

2012

Energiekonzept für den Landkreis Harburg



B.A.U.M. Consult AG

25.01.2013 Version 3

Impressum

Bearbeitung

B.A.U.M. Consult AG
Cord Röpken, Michael Wedler, Denise Pielniok
Osterstrasse 58, 20259 Hamburg
040 7699-7877
c.roepken@baumgroup.de



Auftraggeber

Landkreis Harburg
Stabsstelle Klimaschutz
Schlossplatz 6
21423 Winsen (Luhe)

Haftungsausschluss

Wir haben alle in dem hier vorliegenden Energiekonzept bereitgestellten Informationen nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereit gestellten Informationen übernommen werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Abkürzungsverzeichnis	4
1 Zusammenfassung	5
2 Einleitung	6
3 Bestandsanalyse	7
3.1 Grunddaten	7
3.1.1 Flächenaufteilung	7
3.1.2 Einwohnerentwicklung und Bevölkerungsstruktur	9
3.1.3 Beschäftigungszahlen.....	10
3.1.4 Wohnstruktur	12
3.1.5 Fahrzeuge und Verkehr	12
3.2 Energie- und CO ₂ -Bilanz	13
3.2.1 Energiebilanz	14
3.2.2 CO ₂ -Bilanz	18
4 Potenzialanalyse	21
4.1 Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz.....	23
4.1.1 Wärme	24
4.1.2 Strom.....	25
4.1.3 Treibstoffe.....	26
4.2 Szenarien und Potenziale zum Einsatz erneuerbarer Energien.....	27
4.2.1 Geothermie.....	27
4.2.2 Sonne	30
4.2.3 Wasserkraft	38
4.2.4 Windenergie	38
4.2.5 Biomasse.....	42
5 Szenarien	48
5.1 Szenarien Wärme	48
5.2 Szenarien Strom	53
5.3 Entwicklung der CO ₂ -Emissionen.....	59
6 Schlusswort	63
7 Literaturverzeichnis	64
8 Abbildungsverzeichnis	66
9 Tabellenverzeichnis	68

Abkürzungsverzeichnis

Formelzeichen/ Abkürzung	Einheit	Benennung
BAFA	-	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	-	Blockheizkraftwerk
eea®	-	European Energy Award®
EEG	-	Erneuerbare-Energien-Gesetz
IKK	-	Integriertes Kommunales Klimaschutzkonzept
KFZ	Stck.	Kraftfahrzeug
KRD	Stck.	Krafträder und Leichtkrafträder
KWK	-	Kraft-Wärme-Kopplung
LCA	-	Life Cycle Assessment/Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse)
LKW	Stck.	Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen
PKW	Stck.	Personenkraftwagen
PV	-	Photovoltaik
P_{WEA}	MW	Leistung einer Standard-Windenergieanlage
WEA	Stck.	Windenergieanlage
WZ	-	Wirtschaftszweig

1 Zusammenfassung

Der Landkreis Harburg möchte sich im Klimaschutz und der regionalen Energieversorgung engagieren. Energie soll künftig zu bezahlbaren Preisen, ressourcenschonend, weitestgehend regional, umweltverträglich und im Einklang mit dem Klimaschutz bereitgestellt werden. Um eine Diskussionsgrundlage für eine Energiewende im Landkreis voranzutreiben, wurde das vorliegende Energiekonzept von B.A.U.M. Consult erarbeitet.

Mit dem Energiekonzept verfügt der Landkreis Harburg über eine fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz bezogen auf die Nutzungsarten Strom, Wärme und Treibstoffe, differenziert nach den Bereichen der privaten Haushalte und der Wirtschaft. Weiterhin liegt nun eine Potenzialanalyse zu den genutzten und bis 2030 erschließbaren Potenzialen hinsichtlich Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Nutzung regionaler erneuerbarer Energien vor.

Sowohl für die Reduktion des Energiebedarfs als auch des Ausbaus der regionalen, erneuerbaren Energien verdeutlichen jeweils drei mögliche Szenarien mit den daraus resultierenden CO₂-Emissionen die möglichen Entwicklungspfade.

Im Jahr 2010 zählte der Landkreis Harburg 246.868 Einwohner auf einer Fläche von 124.492 ha. Landkreisweit wurden 7,6 Mio. MWh/a Endenergie benötigt. Auf den Sektor Verkehr entfiel dabei 50 %, auf den Sektor Wirtschaft 26 %, gefolgt vom Bereich Haushalte inklusive kommunaler Verbräuche mit 24 %. Die Daten verdeutlichen, dass eine Reduktion des Bedarfs nur in Kooperation aller Sektoren gelingen kann und nicht im direkten Zugriff der Verwaltung liegt. Nach Nutzungsarten betrachtet wurde der überwiegende Teil an Endenergie (im Jahr 2010 50 %), für Treibstoffe aufgebracht. Wärme hat einen Anteil von 35 % und Strom nur 15 %. Die energiebedingten CO₂-Emissionen im Jahr 2010 belaufen sich auf rund 2,35 Millionen Tonnen. Pro Einwohner verzeichnet der Landkreis einen CO₂-Ausstoß von rund 9,5 t/(EW*a) und liegt damit knapp unter dem Bundesdurchschnitt von 10 t/(EW*a). Erneuerbare Energien tragen im Jahr 2010 rund 12 % zur Wärmeerzeugung und 17 % zur Stromerzeugung bei.

Je nach Intensität der Maßnahmen können, je nach Szenario, gleichbleibende bis ambitionierte Fortschritte erzielt werden. Bis zum Jahr 2030 kann der Endenergiebedarf durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen im Bereich Wärme zwischen 20 % und 40 %, im Bereich Strom um 13 % bis 23 % reduziert werden. Zudem stehen im Landkreis Harburg zahlreiche Potenziale erneuerbarer Energien zur Verfügung, die erschlossen werden können. Im Bereich Wärme kann der regionale Erneuerbare-Energien-Anteil auf 25 % bis 43 % und im Bereich Strom auf 85 % bis 230 % gehoben werden. Können die Potenziale zur Verbrauchsreduktion und Eigenversorgung mit regenerativen Energien im Landkreis Harburg ausgeschöpft werden, lassen sich die energiebedingten CO₂-Emissionen im Vergleich zu 2030 im Bereich Wärme um 30 % bis 58 % im Bereich Strom um 87 % bis 93 % senken.

2 Einleitung

Der Landkreis Harburg beabsichtigt in seinem Selbstverständnis als Vorbild und zentraler Impulsgeber ein Energiekonzept erstellen zu lassen, das als Grundlage für die Ausarbeitung weiterer konkreter Klimaschutzprojekte dienen soll. Das Energiekonzept unterstützt und erweitert das bestehende Klimaschutzkonzept aus dem Jahre 2009, aus dem bereits zahlreiche Klimaschutzaktivitäten hervorgehen. Seit April 2012 war die B.A.U.M. Consult AG mit der Erstellung des Energiekonzepts für den Landkreis Harburg betraut.

Zur Erstellung des Energiekonzepts wird eine Bestandsaufnahme vorgenommen und eine fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz erstellt. Hierzu werden Grunddaten und Verbräuche der Sektoren öffentliche Verwaltung, Haushalte, Wirtschaft und Verkehr aufgenommen sowie die Emissionen in den Sektoren bestimmt. Dabei wird auch auf den bestehenden Energiemix und den Anteil der erneuerbaren Energien eingegangen. Als nächstes werden die noch ungenutzten Potenziale zum Einsatz erneuerbarer Energien, zur Energieeinsparung und zur Steigerung der Energieeffizienz ermittelt. Um Handlungsoptionen zu verdeutlichen und damit einen Entwicklungspfad von der heutigen Energiesituation zu dem angestrebten künftigen Sollzustand aufzuzeigen, werden Szenarien für den Zeitraum bis zum Jahr 2030 erstellt.

Um die Vielzahl der Möglichkeiten überschaubar zu halten, werden diese Szenarien A, B bzw. C jeweils auf das entsprechende Effizienzscenario für Strom bzw. für Wärme angewendet also Effizienzscenario Strom A mit dem Potenzial A von Photovoltaik, Potenzial A von Biomasse, Potenzial A von Wind etc. Entsprechend wird das Effizienzscenario Strom B mit dem Potenzial B von Photovoltaik, Potenzial B von Biomasse etc. verbunden. Auf diese Weise kann die ganze Bandbreite der Möglichkeiten aufgespannt werden.

Bei der Veranschaulichung der ausgewiesenen Szenarien durch Angaben zur Anlagenanzahl sei darauf hingewiesen, dass die angegebene Anzahl sich jeweils rein rechnerisch ergibt, aber keineswegs bedeutet, dass genau diese Anlagen gebaut werden müssen. Die Darstellung der Potenziale soll es ermöglichen, Diskussionen über mögliche tatsächliche Ziele zu führen.

Diese Diskussionen können in einem nächsten Schritt durch Einbeziehung weiterer Akteure und Experten der Region erfolgen. Dabei kann das Konzept weiterentwickelt werden, um Ziele, Handlungsoptionen und Maßnahmen auf Landkreisebene zusammenzufassen und um das weitere Vorgehen zum Klimaschutz auf ein breites Fundament an Zustimmung zu stellen. Die Handlungsoptionen und Ziele können für den Landkreis aus dem Energiekonzept auf diese Weise abgeleitet werden.

Zugleich liefert das Konzept die Grundlage für die Öffentlichkeitsarbeit, um Bürgerinnen und Bürger, Vereine und Verbände, Unternehmen und die Verwaltung für die Umsetzung des Konzepts zu gewinnen. Um dafür einen systematischen Zugang zu haben, ist es nützlich, ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit zu verfassen. Darüber hinaus ist es sinnvoll, die nachhaltige Verankerung von Klimaschutzaktivitäten systematisch und regelmäßig zu überprüfen, um gegebenenfalls korrigierend eingreifen zu können.

Auf der Grundlage der Energie- und CO₂-Bilanz, der Potenzialbetrachtung, der Ziele und mit einer breiten Beteiligung von Akteuren kann der Maßnahmenkatalog weiter ausgebaut bzw. präzisiert werden.

Für einige Graphiken wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit nur die wesentlichen Datensätze dargestellt.

3 Bestandsanalyse

3.1 Grunddaten

3.1.1 Flächenaufteilung

Die Abbildung 1 und die Abbildung 2 zeigen die Flächenaufteilung des Landkreises Harburg. Von der gesamten Bodenfläche (148.184 ha im Jahr 2010) sind 46 % Landwirtschaftsfläche, weitere 25 % Waldfläche und 2 % Wasserfläche. Über 25 % der Bodenfläche in der Stadt sind Siedlungs- und Verkehrsfläche (Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen, LSKN 2012). Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen wird im folgenden LSKN genannt.

Die derzeitige Flächennutzung weicht von der in Niedersachsen und Deutschland ab. Der Anteil der Landwirtschaftsfläche liegt 4 % und der der Waldfläche im LK Harburg 5 % unter dem Bundesdurchschnitt (Statistisches Bundesamt, 2012).

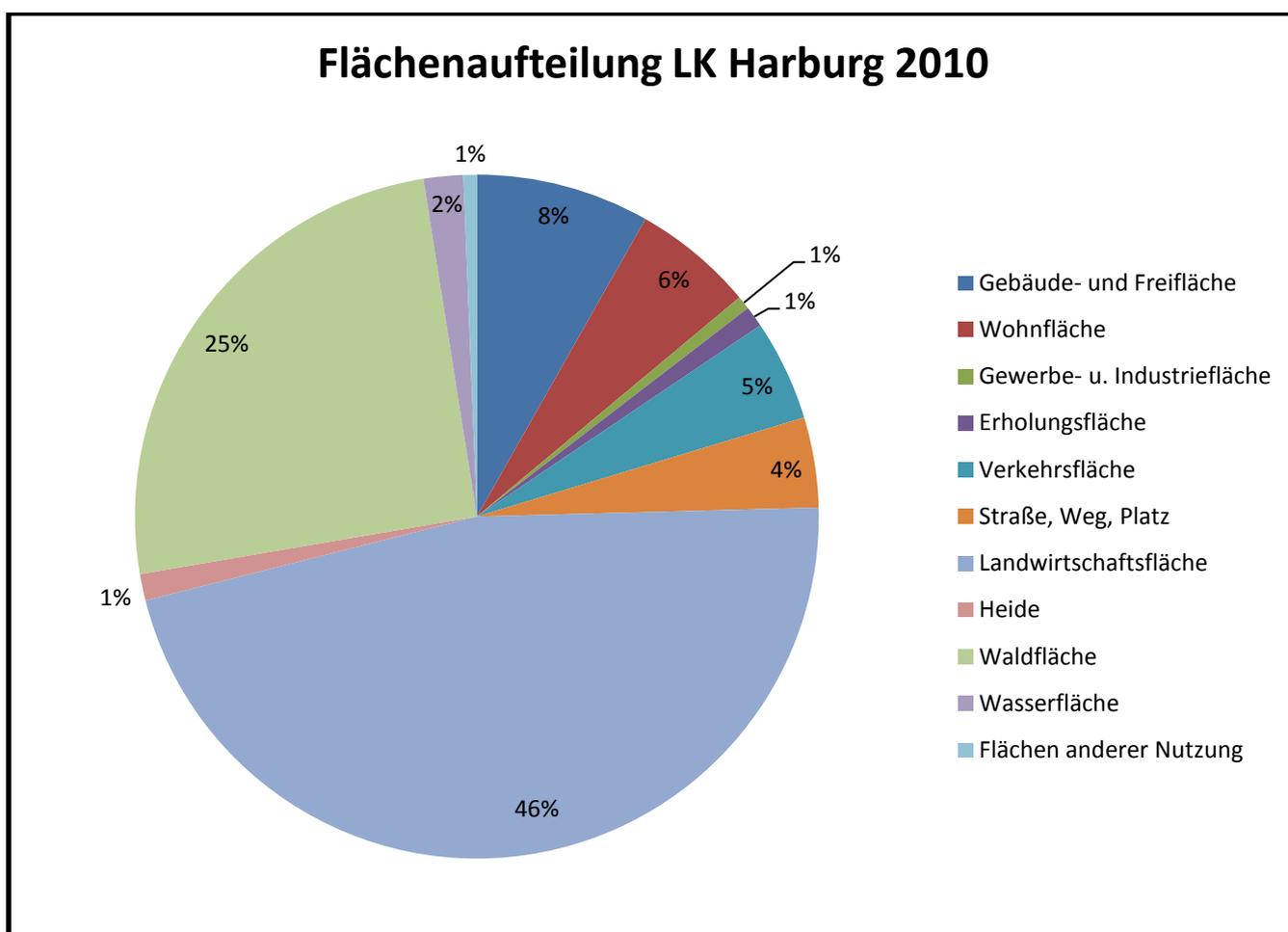


Abbildung 1: Flächenaufteilung im Landkreis Harburg nach Art der tatsächlichen Nutzung im Jahr 2010 (LSKN) (nur wesentliche Daten dargestellt)

Abbildung 2 und Tabelle 1 zeigen die Entwicklung der Flächen nach Art der tatsächlichen Nutzung. Während sich die Landwirtschaftsfläche von 1993 bis 2010 um 7 % verringert hat, ist die Wohn- und Verkehrsfläche um etwa 6 % gestiegen. ¹

¹ Die Bilanzierung erfolgte für das Jahr 2010. Bei einigen Daten liegen auf Bundesebene teilweise keine Vergleichsdaten für das Jahr 2010 vor, so dass jeweils auf die aktuellsten Daten vor 2010 zurückgegriffen wurde. Daher resultieren teilweise Vergleichsdaten aus unterschiedlichen Jahren.

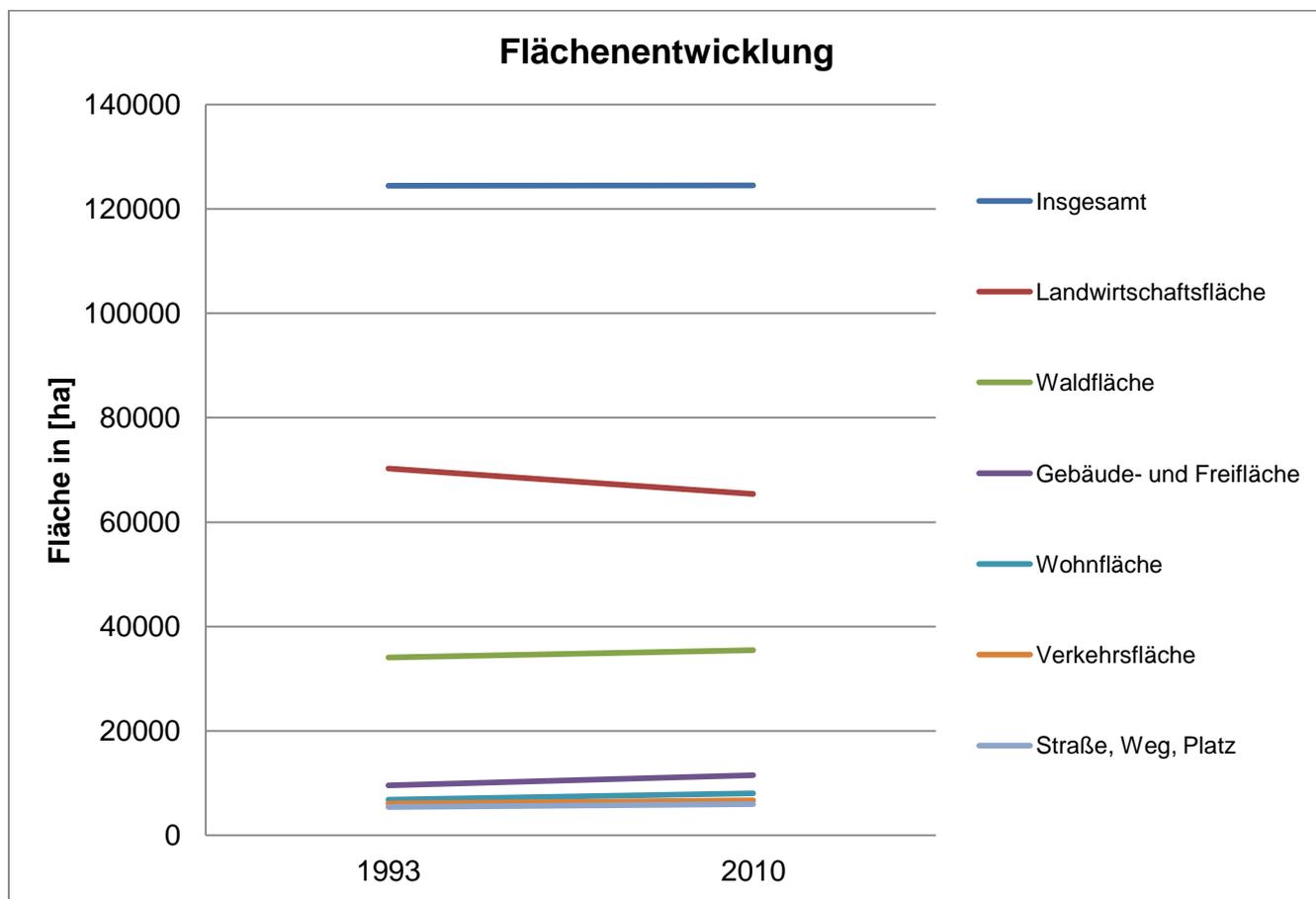


Abbildung 2: Flächenentwicklung im Landkreis Harburg nach Art der tatsächlichen Nutzung in den Jahren 1993 bis 2010 (LSKN 2012) (nur wesentliche Daten dargestellt)

	1993	2010	Veränderung
Insgesamt	124438	124492	
Landwirtschaftsfläche	70284	65375	-7,0%
Waldfläche	34048	35451	4,1%
Gebäude- und Freifläche	9599	11544	20,3%
Wohnfläche	6815	8056	18,2%
Verkehrsfläche	6097	6712	10,1%
Straße, Weg, Platz	5399	5997	11,1%
Heide	2164	1770	-18,2%
Wasserfläche	2045	2627	28,5%
Flächen anderer Nutzung	1159	894	-22,9%
Erholungsfläche	850	1388	63,3%
Moor	785	839	6,9%
Gewerbe- u. Industriefläche	777	893	14,9%
Unland	428	493	15,2%
Betriebsfläche	357	500	40,1%
Grünanlage	291	606	108,2%
Abbauland	283	326	15,2%
Friedhöfe	96	101	5,2%

Tabelle 1: Flächenentwicklung nach Art der tatsächlichen Nutzung in [ha] in den Jahren 1993 bis 2010 (Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen, 2012)

3.1.2 Einwohnerentwicklung und Bevölkerungsstruktur

Die Anzahl der Einwohner, die mit dem Hauptwohnsitz im Landkreis Harburg gemeldet sind, liegt zwischen 198.416 im Jahr 1990 und 246.868 im Jahr 2010 (siehe Abbildung 3) (LSKN 2010).

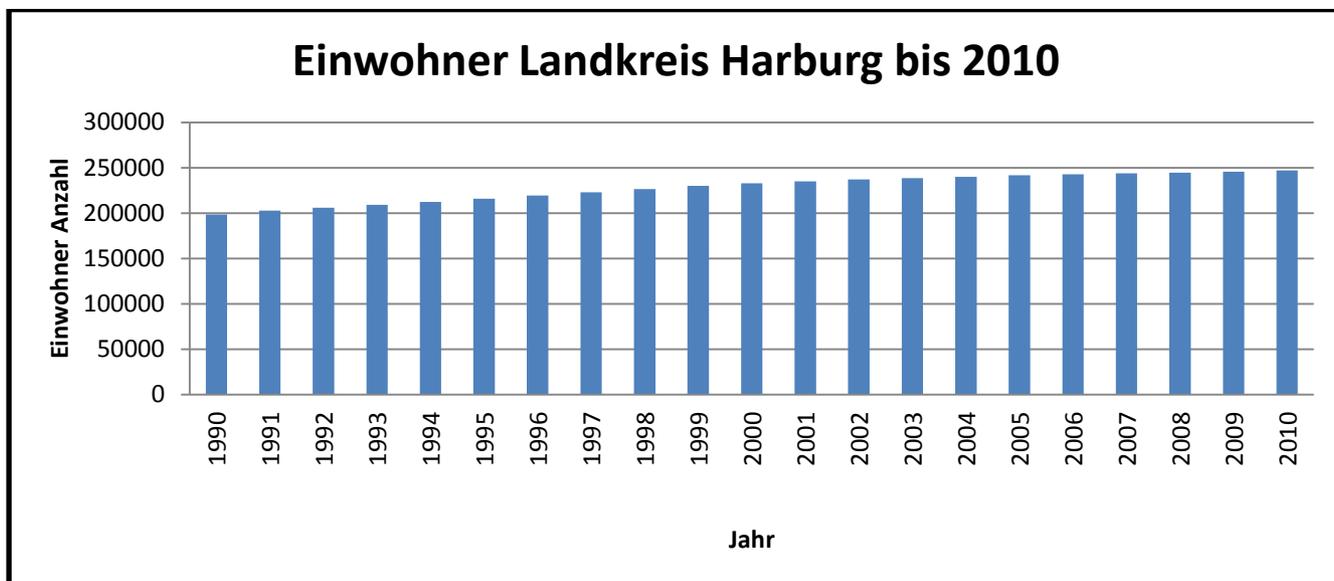


Abbildung 3: Einwohnerentwicklung im Landkreis Harburg in den Jahren 1990 bis 2010 (Stichtag 31.12.) (LSKN 2012)

Von 1990 bis 2010 ist die Bevölkerung im LK Harburg um rund 24 % angewachsen. Im gleichen Zeitraum sind die Einwohnerzahlen deutschlandweit um 2,5 % und in Niedersachsen um 7,2 % gestiegen (Statistisches Bundesamt, 2012).

Die Bevölkerungsvorausberechnung bis 2030 wird in Abbildung 4 gezeigt, die über die längerfristige Entwicklungslinie informiert. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass sich Energieverbrauchs-differenzen und Verbrauchsentwicklungen infolge der Bevölkerungsentwicklung auf die Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz auswirken.

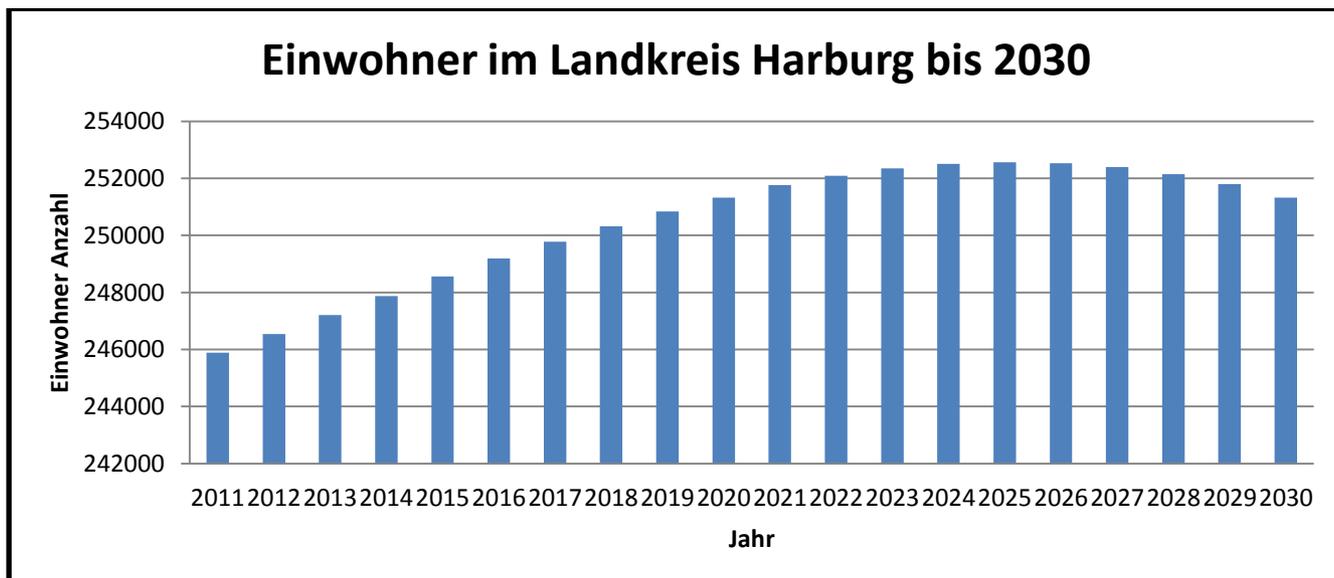


Abbildung 4: Einwohnervorausberechnung für den Landkreis Harburg für die Jahre 2009 bis 2030 (Stichtag 31.12.) (LSKN)

Ein Zuwachs der Bevölkerung verursacht höhere absolute Energieverbräuche und eine höhere Flächenkonkurrenz. Im Gegensatz dazu verursacht ein Bevölkerungsrückgang eine Abnahme des absoluten Energieverbrauchs. Für die nächsten 20 Jahre wird für den Landkreis Harburg nach leichter Zunahme der Bevölkerung ab 2025 wieder ein leichter Rückgang prognostiziert. Dies ist verglichen mit der Entwicklung seit 1990 nur noch ein geringer Zuwachs. In Deutschland hingegen wird insgesamt ein Bevölkerungsrückgang von bis zu 5 % erwartet (Statistisches Bundesamt, 2012).

3.1.3 Beschäftigungszahlen

Die Erfassung und Weiterverarbeitung der Daten zu sozialversicherungspflichtig Beschäftigten erfolgt entsprechend der offiziellen Wirtschaftszweige (WZ). Sie fließen in die Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz in den Bereichen Wirtschaft und Verkehr sowie in die Berechnung von Pro-Kopf-Bilanzen des Landkreises Harburg ein. Die Beschäftigtenzahlen des Landkreises Harburg für die Wirtschaftszweige WZ'93 sind in Abbildung 5 dargestellt.

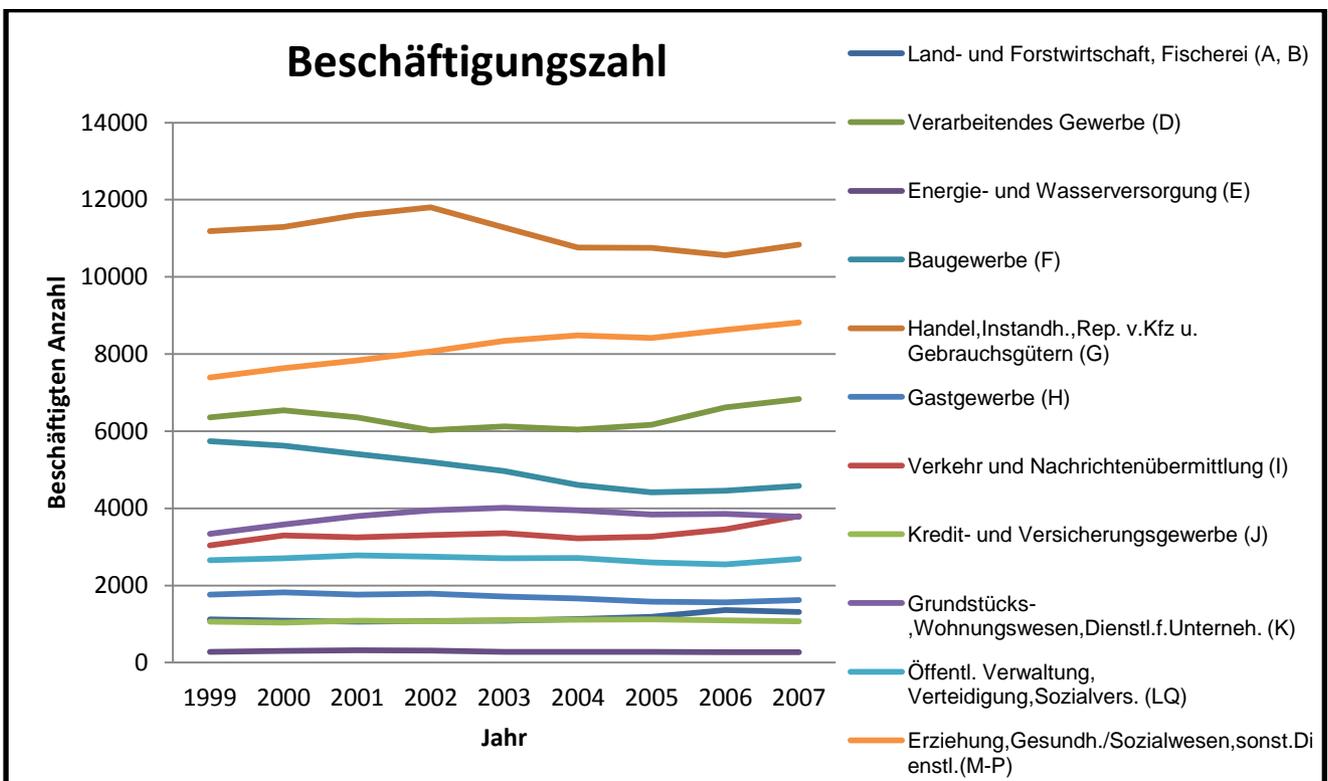


Abbildung 5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Landkreis Harburg nach Wirtschaftszweigen von 1993 (WZ'93) (Stichtag 30.06) (nur wesentliche Daten dargestellt)

Der Wirtschaftszweig „Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen“ weist die höchste Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Landkreis Harburg auf. Im Jahr 2007 verzeichnete dieser Wirtschaftszweig 10.834 Beschäftigte und hatte einen Anteil von ca. 28%. An zweiter und dritter Stelle folgen die Wirtschaftszweige „Gesundheits- und Sozialwesen“ mit 8.819 Beschäftigten und das „verarbeitende Gewerbe“ mit 6.836 Beschäftigten. In diesen Bereichen ist ein Zuwachs zu verzeichnen. Im Baugewerbe waren 4.678 Beschäftigte im Jahr 2010 tätig. Dieser Bereich ist von 1999 bis 2010 von einem steten Rückgang der Beschäftigten um insgesamt ca. 20 % gekennzeichnet (LSKN). Auf Grund Änderungen in der statistischen Erhebung nach Wirtschaftszweigen zum Jahre 2008 (WZ `08) können diese nicht in einer gemeinsamen Grafik abgebildet werden. Daher wird für den folgenden, kurzen Zeitraum von 2008 bis 2010 auf eine grafische Darstellung verzichtet.

