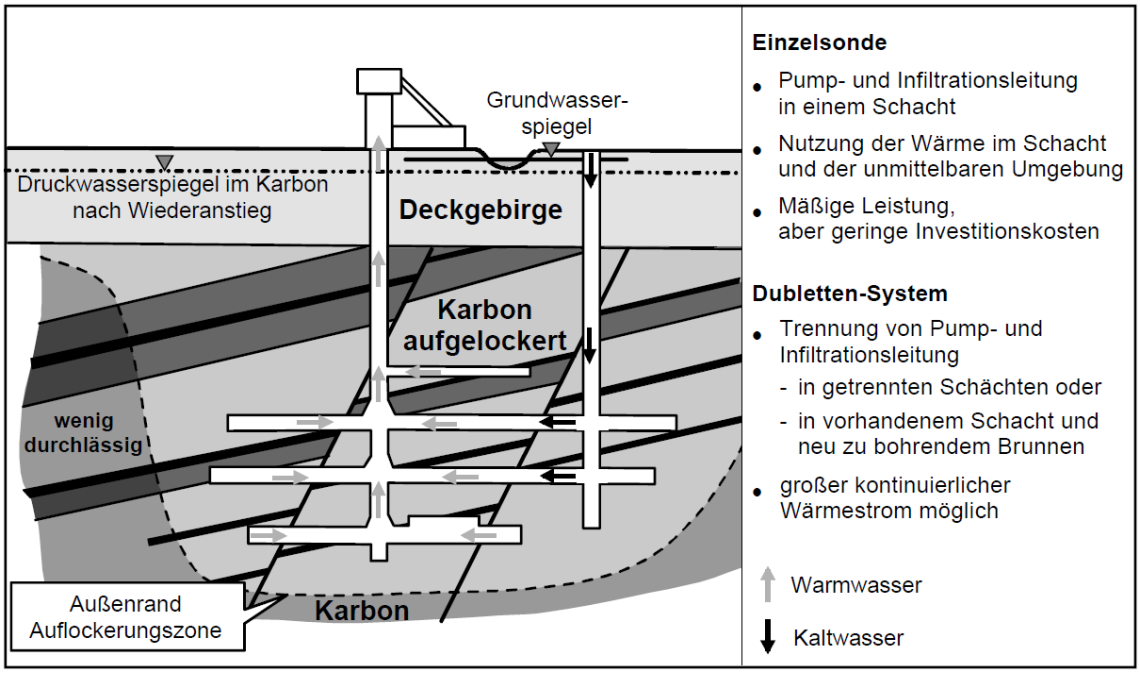

Abbildung 43: Schematisches Bergwerk mit Förderschacht und Infiltrationsbrunnen (Grafik: Ingenieurbüro Heitfeld-Schetelig GmbH, Quelle: CLAUSER et al. 2005)

12.1.1 Einzelsonde

Die Wärme wird dem umgebenden Gebirge durch ein Wärmeträgermedium in einem in sich geschlossenen Rohrsystem entzogen. Die Einzelsonde kann ohne besondere Schwierigkeiten in noch offene Schächte eingebaut werden, nutzt aber dabei nur die Wärme in der unmittelbaren Umgebung der Rohrleitung. Die Wärmezufuhr aus dem weiteren Gebirgsraum bleibt gering.

12.1.2 Dubletten-System

Bei dem Dublettenbetrieb wird gezielt ein ausgedehnter Wärmestrom zwischen einer Entnahmestelle und einem oder mehreren Schächten bzw. Brunnen erzeugt, wobei das gekühlte Wasser wieder infiltriert wird. Dabei muss es sichergestellt werden, dass sich kein hydraulischer Kurzschluss zwischen Förder- und Re-Infitrationsstelle ergibt. Dieses aufwendigere System bietet eine größere kontinuierliche Energiemenge, bedarf aber auch zusätzlicher Leitungen übertage zu den Punkten der Wiedereinleitung.

Bevor es zur Nutzung der Grubenwässer kommen kann, muss eine Reihe von Untersuchungen und Tests durchgeführt werden um die hydraulischen, thermischen, physikalischen und chemischen Parameter der vorhandenen Grube festzustellen und damit das Potential zu bestimmen. Aufgrund der differenzierten Strömungsverhältnisse im Grubengebäude liegen in den einzelnen Schächten oft sehr unterschiedliche hydrochemische und hydrostatische Randbedingungen vor. Auch über die Sohlanschlüsse innerhalb eines Schachtes können Wässer von sehr unterschiedlicher Qualität auftreten. Ein

komplexes Aufwältigungsverfahren bedingt oft die Nutzungseffizienz. Nach dem derzeitigen Kenntnis- und Technikstand stellt die Dublettentechnik in den meisten Fällen die wirtschaftlich sinnvollere Variante dar.

