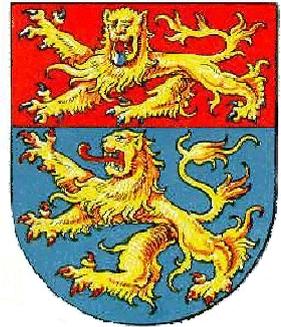


"OHA – Klima+"

Regionales Klimaschutzkonzept

für den Landkreis Osterode am Harz



GEFÖRDERT DURCH:



"OHA – Klima+" Regionales Klimaschutzkonzept für den Landkreis Osterode am Harz

Auftraggeber

Landkreis Osterode am Harz
Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung
Herzbergerstraße 5, 37520 Osterode am Harz
www.landkreis-osterode.de

Auftragnehmer

KoRiS- Kommunikative Stadt- und Regionalentwicklung

Bödekerstr. 11, 30161 Hannover
Tel.: 0511/590974-30, Fax: 0511/590974-60
info@koris-hannover.de
www.koris-hannover.de
Dipl.- Ing. Stephanie Rahlf
Dipl.- Ing. Jochen Rienau



in Zusammenarbeit mit

e4-Consult

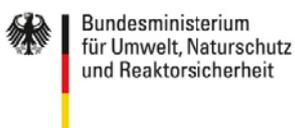
Walderseeestr. 7, 30163 Hannover
Tel.: 0511/5194-880, Fax: 0511/5194-881
post@e4-consult.de
Dipl.-Ing. Dipl. Wirt.-Ing. Dedo von Krosigk

Planungsgruppe Umwelt

Stiftstr. 12, 30159 Hannover
Tel.: 0511/51943780, Fax: 0511/51943783
info@planungsgruppe-umwelt.de
www.planungsgruppe-umwelt.de
Dipl.- Ing. Dietrich Kraetzschmer
Dipl.-Geogr. Martina Laske
Dipl.-Geogr. Jan-Christoph Sicard

August 2013

GEFÖRDERT DURCH:



Inhalt

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	6
Grußwort	9
1 Einleitung.....	11
2 Prozessdokumentation.....	13
2.1 Arbeitsschritte	13
2.2 Beteiligungsprozess und Öffentlichkeitsarbeit.....	14
3 Ausgangssituation.....	18
3.1 Kurzcharakterisierung des Landkreises Osterode am Harz	18
3.2 Kreisfusion mit dem Landkreis Göttingen.....	22
3.3 Bisherige Aktivitäten zum Klimaschutz.....	23
4 Energie- und CO₂- Bilanz.....	29
4.1 Vorgehen und Datengrundlage	29
4.1.1 Datenerhebung	29
4.1.2 Methodik und Bilanzierungsprogramm	30
4.2 Ergebnisse der Energiebilanz	33
4.2.1 Endenergieverbrauch in den einzelnen Sektoren.....	33
4.2.2 Energiebereitstellung	36
4.3 Ergebnisse der CO ₂ - Bilanz	38
4.4 Fazit der Bilanzierung	40
5 Potenzialanalyse	44
5.1 Methodik.....	44
5.2 Potenziale durch Steigerung der Energieeffizienz.....	47
5.2.1 Private Haushalte.....	49
5.2.2 Gewerbe und Industrie	51
5.2.3 Verkehr.....	52
5.2.4 Zusammenfassung Effizienzpotenziale	52
5.2.5 BHKW	53
5.3 Potenziale erneuerbarer Energien	55
5.3.1 Potenziale Windenergie	55
5.3.2 Potenziale Solarenergie	60
5.3.2.1 Photovoltaik.....	61
5.3.2.2 Solarthermie	65
5.3.3 Potenziale Wasserkraft	69
5.3.4 Potenziale Bioenergie	71
5.3.5 Potenziale Klär- und Deponiegas	78
5.3.6 Potenziale Geothermie.....	79
5.4 Fazit der Potenzialanalyse	81
5.5 Szenarien	83
5.5.1 Ergebnisse der Effizienzsznarien	84
5.5.2 Ergebnisse der Szenarien für die regenerative Energiegewinnung.....	86
5.5.2.1 Szenarien Windenergie	86
5.5.2.2 Szenarien Solarenergie	87
5.5.2.3 Szenarien Wasserkraft	89
5.5.2.4 Szenarien Bioenergie	90
5.5.2.5 Szenarien Klärgas	93
5.5.2.6 Szenarien Geothermie.....	93
5.5.3 Zusammenfassung der Szenarien und CO ₂ -Reduktionspotenziale	94

6	Handlungsstrategie	98
6.1	Leitbild.....	98
6.2	Klimaschutzziele	98
6.3	Maßnahmenkatalog: Prioritäre Maßnahmen	99
6.3.1	Maßnahme "Energieagentur für den Landkreis Osterode am Harz"	101
6.3.2	Maßnahme "Klimaschutzmanagement zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts"	106
6.3.3	Maßnahme "Klimaschutzteilkonzept für die Liegenschaften des Landkreises Osterode am Harz"	110
6.3.4	Maßnahme "Schnellladestationen"	114
6.3.5	Maßnahme "E-Autos für Verwaltungsaufgaben"	118
6.3.6	Maßnahme "Erweiterung des Rad-Wegweisungskonzepts des Landkreises".....	120
6.3.7	Maßnahme "Wärmebilder von Schulen und anderen öffentlichen Liegenschaften".....	123
6.3.8	Maßnahme "Themenwochen in Schulen"	126
6.3.9	Maßnahme "Ausweitung des Solarflächenkatasters".....	128
6.4	Handlungsempfehlungen aus Potenzialermittlung und Szenarien	131
6.4.1	Handlungsempfehlungen Energie sparen und Effizienz.....	131
6.4.2	Handlungsempfehlungen Erneuerbare Energien	133
6.4.3	Handlungsempfehlungen Verkehr	135
7	Controlling	136
8	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	139
9	Fazit und Ausblick	141
	Anhang	143
A.	Glossar	143
A.1	Abkürzungen	145
A.2	Maßeinheiten	145
B.	Weitere Maßnahmenansätze aus dem Beteiligungsprozess	147
B.1	Handlungsfeld Siedlungsentwicklung und Raumplanung.....	147
B.2	Handlungsfeld Mobilität.....	148
B.3	Handlungsfeld Wirtschaft und Verwaltung.....	149
B.4	Handlungsfeld Private Haushalte	150
B.5	Handlungsfeld Energieversorgung	151
C.	Quellenverzeichnis	153
C.1	Literatur	153
C.2	Internet.....	155

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Beteiligungsphasen	14
Abbildung 2:	Impressionen von den Veranstaltungen (Aufaktveranstaltung, Werkstatt, Abschlusspräsentation)	16
Abbildung 3:	Screenshots der Website zum Klimaschutzkonzept	17
Abbildung 4:	Landkreis Osterode am Harz: Abgrenzung, Siedlungsbereiche und wichtige Verkehrsverbindungen.....	18
Abbildung 5:	Naturräumliche Gliederung des Landkreis Osterode am Harz	22
Abbildung 6:	Anteil der Verbrauchssektoren an der Endenergiebilanz 2010.....	34
Abbildung 7:	Anteil der Energieträger an der Endenergiebilanz 2011 (ohne Smurfit Kappa).....	35
Abbildung 8:	Aufteilung des Energieverbrauchs im Verkehr auf die einzelnen Verkehrsbereiche	35
Abbildung 9:	Anteil der Stromeinspeisung aus dezentralen Anlagen und Strombezug aus dem Übertragungsnetz links (2011 ohne Smurfit Kappa) und im Vergleich zu Deutschland (rechts).....	36
Abbildung 10:	Anteil der Verbrauchssektoren (ohne Smurfit Kappa) an den CO ₂ -Emissionen 2011	38
Abbildung 11:	Anteil der verschiedenen Energieträger an den CO ₂ -Emissionen 2011 (ohne Smurfit Kappa)	39
Abbildung 12:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Landkreis Osterode am Harz	40
Abbildung 13:	Einwohnerspezifische CO ₂ -Emissionen im Landkreis Osterode am Harz im Vergleich	42
Abbildung 14:	Potenzialbegriffe und Einflussfaktoren	44
Abbildung 15:	Abhängigkeiten zwischen Teil-Potenzialen und Kopplung von Angebot und Nachfrage	46
Abbildung 16:	Verteilung der Baualtersklassen im Landkreis Osterode am Harz.....	49
Abbildung 17:	Spezifischer Wärmeverbrauch für Heizung und Warmwasser je nach energetischem Sanierungsstandard	50
Abbildung 18:	Wärmeverbrauch für Heizung und Warmwasser in den Wohngebäuden des Landkreises Osterode am Harz nach Baualtersklassen und Sanierungsstandard	51
Abbildung 19:	Mittlere Windgeschwindigkeit im Landkreis Osterode am Harz in 120 m über Grund	57
Abbildung 20:	Langjähriges Mittel (1981-1990) des Strahlungsgewinns einer ebenen Fläche.....	61
Abbildung 21:	Schematischer Aufbau einer Solarzelle.....	62
Abbildung 22:	Solare Einstrahlung in Abhängigkeit von Neigungswinkel und Himmelsrichtung in % des Maximalwerts bei optimaler Ausrichtung und Neigung	62
Abbildung 23:	Struktureller Aufbau eines Solarkollektors	66
Abbildung 24:	Bereitstellungsketten zur energetischen Nutzung von Biomasse	72
Abbildung 25:	Energiebedarf 2011 im Vergleich zum Bedarf 2050 und Regenerativ-Angebot bei Ausschöpfung aller Potenziale	83
Abbildung 26:	Entwicklung der Endenergie im Bedarf und im Energieangebot in den Szenarien im Vergleich zum Referenzszenario der Bundesregierung.....	96
Abbildung 27:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in den Szenarien im Vergleich zum Referenzszenario der Bundesregierung	97
Abbildung 28:	Screenshot des Energieportals mit den verfügbaren Themen (sichtbar Solarflächenkataster).....	128
Abbildung 29:	Erneuerungszyklen bei Haushaltsgeräten, Heizungsanlage und Dämmung	132
Abbildung 30:	Erster Logo-Entwurf.....	139

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Mitglieder der Koordinierungsgruppe.....	15
Tabelle 2:	Interviewpartner der aktivierenden Interviews	15
Tabelle 3:	Übersicht der Städte und Gemeinden	19
Tabelle 4:	Flächennutzung im Landkreis Osterode am Harz.....	21
Tabelle 5:	Arbeitsplätze nach Sektoren.....	21
Tabelle 6:	Bisherige Maßnahmen des Landkreises (Auswahl).....	23
Tabelle 7:	Bisherige Maßnahmen von Städten und Gemeinden, Unternehmen und privaten Akteuren (Auswahl).....	25
Tabelle 8:	Endenergiebilanz 2011 für den Landkreis Osterode am Harz (ohne Smurfit Kappa) nach Verbrauchssektoren und Energieträgern.....	34
Tabelle 9:	Wasserkraftanlagen der Harzwasserwerke	37
Tabelle 10:	CO ₂ -Bilanz für den Landkreis Osterode am Harz 2011 (ohne Smurfit Kappa).....	38
Tabelle 11:	Kennzahlen für den Landkreis Osterode am Harz im Vergleich zu Deutschland	41
Tabelle 12:	Effizienzpotenziale in Relation zu 2005 bzw. 2008 nach Literatúrauswertung.....	48
Tabelle 13:	Angenommene Effizienzpotenziale im Gewerbe	52
Tabelle 14:	Einsparpotenziale durch Effizienzmaßnahmen.....	52
Tabelle 15:	CO ₂ -Minderungspotenziale durch Kraft-Wärme-Kopplung	54
Tabelle 16:	Rahmensetzung für die Flächenpotenziale Windenergienutzung.....	55
Tabelle 17:	Zubaupotenzial: Rahmensetzung Anlagentechnik und Ertragsberechnung	58
Tabelle 18:	Ergebnisse der Potenzialanalyse Wind für den Landkreis Osterode am Harz.....	59
Tabelle 19:	Rahmensetzung für das Dachflächenpotenzial Photovoltaik.....	63
Tabelle 20:	Rahmensetzung Photovoltaik-Freiflächenanlagen	64
Tabelle 21:	Technische Rahmensetzung Photovoltaik.....	64
Tabelle 22:	Ergebnisse der Potenzialanalyse Photovoltaik für den Landkreis Osterode am Harz.....	65
Tabelle 23:	Rahmensetzung Solarthermie	67
Tabelle 24:	Ergebnisse der Potenzialanalyse Solarthermie für den Landkreis Osterode am Harz.....	68
Tabelle 25:	Wasserkraftpotenzial in MWh/a im Landkreis Osterode am Harz.....	70
Tabelle 26:	Rahmensetzung Energiepflanzenanbau.....	74
Tabelle 27:	Rahmensetzung Gülleaufkommen	75
Tabelle 28:	Rahmensetzung organische Abfälle	75
Tabelle 29:	Rahmensetzung energetische Nutzung von Stroh	76
Tabelle 30:	Rahmensetzung energetische Nutzung von Alt-, Industrie- und Waldrestholz.....	76
Tabelle 31:	Ergebnisse der Potenzialanalyse Bioenergie für den Landkreis Osterode am Harz.....	77
Tabelle 32:	Klärgaspotenziale auf kommunalen Kläranlagen im Landkreis Osterode am Harz.....	79
Tabelle 33:	Zusammenfassung der Potenziale für den Landkreis Osterode am Harz in GWh bzw. t CO ₂ pro Jahr	81
Tabelle 34:	Zeitliche Entwicklung der Effizienzsteigerung in den einzelnen Sektoren im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzszenario bis 2050	85
Tabelle 35:	Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Windenergienutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzszenario bis 2050	86
Tabelle 36:	Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Photovoltaiknutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzszenario bis 2050	88

Tabelle 37:	Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Solarthermienutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzscenario bis 2050	89
Tabelle 38:	Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Wasserkraftnutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzscenario bis 2050	90
Tabelle 39:	Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Biogasnutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzscenario bis 2050.....	91
Tabelle 40:	Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der energetischen Nutzung von Stroh im Landkreis Osterode am Harz in Referenz- und Klimaschutzscenario bis 2050	92
Tabelle 41:	Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der energetischen Nutzung von Holz im Landkreis Osterode am Harz in Referenz- und Klimaschutzscenario bis 2050	92
Tabelle 42:	Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Klärgasnutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzscenario bis 2050.....	93
Tabelle 43:	Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Geothermie im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzscenario bis 2050.....	93
Tabelle 44:	Zusammenfassung der Erträge und Anteile der erneuerbaren Energien am Gesamtertrag der Trend- und Klimaschutzscenarios bis 2050.....	94
Tabelle 45:	Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen in t CO ₂ /a je Einwohner für die beiden Szenarien	95
Tabelle 46:	Übersicht über die Handlungsfelder	99
Tabelle 47:	Erste Schritte zur Umsetzung der Energieagentur	103
Tabelle 48:	Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an der "Energieagentur für den Landkreis Osterode am Harz"	104
Tabelle 49:	Erste Schritte zur Umsetzung der Klimaschutzmanagements	107
Tabelle 50:	Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte am Klimaschutzmanagement	108
Tabelle 51:	Erste Schritte zur Beantragung des Klimaschutzteilkonzepts Liegenschaften	111
Tabelle 52:	Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte am Klimaschutzteilkonzept Liegenschaften	112
Tabelle 53:	Erste Schritte zur Umsetzung der Schnellladestationen.....	116
Tabelle 54:	Erste Schritte zur Umsetzung der Schnellladestationen.....	116
Tabelle 55:	Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an E-Ladestationen	117
Tabelle 56:	Erste Schritte zur Umsetzung der E-Autos für Verwaltungsaufgaben	119
Tabelle 57:	Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an den E-Autos für Verwaltungsaufgaben.....	119
Tabelle 58:	Erste Schritte zur Erweiterung des Rad-Wegweisungskonzepts.....	121
Tabelle 59:	Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an der Erweiterung des Rad-Wegweisungskonzepts.....	122
Tabelle 60:	Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an der Maßnahme "Wärmebilder von Schulen und anderen öffentlichen Liegenschaften"	124
Tabelle 61:	Erste Schritte zur Umsetzung der Themenwochen in Schulen.....	127
Tabelle 62:	Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an den Themenwochen in Schulen	127
Tabelle 63:	Erste Schritte zur Umsetzung der Ausweitung des Solarflächenkatasters	129
Tabelle 64:	Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an der Ausweitung des Solarflächenkatasters	130
Tabelle 65:	Zeitplanung des Controllings	138

Grußwort

Der Landkreis Osterode am Harz nimmt die Herausforderungen der Energiewende an. Dass dies notwendig ist, zeigt die Bilanzierung: Der für 2011 errechnete CO₂-Ausstoß pro Kopf liegt mit 11 t deutlich über den klimaverträglichen 2 t. Um die zu erreichen, sind erhebliche Anstrengungen sowohl beim Energiesparen als auch bei der Energiegewinnung notwendig. Dabei kommt den Kommunen eine besondere Rolle zu.

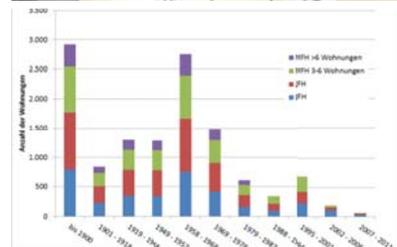
Beschlossen hat die Energiewende die Bundesregierung, umgesetzt wird sie aber überwiegend vor Ort. Die Kommunen verfügen zwar nur über wenige Steuerungsmöglichkeiten, können aber durch eigenes Handeln Vorbildfunktionen übernehmen und durch offensive Informationspolitik Bevölkerung, Wirtschaft und Institutionen für das Thema sensibilisieren und Aktivitäten anregen. Keinen Einfluss hat der Landkreis hingegen auf die Lösung der bundes- bzw. europaweiten Netz- und Speicherproblematik. Deshalb wird dies auch nicht im Konzept berücksichtigt.

Die Notwendigkeit, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen um 80-95 % zu reduzieren, zieht nach sich, dass alle Städte und Gemeinden, Verbraucher und die regionale Wirtschaft in den nächsten 40 Jahren ein sehr niedriges Treibhausgasemissionsniveau erreicht haben müssen. Daher fördert das Bundesministerium für Umwelt im Rahmen seiner Nationalen Klimaschutzinitiative die Erstellung kommunaler Klimaschutzkonzepte für alle klimarelevanten Bereiche einer Kommune.

Das Konzept enthält Energie- und CO₂-Bilanzen der gesamten Region, nennt Potenziale auf der Verbrauchsseite wie auch auf der Versorgungsseite und skizziert mögliche Entwicklungen in Form von zwei Szenarien. Daraus haben Gutachter und Koordinierungsgruppe Empfehlungen für ein Leitbild und Ziele entwickelt sowie Maßnahmenvorschläge aus dem Beteiligungsprozess abgestimmt, die in naher Zukunft in Angriff zu nehmen sind. Weitere müssen folgen.

Die zuständigen Gremien des Landkreises werden daher Leitbild, Ziele und Maßnahmen diskutieren, beraten und wenn möglich beschließen. Gleichzeitig ist das Konzept ein Angebot und Impuls für die Städte und Gemeinden, die formulierten Zielsetzungen und Vorschläge ebenfalls aufzugreifen, sich den Aufgaben des Klimaschutzes zu stellen und ihren eigenen Beitrag zu leisten.

Das Konzept wurde mit Beteiligung regionaler Akteure erstellt, um vorhandene Ideen aufzugreifen, für das Thema zu sensibilisieren und Akzeptanz zu schaffen. An dieser Stelle gilt der Dank des Landkreises Osterode am Harz allen Bürgerinnen



und Bürgern sowie den Akteuren aus Wirtschaft, Verwaltungen und Institutionen, die ihre Zeit und Ideen eingebracht haben.

Die Umsetzung der Energiewende liegt nun vor uns. Sie bedeutet nicht weniger als eine grundlegende Transformation hin zu einer neuen Energieversorgung. Dabei gilt es die schwierige Gratwanderung zu meistern, den Ansprüchen von Natur- und Landschaftsschutz beim Ausbau regenerativer Energien oder den Ansprüchen des Denkmalschutzes bei der energetischen Sanierung unserer überwiegend fachwerkgeprägten Städte und Dörfer Rechnung zu tragen. Zwei nicht zu unterschätzende Faktoren.