Energiekonzept für den Landkreis Harburg

Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen LK Harburg	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	1124	1085	1062	1076	1084	1128	1189	1366	1313
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	57	43	47	37	43	45	33	33	24
Verarbeitendes Gewerbe	6354	6544	6354	6027	6127	6040	6163	6614	6836
Energie- und Wasserversorgung	282	300	319	308	282	278	274	272	270
Baugewerbe	5738	5624	5407	5202	4965	4608	4416	4460	4585
Handel, Instandh., Rep. v. Kfz & Gebrauchsgütern	11186	11296	11600	11801	11281	10758	10752	10565	10834
Gastgewerbe	1764	1823	1764	1790	1715	1662	1576	1563	1623
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	3036	3298	3246	3309	3357	3219	3263	3458	3799
Kredit- und Versicherungsgewerbe	1059	1033	1083	1073	1105	1110	1119	1092	1067
Grundstücks-, Wohnungswesen, Dienstl.f. Unterneh.	3335	3581	3797	3949	4016	3946	3843	3860	3782
Öffentl. Verwaltung, Verteidigung, Sozialvers.	2659	2702	2778	2744	2701	2712	2600	2544	2692
Erziehung, Gesundh./ Sozialwesen, sonst. Dienstl.	7392	7630	7835	8066	8341	8483	8418	8624	8819
Insgesamt (einschl. ohne Angabe)	44016	44987	45320	45395	45029	44004	43662	44462	45657

Tabelle 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen von 1993 (WZ'93) (Stichtag 30.06.2010) (LSKN)

Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen LK Harburg seit 2008	2008	2009	2010
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)	971	999	998
Produzierendes Gewerbe (B-F)	12014	11685	11365
Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)	7403	7041	6687
Verarbeitendes Gewerbe (C)	6945	6485	6128
Baugewerbe (F)	4611	4644	4678
Dienstleistungsbereiche (G-U)	34179	34996	35728
Handel, Gastgewerbe, Verkehr (G-I)	16526	16878	16875
Information und Kommunikation (J)	737	701	701
Erbringung von Finanz- und Vers.-leistungen (K)	1099	1118	1173
Grundstücks- und Wohnungswesen (L)	205	205	223
Freiberufl, wissenschaftl. techn. Dienstl., sonst. DL	3901	3994	4326
Öff. Verw., Verteidig., Sozialvers., Erz.-u. Unterricht	9669	9998	10248
Kunst, Unterhaltung, Erholung, Priv. Haush., usw.	2042	2102	2182
Insgesamt	47179	47688	48095

Tabelle 3: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter nach Wirtschaftszweigen von 2008 (WZ'08) (Stichtag 30.06.2010) (LSKN 2012)

3.1.4 Wohnstruktur

Im Jahr 2010 verzeichnet der Landkreis Harburg 71.389 Wohngebäude mit 107.662 Wohnungen. Die gesamte Wohnfläche betrug 11.024.240 m². Die durchschnittliche Wohnfläche pro Wohnung ergibt sich mit 102 m² pro Wohnung bzw. 45 m²/Einwohner. Im Vergleich dazu wurden im Jahr 2010 deutschlandweit 2010 nur 42 m² Wohnfläche pro Einwohner genutzt.

Die Wohnfläche aller Wohngebäude stieg im Landkreis Harburg im Zeitraum 1990 bis 2010 von insgesamt 7.919.000 m² auf 11.262.800 m² an. Die Zunahme an Wohngebäuden und Wohnfläche geht mit einer wachsenden Bevölkerungszahl einher. Zudem steigt die Wohnfläche pro Einwohner kontinuierlich an. Aufgrund dessen ist ebenfalls mit einem Anstieg des Energie- und Wärmeverbrauchs zu rechnen.

3.1.5 Fahrzeuge und Verkehr

Die Darstellung des Verkehrsaufkommens und die Berechnung des Treibstoffbedarfs im Landkreis Harburg erfolgt nach verschiedenen Fahrzeugtypen. Die Struktur der zugelassenen Fahrzeuge im Jahr 2010 wird in Abbildung 6 dargestellt. Daraus ist zu erkennen, dass die Personenwagen mit 84 % den weitaus größten Anteil der insgesamt zugelassenen Fahrzeuge aufweisen. 8 % der Fahrzeuge sind Krafträder und Leichtkrafträder und je 4 % sind Lastkraftwagen bzw. Zugmaschinen.

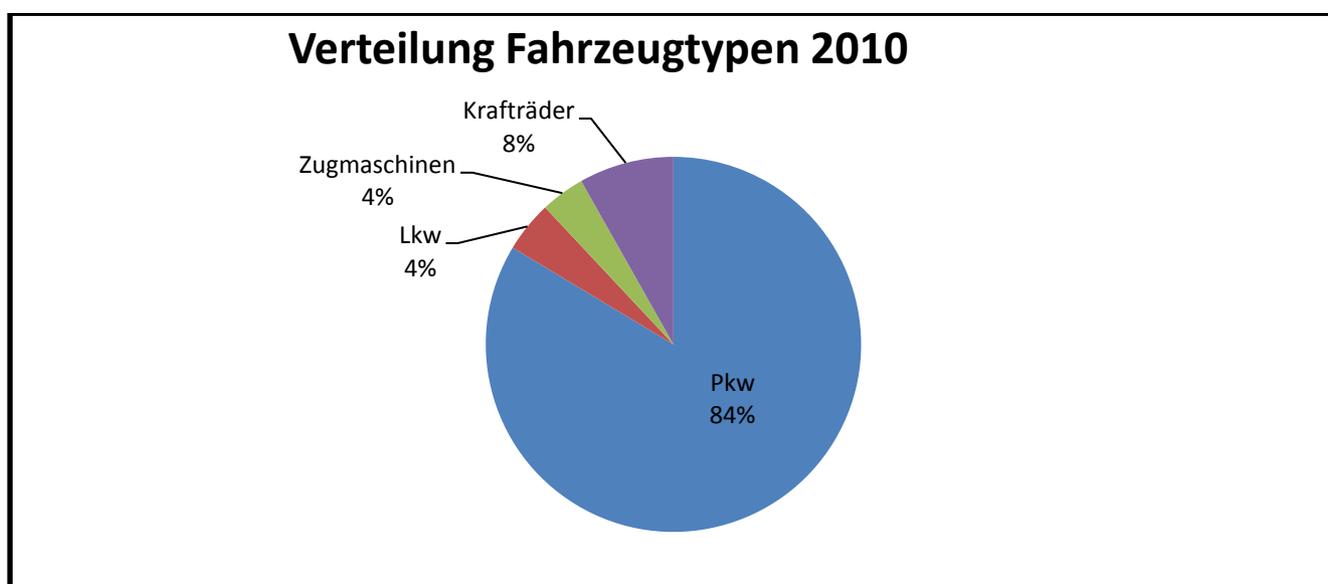


Abbildung 6: Zugelassene Fahrzeuge im Landkreis Harburg im Jahr 2010 nach Fahrzeugtypen (Stichtag 31.12.2010) (Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg, 2011)

Mit insgesamt 171.197 Fahrzeugen und einer Einwohnerzahl von 246.868, ergibt sich für den Landkreis Harburg für das Jahr 2010 ein spezifischer Wert von 0,69 Fahrzeugen pro Einwohner. Der Bundesdurchschnitt für das Jahr 2010 beträgt 0,61 Fahrzeuge pro Einwohner (Statistisches Bundesamt, 2011). Die höhere Anzahl der Fahrzeuge im Vergleich zum Bundesdurchschnitt lässt sich dadurch erklären, dass der Landkreis Harburg ein Flächenlandkreis ohne Kerngebiet bzw. ohne historisch gewachsenes Oberzentrum ist. Die Anzahl der Fahrzeuge je Einwohner ist nahezu gleich geblieben.

Die Entwicklung der Zulassungszahlen, aufgeteilt nach Fahrzeugtypen, ist in Abbildung 7 und Tabelle 4 dargestellt. In allen vier Bereichen lässt sich ein Wachstum der Verkehrsmittel erkennen. Mit einem Anstieg von 88 % ist die Anzahl der Krafträder und Leichtkrafträder am stärksten gestiegen, gefolgt von den LKWs mit einem Wachstum von 26 % und den Zugmaschinen mit einem Zuwachs von 16 %. Die geringste Zunahme weisen die PKWs mit einem Anstieg von 13 % auf.

Jahr	Pkw	Lkw	Zugmaschinen	Krafträder	Insgesamt
1995	126823	6078	5622	7400	148386
1996	129762	6348	5614	8324	152643
1997	132242	6921	5633	9231	156809
1998	134462	7349	5815	10139	160656
1999	137214	7715	5916	10903	164719
2000	141904	8159	6085	11787	171040
2001	144488	8197	6182	12438	174522
2002	145973	8267	6268	12783	176501
2003	148296	8218	6294	13239	179312
2004	150027	8111	6324	13565	181345
2005	152731	7953	6373	13897	182046
2006	154022	7877	6461	14121	183574
2007	138120	7275	6200	12794	165393
2008	138606	7325	6237	13230	166383
2009	140820	7358	6384	13640	169168
2010	142813	7512	6491	13965	171797

Tabelle 4: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge im Landkreis Harburg nach Fahrzeugtypen (1995-2010) (Stichtag 31.12.) (Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg, 2011)

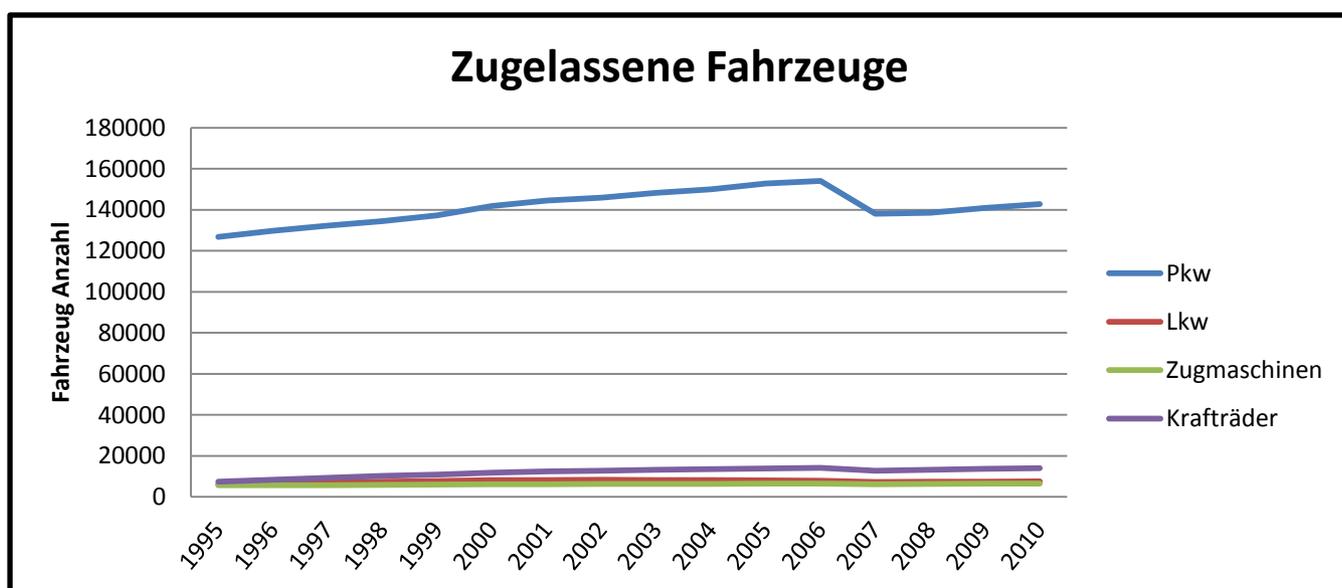


Abbildung 7: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge im Landkreis Harburg nach Fahrzeugtypen (1995-2010) (Stichtag 31.12.) (Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg, 2011)

3.2 Energie- und CO₂-Bilanz

In diesem Kapitel wird die Energie- und CO₂-Bilanz des Landkreises Harburg dargestellt. Dazu werden zunächst die Energieverbräuche in den Sektoren Haushalte, kommunale Gebäude, Wirtschaft und Verkehr für die Nutzungsarten Wärme, Strom und Treibstoffe analysiert. Nachfolgend wird die aktuelle Situation der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen beleuchtet. Abschließend werden die CO₂-Emissionen im Landkreis Harburg bilanziert und ausgewertet.

3.2.1 Energiebilanz

Methodik und Datengrundlage

Für die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz wird die internetbasierte Software ECORegion^{smart DE} verwendet. Diese Software wird vom Europäischen Klima-Bündnis², dem European Energy Award³ und dem Konvent der Bürgermeister (Covenant of Mayors)⁴ empfohlen. Entwickelt wurde sie unter Berücksichtigung der neuesten international etablierten Standards und Methoden sowie der aktuellen Umweltdaten von der Züricher Firma ECOSPEED AG⁵.

In einem ersten Schritt werden für die Energie- und CO₂-Bilanzierungen bundesweite Durchschnittswerte herangezogen und auf die jeweilige Region heruntergebrochen (Territorialprinzip).

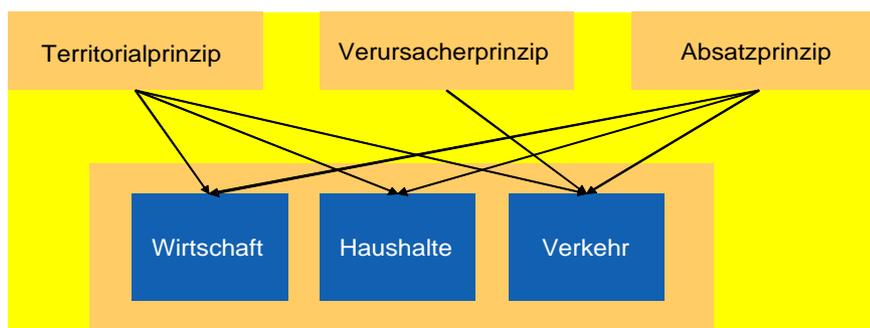


Abbildung 8: Bilanzierungsprinzipien der angewandten Methode (ECORegion, 2010)

Die Einwohnerzahlen, die Beschäftigtenzahlen und die Zahl der zugelassenen Fahrzeuge (Grunddaten entsprechend Kapitel 3.1) bilden die wichtigsten Eingangsgrößen für die Ermittlung des Energieverbrauchs nach dem Territorialprinzip. Die Bilanzierungsmethode nach ECORegion^{smart DE} kombiniert das Territorialprinzip mit der Möglichkeit, regionale Daten je nach Verfügbarkeit im Verursacher- und Absatzprinzip zu ergänzen (siehe Abbildung 8). In einem zweiten Schritt werden daher regionale Daten, bezogen von örtlichen Energieversorgern und Verbrauchern, eingepflegt und damit die Aussagekraft der Bilanzierung weiter gesteigert.

Die vorliegenden Bilanzierungen von Energieverbrauchswerten geben den jeweiligen Energieverbrauch der Region als Endenergie an. Im Gegensatz zur Primärenergiebilanzierung erfasst die Endenergiebilanzierung den gesamten Energiekonsum nach Energieträgern beim Endverbraucher. Verbrauchswerte gehen demnach ab Steckdose, Zapfsäule, Öltank, Gashahn, etc. in die Berechnung ein. Der Energieverbrauch der Bereitstellungskette (Herstellung und Vertrieb der Energie) wird dabei nicht berücksichtigt.

² Das Europäische Klima-Bündnis ist ein Netzwerk von mehr als 1.600 Städten, Gemeinden und Landkreisen in 18 Europäischen Ländern, die sich verpflichtet haben, das Weltklima zu schützen. Bundesländer, Verbände und andere Organisationen wirken als assoziierte Mitglieder mit. Siehe <http://www.klimabuendnis.org>.

³ Der European Energy Award® (eea®) ist ein Programm für eine umsetzungsorientierte Energie- und Klimaschutzpolitik in Städten, Gemeinden und Landkreisen. Der eea® ist ein Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren mit dem die Energie- und Klimaschutzaktivitäten der Kommune erfasst, bewertet, geplant, gesteuert und regelmäßig überprüft werden können. Siehe <http://www.european-energy-award.de>.

⁴ Der Konvent der Bürgermeister ist eine offizielle europäische Bewegung, im Rahmen derer sich die beteiligten Städte freiwillig zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung nachhaltiger Energiequellen verpflichten. Selbst auferlegtes Ziel der Unterzeichner des Konvents ist es, die energiepolitischen Vorgaben der Europäischen Union zur Reduzierung der CO₂-Emissionen um 20 % bis zum Jahr 2020 zu übertreffen. Siehe http://www.konventderbuergemeister.eu/index_de.html.

⁵ Siehe <http://www.ecospeed.ch>.

Energiekonzept für den Landkreis Harburg

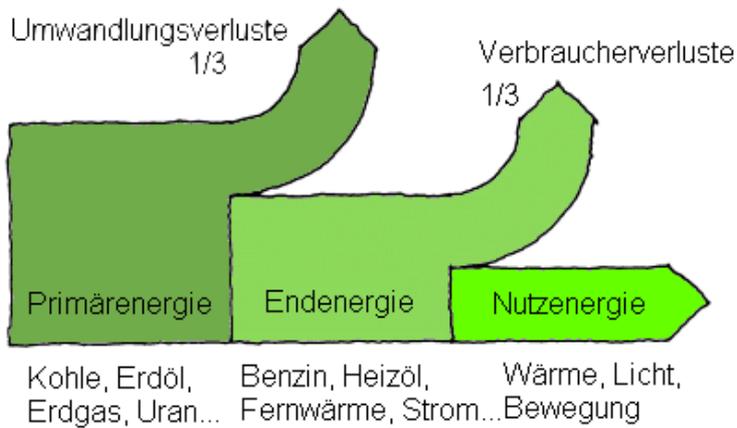


Abbildung 9: Energiearten und -verluste bei der Erzeugung (Energieverluste, Fachgruppe Bauen und Wohnen 2010)

Die Bilanz im Bereich Verkehr erfasst den Energieverbrauch einheitlich für alle Verkehrsmittel und Verkehrsarten (auch für den ÖPNV- und Güterverkehr) nach dem Verursacherprinzip, d. h. es gehen alle Verbrauchswerte der Bürger und Unternehmen der Region in die Berechnung ein, auch wenn die zurückgelegten Wegstrecken außerhalb des Gebietes liegen. Die Anwendung des Verursacherprinzips wurde an dieser Stelle dem Territorialprinzip vorgezogen, da auch für die Emissionen außerhalb des Landkreises Bürger und Unternehmen aus der Region verantwortlich sind. Zudem liegt für den Kfz-Verkehr keine umfassende kommunale Verkehrszählung vor, die Voraussetzung für die Anwendung des Territorialprinzips ist.

Ergebnisse

Für die Erstellung der Bilanzierung in diesem Jahr (2012) lagen die aktuellsten vollständigen Daten für das Jahr 2010 vor. Auf die Sektoren Wirtschaft und Haushalte entfielen im Jahr 2010 26 % bzw. 24 % des Endenergieverbrauchs im Landkreis Harburg. Zusammen machen sie eben so viel aus wie der Verkehr mit 50 %. Die Gebäude der öffentlichen Hand sind bei den Haushalten mit subsummiert. Der absolute Endenergieverbrauch ist von 5.161 GWh/a im Jahr 1990 auf 7.601 GWh/a im Jahr 2010 um rund 47 % gestiegen (siehe Abbildung 11 und Tabelle 5). Der Sprung im Verbrauch der Wirtschaft erklärt sich aus der aktuellen Datenlage. So lagen bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht alle EEG-Daten aus den Jahren 2008 und 2009 vollständig vor. Bei Einpflege dieser Daten in das Erfassungstool wird dieser Sprung wahrscheinlich schon im Jahre 2008 liegen. Der Sprung erklärt sich aus den Vergleichswerten des ECORegion-Tools, die für Hochrechnungen nicht vollständiger Datensätze verwendet werden. Diese liegen hier niedriger als die realen Verbräuche. Der Anstieg des Endenergieverbrauchs seit 1990 geht mit einem Bevölkerungszuwachs von rund 24 % (vergleiche Kapitel 3.1.2, Seite 9) einher. Daher werden in Abbildung 11 und Abbildung 12 die demografisch bereinigten Verbrauchswerte betrachtet.

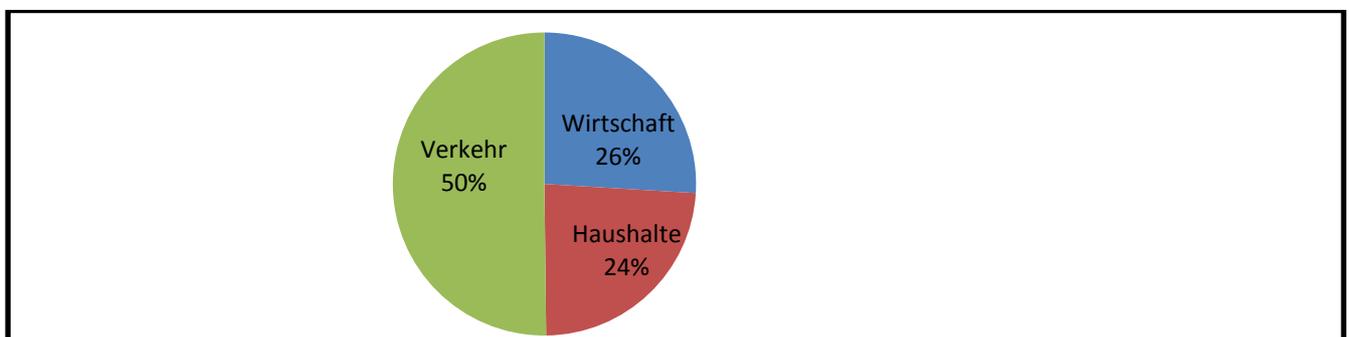


Abbildung 10: Endenergieverbrauch im Jahr 2010 nach Sektoren im Landkreis Harburg (ECORegion, 2012).

Energiekonzept für den Landkreis Harburg

Der Endenergieverbrauch pro Einwohner beträgt 28 MWh/(a*EW) im Jahr 1990 und knapp 31 MWh/(a*EW) im Jahr 2010. Er ist damit um etwa 18 % gestiegen. Im Bereich Wirtschaft gab es mit ca. 28 % die größte Verbrauchssteigerung, während der Pro-Kopf-Endenergieverbrauch in den Bereichen Haushalte um 23 % und Verkehr nur um 12 % gestiegen ist, wobei letzterer immer schon sehr hoch lag (siehe Abbildung 11, Tabelle 5 sowie Abbildung 12).

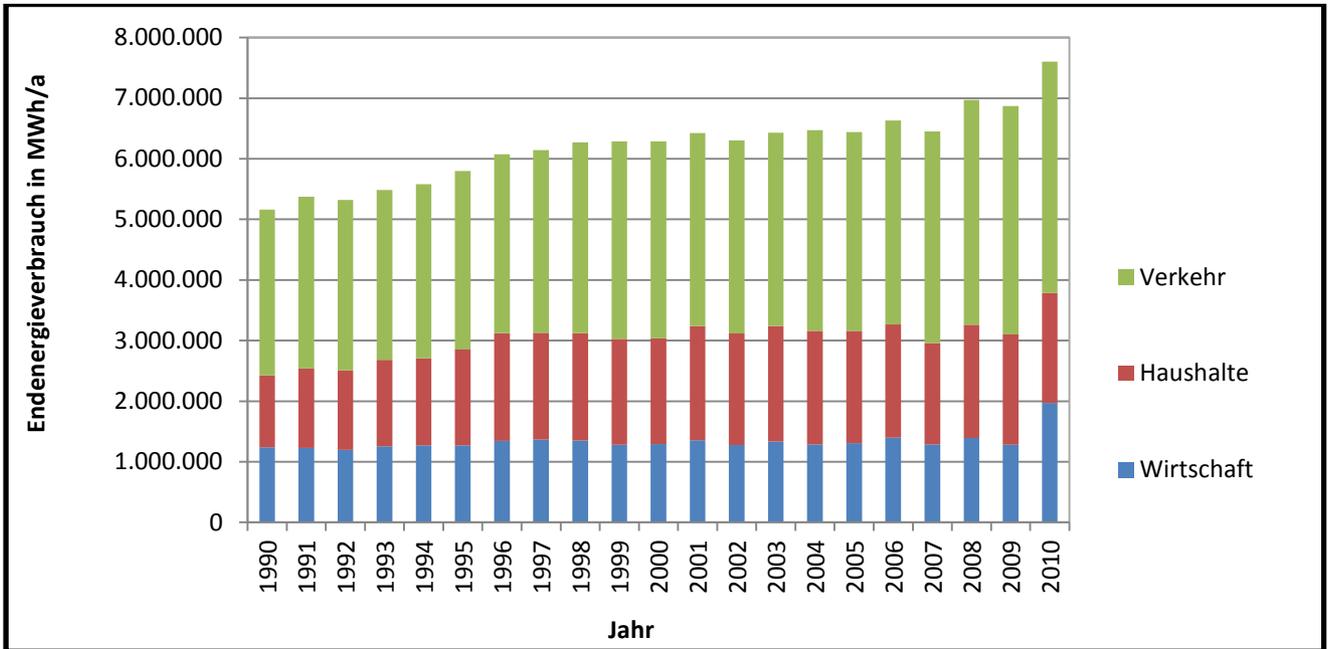


Abbildung 11: Endenergieverbrauch nach Sektoren im Landkreis Harburg (1990-2010)(ECORegion, 2012)⁶

Bereiche	1990	2010	Änderung
Wirtschaft	1.240.808	1.973.069	59%
Haushalte	1.188.593	1.814.001	53%
Verkehr	2.731.774	3.814.503	40%
Summe	5.161.175	7.601.573	47%

Tabelle 5: Endenergieverbrauch nach Sektoren in MWh/a (1990, 2010) (ECORegion, 2012)

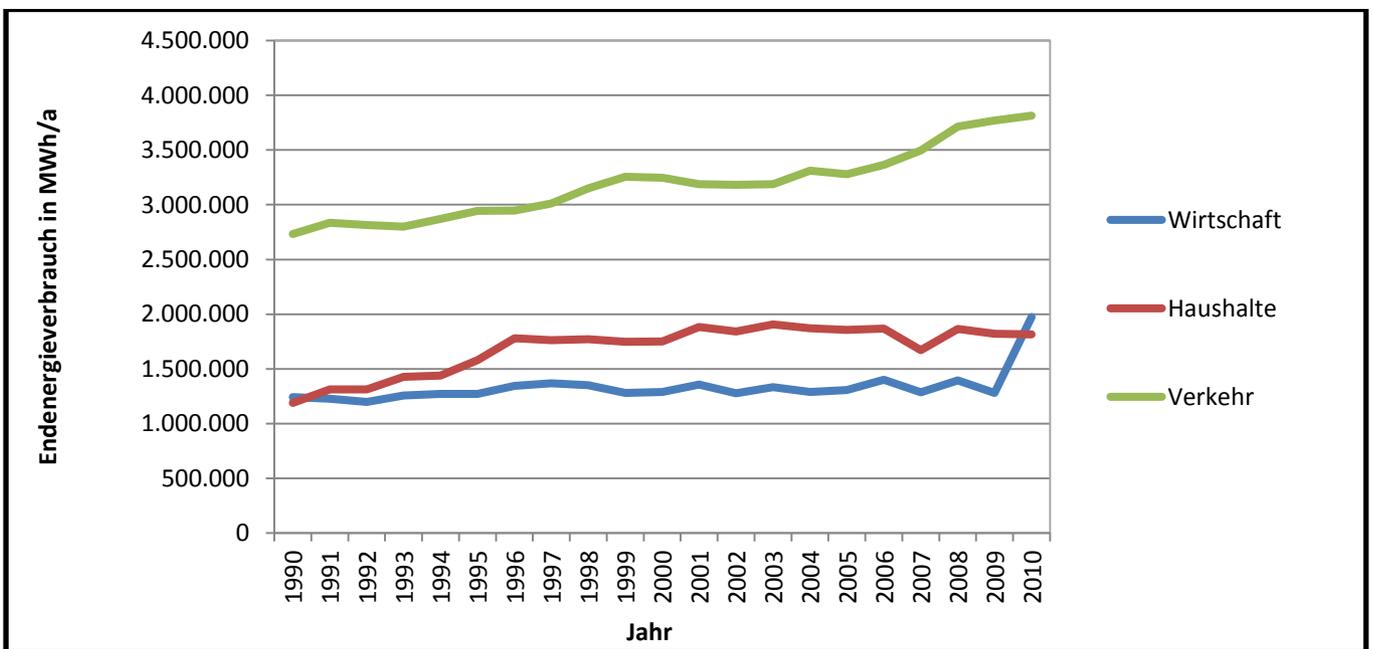


Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Sektoren im Landkreis Harburg (1990-2010) (ECORegion, 2012)

⁶ Verbrauchsdaten für die öffentliche Hand werden erst ab dem Jahr 2000 statistisch erfasst, während sie zuvor mit dem Bereich Wirtschaft zusammengefasst wurden.

Energiekonzept für den Landkreis Harburg

Bereich	1990	2010	Änderung
Wirtschaft	6,3	8,0	28%
Haushalte	6,0	7,3	23%
Verkehr	13,8	15,5	12%
Summe	26,1	30,8	18%

Tabelle 6: Endenergieverbrauch pro Einwohner im Landkreis Harburg nach Sektoren in MWh/(a EW) (1990, 2010) (ECORegion, 2012)

Die Betrachtung des Endenergieverbrauchs nach Nutzungsarten (siehe Abbildung 13, Abbildung 14 und Tabelle 7) macht deutlich, dass der überwiegende Teil (50 % im Jahr 2010) für den Verkehr genutzt wird. Strom hat einen Anteil von 15 % und Wärme von 35 %. Im Vergleich zum Bundesgebiet hat der Verkehr deutlich mehr Gewicht, worin sich die hohe Pendlerrate und beim Stromverbrauch der geringe Anteil an Industrie wieder findet (vgl. Abbildung 15).