12.1.3 Nutzung der warmen Grubenwässer ~30 °C zum Heizen und der kalten zur Kühlung

Die entnommenen Grubenwässer werden durch einen Primärkreislauf zu den lokalen Energiestationen (Kraftwerke) geführt. Hier findet der Wärmeaustausch zwischen Primärkreislauf (von der Grube zum Kraftwerk) und Sekundärkreislauf (vom Kraftwerk zum Gebäude) statt. Der Sekundärkreislauf bietet Niedrigtemperaturwärme- ~35 °C bis 40 °C und Hochtemperaturkälteversorgung 16 °C bis 18 °C und einen kombinierten Rücklauf mit 20 °C bis 23 °C an. Die Temperatur des Heizungs- und Kühlungskreislaufs wird durch einer Kombination von Wärmepumpen mit Biomassebetriebenen BHKWs gewährleistet und konstant gehalten. Die BHKWs liefern den Strom für die Wärmepumpen aber auch die höheren Temperaturen (65 °C bis 70 °C) für das Haushaltsbrauchwasser und die Spitzenlastzeiten. Dabei können die BHKWs besonders effizient programmiert werden, sodass z. B. die Überschusswärme von den Gebäuden im Sommer in die Grubenwässer zurückgeführt wird und dort für die kältere Jahreszeit gespeichert wird (OP´T VELD & DEMOLLIN-SCHNEIDERS 2007).

12.1.4 Temperaturverteilung im tieferen Untergrund

Am Harznordrand ergeben sich bei einem normalen Gradienten von 3 K / 100 m und einer Oberflächentemperatur von ca. 8-10 °C in 2.000 m Teufe Gebirgstemperaturen zwischen 65 und 70 °C. Zusätzlich erhöhen Salinarakkumulationen aufgrund ihrer größeren Wärmeleitfähigkeiten und von Anisotropieeffekten (Wechsellagerung unterschiedlicher Gesteinsschichten und damit Eigenschaften) die Temperaturverhältnisse, so dass im Umfeld von Salzstöcken erhöhte Temperaturen gemessen werden (Abbildung 44).

Für eine oberflächennahe Erdwärmegewinnung ist das Grundgebirgsstockwerk des Harzes grundsätzlich geeignet. Allerdings könnte die Erschließung aufgrund des relativ harten Gesteins mit höherem Aufwand verbunden sein.

Aber, wie in Kapitel 11.2.2.3 Petrogeothermie* dargelegt, wäre auch im Harz petrogeothermale Energiegewinnung möglich und wünschenswert. Wichtig hierfür sind die gleichzeitige Stromerzeugung und die Nutzung der (Ab-)Wärme. Es gibt zwar günstigere geologische Rahmenbedingungen für Tiefengeothermie in Deutschland, trotzdem ist die Tiefengeothermie bei angenommenen Bohrtiefen von über 5.000 m auch in der Modellregion unseres Erachtens unter Nutzung des EEG mittel- und langfristig wirtschaftlich umsetzbar.