Das Konzept ist Türöffner für weitere Förderungen und ist nur der Anfang einer Entwicklung, die einerseits dem Klimaschutz dient und zum anderen zu einer verbesserten Wertschöpfung in dieser Region beiträgt. Es gilt, sich für die Zukunft modern, effizient und umweltverträglich aufzustellen, um im Wettbewerb der Regionen und Städte um Einwohner und um Wirtschafts- und Gewerbeansiedlung erfolgreich zu sein.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gero Geißreiter'.

Gero Geißreiter
Erster Kreisrat

1 Einleitung

Anlass und Motivation zur Erstellung des Klimaschutzkonzepts

Vor dem Hintergrund knapper werdender fossiler Energieträger, der damit verbundenen notwendigen Substitution durch regenerative Energien und Reduzierung des Energieverbrauchs sowie der weltweiten Notwendigkeit, die Emission klimawirksamer Gase zu reduzieren, sind auch im Landkreis Osterode am Harz die Grundlagen für die zukünftige Ausgestaltung der Energiewende zu schaffen. Damit sind erhebliche Anstrengungen beim Energiesparen und beim Ausbau erneuerbarer Energien verbunden, mit denen Veränderungen im Landschaftsbild einhergehen.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept ist der erste Schritt, die kontinuierliche Reduktion von klimaschädlichen Treibhausgasen voranzutreiben. Das Klimaschutzkonzept dient einem zielgerichteten Umsetzen von energiepolitischen Zielen.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts will der Landkreis Osterode am Harz Projekte und Aktivitäten für den Klimaschutz konkretisieren, neue Maßnahmen entwickeln und deren Umsetzung vorbereiten. Das Klimaschutzkonzept soll zudem dazu beitragen, Akteure im Landkreis für Klimaschutz-Aktivitäten zu sensibilisieren und zu aktivieren sowie die Akzeptanz zu erhöhen.

Zielsetzung des Konzepts

Mit dem regionalen Klimaschutzkonzept OHA-Klima+ setzt der Landkreis Osterode am Harz die bisherigen Aktivitäten im Klimaschutz fort und bereitet damit die Voraussetzungen für koordinierte und effiziente Klimaschutzmaßnahmen. Mit dem Klimaschutzkonzept wird der Landkreis seiner Verantwortung für den Klimaschutz gerecht und treibt die kontinuierliche Reduktion von klimaschädlichem Treibhausgasen zielgerichtet voran.

Mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes verfolgt der Landkreis Osterode am Harz folgende Ziele:

- Ausgangslage bei Energieverbrauch, Energiegewinnung und CO₂-Emissionen ermitteln und in einer fortschreibbaren Bilanz dokumentieren
- Vorhandene Potenziale zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen sowie zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau von erneuerbaren Energien im Landkreis aufdecken und erschließen
- Konkrete Ziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen erarbeiten
- Unter Beteiligung von Akteuren ein umsetzungsorientiertes Maßnahmenprogramm aufstellen und deren Umsetzung vorbereiten
- Über Klimaschutz informieren sowie Akteure sensibilisieren und vernetzen, um weitere Aktivitäten zu ermöglichen
- CO₂-Ausstoß reduzieren

Die im Konzept dargestellten Maßnahmen zielen sowohl auf die Senkung des Energieverbrauchs und Effizienzsteigerung als auch auf den Umstieg von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energiequellen ab. Die prioritären Maßnahmen sind umsetzungsorientiert ausgestaltet, um sie kurzfristig realisieren zu können und schnell sichtbare Erfolge zu erzielen.

Mit der Umsetzung einzelner Klimaschutzmaßnahmen möchte der Landkreis Osterode am Harz als Vorbild dienen, um Verwaltungen, Bevölkerung, Vereinen, Institutionen und Unternehmen der Region zu einem klimafreundlichen Handeln zu motivieren. Dies gelingt am besten durch eine breite Beteiligung der Akteure.

Insgesamt möchte der Landkreis Osterode am Harz die Entwicklung der Region nachhaltig gestalten. Von den Maßnahmen im Klimaschutz kann die regionale Wirtschaft erheblich profitieren. Zum einen können die Unternehmen selbst den Energieeinsatz effizienter gestalten und damit langfristig Kosten sparen, zum anderen können Handwerksbetriebe durch eine Zunahme von Aufträgen aus Verwaltung, Wirtschaft und Bevölkerung profitieren, z.B. bei energetischen Sanierungen, Heizungsmodernisierungen und Elektroinstallationen. Damit kann auch die Attraktivität der Region als Wohn- und Arbeitsort steigen.

2 Prozessdokumentation

2.1 Arbeitsschritte

Das Klimaschutzkonzept umfasst gemäß den Anforderungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative geförderte Klimaschutzkonzepte folgende Arbeitsschritte und Bausteine:

Schritt 1: Energie- und CO₂-Bilanz

Die Bilanz zu Energieverbrauch und CO₂-Emissionen basiert auf den Daten zu Energieverbrauch und Nutzung erneuerbarer Energien, die Landkreis und Energieversorger zur Verfügung gestellt haben, sowie auf Abschätzungen auf Grundlage bundesdeutscher Durchschnittswerte und mit Hilfe statistischer Kenndaten. Die Bilanz enthält qualitative sowie quantitative Aussagen zur aktuellen Struktur der Energieversorgung und zum Energieverbrauch, ist nach Verursacherebenen und Energieträgern gegliedert und ist mit geringem Aufwand fortschreibbar (s. Kapitel 4).

Die Energie- und CO₂-Bilanz wurde mit dem Bilanzierungstool "ECORegion" der Firma Ecospeed aus der Schweiz (www.ecospeed.ch) erstellt. Damit ist die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz jederzeit möglich. Das Programm wurde in Kooperation mit dem Klima-Bündnis (www.klimabuendnis.org) und der Bundesgeschäftsstelle des European Energy Award (eea, www.european-energy-award.de) entwickelt und wird von der Europäischen Kommission empfohlen.

Schritt 2: Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse enthält überschlägige Abschätzungen der kurz- und mittelfristig technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Potenziale zur Minderung der CO₂-Emissionen unter Berücksichtigung von Minderungspotenzialen durch Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Einsatz erneuerbarer Energien.

Hierzu gehören zwei Szenarien: Das Trend-Szenario (Referenzszenario) beschreibt die mögliche Entwicklung von CO₂-Reduktion durch Senkung des Energieverbrauchs und Einsatz erneuerbarer Energien ohne deutliche Steigerung der Klimaschutzaktivitäten. Das zweite Szenario (Klimaschutzszenario) zeigt eine mögliche Entwicklung bei Umsetzung einer konsequenten Klimaschutzpolitik auf.

Schritt 3: Akteursbeteiligung

Für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist es notwendig, die betroffenen Verwaltungseinheiten, Investoren, Energieversorger oder Interessenverbände wie Handwerkskammern und Umweltverbände sowie die Bevölkerung einzubinden (s. Kapitel 2.2).

Schritt 4: Maßnahmenkatalog

Der zielgruppenspezifische Maßnahmenkatalog auf Basis der vorangegangenen Schritte enthält Maßnahmen mit folgenden Angaben (soweit ermittelbar):

- Beschreibung der Maßnahme und einzelner Arbeitsschritte
- Angaben zum erwarteten Potenzial für die Minderung von Energieverbrauch, Energiekosten CO₂-Ausstoß
- Überschlägige Berechnung zur regionalen Wertschöpfung durch die Maßnahme

- Zeitraum für die Durchführung
- Akteure und Zielgruppe
- Priorität der Maßnahme
- Erwartete Gesamtkosten

Schritt 5: Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept dient der Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele inklusive Zeitplanung (s. Kapitel 7).

Schritt 6: Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Das Öffentlichkeitsarbeitskonzept zielt darauf ab, private Akteure und Betriebe zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren. Die Aktivitäten bauen auf die Öffentlichkeitsmaßnahmen während der Konzepterstellung auf (s. Kapitel 8).

2.2 Beteiligungsprozess und Öffentlichkeitsarbeit

Der Beteiligungsprozess durchlief mehrere von Öffentlichkeitsarbeit begleitete Phasen (s. nachfolgende Abbildung 1).



Abbildung 1: Beteiligungsphasen

Koordinierungsgruppe als Steuerungsgremium

Eine Koordinierungsgruppe begleitete kontinuierlich den Erarbeitungsprozess. Zu den Aufgaben der Koordinierungsgruppe gehörte die Abstimmung des Projektverlaufes, der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen im Konzept, die Prioritätensetzung bei den Maßnahmen und die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen. Mitglieder der Koordinierungsgruppe waren der Landkreis Osterode am Harz, Harz Energie und ein kommunaler Vertreter (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Mitglieder der Koordinierungsgruppe

Institution	Funktion der Vertreter	Vertreter
Landkreis Osterode am Harz	Leitung Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung	Franz-Michael Hemesath
	Untere Landesplanungsbehörde, Regionalplanung sowie Kreisentwicklung	Jochen Bergmann
	Wirtschaftsförderung	Gudrun Feuerstein
Kommunaler Vertreter	Samtgemeindebürgermeister Bad Grund	Harald Dietzmann
Harz Energie		Marko Schmidt

In den Informationsfluss der Koordinierungsgruppe war auch der Fachbereich IV in Person des Abteilungsleiters Hochbau, Klaus-Dieter Siemon, eingebunden.

Aktivierende Interviews

Am Beginn des Erarbeitungsprozesses standen Interviews mit zentralen Akteuren und Multiplikatoren, also Fachleuten von wichtigen Institutionen, die bereits im Klimaschutz sehr aktiv bzw. deren Arbeitsfelder vom Klimaschutz beeinflusst sind.

Ziel war es, Informationen zu sammeln, Einschätzungen einzuholen und die Fachleute zur Mitarbeit am Klimaschutz zu gewinnen.

Tabelle 2: Interviewpartner der aktivierenden Interviews

Bereich	Institutionen	Personen
Energieberatung	Landkreis Osterode am Harz, Jobcenter	Klaus Szengel, Norbert Pirsalla
Energiewirtschaft	Harz Energie	Marko Schmidt
Forstwirtschaft	Niedersächsisches Forstamt Clausthal, Beratungsförstamt des Landkreis Osterode am Harz	Karsten Peiffer (Forstamtsleiter)
Landwirtschaft	Landvolk Northeim-Osterode Kreisbauernverband e.V.	Hartmut Danne (Vorsitzender)
Naturschutz	Untere Naturschutzbehörde (Landkreis Osterode am Harz)	Rainer Scholz (Abteilungsleiter im Fachbereich II für Natur- und Bodenschutz)
	NABU	Wolfgang Rackow (Vorsitzender)
Überregionale Verbände	Regionalverband Südniedersachsen e.V.	Rüdiger Reyhn (Geschäftsführer)
Umweltbildung	Nds. Landesschulbehörde	Dr. Kathrin Staab
Wasserwirtschaft	Harzwasserwerke	Dr. Guido Ammann

Öffentliche Veranstaltungen

Die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes erfolgte unter Mitwirkung von rund 100 Vertretern aus Wirtschaft, Politik, Verwaltung, Vereinen, Institutionen und Bürgerschaft in zwei öffentlichen Veranstaltungen (siehe Abbildung 1). Die Ergebnisse der Veranstaltungen sind in Protokollen dokumentiert und im Internet unter www.landkreis-osterode.de, "Bürgerservice", "Klimaschutzkonzept" abrufbar.

Die Beteiligung startete mit der Auftaktveranstaltung am 06.02.2013. Schwerpunkte waren eine Einführung in Anlass, Ziele und Inhalte des Klimaschutzkonzeptes, ein Überblick über die bisherigen Aktivitäten im Landkreis zum Klimaschutz und erste Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanzen des Landkreises. Guido Lang, geschäftsführender Gesellschafter der Jungfer Druckerei und Verlag GmbH hielt einen Gastvortrag über deren innovatives CO₂-neutrales Druckverfahren, bei dem eine Gasturbine Strom erzeugt und das dabei erzeugte Heißgas die Druckerzeugnisse trocknet. Außerdem gewinnt das Unternehmen aus der Abluft die Ressourcen Öl, Lösungsmittel und Wasser zurück. Abschließend brachten die Teilnehmenden ergänzende Hinweise und Ideen zu Potenzialen und Handlungsansätzen sowie Maßnahmenvorschläge zum regionalen Klimaschutzkonzept ein.

Am 16.04.2013 folgte die Werkstatt OHA Klima+. Schwerpunkte waren die Präsentation der Energie- und CO₂-Bilanz sowie erster Ergebnisse der Potenzialanalyse, die Sammlung weiterer Maßnahmen aufbauend auf den Ergebnissen der Auftaktveranstaltung und die Auswahl und Konkretisierung prioritärer Maßnahmen.

Die Abschlusspräsentation fand am 03.09.2013 statt. Schwerpunkte waren die Vorstellung zentraler Ergebnisse und die Präsentation von zwei ausgewählten Projekten durch Gastredner. Als Rahmenprogramm waren verschiedene Elektrofahrzeuge (PKW, Motorräder, Roller) ausgestellt.



Abbildung 2: Impressionen von den Veranstaltungen (Auftaktveranstaltung, Werkstatt, Abschlusspräsentation)

Arbeitsgruppen

Zur genaueren Ausarbeitung von Maßnahmen trafen sich zwei Arbeitsgruppen. Eine diskutierte und konkretisierte die Einrichtung einer Energieagentur für den Landkreis Osterode am Harz. Als Anregung stellte die Energieagentur Region Göttingen ihr Konzept und Aktivitäten vor. Die andere Arbeitsgruppe setzte sich mit dem Thema Energie und Klimaschutz in Schulen auseinander.

Öffentlichkeitsarbeit

Begleitend zum Beteiligungsprozess erfolgte eine kontinuierliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Presseinformationen gingen regelmäßig an zehn lokale und regionale Zeitungen (siehe auch Pressedokumentation im Anhang). Zu den Veranstaltungen hat der Landkreis per Presseinformation und persönlichem Schreiben an einen Verteiler mit über 200 Institutionen und Personen eingeladen.

Der Landkreis Osterode am Harz informierte zusätzlich auf der eigenen Website www.landkreis-osterode.de über das Konzept, Ansprechpartner und die Veranstaltungen und stellte die Protokolle und Presseartikel zum Download zur Verfügung.

OHA Klima+ - Regionales Klimaschutzkonzept für den Landkreis Osterode am Harz

Ziel und Inhalt des Vorhabens

Der Landkreis Osterode am Harz erstellt ein Klimaschutzkonzept für seine eigenen und die von den kreisangehörigen Städten und Gemeinden auf ihn übertragenen Zuständigkeiten. Dabei setzt der Landkreis darauf, eine enge Verzahnung und Abstimmung mit Aktivitäten der kreisangehörigen Städte und Gemeinden sicherzustellen und Schnittstellen zu definieren. Der Landkreis will mit dem Klimaschutzkonzept einen Beitrag zur CO₂-Reduzierung leisten. Das Klimaschutzkonzept soll als Grundlage für ein zielgerichtetes Umsetzen von energiepolitischen Zielen im Bereich der dezentralen Bereitstellung von erneuerbaren Energien und der Effizienzsteigerung dienen. Das Klimaschutzkonzept soll Potenziale zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen sowie zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau von erneuerbaren Energien im Landkreis aufdecken und erschließen. Ziel ist es zudem umsetzbare Maßnahmen zu entwickeln, Prioritäten festzulegen, Effekte der einzelnen Maßnahmen für den Klimaschutz zu benennen und die Umsetzung vorzubereiten.

Laufzeit

September 2012 bis August 2013

Beteiligte Partner

KoRiS – Kommunikative Stadt- und Regionalentwicklung GbR
Dipl.-Ing. Jochen Rienau
Bödekerstraße 11, 30161 Hannover
Tel. 0511 590974-30, rienau@kors-hannover.de

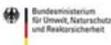
e4-Consult
Dipl. Wirt.-Ing. Dado v. Krosigk
Waldenseestraße 7, 30163 Hannover
Tel. 0511 / 5194830, krosigk@e4-consult.de

Planungsgruppe Umwelt
Dipl.-Ing. Dietrich Kraetzschmer, Dipl.-Geogr. Martina Laske
Stiftstraße 12, 30159 Hannover
Tel. 0511/519497-31, d.kraetzschmer@planungsgruppe-umwelt.de

Förderung

Das Klimaschutzkonzept "OHA Klima+ - Regionales Klimaschutzkonzept für den Landkreis Osterode am Harz" wird gefördert aus Mitteln des Energie- und Klimafonds des Bundesumweltministeriums im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundes

GEFÖRDERT DURCH

 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

 NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

 PTJ Projektträger Jülich Forschungszentrum Jülich

Workshop OHA Klima+

Am 16.04.2013 fand in der Kreisvolkshochschule in Osterode am Harz die zweite öffentliche Veranstaltung zum Regionalen Klimaschutzkonzept OHA Klima+ statt.

In einem ersten Schritt erinnert Jochen Rienau vom Büro KoRiS an die zentralen Ergebnisse der Energie- und CO₂- Bilanz sowie der Potenzialanalyse. Auf dieser gemeinsamen Basis erarbeiten die Workshopteilnehmer Maßnahmenvorschläge, um diese in einem zweiten Schritt in drei Arbeitsgruppen mit unterschiedlichen Themenschwerpunkten weiter zu diskutieren und zu konkretisieren.

In einer voraussichtlichen im Juni stattfindenden Veranstaltung werden die Maßnahmen weiter konkretisiert. Ziel ist es möglichst umsetzbare Maßnahmen zu formulieren.

Das Protokoll zur Veranstaltung finden Sie hier: [Protokoll Werkstatt OHA Klima+ \[PDF: 2,5 MB\]](#)

Der Landkreis Osterode am Harz - Wir sind Ihr verlässlicher Partner!
- Nutzen Sie Ihre Potentiale durch unseren Service!

Abbildung 3: Screenshots der Website zum Klimaschutzkonzept

3 Ausgangssituation

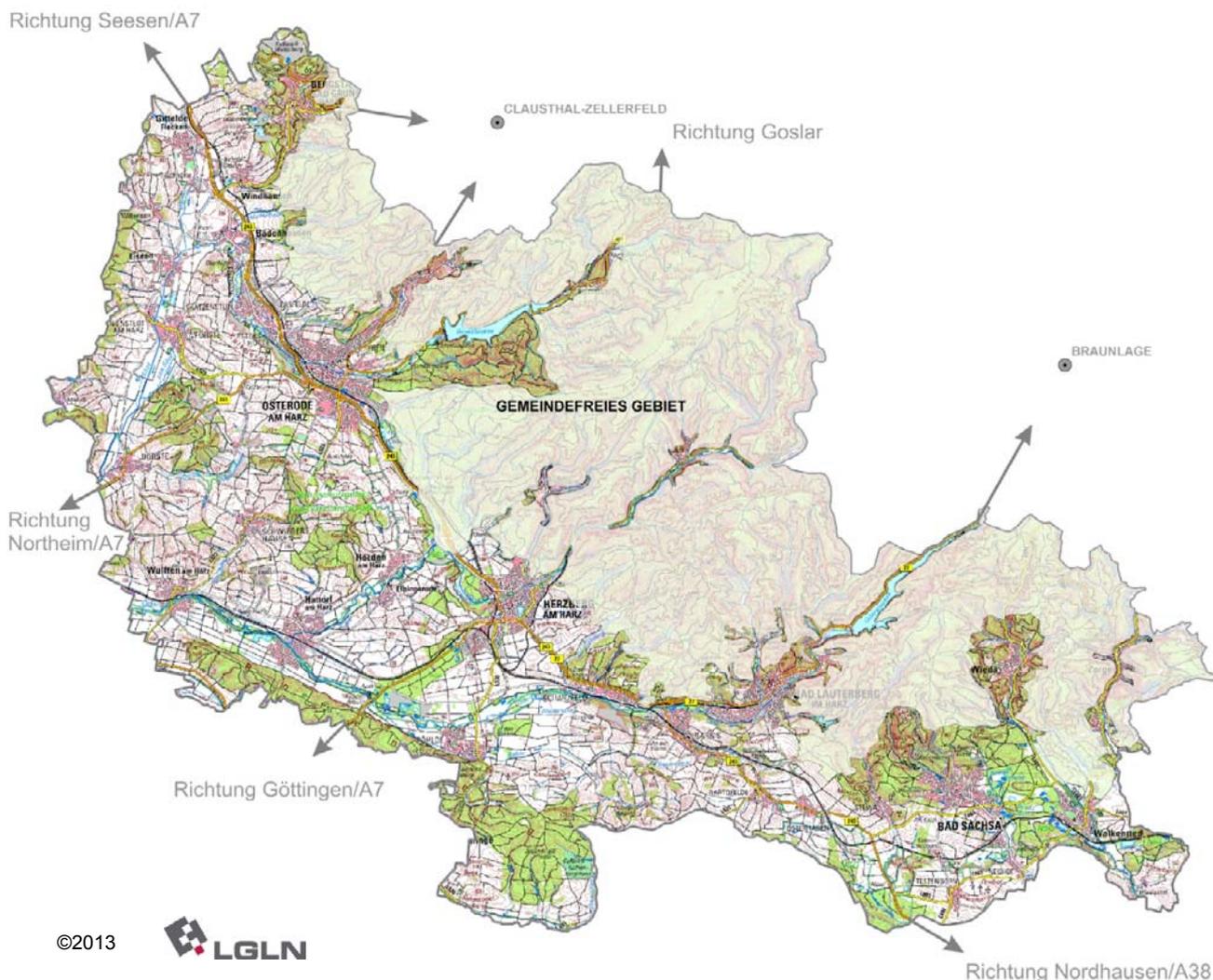
3.1 Kurzcharakterisierung des Landkreises Osterode am Harz

Lage und Siedlungsstruktur

Der Landkreis Osterode am Harz liegt im südlichen Niedersachsen. Im Norden bis Nordosten grenzt er an den Landkreis Goslar, im Südosten an den Landkreis Nordhausen (Thüringen), im Süden an den Landkreis Eichsfeld (Thüringen), im Südwesten an den Landkreis Göttingen und im Westen an den Landkreis Northeim.