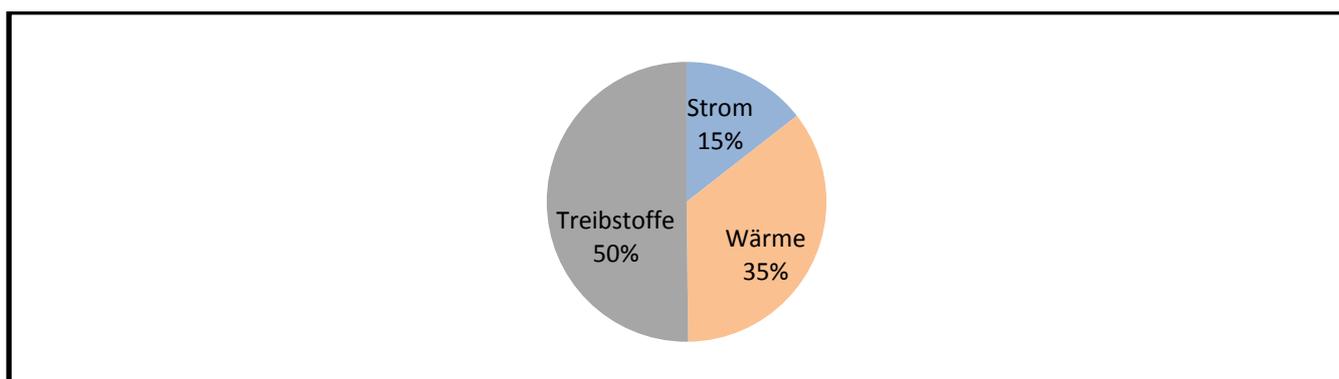


Abbildung 13: Endenergieverbrauch im Jahr 2010 nach Nutzungsarten im Landkreis Harburg (ECORegion, 2012)

Nutzungsart	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	485263	706493	766332	798753	817827	829459	794362	1098312
Wärme	1944138	2332756	2396470	2468883	2140502	2430120	2306618	2688758
Treibstoffe	2731774	3247229	3279189	3365376	3495521	3713654	3770532	3814503
Summe	5161175	6286479	6441991	6633012	6453850	6973233	6871512	7601573

Tabelle 7: Endenergieverbrauch nach Nutzungsarten in MWh/a (1990, 2000, 2005 - 2010) im Landkreis Harburg (ECORegion, 2012)

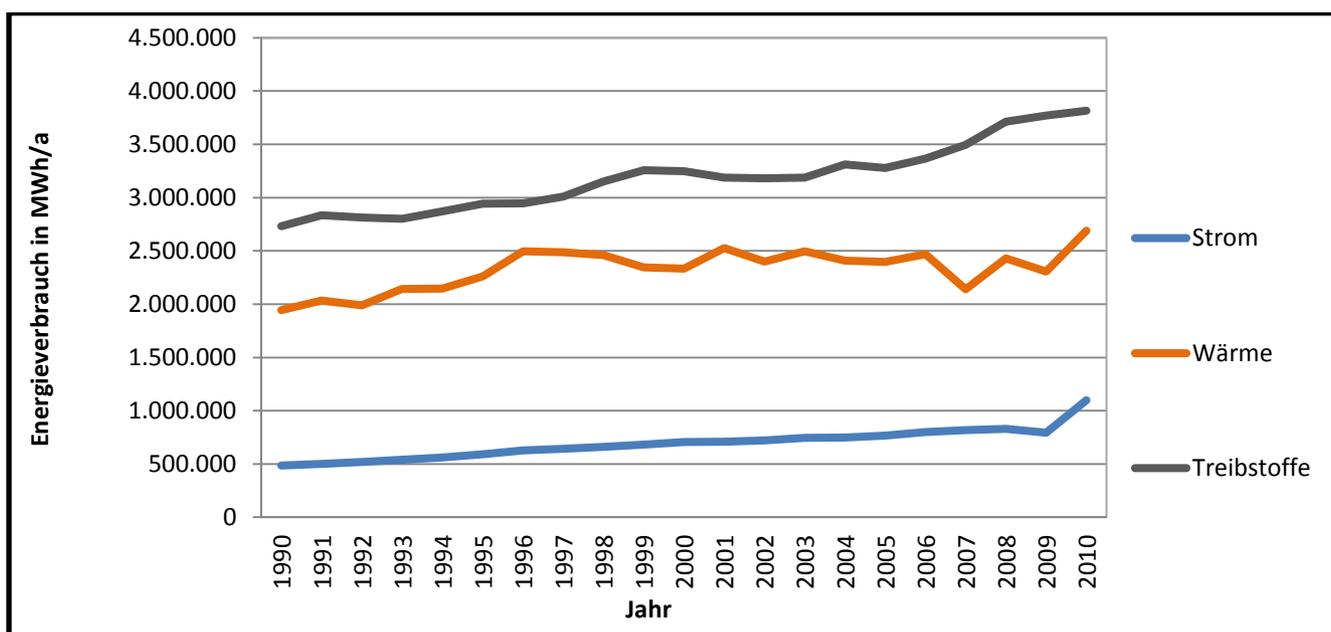


Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Nutzungsarten (1990-2010) im Landkreis Harburg (ECORegion, 2012)

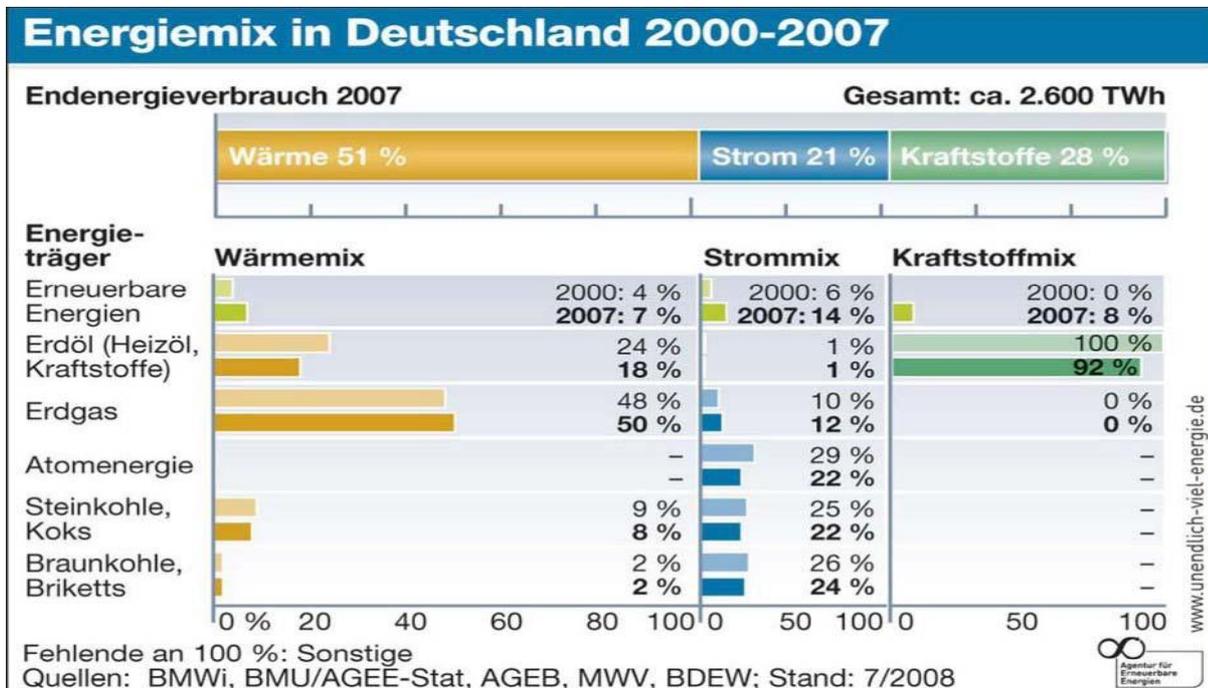


Abbildung 15: Energiemix in Deutschland 2000-2007 (Agentur für Erneuerbare Energien, 2011)

3.2.2 CO₂-Bilanz

Methodik und Datengrundlage

Die CO₂-Bilanz des Landkreises Harburg stellt die Emissionen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) für den Zeitraum von 1990 bis 2010 dar. 1990 ist das Bezugsjahr, an dem seit dem Kyoto-Protokoll die Entwicklung im Klimaschutz üblicherweise gemessen wird. Die CO₂-Bilanz basiert auf dem Energieverbrauch der Bevölkerung, kommunalen Liegenschaften, Betriebe und Fahrzeuge der Region (Energiebilanz entsprechend Kapitel 3.2.1). Für die Erstellung der Bilanz wird die internetbasierte Software ECORegion^{smart} DE (siehe Erläuterungen zu Beginn dieses Kapitels) mit den im Programm hinterlegten Emissionsfaktoren und Umrechnungskoeffizienten zur Ermittlung der Primärenergie auf Basis der Endenergie verwendet.

Nach dem Kyoto-Protokoll sollen die Industrieländer ihre Emissionen der sechs Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), Perfluorkohlenwasserstoffe (PFKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆) bis 2012 um durchschnittlich 5,2 % reduzieren. Die einzelnen Treibhausgase tragen dabei in unterschiedlichem Maße zu dieser Entwicklung bei. Im Jahr 2009 war die Freisetzung von Kohlendioxid mit einem Anteil von 86 % Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen (Umweltbundesamt, 2011). Diese stammen größtenteils aus der stationären und mobilen Verbrennung fossiler Energieträger. In den meisten Bundesländern werden statt der gesamten Treibhausgasemissionen üblicherweise die energiebedingten CO₂-Emissionen erfasst, da diese in Deutschland den größten Teil der Treibhausgase ausmachen und damit repräsentativ für die Treibhausbilanzierung insgesamt sind.

Die vorliegende CO₂-Bilanz basiert auf dem Primärenergieverbrauch des Landkreises Harburg. Entsprechende Aufwendungen fallen lokal, national und auch global an. Es gilt dabei in erster Linie das Territorialprinzip, d. h. die CO₂-Emissionen werden aus den Primärenergieverbrauchswerten der einzelnen Energieträger berechnet, die innerhalb eines Gebietes verbraucht werden. Dabei berücksichtigt die Primärenergiebilanz auch die für die Erzeugung und Verteilung der Endenergie notwendigen Energieaufwendungen (siehe Abbildung 9 Seite 16). Da auch die Emissionen in der Vorkette der Energieproduktion mit einbezogen werden, wird diese Methode als LCA-Methode (LCA = Life Cycle Assessment = Lebenszyklusanalyse) bezeichnet.

Ergebnisse

Von den im Landkreis Harburg verursachten CO₂-Emissionen entfiel im Jahr 2010 ein Anteil von 48 % auf den Bereich Verkehr, gefolgt vom Sektor Wirtschaft mit 28 % und den Haushalten mit 24 % (siehe Abbildung 16, Abbildung 17 und Tabelle 8). Der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude wurde in Absprache mit dem LK Harburg auf Grund der zu erwartenden Unvollständigkeit der Erhebungen verzichtet. Nach Nutzungsarten unterteilt entfallen 48 % der CO₂-Emissionen auf den Bereich Verkehr, 25 % auf die Stromnutzung und 27 % auf die Nutzung von Wärme (siehe Abbildung 18 und Tabelle 9).

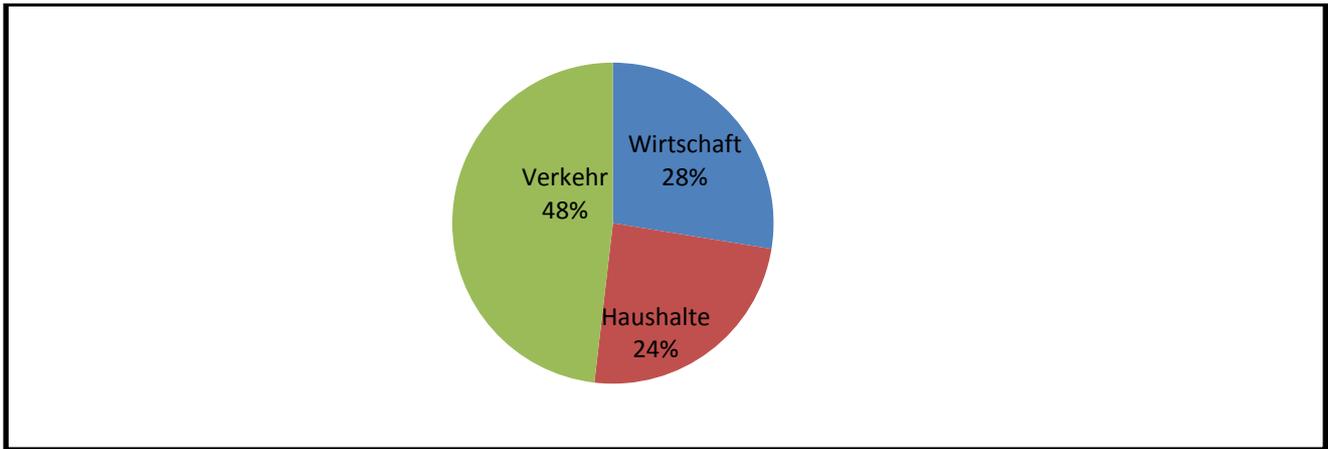


Abbildung 16: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen im Jahr 2010 (ECOREGION, 2012) für den Landkreis Harburg (Primärenergieverbrauch)

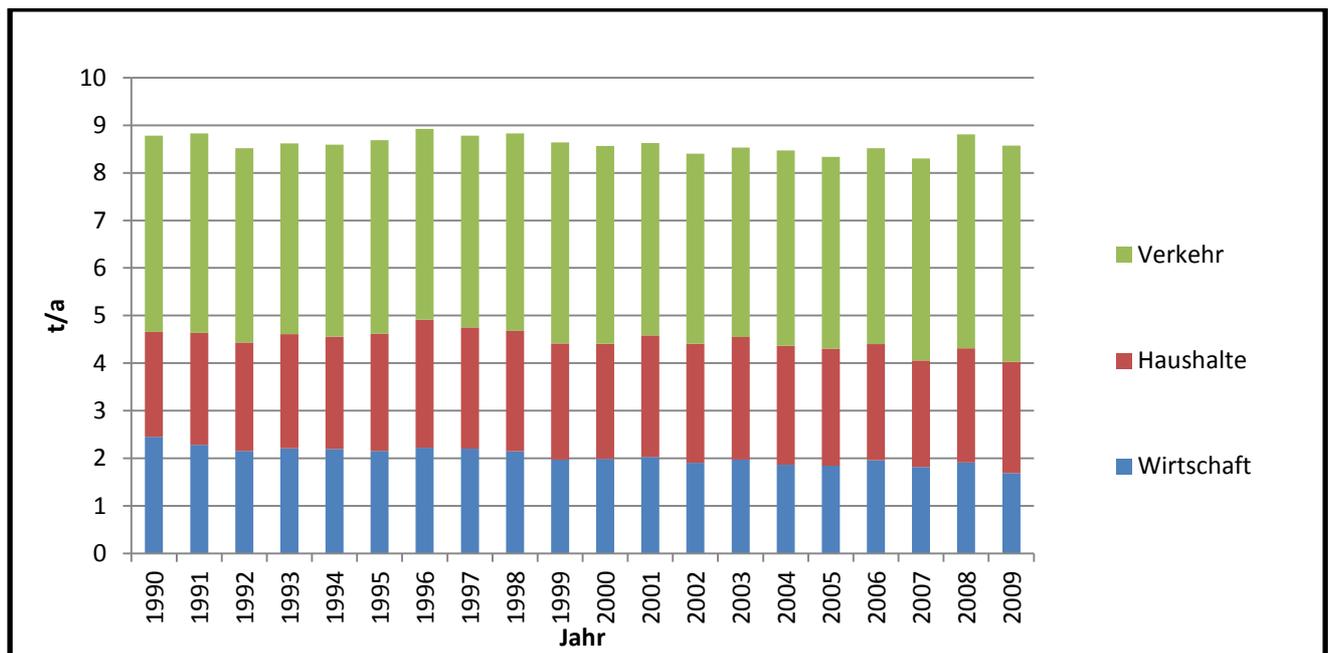


Abbildung 17: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen (1990 – 2010) (ECOREGION, 2012) für den Landkreis Harburg

Bereich	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wirtschaft	486386	462599	446100	474917	443420	467746	414563	646699
Haushalte	437374	563539	594386	593942	545453	586769	574531	569606
Verkehr	818294	967850	974585	998980	1036387	1100339	1116914	1129759
Summe	1742054	1993988	2015072	2067839	2025260	2154854	2106008	2346065

Tabelle 8: CO₂-Emissionen in t/a entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen (1990, 2000, 2005-2010; Tabelle auf wesentliche Jahre reduziert) (ECOREGION, 2012) für den Landkreis Harburg

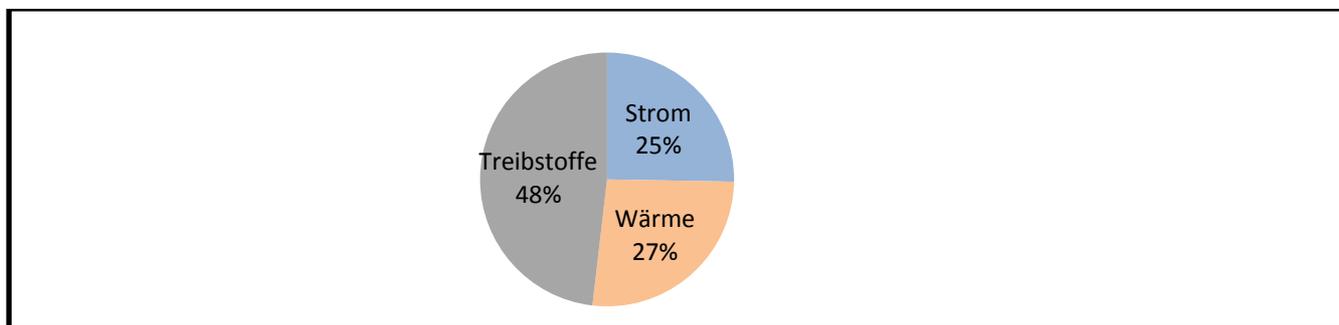


Abbildung 18: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten im Jahr 2010 (ECOREGION, 2012) für den Landkreis Harburg

Nutzungsart	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	323688	422410	442094	450033	471958	455595	434710	593314
Wärme	600072	603728	598393	618826	516915	598920	554384	622992
Treibstoffe	818294	967850	974585	998980	1036387	1100339	1116914	1129759
SUMME	1742054	1993988	2015072	2067839	2025260	2154854	2106008	2346065

Tabelle 9: CO₂-Emissionen in t/a entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten (1990, 2000, 2005-2010) für den Landkreis Harburg

Mit Hilfe der demografisch bereinigten CO₂-Emissionen pro Einwohner (siehe Abbildung 19, Tabelle 10) wird deutlich, dass insbesondere die Wirtschaft den CO₂-Ausstoß reduziert hat. Der Anstieg von 2009 auf 2010 ist zum einen in der Art der Bilanzierung begründet. Für die Jahre 2008 und 2009 sind die Daten noch nicht komplett vorhanden. Zum anderen liegen die Vergleichswerte aus dem ECOREGION-Tool etwas unter den tatsächlichen Verbräuchen. Im Jahr 2010 betrug der Pro-Kopf-Ausstoß im Landkreis Harburg insgesamt 9,5 t/(a*EW) CO₂ und lag damit etwas unter dem Bundesdurchschnitt von rund 10 t/(a*EW) im Jahr 2010 (ECOREGION, 2012).

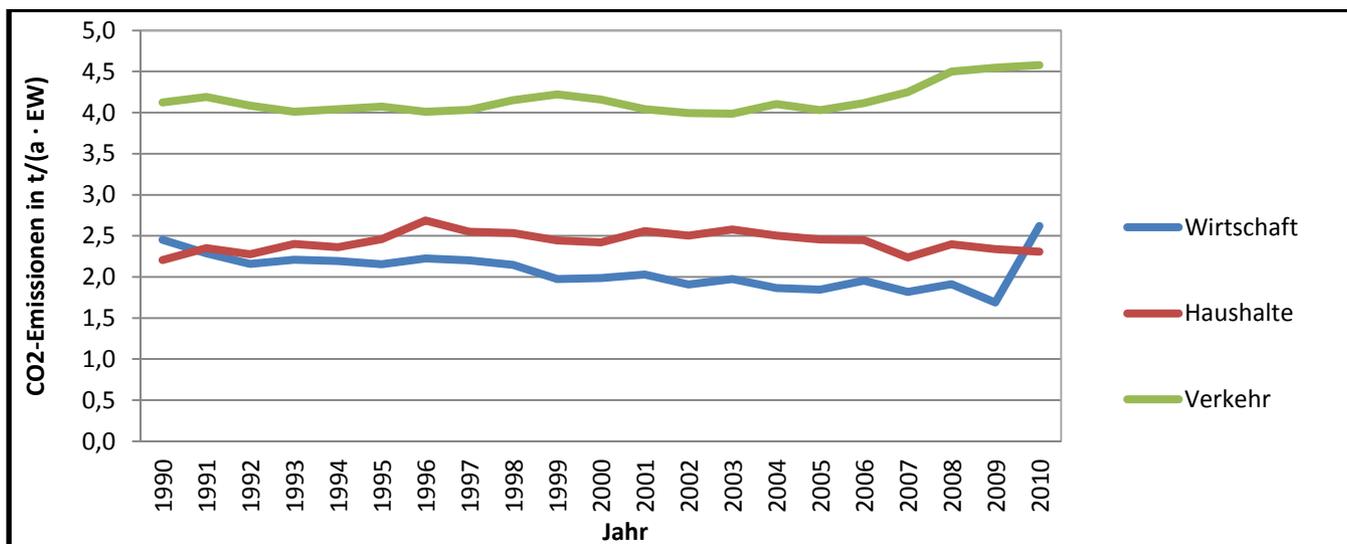


Abbildung 19: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner nach Bereichen (1990 – 2010) (ECOREGION, 2012)

Bereiche	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wirtschaft	2,5	2,0	1,8	2,0	1,8	1,9	1,7	2,6
Haushalte	2,2	2,4	2,5	2,4	2,2	2,4	2,3	2,3
Verkehr	4,1	4,2	4,0	4,1	4,2	4,5	4,5	4,6
SUMME	8,8	8,6	8,3	8,5	8,3	8,8	8,6	9,5

Tabelle 10: CO₂-Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner in t/(a*EW) nach Bereichen (1990, 2000, 2005-2010) (ECOREGION, 2012)

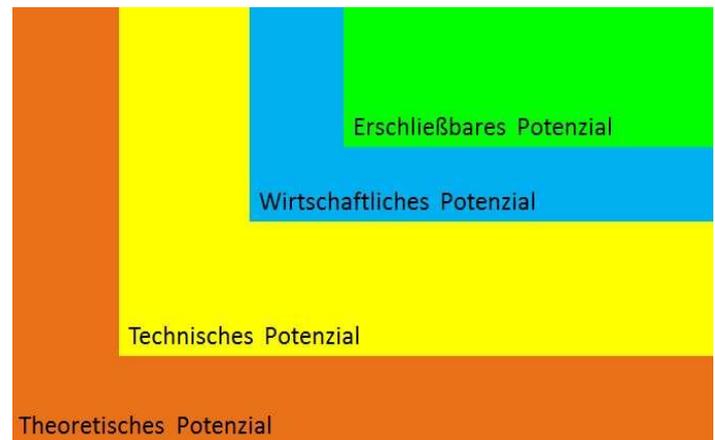
4 Potenzialanalyse

Verschiedene Potenzialbegriffe ermöglichen eine Vergleichbarkeit und eine differenzierte Betrachtung von Potenzialuntersuchungen. Die gängigste Unterscheidung geht auf Kaltschmitt (Kaltschmitt, 2003) zurück und unterscheidet den Potenzialbegriff in vier Kategorien, welche folgend vorgestellt werden (siehe Abbildung 20).

Abbildung 20: Potenzialbegriffe nach Kaltschmitt (Kaltschmitt, 2003)

Das theoretische Potenzial

Das theoretische Potenzial definiert sich als das physikalisch vorhandene Energieangebot einer bestimmten Region in einem bestimmten Zeitraum (deENet, 2010). Das theoretische Potenzial ist demnach z. B. die Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres, die nachwachsende Biomasse einer bestimmten Fläche in einem Jahr oder die kinetische Energie des Windes im Jahresverlauf. Dieses Potenzial kann als eine physikalisch abgeleitete Obergrenze aufgefasst werden, da aufgrund verschiedener Restriktionen in der Regel nur ein deutlich geringerer Teil nutzbar ist.



Das technische Potenzial

Das technische Potenzial umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter den gegebenen Energieumwandlungstechnologien und unter Beachtung der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen erschlossen werden kann. Im Gegensatz zum theoretischen Potenzial ist das technische Potenzial veränderlich (z. B. durch Neu- und Weiterentwicklungen) und vom aktuellen Stand der Technik abhängig (deENet, 2010).

Das wirtschaftliche Potenzial

Das wirtschaftliche Potenzial ist der Teil des technischen Potenzials, „der unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Rahmenbedingung interessant ist“ (deENet, 2010).

Das erschließbare Potenzial

Bei der Ermittlung des erschließbaren Potenzials werden neben den wirtschaftlichen Aspekten auch ökologische Aspekte, Akzeptanzfragen und institutionelle Fragestellungen berücksichtigt. Um dem zu entsprechen, werden sowohl mittelfristig gültige wirtschaftliche Aspekte als auch gesellschaftliche und ökologische Aspekte bei der Potenzialerfassung herangezogen.

Das vorliegende Energiekonzept **orientiert sich bei der Potenzialbetrachtung am erschließbaren Potenzial**, bei dem zwischen bereits genutztem und noch ungenutztem Potenzial differenziert wird. Das genutzte Potenzial verdeutlicht, welchen Beitrag die bereits in Nutzung befindlichen erneuerbaren Energieträger liefern. Das noch ungenutzte Potenzial zeigt, welchen zusätzlichen Beitrag erneuerbare Energiequellen bis zum Jahr 2030 leisten können. Das ungenutzte Potenzial wird durch Recherchen und Erfahrungswerte ermittelt und anschließend durch verschiedene Gespräche mit relevanten Akteuren auf Plausibilität und Akzeptanz geprüft. Tabelle 11 zeigt die Annahmen für das erschließbare Potenzial des Landkreises Harburg.

Prämissen für das erschließbare Potenzial im Landkreis Harburg	
ENERGIEEFFIZIENZ/ EINSPARUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Die Realisierung ist überwiegend von wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig • Sanierungsquote Gebäude bis zu 50 % • Die Ausschöpfung von Effizienzpotenzialen und damit Einspareffekten in der Wirtschaft bis zu 20 % • Die CO₂-Einsparerwartungen im Verkehrssektor gehen bundesweit von maximal 23 % bis 2030 aus, was auch hier zugrunde gelegt werden soll (Umweltbundesamt, 2009) <p>→ Die Mobilisierung ungenutzter Potenziale ist von gesellschaftlich politischen Prozessen abhängig (Informations- und Förderpolitik, gesetzliche Rahmenbedingungen)</p>
SONNE	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte: Auf Grund steigender Strompreise und immer noch sinkender Modulpreise auf Grund weltweiten Überangebots ist die Konkurrenzfähigkeit teilweise jetzt schon, mindestens aber in fünf Jahren zu erwarten; sehr positive Marktentwicklung und Investitionsbereitschaft der Bürger • Berücksichtigung technischer Aspekte: Große Fortschritte in Effizienz, Leistungsfähigkeit und Montagetechnik • Solarthermie: Sowohl Nutzung zur Brauch-Warmwassererzeugung als auch zur Heizungsunterstützung;
BIOMASSE	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte: Marktlage (landwirtschaftliche Produkte in Konkurrenz zu Nahrungsmittelpreisen, Forstprodukte gehen in Holz-, Papier- und Faserindustrie, etc.) • Berücksichtigung ökologischer Aspekte: Ökologische Vertretbarkeit bei Forst (Nährstoffhaushalt, Totholz als Biotope) und Stilllegungsflächen (Naturschutzaspekte) • Berücksichtigung der technischen Entwicklung: Wirkungsgrade von Feuerungs- und Biogasanlagen <p>→ Aus den wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten geht der energetisch nutzbare Anteil des Biomassepotenzials hervor (30 Tsd. Festmeter ungenutztes Potenzial aus Waldholz und Nutzung von 5 % der landwirtschaftlichen Fläche)</p> <p>→ Die Annahmen wurden aufgrund der schwierigen Marktlage und vieler Interessenkonflikte bewusst zurückhaltend formuliert und mit den Interessensvertretern aus der Forstwirtschaft abgestimmt</p>
ERDWÄRME	<ul style="list-style-type: none"> • Die Realisierung von Tiefengeothermie ist von der Geologie vor Ort und von kritischen Massen der Wärmeabnahme abhängig. Diese Energiedichte bringen erst Siedlungen von mind. 10.000 Einwohnern sowie verdichteter Bebauung in Form von größeren Wohneinheiten auf. Für den Landkreis Harburg wird dieser Fall daher hier nicht weiter betrachtet • Realisierung von oberflächennaher Geothermie ist von der Gebäudestruktur abhängig <p>→ Für die Realisierung oberflächennaher Geothermie wird von fußbodenheizungsfähigen Bauten (Neubauten bzw. Sanierungen) ausgegangen</p>
WIND	<ul style="list-style-type: none"> • Hier kommt es vor allem auf die Anzahl der Anlagen bzw. genehmigungsfähiger Standorte an, die das riesige Energiepotenzial nutzen können. Die Planungsgrundlagen sind aufgrund zu erwartender Umbrüche in der Regionalplanung und Privilegierungspraxis unsicher. • Durch Wirtschaftlichkeitsüberlegungen und Standortknappheit (z. B. Siedlungsabstände, Naturschutz) wird die Anlagenanzahl eingeschränkt • Technische Orientierung an den modernsten und leistungsstärksten Anlagen <p>→ Die Zahl der Anlagen bleibt letztlich eine Frage der Partizipation der beteiligten und betroffenen Anspruchsgruppen</p>
WAS- SER	<ul style="list-style-type: none"> • Das Wasserkraftpotenzial ist bereits ausgeschöpft, in den Nebengewässern fehlen erhebliche Wassermengen und Fallhöhen für eine Nutzung <p>→ Zusätzliche Potenziale nur in geringem (strategisch nicht bedeutsamen) Umfang</p>

Tabelle 11: Erschließbare Potenziale im Landkreis Harburg (B.A.U.M. Consult)

Wie die Potenzialanalyse für den Landkreis Harburg im folgenden zeigt, bieten insbesondere die Erschließung von Einspar- und Effizienzpotenzialen im Bereich Wärme große Möglichkeiten. Bis 2030 kann in diesem Bereich der Verbrauch um rund 1.080 GWh/a reduziert werden. Der wichtigste Aspekt dafür sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen, wie z. B. die Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV) oder bestehende Förderanreize. Durch Einsparpotenziale in den Bereichen Wärme, Strom und Treibstoffe wird nicht nur der Energieverbrauch gesenkt, sondern es lassen sich erhebliche Kosten einsparen und zudem die regionale Wertschöpfung steigern.

Im Bereich der erneuerbaren Energien stellt die energetische Verwendung von Windenergie eine tragende Säule dar. Große Teile des Biomasse-Potenzials sind heute bereits erschlossen, während die Nutzung der Windenergie nur zu einem sehr geringen Teil ausgebaut ist. Daher ist diesem Bereich der größte Teil von Mobilisierungsarbeit zu leisten. Wichtige Aspekte dafür sind eine Akzeptanzsteigerung in der Bevölkerung, Standortgutachten und die Schaffung von Beteiligungsmöglichkeiten.

4.1 Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz

Methodik und Datengrundlage

Die Annahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs bis zum Jahr 2030 erfolgen differenziert nach den Nutzungsarten Wärme, Strom und Treibstoffe für die Sektoren private Haushalte inkl. öffentliche Verwaltung und Wirtschaft.

Die Reduktionspotenziale wurden aus der Betrachtung des jeweiligen Entwicklungstrends abgeleitet, mit überregional gewonnenen Erfahrungswerten sowie wissenschaftlichen Erhebungen abgeglichen und auf den Landkreis Harburg übertragen. Im Rahmen eines Experten-Workshops wurden die möglichen Einsparpotenziale des Landkreises Harburg diskutiert und gemeinsam abgeschätzt bzw. erste Annahmen revidiert.

Auf EU-Ebene wurde 2007 beschlossen, dass EU-weit der Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 durch Steigerung der Energieeffizienz um 20 % im Vergleich zur Fortschreibung der bisherigen Entwicklung gesenkt werden soll. Die Bundesregierung strebt mit ihrem Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm eine Verdoppelung der Energieproduktivität in Deutschland bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 an. Das bedeutet, dass die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität bis 2020 jahresdurchschnittlich um rund 3 % und damit erheblich stärker als in der Vergangenheit gesteigert werden muss. [Energieeffizienz in Zahlen, UBA November 2010]

Für eine differenzierte Darstellung der Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienzpotenziale werden drei Szenarien (A, B, C) vorgestellt. Dabei werden jeweils die Möglichkeiten in den Bereichen Strom und Wärme erläutert.

Szenario A: Das Szenario A steht für eine vorsichtige Einschätzung der Effizienzpotenziale.

Szenario B: Im Szenario B wird von durchschnittlicher Verbesserung der Energieeffizienz ausgegangen.

Szenario C: Das Szenario C steht für ein ambitioniertes Vorgehen bei der Realisierung von Energieeffizienzpotenzialen.

4.1.1 Wärme

Das Einsparpotenzial im Bereich Wärme ist in Tabelle 13 bis zum Jahr 2030 dargestellt. Der Bereich wird in die Sektoren Haushalte (inkl. Öffentliche Verwaltung) und Wirtschaft aufgeteilt. Alleine die Fortsetzung des Trends ab 2004 bis zum Jahr 2030 führt zu einer anzunehmenden Reduktion von rund 10 %. Zusätzliche gezielte Maßnahmen zur Senkung des Wärmebedarfs lassen ein höheres Potenzial erwarten. Maßnahmen zur Reduktion des Wärmeverbrauchs sind z. B. die Erneuerung von Heizungsanlagen, die Erneuerung von Kühlsystemen, die Dämmung der äußeren Gebäudehülle und ein bewusster Umgang mit Heizenergie.

Szenario A		
Reduktionspotenzial		Bezug/ Quelle
Wirtschaft	20%	Reduktionspflicht für größere Unternehmen um 1 % p.a. ab 2014 vom BMU geplant
Haushalte	20%	Sanierungsquote 1 % derzeit lt. Studie IWU für das BMU 2011
Gesamt	20%	aus Verhältnis Anteil Wirtschaft & Haushalte

Szenario B		
Reduktionspotenzial		Bezug/ Quelle
Wirtschaft	25%	Reduktionspflicht 1 % p.a. ab 2014 EU/BMU 800 ÖKOPROFIT-Betriebe B.A.U.M.
Haushalte	35%	Jährl. Sanierungsquote 2 % nach IWU & BMU
Gesamt	30%	aus Verhältnis Anteil Wirtschaft & Haushalte

Szenario C		
Reduktionspotenzial		Bezug/ Quelle
Wirtschaft	30%	Reduktionspflicht 1 % p.a. ab 2014 EU/BMU
Haushalte	50%	Jährliche Sanierungsquote 3 % nach Greenpeace Studie "Plan B"
Gesamt	40%	aus Verhältnis Anteil Wirtschaft & Haushalte

Tabelle 12: Einsparpotenzial im Bereich Wärme (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen)

Je nach Aufwand kann bei den Haushalten der Wärmeverbrauch um 20 % bis 50 % reduziert werden, wobei 20 % durch Beibehaltung der Sanierungsquote von derzeit ca. 1 % p.a. fast schon erreicht werden, 35 % der angestrebten Sanierungsquote des Bundes entsprechen, 50 % jedoch erhebliche Anstrengungen erfordern.

Der Wirtschaftssektor kann einen Wert von 20 % bis 30 % Einsparung von Wärmeenergie bis zum Jahr 2030 erreichen. Von besonderer Bedeutung für die Realisierung dieses Einsparpotenzials sind die Effizienzsteigerungen bei Heizungssystemen ebenso wie die energetische Optimierung von Produktionsprozessen in der Wirtschaft. Insgesamt ist in den drei Szenarien ein Einsparpotenzial zwischen 20 % von 40 % erreichbar.