* Kapitelnummer und –Namen des Gesamtkonzeptes

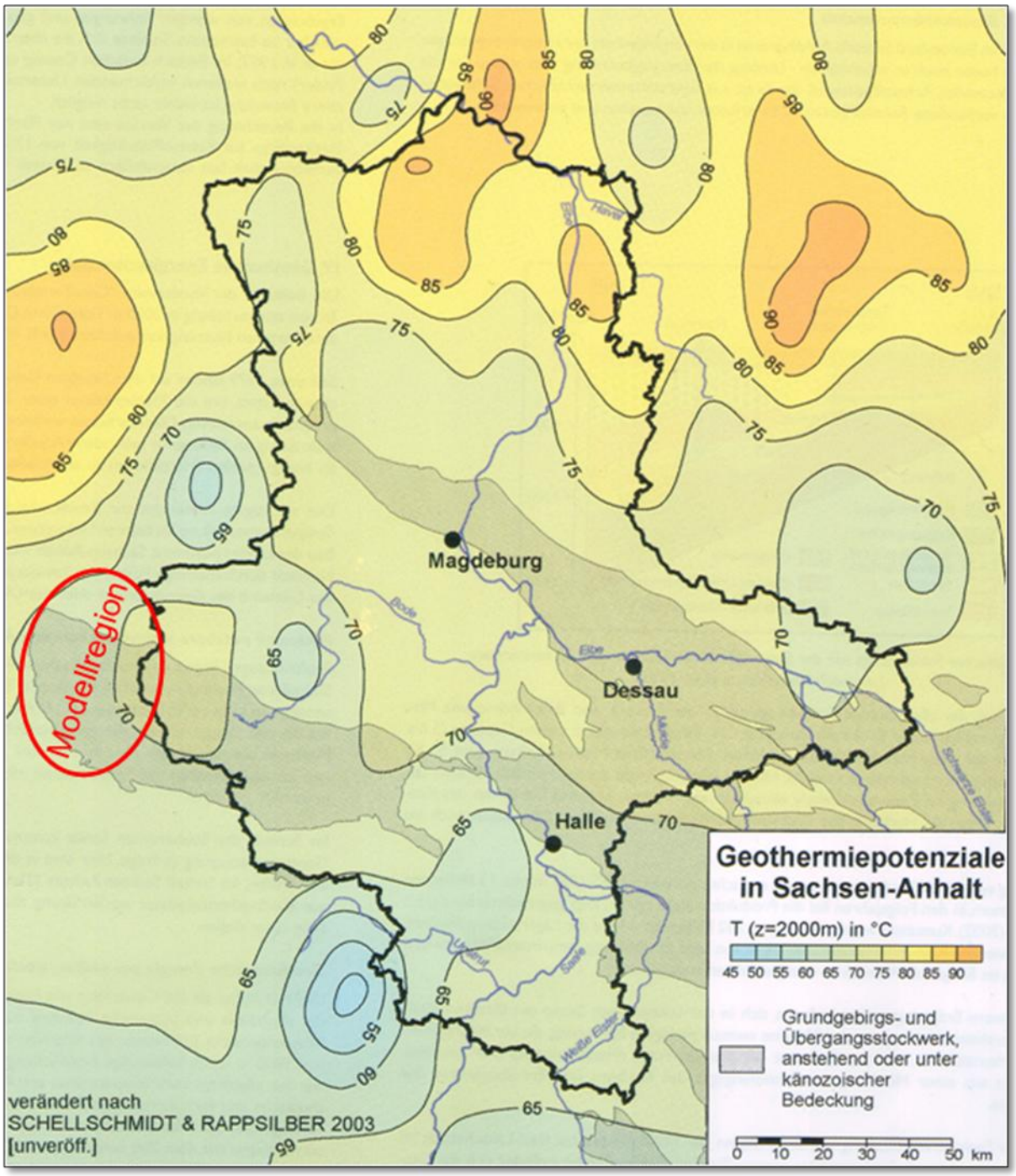

Abbildung 44: Temperaturverteilung in 2.000 m Teufe in Sachsen-Anhalt mit Nachbargebieten (nach SCHELLSCHMIDT & RAPPSILBER in: LAGB 2003).

Der geothermische Gradient nimmt im Untersuchungsgebiet von Norden nach Süden geringfügig ab (Abbildung 44).

13 Kombinationen für Naturkombikraftwerke

Kombikraftwerke können aus verschiedenen erneuerbaren Energiesystemen heraus betrieben werden. So ist zum Beispiel eine Kombination von Solarthermie und Geothermie oder Photovoltaik und Geothermie technisch möglich und meist wirtschaftlich sinnvoll. Diese kleineren und dezentralen Anlagen liefen sicher und bedarfsgerecht Strom und Wärme. Über eine gemeinsame Reglung können auch z. B. Windkraftanlagen und Solarmodule je nach Verfügbarkeit von Wind und Sonne stetig zur Stromversorgung dienen. Das Ziel der Kombination ist es, eine zuverlässige Vollversorgung durch erneuerbare Energien zu ermöglichen.

In Deutschland gehen mehr und mehr Kombikraftwerke an das Strom- und Wärmenetz. Das virtuelle Kraftwerk ist im Bereich der Kombikraftwerke ein fester Begriff. Es beschreibt, die Vernetzung von dezentralen Kraftwerken über eine zentrale Steuereinheit. Dabei handelt es sich um ausschließlich erneuerbare Kraftwerksanlagen.

Geeignete Technologien sind z. B. der Einsatz von BHKW-Module, unterschiedliche Wärmepumpensysteme, die Kalte Fernwärme, die Methanisierung von Überschussstrom.

14 Energiespeicher und Energieeffizienzsteigerung

Der Energiebedarf unserer Zeit steigt allmählich, damit aber auch der Energieverlust, durch unbedachte und nicht nachhaltige Nutzung. Daher suchen Ingenieure und Wissenschaftler ständig nach Lücken und Lecks und die Möglichkeiten diese zu schließen.