Mit knapp 636 km² gehört Osterode am Harz zu den kleineren Landkreisen Niedersachsens. Die Stadt Osterode am Harz ist das einzige Mittelzentrum der Region. Das nächstgelegene Oberzentrum ist das rund 35 km entfernte Göttingen¹.

Gut 40 % (267 km²) des Landkreises sind Gemeindefreies Gebiet, das fast vollständig aus Wald besteht.



Quelle Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung

Abbildung 4: Landkreis Osterode am Harz: Abgrenzung, Siedlungsbereiche und wichtige Verkehrsverbindungen

¹ gemessen von Herzberg am Harz

Im Landkreis liegen die Städte Osterode am Harz, Herzberg am Harz, Bad Lauterberg im Harz und Stadt Bad Sachsa im Harz, die Samtgemeinden Hattorf am Harz und Walkenried sowie die Gemeinde Bad Grund. Die nachfolgende Tabelle 3 zeigt eine Übersicht über die Städte und Gemeinden.

Tabelle 3: Übersicht der Städte und Gemeinden

Stadt Osterode am Harz (23.140 EW)		
– Dorste – Düna – Förste – Freiheit	– Lasfelde, Petershütte, Katzenstein – Lerbach – Marke – Nienstedt	– Osterode am Harz – Riefensbeek-Kamschlacken – Schwiegershausen – Uehrde
Stadt Herzberg am Harz (13.500 EW)		
– Herzberg – Lonau	– Pöhlde – Scharzfeld	– Sieber
Stadt Bad Lauterberg im Harz (10.950 EW)		
– Bad Lauterberg – Barbis	– Bartolfelde – Osterhagen	
Stadt Bad Sachsa im Harz (7.669 EW)		
– Bad Sachsa – Neuhof	– Steina – Tettenborn	
Samtgemeinde Hattorf am Harz (7.710 EW)		
– Elbingerode – Hattorf am Harz	– Hörden am Harz – Wulften am Harz	
Samtgemeinde Walkenried (4.793 EW)		
– Walkenried – Wieda	– Zorge	
Gemeinde Bad Grund (9.019 EW)		
– Badenhausen – Bad Grund	– Eisdorf – Gittelde	– Windhausen

Stand 2011 (Zensus), Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2013

Bevölkerung und Demografie

Im Landkreis leben auf einer Gesamtfläche von etwa 636 km² nach aktuellen Zahlen des Zensus 2011 ca. 76.790 Menschen. Das entspricht einer Bevölkerungsdichte von rund 208 Einwohnern pro Quadratkilometer² (EW/km²) und liegt damit deutlich über dem niedersächsischen Durchschnitts (163 EW/km²).

An der Altersstruktur der Bevölkerung lässt sich ablesen, dass die Auswirkungen des demografischen Wandels in der Region bereits zu spüren sind. Im Jahr 2011 lag der Anteil der 50- bis 64-Jährigen als auch der über 64-Jährigen mit 22,2 % bzw. 26,6 % über dem des niedersächsi-

² Das gemeindefreie Gebiet ist ausgeklammert

schen Durchschnitts von 20,2 % bzw. 20,7 %. Die jüngeren Altersklassen (unter 18 und 18 bis 29) waren schwächer vertreten als im Landesdurchschnitt.

Im Zeitraum von 2001 bis 2011 verzeichnete der Landkreis einen Bevölkerungsrückgang von rund 84.750 Einwohnern auf rund 76.370, also einen Rückgang von rund 10 % [LSKN 2013a]. Bis 2021 wird eine weitere Bevölkerungsabnahme von über 12 % prognostiziert, bis Ende 2030 um 22,3 % [Niedersachsen 2012a]. Andere Prognosen mit anderen Bezugsjahren sagen noch stärkere Rückgänge voraus, so z.B. von 2009 bis 2030 um 26,2 % [Niedersachsen 2012b]. Damit gehört der Landkreis Osterode am Harz zu den am stärksten vom demografischen Wandel betroffenen Landkreisen in Niedersachsen.

Verkehrsanbindung

Der internationale Flughafen Hannover ist in etwas mehr als einer Autostunde zu erreichen (mit der Bahn in gut 2 Stunden), kleinere Flughäfen gibt es z.B. in Kassel, Erfurt und Paderborn.

Westlich des Landkreises verläuft die wichtigste Nord-Süd-Verbindung, die Autobahn A7. Sie ist über die Anschlussstellen bei Seesen, Northeim und Göttingen gut erreichbar. Durch die südlich gelegenen thüringischen Nachbarkreise verläuft in West-Ost-Richtung die Bundesautobahn A38 Richtung Halle (Saale).

Die wichtigsten Bundesstraßen sind die B243, die von der Anschlussstelle Seesen im Norden in südöstlicher Richtung entlang des Harzrandes über Osterode und Herzberg nach Nordhausen verläuft, die B27, die von Göttingen über Herzberg am Harz und Bad Lauterberg nach Braunlage (Landkreis Goslar) führt und die B241, die Osterode mit Clausthal-Zellerfeld und Goslar verbindet.

Der IC-Bahnhof Northeim und der ICE-Bahnhof Göttingen sorgen für den Anschluss ans Fernverkehrsnetz. Jede Kommune im Landkreis hat mindestens einen eigenen Bahnhof, die sich jedoch nicht immer im Hauptort befinden. Der Bahnhof in Herzberg am Harz ist der einzige Knotenpunkt. Von hier gelangt man nach Göttingen und Northeim im Westen, nach Braunschweig (Norden) und nach Nordhausen (Osten). Die Fahrdauer der Bahn z.B. nach Braunschweig oder Hannover sind, verglichen mit dem Auto, wenig attraktiv.

Der Landkreis Osterode am Harz gehört dem Verkehrsverbund Süd-Niedersachsen (VSN) an. Der Landkreis ist durch mehrere Buslinien erschlossen, die die einzelnen Ortschaften der Region bis auf wenige Ausnahmen untereinander und mit den nahegelegenen Zentren verbinden. Allerdings ist der Busverkehr an Wochenenden und an Feiertagen bei den meisten Buslinien auf ein minimales Angebot reduziert [VSN 2013]. Ein gutes Wochenendangebot bietet die Linie 450 (Herzberg - Bad Lauterberg - St. Andreasberg). Die Linien 470 (Bad Sachsa – Walkenried – Hohegeiß – Braunlage) und 460 (Osterode – Gittelde – Bad Grund – Clausthal-Zellerfeld) bieten nur wenige Fahrten, die Linie 440 (Clausthal-Zellerfeld – Osterode) sonntags sogar nur Linientaxis mit eingeschränktem Platzangebot bzw. Anruflinientaxis mit einer Vorbestellzeit von einer Stunde.

Flächennutzung und Wirtschaftsdaten

Der Anteil der Siedlungsflächen im Landkreis beträgt 6,8 %³ und liegt damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von knapp 9 %. Der Anteil der Verkehrsflächen hingegen liegt mit 4,5 %⁴ nur knapp unter dem Landesdurchschnitt von 5,1 %.

³ Lässt man das gemeindefreie Gebiet unberücksichtigt, beträgt der Anteil der Siedlungsfläche 11,7 %, damit ist der Landkreis vergleichsweise dicht besiedelt

Von zentraler Bedeutung für die Nutzung erneuerbarer Energien ist die forst- und landwirtschaftliche Landnutzung. Hier gibt es erhebliche Abweichungen vom Landes- und Bundesdurchschnitt. So liegt der Anteil der Waldflächen im Landkreis Osterode am Harz wegen des Harzes bei knapp 57 %, das ist mehr als doppelt so hoch wie der Landesdurchschnitt von rund 22 % (Bund: 30 %). Daraus resultiert auch der sehr niedrige Anteil der landwirtschaftlichen Flächen am Kreisgebiet von nur 30 % (Niedersachsen 60,2 %) (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Flächennutzung im Landkreis Osterode am Harz

	LK Osterode am Harz		Niedersachsen		Deutschland	
	ha	%	ha	%	ha	%
Siedlungsfläche ⁵	4.336	6,82	427.792	8,98	31.240	8,75
Verkehrsfläche	2.860	4,50	244.638	5,14	17.993	5,04
Landwirtschaft	19.067	29,98	2.864.545	60,16	186.771	52,30
Wald	36.179	56,88	1.037.274	21,79	107.814	30,19
Sonstige Flächen	1.159	1,82	187.111	3,93	13.320	3,73
Summe	63.601	100	4.761.360	100	357.138	100

[LSKN 2013b], Stand 31.12.2011

Die meisten Arbeitsplätze im Landkreis Osterode am Harz bietet der Dienstleistungssektor mit rund 13.800 bzw. 58 %, das liegt deutlich unter dem Anteil in Niedersachsen (67,8 %). Das gilt auch für die Landwirtschaft, deren Anteil im Landkreis Osterode am Harz nicht einmal halb so hoch ist wie in Niedersachsen. Folgerichtig ist das produzierende Gewerbe im Vergleich zu Niedersachsen stärker vertreten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Branchen Metallteile, Elektrotechnik, Kunststoffe sowie Papier und Pappe. Die größten Arbeitsgeber waren 2010 der Batteriehersteller Deutsche EXIDE, das weltweit tätige Verpackungsunternehmen Smurfit Kappa, Kodak Polychrom Graphics, Harz Guss, die KAMAX Werke, Harz Energie, Pleißner Guss, Thermo Electron LED sowie Jungfer Druckerei und Verlag [IHK Hannover 2011].

Tabelle 5: Arbeitsplätze nach Sektoren

	LK Osterode am Harz		Niedersachsen	
	absolut	%	absolut	%
Land- und Forstwirtschaft	122	0,5	32.879	1,3
Produzierendes Gewerbe	10.048	41,9	804.757	31,0
Handel, Verkehr, Gastgewerbe und andere Dienstleistungen	13.795	57,6	1.760.024	67,8
Summe	23.968	100,00	2.598.850	100,00

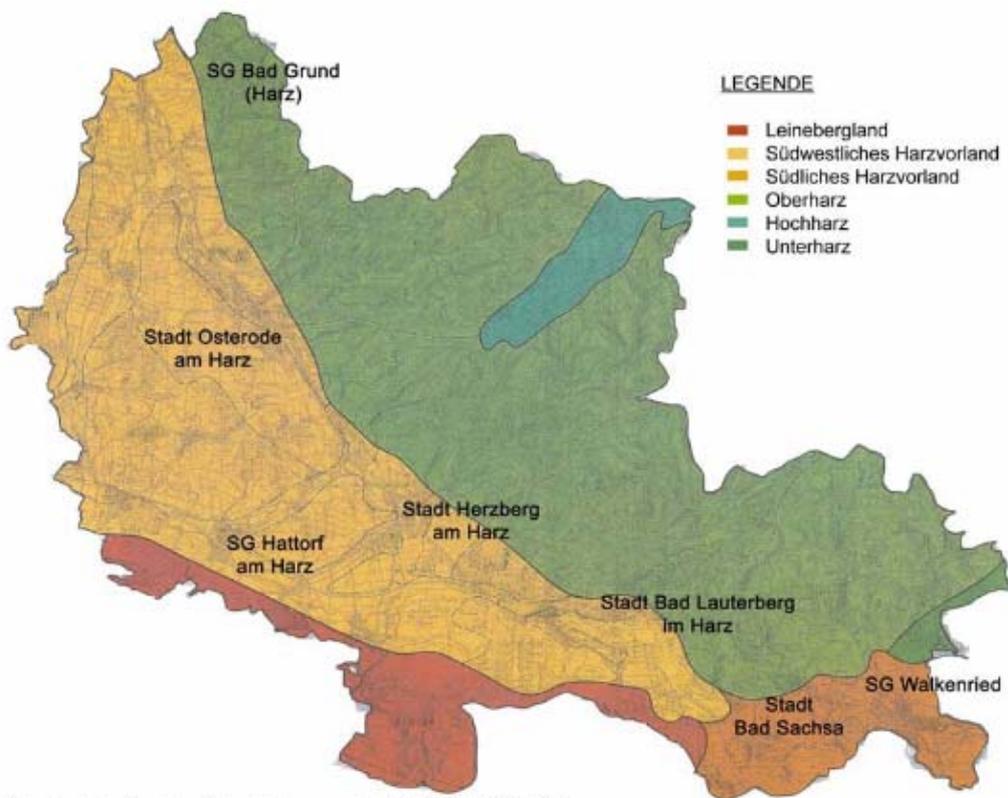
[LSKN 2013c], Stand 30.06.2012 / [LK OHA 2013]

⁴ Die Verkehrsflächen hätten dann einen Anteil von 7,7 %

⁵ Siedlungsflächen = Gebäude- und Freiflächen, Betriebsflächen (ohne Abbauland), Erholungsflächen, Friedhöfe

Naturräumliche Gegebenheiten

Der Harzrand teilt den Landkreis Osterode am Harz klar in den überwiegend bewaldeten Harz im Nordosten und das hügelige, vor allem landwirtschaftlich genutzte Vorland im Südwesten. Dies sind im Wesentlichen die Naturräume Harz, Harzvorland und Leinebergland (s. Abbildung 5).



Quelle: Veränderte Darstellung nach LK OHA 1999: 30

Abbildung 5: Naturräumliche Gliederung des Landkreis Osterode am Harz

Der Harz mit Ober-, Unter- und Hochharz nimmt rund 43 % des Kreisgebiets ein. Der Harzrand mit seinen steilen Hängen überragt das Vorland um durchschnittlich 300 bis 400 m. Die höchste Erhebung im Landkreis ist der Höhenzug "Auf dem Acker" mit 865 m. Das Harzvorland erstreckt sich ebenfalls auf etwa 43 % der Landkreisfläche. Der Untergrund ist von Karstgestein und Bundsandstein geprägt. Etwa 11 % des Landkreises nehmen Fluss- und Bachauen ein. Die Wasserläufe kommen überwiegend aus dem Harz, folgen zunächst dem Harzrand, durchfließen das Harzvorland und erreichen schließlich die Niederungen von Oder und Söse [NLS 2007].

Vom Nationalpark Harz liegen ca. 4.500 ha auf dem Gebiet des Landkreises Osterode am Harz. Gut die Hälfte der Kreisfläche sind Landschaftsschutzgebiet (36.627 ha), davon ein großer Teil auch als Naturpark (26.500 ha) und etwa 5.071 ha (6,5 %) als Naturschutzgebiete ausgewiesen. Die Natura 2000-Gebiete (inkl. FFH-Gebiete) haben 10.072 ha, die Europäischen Vogelschutzgebiete nehmen 5.664 ha⁶ ein [LK OHA 2013]. Zum Vergleich: In Niedersachsen nehmen Naturschutzgebiete nur 3,9 %, in Deutschland 3,6 % der Gesamtfläche ein ([BfN 2013], Stand 2009).

3.2 Kreisfusion mit dem Landkreis Göttingen

Die Landkreise Osterode am Harz und Göttingen stehen in Verhandlungen, um gemeinsam mit dem Land Niedersachsen einen so genannten Zukunftsvertrag abzuschließen. Bei Erfolg über-

⁶ Die Zahlen sind nicht sinnvoll addierbar, da sich viele der Flächen überschneiden.

nimmt das Land Niedersachsen bis zu 75 % der aufgelaufenen Kassenkredite der in finanzielle Schieflage geratenen Kommunen.

Vollzogen werden soll die Fusion zur nächsten Kommunalwahlperiode am 1. November 2016. Mit der Entschuldungshilfe des Landes ist für den neuen Landkreis Göttingen ein ausgeglichener Haushalt angestrebt. Die Verhandlungen fanden parallel zum Erarbeitungsprozess des regionalen Klimaschutzkonzeptes statt, dabei ergaben sich thematische Überschneidungen, wie z.B. der mögliche Beitritt des Landkreis Osterode am Harz zur Energieagentur Region Göttingen e.V. und das Thema Elektromobilität im Radverkehr (s. auch Maßnahmen in 6.3). Der weitere Verlauf der Verhandlungen kann sich daher auf die Umsetzung der ausgewählten prioritären Projekte auswirken.

3.3 Bisherige Aktivitäten zum Klimaschutz

Im Landkreis Osterode am Harz liefen bereits vor dem Start des Klimaschutzkonzeptes vielfältige Aktivitäten im Klimaschutz. Einen Teil der aktuell laufenden Maßnahmen haben die Akteure während der Konzepterarbeitung eingebracht und Unterstützer bei der Umsetzung gewonnen. Neben den vom Landkreis umgesetzten Maßnahmen (Tabelle 6) gab es auch zahlreiche Aktivitäten der Städte und (Samt-) Gemeinden, von Unternehmen und privaten Akteuren (Tabelle 7), die Vorbildcharakter für die anderen Akteure im Landkreis und darüber hinaus haben können.

Die nachfolgenden Auflistungen der bisherigen Aktivitäten erheben aufgrund der vielfältigen Aktivitäten keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie berücksichtigen vor allem die Aktivitäten der Landkreisverwaltung und ausgewählte Maßnahmen anderer Akteure mit Vorbildcharakter.