In Zahlen erhält man folgendes Bild:

Wärme	2010	Szenario A	Szenario B	Szenario C
MWh/a	2.688.758	2.151.006	1.876.753	1.602.500

Tabelle 13: Wärmeeinsparung bezogen auf die betrachteten Szenarien (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen)

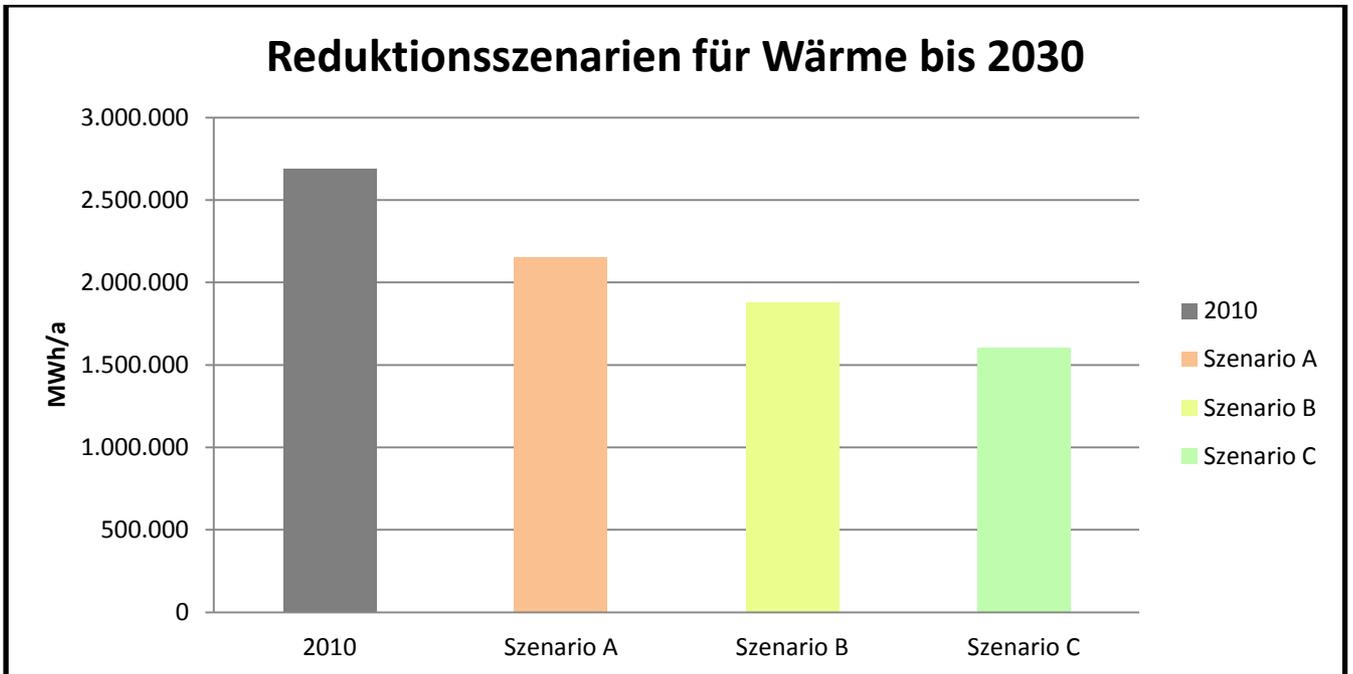


Abbildung 21: Reduktionsszenarien für Wärme bis 2030 (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen)

4.1.2 Strom

Das Einsparpotenzial im Bereich Strom bis zum Jahr 2030 ist für die Sektoren Haushalte und Wirtschaft in Abbildung 22 dargestellt. Es wird von einem um bis zu 20 % (Wirtschaft) bzw. 25 % (Haushalte) geminderten Strombedarf ausgegangen (s. Szenario C). Einschätzungen der Bundesregierung zur durchschnittlichen Stromeinsparung in Deutschland untermauern diesen Wert (Umweltbundesamt, 2009). Höheren Potenzialen stehen trotz einer zu erwartender Zunahme von effizienteren Geräten eine steigende Anzahl von Geräten und die Erhöhung des Lebensstandards gegenüber.

Szenario A		
Reduktionspotenzial		Bezug/ Quelle
Wirtschaft	10%	Konservative Abschätzung aus Ergebnissen 800 ÖKOPROFIT-Betriebe B.A.U.M.
Haushalte	15%	Vorsichtige Abschätzung nach DENA
Gesamt	13%	aus Verhältnis Anteil Wirtschaft & Haushalte
Szenario B		
Reduktionspotenzial		Bezug/ Quelle
Wirtschaft	15%	Abschätzung aus Ergebnissen 800 ÖKOPROFIT-Betriebe B.A.U.M.
Haushalte	20%	Abschätzung nach DENA
Gesamt	18%	aus Verhältnis Anteil Wirtschaft & Haushalte
Szenario C		
Reduktionspotenzial		Bezug/ Quelle
Wirtschaft	20%	Maximales Reduktionspotenzial 800 ÖKOPROFIT-Betriebe B.A.U.M.
Haushalte	25%	Maximales Reduktionspotenzial nach DENA
Gesamt	23%	aus Verhältnis Anteil Wirtschaft & Haushalte

Tabelle 14: Einsparpotenzial im Bereich Strom (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen)

In absoluten Zahlen ausgedrückt, erhält man folgendes Bild:

Strom	2010	Szenario A	Szenario B	Szenario C
MWh/a	1.098.312	955.531	900.616	845.700

Tabelle 15: Stromeinsparung bezogen auf die betrachteten Szenarien (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen)

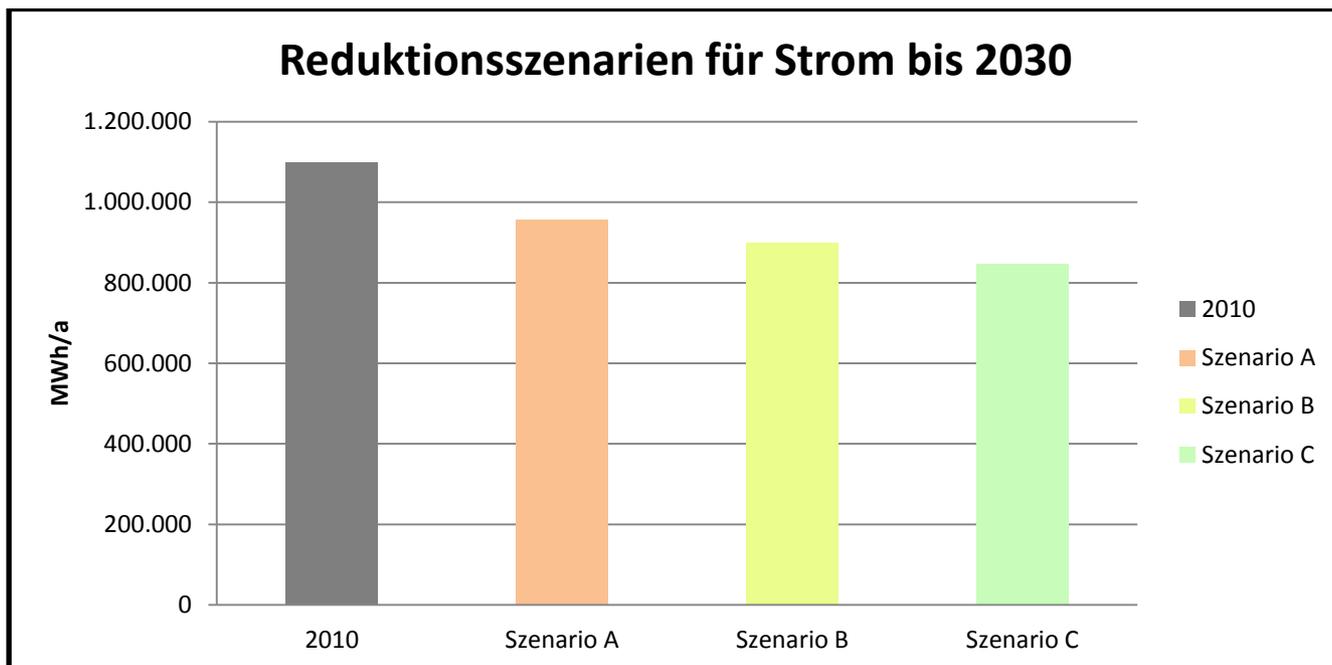


Abbildung 22: Reduktionsszenarien für Strom bis 2030 (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen)

Es gibt verschiedene Möglichkeiten den Stromverbrauch zu reduzieren. Dies fängt bereits bei kleinen Maßnahmen jedes einzelnen Bürgers an (z. B. Vermeidung des Stand-By-Verbrauchs, Abschalten elektrischer Geräte bei Nichtbenutzung oder Einsatz effizienter Leuchtmittel und energiesparender Haushaltsgeräte). In kommunalen Einrichtungen kann beispielsweise darauf geachtet werden, dass bei Abwesenheit in den Büros alle elektrischen Geräte abgestellt sind, energieeffiziente Bürogeräte zum Einsatz kommen oder die Klimatisierung effizient betrieben wird. Ein weiteres Handlungsfeld in der kommunalen Verwaltung ist z. B. die Investition in eine effiziente Straßenbeleuchtung. Möglichkeiten zur Stromverbrauchssenkung in Betrieben bestehen z. B. bei Pumpen, Motoren, raumluftechnischen Anlagen oder Kühlsystemen, indem effiziente Geräte zum Einsatz kommen und diese entsprechend des tatsächlichen Bedarfs ausgelegt sind. Ebenso sind in den Prozessen häufig Effizienzsteigerungspotenziale zu finden.

4.1.3 Treibstoffe

Die im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) durchgeführte Studie „Politiksznarien für den Klimaschutz V - auf dem Weg zum Strukturwandel“ aus dem Jahr 2009 zeigt, dass für den Bereich Verkehr bundesweit von einer CO₂-Reduktion von 23 % bis 2030 ausgegangen werden kann (Umweltbundesamt, 2009). In Anbetracht des zunehmenden Verkehrsaufkommens im Landkreis Harburg seit dem Jahr 2000, wird für die Region eine mögliche Senkung des Treibstoffbedarfs um insgesamt 15 % angesetzt. Da der Bereich Mobilität im Rahmen dieser Untersuchung nicht näher betrachtet werden sollte, wird auf diesen Bereich nicht weiter eingegangen.

4.2 Szenarien und Potenziale zum Einsatz erneuerbarer Energien

Ähnlich wie bei den Energieeffizienzpotenzialen lassen sich für die regenerativen Energien verschiedenen Szenarien darstellen. Dabei werden wieder drei Abstufungen unterschieden, die sich wie folgt beschreiben lassen:

A: weiter wie bisher (mit leichten Steigerungsraten gegenüber dem jetzigen Ausbau)

B: durchschnittliche Anstrengungen zum Ausbau

C: ambitionierte Ziele für den Ausbau

Um die Vielzahl der Möglichkeiten überschaubar zu halten, werden diese Szenarien A, B bzw. C jeweils auf das entsprechende Effizienzscenario für Strom bzw. für Wärme angewendet, also das Effizienzscenario Strom A mit dem Potenzial Photovoltaik A kombiniert, das Effizienzscenario Strom B mit dem Potenzial Photovoltaik B. Auf diese Weise kann die ganze Bandbreite der Möglichkeiten aufgespannt werden.

Bei den ausgewiesenen Szenarien sei darauf hingewiesen, dass die angegebene Anzahl an Anlagen sich jeweils rein rechnerisch ergibt, aber keineswegs bedeutet, dass genau diese Anlagen gebaut werden müssen. Die Darstellung der Potenziale soll es ermöglichen, die entsprechenden Diskussionen über mögliche tatsächliche Ziele führen zu können.

4.2.1 Geothermie

Als Geothermie oder Erdwärme wird die unterhalb der festen Erdoberfläche gespeicherte Wärmeenergie bezeichnet. Dabei wird zwischen Tiefengeothermie (Bohrungen von 500 m bis ca. 5.000 m Tiefe) und oberflächennaher Geothermie (bis 500 m Tiefe) unterschieden. Mit zunehmender Tiefe steigt die Temperatur der zur Verfügung stehenden Erdwärme. Bohrungen erfordern eine wasserrechtliche Erlaubnis. Ab 100 m Bohrtiefe sind zudem Belange des Bergrechts zu beachten.

4.2.1.1 Tiefengeothermie

Da für den Landkreis Harburg keine Gebiete mit günstigen Verhältnissen für hydrothermale Wärmegewinnung ausgewiesen sind, werden keine Potenziale zur Nutzung der Tiefengeothermie angesetzt. Zudem besteht derzeit kein Nahwärmenetz, welches genutzt werden könnte und außerdem ist die Bauweise wenig verdichtet.

4.2.1.2 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie kann mit Hilfe von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Die Nutzung einer Wärmepumpe ist jedoch erst ab einer Arbeitszahl von „4“ sinnvoll. Die Arbeitszahl beschreibt das Verhältnis der gewonnenen Wärme zur aufgewendeten Antriebsenergie der Wärmepumpe. Sie ist umso höher, je geringer die Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle im Erdreich und dem Wärmebedarf des Heizsystems ist. Daher dürfen Häuser, in denen diese Technik eingesetzt wird, einen gewissen Heizwärmebedarf nicht überschreiten. Die Wärmepumpentechnik ist in Verbindung mit Niedertemperaturheizsystemen wie z. B. einer Wand- oder Fußbodenheizung effizient einsetzbar. Gleichzeitig sollten die Gebäude einen Heizwärmebedarf größer als 80 kWh/(m²·a) aufweisen, damit die Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe gegeben ist.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Das genutzte Potenzial wird aus dem Stromverbrauch für Wärmepumpen (aus den gelieferten Daten der regionalen Netzbetreiber) und einer Jahresarbeitszahl von 4 berechnet. Dagegen gerechnet wird die Anzahl der angezeigten bzw. genehmigten Wärmepumpen aus dem Marktanzreizprogramm (MAP).

Ungenutztes Potenzial: Für die Berechnung des ungenutzten Potenzials werden Daten der Wohnflächen des Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LSKN) und ein für 2030 angenommener durchschnittlicher Heizwärmebedarf von 80 kWh/(m²*a) zugrunde gelegt.

Zudem wurde für 2030 angenommen, dass je nach Szenario zu 5 %, 7,5 % oder 10 % der Häuser im Bestand eine Wärmepumpe wirtschaftlich einsetzen können. Über die Jahresarbeitszahl wird der Stromverbrauch der Wärmepumpen berechnet und dem Strombedarf für das Jahr 2030 aufgeschlagen.

Ergebnis

Im Landkreis Harburg wird mittels oberflächennaher Geothermie Wärmeenergie in Höhe von ca. 6.220 MWh/a bereitgestellt. Das entspricht einem prozentualen Anteil von 0,2 % am Wärmeverbrauch im Jahr 2010. Für die drei Szenarien ergeben sich folgende Potenziale:

Szenarien im Vergleich

Geothermie	Szenario A	Szenario B	Szenario C
Gesamtpotenzial in MWh/a	50.317	72.366	94.414
Genutztes Potenzial in MWh/a	6.220	6.220	6.220
Ungenutztes Potenzial in MWh/a	44.097	66.145	88.194

Tabelle 16: Szenarien Geothermie im Vergleich

Szenario A

Das ungenutzte Potenzial beträgt hiernach 44.097 MWh/a. Insgesamt ist danach ein erschließbares Gesamtpotenzial in Höhe von 50.317 MWh/a in der Region vorhanden. Tabelle 17 und Abbildung 23 sowie Tabelle 18 fassen die Potenziale der oberflächennahen Geothermie im Landkreis zusammen.

Geothermie	MWh/a
Gesamtpotenzial	50.317
Genutztes Potenzial	6.220
Ungenutztes Potenzial	44.097

Tabelle 17: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie

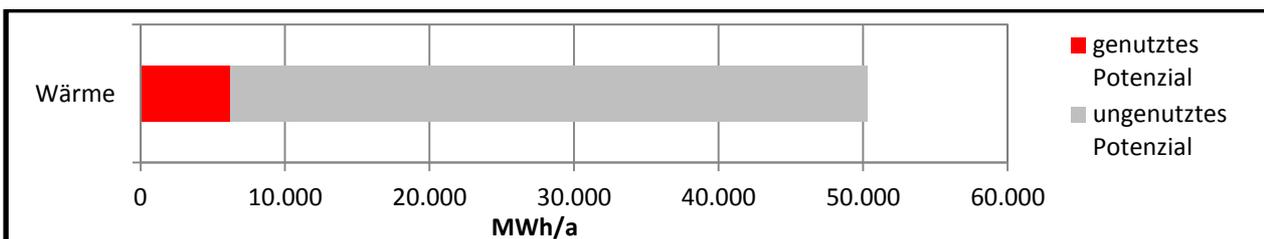


Abbildung 23: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie

Rahmendaten Geothermie		
Anlagenbestand 2010	438 Anlagen	LKH
Jährl. Zubau IST	75 Anlagen	LKH
Szenario 2030		
Ausbau Anteil der Wohngebäude mit Wärmepumpen auf:	5%	Erfahrungswert B.A.U.M.
Jährl. Zubau Szenario	172 Anlagen	Beispielrechnung
Voraussetzung: Gebäude neu o. saniert mit ca. 80 kWh/m ²		
Anlagenleistung	Ø 7,89 kW	LKH

Tabelle 18: Rahmendaten Geothermie Szenario A

Zur Erschließung wäre ein jährlicher Zubau von 172 Anlagen nötig. Dabei wird davon ausgegangen, dass zu den derzeit jährlich gemeldeten Zubauten von 75 Stück etwa die gleiche Anzahl an nicht-gemeldeten Anlagen hinzuzurechnen ist.

Szenario B

Das ungenutzte Potenzial in Szenario B beträgt 66.145 MWh/a. Insgesamt ist ein erschließbares Gesamtpotenzial in Höhe von 72.366 MWh/a in der Region vorhanden. Tabelle 19 und Abbildung 24 sowie Tabelle 20 fassen die Potenziale der oberflächennahen Geothermie im Landkreis zusammen.

Geothermie	MWh/a
Gesamtpotenzial	72.366
Genutztes Potenzial	6.220
Ungenutztes Potenzial	66.145

Tabelle 19: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie

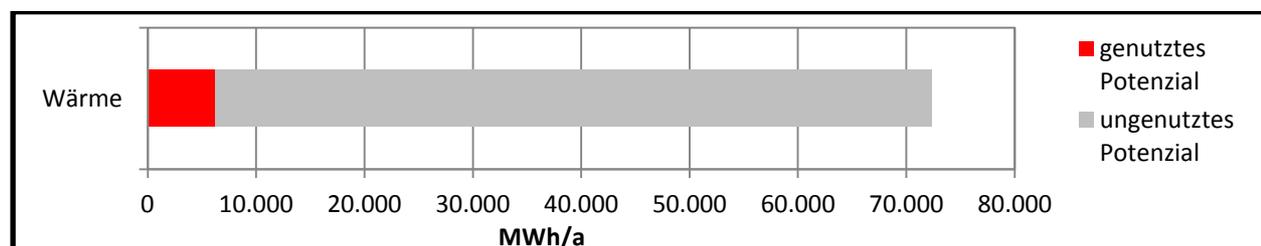


Abbildung 24: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie

Rahmendaten Geothermie		
Bestand 2010	438 Anlagen	LKH
Jährl. Zubau IST	75 Anlagen	LKH
Szenario 2030		
Anteil der Wohngebäude mit Wärmepumpen	7,5%	Erfahrungswert B.A.U.M.
Jährl. Zubau Szenario	259 Anlagen	Beispielrechnung
Sanierte bzw. neue Gebäude mit ca. 80 kWh/m ²		
Anlagenleistung	Ø 7,89 kW	LKH

Tabelle 20: Rahmendaten Geothermie Szenario B

Zur Erschließung wäre ein jährlicher Zubau von 259 Anlagen nötig, was ohne zusätzliche Anreize nicht erreicht werden kann.

Szenario C

Das ungenutzte Potenzial in Szenario C beträgt 88.194 MWh/a. Insgesamt ist ein erschließbares Gesamtpotenzial in Höhe von 94.414 MWh/a in der Region vorhanden. Tabelle 21 und Abbildung 25 Tabelle 21 sowie Tabelle 22 fassen die Potenziale der oberflächennahen Geothermie im Landkreis zusammen.

Geothermie	MWh/a
Gesamtpotenzial	94.414
Genutztes Potenzial	6.220
Ungenutztes Potenzial	88.194

Tabelle 21: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie

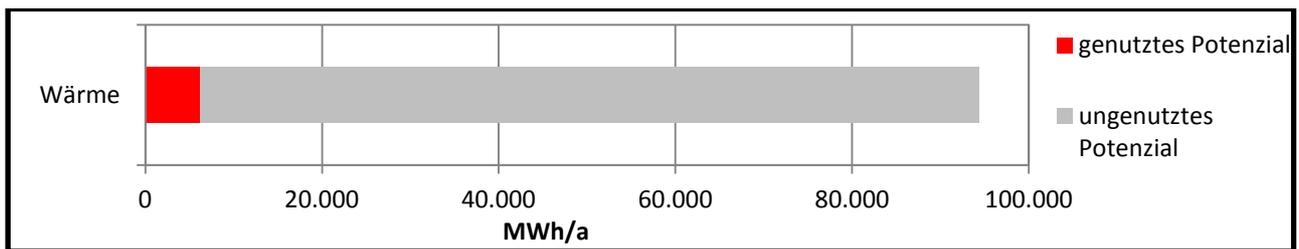


Abbildung 25: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie

Rahmendaten Geothermie		
Bestand 2010	438 Anlagen	LKH
Jährl. Zubau IST	75 Anlagen	LKH
Szenario 2030		
Jährl. Zubau Szenario	345 Anlagen	Beispielrechnung
Anteil der Wohngebäude mit Wärmepumpen	10,0%	Erfahrungswert B.A.U.M.
Jährl. Zubau Szenario	345 Anlagen	Beispielrechnung
Sanierte bzw. neue Gebäude mit ca. 80 kWh/m ²		
Anlagenleistung	Ø 7,89 kW	LKH

Tabelle 22: Rahmendaten Geothermie Szenario C

Zur Erschließung wäre ein jährlicher Zubau von 345 Anlagen nötig. Die Realisierung wäre mit einer entsprechenden langfristigen Kampagne zu begleiten.

4.2.2 Solarenergie

Bei der Nutzung von Sonnenenergie wird in Solarthermie, der Wärmebereitung mittels Solarkollektoren und Photovoltaik (PV), der Stromerzeugung mittels Solarmodulen, unterschieden. Bei einer solarthermischen Anlage wandeln hochselektiv beschichtete Kollektoren die von den Sonnenstrahlen auftreffende Energie in Wärme um. Über ein Wärmeträgermedium (z. B. Wasser mit Glykol) wird die Sonnenwärme ins Haus transportiert, wo sie zur Warmwasserbereitung und/oder Heizungsunterstützung genutzt werden kann. In Photovoltaikanlagen wird das Sonnenlicht mit Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt. Die Anlagen können u. a. auf Dachflächen, im Freiland oder an Fassaden installiert werden. In Siedlungen wird der überwiegende Teil des erzeugten PV-Stroms in das Netz des örtlichen Netzbetreibers eingespeist. Ein weiterer Einsatz von Strom aus Photovoltaik erfolgt in solaren Inselanlagen, die autonom ohne Anschluss an das elektrische Netz arbeiten (z. B. Bewegungsmelder, Parkscheinautomaten oder Stromversorgung für ein Gartenhaus).

4.2.2.1 Solarthermie

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial:

Für das bereits genutzte thermische Potenzial aus Sonnenergie werden die Angaben des Landkreises Harburg zur Anzahl der installierten Kollektorfläche im Landkreis Harburg verwendet. Die Angaben aus dem Internetportal „Solaratlas“⁷ in Kombination mit der regionalen Globalstrahlung und dem durchschnittlichen Nutzungsgrad für Kollektoranlagen, werden zur Plausibilitätsprüfung herangezogen.

Ungenutztes Potenzial:

Die mögliche Gesamtsolarkollektorfläche wird über die Solarkollektorfläche, die ein Einwohner zur Warmwasserbereitung sowie zur Heizungsunterstützung benötigt und die Einwohnerzahl des Landkreises Harburg berechnet. Das ungenutzte Potenzial ergibt sich aus der Gesamtkollektorfläche, der Globalstrahlung im Landkreis Harburg und dem durchschnittlichen Nutzungsgrad von Sonnenkollektoranlagen abzüglich des bereits genutzten Potenzials. Zum Abgleich wird die Prognose des Bundesverbandes Solarwirtschaft e.V., Fahrplan Solarwärme (2012) herangezogen.

Ergebnis

Der Landkreis Harburg bezieht derzeit eine Wärmemenge von 10.374 MWh/a durch die Nutzung solarthermischer Anlagen. Dieser Wert entspricht einem prozentualen Anteil von 0,4 % am Gesamtwärmebedarf im Jahr 2010 und liegt damit genau im Bundesdurchschnitt von 0,4 % (Agentur für Erneuerbare Energien, 2011). Es wurde angenommen, dass je nach Szenario in 1 %, 1,5 % oder 2 % der Dachflächen für eine Solarthermieanlage genutzt werden kann.

Szenarien im Vergleich

Solarthermie	Szenario A	Szenario B	Szenario C
Gesamtpotenzial in MWh/a	46.681	67.428	77.802
Genutztes Potenzial in MWh/a	10.374	10.374	10.374
Ungenutztes Potenzial in MWh/a	36.307	57.055	67.428

Tabelle 23: Szenarien Solarthermie

Szenario A

Das ungenutzte thermische Potenzial aus Sonnenergie beträgt hier 36.307 MWh/a. Addiert mit dem genutzten Potenzial, ergibt sich für dieses Szenario ein gesamtes erschließbares Potenzial von 46.681 MWh/a (siehe Tabelle 24). Das Balkendiagramm in Abbildung 26 verdeutlicht die Potenziale der Solarthermie grafisch. Es ist zu erkennen, dass nach diesem Szenario bereits über 20 % des gesamten erschließbaren thermischen Potenzials aus Sonnenergie genutzt wird.

Solarthermie	MWh/a
Gesamtpotenzial	46.681
Genutztes Potenzial	10.374
Ungenutztes Potenzial	36.307

Tabelle 24: Erschließbares Potenzial Solarthermie Szenario A

⁷ siehe <http://www.solaratlas.de>

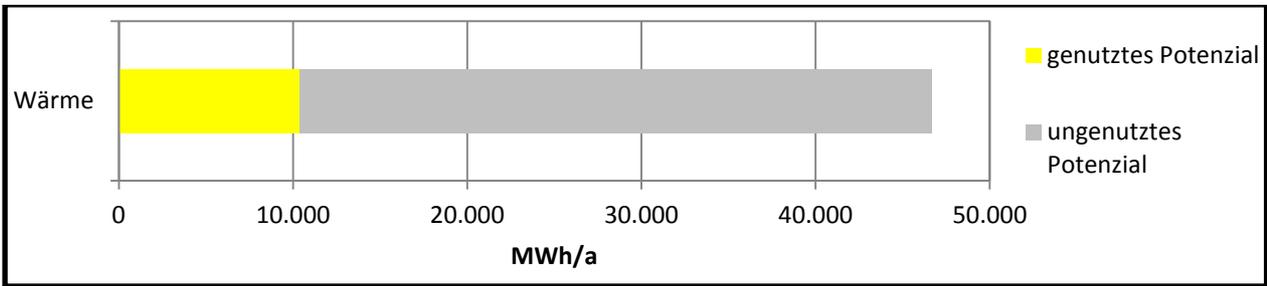


Abbildung 26: Genutztes und ungenutztes Potenzial Solarthermie Szenario A

Rahmendaten Solarthermie		
Bestand 2010	4193 Anlagen	LKH; MAP
Belegte Fläche	0,2%	LKH; MAP
Jährlicher Zubau IST	600 Anlagen	LKH; MAP
Szenario 2030		
Ziel: Genutzte Dachfläche	1,0%	BSW, B.A.U.M.
Jährlicher Zubau Szenario	1048 Anlagen	B.A.U.M.

Tabelle 25: Solarthermie absolute Werte Szenario A

Zur Erschließung wäre rein rechnerisch ein jährlicher Zubau von 1048 Anlagen nötig. Der Wert wird durch Erhöhung der Anforderungen an Gebäude vermutlich ohne großen zusätzlichen Aufwand erreicht.

Szenario B

Das ungenutzte thermische Potenzial aus Sonnenergie beträgt hier 57.055 MWh/a. Addiert mit dem genutzten Potenzial, ergibt sich für dieses Szenario ein gesamtes erschließbares Potenzial von 67.428 MWh/a (siehe Tabelle 26). Das Balkendiagramm in Abbildung 27 verdeutlicht die Potenziale der Solarthermie grafisch. Nach diesem Szenario werden erst 15 % des gesamten erschließbaren thermischen Potenzials aus Sonnenergie genutzt.

Solarthermie	MWh/a
Gesamtpotenzial	67.428
Genutztes Potenzial	10.374
Ungenutztes Potenzial	57.055

Tabelle 26: Erschließbares Potenzial Solarthermie Szenario B

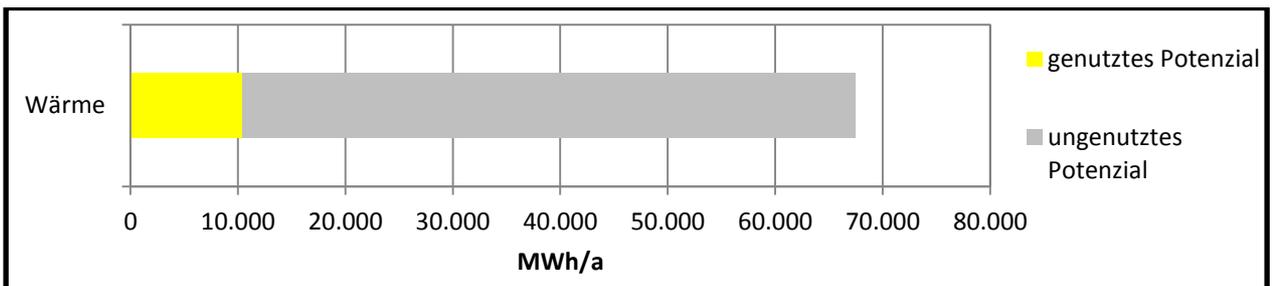


Abbildung 27: Genutztes und ungenutztes Potenzial Solarthermie Szenario B

Rahmendaten Solarthermie		
Bestand 2010	4193 Anlagen	LKH; MAP
Belegte Fläche	0,2%	LKH; MAP
Jährlicher Zubau IST	600 Anlagen	LKH; MAP
Szenario 2030		
Ziel: Genutzte Dachfläche	1,5%	BSW, B.A.U.M.
Jährlicher Zubau Szenario	1514 Anlagen	B.A.U.M.

Tabelle 27: Solarthermie absolute Zahlen Szenario B

Zur Erschließung wäre ein jährlicher Zubau von 1514 Anlagen nötig. Diesen Wert zu erreichen, erfordert zusätzliche Anreize.

Szenario C

Das ungenutzte thermische Potenzial aus Sonnenergie beträgt hier 67.428 MWh/a. Addiert mit dem genutzten Potenzial, ergibt sich für dieses Szenario ein gesamtes erschließbares Potenzial von 77.802 MWh/a (siehe Tabelle 28). Das Balkendiagramm in Abbildung 28 verdeutlicht die Potenziale der Solarthermie grafisch. Nach diesem Szenario wird erst 13 % des gesamten erschließbaren thermischen Potenzials aus Sonnenergie genutzt.

Solarthermie	MWh/a
Gesamtpotenzial	77.802
Genutztes Potenzial	10.374
Ungenutztes Potenzial	67.428

Tabelle 28: Erschließbares Potenzial Solarthermie Szenario C

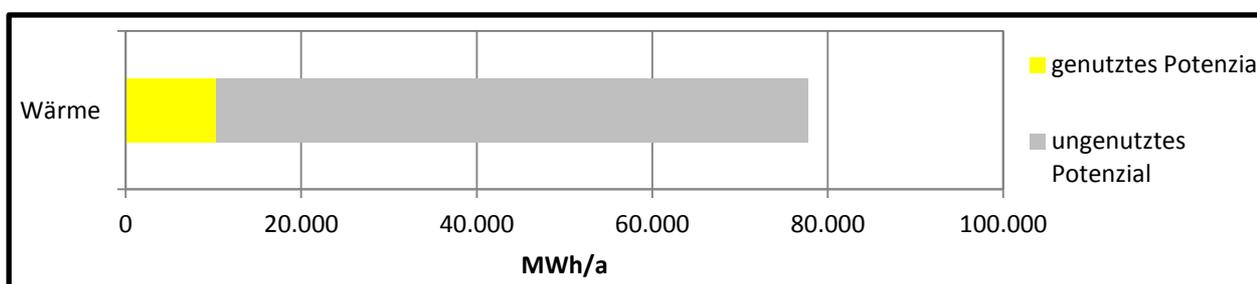


Abbildung 28: Genutztes und ungenutztes Potenzial Solarthermie Szenario C

Rahmendaten Solarthermie		
Bestand 2010	4193 Anlagen	LKH; MAP
Belegte Fläche	0,2%	LKH; MAP
Jährlicher Zubau IST	600 Anlagen	LKH; MAP
Szenario 2030		
Ziel: Genutzte Dachfläche	2,0%	BSW, B.A.U.M. Consult
Jährlicher Zubau Szenario	1747 Anlagen	B.A.U.M. Consult

Tabelle 29: Solarthermie absolute Zahlen Szenario C

Zur Erschließung wäre ein jährlicher Zubau von ca. 1.750 Anlagen nötig. Hierzu wären erhebliche Anstrengungen erforderlich. Nach Einschätzung des Bundesverband Solarwirtschaft kann in diesem Bereich aber das maximale Ausbau-Ziel liegen, welches sinnvollerweise in Bezug auf Bedarf und Nutzung von thermischer Solarwärme verwirklicht werden kann.