14.1 Abwasserwärmetauscher

Eine weitere Alternative für die Wärmerückgewinnung ist die „Wärmenutzung-aus-Abwasser-Methode“. Der Wärmeverlust über die Abwasserleitung beträgt etwa 15 %. Anstatt diese schon hergestellte Wärme zu verlieren, wird sie wieder verwendet mit Hilfe des Prinzips der Wärmerückgewinnung.

Hierzu wurde eine einfache Rechnung für 1.000 Passivhäuser gemacht. Diese verbrauchen im Jahr 2.000 MWh. 15 % daraus sind 300 MWh Wärmeverlust über die Abwasserleitung, was 15.000 m^3 Erdgas entspräche. Dies ergäbe bei aktuellen Preisen von 6-12 ct/m^3 einen Verlust von etwa 17.000 €/Jahr.

Abwasser wird es immer geben, solange es auch Wassernutzung gibt. Mit der genannten Methode könnte man im Winter heizen und im Sommer kühlen, und gleichzeitig einen CO_2-Ausstoß von 40 % ersparen.

Abwasser tritt in jeder Siedlung auf, jedoch wird seine kostenlose Energie bislang kaum genutzt. Dabei hat das Abwasser dank der vorherigen Erwärmung für Dusche, Wasch- und Spülmaschine oder Prozesswasser ein verhältnismäßig hohes Temperaturniveau. Diese Abwärme des Kanals kann über Wärmetauscher entzogen und durch Wärmepumpen auf das notwendige Temperaturniveau zur Be-

heizung von Wohnkomplexen, Schulen, Sportstätten, öffentlichen Gebäuden oder Krankenhäusern gebraucht werden. Dies ist zumindest für die Teilbeheizung eines Wohngebietes denkbar.

Als Wärmetauschersysteme stehen zwei grundsätzliche Möglichkeiten zur Verfügung. Zum einen sind dies im Kanalrohr verlegte Rinnenwärmetauscher und zum anderen externe Doppelrohr- oder Plattenwärmetauscher, die im Bypass zum Kanal angeordnet sind.

Die Nutzung der Abwasserwärme ist nicht überall in weitverzweigten Wohngebieten sinnvoll, jedoch kann diese Technologie dazu beitragen dort CO_2-neutral Wärme zur Verfügung zu stellen, wo die Wohnbebauung verdichtet ist und somit große Mengen an Abwasser einem entsprechend hohen Wärmebedarf gegenüberstehen. Für Baugebiete könnten ca. 10 % des Wärmebedarfs gedeckt werden.

An Investitionskosten kann ca. das Doppelte gegenüber der konventionellen Kanalisation angesetzt werden. Für den Einbau von Abwasserwärmetauschern muss die vorhandene Entwässerungsführung bekannt sein, um eine optimale Standortbestimmung für einen Abwasserwärmetauscher bestimmen zu können. Erst wenn die Abwasserführung bekannt ist, kann auch eine Aussage über das mögliche Potenzial getroffen werden.

Vergleichbares gilt für Kläranlagen und deren Abwasserströme. Laut einer Studie vom Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht im LK Freiburg liegen die Temperaturen am Kläranlageneinlauf im Winterhalbjahr bei 12-13 °C und steigen im Sommerhalbjahr auf 18 °C. Diese Temperaturniveaus können über Wärmepumpen genutzt werden.

14.2 Wärmespeicherung

Auch die thermische Energiespeicherung wird künftig unverzichtbar. Die möglichen Einsatzbereiche thermischer Energiespeicher reichen von der saisonalen Speicherung in der Solarthermie bis zu Hochtemperaturspeichern bei der solarthermischen Elektrizitätserzeugung. Selbst erneuerbar erzeugte Elektrizität kann, wenn kurzzeitig nicht ins Netz einspeisbar, nach der Umwandlung in Wärme oder Kälte kostengünstig und effizient gespeichert werden. Für die Speicherung thermischer Energie wird meist Wasser eingesetzt, da es eine hohe spezifische Wärmekapazität besitzt und sehr kostengünstig ist. Kleinere Speicher werden als Pufferspeicher in thermischen Solaranlagen (Warmwasserbereitung) für eine Speicherung über Tage oder Wochen eingesetzt. Große Wasserspeicher (bis zu mehreren tausend m^3) werden zur saisonalen Speicherung solarer Wärme zum Heizen im Gebäudebereich meist in Verbindung mit einem Nahwärmenetz gebaut (z. B. EFZN in der Stadt Goslar). Mit großen saisonalen Wärmespeichern könnte in Deutschland etwa die Hälfte des Gesamtwärmebedarfs von größeren Gebäudeeinheiten solar gedeckt werden. Die thermische Energiespeicherung ist insbesondere zur Steigerung der Energienutzungseffizienz von Kraft-Wärme-Kopplungs-Technologien notwendig.