Tabelle 6: Bisherige Maßnahmen des Landkreises (Auswahl)

Titel	Kurzbeschreibung	Ziele/Wirkungen
Erneuerbare Energien		
Solarflächenkataster	Der Landkreis Osterode am Harz bietet Investoren Flächen für die Errichtung und den Betrieb von Solaranlagen an. Es handelt sich um kreiseigene Dachflächen sowie einen Deponiepolder, die für die Errichtung von Photovoltaikanlagen geeignet sind. Für jedes Objekt hat der Landkreis zahlreiche Informationen in einem Steckbrief zusammengestellt, z.B. Ansichten, Lageplan, Luftbild, Ausrichtung, Dachfläche, Dachform und Eindeckung, Konstruktionsart und Material (s. Kap. 6.3.9).	Vermittlung vorhandener Dachflächen an Investoren von Solaranlagen
Potenzial-Studie Bioenergienutzung im Landkreis Osterode am Harz	Der Landkreis hat in 2004 eine Studie zur Ermittlung der Potenziale für Bioenergieanlagen im Landkreis Osterode am Harz erarbeiten lassen.	Trotz hoher Potenziale haben sich im Landkreis bisher keine nennenswerten Projekte realisieren lassen
Fachbeitrag Windenergie zur Neuaufstellung des Regionalen Raumordnungsprogramms (RROP)	Für die Neuaufstellung des RROP wurde eine Windpotenzialstudie in 2012 durch ein Ingenieurbüro erarbeitet. In einem nachfolgenden Fachbeitrag werden zurzeit potenzielle Windenergie-Standorte ermittelt. Die Bearbeitung erfolgt parallel zum Klimaschutzkonzept. Die Ergebnisse sind in Kurzform in das Konzept eingeflossen.	Sicherung und Entwicklung von Vorrang- oder Eigennutzungsgebieten für die Windenergiegewinnung
Photovoltaikanlage	auf der Haupt- und Realschule Rödtenberg	Leistung: 61,74 kW/P, Jahresertrag 2011: 64 MW/h

Titel	Kurzbeschreibung	Ziele/Wirkungen
Energie sparen		
Kostenlose Energieberatung des Jobcenters	Das Jobcenter des Landkreises Osterode am Harz bietet eine kostenlose Energieberatung vor Ort für Kundinnen und Kunden des Jobcenters sowie für Bürgerinnen und Bürger an. Die Berater analysieren den Strom-, Wasser-, und Wärmeverbrauch und geben Tipps zum Energiesparen und richtiger Verwendung von Haushaltsgeräten, Heizungen, etc. Bei Bedarf können weitere Termine vor Ort vereinbart werden, um die bisherigen Anstrengungen zu überprüfen und ggf. weitere Maßnahmen zu empfehlen.	Bisher 2-3 Beratungen pro Woche, Kapazitäten für weitere Vor-Ort-Beratungen vorhanden.
Energiekostenbudgets für die Schulen	Die Schulen bekommen vom Landkreis ein Budget, aus dem sie die Energiekosten bezahlen. Verbleibende Mittel können sie anderweitig einsetzen.	Anreiz zum Energiesparen ist gegeben, im Schulalltag spiegelt sich dies jedoch kaum wieder.
Kostenlose Heizgutachten	Der Landkreis verlinkt zu www.co2online.de . Als gemeinnützige Beratungsgesellschaft engagieren sich die Betreiber für den Klimaschutz. Ziel ist, den von privaten Haushalten verursachten Heizenergie- und Stromverbrauch zu senken und die damit verbundenen CO ₂ -Emissionen zu reduzieren. Die Plattform bietet kostenlose vom Bundesumweltministerium geförderte Heizgutachten für Mieter und Hauseigentümer. Darin enthalten sind eine Analyse des Heizenergieverbrauchs, der Heizkosten sowie der Heiznebenkosten. Das Heizgutachten gibt Auskunft über die Angemessenheit der Werte. Wird Einsparpotenzial beim Gebäude oder bei der Wohnung erkannt, erhält man Tipps, wie man Verbrauch und Kosten reduzieren kann. Für Mieter gibt es zusätzlich eine fachliche Stellungnahme, die an den Vermieter weitergeleitet werden kann, um ihn auf eventuell festgestellte Einsparpotenziale hinzuweisen.	Jeder vierte Vermieter, der von seinen Mietern über die Ergebnisse des Heizgutachtens informiert wird, setzt mindestens eine energetische Sanierungsmaßnahme an seinem Haus um.
Energiespar-Ratgeber	Der Landkreis verlinkt zu einem weiteren Angebot von www.co2online.de . In den drei Themenfeldern Wohnen, Bauen und Service bekommt man durch Eingabe verschiedener Daten konkrete Informationen zu Verbräuchen im eigenen Haushalt (Wasser, Wärme, Heizung, Strom, Umwälzpumpe), Unterstützung bei Baumaßnahmen (Fördermöglichkeiten, Ratgeber für Solarenergie, Modernisierungen, Neubau und Heizanlagen) und weiteren Ratgebern zu Konsum, Energiesparen, Heizkostenvergleichen usw.	Sensibilisierung, Initiieren von privaten Investitionen
Heizspiegel des Landkreises Osterode am Harz	Der Heizspiegel liefert Vergleichswerte zu Heizenergieverbrauch, Heizkosten und CO ₂ -Emissionen für das Abrechnungsjahr 2008, getrennt nach den Energieträgern Erdgas, Heizöl und Fernwärme. Ebenfalls verfügbar ist der bundesweite Heizspiegel für 2012. Die Einwohnerinnen und Einwohner können damit den energetischen Zustand ihres Wohngebäudes bewerten und notwendige Maßnahmen daraus ableiten.	Sensibilisierung, Initiieren von privaten Investitionen

Titel	Kurzbeschreibung	Ziele/Wirkungen
Verkehr		
Pendlerportal	Der Landkreis verlinkt von seiner Website auf das Pendlerportal www.osterode.pendlerportal.de . Hier können Interessierte nach Mitfahrgelegenheiten suchen und eigene Angebote einstellen.	Bisher wenig genutzt
Rad-AG	Landkreises Osterode am Harz hat 2008 die Rad-AG ins Leben gerufen, die es sich zum Ziel gesetzt hat, das radtouristische Angebot im Landkreis zu erweitern und attraktiver zu gestalten und damit Fahrten vom Auto auf das Fahrrad zu verlagern. Des Weiteren soll auch das Alltagswegenetz verbessert werden.	Die Beschilderung des Radwegenetzes ist fast abgeschlossen

Tabelle 7: Bisherige Maßnahmen von Städten und Gemeinden, Unternehmen und privaten Akteuren (Auswahl)

Titel	Kurzbeschreibung (Maßnahmenträger)	Ziele/Wirkungen
Regionsübergreifende Kooperationen		
Initiative Zukunft Harz Eine Kooperation der Landkreis Osterode am Harz und Goslar	Die Initiative bearbeitet mehrere Themenfelder, darunter auch die Themen Energie und Ressourceneffizienz. Sie engagiert sich beim unterirdischen Pumpspeicherkraftwerk in Bad Grund (s.u.) und baut gemeinsam mit dem Verein "Goslar mit Energie e.V." eine Ressourcenagentur auf. Die Agentur soll als eine zentrale landkreisübergreifende Anlaufstelle die Förderung der Energie- und Materialeffizienz in Privathaushalten und Unternehmen voranbringen sowie Innovationsprojekte in der Region initiieren und begleiten.	Wirtschaftliche Entwicklung vorantreiben
Wettbewerb "Unser Dorf spart Strom" 2012	Der Wettbewerb, ausgerichtet von den Landkreisen Northeim, Göttingen und Osterode am Harz, richtete sich an alle südniedersächsischen Dörfer mit 100 bis 1.500 Einwohnern. Von Anfang Juli 2012 bis Anfang Januar 2013 dokumentierten die Einwohner von 32 Dörfern ihren Stromverbrauch, von denen 18 die vorgegebenen Kriterien bis zum Ende erfüllten. Die vier Gewinnerdörfer erhalten jeweils eine Photovoltaikanlage im Wert von 3.500 €. Entscheidend waren der Pro-Kopf-Verbrauch in den Dörfern und die Teilnahmequote der Haushalte.	Menschen werden für das Thema Energiesparen sensibilisiert und entwickeln kreative Ideen.
Schaufenster E-Mobilität	Der Landkreis Osterode am Harz ist Teil der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg und profitiert damit auch von dem "Schaufenster Elektromobilität", das die Bundesregierung initialisiert hat. Die Metropolregion hat das Projekt "FLOTTE ELECTRIC" im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität ins Leben gerufen, und bietet ihren Mitgliedern das Leasen von Kleinst-Elektroautos mit wissenschaftlicher Begleitung an. Der Landkreis plant die Beantragung von einem Fahrzeug für verwaltungsinterne und öffentlichkeitswirksame Zwecke (s. Kap. 6.3.5).	Werbung für Elektromobilität

Titel	Kurzbeschreibung (Maßnahmenträger)	Ziele/Wirkungen
Unterirdischen Pumpspeicherkraftwerk in Bad Grund	Für das stillgelegte Bergwerk Schacht Wiemannsbucht in Bad Grund (Harz) bestehen Überlegungen, ein unterirdisches Pumpspeicherkraftwerk zu installieren. Hierzu arbeiten die VW Kraftwerke GmbH, das Energieforschungszentrum Niedersachsen (EFZN), Harz Energie und die Initiative Zukunft Harz (Landkreise Goslar und Osterode am Harz) zusammen. Zurzeit prüft das EFZN mögliche Standorte für eine Versuchsanlage.	Schaffung eines Pumpspeichers ohne Auswirkungen auf das Landschaftsbild
Kommunen		
Rathausbeleuchtung in Osterode	Austausch der Beleuchtung und Einbau moderner Leuchtmittel im historischen Rathaus der Stadt Osterode am Harz.	Stromeinsparung um ca. 50%
Moderne Beleuchtung für das Herzberger Schloss	Der historische Rittersaal im Herzberger Schloss erhält im Zuge eines Beleuchtungskonzeptes eine moderne LED-Beleuchtung.	Energie sparen und CO ₂ -Verbrauch senken
Pelletheizung für Osteroder Feuerwehr	Installation einer kleinen Holzpellet-Heizung im Gerätehaus der Feuerwehr (2009).	2/3 der Heizkosten eingespart, 25 t CO ₂ /a eingespart
Pelletheizung für das Jahnstadion	Seit 2010 verfügt die größte Sportanlage der Stadt Osterode am Harz über eine Holzpellet-Heizung mit solarer Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung. Im Sommer liefert die Sonne genug Energie, um das Wasser zu erwärmen.	ca. 40% weniger Brennstoffkosten, 61 t CO ₂ /a eingespart
Blockheizkraftwerk für das Schwimmbad Vitamar	Das mit Erdgas betriebene BHKW produziert mehr Strom als das Schwimmbad braucht. Die überschüssige Energie wird ins Stromnetz eingespeist. Die bei der Stromerzeugung entstehende Abwärme wird ebenfalls genutzt.	Stromüberschuss, Wärme genutzt
Photovoltaikanlage Kläranlage Bad Sachsa – Neuhof	Dachanlage mit 9,2 kWp el, Inbetriebnahme 2008	Jahresstromproduktion: ca. 9,3 MWh
Gutachten zur Solaranlage bei der Kläranlage Bad Grund 2010	Die Studie beinhaltet die Erstellung eines Gutachtens über die energetische Kläranlage in Bad Grund	
Klimaschutzkonzept für die Samtgemeinde Walkenried 2011	Das Klimaschutzkonzept zeigt u.a. Möglichkeiten zur Energieeinsparung unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten auf und beinhaltet die energetische Untersuchung der Liegenschaften. Erfasst wurden 22 Einrichtungen (v.a. Hochbauten, Wasserwirtschaftsanlage) sowie die gesamte Straßenbeleuchtungsanlage. Das Klimaschutzkonzept wurde extern vergeben (K & L Ingenieurgesellschaft mbH), aber nicht nach den Kriterien der Klimaschutzinitiative des Bundes erstellt.	
Klimaschutzkonzept für die Samtgemeinde Hattorf 2012	vgl. Walkenried	
Schulen		
Elektrofahrzeuge der BBS II	Die Berufsbildende Schule hat bereits Elektroroller angeschafft und benutzt diese für Fahrten zwischen den Standorten	Treibstoffe und CO ₂ einsparen, Elektromobilität vorantreiben

Titel	Kurzbeschreibung (Maßnahmenträger)	Ziele/Wirkungen
Pelletheizung für Kindergarten und Grundschule	Ausstattung der Grundschule und des angrenzenden Kindergartens in Bad Sachsa mit einer Pelletheizung.	Energie sparen und CO ₂ -Verbrauch senken
Photovoltaik-Experimentierkästen für Schüler	Der Verein für Umweltschutz Herzberg spendiert fünf Photovoltaik-Schüler-Experimentierkästen für die Haupt- und Realschule Herzberg. Die Schüler sollen an das Thema herangeführt werden.	Sensibilisierung
Privatwirtschaft		
Erdgasturbinenanlage mit kombinierter Lösungsmittelrückgewinnung für die Druckerei Jungfer	2012 konnte die Druckerei Jungfer eine Erdgasturbinenanlage in Betrieb nehmen. Die Erdgasturbine ist mit einer Kraft-Wärme-Kopplung ausgestattet. Durch Änderungen im Trocknungsprozess können zudem seitdem große Mengen an CO ₂ eingespart werden, da die freiwerdenden Mineralöle nicht mehr verbrannt werden müssen.	Einsparung von 6.000 t CO ₂ /a
e-Tours Harz	Durch den Verleih von E-Motorrädern und E-Rollern haben Touristen wie Einheimische die Möglichkeit, sich CO ₂ -arm fort zu bewegen. Ein Eckpfeiler des Projekts ist ein Netz von Stellplätzen und Ladestationen für Elektrofahrzeuge in den Städten und touristischen Sehenswürdigkeiten.	Werbung für Elektromobilität
Sukzessiver Ausbau von Verleih- und Ladestationen als Kooperation zahlreicher Akteure	Vermietung von Elektrofahrzeugen – E-Tours von MMS Concept (s.o.) – Verleihstationen für e-Fahrräder und -Motorräder/-Roller Ladestationen (Beispiele) – Harz-Energie bietet kostenloses Tanken und Parken in Osterode am Parkplatz Kornmarkt und am Parkplatz Schwimmbad Aloha – Ladestation am Höhlenerlebniszentrum Iberger Tropfsteinhöhle	Ausbau des E-Ladestationennetzes, um die Elektromobilität voranzutreiben.
Gesundheitszentrum Bad Grund	Das Institut für Klimaschutz zertifizierte das Gesundheitszentrum 2010 als 'Klimaschutzhaus'. Eine hoch effiziente und solide Energiezentrale zur Wärme- und Stromversorgung sorgt für eine Einsparung von 87 t CO ₂ /Jahr. Die Energieerzeugung im Gesundheitszentrum erfolgt mittels Kraft- Wärme-Kopplung, alle weiteren Komponenten, wie Speicher und Warmwassersysteme, sind sorgfältig aufeinander abgestimmt.	Jährliche Einsparung von 87 t CO ₂
Biogasanlage bei Bartolde	Die erste Biogasanlage im Landkreis Osterode am Harz soll pro Tag 60 Kubikmeter Rohstoffe von Feldern in unmittelbarer Umgebung verarbeiten. Ein Blockheizkraftwerk erzeugt 150 kW Strom, der in das öffentliche Netz eingespeist wird. Die Abwärme wird zu Heizwecken genutzt. Zudem wird ein Teil des Gases zu zwei weiteren BHKW der Stadtwerke geleitet.	
Biogasanlage bei Wulften	Eine weitere Anlage ist in der Nähe von Wulften auf dem Gebiet der Landkreis Göttingen und Northeim (12 Mio. Euro Investitionsvolumen) geplant. Zurzeit suchen die Initiatoren Mitgesellschafter und Rohstofflieferanten.	
Solarpark bei Gittelde	Die Solaranlage steht auf dem interkommunalen Gewerbepark Gittelde/Windhausen mit einer Spitzenleistung von 3.481 kWp.	3,3 GWh/Jahr 1.000 Haushalte mit Strom 1 Jahr lang versorgt

Titel	Kurzbeschreibung (Maßnahmenträger)	Ziele/Wirkungen
Solarpark bei Herzberg	Die Anlage der Firma SYBAC Solar besteht aus 10.944 Modulen, das entspricht einer Fläche von 18.480 m ² .	3,1 GW/Jahr, 2.000 t CO ₂ Einsparung pro Jahr, 800 Haushalte mit 4 Personen versorgt
Solarpark Osterode am Harz	Standort befindet sich auf dem Standortschießanlage/Munitions-Depot einer ehemaligen Kaserne	376 kWp Spitzenleistung
Solarpark Wulften	Freiflächenphotovoltaikanlage auf einem ehemaligen Firmengelände südwestlich von Wulften mit einer Spitzenleistung von 1.426 kWp. Sie besteht aus rund 6.000 Modulen mit einer Fläche von etwa 9.800 m ²	1,36 GWh/Jahr
Solar-Cup	In diesem von der Stiftung Niedersachsen Metall veranstalteten Wettbewerb werden Schüler vor die Aufgabe gestellt ein kleines Fahrzeug zu bauen. Dieses muss eine 10 m lange Strecke schnellstmöglich zurücklegen. Die Stiftung stellt den Teams aus den Schulen der Landkreise Göttingen, Northeim und Osterode je ein Solarmodul und Getriebemotor zur Verfügung.	Sensibilisierung

4 Energie- und CO₂- Bilanz

Als Grundlage zur Bewertung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen wurde mit Hilfe des Bilanzierungs-Tools "EcoRegion" eine Energie- und CO₂-Bilanz für die Bereiche Energie und Verkehr erstellt. Die Ergebnisse der Bilanzierung liefern wertvolle Hinweise zur Identifikation besonders klimarelevanter Bereiche und damit einen Ansatzpunkt zur Festlegung wichtiger Handlungsfelder und Aktionsschwerpunkte. Außerdem ist die Bilanz die Basis des in regelmäßigen Abständen vorgesehenen Controllings (s. Kapitel 7). Die Methodik und das Bilanzierungs-Tool sowie die verwendeten Datenquellen wurden so gewählt, dass eine möglichst einfache und konsistente Fortschreibung möglich ist.

4.1 Vorgehen und Datengrundlage

4.1.1 Datenerhebung

Die ermittelte Bilanz für den Bereich Strom und Wärme beruht im Wesentlichen auf Daten, die von den Netzbetreibern im Landkreis zur Verfügung gestellt wurden. Im Landkreis Osterode am Harz sind drei Netzbetreiber aktiv: Die Harz Energie Netz GmbH unterhält das Gasnetz im kompletten Landkreis sowie das Stromnetz in allen Kommunen außer Bad Sachsa. Die Stadtwerke Bad Lauterberg betreiben ein Fernwärmenetz und in Teilen des Stadtgebiets auch das Stromnetz. Die Stadtwerke Bad Sachsa betreiben das komplette Stromnetz der Kommune.

Die Daten wurden, soweit möglich, nach Energieträgern und Kundengruppen (private Haushalte und gewerbliche Sektoren) erhoben. Anhand dieser Aufteilung wurde eine Zuordnung zu den in EcoRegion benutzten Sektoren vorgenommen. Sie erlaubt eine differenziertere Auswertung des Energieverbrauchs im Gewerbe für

- die Landwirtschaft (primärer Sektor),
- das produzierende Gewerbe (sekundärer Sektor) und
- den Dienstleistungsbereich (tertiärer Sektor).

Teilweise musste die Aufteilung des Verbrauchs auf die einzelnen Sektoren geschätzt werden, da seitens der Energieversorger nur Angaben zu den Lastprofilen vorlagen, die sich nur grob den unterschiedlichen Branchen zuordnen lassen. Die Annahmen, die auf Basis von Erfahrungen anderer Klimaschutzkonzepte für die Absatzdaten der Harzenergie verwendet wurden⁷, führten für den Heizenergieverbrauch im Abgleich mit der Gebäudetypologie zu plausiblen Ergebnissen.

Eine Differenzierung des Stromverbrauchs nach den Anteilen für Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen ermöglicht eine zusätzliche Bewertung hinsichtlich ökologischer Aspekte.

Für den Heizöl- und Kohleverbrauch liegen keine Daten vor, sie sind als gesicherte Absatzmengen mit vertretbarem Aufwand nicht ermittelbar. Auf eine Auswertung der Schornsteinfegerdaten wurde wegen des vergleichsweise hohen Aufwands verzichtet. Der Verbrauch der nicht leitungsgebundenen Energie wurde daher durch statistische Übertragung der Bilanzergebnisse anderer, strukturell vergleichbarer Regionen abgeschätzt und hinsichtlich des aus anderen Quellen [NLSKN 2011] [Emissionserklärungen 2008] bekannten Verbrauchs im produzierenden Gewerbe abgeglichen. Die Aufteilung auf die Verbrauchssektoren erfolgte analog zum Erdgasverbrauch.

⁷

Der Verbrauch der der sog. Standardlastprofile (SLP) wurde beim Strom zu 70 % den Haushalten und 30 % dem Gewerbe zugeschlagen. Beim Gas war die Verteilung 85 % Haushalte zu 15 % Gewerbe. Der gewerbliche Verbrauch (alle leistungsgemessenen Kunden + anteiliger SLP-Verbrauch) wurde zu je 50 % (Strom) bzw. im Verhältnis 60 % zu 40 % (Gas) auf den Sekundär- und Tertiärsektor aufgeteilt.