4.2.2.2 Photovoltaik

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial:

Aus den Einspeisedaten des Jahres 2010 nach dem Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG)⁸ lässt sich ein derzeit genutztes Potenzial durch Photovoltaik-Anlagen entnehmen.

Ungenutztes Potenzial:

Bei der Betrachtung des ungenutzten Potenzials wurde aufgrund der im Freiland möglichen Flächenkonkurrenz, z.B. mit der Landwirtschaft, zunächst eine Konzentration auf Dachflächen vorgenommen. Das ungenutzte Potenzial beinhaltet somit keine Freiflächenanlagen.

Daten über die Dachflächen in der Region liegen nicht vor. Die Dachflächen wurden deshalb rechnerisch mit Hilfe statistischer Daten (Gesamtdachflächen, Einwohnerzahlen) ermittelt. Der für die Photovoltaik nutzbare Anteil der Dachflächen, der aufgrund der Dachexposition, Dachneigung und Verfügbarkeit eingeschränkt ist, wurde mit maximal mit 11 %, 20 % bzw. 30 % angesetzt. Der erste Wert ergibt sich aus Fortschreibung der bisherigen Zubauraten mit einer leichten Steigerung. Der letzte Wert wurde durch B.A.U.M. Consult angesetzt auf Grund von Erfahrungswerten nach Rücksprache mit regionalen Experten während Partizipationsprozessen aus anderen Regionen. Von der berechneten nutzbaren Dachfläche wird die benötigte Dachfläche für thermische Solarkollektoren abgezogen. Somit wird die nutzbare Dachfläche nicht doppelt verwendet.

Das PV-Potenzial ergibt sich aus der nutzbaren Dachfläche, der Globalstrahlung und dem Nutzungsgrad von PV-Anlagen.

Ergebnis

Das genutzte PV-Potenzial im Landkreis Harburg beträgt 8.259 MWh/a. Dies entspricht einem Anteil von rund 0,75 % am Gesamtstromverbrauch im Jahr 2010. Damit liegt der Landkreis Harburg etwas über dem niedersächsischen Durchschnitt von 0,6 %.

Szenarien im Vergleich

Photovoltaik	Szenario A	Szenario B	Szenario C
Gesamtpotenzial in MWh/a	118.423	219.083	331.585
Genutztes Potenzial in MWh/a	8.259	8.259	8.259
Ungenutztes Potenzial in MWh/a	110.164	210.824	323.326

Tabelle 30: Szenarien Photovoltaik im Vergleich

⁸ Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG) vom 29.03.2000, i. d. F. vom 25.10.2008, zuletzt geändert durch Art. 6 G vom 21.7.2011.

Szenario A

Das ungenutzte Potenzial aus Photovoltaik beträgt in diesem Szenario 110.164 MWh/a. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial, ergeben zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von 118.423 MWh/a. Abbildung 29 zeigt, dass die Photovoltaik im Landkreis Harburg erst gering ausgebaut ist (7 % des Gesamtpotenzials nach Szenario A) und die erzeugte Strommenge erheblich erhöht werden kann.

Photovoltaik	MWh/a
Gesamtpotenzial	118.423
Genutztes Potenzial	8.259
Ungenutztes Potenzial	110.164

Tabelle 31: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario A

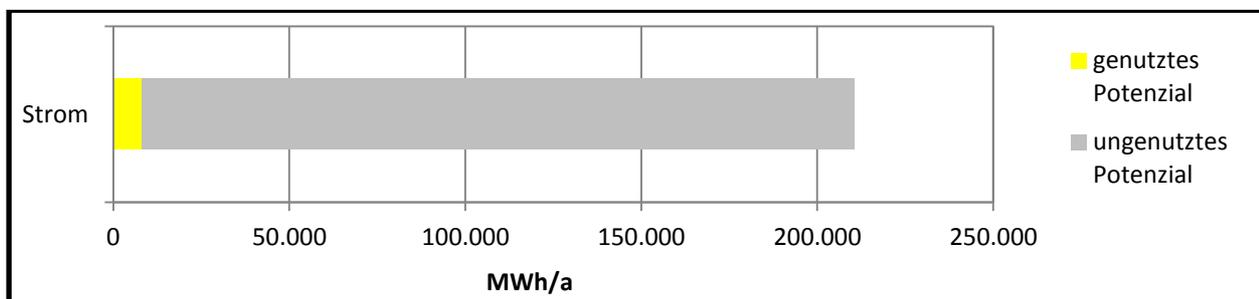


Abbildung 29: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario A

Rahmendaten Photovoltaik		
Solarstrahlung	850 kWh/kWp/a	LKH
Bestand 2010	1140 Anlagen	LKH
Zubau in 2011	360 Anlagen	LKH
IST-Anteil Dachflächen mit PV-Anlagen	0,05%	EVU
Szenario 2030		
nutzbare Dachflächen PV nach Abzug Solarwärme	10,0%	B.A.U.M. Consult
Jährlicher Zubau bei 20 kWp		
Anlagengröße	455 Anlagen	Beispielrechnung
Gesamtzahl Anlagen	8195 Anlagen	Beispielrechnung
Bereits geplante Ausbauten		
Gepl. Freiflächenanlagen	6 MWp	LKH
Anteil ungenutztes Potenzial	4,09%	Berechnet
Kommunale Dachflächen	0,325 MWp	LKH
Anteil ungenutztes Potenzial	0,20%	Berechnet

Tabelle 32: Photovoltaik absolute Zahlen Szenario A

Zur Erschließung wäre ein jährlicher Zubau von ca. 450 Anlagen pro Jahr nötig. Dieses Ziel wird bei weiter fallenden Modulpreisen voraussichtlich ohne zusätzliche Anreize erreicht.

Szenario B

Das ungenutzte Potenzial aus Photovoltaik beträgt in diesem Szenario 210.824 MWh/a. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial in Summe ergibt zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von 219.083 MWh/a. Abbildung 30 verdeutlicht, dass die Photovoltaik im Landkreis Harburg erst gering ausgebaut ist (4 % des Gesamtpotenzials nach Szenario B) und die erzeugte Strommenge noch erheblich erhöht werden kann.

Photovoltaik	MWh/a
Gesamtpotenzial	219.083
Genutztes Potenzial	8.259
Ungenutztes Potenzial	210.824

Tabelle 33: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario B

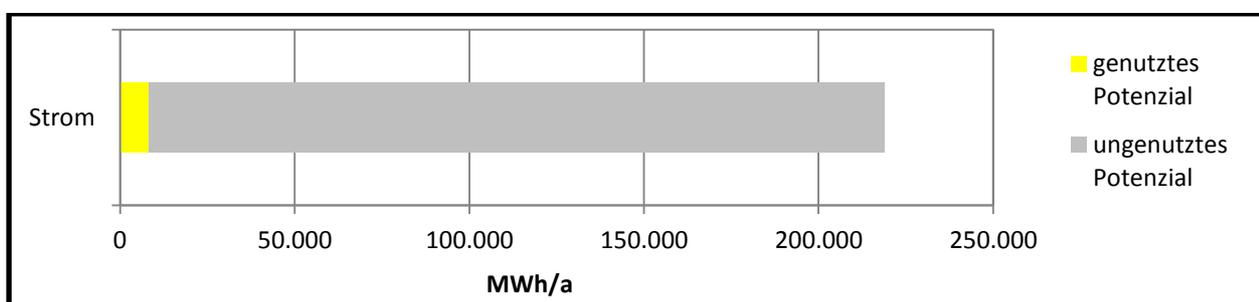


Abbildung 30: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario B

Rahmendaten Photovoltaik		
Solarstrahlung	850 kWh/kWp/a	LKH
Bestand 2010	1140 Anlagen	LKH
Zubau in 2011	360 Anlagen	LKH
IST-Anteil Dachflächen mit PV-Anlagen	0,05%	EVU
Szenario 2030		
nutzbare Dachflächen PV nach Abzug Solarwärme	18,5%	B.A.U.M. Consult
Jährlicher Zubau bei 20 kWp Anlagengröße	842 Anlagen	Beispielrechnung
Gesamtzahl Anlagen	15161 Anlagen	Beispielrechnung
Bereits geplante Ausbauten		
Gepl. Freiflächenanlagen	6 MWp	LKH
Anteil ungenutztes Potenzial	2,21%	Berechnet
Kommunale Dachflächen	0,325 MWp	LKH
Anteil ungenutztes Potenzial	0,11%	Berechnet

Tabelle 34: Photovoltaik absolute Zahlen Szenario B

Zur Erschließung wäre ein jährlicher Zubau von ca. 850 Anlagen pro Jahr nötig. Hierzu wären zusätzliche Anreize nötig. Dieses Ziel erscheint aber trotzdem erreichbar, wie auch die Gesamtzahl von ca. 15.000 Anlagen in 2030 bei einem Gebäudebestand von derzeit etwas über 70.000 nicht unrealistisch ist.

Szenario C

Das ungenutzte Potenzial aus Photovoltaik beträgt in diesem Szenario 323.326 MWh/a. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial in Summe ergibt zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von 331.585 MWh/a. Die Abbildung 31 zeigt, dass die Photovoltaik im Landkreis Harburg erst gering ausgebaut ist (2 % des Gesamtpotenzials nach Szenario C) und die erzeugte Strommenge erheblich erhöht werden kann.

Photovoltaik	MWh/a
Gesamtpotenzial	331.585
Genutztes Potenzial	8.259
Ungenutztes Potenzial	323.326

Tabelle 35: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario C

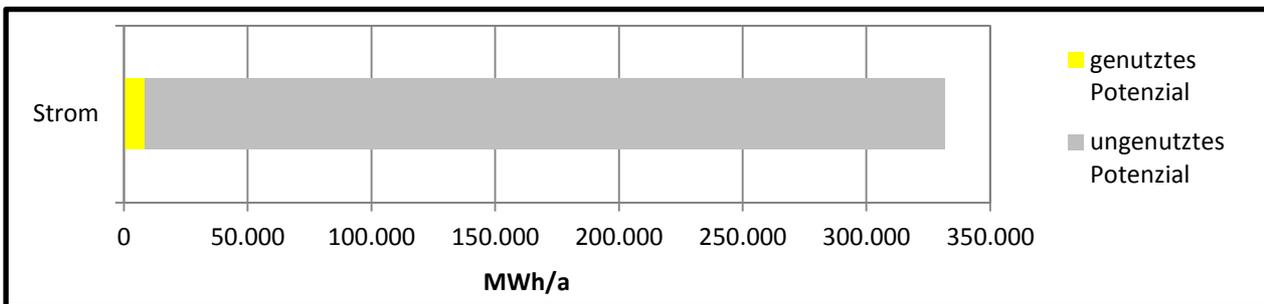


Abbildung 31: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario C

Rahmendaten Photovoltaik		
Solarstrahlung	850 kWh/kWp/a	LKH
Bestand 2010	1140 Anlagen	LKH
Zubau in 2011	360 Anlagen	LKH
IST-Anteil Dachflächen mit PV-Anlagen	0,05%	EVU
Szenario 2030		
nutzbare Dachflächen PV nach Abzug Solarwärme	28,0%	B.A.U.M.
Jährlicher Zubau bei 20 kWp Anlagengröße	1275 Anlagen	Beispielrechnung
Gesamtzahl Anlagen	22947 Anlagen	Beispielrechnung
Bereits geplante Ausbauten		
Gepl. Freiflächenanlagen	6 MWp	LKH
Anteil ungenutztes Potenzial	1,46%	Berechnet
Kommunale Dachflächen	0,325 MWp	LKH
Anteil ungenutztes Potenzial	0,07%	Berechnet

Tabelle 36: Photovoltaik absolute Zahlen Szenario C

Zur Erschließung wäre ein jährlicher Zubau von ca. 1.275 Anlagen pro Jahr nötig. Hierzu wäre eine klare, landkreisweite Strategie nötig. Aber auch dieses Ziel erscheint dennoch erreichbar, wie auch die Gesamtzahl von ca. 23.000 Anlagen in 2030 bei einem Gebäudebestand von derzeit etwas über 70.000 nicht unrealistisch ist.

4.2.3 Wasserkraft

Wasserkraft ist eine der ältesten und weltweit am stärksten genutzten Methoden zur Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien. Die Stromgewinnung durch Wasserkraft ist nahezu emissionsfrei und hat einen Wirkungsgrad von bis zu 90 % (Agentur für Erneuerbare Energien, 2011). Auf Grund der geringen Gefälle ist im Landkreis Harburg nur wenig Potenzial zur Nutzung von Wasserkraft vorhanden. Eine Möglichkeit der Erschließung von Wasserkraftanlagen wird derzeit vom Landkreis auf Grund verschiedener Gründe nicht gesehen.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Das genutzte Potenzial der Wasserkraft wird über die Einspeisedaten im Jahr 2010 nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)⁹ ermittelt.

Ungenutztes Potenzial: Nach Aussagen des Landkreises bestehen derzeit keine weiteren Möglichkeiten für den Ausbau von Wasserkraft.

Ergebnis

Die derzeit im Landkreis Harburg erzeugte Strommenge aus Wasserkraft beläuft sich auf 791 MWh/a. Dies entspricht einem Anteil von 0,07 % am Stromverbrauch im Jahr 2010. Auf Grund der geringen Bedeutung wird auf Wasserkraft hier nicht weiter eingegangen.

4.2.4 Windenergie

Windenergieanlagen funktionieren nach dem Auftriebsprinzip. Über einen Rotor wird die kinetische Energie der Luft in mechanische Energie und anschließend über einen Generator in elektrische Energie umgewandelt. Aufgrund der Unstetigkeit des Windes (Volatilität) können Windenergieanlagen allerdings nur im Verbund mit anderen Energiequellen oder in kleinen Netzen mit Speichern mit der Stromnachfrage synchronisiert werden.

Bis zum Jahr 2020 soll die Windenergie nach dem im Februar 2012 vorgelegten niedersächsischen Energiekonzept von 6.700 MW installierter Leistung im Jahre 2010 um ca. 7.500 MW installierter Leistung gesteigert, sprich mehr als verdoppelt werden.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Als Datengrundlage für das bereits genutzte Potenzial der Windkraft dienen die Strommengen der Einspeisedaten im Jahr 2010 nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).

Ungenutztes Potenzial: Beim Ausbau der Windenergie wurden die Szenarien auf dieser Grundlage sowie auf Basis einer Studie des Bundesverbandes Windenergie von 2010 ausgelegt. Sie geht von bis zu 2 % nutzbarer Flächen aus. Aus dem Windhöffigkeitsgutachten für den Landkreis Harburg vom Mai 2012 lässt sich zwar auf ein erheblich höheres Potenzial schließen, aber ohne eine Bewertung der tatsächlichen Möglichkeiten unter den einschränkenden Gesichtspunkten (Wohnbebauung, Naturschutz, Flugschneisen etc.) können daraus noch wenig konkrete Schlüsse gezogen werden.

⁹ Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG) vom 29.03.2000, i. d. F. vom 25.10.2008, zuletzt geändert durch Art. 6 G vom 21.7.2011.

Ergebnis

Das genutzte Wind-Potenzial im Landkreis Harburg beträgt 112.552 MWh/a. Dies entspricht einem Anteil von rund 10,25 % am Gesamtstromverbrauch im Jahr 2010. Damit liegt der Landkreis Harburg unter dem den niedersächsischen Durchschnitt von 14,3 % (Energien).

Szenarien im Vergleich

Windkraft	Szenario A	Szenario B	Szenario C
Gesamtpotenzial in MWh/a	263.752	619.467	1.478.544
Genutztes Potenzial in MWh/a	112.552	112.552	112.552
Ungenutztes Potenzial in MWh/a	151.200	506.915	1.365.992

Tabelle 37: Windenergie Vergleich der Szenarien

Szenario A

Das ungenutzte Potenzial aus Windenergie beträgt in diesem Szenario 151.200 MWh/a. Dabei wird von der Nutzung von ca. 0,75 % der möglichen Flächen ausgegangen. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial ergibt zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von 263.752 MWh/a. Wie die Abbildung 32 zeigt, ist die Nutzung von Windenergie im Landkreis Harburg mit 43 % des Gesamtpotenzials nach Szenario A erst mäßig ausgebaut. Die erzeugte Strommenge kann deutlich erhöht werden.

Windkraft	MWh/a
Gesamtpotenzial	263.752
Genutztes Potenzial	112.552
Ungenutztes Potenzial	151.200

Tabelle 38: Erschließbares Potenzial Wind Szenario A

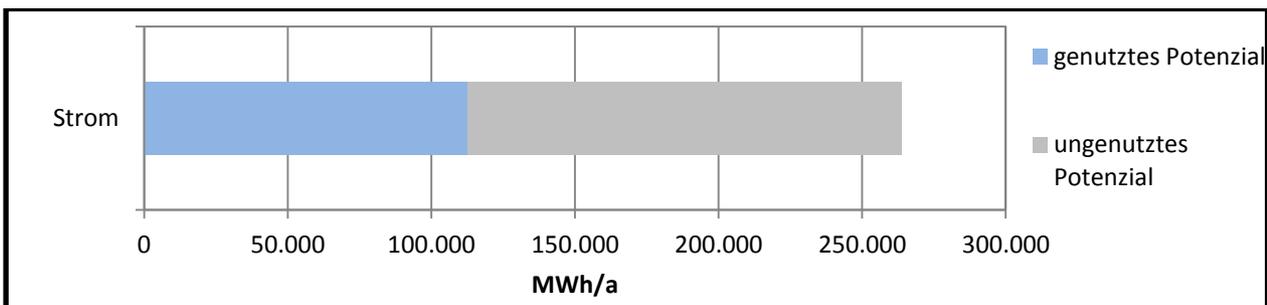


Abbildung 32: Erschließbares Potenzial Wind Szenario A

Rahmendaten Wind		
Bestand 2010	63 Anlagen	LKH
Szenario 2030		
Realisierung auf 0,75 % der möglichen Flächen		Studie BWE 2010
Repowering mit 3 MW-Anlagen		B.A.U.M. Consult
Dadurch Reduktion der Anlagen auf	36 Anlagen	B.A.U.M. Consult
Neubau von Windenergieanlagen	54 Anlagen	B.A.U.M.Consult

Tabelle 39: Nutzung von Windenergie Szenario A (BWE Bundesverband Windenergie)

Der Ausbau würde also mit dem Ersatz von 3-4 alten durch 2 neue Anlagen pro Jahr und dem Neuzubau von 3 Anlagen pro Jahr erreicht werden (jeweils in der 3 MW-Klasse). Diese Zubauten werden voraussichtlich auch ohne besondere Förderung erreicht.

Szenario B

Das ungenutzte Potenzial aus Windenergie beträgt in diesem Szenario 506.915 MWh/a. Dabei wird von der Nutzung von ca. 1 % der möglichen Flächen ausgegangen. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial ergibt zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von 619.467 MWh/a. Abbildung 33 verdeutlicht, dass die Windenergie im Landkreis Harburg mit 18 % des Gesamtpotenzials nach Szenario B erst gering ausgebaut ist und die erzeugte Strommenge erheblich erhöht werden kann.

Windkraft	MWh/a
Gesamtpotenzial	619.467
Genutztes Potenzial	112.552
Ungenutztes Potenzial	506.915

Tabelle 40: Erschließbares Potenzial Wind Szenario B

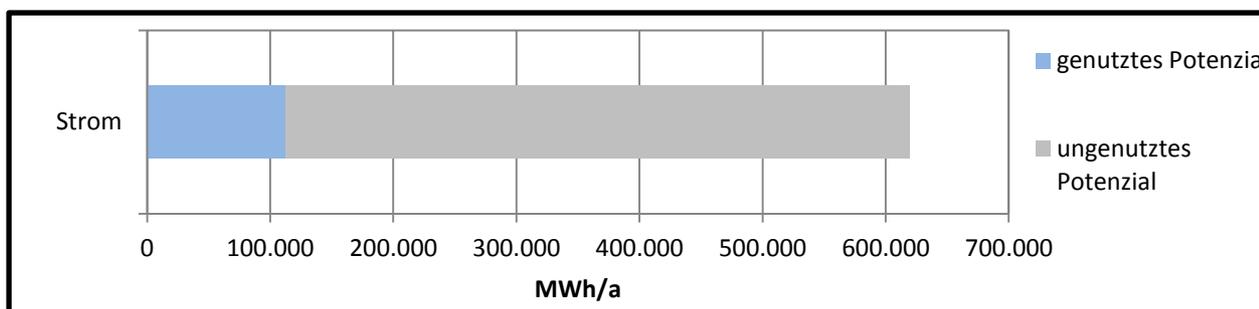


Abbildung 33: Erschließbares Potenzial Wind Szenario B

Rahmendaten Wind		
Bestand 2010	63 Anlagen	LKH
Szenario 2030		
Realisierung auf 1 % der möglichen Flächen		Studie BWE 2010
Repowering mit 3 MW-Anlagen	3 MW-Anlagen	B.A.U.M. Consult
Dadurch Reduktion der Anlagen auf	36 Anlage	B.A.U.M. Consult
Neubau von Windenergieanlagen	80 Anlagen	B.A.U.M. Consult

Tabelle 41: Nutzung von Windenergie Szenario B

Der Ausbau würde also mit dem Ersatz von 3-4 alten durch 2 neue Anlagen pro Jahr und dem Neu-Zubau von 4 Anlagen pro Jahr erreicht werden (jeweils in der 3 MW-Klasse). Diese Zubauten könnten ggf. auch noch ohne besondere Förderung erreicht werden.

Szenario C

Das ungenutzte Potenzial aus Windenergie beträgt in diesem Szenario 1.365.992 MWh/a. Dabei wird von der Nutzung von ca. 2 % der möglichen Flächen ausgegangen. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial, ergibt zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von 1.478.544 MWh/a. Aus der Abbildung 34 wird ersichtlich, dass die Windenergie im Landkreis Harburg mit 8 % des Gesamtpotenzials nach Szenario C erst gering ausgebaut ist und die erzeugte Strommenge im maximalen Szenario mehr als verzehnfacht werden könnte.

Windkraft	MWh/a
Gesamtpotenzial	1.478.544
Genutztes Potenzial	112.552
Ungenutztes Potenzial	1.365.992

Tabelle 42: Erschließbares Potenzial Wind Szenario C

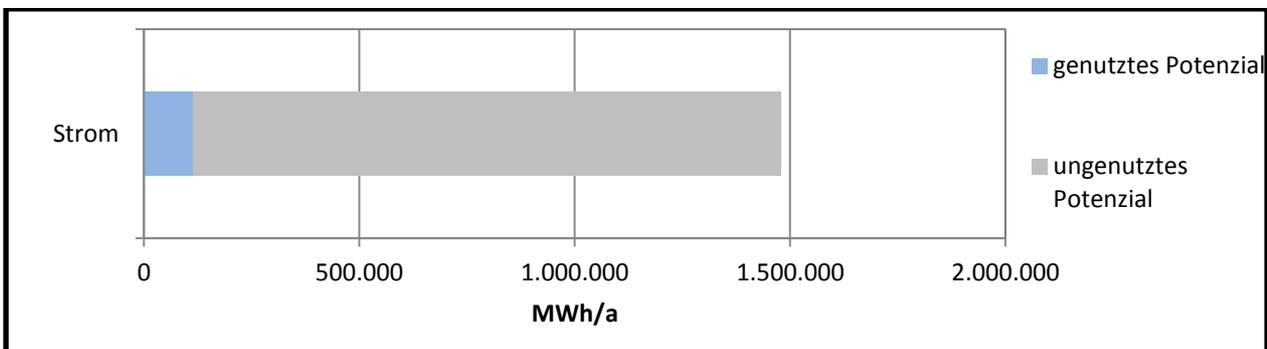


Abbildung 34: Erschließbares Potenzial

Rahmendaten Wind		
Bestand 2010	63 Anlagen	LKH
Szenario 2030		
Realisierung auf 2 % der möglichen Flächen		Studie BWE 2010
Repowering mit	3 MW-Anlagen	B.A.U.M. Consult
dadurch Reduktion der Anlagen auf	36 Anlagen	B.A.U.M. Consult
Neubau von Windenergieanlagen	161 Anlagen	BWE; B.A.U.M. Consult

Tabelle 43: Nutzung von Windenergie Szenario C

Der Ausbau würde also mit dem Ersatz von 3-4 alten durch 2 neue Anlagen pro Jahr und dem Neuzubau von 9 Anlagen pro Jahr erreicht werden (jeweils in der 3 MW-Klasse). Dieser Ausbau wäre nur in einem konzertierten Vorgehen unter Einbindung aller Akteursgruppen möglich. Dieses Szenario entspricht dem Ambitioniertesten des Bundesverbandes Windenergie von 2010.

4.2.5 Biomasse

Als Biomasse wird all das definiert, was durch Lebewesen: Menschen, Tiere und Pflanzen an organischer Substanz entsteht. Biomasse ist der einzige erneuerbare Energieträger, der alle benötigten End- bzw. Nutzenergieformen wie Wärme, Strom und Kraftstoffe speicherbar und grundlastfähig erzeugen kann. Kraftstoffe werden in dem vorliegenden Konzept allerdings nur am Rande betrachtet, da lediglich ein geringer Teil der dafür benötigten Rohstoffe in der Region selbst angebaut werden kann.

Die Biomasse wird folgend in vier Hauptbereiche unterschieden: Waldholz, landwirtschaftliche Biomasse, Landschaftspflegeprodukte, holzartige Reststoffe und organische Reststoffe.

Da Waldholz durch die stoffliche Nutzung (für die Produktion von Möbeln, Papier und anderen Produkten) eine höherwertigere Verwendung findet, wird für die energetische Verwertung von Waldholz nur das minderwertige Holzsortiment herangezogen. Die landwirtschaftliche Biomasse umfasst den Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen (z.B. Mais, Getreide), die Schnittnutzung von Grünland sowie die Verwertung von Gülle und Mist. Zu den Rückständen der Landschaftspflege zählen z. B. Gras, Grünschnitt, Garten- und Parkabfälle. Holzartige Reststoffe sind z. B. Rest- und Altholz. Organische Reststoffe werden aus Biomüll, Gastronomieabfällen und der Tierkörperbeseitigung bezogen.

In den folgenden Ausführungen werden zunächst die Potenziale der Bereiche Waldholz und landwirtschaftliche Biomasse betrachtet. Die Rückstände aus der Landschaftspflege und holzartige Reststoffe sowie organische Reststoffe werden an dieser Stelle noch nicht näher betrachtet, da die Mengen erfahrungsgemäß deutlich unter denen aus der Forst- und Landwirtschaft liegen. Gerade im Bereich der Biomasse können nähere Aussagen nur in einem Beteiligungsprozess der wesentlichen Akteure erarbeitet werden. Da die daraus resultierenden Abweichungen größer sein können im Vergleich zu den Erträgen aus Rückständen von Landschaftspflege, holzartigen Reststoffen und organischen Reststoffen, wird auf letztere hier nicht eingegangen.

Waldholz

Holz steht in Form verschiedener Produkte zur energetischen Nutzung durch Verbrennung zur Verfügung. Es wird zwischen Scheitholz, Hackschnitzeln und Holzpellets unterschieden. Durch Verbrennung in Hackschnitzel- oder Pelletheizwerken, sowie Kaminöfen wird thermische Energie erzeugt. Hinsichtlich der Nutzungsausweitung wird nur eine thermische Verwertung des Waldholzes betrachtet. Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK Anlagen) werden erst in Leistungsklassen effizient, in denen die logistischen Fragen der lokalen Holzbeschaffung und Wärmeverteilung komplizierter werden. Darüber hinaus sollen die begrenzten Holzressourcen auf den schwierigeren, dezentral zu erschließenden Wärmemarkt fokussiert werden, wohingegen für die Stromerzeugung auch andere Energieträger zur Verfügung stehen.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Es werden die genutzten Holz mengen aus der Feuerstättenzählung des Landes Niedersachsen von 2010 (3N-Kompetenzzentrum e.V., 2011) als Grundlage genommen und auf den Landkreis Harburg umgerechnet. Zum Abgleich werden bei der Berechnung des genutzten thermischen Potenzials aus Waldholz die Waldfläche mit den Hiebsätzen und den Brennholz- und Hackschnitzelanteilen von Nadel- und Laubholz herangezogen. Die Daten wurden durch die Befragung regionaler Experten aus der Forstwirtschaft erhoben. Die ermittelten Holz mengen werden mit den Heizwerten der jeweiligen Baumart und dem Nutzungsgrad für Heizwerke zu Energiemengen verrechnet.

Ungenutztes Potenzial: Für die Bewertung des ungenutzten thermischen Potenzials aus Waldholz wurde exemplarisch durch Befragung regionaler Experten aus der Forstwirtschaft der zukünftig nutzbare Energieholzanteil jeweils für Laub- und Nadelholz für die Forste errechnet. Die so ermittelten Holz mengen werden mit den Heizwerten der jeweiligen Baumart und dem Nutzungsgrad für Heizwerke zu Energiemengen verrechnet.

Landwirtschaftliche Biomasse

Landwirtschaftliche Biomasse wird häufig in Biogasanlagen verwertet. Als Abbaustoffe werden Kosubstrate, wie z. B. Mais- oder Grassilage sowie Mist oder Gülle eingesetzt. Durch Sauerstoff- und Lichtabschluss werden die organischen Stoffe durch mikrobiologische Bakterien anaerob abgebaut und dabei Biogas freigesetzt. Anschließend wird das Biogas in einer Gasaufbereitungsanlage entweder direkt zu verwendbarem Biogas oder auf Erdgasqualität aufbereitet. Durch die Nutzung in Blockheizkraftwerken kann mit dem gewonnenen Gas gleichzeitig Wärme und Strom erzeugt werden.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Das genutzte Potenzial für Biogas wird aus den EEG-Einspeisedaten der Netzbetreiber und einem durchschnittlichen thermischen und elektrischen Anteil berechnet.

Ungenutztes Potenzial: Der für die energetische Nutzung erschließbare Anteil wurde gemeinsam mit regionalen Experten (Forstamt Sellhorn, Schornsteinfegerinnung, Landwirtschaftskammer) beurteilt. Zudem wurden die Energiemengen aus der Schnittnutzung von Grünland und die Verwertung von Gülle betrachtet.

Ergebnisse

Das thermische Potenzial aus Biomasse ist die Summe der Potenziale aus den Bereichen der land- und forstwirtschaftlichen Biomasse. Im Landkreis Harburg wird eine Wärmemenge von 316.078 MWh/a aus Biomasse bereitgestellt. Das entspricht bereits einem Anteil von 29 % des Wärmeverbrauchs im Jahr 2010. Das genutzte elektrische Potenzial aus Biomasse im Landkreis Harburg beträgt 68.998 MWh/a. Es steht für einen Anteil von ca. 6 % des Strombedarfs im Jahr 2010.

Ergebnisse

Szenarien im Vergleich

Biomasse (thermisch)	Szenario A	Szenario B	Szenario C
Gesamtpotenzial in MWh/a	416.253	441.840	467.428
Genutztes Potenzial in MWh/a	316.078	316.078	316.079
Ungenutztes Potenzial in MWh/a	100.175	125.762	151.349

Tabelle 44: Thermische Energie aus Biomasse im Vergleich der Szenarien

Biomasse (elektrisch)	Szenario A	Szenario B	Szenario C
Gesamtpotenzial in MWh/a	149.291	168.021	186.752
Genutztes Potenzial in MWh/a	68.998	68.998	68.998
Ungenutztes Potenzial in MWh/a	80.294	99.023	117.754

Tabelle 45: Elektrische Energie aus Biomasse im Vergleich der Szenarien

Folgende Ansätze wurden für die Szenarien angenommen:

Szenarien für Anteile zur thermischen Nutzung				
	Acker	Grünfläche	Gülle	Feste Biomasse
A	3,00%	20,00%	6,00%	6,00%
B	3,50%	25,00%	8,00%	8,00%
C	4,00%	30,00%	10,00%	10,00%

Tabelle 46: Anteile Biomassequellen für die Szenarien

Szenario A

Ergebnis

Das ungenutzte Potenzial aus thermischer Biomassenutzung beträgt in diesem Szenario 100.175 MWh/a und bei der elektrischen Nutzung 80.294 MWh/a. Dabei wird von der Nutzung von ca. 3 % der möglichen Ackerflächen, 20 % der Grünflächen, 6 % Gülle- und 6 % aus fester Biomasse (Waldholz) ausgegangen. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial ergeben zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von 149.291 MWh/a. Nach diesem Szenario werden 76 % des thermischen Gesamtpotenzials und 46 % des elektrischen Gesamtpotenzials genutzt.