14.3 Energiespeicherung im Erdgasnetz

Seit einiger Zeit ist es erfolgreich gelungen aus Strom, mittels Elektrolyse, Synthese-Gas (Methan) zu erzeugen und dieses in das Erdgasnetz einzuspeisen. Der Wirkungsgrad dieser Technologie wird mit ca. 60 % angegeben.

Der regenerativ erzeugte Strom (durch z. B Windkraft) wird bei diesem Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Wasserstoff in Kombination mit Kohlendioxid aus diversen biogenen und nicht-biogenen Quellen erzeugt. Durch die Stromspeicherung in Form von Gas eröffnet sich eine weitaus größere Speicherkapazität. Während das Stromnetz über ein Speicherresoir von ca. 0,04 TWh verfügt, verfügt das Erdgasnetz Deutschlands über eine Speicherkapazität von ca. 200 TWh.

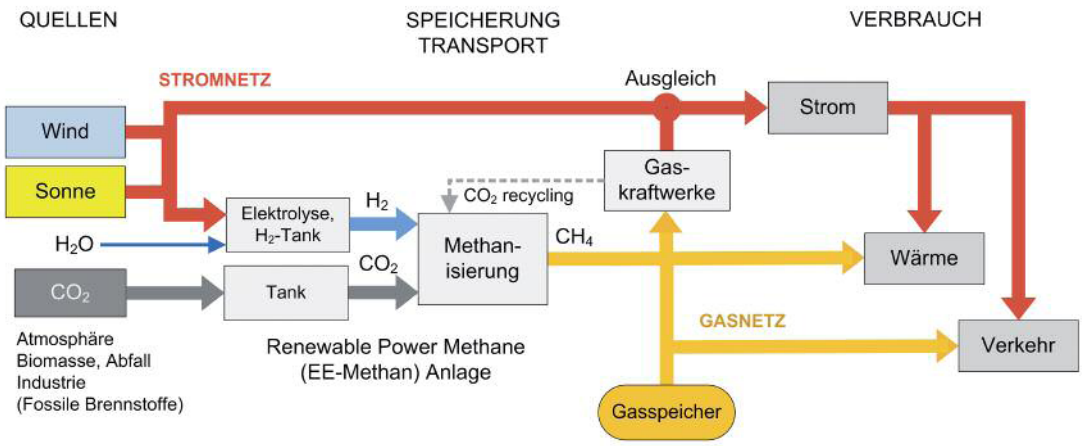

Abbildung 45: Speicherung von Strom aus Sonne und Wind durch die Herstellung von Methan und dessen anschließender Speicherung (Quelle: Fraunhofer IWES (Sterner) und ZSW (Specht), FVEE Themen 2010)

Der Erdgasnetzspeicher ist im Gegensatz zu anderen Speichersystemen beinahe unabhängig von geografischen und Infrastrukturellen Gegebenheiten. Die Speicherung im Erdgasnetz kann mittel- bis langfristig erfolgen.

14.4 Batteriespeicherungen

Für eine mittelfristige Leistungsbereitstellung bieten stationäre und auch mobile Batteriesysteme eine weitere Möglichkeit. Batteriesystemen haben jedoch den Nachteil, dass die Energie- bzw. Leistungsdichte sowie die Lebensdauer begrenzt sind.

Für Batteriesysteme wird zukünftig besonders im Bereich der Elektrofahrzeuge ein hohes Einsatzpotenzial gesehen. Hierfür wird das „Vihicle-to-Grid“ Konzept, welches das Laden- sowie das Entladen in das Stromnetz ermöglichen soll, weiterentwickelt.

14.5 Druckluftspeicher und Pumpspeicherwerke

Druckluftspeicher arbeiten im selben Leistungsbereich wie Pumpspeicherwerke. Derzeit sind weltweit zwei Anlagen im Betrieb.

Für die Druckluftspeicherung im großen Maßstab soll ab 2013 eine Versuchsanlage in Sachsen-Anhalt von der Kraftwerkforschung errichtet werden. Die Speicherkapazität von 360 MWh soll in einem Salzstock bei Staßfurt in der Nähe größerer Windparks untergebracht werden. Die Anlage soll eine elektrische Leistung von 90 MW liefern.