Auch die lokalen Einspeisungen aus erneuerbaren Energien nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und aus dezentralen BHKW wurden von den Netzbetreibern zur Verfügung gestellt. Da die Vergütung nach EEG in der Regel über dem Strombezugspreis liegt, wird üblicherweise die komplette Stromerzeugung ins öffentliche Netz eingespeist. Anders ist dies bei den meisten, insbesondere gewerblichen BHKW, bei denen explizit nur der eingespeiste Strom erfasst wird, während der selbst verbrauchte (und teilweise deutlich größere) Anteil den Strombezug vom Versorger mindert und damit eine vergleichbare Wirkung hat wie eine Effizienzmaßnahme⁸. Ähnliches gilt teilweise für Wasserkraftanlagen, insbesondere für die Talsperren im Harz, bei denen auch eine stromintensive Trinkwasserversorgung betrieben wird (vgl. Kapitel 4.2). Standorte von Anlagen zur regenerativen Stromerzeugung sind auch in einer umfassenden Karte auf der Website des Landkreises (www.landkreis-osterode.de, "Bürgerservice", "Energieportal") dokumentiert.

Die Daten zur thermischen Nutzung der Solarenergie beruhen auf den Angaben zu den nach dem Marktanreizprogramm (MAP) seit 2001 im Landkreis Osterode am Harz geförderten Anlagen [BAFA 2011] und auf einem angenommenen mittleren Ertrag von 400 kWh/m²a.

Die Angaben zur Holzfeuerung basieren auf den Ergebnissen der Feuerstättenzählung Niedersachsen 2009 [3N 2009] für den Landkreis Osterode am Harz.

Der Verkehrsbereich wird dagegen mangels detaillierter lokaler Daten auf der Basis bundesdeutscher Durchschnittswerte auf die Verhältnisse im Landkreis Osterode am Harz umgerechnet. Im motorisierten Individualverkehr und im Straßengüterverkehr bilden die Kfz-Zulassungszahlen⁹ die Basis für die Ermittlung des Verkehrsaufkommens, während der öffentliche Personenverkehr auf Schiene und Straße, der Schienengüterverkehr sowie der Luftverkehr auf Basis der Einwohnerzahlen abgeschätzt werden.

Insgesamt ist, abgesehen von leichten Einschränkungen hinsichtlich der Aufteilung auf die Sektoren, bei den nicht leitungsgebundenen Energien (z.B. Heizöl, Festbrennstoffe) und im Verkehrssektor, die Vollständigkeit und Belastbarkeit der Daten ist gut. Das Bezugsjahr für die Bilanz ist entsprechend der Datenverfügbarkeit bei den Energieversorgern in der Regel 2011.

4.1.2 Methodik und Bilanzierungsprogramm

Zur Bilanzierung wurde die vom Klima-Bündnis und der Bundesgeschäftsstelle des European Energy Award® gemeinsam mit der Schweizer Firma Ecospeed entwickelte internetbasierte Software "EcoRegion(smart)" verwendet. Bei der Programmerstellung wurde das Ziel verfolgt, durch eine einheitliche Methodik und Vorgehensweise ein Werkzeug zur Verfügung zu stellen, das eine möglichst einfach zu handhabende Erstellung kommunaler Energie- und CO₂-Bilanzen erlaubt, die untereinander weitgehend vergleichbar sein sollen.

Die Bilanzierung im Programm erfolgt in zwei Schritten:

- Zunächst wird die sogenannte Startbilanz erstellt, indem die bundesweiten Durchschnittsverhältnisse lediglich auf Basis der einzugebenden Einwohnerzahlen (Verbrauch der privaten

⁸ In die Energiebilanz geht die dezentrale Kraftwärmekopplung also nur indirekt ein, indem der dort bilanzierte Netzstrombezug geringer ausfällt als es ohne Stromeigenerzeugung der Fall wäre und im Gegenzug ein erhöhter Brennstoffbedarf gegenüber einem normalen Heizkessel auftritt. Der Gasverbrauch der BHKW wird vollständig unter "Wärme" bilanziert, wodurch es zu einer Verschiebung zwischen den Energieverwendungen ("zu viel" wie Wärme, "zu wenig" wie Strom) in unbekannter Größenordnung kommt. Die Relevanz dieses Effekts ist angesichts eines Anteils von deutlich unter 5% des Stromverbrauchs aber gering. Für die CO₂-Bilanz ist dies in der Summe ohnehin ohne Bedeutung, da alle Energieträger mit ihren spezifischen Emissionen korrekt erfasst und bei der Berechnung des jeweiligen lokalen Strommix' berücksichtigt werden.

⁹ Eine kreisspezifische Besonderheit ist dabei die PEMA GmbH in Herzberg, die bundesweit LKW vermietet. Nach Auskunft der Firma sind nach einer überschlägigen Abschätzung lediglich etwa 10 % der knapp 2000 in Herzberg zugelassenen Fahrzeuge tatsächlich im Landkreis Osterode am Harz unterwegs, während der überwiegende Anteil in anderen PEMA-Niederlassungen oder bei den bundesweiten Kunden stationiert sind. Die Daten wurden entsprechend bereinigt.

Haushalte sowie Berechnung von Fahrleistungen im Öffentlichen Nah- und Fernverkehr) und der branchenweisen Beschäftigtenzahlen (Energieverbrauch im Gewerbe) auf die lokalen Verhältnisse heruntergebrochen werden. Die so ermittelte Startbilanz liefert zwar, wie Tests ergeben haben, häufig bereits recht gute Ergebnisse. Sie ist aber für eine Bewertung der lokalen Klimaschutzaktivitäten kaum geeignet, da Unterschiede in der lokalen Versorgungsstruktur, z.B. der Öl- oder Gasanteil an der Wärmeversorgung, nicht berücksichtigt werden. Auch geht in die jährlichen Änderungen lediglich der bundesweite Trend ein, lokale Besonderheiten werden abgesehen von der Bevölkerungsentwicklung bzw. Änderungen in der Branchenstruktur jedoch nicht erfasst. So werden insbesondere lokale, vom bundesweiten Trend abweichende Erfolge bei der Effizienzsteigerung oder dem Einsatz klimafreundlicherer Energieträger ebenso wenig berücksichtigt wie Änderungen im Strommix durch lokale Einspeisung aus Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)- bzw. KWK (Kraft-Wärme-Kopplung)-Anlagen.

- In einem zweiten Schritt wird daher eine Anpassung der Startbilanz an die tatsächlichen lokalen Verhältnisse vorgenommen, indem die z.B. seitens der Angaben von Energieversorgungsunternehmen (EVU), nach Energieträgern und – soweit möglich – Verbrauchssektoren differenzierten Verbrauchsdaten eingegeben werden und der Strommix unter Berücksichtigung dezentraler Einspeisungen aus BHKW und regenerativen Energien an die lokalen Verhältnisse angepasst wird. Der Verlauf des Verbrauchs von 1990 bis heute wurde nicht separat erhoben, sondern aus der Startbilanz gemäß dem Bundestrend anteilig nach Energieträgern und Verbrauchssektoren extrapoliert.

Bilanzgrenze

Die Bilanzgrenze wird so weit wie möglich und sinnvoll nach dem Territorialprinzip festgelegt, d.h. die Emissionen wurden lokal an ihrem Entstehungsort bilanziert. Lediglich bei der Stromerzeugung wurden die in den Kraftwerken entstehenden Emissionen nach dem Verursacherprinzip dem Ort des jeweiligen Verbrauchs zugerechnet. Auch im Verkehrsbereich wird teilweise nach dem Verursacherprinzip vorgegangen, indem z.B. der Flugverkehr oder auch der Bahnverkehr anteilig den Bewohnern des Landkreises zugerechnet wird, auch wenn Reisedistanz außerhalb der Kreisgrenzen liegt.

Um eine zu starke Beeinflussung der Bilanz durch das mit Abstand energieintensivste Industrieunternehmen im Landkreis, die Smurfit Kappa GmbH, zu vermeiden, wurde in Absprache mit dem Landkreis entschieden, den Energieverbrauch der Herzberger Papierfabrik GmbH sowie der Herzberger Wellpappe GmbH nicht in der Bilanz zu berücksichtigen. Smurfit Kappa hat wegen der hohen Energieintensität der Papierproduktion einen enorm hohen Energieverbrauch (Umweltbericht des Unternehmens von 2011). Würde man die Werte dem Stromverbrauch der Landkreisbilanz hinzufügen, würde dieser um 20 %, der Gasverbrauch sogar um 50 % steigen.

Da der Einfluss des Landkreises auf Unternehmensentscheidungen ohnehin als gering eingeschätzt wird, konzentrieren sich Strategie und Maßnahmen vorrangig auf andere Bereiche. Gleichwohl sollten alle Möglichkeiten einer Kooperation mit dem Unternehmen auch in Hinblick auf die Klimaschutzpolitik im Landkreis genutzt werden.

CO₂-Emissionen und CO₂-Äquivalente

Die ausgewiesenen Treibhausgasemissionen berücksichtigen die gesamte Vorkette für die Bereitstellung der jeweiligen Energieträger, von der Primärenergiegewinnung bis zum Endkunden einschließlich aller Materialaufwendungen, Transport und aller Umwandlungsschritte. Dazu gehören z.B. auch der anteilige Treibhauseffekt für die Erdölförderung, die Umwandlung in Raffinerien und der Transport in Pipelines und Tankwagen bis zum Verbraucher (sogenannte Life Cycle Assessment, LCA). Bei den Treibhausgasen wird entsprechend den Möglichkeiten von EcoRegion

ausschließlich Kohlendioxid (CO₂) berücksichtigt, Emissionen anderer Gase wie z.B. Methan oder Lachgas ("CO₂-Äquivalente") werden nicht erfasst.

Für die Bewertung der Klimarelevanz werden die Emissionsfaktoren des Berechnungsprogramms EcoRegion verwendet, wobei für die Stromversorgung der bundesweite Strommix verwendet wurde, der jedoch um die lokalen Einspeisungen aus regenerativen Energien nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und aus dezentralen Blockheizkraftwerken (BHKW) anteilig korrigiert wurde.

Methodik des Bilanzierungsprogramms

Die Auswahl des Programms EcoRegion soll vor allem eine einfache Fortschreibbarkeit der Bilanz ermöglichen sowie den Vergleich mit anderen Kommunen erleichtern. Dennoch stehen die Ergebnisse bezüglich der Genauigkeit und Vergleichbarkeit mit anderen Bilanzen unter einem gewissen Vorbehalt.

Die Bilanzierung umfasst die Bereiche "Energie" (Strom- und Wärmeverbrauch) und "Verkehr" (auf Basis bundesweiter Durchschnittswerte anhand der Kfz-Zulassungszahlen bzw. Einwohner im Landkreis Osterode am Harz hochgerechnet). Klimarelevante Emissionen aus der Abfallwirtschaft, Landwirtschaft (Viehhaltung, landwirtschaftliche Nutzflächen) und industriellen Prozessen (Lösemittel, Zementherstellung o.ä.) wurden nicht untersucht. Da sie in Deutschland zu 22 % an den Treibhausgasemissionen beteiligt sind, können sie zur Beurteilung von Maßnahmen und Strategien durchaus relevant sein (z.B. im Bereich des Energiepflanzenanbaus). Eine quantitative Bilanzierung war aus Gründen der Datenverfügbarkeit sowie teilweise noch ungesicherter Beurteilung der Auswirkungen einzelner Prozesse auf den Treibhauseffekt jedoch nicht möglich.

Beim Vergleich mit anderen kommunalen Bilanzen ist streng darauf zu achten, ob diese hinsichtlich der untersuchten Bereiche (z. B. Verkehr) sowie der Methodik (Bilanzgrenzen, mit/ohne Vorkette bzw. CO₂-Äquivalente, Strommix, Witterungsbereinigung etc.) sowie der Datengrundlage (vor allem Ermittlung der nicht leitungsgebundenen Energien) hinreichend übereinstimmen. Die Belastbarkeit der Ergebnisse differiert je nach Datengrundlage für die unterschiedlichen Energieträger und Sektoren. Eine genaue Quantifizierung der Fehlertoleranz aller o. g. Effekte ist kaum möglich, die folgenden Hinweise und Abschätzungen sollen aber eine Einordnung erlauben:

- Bei der Fortschreibung der Bilanz ist zu beachten, dass die Aussagekraft insbesondere bei Teilaspekten umso geringer ist, je kürzer der betrachtete Zeitraum zwischen zwei Bilanzen ist, da die Veränderungen durch eingeleitete Maßnahmen von anderen Effekten (Witterung, Konjunktur, Abgrenzungsfehler etc.) überlagert werden.
- Generell nimmt die Belastbarkeit der Ergebnisse mit zunehmender Differenzierung (z. B. nach Wirtschaftssectoren) ab: Je kleiner der betrachtete Ausschnitt der Bilanz ist, umso stärker machen sich Ungenauigkeiten, z.B. bei der Zuordnung zu den Verbrauchssectoren durch die Energieversorgungsunternehmen bemerkbar.
- Die Ergebnisse verschiedener Jahre sind aufgrund der fehlenden Witterungsbereinigung nicht ohne weiteres vergleichbar, was bei der künftigen Fortschreibung der Bilanz zu beachten ist. Eine Witterungskorrektur erhöht zwar prinzipiell die Genauigkeit, ist aber auch nur eine pauschale Näherung. Da (vor allem im gewerblichen Bereich) nur ein Teil des Wärmeverbrauchs witterungsabhängig ist, sind die Auswirkungen im Vergleich zu anderen, unvermeidbaren Ungenauigkeiten meist nicht gravierend. Beim Vergleich künftiger Ergebnisse aus überdurchschnittlich kalten oder warmen Jahren ist der Effekt bei der Interpretation aber zu berücksichtigen.

- Die Ergebnisse für den Verkehrsbereich sind nur als erste Näherung zu betrachten, da sie – anders als im Energiebereich – nicht auf lokalen Primärdaten, sondern lediglich auf einer Übertragung von Durchschnittswerten beruhen.

Unter Einbeziehung aller genannten Faktoren wird die Genauigkeit der Ergebnisse bzgl. der Treibhausgasemissionen für das Jahr 2011 insgesamt auf ca. +/- 5 bis 10 % geschätzt, im Verkehrssektor unter Umständen auch etwas höher. In jedem Fall ist sie ausreichend für die hier gestellte Aufgabe, nämlich eine Einordnung der unterschiedlichen Verbrauchssektoren zu ermöglichen und Hinweise für die Identifikation lohnender Handlungsfelder und wichtiger Akteursgruppen zu bekommen.

Die Daten sind eine Momentaufnahme für das Jahr 2011. Die aus der fehlenden Bereinigung resultierende Ungenauigkeit ist jedoch deutlich geringer als der Einfluss der derzeitigen Dynamik beim jährlichen Zubau. Da die neu zugebauten Anlagen erst im Laufe des Jahres nach und nach in Betrieb genommen werden, ist ihre in der Statistik erfasste Einspeisemenge kleiner als in einem vollständigen Durchschnittsjahr. Je größer die Zubaurate ausfällt, umso mehr wird daher im Bilanzjahr die für ein mittleres Betriebsjahr mit gleichem Anlagenbestand typische Stromerzeugung unterschätzt. Auch durch Störungen und Wartungsarbeiten können konkrete Jahresergebnisse erheblich vom langjährigen Durchschnitt abweichen. So wurden an der Odertalsperre im Sommer 2011 umfangreiche Sanierungsarbeiten begonnen und die Turbinen außer Betrieb genommen. Eine Korrektur der Einspeisemenge für die Bilanz fand nicht statt.

4.2 Ergebnisse der Energiebilanz

In den folgenden Tabellen und Abbildungen sind die Ergebnisse der Bilanzierung zusammengefasst dargestellt. Der Landkreis als EcoRegion-Lizenznehmer kann außerdem die Ergebnisse im Internet mit den dort abgespeicherten Datensätzen einsehen, fortlaufend Daten ergänzen und auswerten. Dabei sind auch jederzeit andere Differenzierungen nach verschiedenen Filterkriterien möglich. Dargestellt ist jeweils der Endenergieverbrauch. Bei dieser Betrachtungsweise werden alle Energieträger in der Form, wie sie beim Verbraucher verwendet werden, gleich gewichtet. Will man die Umweltwirkung angemessen beurteilen, so sollte wegen der sehr unterschiedlichen Wirkung der Umwandlungskette und der Materialaufwendungen die in Kapitel 4.3 dargestellte CO₂-Bilanz herangezogen werden.

4.2.1 Endenergieverbrauch in den einzelnen Sektoren

Der Bereich Wirtschaft hat ohne die Papierfabriken von Smurfit Kappa einen Anteil von insgesamt 40 % am gesamten Endenergieverbrauch einschließlich Verkehr. Die weitere Unterteilung nach Sektoren zeigt, dass der Sekundärsektor (produzierendes Gewerbe) mit 26 % dominiert, während der tertiäre Sektor (Handel und Dienstleistungen sowie öffentliche Gebäude) mit 13 % nur halb so viel Energie verbraucht. Der Primärsektor (Landwirtschaft) ist vernachlässigbar.

Die Stromintensität in der Wirtschaft ist besonders hoch: Der Anteil des Stroms am Endenergieverbrauch liegt im Gewerbe mit 33 % dreimal so hoch wie bei den Haushalten (11 %). Im Zusammenhang mit dem im Vergleich zum Wärmeverbrauch höheren Emissionsfaktor kommt also im Bereich Wirtschaft den Strom-Effizienzmaßnahmen eine besondere Bedeutung zu.

Die privaten Haushalte verbrauchen 29 % der gesamten Endenergie im Landkreis. Der Heizenergieverbrauch dominiert deutlich mit einem Anteil von 89 % am Gesamtverbrauch der privaten Haushalte. Der Heizenergieverbrauch hat damit einen entscheidenden Anteil an der gesamten Verbrauchsentwicklung. Dabei dominiert das im Vergleich zu anderen fossilen Brennstoffen umweltfreundlichere Erdgas als Heizenergieträger mit 61 %, gefolgt von Heizöl mit 26 % und Holz mit 9 %.

Auch wenn der Stromverbrauch je Haushalt deutlich geringer ist als der Heizenergieverbrauch, sind Stromsparaktivitäten auch bei den Haushalten ein wichtiges Aktionsfeld. Der Stromverbrauch hat einen höheren Emissionsfaktor als Wärme und wirkt sich daher viel stärker auf die CO₂-Bilanz aus, außerdem kann man so steigende Energiepreise ausgleichen. Da die privaten Haushalte in der Regel leichter als Gewerbebetriebe durch Öffentlichkeitsmaßnahmen erreicht werden können, liegt hier eine Schlüsselposition für Klimaschutzstrategien. Außerdem sind Maßnahmen in diesem Bereich i.a. leichter durchzuführen, da die Erneuerungszeiträume bei Elektrogeräten wesentlich kürzer als im Gebäudebereich und die Investitionssummen gleichzeitig wesentlich geringer sind.

Die Liegenschaften **der Kommunen** des Landkreises konnten im Rahmen des Klimaschutzkonzepts nicht detailliert untersucht werden, da ihr Energieverbrauch nicht explizit zentral erfasst wird und kurzfristig nicht zu ermitteln war. Es ist aber bekannt, dass ihr Anteil am gesamten Endenergieverbrauch meist nur bei wenigen Prozent liegt. Wegen des unmittelbaren Einflusses auf die Umsetzung von Maßnahmen sowie hinsichtlich der Vorbildfunktion kommt den öffentlichen Einrichtungen trotzdem große Bedeutung zu.