Biomasse (thermisch)	MWh/a
Gesamtpotenzial	416.253
Genutztes Potenzial	316.078
Ungenutztes Potenzial	100.175

Tabelle 47: Tabelle Biomasse (thermisch) Szenario A

Biomasse (elektrisch)	MWh/a
Gesamtpotenzial	149.291
Genutztes Potenzial	68.998
Ungenutztes Potenzial	80.294

Tabelle 48: Biomasse (elektrisch) Szenario A

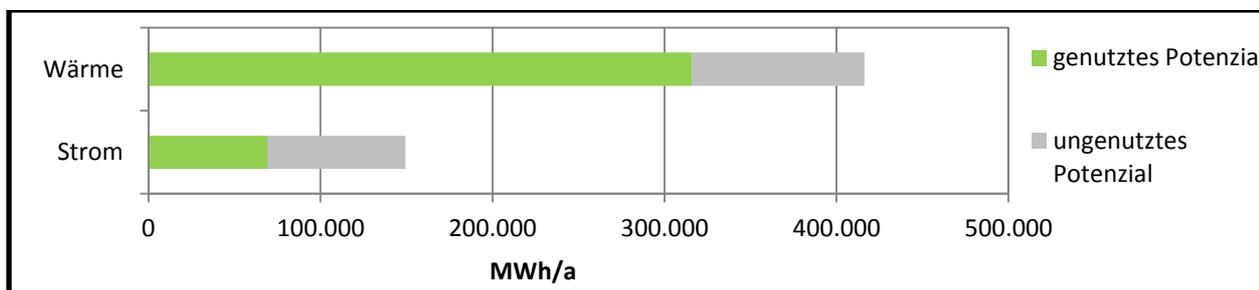


Abbildung 35: Potenzial Biomasse – Szenario A

Die Abbildung 35 belegt deutlich, dass die Bioenergienutzung im Landkreis Harburg vor allem im Wärmebereich bereits weit ausgebaut ist. Der Anteil der Kleinf Feuerungsanlagen liegt im LK Harburg um ca. 4 % über dem Schnitt des Landes Niedersachsen. In diesem Szenario kann sogar der Anteil der Stromnutzung noch verdoppelt werden.

Rahmendaten Biomasse (Thermisch)		
Anzahl Anlagen 2010	11 Anlagen	LKH
Bis April 2012 zugebaut bzw. beantragt	19 Anlagen	LKH
Szenario 2030	Anteil	
Erhöh. Energiepflanzenanteil	3,00%	LWK /B.A.U.M.
Erhöh. Grünflächennutzung	20,00%	LWK /B.A.U.M.
Erhöh. Gülle- und Gärrestnutzung	6,00%	LWK /B.A.U.M.
Erhöh. Waldnutzung	6,00%	Sellhorn/ B.A.U.M.
Verteilung ungenutztes Potenzial		
Biogasanlagen	79604 MWh/a	LWK /B.A.U.M.
Rechenbeispiel	2 Biogasanlagen mit 0,5 MW Leistung	
Holzfeuerungsanlagen	39882 MWh/a	Sellhorn/ B.A.U.M.
Rechenbeispiel		
Scheitholzanlagen	9332 Anlagen	B.A.U.M.
Pelletanlagen	16 Anlagen	B.A.U.M.
Hackschnitzelkessel	1 Anlage	B.A.U.M.

Tabelle 49: Nutzung von Biomasse Szenario A

Für dieses Szenario würde (rein rechnerisch) der Zubau von 2 Biogasanlagen mit einer Leistung von 500 kW bis 2030 sowie der jährliche Zubau einer Pelletanlage (von ca. 250 kW Leistung) und ca. 500 Scheitholzanlagen (ca. 4 kW Leistung) bis zum Jahre 2030 ausreichen.

Szenario B

Ergebnis

Das ungenutzte Potenzial aus thermischer Biomassenutzung beträgt in diesem Szenario 125.762 MWh/a und bei der elektrischen Nutzung 99.023 MWh/a. Der Ansatz für dieses Szenario legt eine Nutzung von ca. 3,5 % der möglichen Ackerflächen, 25 % der Grünflächen, 8 % Gülle- und 8 % aus fester Biomasse (Waldholz) zu Grunde. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial ergeben zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von 168.021 MWh/a und ein erschließbares thermisches Gesamtpotenzial von 441.840 MWh/a. Nach diesem Szenario werden 72 % des thermischen Gesamtpotenzials und 41 % des elektrischen Gesamtpotenzials genutzt.

Biomasse (thermisch)	MWh/a
Gesamtpotenzial	441.840
Genutztes Potenzial	316.078
Ungenutztes Potenzial	125.762

Tabelle 50: Biomasse (thermisch) Szenario B

Biomasse (elektrisch)	MWh/a
Gesamtpotenzial	168.021
Genutztes Potenzial	68.998
Ungenutztes Potenzial	99.023

Tabelle 51: Tabelle Biomasse (elektrisch) Szenario B

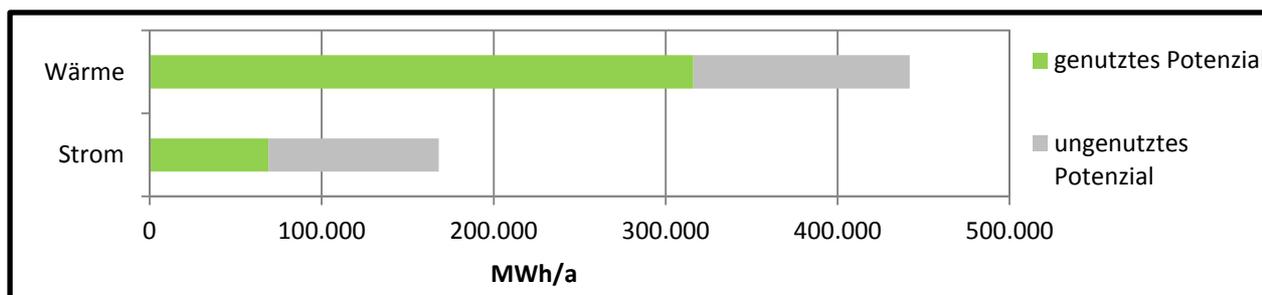


Abbildung 36: Potenzial Biomasse – Szenario

Dass die Bioenergienutzung im Landkreis Harburg vor allem im Wärmebereich bereits weit ausgebaut ist, wird aus Tabelle 50 ersichtlich. Der Anteil der Kleinfeuerungsanlagen liegt im LK Harburg um ca. 4 % über dem Schnitt des Landes Niedersachsen. Der Anteil der Stromnutzung kann in diesem Szenario etwas mehr als verdoppelt werden.

Biomasse (Thermisch)		
Anzahl Anlagen 2010	11 Anlagen	LKH
Bis April 2012 zugebaut bzw. beantragt	19 Anlagen	LKH
Szenario 2030		
Erhöh. Energiepflanzenant.	3,50%	LWK /B.A.U.M.
Erhöh. Grünflächennutzung	25,00%	LWK /B.A.U.M.
Erhöh. Güllenutzung	8,00%	LWK /B.A.U.M.
Erhöh. Waldnutzung	8,00%	Sellhorn/ B.A.U.M.
Verteilung ungenutztes Potenzial		
Biogasanlagen	98334 MWh/a	LWK /B.A.U.M.
Rechenbeispiel	6 Biogasanlagen mit 0,5 MW Leistung	
Holzfeuerungsanlagen	53176 MWh/a	Sellhorn/ B.A.U.M.
Rechenbeispiel		
Scheitholzanlagen	12475 Anlagen	B.A.U.M.
Pelletanlagen	21 Anlagen	B.A.U.M.
Hackschnitzelkessel	1 Anlage	B.A.U.M.

Tabelle 52: Nutzung des Biomassepotenzials Szenario B

Für dieses Szenario würde rein rechnerisch der Zubau von 6 Biogasanlagen mit einer Leistung von 500 kW bis 2030 und 21 weiterer Pelletanlagen sowie einem Hackschnitzelkessel ausreichen. Beispielsweise könnten dies der jährliche Zubau einer Pelletanlage (von ca. 250 kW Leistung) und jährlich ca. 750 Scheitholzanlagen (ca. 4 kW Leistung) bis zum Jahre 2030 sein.

Szenario C

Ergebnis

Das ungenutzte Potenzial aus thermischer Biomassenutzung beträgt in diesem Szenario 151.349 MWh/a und bei der elektrischen Nutzung 117.754 MWh/a. Dabei wird in diesem Szenario von der Nutzung von ca. 4 % der möglichen Ackerflächen, 30 % der Grünflächen, 10 % Güllenutzung und 10 % aus fester Biomasse (Waldholz) ausgegangen. Das genutzte und noch ungenutzte Potenzial ergeben zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von 186.752 MWh/a und ein erschließbares thermisches Gesamtpotenzial von 467.428 MWh/a. Nach diesem Szenario werden 68 % des thermischen Gesamtpotenzials und 37 % des elektrischen Gesamtpotenzials genutzt.

Biomasse (thermisch)	MWh/a
Gesamtpotenzial	467.428
Genutztes Potenzial	316.079
Ungenutztes Potenzial	151.349

Tabelle 53: Biomasse (thermisch) Szenario C

Biomasse (elektrisch)	MWh/a
Gesamtpotenzial	186.752
Genutztes Potenzial	68.998
Ungenutztes Potenzial	117.754

Tabelle 54: Biomasse (elektrisch) Szenario C

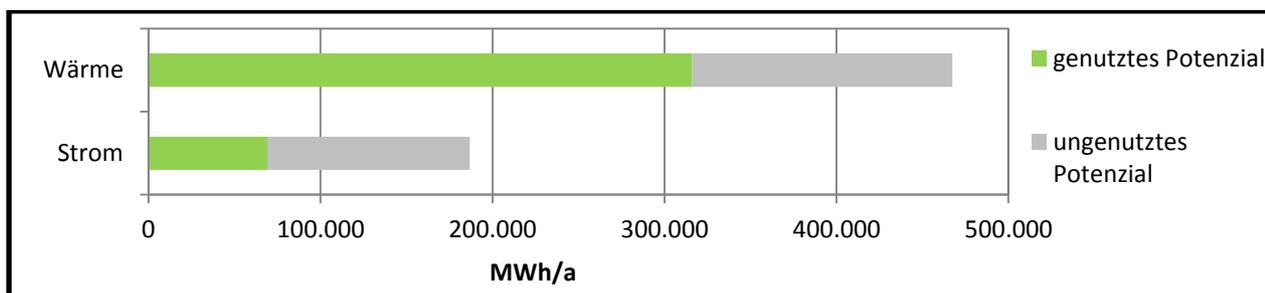


Abbildung 37: Potenziale Biomasse – Szenario C

Abbildung 37 spiegelt wider, dass die Bioenergienutzung im Landkreis Harburg auch in diesem Szenario vor allem im Wärmebereich bereits weit ausgebaut ist. Der Anteil der Kleinfeuerungsanlagen liegt im LK Harburg um ca. 4 % über dem Schnitt des Landes Niedersachsen. Der Anteil der Stromnutzung kann in diesem Szenario noch mehr als verdoppelt werden.

Rahmendaten Biomasse (Thermisch)		
Anzahl Anlagen 2010	11 Anlagen	LKH
Bis April 2012 zugebaut bzw. beantragt	19 Anlagen	LKH
Szenario 2030		
Erhöh. Energiepflanzenanteil	4,00%	LWK /B.A.U.M.
Erhöh. Grünflächennutzung	30,00%	LWK /B.A.U.M.
Erhöh. Güllennutzung	10,00%	LWK /B.A.U.M.
Erhöh. Waldnutzung	10,00%	Sellhorn/ B.A.U.M.
Verteilung ungenutztes Potenzial		
Biogasanlagen	117064 MWh/a	LWK /B.A.U.M.
Rechenbeispiel	11 Biogasanlagen mit 0,5 MW Leistung	
Holzfeuerungsanlagen	66471 MWh/a	Sellhorn/ B.A.U.M.
Rechenbeispiel		
Scheitholzanlagen	15617 Anlagen	B.A.U.M.
Pelletanlagen	26 Anlagen	B.A.U.M.
Hackschnitzelkessel	1 Anlage	B.A.U.M.

Tabelle 55: Nutzung des Biomassepotenzials Szenario C

Für dieses Szenario würde rein rechnerische der Zubau von 11 Biogasanlagen mit einer Leistung von 500 kW bis 2030 und weiterer Holzanlagen ausreichen. Beispielsweise könnten dies der jährliche Zubau ein bis zweier Pelletanlagen (von ca. 250 kW Leistung) und ca. 850 Scheitholzanlagen (ca. 4 kW Leistung) bis zum Jahre 2030 sein.

5 Szenarien

Basierend auf der Bestandsanalyse (Kapitel 3) und der Potenzialanalyse (Kapitel 4) werden nachfolgend Szenarien, differenziert nach den Nutzungsarten Strom und Wärme sowie Treibstoffe erstellt. Dabei werden jeweils die geringen Ausbauszenarien mit den geringen Potenzialen, die mittlere Szenarien mit den mittleren Ausbaupotenzialen und die ambitionierten Szenarien mit den weitreichendsten Potenzialen kombiniert.

Als zeitliche Perspektive wird das Jahr 2030 gewählt, da innerhalb der nächsten 18 Jahre eine Abschätzung der Potenziale vor dem Hintergrund der technischen, politischen und gesellschaftlichen Entwicklung möglich erscheint.

5.1 Szenarien Wärme

Methodik und Datengrundlage

Die Szenarien für Wärme werden auf Basis des in der Energiebilanz dargestellten Wärmeverbrauchs im Jahr 2010, den derzeit genutzten Anteilen erneuerbarer Energieträger an der Wärmeversorgung und den ermittelten Potenzialen zur Verbrauchssenkung und Nutzung erneuerbarer Energien erstellt.

Szenario A

Ergebnis

Das in Abbildung 38 dargestellte Szenario A für „Wärme“ verdeutlicht jene Entwicklung, die sich bis 2030 ergibt, wenn der bisherige Ausbau an erneuerbaren Energiequellen ohne besonderes Engagement fortgeschrieben wird.

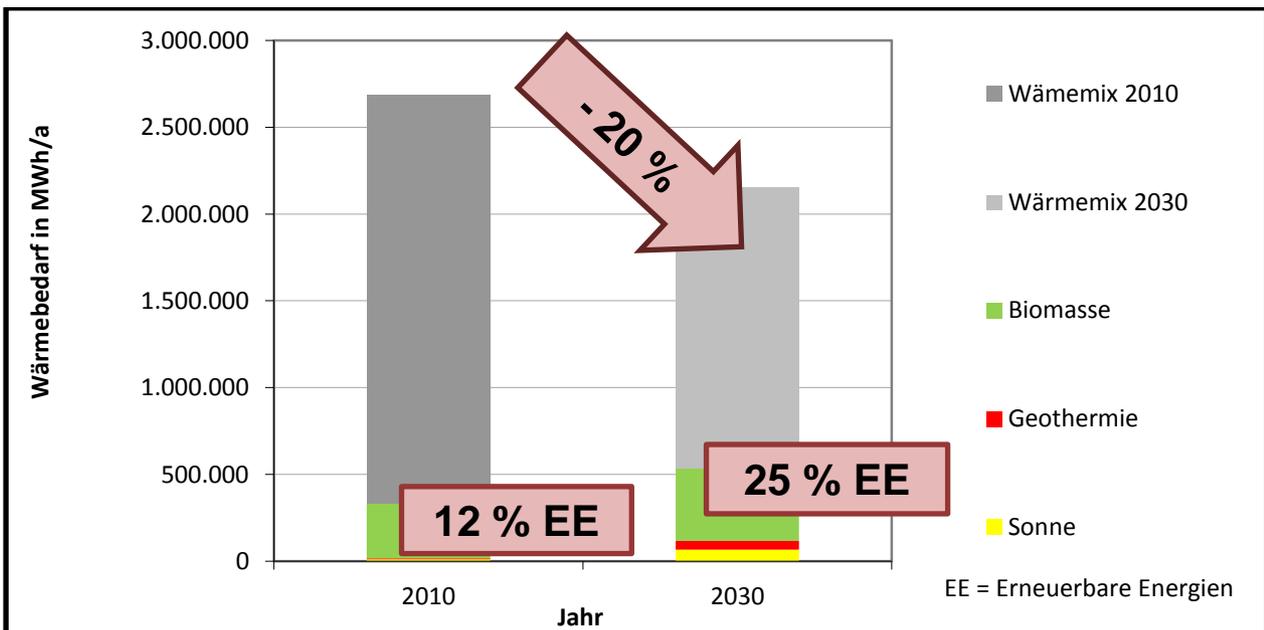


Abbildung 38: Szenario Wärme A – Wärmeverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Der Wärmebedarf kann entsprechend der ermittelten Potenziale um insgesamt 20 % gesenkt werden. Während der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung im Jahr 2010 rund 12 % beträgt, kann der Wärmebedarf im Jahr 2030 bereits zu 25 % aus regionalen erneuerbaren Energien gedeckt werden. Im Landkreis Harburg trägt die Nutzung von Biomasse im Jahr 2030 mit 20 % zur Wärmeversorgung bei und bildet damit die wichtigste Säule im Wärmebereich. Mit Hilfe von Wärmepumpen können weitere 2 % und mit Solarkollektoren rund 3 % der benötigten Wärme erzeugt werden (siehe Abbildung 39). Für die restlichen 75 % des Wärmebedarfs im Jahr 2030 verbleibt eine Versorgungslücke, die nicht mit erneuerbaren Energieträgern aus der Region bereitgestellt werden kann. Dieser Anteil muss aus überregionalen Energieträgern bezogen werden

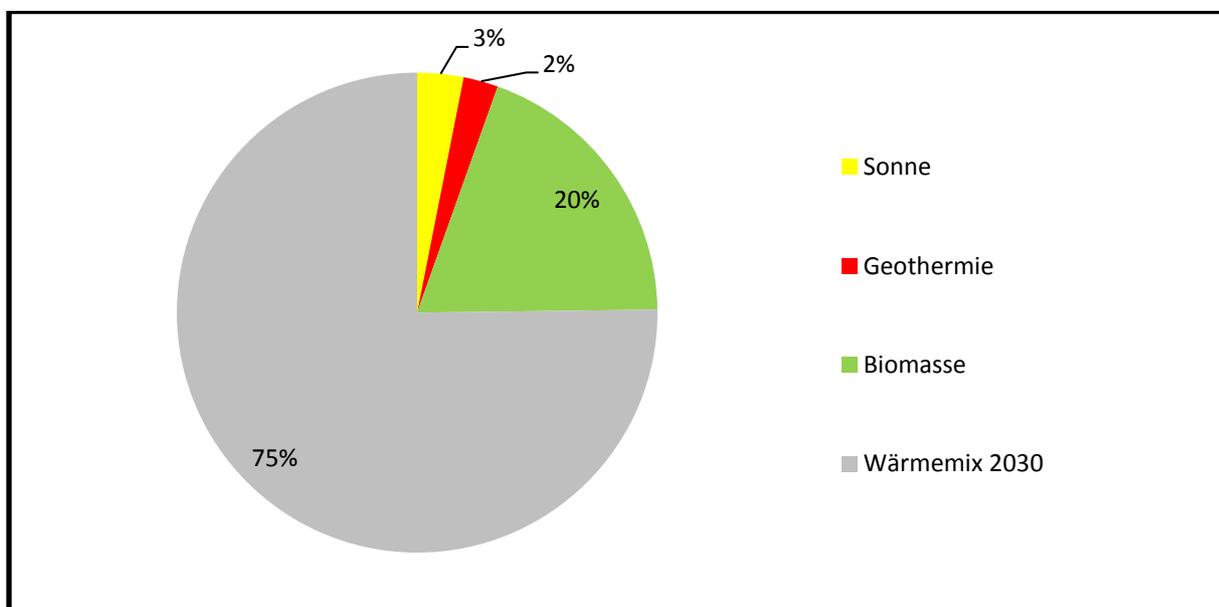


Abbildung 39: Wärme-Mix Szenario A im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult)

Zur Erschließung der angenommenen Einsparquoten im Wärmebereich sind verschiedene Maßnahmen erforderlich. Im Gebäudebereich muss dazu die Sanierungsquote von 1 % pro Jahr beibehalten werden, der Wärmebedarf entsprechend den gesetzlichen Anforderungen (Steigerung der Energieeffizienz in Bezug auf Wärme um jährlich 1,3 % ab 2015).

Szenario B

Ergebnis

Das in Abbildung 40 dargestellte Szenario B für „Wärme“ verdeutlicht die Entwicklung, die sich bis 2030 ergibt, wenn der bisherige Ausbau an erneuerbaren Energiequellen intensiviert wird.

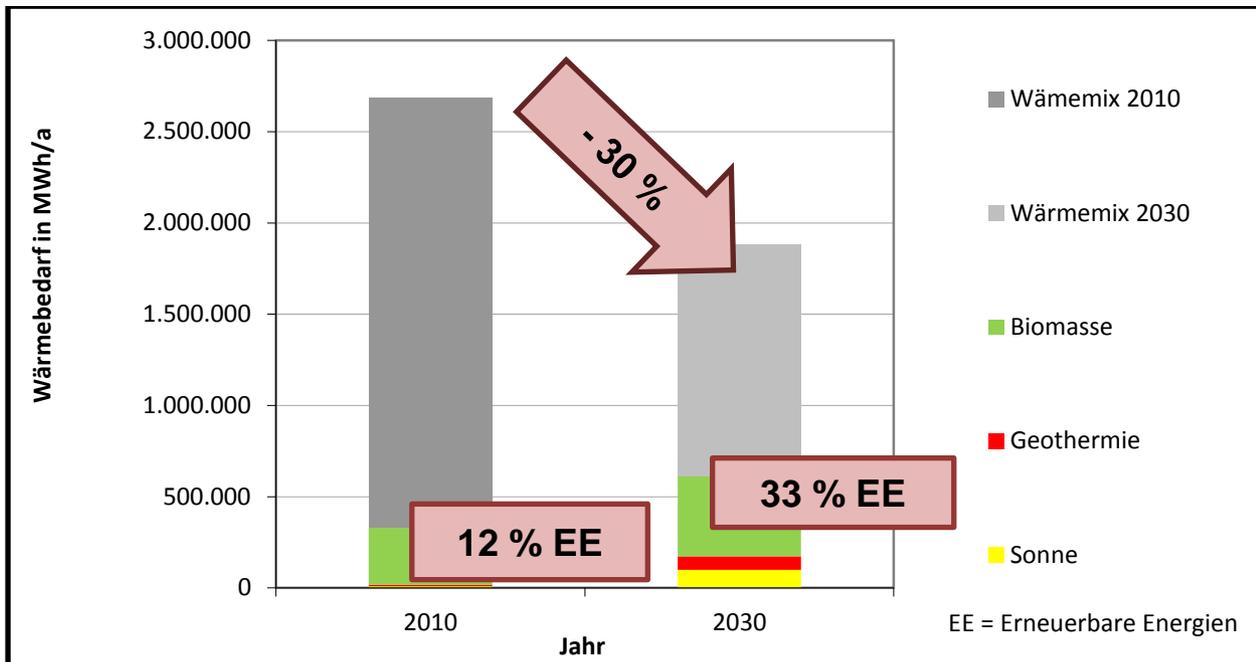


Abbildung 40: Szenario Wärme – Wärmeverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Der Wärmebedarf kann entsprechend dieses Szenarios um insgesamt 30 % gesenkt werden. Während der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung im Jahr 2010 rund 12 % beträgt, kann der Wärmebedarf im Jahr 2030 bereits zu 33 % aus regionalen erneuerbaren Energien gedeckt werden. Im Landkreis Harburg trägt die Nutzung der Biomasse im Jahr 2030 dann mit 24 % zur Wärmeversorgung bei und bildet damit die wichtigste Säule im Wärmebereich. Mit Hilfe von Wärmepumpen können weitere 4 % und mit Solarkollektoren rund 5 % der benötigten Wärme erzeugt werden (siehe Abbildung 41). Für die restlichen 67 % des Wärmebedarfs im Jahr 2030 verbleibt eine Versorgungslücke, die nicht mit erneuerbaren Energieträgern aus der Region bereitgestellt werden kann. Dieser Anteil muss aus überregionalen Energieträgern bezogen werden.

Zur Erschließung der angenommenen Einsparquoten im Wärmebereich sind verschiedene Maßnahmen erforderlich. Im Gebäudebereich muss dazu die Sanierungsquote auf nahezu Passivhausstandard von 2 % pro Jahr erreicht werden (Zielvorschläge des Institut für Wohnen und Umwelt, IWU & Bundesministerium für Umwelt, BMU). Hier ist die Herausforderung, Bewohner und Unternehmer des Landkreises flächendeckend zur Energieeinsparung zu motivieren. Auch der Wärmebedarf in der Wirtschaft muss entsprechend den gesetzlichen Anforderungen gesenkt werden (Steigerung der Energieeffizienz in Bezug auf Wärme um jährlich 1,3 % ab 2015). Die Herausforderung besteht darin, die Wirtschaft flächendeckend anzusprechen und zur Umsetzung von Maßnahmen zu motivieren.

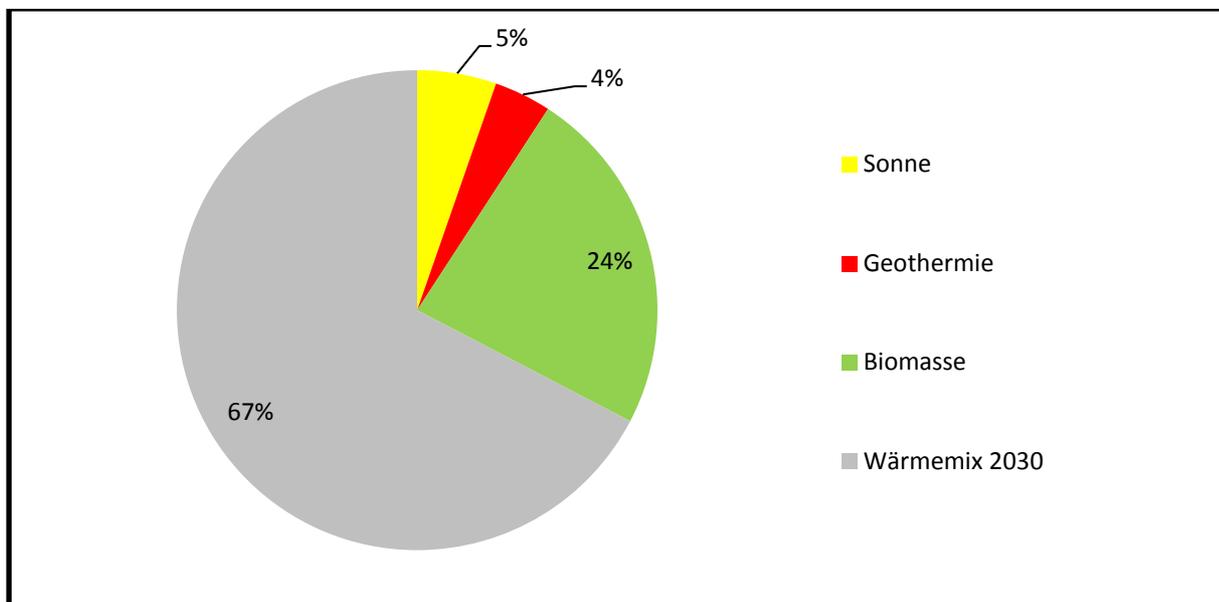


Abbildung 41: Wärme-Mix Szenario B im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult)

Szenario C

Ergebnis

Das in Abbildung 42 dargestellte Szenario C sich bis 2030 ergibt, wenn der bisherige Ausbau an erneuerbaren Energiequellen deutlich forciert wird ebenso wie die Anstrengungen bei der Steigerung der Energieeffizienz.

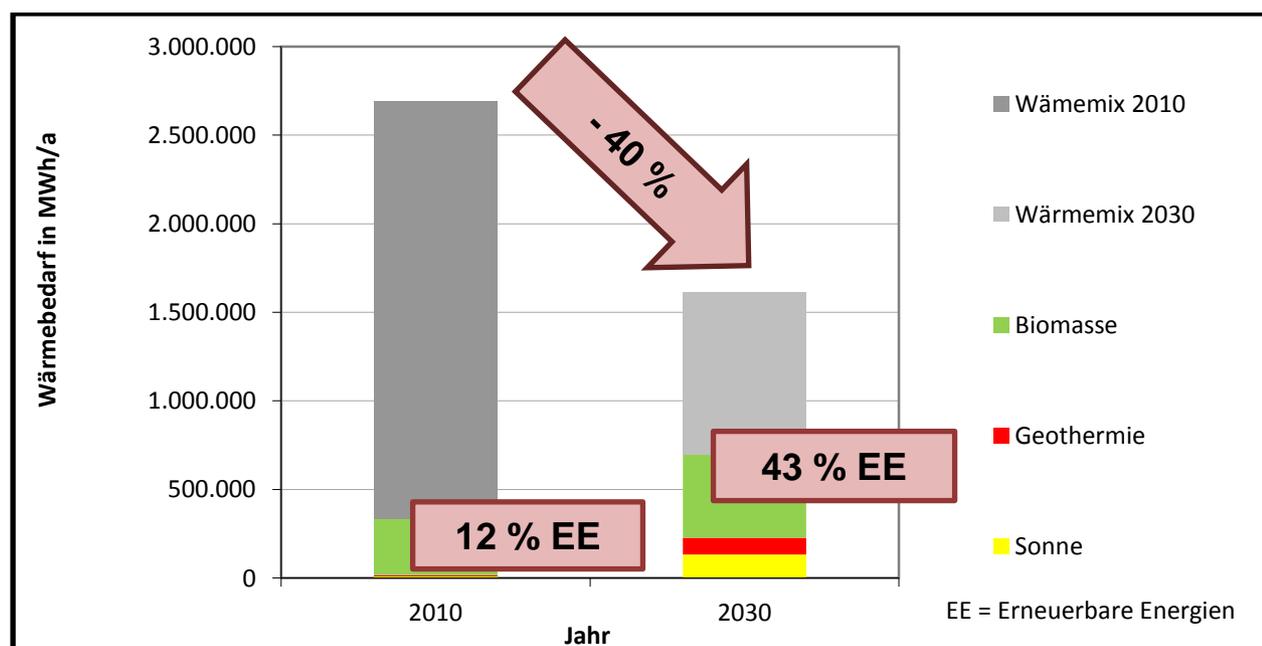


Abbildung 42: Szenario Wärme C – Wärmeverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Der Wärmebedarf kann entsprechend dieses Szenarios um insgesamt 40 % gesenkt werden. Während der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung im Jahr 2010 rund 12 % beträgt, kann der Wärmebedarf im Jahr 2030 bereits zu 43 % aus regionalen erneuerbaren Energien gedeckt werden. Im Landkreis Harburg trägt die Nutzung der Biomasse im Jahr 2030 dann mit 29 % zur Wärmeversorgung bei und bildet damit die wichtigste Säule im Wärmebereich. Mit Hilfe von Wärmepumpen können weitere 6 % und mit Solarkollektoren rund 8 % der benötigten Wärme erzeugt werden (siehe Abbildung 43). Für die restlichen 57 % des Wärmebedarfs im Jahr 2030 verbleibt eine Versorgungslücke, die nicht mit erneuerbaren Energieträgern aus der Region bereitgestellt werden kann. Dieser Anteil muss aus überregionalen Energieträgern bezogen werden.