Pumpspeicherkraftwerke auf Wasserbasis wurden schon in den 50 Jahren erbaut und sind noch heute, mit einem Wirkungsgrad zwischen 70 bis 85 %, ein wirkungsvolles Mittel um Strom zwischen zu speichern und Stromüberschüsse effektiv zu kompensieren. Zur Energiespeicherung bietet sich die Wasserkraftnutzung in Pumpspeicherkraftwerken an.

Eine besondere Form sind unterirdische Pumpspeicherkraftwerke unter Ausnutzung der im Harz zahlreichen Bergwerke. Hierzu wird für das Untersuchungsgebiet von der TU Clausthal-Zellerfeld derzeit eine Studie von Bergbaufachleuten durchgeführt, unter Berücksichtigung der Gebirgsstandfestigkeit. Ein Projekt wird vom Energieforschungszentrum Niedersachsen (EFZN) in der Stadt Goslar für das ehemalige Bergwerk in Bad Grund geplant (Abbildung 46).

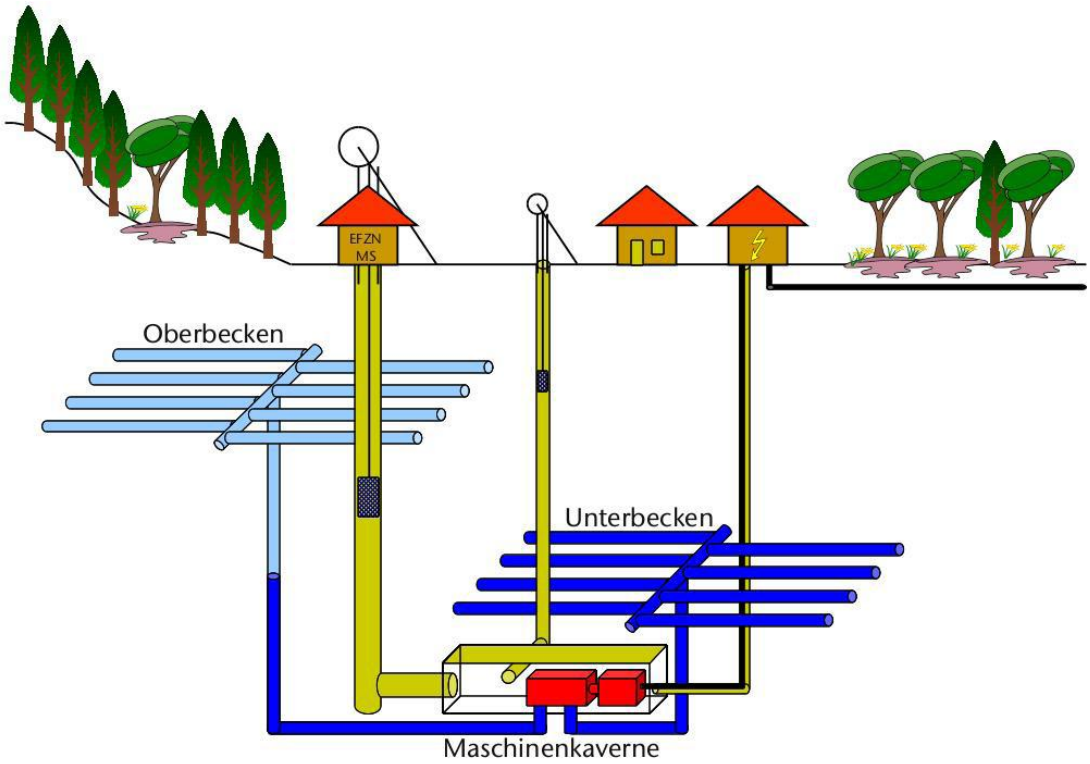

Abbildung 46: Geplantes untertägiges Pumpspeicherkraftwerk im Harz (Quelle: Energie-Forschungs-Zentrum Niedersachsen in Goslar, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Marko Schmidt)

In Deutschland ist die Ausbaufähigkeit von Pumpspeicherkraftwerken durch geografische und ökologische Randbedingungen stark eingeschränkt. Zusätzliche obertägige Pumpspeicherkraftwerke sind in der Modellregion aus naturschutzrechtlichen Gründen voraussichtlich nicht mehr möglich.

Monitoring und Controlling

Monitoring und Controlling kommen aus dem unternehmerischen Bereich und bedeuten dort „ . . . Daten für die Steuerung des Unternehmens zu erfassen und aufzubereiten“ (KUCK 2009:11).