Tabelle 8: Endenergiebilanz 2011 für den Landkreis Osterode am Harz (ohne Smurfit Kappa) nach Verbrauchssektoren und Energieträgern

[MWh/a]	Haus- halte	Wirtschaft				Verkehr	Summe
		Summe Wirtschaft	Landwirt- schaft	Produzieren- des Gewerbe	Handel und Dienstleistung		
Strom	91.656	366.827	2.677	192.209	171.941	9.351	467.834
Erdgas	435.492	395.431	3.954	233.304	158.172	-	830.923
Fernwärme	2.596	14.235	0	0	14.235	-	16.831
Heizöl	186.172	169.046	16.905	126.784	25.357	-	355.217
Kohle	29.601	88.804	0	88.804	0	-	118.406
Holz	62.912	79.216	0	76.501	2.715	-	142.128
Solarenergie	1.312	69	0	0	69	-	1.381
Summe Wärme	718.085	746.801	20.859	525.394	200.549	-	1.464.886
Treibstoffe	-	-	-	-	-	871.963	871.963
Summe	809.741	1.113.628	23.536	717.603	372.489	881.314	2.804.684

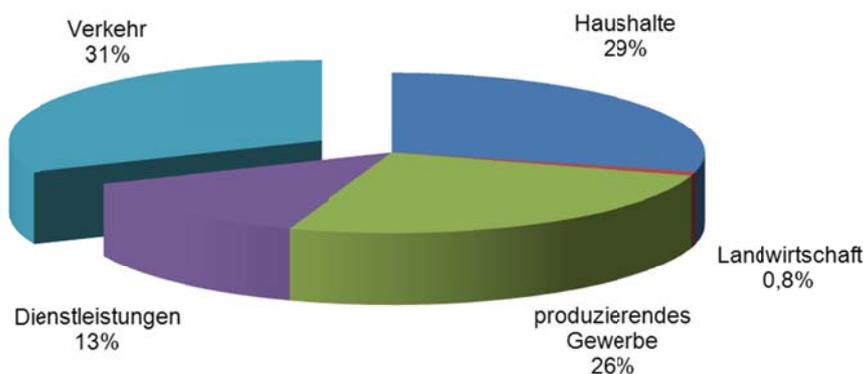


Abbildung 6: Anteil der Verbrauchssektoren an der Endenergiebilanz 2010

Der **Verkehr** hat nach der Wirtschaft zwar mit 31 % den zweithöchsten Anteil am Gesamtverbrauch, aber der Einfluss der Kommunen ist hier relativ gering. Dies liegt vor allem am Güterverkehr (36 % des Verkehrsbereichs, entspricht ca. 11 % des Gesamtverbrauchs) und den Flugverkehr (10 %, entspricht ca. 3,1 % des Gesamtverbrauchs), die nach dem Verursacherprinzip anteilig vom Gesamtverbrauch in Deutschland auf die Bevölkerung im Landkreis Osterode am Harz umgerechnet wurden. Der Einfluss beschränkt sich im Wesentlichen auf den Individualverkehr und Teile des öffentlichen Nahverkehrs, die zwar zusammen etwa die Hälfte des Verkehrsverbrauchs bzw. ca. 16 % des Gesamtverbrauchs ausmachen, von dem aber ein nicht näher quantifizierbarer Anteil auf den außerörtlichen Fernverkehr entfällt und sich damit wieder dem Einflussbereich des Landkreises entzieht.

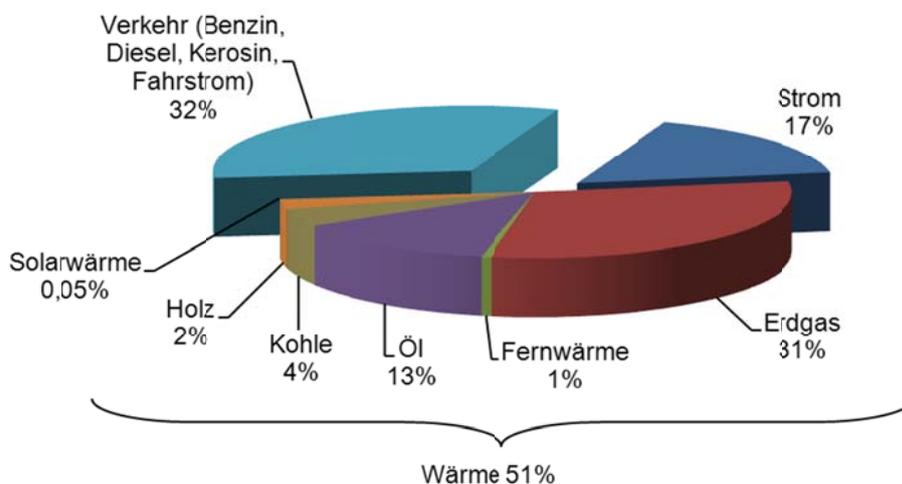


Abbildung 7: Anteil der Energieträger an der Endenergiebilanz 2011 (ohne Smurfit Kappa)

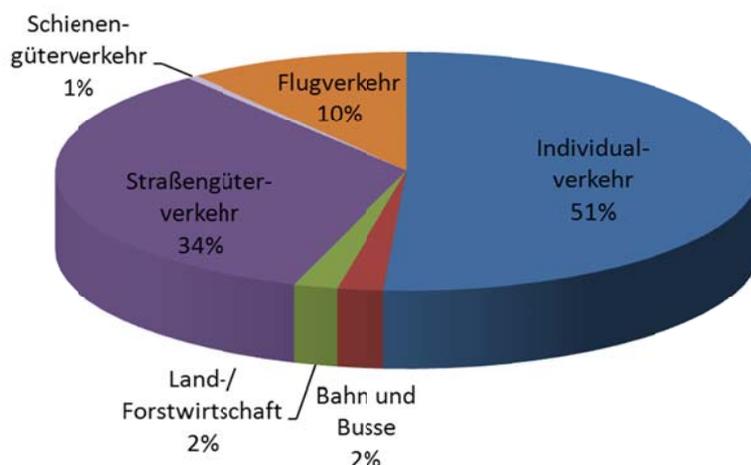


Abbildung 8: Aufteilung des Energieverbrauchs im Verkehr auf die einzelnen Verkehrsbereiche

Vergleicht man die Bedeutung der in Abbildung 7 dargestellten Energieträger für die Endenergiebilanz, so fällt Folgendes auf:

- Auf die Treibstoffe entfallen, entsprechend des Verkehrsanteils, 31 % des Endenergieverbrauchs. Etwa die Hälfte davon sind Diesel und Benzin für den PKW-Verkehr, gefolgt von Diesel für den Güterverkehr (34 %) und Kerosin (für den einwohneranteiligen Beitrag zum bundesweiten Flugverkehr mit rd. 10 %).

- Der Stromverbrauch ist mit 17 % beteiligt, auf die überproportionale Bedeutung für die Treibhausgasemissionen wurde bereits hingewiesen.
- Beim Endenergieverbrauch hat Erdgas mit 30 % einen deutlichen Vorsprung vor Heizöl (13 %). Bezieht man den Anteil nicht auf den gesamten Endenergieverbrauch, sondern nur auf den Wärmeverbrauch, so liegt der Erdgasanteil bei 57 %, der für Heizöl bei 24 %. Fernwärme hat kreisweit mit einem Anteil von 1 % am Wärmeverbrauch keine relevante Rolle, in Bad Lauterberg, der einzigen Kommune mit Fernwärmeversorgung, ist der Anteil mit 7 % für eine Kleinstadt jedoch recht hoch.
- Der Anteil regenerativer Energieträger an der Wärmeversorgung ist mit 5 % noch relativ gering, wenn auch mit steigendem Trend. Bei den eingesetzten Energiequellen dominiert das Holz, die Solarthermie hat bisher noch einen vernachlässigbaren Anteil, der überwiegend auf die Warmwasserbereitung entfällt.
- Umweltwärme (Wärmepumpen) ist nicht explizit in der Übersicht ausgewiesen. Der Stromverbrauch für Wärmepumpen ist im allgemeinen Stromverbrauch enthalten, spielt aber mit 0,2 % bisher eine ebenso untergeordnete Rolle wie die Nachtspeicherheizungen mit 2 %.
- Auch Biogas fehlt in der Übersicht, da aktuell noch keine Biogasanlagen innerhalb des Landkreisgebiets in Betrieb sind.

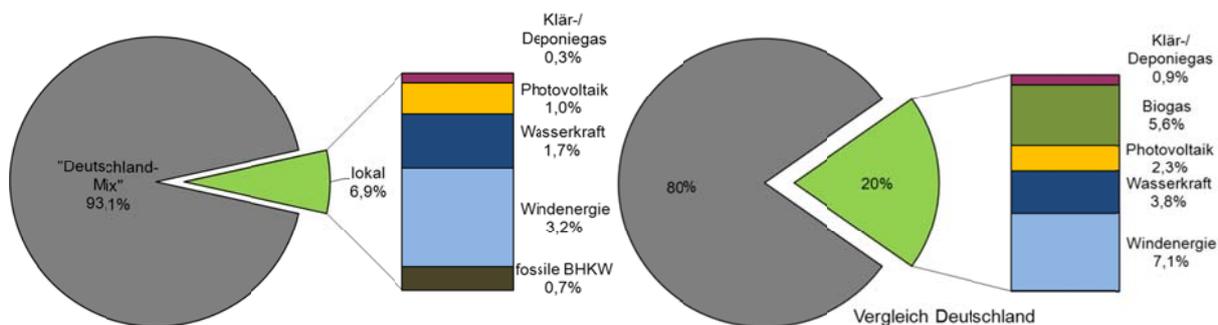


Abbildung 9: Anteil der Stromeinspeisung aus dezentralen Anlagen und Strombezug aus dem Übertragungsnetz links (2011 ohne Smurfit Kappa) und im Vergleich zu Deutschland (rechts)¹⁰

4.2.2 Energiebereitstellung

Wie Abbildung 9 verdeutlicht, war 2011 der Anteil der lokalen Stromerzeugung aus regenerativen Energien (6,2 %) und dezentralen fossilen BHKW (0,7 %) mit insgesamt knapp 7 % deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (Stand 2011: Erneuerbare Energien rd. 20 % ohne Klein-BHKW), was insbesondere durch einen relativ geringen Anteil der Windenergie¹¹ und durch fehlende Biomasseanlagen bedingt ist.

Verlässliche Angaben über den Einsatz regenerativer Energien gibt es vor allem für die Stromerzeugung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Die wichtigste Rolle spielt hier die Windenergie mit 3,2 % des Stromverbrauchs, gefolgt von der Einspeisung aus Wasserkraftanlagen mit einem Anteil von 1,7 % und Solarstrom mit 1 %. Durch einen deutlichen Zubau bei den PV-Anlagen, u.a. durch die Inbetriebnahme von drei großen Freiflächenanlagen Mitte 2012, ist die Stromerzeugung aus Solaranlagen seit Ende der Datenerfassung inzwischen bereits um rd. ein Drittel auf 1,3 % gestiegen.

¹⁰ Werte für Deutschland sind nur für EEG bekannt, nicht für BHKW

¹¹ Zur Problematik eines möglichen Ausbaus vgl. Kapitel 5.3.1

Ähnlich wie BHKW speisen auch Wasserkraftanlagen nicht immer die komplette Stromerzeugung ins Netz ein. Dies trifft z.B. auf die Sösetalsperre der Harzwasserwerke (HWW) zu, die einen Großteil des Wasserkraftstroms für die Wasserwerke im Unterlauf der Talsperre nutzen. Die mittlere Stromerzeugung, wie sie von den Harzwasserwerken angegeben wird, weicht daher deutlich von der in der Bilanz berücksichtigten Einspeisung gemäß EEG 2011 ab.

Tabelle 9: Wasserkraftanlagen der Harzwasserwerke

Kommune	Turbine	Leistung [kW]		Stromeinspeisung 2011 lt. EEG [MWh]	mittl. Stromerzeugung lt. HWW [MWh]
		EEG	HWW		
Bad Lauterberg	Odertalsperre ¹²		4880	1.205	6500
	Unterlaufturbine	95	165	194	600
Osterode	Sösetalsperre	1560	300	1.087 ¹³	1250
	Hochwasserturbine		1280		1550
	Unterlaufturbine	25	22	81	100
Summe				2.566	10.000

Ebenfalls nicht in der Bilanz berücksichtigt ist eine Wasserkraftanlage auf dem Werksgelände von Smurfit Kappa in Herzberg, deren Stromerzeugung von rd. 1.000 MWh/a komplett im Werk verbraucht wird.

Einen guten Überblick über regenerative Energieanlagen im Landkreis Osterode am Harz bietet auch das Energieportal auf der Landkreis-Website (www.landkreis-osterode.de → Bürgerservice → Energieportal) mit zahlreichen themenspezifischen Karten und Basisinformationen zu den einzelnen Anlagen.

Die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung (Kraftwärmekopplung = KWK) nutzt die Energie wesentlich besser aus als die übliche Stromerzeugung in reinen Kondensationskraftwerken ohne Wärmeauskopplung und ist damit besonders umweltfreundlich.

Die im Landkreis Osterode am Harz in Betrieb befindlichen fossilen BHKW speisen im Jahr 2011 gut 3.400 MWh Strom ins öffentliche Netz ein. Sie decken mit unter 1 % nur einen vernachlässigbaren Teil des Stromverbrauchs ab. Dabei ist allerdings nicht der (i.d.R. unbekannt) Anteil der Stromerzeugung berücksichtigt, der nicht ins Netz eingespeist wird sondern für den Eigenbedarf genutzt wird. Ein gutes Beispiel für den oft hohen Anteil des selbst genutzten Stroms in gewerblichen BHKW ist Smurfit Kappa in Herzberg: dort werden 88 % des im Werk benötigten Stroms in eigenen KWK-Anlagen produziert, eine Einspeisung ins öffentliche Stromnetz findet nicht statt. Lediglich 11 % werden aus dem örtlichen Netz bezogen, 1 % stammt aus einer eigenen Wasserkraftanlage. Ebenso wie der komplette Energieverbrauch von Smurfit Kappa, ist auch die KWK-Anlage in der Bilanz nicht berücksichtigt.

Die Stromerzeugung aus regenerativen Energien ist seit 1990 stark gestiegen: Damals war sie allenfalls in Ansätzen vorhanden, heute trägt sie mit immerhin knapp 6 % zur Stromversorgung bei. Bei der Wärmeerzeugung gab es 1990 kaum Solarkollektoren (2011 waren es knapp

¹² Zur Sanierung der Odertalsperre vgl. Kapitel 5.3.4

¹³ Ab Sommer wegen Erneuerung außer Betrieb

3.500 m²), die Holznutzung ist ebenfalls deutlich gestiegen. Sie deckt ca. 10 % des gesamten Wärmeverbrauchs (siehe oben).

4.3 Ergebnisse der CO₂- Bilanz

Aus dem dargestellten Endenergieverbrauch werden in EcoRegion mit Hilfe spezifischer Emissionsfaktoren für die einzelnen Energieträger die CO₂-Emissionen berechnet, die dem Landkreis Osterode am Harz zuzurechnen sind (siehe Methodik). Die in Tabelle 10 dargestellten Emissionen beziehen sich dabei nicht nur auf die direkten Emissionen am Ort der Energieumwandlung, sondern berücksichtigen auch die gesamte Vorleistungskette von der Primärenergiegewinnung bis zum Endkunden einschließlich aller Materialaufwendungen, dem Transport und aller Umwandlungsschritte. Das verwendete Programm EcoRegion bilanziert allerdings nur die CO₂-Emissionen, während andere Treibhausgase ("CO₂-Äquivalente") nicht berücksichtigt werden¹⁴. Dies ist beim Vergleich mit anderen Bilanzen zu beachten.

Tabelle 10: CO₂-Bilanz für den Landkreis Osterode am Harz 2011 (ohne Smurfit Kappa)

[t/a]	Haushalte	Wirtschaft				Verkehr	Summe
		Summe Wirtschaft	Landwirtschaft	produzierendes Gewerbe	Handel/ Dienstleistung		
Strom	47.752	191.111	1.419	101.873	87.819	4.872	243.734
Erdgas	99.169	90.047	900	53.128	36.019		189.216
Fernwärme	284	1.556	0	0	1.556		1.839
Heizöl	59.617	54.133	5.698	42.736	5.698		113.750
Kohle	10.794	32.762	0	30.487	2.274		43.555
Holz	1.504	1.893	0	1.893	0		3.397
Solarenergie	33	2	0	0	2		35
Summe Wärme	171.400	180.392	6.599	128.245	45.549		351.792
Treibstoffe						256.802	256.802
Summe	219.152	371.503	8.017	230.118	133.368	261.673	852.328

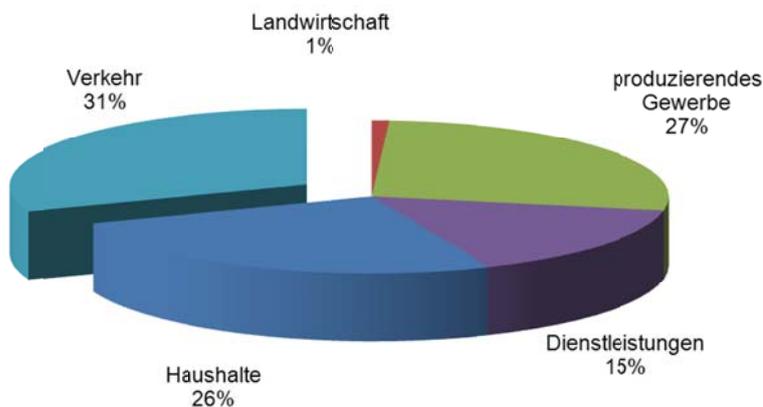


Abbildung 10: Anteil der Verbrauchssektoren (ohne Smurfit Kappa) an den CO₂-Emissionen 2011

¹⁴ Als grobe Orientierung kann man mit etwa 10 % höheren Emissionen bei Einbeziehung der CO₂-Äquivalente rechnen. Im Detail gibt es aber Unterschiede zwischen den einzelnen Energieträgern und Anwendungsarten.

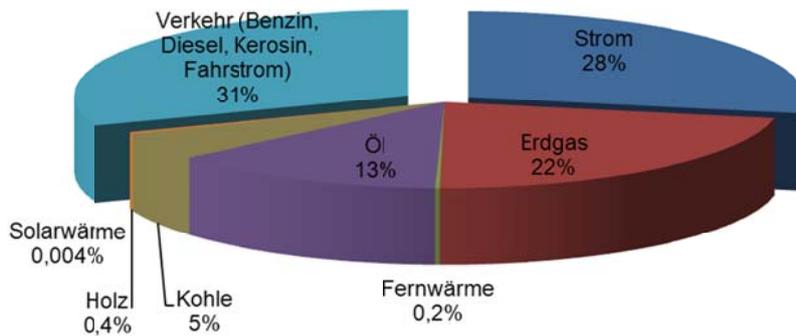


Abbildung 11: Anteil der verschiedenen Energieträger an den CO₂-Emissionen 2011 (ohne Smurfit Kappa)

Die Gesamt-Emissionen in Höhe von rund 852.300 t/a entsprechen einem spezifischen pro-Kopf-Ausstoß von 11,2 t, wobei darin noch nicht die Emissionen aus dem Verbrauch von Smurfit Kappa berücksichtigt sind¹⁵. Dieser Wert liegt deutlich über dem vergleichbaren Wert für Deutschland (ca. 9,3 t/a¹⁶). Neben strukturellen Einflüssen macht sich hier auch der unterdurchschnittliche Anteil der regenerativen Energien an der Stromerzeugung bemerkbar.

Die Beiträge der einzelnen Sektoren ähneln im Wesentlichen den Verhältnissen beim Energieverbrauch. Bei den Energieträgern ergeben sich im Vergleich zur Endenergiebilanz wegen der unterschiedlichen Emissionsfaktoren bei der CO₂-Bilanz allerdings Verschiebungen. So hat der Stromverbrauch mit 28 % einen deutlich höheren Anteil an der CO₂-Bilanz als an der Endenergiebilanz (17 %), der Anteil von Erdgas ist dagegen deutlich geringer. Die große Bedeutung von Stromsparmaßnahmen bzw. einer ökologischen Optimierung des Strommixes für eine erfolgreiche Klimaschutzpolitik, z. B. durch den Ausbau erneuerbarer Energien, aber auch die geringere Treibhausgasrelevanz von Erdgas im Vergleich zu anderen fossilen Energieträgern wird hier deutlich.

¹⁵ Einschließlich Smurfit Kappa würden sich die Emissionen um rd. 12 % erhöhen.