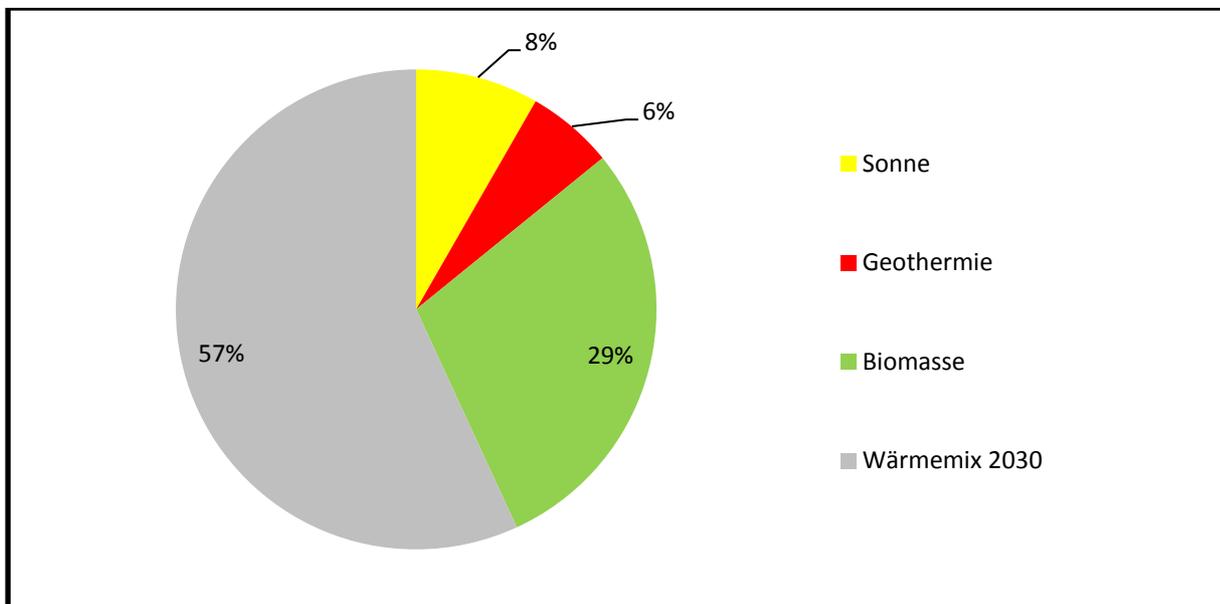


Abbildung 43: Wärme-Mix Szenario C im Jahre 2030 (B.A.U.M. Consult)

Zur Erschließung der angenommenen Einsparquoten im Wärmebereich sind zahlreiche Maßnahmen erforderlich. Im Gebäudebereich muss dazu die Sanierungsquote auf nahezu Passivhausstandard von 3 % pro Jahr erreicht werden (Zielvorschläge der Studie „Plan B“ von Greenpeace). Hier ist die Herausforderung, Bewohner und Unternehmer des Landkreises nicht flächendeckend zur Energieeinsparung zu motivieren, sondern die Sanierung aktiv und gezielt zu unterstützen. Auch der Wärmebedarf in der Wirtschaft muss mindestens entsprechend den gesetzlichen Anforderungen gesenkt werden (Steigerung der Energieeffizienz in Bezug auf Wärme um jährlich 1,3 % ab 2015). Das erfordert, die Wirtschaft flächendeckend einzubinden und für Umsetzung von Maßnahmen zu gewinnen.

5.2 Szenarien Strom

Methodik und Datengrundlage

Die Szenarien „Strom“ werden auf Basis des in der Energiebilanz dargestellten Stromverbrauchs im Jahr 2010, den derzeit genutzten Anteilen erneuerbarer Energieträger an der Stromerzeugung und den ermittelten Potenzialen zur Verbrauchssenkung und Nutzung erneuerbarer Energien berechnet.

Szenario A

Das Reduktionszenario A wird mit den geringen Potenzialen kombiniert und bedeutet nahezu eine Fortschreibung der bisherigen Ausbauszenarien.

Ergebnis

Das in Abbildung 44 dargestellte Szenario A für „Strom“ verdeutlicht die Entwicklung, die sich bis 2030 bei einer Beibehaltung des bisherigen, jährlichen Zubaus ergibt.

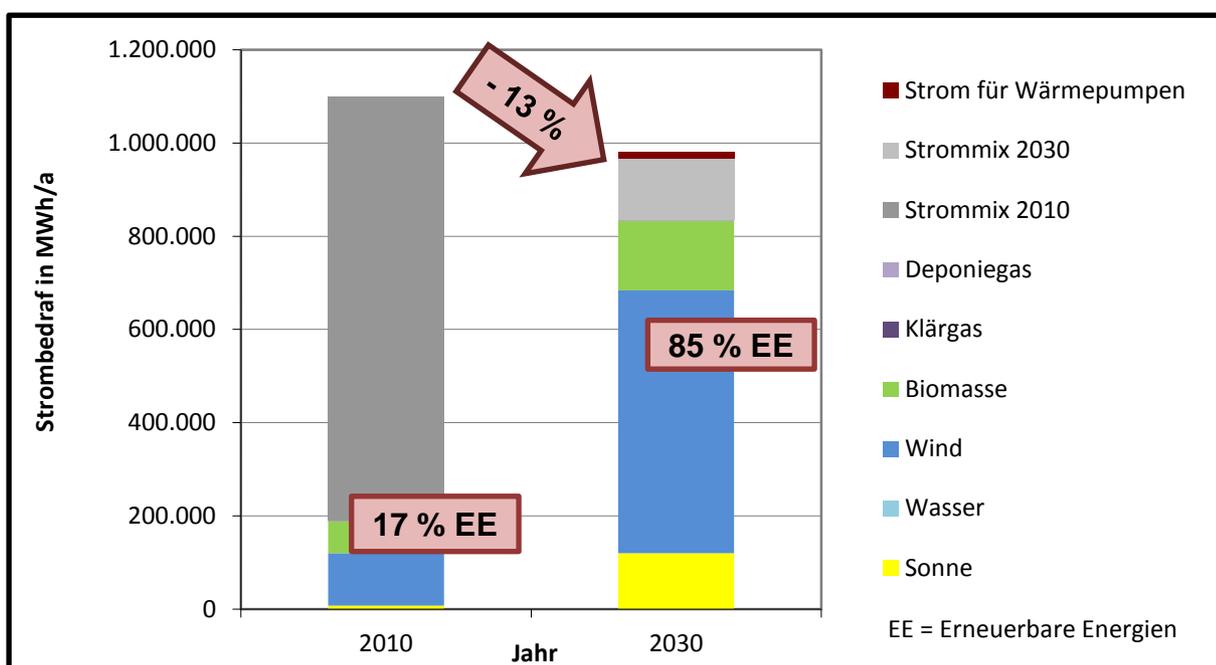


Abbildung 44: Szenario Strom A – Stromverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Bis zum Jahr 2030 kann der Stromverbrauch um 13 % gegenüber 2010 reduziert werden. Folgende Annahmen führen zu dieser Prognose:

- Der Bereich Wirtschaft verbraucht 62 % der elektrischen Energie im Landkreis Harburg. Das Einsparpotenzial der Wirtschaft wird hier vorsichtig mit 10 % angesetzt. Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise der Einsatz effizienterer Beleuchtung, die Optimierung der Raumluftechnik und der EDV-Infrastruktur, Antriebstechniken in allen Bereichen (Kälte, Klima, Lüftung, Druckluft) sowie die Optimierung von Prozessen.
- Haushalte und die öffentliche Verwaltung verbrauchen 38 % der elektrischen Energie im Landkreis Harburg. Mit vorsichtiger Schätzung wird das Einsparpotenzial mit 15 % angenommen. Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise technisches Gebäudeenergiemanagement, der Einsatz effizienter Geräte, die Erneuerung von Heizungs- und Zirkulationspumpen, eine effizientere Beleuchtung sowie ein Umdenken im Verbraucherverhalten.

Energiekonzept für den Landkreis Harburg

Im Jahr 2010 beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung im Landkreis Harburg rund 17 %. Der Anteil kann in diesem Szenario bis 2030 auf 85 % erhöht werden. Das Bundesziel, 50 % EE-Anteil im Strombereich, wird demnach erreicht. Die wichtigsten Säulen auf dem Weg zur erneuerbaren Stromerzeugung sind die Nutzung der Windenergie. Im Jahr 2030 können 58 % des Stroms aus Windenergie, 15 % aus Biomasse und 12 % aus Photovoltaik bereitgestellt werden (siehe Abbildung 45).

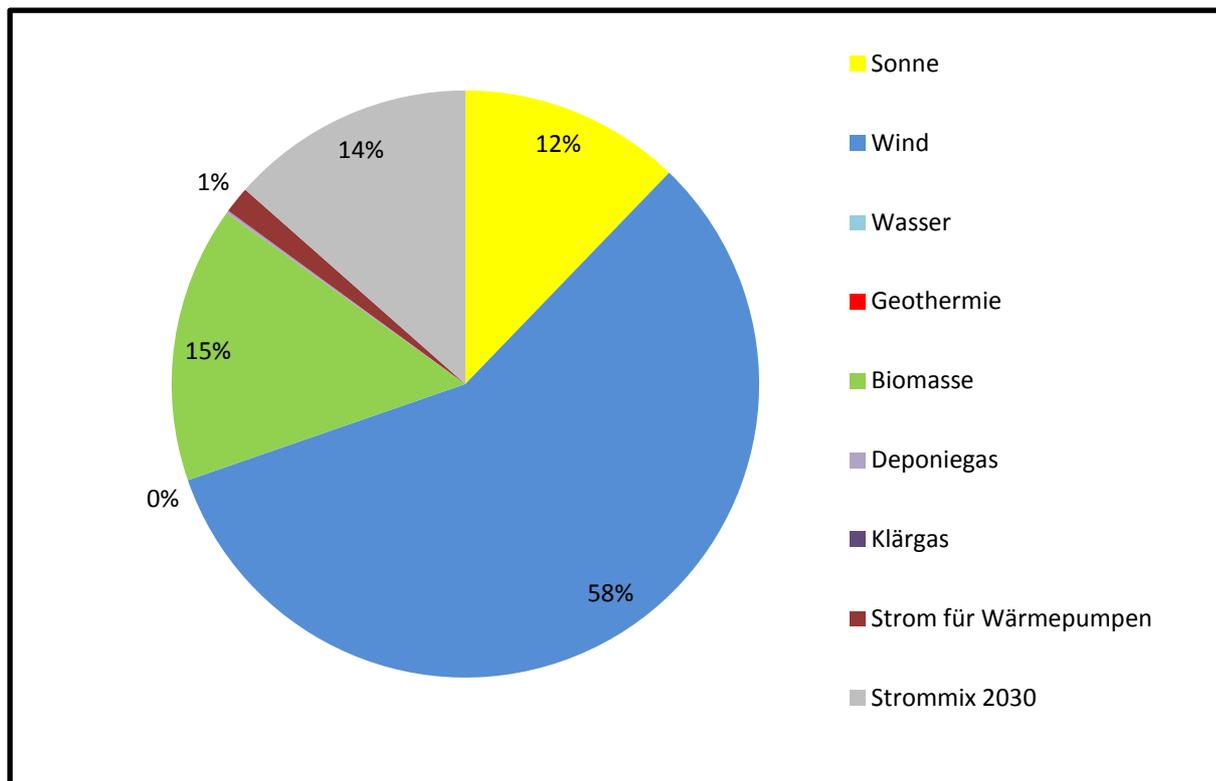


Abbildung 45: Strom-Mix im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult) – Szenario A

Die Einsparannahmen von 13 % sind moderat. Die noch ungenutzten Erzeugungspotenziale der Region zeigen nach dem vorliegenden Szenario für 2030 noch keine Perspektive zur bilanziellen Energieautarkie im Bereich Strom auf. Nach diesem Szenario wäre der Landkreis im Jahre 2030 weder Stromexporteur noch kann er seinen zusätzlichen Strombedarf im Elektromobilitätssektor selbst erzeugen.

Szenario B

Das Reduktionszenario B wird mit den moderaten Potenzialen kombiniert und bedeutet Intensivierung der bisherigen Ausbauszenarien.

Ergebnis

Das in Abbildung 46 dargestellte Szenario B für „Strom“ verdeutlicht die Entwicklung, die sich bis 2030 bei einer deutlichen Steigerung des bisherigen, jährlichen Zubaus ergibt.

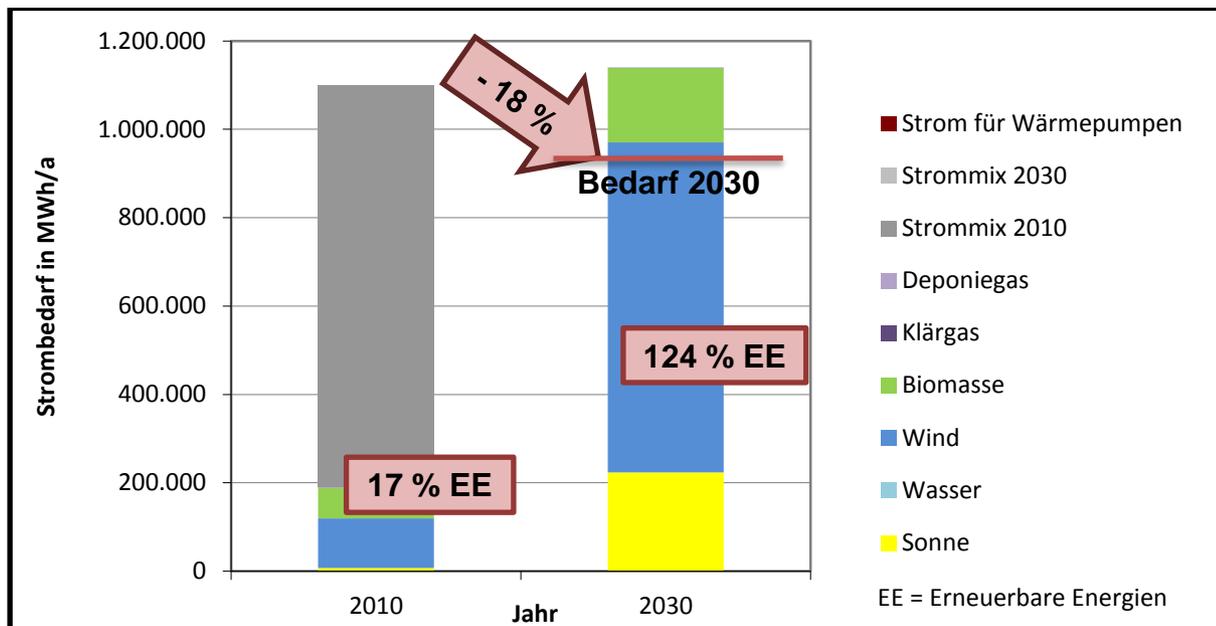


Abbildung 46: Szenario B – Stromverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Bis zum Jahr 2030 kann der Stromverbrauch in diesem Szenario um 18 % gegenüber 2010 reduziert werden. Folgende Annahmen führen zu dieser Prognose:

- Der Bereich Wirtschaft verbraucht 62 % der elektrischen Energie im Landkreis Harburg. Das Einsparpotenzial der Wirtschaft wird hier mit 15 % angesetzt, wie es in zahlenreichen Betrieben bereits erreicht wurde (Erhebung B.A.U.M. zu 800 ÖKOPROFIT-Betrieben). Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise der Einsatz effizienterer Beleuchtung, die Optimierung der Raumlufttechnik und der EDV-Infrastruktur, Antriebstechniken in allen Bereichen (Kälte, Klima, Lüftung, Druckluft) sowie die Optimierung von Prozessen.
- Haushalte und die öffentliche Verwaltung verbrauchen 38 % der elektrischen Energie im Landkreis Harburg. Das Einsparpotenzial wird hier mit 20 % angesetzt. Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise technisches Gebäudeenergiemanagement, der Einsatz effizienter Geräte, die Erneuerung von Heizungs- und Zirkulationspumpen, eine effizientere Beleuchtung sowie ein Umdenken im Verbraucherverhalten.

Im Jahr 2010 beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung im Landkreis Harburg rund 17 %. Dieser kann in diesem Szenario bis 2030 auf 124 % erhöht werden. Das Bundesziel, 50 % EE-Anteil im Strombereich, wird demnach erreicht. Die Region kann sich bilanziell in diesem Szenario selbst ausreichend mit Strom aus heimischen erneuerbaren Energiequellen versorgen. Die wichtigsten Säulen auf dem Weg zur erneuerbaren Stromerzeugung sind die Nutzung die Windenergie. Im Jahr 2030 können 65 % des Stroms aus Windenergie, 20 % aus Photovoltaik und 15 % aus Biomasse bereitgestellt werden (siehe Abbildung 47).

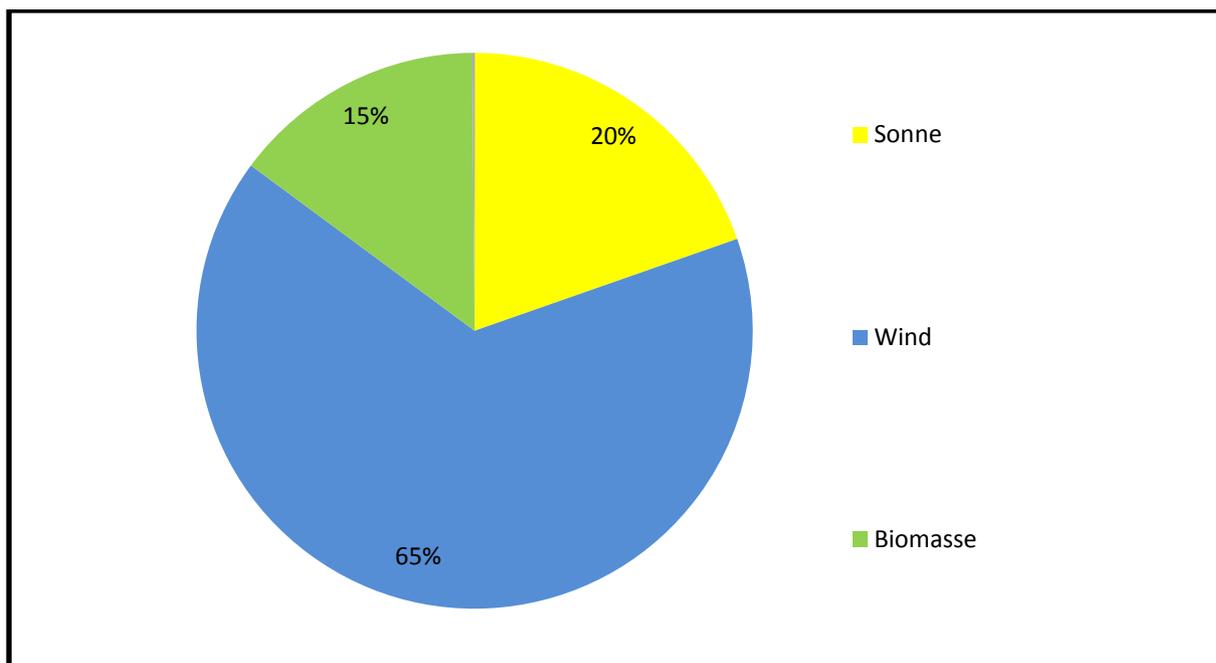


Abbildung 47: Strom-Mix Szenario B im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult)

Die Einsparannahmen von 18 % erfordern gezieltes Engagement. Die noch ungenutzten Erzeugungspotenziale der Region zeigen nach dem vorliegenden Szenario für 2030 bereits eine bilanziellen Energieautarkie im Bereich Strom auf. Nach diesem Szenario wäre der Landkreis im Jahre 2030 Stromexporteur.

Szenario C

Das Reduktionszenario C wird mit den ambitionierten Potenzialen kombiniert und bedeutet eine erhebliche Intensivierung der bisherigen Ausbaumühungen.

Ergebnis

Das in Abbildung 48 dargestellte Szenario C für „Strom“ verdeutlicht die Entwicklung, die sich bis 2030 bei einer ambitionierten Steigerung des bisherigen, jährlichen Zubaus ergibt.

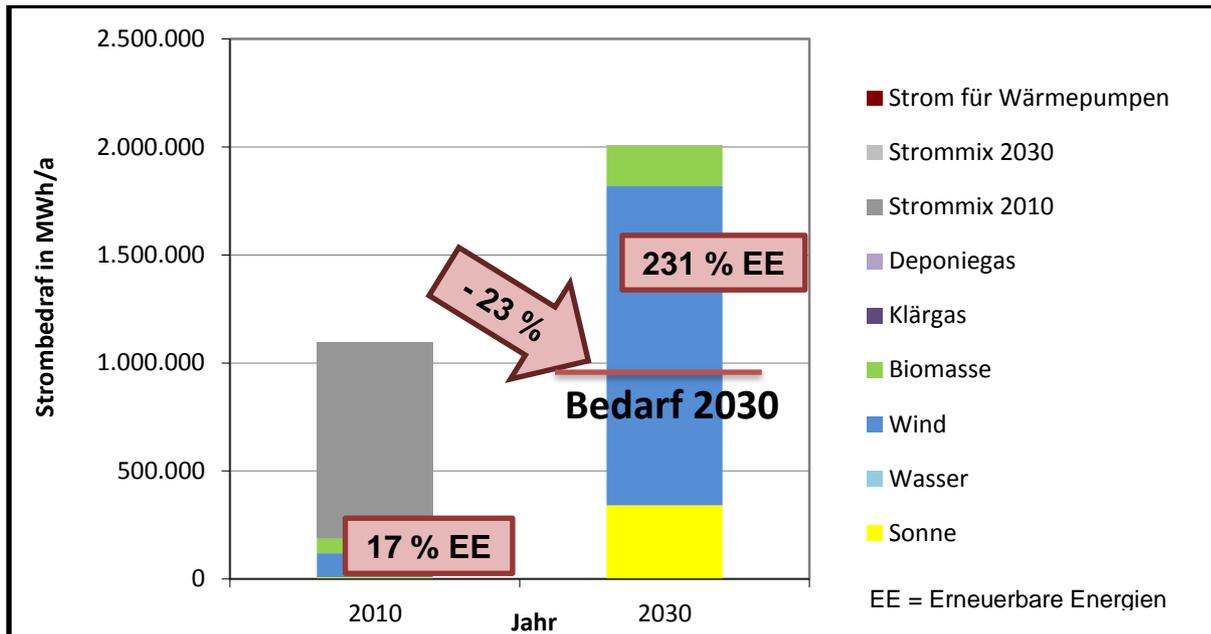


Abbildung 48: Szenario Strom C – Stromverbrauch und Einsatz erneuerbarer Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Bis zum Jahr 2030 kann der Stromverbrauch in diesem Szenario um 23 % gegenüber 2010 reduziert werden. Folgende Annahmen führen zu dieser Prognose:

- Der Bereich Wirtschaft verbraucht 62 % der elektrischen Energie im Landkreis Harburg. Das Einsparpotenzial der Wirtschaft wird hier jetzt mit 20 % angesetzt. Auch dies wurde in zahlreichen Betrieben bereits erreicht wurde (Erhebung B.A.U.M. zu 800 ÖKOPROFIT-Betrieben). Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise der Einsatz effizienterer Beleuchtung, die Optimierung der Raumluftechnik und der EDV-Infrastruktur, Antriebstechniken in allen Bereichen (Kälte, Klima, Lüftung, Druckluft) sowie die Optimierung von Prozessen.
- Haushalte und die öffentliche Verwaltung verbrauchen 38 % der elektrischen Energie im Landkreis Harburg. Das Einsparpotenzial wird hier mit 25 % angesetzt. Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise ein flächendeckendes, technisches Gebäudeenergiemanagement, der konsequente Einsatz effizienter Geräte, die Erneuerung von Heizungs- und Zirkulationspumpen, eine durchweg effizientere Beleuchtung sowie ein Umdenken im Verbraucherverhalten.

Im Jahr 2010 beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung im Landkreis Harburg rund 17 %. Dieser kann in diesem Szenario bis 2030 auf 231% erhöht werden. Das Bundesziel, 50 % EE-Anteil im Strombereich, wird demnach weit überschritten. Die Region kann sich bilanziell in diesem Szenario selbst ausreichend mit Strom aus heimischen erneuerbaren Energiequellen versorgen. Eine der wichtigsten Säulen auf dem Weg zur erneuerbaren Stromerzeugung ist die Nutzung von Windenergie. Im Jahr 2030 können in diesem Szenario 75 % des Stroms aus Windenergie, 17 % aus Photovoltaik und 9 % aus Biomasse bereitgestellt werden (siehe Abbildung 49).

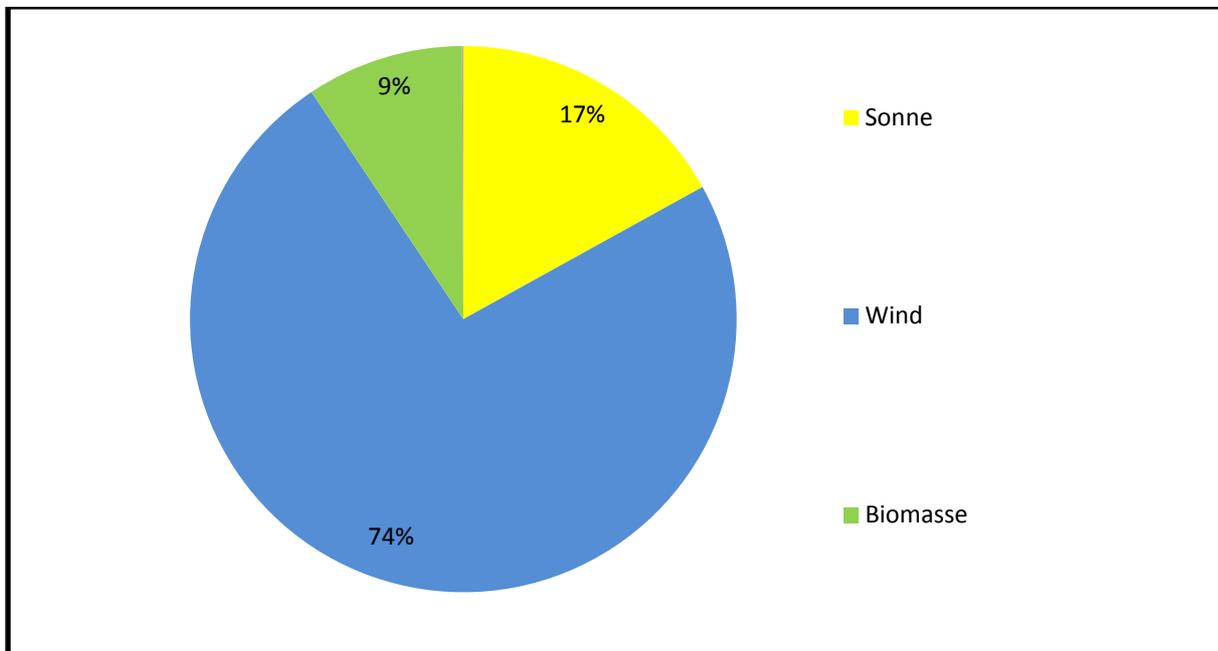


Abbildung 49: Strom-Mix Szenario C im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult)

Die Einsparannahmen von 23 % erfordern umfassendes Engagement, auch wenn die noch ungenutzten Erzeugungspotenziale der Region nach dem vorliegenden Szenario für 2030 bereits nicht nur eine bilanziellen Energieautarkie im Bereich Strom aufzeigen, sondern den Landkreis diesem Szenario im Jahre 2030 als Stromexporteur auftreten lassen.

Dem technologischen Effizienzgewinnen pro Gerät steht allerdings entgegen, dass immer mehr Aggregate Strom verbrauchen werden, bis hin zum Elektroauto. Daher ist es dennoch eine Herausforderung, die anvisierten 23 % Einsparung tatsächlich umzusetzen.

Der erneuerbare Strom-Mix ist mit Wind und Sonne von sogenannten volatilen erneuerbaren Energien dominiert, die mit ihren stark schwankenden Energieerzeugungsmengen nicht mit dem regionalen Energiebedarf synchron sind. Für eine Echtzeitversorgung im Sinne einer „energieautarken Inselversorgung“ würde eine intelligente Vernetzung zwischen Stromerzeugung und Verbrauch sowie Kurz- und Langzeitspeicher benötigt werden. Flexible Lasten aus Haushalten und Gewerbe könnten z.B. mittels intelligenter Stromnetze auf Erzeugungsüberschüsse verlagert werden (erzeugungsorientierter Verbrauch). Darüber hinaus wären effiziente Ausgleichsmechanismen im Verteil- und Übertragungsnetz nötig.

5.3 Entwicklung der CO₂-Emissionen

Methodik und Datengrundlage

Ausgehend von den Szenarien Wärme, Strom und Treibstoffe werden die CO₂-Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 ermittelt. Für die Emissionsfaktoren finden die im Programm ECORegion^{smart DE} hinterlegten Faktoren Anwendung.

Die Ergebnisse erreichen eine sehr große Bandbreite auf Grund Kombination der Szenarien:

Szenario A: geringe Einsparung beim Energiebedarf mit geringem Ausbau erneuerbarer Energien

Szenario B: mittlere Einsparung beim Energiebedarf mit moderatem Ausbau erneuerbare Energien

Szenario C: hohe Einsparung beim Energiebedarf mit ambitioniertem Ausbau erneuerbarer Energien

Ergebnisse Wärme

Szenario A

Würden die in Kapitel 5.1, Szenario A für Wärme, beschriebenen Potenziale genutzt, könnten die aus der Wärmeerzeugung resultierenden CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 30 % reduziert werden, siehe Abbildung 50. Demnach würden im Jahr 2030 rund 440.000 t/a CO₂ (statt ca. 620.000 t/a im Jahr 2010) aufgrund der Wärmenutzung emittiert.

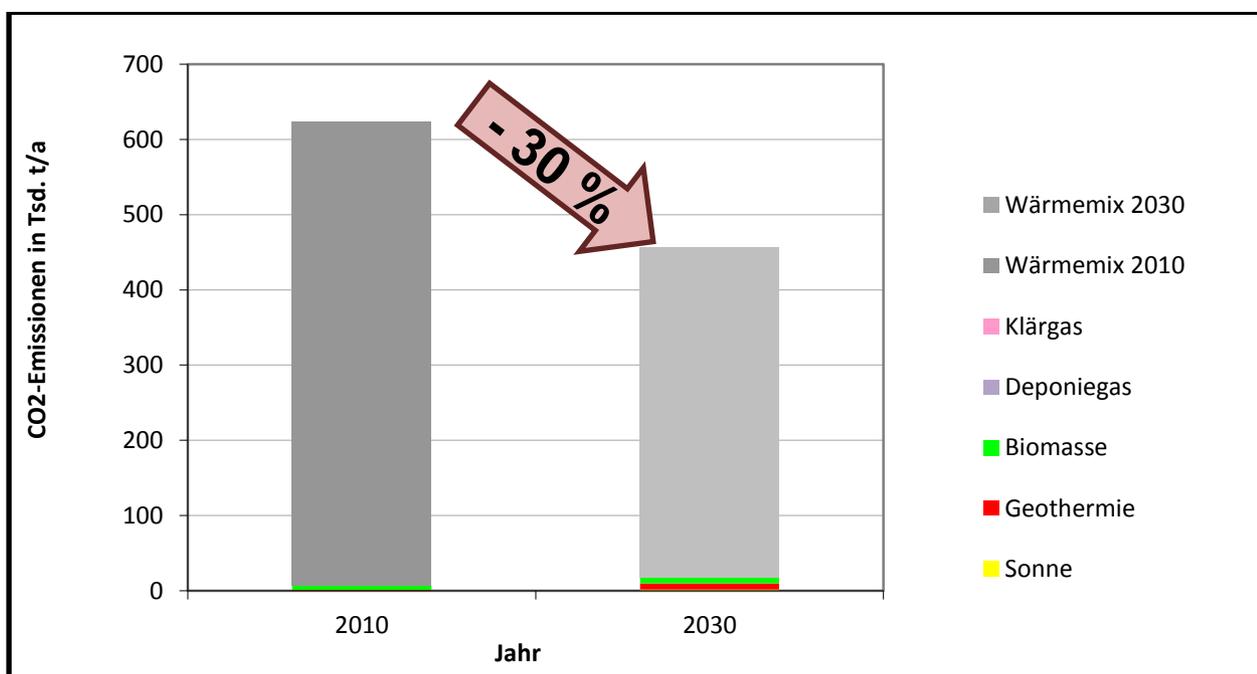


Abbildung 50: Szenario Wärme A - CO₂-Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Szenario B

Werden die in Kapitel 5.1, Szenario B für Wärme, beschriebenen Potenziale genutzt, können die aus der Wärmeerzeugung resultierenden CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 43 % reduziert werden, siehe Abbildung 51. Demnach würden im Jahr 2030 rund 380.000 t/a CO₂ (statt ca. 620.000 t/a im Jahr 2010) aufgrund der Wärmenutzung emittiert.