Auch wenn es keine allgemeingültige Definition für Controlling gibt, so steht der Begriff für eine Organisationsfunktion zur integralen Koordination von Planung, Kontrolle sowie Informationsversorgung. Controlling befasst sich mit der Konzeption und dem Betrieb von qualitativen und quantitativen Steuerungsinstrumenten, der Ausrichtung der Steuergrößen auf die strategischen Zielgrößen, mit der Koordination der Informationsflüsse, mit der Moderation, der Analyse und Interpretation der Untersuchungsergebnisse und der Unterstützung der Entscheidungsprozesse des Managements.

Für das Klimaschutzkonzept Nördliches Harzvorland und Nordwestharz lassen sich die

Erkenntnisse ableiten und sind im übertragenen Sinn zu verstehen:

1. Ein gewünschtes Ergebnis lässt sich effizienter erreichen, wenn Tätigkeiten und dazugehörige Ressourcen prozessual geleitet und gelenkt werden.

2. Erkennen, Verstehen, Leiten und Lenken von miteinander in Wechselbeziehung stehenden Prozessen als System trägt zur Wirksamkeit und Effizienz beim Erreichen der Ziele bei.

3. Wirksame Entscheidungen beruhen auf der Analyse von Daten und Informationen.

Daraus wiederum wird für das Modellprojekt Nördliches Harzvorland und Nordwestharz eine zielgerichtete Planung und Kontrolle von Klimaschutzkonzepten und Klimaschutzprojekten ermöglicht, die zu einer optimalen Steuerung und Kostensenkung bzw. Steigerung der Effektivität führen können.

Jede Tätigkeit im Rahmen der Klimaschutzinitiative im Modellprojekt Nordwestliches Harzvorland und Nordwestharz, die auf Eingaben aufbaut und diese in Ergebnisse umwandelt, ist als Prozess anzusehen. Damit Klimaschutzkonzepte und Klimaschutzprojekte effektiv funktionieren, müssen zahlreiche Prozesse festgelegt und beherrscht werden. Die systematische Erkennung, Analyse und Beherrschung dieser verschiedenen Prozesse innerhalb eines Klimaschutzkonzeptes und Klimaschutzprojektes und ihre gegenseitigen Wechselwirkungen müssen innerhalb des Monitoring und Controlling angepasst und umgesetzt werden.

Um die Realisierung der Anforderungen verifizieren und validieren zu können, sind Festlegungen, Analysen, Messungen und der Vergleich von Kennzahlen erforderlich. Kennzahlen sind ein Kernelement der kontinuierlichen Verbesserung, Sicherstellung der Verfügbarkeit der notwendigen Ressourcen und Weiterentwicklung der Prozesse und damit auch von Controlling und Monitoring.

Eine sinnvolles Controlling- und Monitoringinstrument bezogen auf das vorliegende Klimaschutzkonzept Nordwestliches Harzvorland und Nordwestharz ist die Einführung bzw. Optimierung eines Energiemanagements zur regelmäßigen Erfassung und Auswertung der zukünftigen Verbrauchsdaten in

der Modellregion und der damit verbundenen regelmäßigen Fortschreibung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes. Diese Fortschreibung ist vom BMU vorgesehen und wird gefördert. Nur so lässt sich über Monitoring und Controlling der Erfolg des Klimaschutzkonzeptes in der Zukunft verbessern und der Nachweis von dessen Effektivität im Hinblick auf Klimaschutz, CO_2-Einsparung und Energieeinsparung führen.

Ein eingeführtes Monitoring- und Controlling-System ist der European Energy Award (EEA), ein Zertifizierungs- und Managementsystem, das es ermöglicht, Potentiale zur Energieeinsparung, rationellen Energieverwendung und Nutzung regenerativer Energieträger zu identifizieren und zu nutzen. Das EEA ist ein Prozessmanagement-System der Europäischen Union für kommunale Entscheider. Derzeit nehmen über 200 Kommunen Deutschlands an diesem System teil. Mit diesem System lässt sich ein dauerhafter Verbesserungs- und Controllingprozess etablieren.

Den am Klimaschutzkonzept Nordwestliches Harzvorland und Nordwestharz teilnehmenden Kommunen wird dringend die Teilnahme am European Energy Award empfohlen. Die Teilnahmevoraussetzungen und Angaben über mögliche Förderungen sind unter www.european-energy-award.de/ einzusehen.