¹⁶ Beim Vergleich von Emissionsdaten muss genau auf die jeweilige Definition geachtet werden. Der oft genannte Wert von ca. 11 t pro Kopf für Deutschland bezieht z. B. die in ECO-Region nicht berücksichtigten CO₂-Äquivalente anderer Treibhausgase sowie Emissionen aus der Landwirtschaft (Düngung, Viehhaltung, etc.) und Industrieprozessen (z. B. Zementherstellung oder FCKW) mit ein.

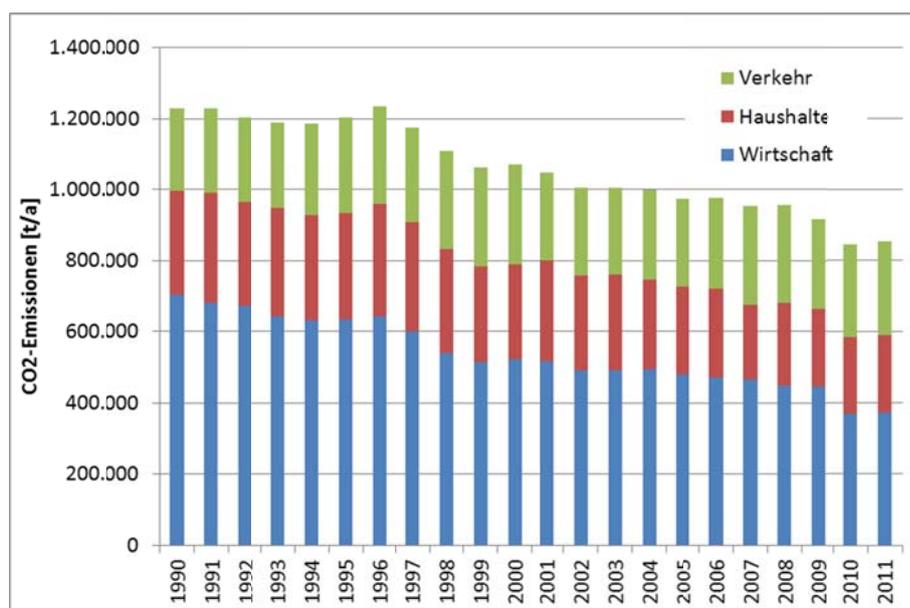


Abbildung 12: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Landkreis Osterode am Harz

Legt man die EcoRegion-Berechnungen aus der Startbilanz zugrunde, so sind die CO₂-Emissionen seit 1990 absolut um etwa 30 % zurückgegangen, bezogen auf die Zahl der Einwohner um etwa 20 %. Betrachtet man die Entwicklung in den einzelnen Sektoren, so fallen ein überdurchschnittlicher Rückgang im Gewerbe (knapp 50 %) und ein deutlicher Anstieg im Verkehrsbereich (etwa 10 %) auf, der im Wesentlichen durch den gestiegenen Güterverkehr verursacht wird.

4.4 Fazit der Bilanzierung

Der Endenergieverbrauch im Landkreis Osterode am Harz entfällt insgesamt zu 40 % auf das Gewerbe¹⁷, gefolgt vom Verkehr (31 %) und den privaten Haushalten (29 %). Bei den Energieträgern (ohne den Verkehrsbereich) dominiert Erdgas mit 57 %, gefolgt von Strom und Heizöl mit 17 % bzw. 13 %. Wegen der Verluste bei der Gewinnung ist der Stromverbrauch überproportional (mit 28 %) an den CO₂-Emissionen beteiligt.

Seit 1990 ist der Endenergieverbrauch um etwa 20 % zurückgegangen, was im Wesentlichen auf die überwiegend strukturbedingte Schrumpfung der Wirtschaft¹⁸ und die rückläufige Einwohnerzahl (-15 %) zurückzuführen ist. Bezogen auf die Einsatzbereiche von Energie ist ein Rückgang beim Stromverbrauch (-16 %) und Wärmeverbrauch (-35 %) sowie einem Anstieg beim Verkehr (+13 %) zu verzeichnen. Der Energieverbrauch pro Kopf ist damit um knapp 10 % zurückgegangen.

Die CO₂-Emissionen je Einwohner dürften von 1990 bis 2008 zwar um etwa 20 % auf 11,2 t/a zurückgegangen sein, liegen damit aber deutlich über dem methodisch vergleichbaren Wert für Deutschland von ca. 9,3 t/a. Eine weitere Verbesserung ist daher anzustreben.

Vergleicht man die auf die Einwohnerzahl bezogene CO₂-Bilanz des Landkreises Osterode am Harz mit verschiedenen Vergleichswerten (s. Abbildung 13), so ergibt sich folgendes Bild: Im Vergleich zum deutschlandweiten Durchschnitt liegen die pro-Kopf-Emissionen etwa 20 % höher. Fast die gleiche Relation ergibt sich auch zur Startbilanz, die im Gegensatz zum Deutschland-

¹⁷ Der Energieverbrauch von Smurfit Kappa in Herzberg und die daraus resultierenden Emissionen sind in den genannten Zahlen nicht enthalten.

¹⁸ Die Zahl der Beschäftigten ging im Landkreis Osterode am Harz von 1990 bis 2011 um 22 % zurück, im produzierenden Gewerbe sogar um 49 %.

Vergleich auch kreisspezifische Besonderheiten wie die Beschäftigtenstruktur berücksichtigt. Hier wird deutlich, dass die Mehremissionen v.a. auf den Bereich der Haushalte und des Verkehrs zurückzuführen sind. Während beim Verkehr vor allem das für ländliche Gebiete typische höhere PKW-Aufkommen verantwortlich sein dürfte, sind die Ursachen bei den privaten Haushalten unklar. Ein wichtiger Einfluss ist in der hohen Zahl der Einfamilienhäuser zu sehen, die sich in dem überdurchschnittlichen Heizenergieverbrauch je m² Wohnfläche niederschlagen (vgl. Tabelle 11) und in die Berechnung der Starbilanz nicht einfließen.

Tabelle 11: Kennzahlen für den Landkreis Osterode am Harz im Vergleich zu Deutschland

	Landkreis Osterode am Harz	Deutschland
Stromverbrauch (ohne Heizstrom) Haushalte (kWh/HH) ¹⁹	1.859	2.572
Heizenergieverbrauch Haushalte (kWh/m ² a)	184	175
Anteil Nachtspeicherheizungen an Heizenergie Haushalte	1,3 %	6 %
Anteil Regenerativstrom	7 %	20 %
Solarkollektoren (m ² /EW)	0,04	0,17
Photovoltaik (W/EW)	144	213
CO ₂ -Emissionen pro Kopf (ohne Landwirtschaft, Abfall, FCKW) (t/a je EW)	11,2	9,3

Ähnliche Werte für Haushalt und Verkehr weist auch der Vergleichswert für den benachbarten Landkreis Goslar aus dem Klimaschutzkonzept für den Großraum Braunschweig [ZGB 2013] auf, lediglich die Emissionen des Wirtschaftssektors sind dort deutlich niedriger.

Bis zum Erreichen des einwohnerbezogenen Zielwerts der Bundesregierung für 2020 von ca. 7,5 t/a und erst recht bis zum klimaverträglichen Ziel von maximal 2 t/a sind im Landkreis Osterode am Harz noch erhebliche Anstrengungen erforderlich.

¹⁹ Der Wert beruht hinsichtlich der Verbrauchsabgrenzung der Sektoren teilweise auf Schätzungen (vgl. Kap. 4.1) und könnte real auch höher liegen.

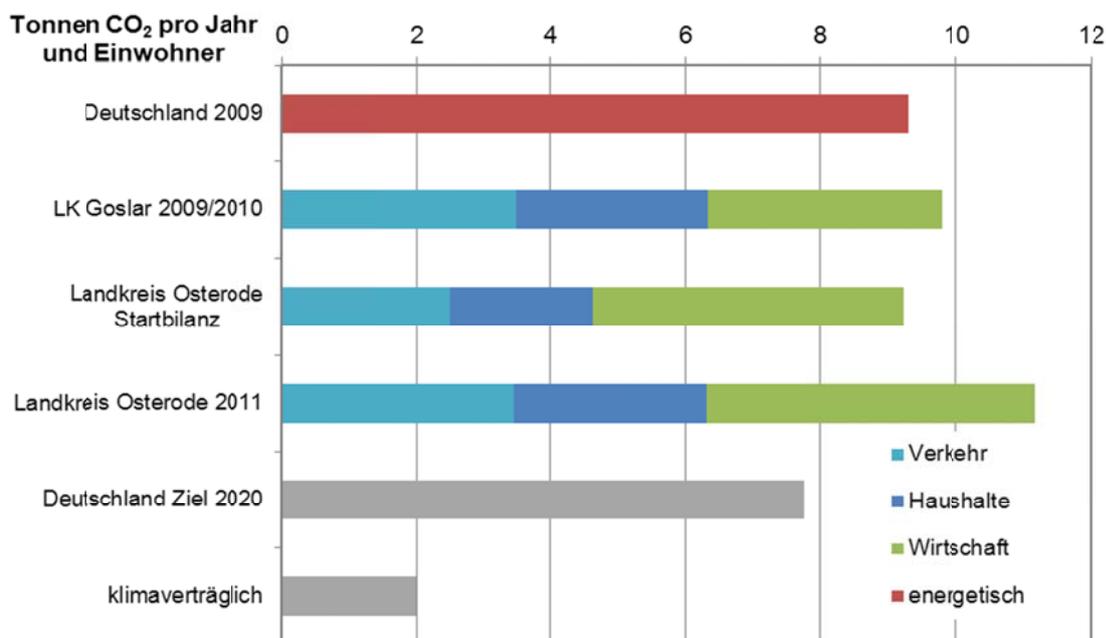


Abbildung 13: Einwohnerspezifische CO₂-Emissionen im Landkreis Osterode am Harz im Vergleich

Die Bilanz bildet die lokalen Verhältnisse recht genau ab und kann mit dem Programm EcoRegion mit überschaubarem Aufwand fortgeschrieben werden. Eine differenzierte Datenrecherche und -aufbereitung ist nur in größeren Abständen nötig bzw. sinnvoll.

Der Vergleich der erstellten Bilanz mit der Startbilanz erlaubt eine erste Einschätzung, z. B. auf Basis der CO₂-Emissionen je Einwohner. Diese Betrachtung ist wesentlich aussagekräftiger als ein direkter Vergleich mit bundesweiten Statistiken, bei denen die lokalen Besonderheiten wie die Gewerbestruktur nicht berücksichtigt werden und auch die Berechnungsgrundlage (einbezogene Sektoren, Prozessketten oder Klimagase) abweichen kann. Beim Vergleich mit der Startbilanz ist dagegen durch das Programm eine einheitliche Methodik sichergestellt und Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur werden wenigstens überschlägig anhand der Beschäftigtenzahlen berücksichtigt.

Aus der Bilanz und den Kennzahlen lassen sich zwar die Bereiche Gewerbe und Verkehr als die größten Verbrauchsschwerpunkte identifizieren, allerdings ist der Einfluss des Landkreises hier begrenzt. Als wichtiger Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Treibhausgasreduzierung ist daher trotz des prozentual geringsten Anteils der Sektor der privaten Haushalte hervorzuheben. Wie Tabelle 11 zeigt, liegt der flächenspezifische Heizenergieverbrauch über dem bundesweiten Durchschnitt. Auch wenn dies teilweise an dem hohen Anteil von Einfamilienhäusern liegt, deutet es auf ein besonderes Einsparpotenzial hin. Im Bereich der Heizenergie sind dabei die größten Einsparungen möglich. Beim Stromverbrauch²⁰ sind die absoluten Einsparpotenziale niedriger, allerdings sind hier die Umsetzungshemmnisse häufig deutlich geringer, da die Neubeschaffungsintervalle von Elektrogeräten deutlich unter den Sanierungszeiträumen von Gebäuden liegen und außerdem erheblich geringere Investitionen erforderlich sind - das Effizienzpotenzial ist im Strombereich daher generell leichter zu erschließen als im Wärmebereich. Auch spricht der größere CO₂-Effekt dafür, trotz des geringeren absoluten Potenzials die Maßnahmen zur Minderung des Stromverbrauchs nicht aus dem Blick zu verlieren.

²⁰ Vgl. Fußnote zu Tabelle 4

Auch wenn die öffentlichen Einrichtungen der Kommunen und des Landkreises nur einen sehr geringen Anteil an der Gesamtbilanz haben, spielen sie wegen ihrer Vorbildfunktion eine besondere Rolle. Die Datenlage sollte hier für die Zukunft deutlich verbessert werden.

Der lokale Einsatz regenerativer Energien, deren Anteil an der Stromerzeugung 2011 bei lediglich rund 6 % liegt und v.a. auf Windenergie und in geringerem Umfang auf Wasserkraft basiert, bleibt deutlich hinter dem Bundesdurchschnitt zurück (Abbildung 9). Sowohl die relativ geringe installierte Photovoltaikleistung als auch insbesondere die Kollektorfläche pro Person zeigen, dass in allen Bereichen der erneuerbaren Energien noch Ausbaupotenziale bestehen. Zu den Restriktionen bei der Windenergie und Biogasnutzung wird auf Kapitel 5.3 verwiesen.

5 Potenzialanalyse

Basierend auf den Ergebnissen der Energie- und CO₂-Bilanz wurde eine Potenzialanalyse mit quantitativer Abschätzung der Emissionsminderungspotenziale durch Energie-Effizienzsteigerung (einschließlich Kraft-Wärmekopplung) und den Einsatz erneuerbarer Energien erstellt. Die ermittelten Potenziale dienen als Ausgangspunkt zur Bewertung der Handlungsoptionen, der Ableitung von Aktivitätsschwerpunkten und letztlich der Festlegung der konkreten CO₂-Minderungsziele.

5.1 Methodik

In der Potenzialanalyse geht es um die Abschätzung des im Landkreis Osterode am Harz realistisch ausschöpfbaren Angebots an erneuerbaren Energien sowie der vorhandenen Einsparungsmöglichkeiten unter der Prämisse einer bestmöglichen Ausschöpfung naturräumlicher und technischer Ressourcen. Im Folgenden wird zunächst die grundsätzliche Herangehensweise an die Fragestellung erläutert. Die zur Berechnung der energieträgerspezifischen Einzelpotenziale verwendeten Ansätze und Methoden werden im Rahmen der entsprechenden Unterkapitel vertiefend beschrieben.

Exkurs Potenziale

Der Begriff "Potenzial" kann im Rahmen energetischer Betrachtungen ganz unterschiedliche Inhalte umfassen. Entsprechend der bei der Potenzialermittlung verwendeten Rahmensetzungen sowie der den Untersuchungen zugrundeliegenden Fragestellungen, also dem Zielhorizont der Untersuchung, lassen sich vier unterschiedliche Potenzialbegriffe definieren.

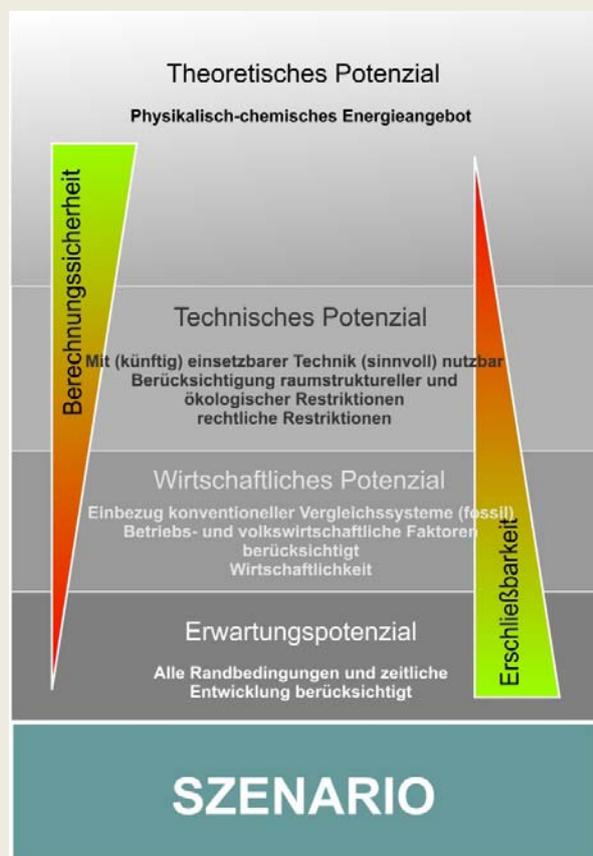


Abbildung 14: Potenzialbegriffe und Einflussfaktoren

- **Theoretisches Potenzial:** Auf der Angebotsseite werden alle erneuerbaren Energien aus drei Quellen gespeist: Solarenergie, Erdwärme und Gravitation²¹. Aus den physikalisch-chemischen Grundlagen dieser Energiequellen und den spezifischen Standortbedingungen leitet sich das theoretische Potenzial der regenerativen Energiegewinnung innerhalb eines Raumes, z. B. die Summe der solaren Einstrahlung auf die Gesamtfläche eines Landkreises, ab. Dieses Potenzial ist ausschließlich für die Angebotsseite definiert und lässt Einschränkungen durch technische Nutzbarkeit, entstehende Kosten, Flächenkonkurrenzen oder auch rechtliche und soziale Rahmenbedingungen gänzlich unberücksichtigt.
- **Technisches Potenzial:** Bezieht man technologische, raumplanerische oder auch steuernde politisch-rechtliche und soziale Faktoren in die Überlegungen mit ein, so erhält man das technische Potenzial. Hier werden etwa Umwandlungsverluste, Wirkungsgrad und tatsächlich für die Errichtung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Verfügung stehende Flächen einschränkend mit in die Potenzialberechnung einbezogen. Das technische Potenzial liefert Ergebnisse, die wesentlich näher an dem tatsächlich realisier- und ausschöpfbaren Angebot regenerativer Energien liegen als das theoretisch zur Verfügung stehende Potenzial.
- **Wirtschaftliche Potenzial:** Bezieht man in dieses technische Potenzial noch betriebs- und volkswirtschaftliche Überlegungen mit ein, so ergibt sich das sogenannte wirtschaftliche Potenzial.
- Das **Erwartungspotenzial** ist das am stärksten eingeschränkte und durch variable Rahmenbedingungen (insbesondere einer zeitlichen Entwicklung unterworfenen) stark beeinflussbare Potenzial. Relevant sind z. B. politisch-legislative und insbesondere auch wirtschaftliche Entwicklungen.

Der Realitätsanspruch, also der Versuch mit der Potenzialberechnung eine Prognose des tatsächlich nutzbaren regenerativen Energieangebots innerhalb eines Betrachtungsraumes zu erstellen, nimmt über die vorgenannten Potenzialbegriffe stetig zu (siehe Abbildung 14). Grund hierfür ist die zunehmende Berücksichtigung relevanter Einflussfaktoren und deutliche Intensivierung der Wechselwirkungen. Gleichzeitig nimmt naturgemäß die Unsicherheit der Berechnungen zu. Insbesondere bei den beiden letztgenannten Potenzialen, also wirtschaftliches Potenzial und Erwartungspotenzial, werden die Unsicherheiten in den Berechnungen so groß, dass der Berechnungsaufwand den Nutzen deutlich übersteigt.

Potenzialberechnung für den Landkreis Osterode am Harz

Im Rahmen der Potenzialanalyse des regionalen Klimaschutzkonzeptes OHA-Klima+ wird ein **technisches Angebots- und Nachfrage- (bzw. Einspar-)potenzial** für den zeitlichen Zielhorizont der Studie bis 2050 ermittelt. Im zu ermittelnden technischen Potenzial sind implizit auch wirtschaftliche, soziale und politisch-legislative Aspekte wie bspw. die Marktreife und Kosteneffizienz von technischen Anlagen, Naturschutzrecht oder aber Nutzungskonflikte mit anderen Raumansprüchen enthalten. Grundlage der Berechnungen ist also der Einsatz der bereits heute verfügbaren modernsten technischen Mittel und einer umweltoptimierten Beanspruchung von nach Möglichkeit bereits vorbelasteten Freiflächen. Ökologisch wertvolle und für Freizeit- und Erholungsnutzungen vorgehaltene Flächen werden in dieser Betrachtung im Wesentlichen ausgeklammert. Aus dem knapp 40 Jahre in der Zukunft gelegenen Zielpunkt der Potenzialberechnung und den verschiedenen zeitlich in hohem Maße variablen Einflussgrößen resultiert zwangsläufig eine signifikante Unsicherheit der ermittelten Potenziale.