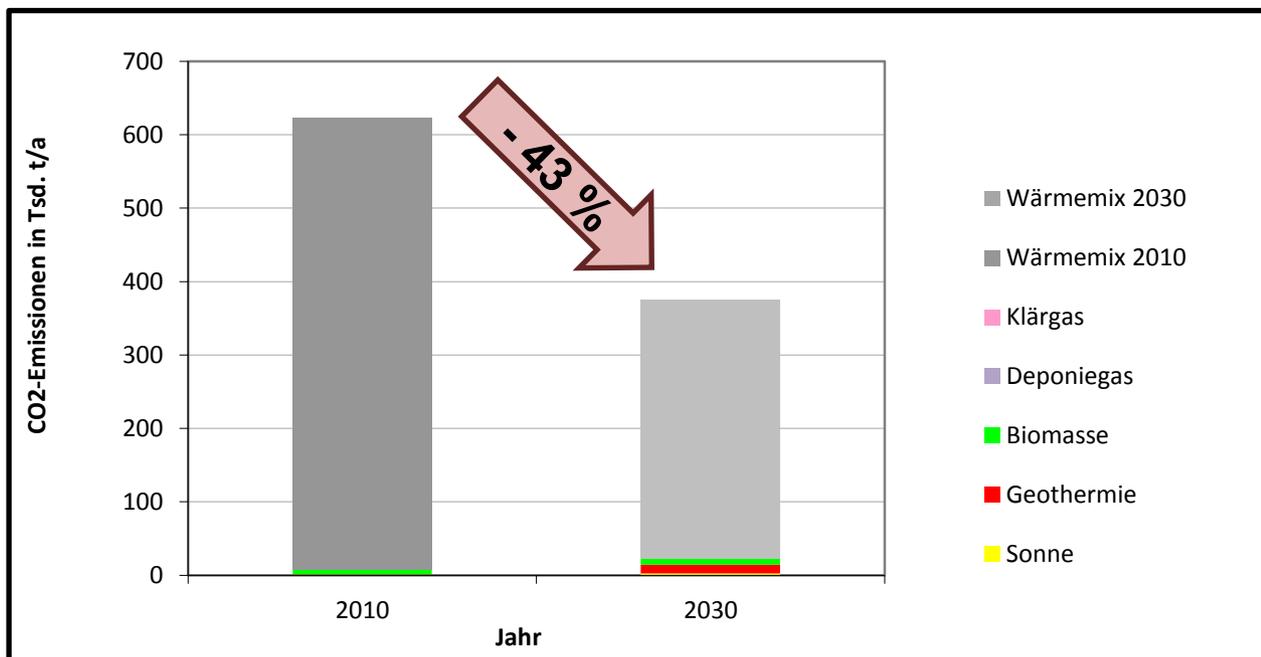


Abbildung 51: Szenario Wärme B - CO₂-Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Szenario C

Werden die in Kapitel 5.1, Szenario C für Wärme, beschriebenen Potenziale genutzt, können die aus der Wärmeerzeugung resultierenden CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 58 % reduziert werden, siehe Abbildung 52). Demnach würden im Jahr 2030 rund 295.000 t/a CO₂ (statt ca. 620.000 t/a im Jahr 2010) aufgrund der Wärmenutzung emittiert.

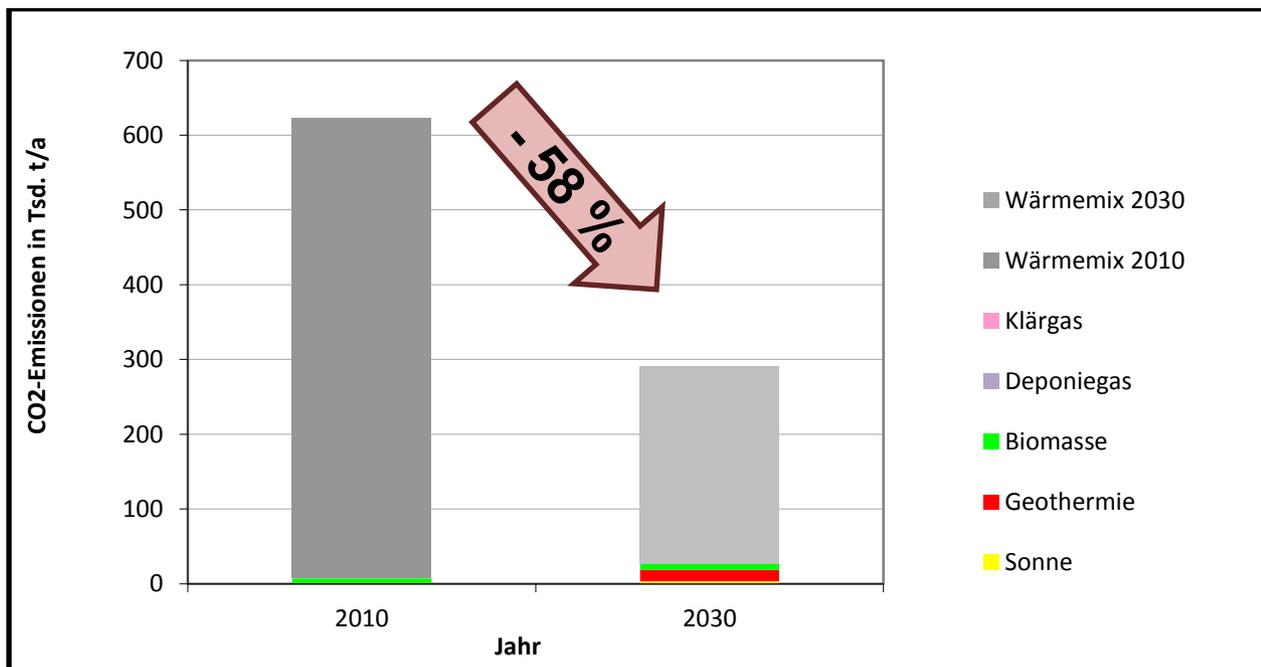


Abbildung 52: Szenario Wärme C - CO₂-Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Ergebnisse Strom

Szenario A

Abbildung 53 zeigt die Reduktion der CO₂-Emissionen im Strombereich resultierend aus dem Szenario A Strom (Kapitel 5.2). Mit den zur Verfügung stehenden Potenzialen zur Verbrauchsenkung und zum Einsatz erneuerbarer Energien können die Emissionen um 87 % gemindert werden. Während die absoluten Emissionen im Jahr 2010 noch ca. 595.000 t/a umfassten, ergeben sich für das Jahr 2030 ca. 80.000 t/a.

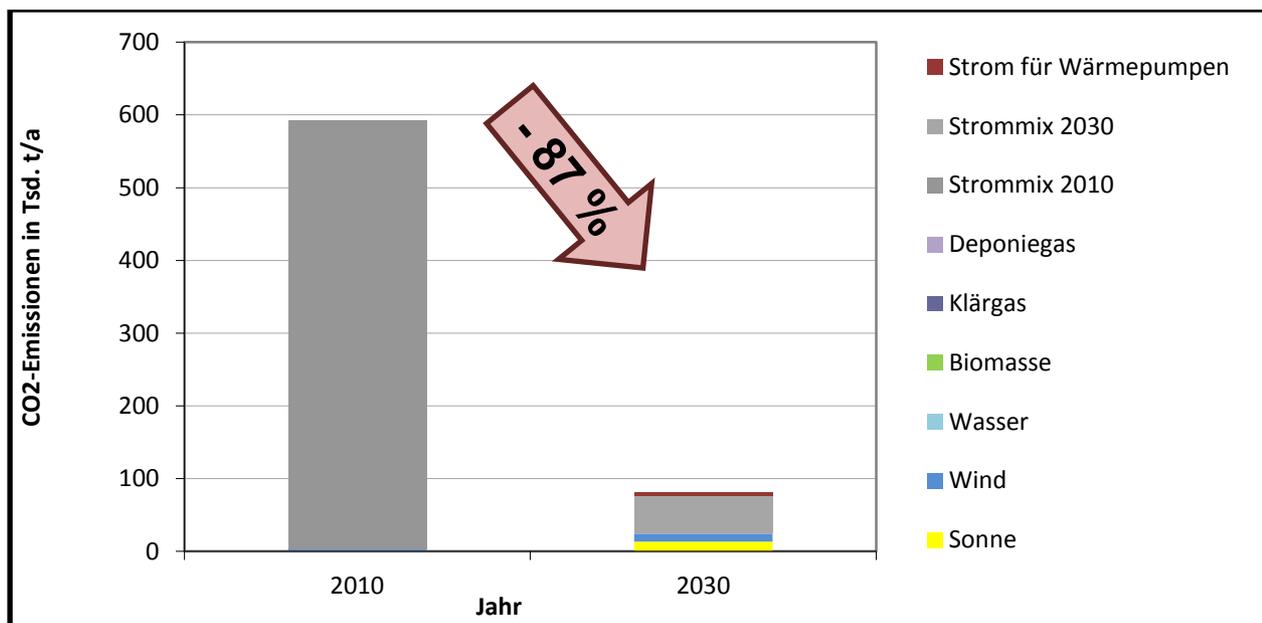


Abbildung 53: Szenario Strom A - CO₂-Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Szenario B

In Abbildung 54 ist die Reduktion der CO₂-Emissionen im Strombereich, resultierend aus dem Szenario B Strom (Kapitel 5.2) dargestellt. Mit den zur Verfügung stehenden Potenzialen zur Verbrauchsenkung und zum Einsatz erneuerbarer Energien können die Emissionen um 93 % gemindert werden. Während die absoluten Emissionen im Jahr 2010 noch ca. 595.000 t/a umfassten, ergeben sich für das Jahr 2030 ca. 40.000 t/a.

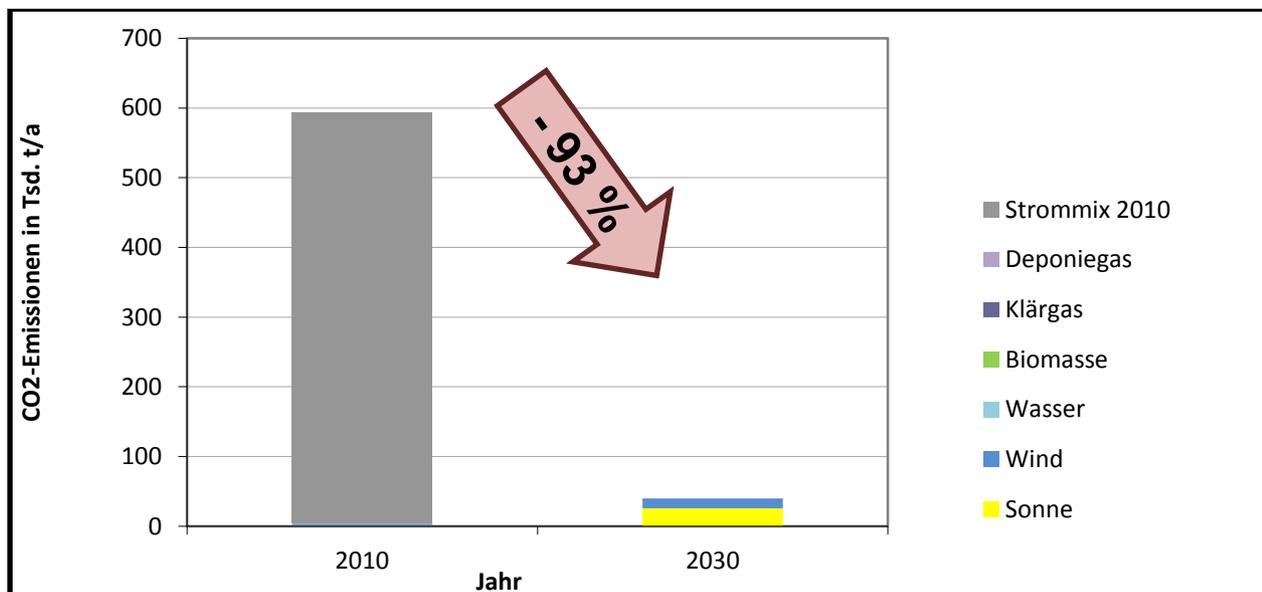


Abbildung 54: Szenario Strom B - CO₂-Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

Szenario C

Abbildung 55 stellt die Reduktion der CO₂-Emissionen im Strombereich, resultierend aus dem Szenario C Strom (Kapitel 5.2) dar. Mit den zur Verfügung stehenden Potenzialen zur Verbrauchsenkung und zum Einsatz erneuerbarer Energien können die Emissionen um 89 % gemindert werden. Während die absoluten Emissionen im Jahr 2010 noch ca. 595.000 t/a umfassten, ergeben sich für das Jahr 2030 ca. 65.000 t/a. **Der Anstieg gegenüber dem Szenario B erklärt sich aus massivem Zubau an erneuerbaren Energien weit über das für die Selbstversorgung des Landkreises nötigen Umfang hinaus. Dafür müssen erhebliche bauliche Maßnahmen durchgeführt und Anlagen errichtet werden. Der CO₂-Abdruck dieser Anlagen ist jedoch nicht null, sondern wird mit eingerechnet.** Auf die Absolute CO₂-Menge bezogen erhält man dann wieder einen leichten Anstieg. Betrachtet man dies jedoch im Verhältnis zur erzeugten Energiemenge, kehrt sich das Verhältnis wieder um. Diese Form der Darstellung wurde gewählt, um die CO₂-Bilanz bezogen auf den im Landkreis selbst benötigten Strom darzustellen. Um die Erfolge hinsichtlich CO₂-Effekten sichtbarer zu machen, könnte in einer anderen Darstellung dem Landkreis für den über den Eigenbedarf hinaus erzeugten Strom die dafür vermiedene Menge an CO₂ gutgeschrieben werden. Da der Anteil des grünen Stroms jedoch bereits in den Bundesmix eingeht, würde es dadurch zu einer Doppelzählung kommen.

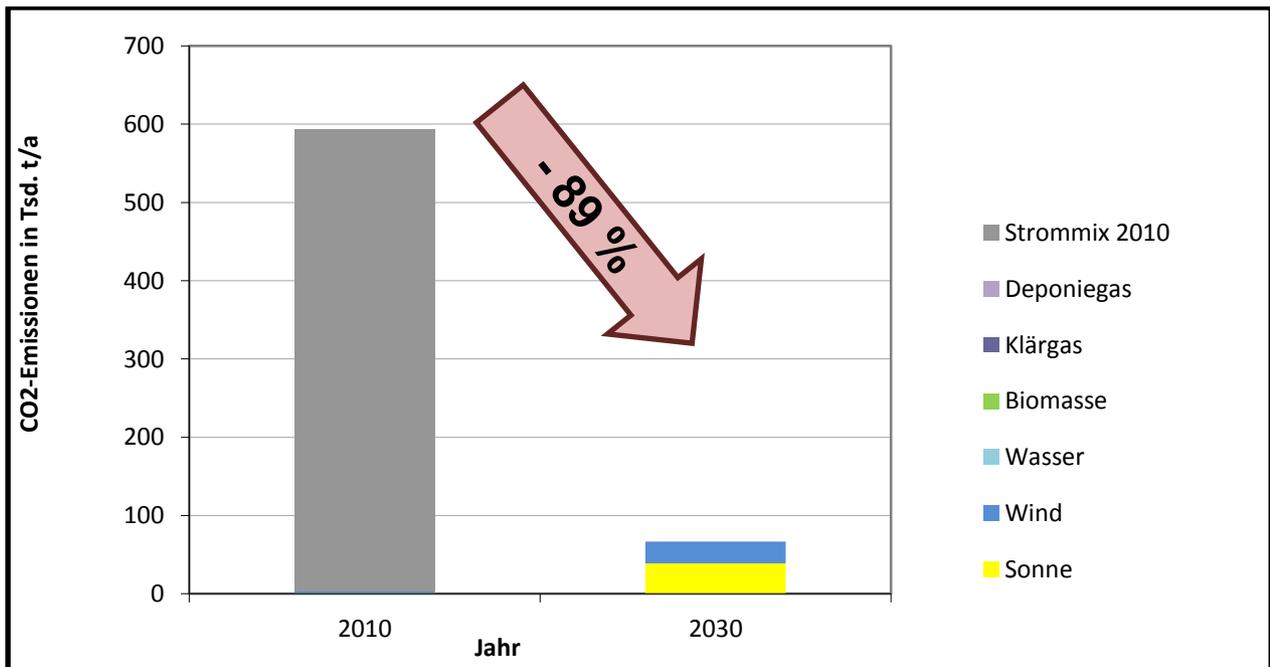


Abbildung 55: Szenario Strom C - CO₂-Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)

6 Schlusswort

Dieses Energiekonzept legt eine Basis, um einen zukunftsweisenden Umgang mit Energie zu gestalten. Es beschreibt Möglichkeiten, erneuerbare Energien mit einem sinnvollen Energiemix stärker zum Einsatz zu bringen. Die verschiedenen Szenarien für den Einsatz erneuerbarer Energien und später bezogen auf Strom und Wärme bezüglich ihrer CO₂-Emission betrachten differenziert, welche Konsequenzen aus einer Entscheidung für das jeweilige Szenario resultieren.

Im Landkreis Harburg können noch erhebliche Potenziale geweckt werden. Mit einem realistischen Handlungsrahmen können die Energieeffizienz gesteigert und der CO₂-Ausstoß gesenkt werden. Im Bereich Strom würde bei leicht gesteigerter Fortschreibung der bisherigen Entwicklung eine bilanzielle Selbstversorgung des Landkreises im Jahre 2030 in greifbarer Nähe liegen, bei entsprechendem Engagement erscheint sogar eine mehr als doppelte Versorgung möglich. Im Wärmebereich sind die Möglichkeiten erwartungsgemäß geringer, da auch die Energieeffizienzpotenziale schwerer zu heben sind. Ein Anteil der erneuerbaren Energien von 25 % an der Deckung des Wärmebedarfs erscheint jedoch realistisch. Um diesen Anteil auf ein Drittel zu steigern, sind deutliche Anstrengungen notwendig. Mit erheblichem Engagement sind auch 40 % Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmebedarf in Jahr 2030 möglich. Ein 50 %-Ziel, wie es häufig von Kommunen oder Kreisen angestrebt wird, erscheint nach derzeitiger Einschätzung jedoch nicht realistisch. Die CO₂-Emissionen würden gemäß den Szenarien für den Wärmebereich um 30 bis 50 % sinken, im Strombereich um 87 bis 93 %.

Im Zusammenhang mit der dargestellten Bandbreite der möglichen Szenarien werden die Hauptrichtungen für notwendige Anreize bei der Umsetzung von ambitionierten Zielstellungen benannt. An dieser Stelle gilt es dann, ein Konzept für die gezielte Einbindung der relevanten Akteure zu entwerfen und umzusetzen, da es für diese Herausforderungen engagierte und gut vernetzte Akteure braucht, um stimmige und tragfähige Lösungen für den Landkreis zu finden.

Eine Energiewende hin zu erneuerbaren Energien wird Regionen wie dem Landkreis Harburg Vorteile bringen, wenn Maßnahmen mit regionalwirtschaftlich vorteilhaften Effekten Vorrang genießen. Um die dezentralen erneuerbaren Energien konsequent zu nutzen und die Wertschöpfung sicher in der Region zu halten, gilt es, die dafür notwendigen dezentralen Organisations- und Finanzierungsstrukturen zu schaffen bzw. auszubauen. Dies wird neben dem Koordinieren der Maßnahmen des Handlungsprogramms eine der wichtigsten Aufgaben für das Klimaschutzmanagement des Landkreises sein.

Jetzt ist es an den Verantwortlichen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, aus den Ergebnissen des vorgelegten Energiekonzepts die entsprechenden Schlüsse zu ziehen, um auf dieser Basis mit allen relevanten Akteuren ein umfassendes Klimaschutzkonzept für den Zeitraum bis zum Jahr 2030 für den Landkreis Harburg zu erarbeiten.

7 Literaturverzeichnis

Agentur für Erneuerbare Energien. (2011). Grafiken. Abgerufen am 19.10.2011

<http://www.unendlich-viel-energie.de/de/wirtschaft/grafiken.html>

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Leitstudie 2008 zur Weiterentwicklung der Ausbaustrategie Erneuerbare Energie“,

<http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/leitstudie2008.pdf>

Bundesverband Solarwirtschaft e.V., Fahrplan Solarwärme (2012),

http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/120854_bsw_studie_st.pdf

Bundesverband WindEnergie e.V.(2011) <http://www.wind-energie.de/infocenter/studien>

Bremer Energie Institut (BEI) & Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Datenbasis Gebäudebestand (2010); http://datenbasis.iwu.de/dl/Endbericht_Datenbasis.pdf

DENA, <http://www.dena.de/themen/energieeffiziente-gebaeude.html>

deENet.(2010). Regionale Energie- und Klimaschutzkonzepte als Instrument für die Energiewende; Inhalte, Struktur und Funktionen. Abgerufen am 14.12.2011 von

<http://www.100->

[ee.de/fileadmin/Redaktion/Downloads/Schriftenreihe/Arbeitsmaterialien_100EE_Nr5.pdf](http://www.100-ee.de/fileadmin/Redaktion/Downloads/Schriftenreihe/Arbeitsmaterialien_100EE_Nr5.pdf)

ECORegion. (2010). (ECOSPEED AG, Hrsg.). Abgerufen unter <https://region.ecospeed.ch>

ECORegion. (2011). (ECOSPEED AG, Hrsg.). Abgerufen unter <https://region.ecospeed.ch>

Energieverluste. (2010). Abgerufen am 01.06.2012 von <http://www.bund-bauen-energie.de>

Fachgruppe Bauen und Energie (2010) <http://www.bund-bauen-energie.de/enerverb.htm>

Fichtner, Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm) für den Zeitraum 2009 bis 2011 (2009)

http://datenbasis.iwu.de/dl/Endbericht_Datenbasis.pdf

Forschungszentrum Jülich GmbH, K. E. (2011). www2.fz-juelich.de. Abgerufen am 01.06.2012 von <http://www2.fz-juelich.de/ief/ief-ste/datapool/infradem/Engel.pdf>

Greenpeace (Studie durchgeführt EUtech Energie und Management GmbH im Auftrag von Greenpeace), Klimaschutz: Plan B 2050, .Abgerufen am 01.06.2012

http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/klima/Plan_B_2050_lang.pdf

Landkreis Harburg, Erneuerbare Energien 2011 (Juni 2012), <http://www.landkreis-harburg.de/internet/page.php?site=1001442&typ=2>

Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LSKN),

<http://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/>, Statistiken, abgerufen Mai - Juli 2012

Kaltschmitt. (2003). Kaltschmitt, M.; Wiese, A.; Streicher, W. (Hrsg.): Erneuerbare Energien -Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2003, 3. Auflage

3N-Kompetenzentrum e.V. , Feuerstättenzählung Niedersachsen 2010, Anlagenbestand im LK Harburg (2011); [www.3-n.info/ download.php?file=pdf_files/](http://www.3-n.info/download.php?file=pdf_files/)

[InfomaterialDownloadsFestbrennstoffe/feuerstaettenzaehlung_niedersachsen_2010.pdf](http://www.3-n.info/InfomaterialDownloadsFestbrennstoffe/feuerstaettenzaehlung_niedersachsen_2010.pdf)

Niedersachsen, Das Energiekonzept des Landes Niedersachsen (Februar 2012) ,

<http://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/energie/102802.html>

Solaratlas. (2011). Abgerufen am 01.06.2012 von www.solaratlas.de

Statistisches Bundesamt. (2011). Abgerufen am 01.06.2012 unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>

Tipps zur Dimensionierung. (2011). Abgerufen am 01.06.2012 von <http://www.christeva.de/tipps.html>

Umweltbundesamt. (2009). Politiksznarien für den Klimaschutz V - auf dem Weg zum Strukturwandel; Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030.

<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/3764.html>

Umweltbundesamt. (2011). Struktur der Energiebereitstellung aus Erneuerbaren Energieträgern. Abgerufen am 01.06.2012 unter www.umweltbundesamt-daten-zurumwelt.de.

Umweltbundesamt. (2011). Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2011, Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 -2009. Abgerufen am 01.06.2012 von www.uba.de:

<http://www.uba.de/uba-info-medien/4126.html>

Landkreis Harburg, Windpotenzialstudie für den Landkreis Harburg (März 2012), erstellt durch Döpel Landschaftsplanung;

https://www.landkreis-harburg.de/portal/seiten/rrop_2025-1001653-20100.html?s_sprache=&

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flächenaufteilung im Landkreis Harburg nach Art der tatsächlichen Nutzung im Jahr 2010 (LSKN) (nur wesentliche Daten dargestellt)	7
Abbildung 2: Flächenentwicklung im Landkreis Harburg nach Art der tatsächlichen Nutzung in den Jahren 1993 bis 2010 (LSKN 2012) (nur wesentliche Daten dargestellt)	8
Abbildung 3: Einwohnerentwicklung im Landkreis Harburg in den Jahren 1990 bis 2010 (Stichtag 31.12.) (LSKN 2012).....	9
Abbildung 4: Einwohnervorausberechnung für den Landkreis Harburg für die Jahre 2009 bis 2030 (Stichtag 31.12.) (LSKN).....	9
Abbildung 5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Landkreis Harburg nach Wirtschaftszweigen von 1993 (WZ'93) (Stichtag 30.06) (nur wesentliche Daten dargestellt).....	10
Abbildung 6: Zugelassene Fahrzeuge im Landkreis Harburg im Jahr 2010 nach Fahrzeugtypen (Stichtag 31.12.2010) (Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg, 2011)	12
Abbildung 7: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge im Landkreis Harburg nach Fahrzeugtypen (1995-2010) (Stichtag 31.12.) (Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg, 2011).....	13
Abbildung 8: Bilanzierungsprinzipien der angewandten Methode (ECORegion, 2010)	14
Abbildung 9: Energiearten und -verluste bei der Erzeugung (Energieverluste, Fachgruppe Bauen und Wohnen 2010)	15
Abbildung 10: Endenergieverbrauch im Jahr 2010 nach Sektoren im Landkreis Harburg (ECORegion, 2012).....	15
Abbildung 11: Endenergieverbrauch nach Sektoren im Landkreis Harburg (1990-2010)(ECORegion, 2012)	16
Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Sektoren im Landkreis Harburg (1990-2010) (ECORegion, 2012)	16
Abbildung 13: Endenergieverbrauch im Jahr 2010 nach Nutzungsarten im Landkreis Harburg (ECORegion,2012)	17
Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Nutzungsarten (1990-2010) im Landkreis Harburg (ECORegion, 2012)	17
Abbildung 15: Energiemix in Deutschland 2000-2007 (Agentur für Erneuerbare Energien, 2011).....	18
Abbildung 16: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen im Jahr 2010 (ECORegion, 2012) für den Landkreis Harburg (Primärenergieverbrauch)	19
Abbildung 17: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen (1990 – 2010) (ECORegion, 2012) für den Landkreis Harburg	19
Abbildung 18: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten im Jahr 2010 (ECORegion, 2012) für den Landkreis Harburg	20
Abbildung 19: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner nach Bereichen (1990 – 2010) (ECORegion, 2012)	20
Abbildung 20: Potenzialbegriffe nach Kaltschmitt (Kaltschmitt, 2003)	21
Abbildung 21: Reduktionsszenarien für Wärme in MWh/a bis 2030 (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen).....	25
Abbildung 22: Reduktionsszenarien für Strom bis 2030 (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen) ..	26
Abbildung 23: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie.....	28
Abbildung 24: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie.....	29
Abbildung 25: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie.....	30
Abbildung 26: Genutztes und ungenutztes Potenzial Solarthermie Szenario A.....	32
Abbildung 27: Genutztes und ungenutztes Potenzial Solarthermie Szenario B.....	32
Abbildung 28: Genutztes und ungenutztes Potenzial Solarthermie Szenario C.....	33
Abbildung 29: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario A	35
Abbildung 30: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario B	36
Abbildung 31: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario C	37

Abbildung 32: Erschließbares Potenzial Wind Szenario A	39
Abbildung 33: Erschließbares Potenzial Wind Szenario B	40
Abbildung 34: Erschließbares Potenzial.....	41
Abbildung 35: Potenzial Biomasse – Szenario A	44
Abbildung 36: Potenzial Biomasse – Szenario.....	45
Abbildung 37: Potenziale Biomasse – Szenario C	47
Abbildung 38: Szenario Wärme A – Wärmeverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	48
Abbildung 39: Wärme-Mix Szenario A im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult).....	49
Abbildung 40: Szenario Wärme – Wärmeverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	50
Abbildung 41: Wärme-Mix Szenario B im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult).....	51
Abbildung 42: Szenario Wärme C – Wärmeverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	51
Abbildung 43: Wärme-Mix Szenario C im Jahre 2030 (B.A.U.M. Consult)	52
Abbildung 44: Szenario Strom A – Stromverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	53
Abbildung 45: Strom-Mix im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult) – Szenario A.....	54
Abbildung 46: Szenario B – Stromverbrauch und Einsatz erneuerbare Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	55
Abbildung 47: Strom-Mix Szenario B im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult).....	56
Abbildung 48: Szenario Strom C – Stromverbrauch und Einsatz erneuerbarer Energien in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	57
Abbildung 49: Strom-Mix Szenario C im Jahr 2030 (B.A.U.M. Consult)	58
Abbildung 50: Szenario Wärme A - CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	59
Abbildung 51: Szenario Wärme B - CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	60
Abbildung 52: Szenario Wärme C - CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	60
Abbildung 53: Szenario Strom A - CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	61
Abbildung 54: Szenario Strom B - CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	61
Abbildung 55: Szenario Strom C - CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2010 und 2030 (B.A.U.M. Consult)	62

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenentwicklung nach Art der tatsächlichen Nutzung in [ha] in den Jahren 1993 bis 2010 (Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen, 2012).....	8
Tabelle 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen von 1993 (WZ'93) (Stichtag 30.06.2010) (LSKN).....	11
Tabelle 3: Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter nach Wirtschaftszweigen von 2008 (WZ'08) (Stichtag 30.06.2010) (LSKN 2012)	11
Tabelle 4: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge im Landkreis Harburg nach Fahrzeugtypen (1995-2010) (Stichtag 31.12.) (Krafftahrt-Bundesamt, Flensburg, 2011).....	13
Tabelle 5: Endenergieverbrauch nach Sektoren in MWh/a (1990, 2010) (ECORegion, 2012)	16
Tabelle 6: Endenergieverbrauch pro Einwohner im Landkreis Harburg nach Sektoren in MWh/(a EW) (1990, 2010) (ECORegion, 2012)	17
Tabelle 7: Endenergieverbrauch nach Nutzungsarten in MWh/a (1990, 2000, 2005 - 2010) im Landkreis Harburg (ECORegion, 2012)	17
Tabelle 8: CO ₂ -Emissionen in t/a entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Bereichen (1990, 2000, 2005-2010; Tabelle auf wesentliche Jahre reduziert) (ECORegion, 2012) für den Landkreis Harburg	19
Tabelle 9: CO ₂ -Emissionen in t/a entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) nach Nutzungsarten (1990, 2000, 2005-2010) für den Landkreis Harburg	20
Tabelle 10: CO ₂ -Emissionen entlang des Lebenszyklus (LCA-Methode) pro Einwohner in t/(a*EW) nach Bereichen (1990, 2000, 2005-2010) (ECORegion, 2012)	20
Tabelle 11: Erschließbare Potenziale im Landkreis Harburg (B.A.U.M. Consult)	22
Tabelle 12: Einsparpotenzial im Bereich Wärme (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen)	24
Tabelle 13: Wärmeeinsparung bezogen auf die betrachteten Szenarien (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen)	24
Tabelle 14: Einsparpotenzial im Bereich Strom (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen).....	25
Tabelle 15: Stromeinsparung bezogen auf die betrachteten Szenarien (B.A.U.M. Consult, eigene Berechnungen).....	26
Tabelle 16: Szenarien Geothermie im Vergleich	28
Tabelle 17: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie	28
Tabelle 18: Rahmendaten Geothermie Szenario A	29
Tabelle 19: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie	29
Tabelle 20: Rahmendaten Geothermie Szenario B	29
Tabelle 21: Erschließbares Potenzial oberflächennaher Geothermie	30
Tabelle 22: Rahmendaten Geothermie Szenario C	30
Tabelle 23: Szenarien Solarthermie	31
Tabelle 24: Erschließbares Potenzial Solarthermie Szenario A	31
Tabelle 25: Solarthermie absolute Werte Szenario A	32
Tabelle 26: Erschließbares Potenzial Solarthermie Szenario B	32
Tabelle 27: Solarthermie absolute Zahlen Szenario B	33
Tabelle 28: Erschließbares Potenzial Solarthermie Szenario C	33
Tabelle 29: Solarthermie absolute Zahlen Szenario C	33
Tabelle 30: Szenarien Photovoltaik im Vergleich	34
Tabelle 31: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario A	35
Tabelle 32: Photovoltaik absolute Zahlen Szenario A	35
Tabelle 33: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario B	36
Tabelle 34: Photovoltaik absolute Zahlen Szenario B	36
Tabelle 35: Erschließbares Potenzial Photovoltaik Szenario C	37
Tabelle 36: Photovoltaik absolute Zahlen Szenario C	37
Tabelle 37: Windenergie Vergleich der Szenarien	39

Tabelle 38: Erschließbares Potenzial Wind Szenario A	39
Tabelle 39: Nutzung von Windenergie Szenario A (BWE Bundesverband Windenergie)	39
Tabelle 40: Erschließbares Potenzial Wind Szenario B	40
Tabelle 41: Nutzung von Windenergie Szenario B	40
Tabelle 42: Erschließbares Potenzial Wind Szenario C	41
Tabelle 43: Nutzung von Windenergie Szenario C	41
Tabelle 44: Thermische Energie aus Biomasse im Vergleich der Szenarien	43
Tabelle 45: Elektrische Energie aus Biomasse im Vergleich der Szenarien	43
Tabelle 46: Anteile Biomassequellen für die Szenarien	43
Tabelle 47: Tabelle Biomasse (thermisch) Szenario A	44
Tabelle 48: Biomasse (elektrisch) Szenario A	44
Tabelle 49: Nutzung von Biomasse Szenario A	44
Tabelle 50: Biomasse (thermisch) Szenario B	45
Tabelle 51: Tabelle Biomasse (elektrisch) Szenario B	45
Tabelle 52: Nutzung des Biomassepotenzials Szenario B	46
Tabelle 53: Biomasse (thermisch) Szenario C	46
Tabelle 54: Biomasse (elektrisch) Szenario C	46
Tabelle 55: Nutzung des Biomassepotenzials Szenario C	47