Öffentlichkeitsarbeit

Technologien, und dies beinhaltet auch die neuen oder sich noch in Entwicklung befindlichen Technologien zum Klimaschutz, entwickeln sich in „techno-ökonomischen“ Netzwerken (LEUCHT 2010). Neben den technischen Faktoren spielt der soziale Kontext eine entscheidende Rolle für den Durchbruch von Technologien zum Klimaschutz. Keine Technologie kann sich ohne eine breite gesellschaftliche Akzeptanz langfristig durchsetzen. Die Rahmenbedingungen für den Einsatz entsprechender Klima schützender Technologien können durch primär technische und sekundäre Maßnahmen in den Bereichen Kommunikation, Partizipation und Risiko- oder Schadensmanagement positiv beeinflusst werden (LEUCHT 2010). Es ist unabdingbar, auch die spezifischen sozialen Kontexte neben den technischen Faktoren, also die politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen, zu berücksichtigen und sie der Öffentlichkeit zu vermitteln.

Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit ist, durch geeignete Selbstdarstellung ein generelles positives Image und eine gute Reputation zu erzielen. Deren Ziel für die Klimaschutzinitiative Nördliches Harzvorland und Nordwestharz ist es, Sympathie und Verständnis für den Klimaschutz und die damit verbundenen Maßnahmen und Kosten in den gesellschaftlichen Bereichen Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu erzeugen.

Ziel ist, die in Teilen der Bevölkerung und der Politik vorhandene Skepsis gegenüber den hochgesteckten Zielen des Klimaschutzes abzubauen.

Hierzu ist es erforderlich, den Kontakt von Ideengebern des Klimaschutzes zu Betroffenen und Ausführenden der Klimaschutzmaßnahmen herzustellen, zu festigen und auszubauen.

Die offensive, klimaschutzbezogene und meist auch projektbezogene Öffentlichkeitsarbeit muss im Kleinen, wie auch im überörtlichen Umfeld öffentlichkeitswirksam erfolgen; durch frühzeitige, offene Information und Einbeziehung von unterschiedlichen Multiplikatoren (z. B. Mitarbeiter oder Medien), Plattformen (z. B. Schulen), und Akteuren (z. B. Bewohner, Berater).

Die klimaschutzbezogenen und projektbezogenen Informationen der Klimaschutzinitiative in der Modellregion müssen in offenen und kritischen Diskussionen im Hinblick auf die Umweltbilanzen, Energiebilanzen und damit letztendlich den Klimaschutz mit o. g. Umfeld wie folgt dargelegt werden.

Für die Öffentlichkeitsarbeit steht eine Reihe von Instrumenten zur Verfügung, die hier kurz aufgeführt werden sollen, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben zu wollen, z. B. Presse und Medienarbeit, Medienbeobachtung, Kommunikationsüberprüfung, Mediengestaltung, Organisation von Veranstaltungen, interne Kommunikation, Internet Kommunikation.

Die an der Klimaschutzinitiative beteiligten Kommunen nehmen eine Vorbildfunktion bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ein und können auch beratend und initiierend tätig werden. Desweiteren bieten sich Koordinations- und Unterstützungsangebote für ein kommunales Energiemanagement in allen Bereichen an. Damit wirken die Kommunen motivierend auf Bürger/innen und andere Interessengruppen, Energie effizienter und sparsamer zu nutzen und damit das Klima zu schützen.

Die beteiligten Kommunen sollten gemeinsame Veranstaltungen organisieren und zu erfolgreichen Beispielen innerhalb oder auch außerhalb der Modellregion von Maßnahmen und Lösungen darstellen.

Als ausbaubares Beispiel sei hier die Initiative „cle(WF)er modernisieren“ des Landkreises Wolfenbüttel genannt.

KSI: Integriertes Klimaschutzkonzept

Energieeffizienz und Einsatz von erneuerbaren Energiesystemen mit dem Leitbild der CO_2-Neutralität für die Modellregion

„Klimaschutzinitiative Nördliches Harzvorland und Nordwestharz“

Mit der freundlichen Unterstützung von:

Projektträger

Projektträger Jülich
Forschungszentrum Julich GmbH
Geschäftsbereich UMW
Postfach 61 02 47
10923 Berlin

Federführung

Gemeinde Liebenburg
Schäferwiese 15
38704 Liebenburg
Tel: 05346 / 90 00 68
Fax: 05346 / 90 00 8 68
Ansprechpartner:
a.kraft@liebenburg.de

Förderung

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

BMU
Arbeitsgruppe
Erneuerbare Energien-Statistik
AGEE-STAT
11055 Berlin

Planer

FRITZ Planung GmbH

Am Schönblick 1
72574 Bad Urach
Tel: 07125 / 15 00 0
Fax: 07125 / 15 00 50
www.fritz-planung.de
Ansprechpartner:
apostolova@fritz-planung.de