²¹ Beispielsweise Nutzung der Gezeiten zur Energiegewinnung; indirekt über die Reliefenergie an der Wasserkraftnutzung beteiligt.

Es wird explizit darauf hingewiesen, dass die Potenzialanalyse **keine Prognose** der zukünftigen Entwicklung im Landkreis darstellt. Sie stellt vielmehr das unter verschiedenen Bedingungen und Grundannahmen in der Region Mögliche dar. Gleichzeitig stellt die absolute Größe der einzelnen Potenziale i.d.R. lediglich ein theoretisches Potenzial dar. In den Szenarien werden Ausschöpfungsgrade für jedes Potenzial festgelegt, die dann realistischere Werte ergeben.

Die folgende Grafik (siehe Abbildung 15) verdeutlicht die Komplexität eines von verschiedensten Rückkopplungsschleifen geprägten, auf regenerativen Energien aufgebauten Energiesystems. Sie zeigt, dass die Reduktionspotenziale auf der Nachfrageseite sich nicht losgelöst von der Angebotsseite und dem von deren jeweiligen Potenzialen abhängigen Energieträger-Mix beschreiben lassen. Die einzelnen Elemente dieses, hier noch vereinfacht ohne äußere Einflussfaktoren und Regelgrößen (politische Steuerung, Wirtschaftlichkeit, etc.) dargestellten Systems, können nicht losgelöst von den weiteren Systemelementen betrachtet werden, sondern unterliegen verschiedenen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen.

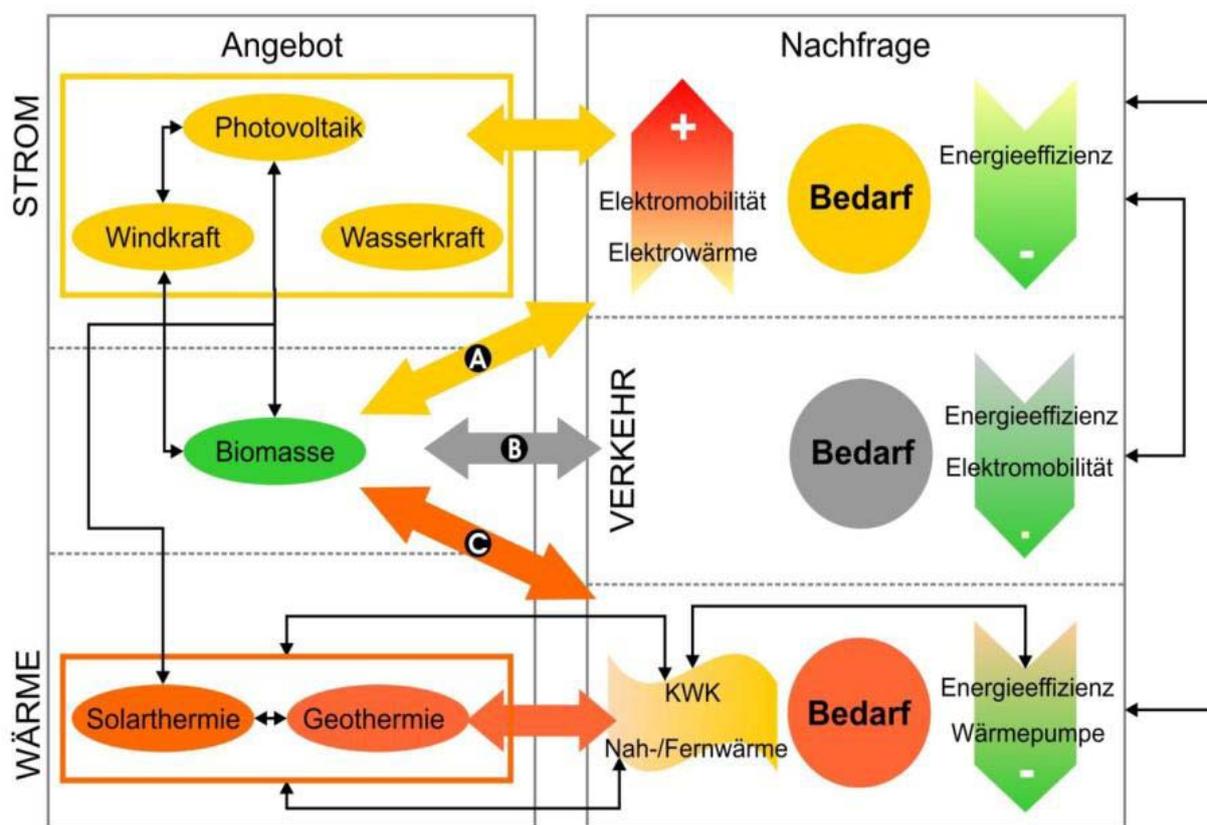


Abbildung 15: Abhängigkeiten zwischen Teil-Potenzialen und Kopplung von Angebot und Nachfrage

Die Biomasse nimmt dabei eine Sonderrolle ein, da sie anders als Solar-, Windenergie, Wasserkraft und oberflächennahe Geothermie nicht per se einer bestimmten Energieform zugeordnet ist. Die in der Biomasse gespeicherte chemische Energie kann je nach Bedarf und eingesetzter Technologie in unterschiedlichen Energieformen freigesetzt und genutzt werden. Sie wird daher in der Grafik auf der Angebotsseite zwischen den strom- und wärmeliefernden regenerativen Energieträgern angeordnet. Die drei wechelseitigen Pfeile (A, B, C) mit der im rechten Kasten dargestellten Nachfrageseite (von oben nach unten: Strom, Verkehr/Treibstoffe, Wärme) verdeutlichen die flexiblen Einsatzmöglichkeiten der Biomasse als Energieträger. Die breiten farbigen Doppelpfeile weisen in der Abbildung immer auf die zwischen Angebot und Nachfrage bestehen-

de Rückkopplungsschleife hin, da sich Energieangebot und -nachfrage wechselseitig beeinflussen. Massive Rückkopplungseffekte können hier beispielsweise durch eine Verschiebung von typischen Stromwendungen hin zu einer stärker wärmeorientierten Verwendung des vorhandenen Stroms oder auch durch eine Substituierung von Treibstoffen im Verkehrssektor durch Elektromotoren ausgelöst werden. Diese Verlagerungen bewirken nicht nur eine Verschiebung zwischen den Energieträgern (verringertes Brennstoffbedarf, gesteigerte Stromnachfrage), sondern eröffnen gleichzeitig zusätzliche Potenziale, die ohne ein ausreichendes regeneratives Angebot elektrischer Energie nicht erschließbar wären (Nutzung der Umweltwärme durch Elektrowärmepumpen oder etwa verdreifachter Wirkungsgrad von Elektro- gegenüber Verbrennungsmotoren). Auch die schmaleren schwarzen Doppelpfeile bilden wechselseitige Abhängigkeiten zwischen mindestens zwei Systemelementen ab, und weisen darüber hinaus angebotsseitig insbesondere auf bestehende Flächenkonkurrenzen hin.

Methodische Einschränkungen

Etwaige Änderungen in den Randbedingungen bis 2050, wie z.B. Bevölkerungsentwicklung, Veränderung der Wohnfläche je Einwohner, Konjunktorentwicklung und Schließung bzw. Neuansiedlung von Gewerbebetrieben sind mit dem Status quo eingeflossen. Dies ist vor allem den mit der Länge des betrachteten Zeitraums steigenden Unsicherheiten der Prognosen und der Komplexität ihrer Zusammenhänge geschuldet. Zumindest in die Pro-Kopf-Zahlen der CO₂-Emissionen ist die Bevölkerungsentwicklung eingeflossen.

Die ermittelten Potenziale basieren auf dem heutigen Stand der Technik bzw. Leistungsfähigkeit. Nicht berücksichtigt werden Neuentwicklungen im Forschungs- bzw. Prototypenstadium (z.B. thermoelektrische Stromerzeugung, Vakuum-Isolierung, Tiefengeothermie, etc.). Die Potenziale sind grundsätzlich technisch-wirtschaftlich erschließbar, wenn als Rentabilitätskriterium die Amortisation spätestens bis zum Ende der technischen Lebensdauer der Maßnahme zugrunde gelegt wird (Begriff der wirtschaftlichen Vertretbarkeit gemäß Energieeinsparungsgesetz). Dabei wird i.d.R. von weiter steigenden Energiepreisen und teilweise von weiter sinkenden Kosten wichtiger Technologien (z. B. bei der Photovoltaik) ausgegangen. Die Potenziale sind grundsätzlich addierbar.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die erfolgreiche Umsetzung klimapolitischer Maßnahmen sowohl von bundes- und landespolitischen Randbedingungen als auch den lokalen Aktivitäten abhängt. Auch wenn die Rahmenbedingungen sich künftig durch Gesetze (Novellierung der EnEV bzw. des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, EU-Ökodesign-Richtlinien zu Elektrogeräten, etc.) und Förderprogramme verbessern, dürften zur Erreichung der gesteckten Ziele umfangreiche zusätzliche Programme vor Ort erforderlich sein.

5.2 Potenziale durch Steigerung der Energieeffizienz

Die Abschätzung der Effizienzpotenziale erfolgt mit Ausnahme der Wärmenachfrage im Wohngebäudebereich auf Basis von bundesweiten Durchschnittswerten, die auf den Landkreis Osterode am Harz übertragen werden, ohne dass ggf. abweichende lokale Verhältnisse und ortsspezifische Restriktionen berücksichtigt werden können. Daraus können im Einzelfall Abweichungen von +/-15-20 % resultieren. Für die mit der Analyse verfolgte Zielsetzung, nämlich eine Entscheidungsgrundlage zur Identifikation besonders lohnender Handlungsfelder bzw. der relevanten Zielgruppen zu schaffen, reicht die Genauigkeit jedoch aus. So kann aus den Ergebnistabellen z.B. abgelesen werden, um wie viel mehr das Einsparpotenzial bei der Wärmedämmung ausgeschöpft werden müsste, wenn auf eine Windkraft- oder Biogasanlage verzichtet wird. Bei der

späteren Konkretisierung von Teilzielen müssen einzelne Potenziale dann ggf. genauer untersucht werden.

Während für den Wärmebedarf im Wohnungssektor mit der Baualtersverteilung des Wohngebäudebestandes regionsbezogene Daten zur Verfügung stehen, die unter Nutzung einer Gebäudetypologie eine räumlich differenzierte Betrachtung erlauben, musste für die übrigen Nachfragearten und Sektoren (Stromeinsparung der privaten Haushalte, Effizienzpotenziale im Bereich Gewerbe und Verkehr) auf Literaturwerte zurück gegriffen werden. Dazu wurden aktuelle bundesweite Studien und Szenarien ausgewertet²².

Wie Tabelle 12 am Beispiel der Studien Modell Deutschland (Auftraggeber WWF) und Energiekonzept Bundesregierung zeigt, variieren die Ergebnisse bundesweiter Studien für alle Bereiche zum Teil erheblich. Gründe sind unterschiedliche Zielsetzungen sowie z.T. abweichende Annahmen zu den Rahmenparametern und nicht immer klare Abgrenzungen zwischen Szenarien und Prognosen bzw. technischen und Erwartungspotenzialen. Obwohl an der Erstellung der beiden Beispiel-Studien teilweise die gleichen Forschungsinstitute beteiligt waren, werden die Effizienzpotenziale im "Modell Deutschland" i.d.R. deutlich größer eingeschätzt.

Tabelle 12: Effizienzpotenziale in Relation zu 2005 bzw. 2008 nach Literaturlauswertung

		Referenzszenario				"Innovation" bzw. Zielszenario				
		2005	2020	2030	2040	2050	2020	2030	2040	2050
Modell Deutschland	Wärme	Haushalte	-26 %	-38%	-44%	-54%	-38%	-59%	-75%	-86%
		GHD	-36 %	-63%	-80%	-87%	-45%	-72%	-84%	-86%
		Industrie	-23 %	-33%	-39%	-44%	-40%	-55%	-62%	-66%
	Strom	Haushalte	-8 %	-16%	-19%	-21%	-5%	-15%	-26%	-33%
		GHD	-14%	-12%	-5%	-14%	-28%	-38%	-44%	-57%
		Industrie	-17%	-24%	-30%	-34%	-38%	-52%	-58%	-60%
	Verkehr	Personen	-13%	-23%	-31%	-41%	-16%	-32%	-46%	-55%
		Güter	-24%	-31%	-35%	-38%	-25%	-35%	-39%	-44%
Energiekonzept Bundesregierung	Wärme	Haushalte	-18%	-26%	-32%	-36%	-21%	-37%	-50%	-60%
		GHD	-24%	-37%	-53%	-65%	-36%	-63%	-77%	-79%
		Industrie	-16%	-27%	-34%	-39%	-17%	-34%	-46%	-53%
	Strom	Haushalte	-5%	-12%	-19%	-22%	-9%	-19%	-29%	-39%
		GHD	-11%	-13%	-15%	-25%	-14%	-17%	-24%	-32%
		Industrie	-12%	-17%	-20%	-22%	-14%	-25%	-36%	-44%
	Verkehr	Personen	-8%	-18%	-31%	-42%	-9%	-24%	-41%	-54%
		Güter	-13%	-19%	-20%	-26%	-19%	-26%	-31%	-43%

Quellen: [Modell Deutschland 2009], [BMWi 2010]

Für die Potenzialermittlung im Klimaschutzkonzept für den Landkreis Osterode am Harz wurde auf die Angaben aus der WWF-Studie zurückgegriffen, um den grundsätzlich erreichbaren Standard zunächst aufzuzeigen, auch wenn er in den Szenarien nicht vollständig ausgeschöpft wird (vgl. Kap. 5.4).

²² [Greenpeace 2007], [Modell Deutschland 2009], [DLR/IWES/IfNE 2012], [BMWi 2010]

5.2.1 Private Haushalte

Mit Hilfe der Fortschreibung der Ergebnisse aus der Gebäude- und Wohnungszählung 1989 wurde der Bestand der Wohngebäude und der zugehörigen Wohnfläche auf kommunaler Ebene bis 2011 fortgeschrieben. Dabei wurden einerseits die Baualtersklassen gemäß ihrer für den energetischen Zustand und die damit zusammenhängenden Sanierungsmöglichkeiten vorherrschenden konstruktiven Unterschiede in insgesamt zehn Perioden unterteilt. Andererseits wurde zwischen Ein- und Zweifamilienhäusern (EFH, ZFH) sowie kleinen und größeren Mehrfamilienhäusern (MFH ≤ 6 bzw. >6 Wohnungen) unterschieden.

Wie Abbildung 16 zeigt, dominieren im Landkreis Osterode am Harz die Gebäude aus der Zeit vor dem ersten Weltkrieg und den 1950er und 60er Jahren, die im unsanierten Zustand über einen vergleichsweise schlechten energetischen Standard verfügen. Außerdem haben die Ein- und Zweifamilienhäuser den mit Abstand größten Anteil am Gebäudebestand: nur knapp 30 % der Wohnfläche entfallen auf Mehrfamilienhäuser, davon nur gut ein Viertel auf Gebäude mit mehr als sechs Wohnungen. Daraus lässt sich bereits die große Bedeutung der Einfamilienhausbesitzer für Kampagnen zu energetischen Sanierungsmaßnahmen ableiten. Dabei spielen besonders die Kommunen mit einem hohen Anteil historischer Gebäude eine wichtige Rolle.

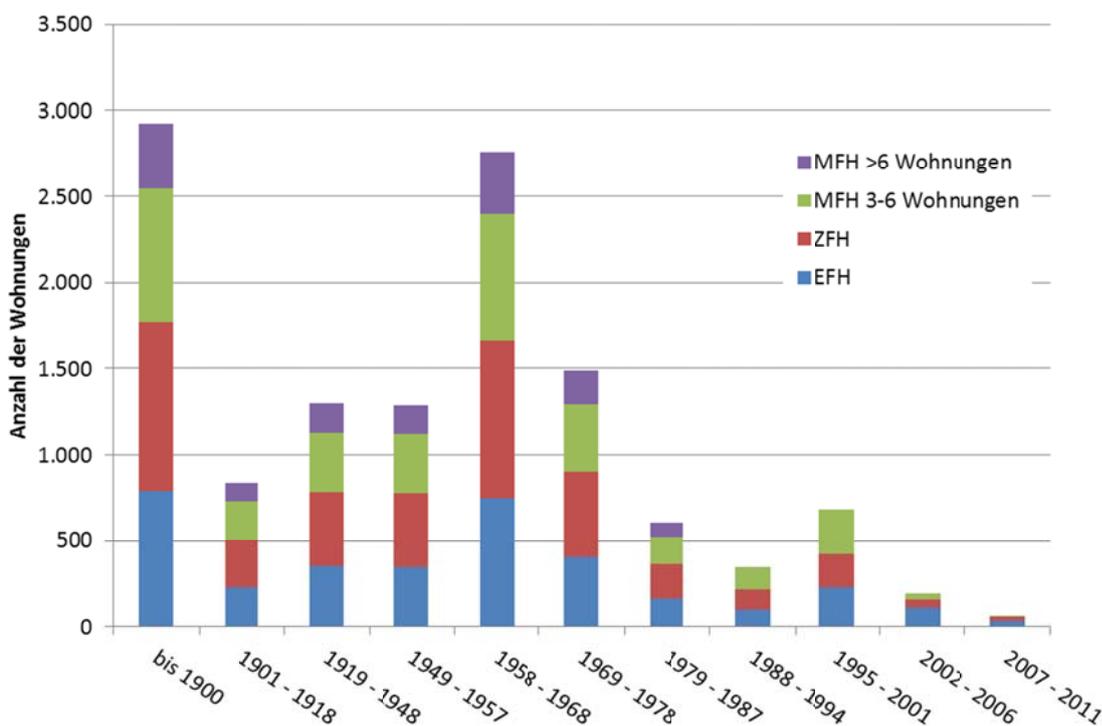


Abbildung 16: Verteilung der Baualtersklassen im Landkreis Osterode am Harz

Für die energetische Beurteilung des Gebäudebestandes wurde auf die deutsche Gebäudetypologie zurückgegriffen, die für die jeweiligen Gebäudeklassen typische Wohngebäude definiert und ihnen beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz zuordnet [TABULA 2011]. Der jeweilige energetische Standard wird sowohl für den historischen als auch für den sanierten Zustand nach Durchführung "konventioneller" bzw. "zukunftsweisender" Maßnahmen beschrieben. Die Ergebnisse der Modellrechnungen sind im Rahmen des EU-Projekts TABULA im Internet veröffentlicht (www.building-typology.eu/country/typology-de.html). Aus dem historischen Zustand wurde gemäß der in [TABULA 2011] und [IWU/BEI 2010] ermittelten Daten zu durchschnittlich nachträglich durchgeführten Sanierungsmaßnahmen der mittlere Ist-Zustand für

die einzelnen Modellgebäude errechnet. Der spezifische Heizenergieverbrauch für den Ist-Zustand und die beiden Sanierungsstandards wurden dann ins Verhältnis gesetzt und damit für jeden Gebäudetyp ein relatives Einsparpotenzial für den "konventionellen" Standard und den "zukunftsweisenden" Standard ermittelt.

Der "konventionelle" Sanierungsstandard orientiert sich dabei mit Dämmstoffstärken von 12 cm an der Außenwand und im Dach, 8 cm an der Kellerdecke sowie 2-fach-Wärmeschutzverglasung ($U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$) etwa an den Anforderungen der EnEV für Neubauten, während der "zukunftsweisende" Standard mit Dämmstoffstärken von 24 cm an der Außenwand, 30 cm im Dach, 12 cm an der Kellerdecke sowie 3-fach-Wärmeschutzverglasung ($U=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) einem fortschrittlichen Niedrigenergiehausstandard nahe an dem mit heute verfügbaren Techniken sinnvollerweise realisierbaren Sanierungsstandard entspricht. Wie Abbildung 17 zeigt, sind damit je nach Baualterklasse spezifische Verbrauchswerte einschließlich Warmwasser von etwa 100-130 kWh/m²a (konventionell) bzw. rund 50 kWh/m²a (zukunftsweisend) erreichbar. Dabei ist noch kein Systemwechsel zu einem anderen Heizsystem (z.B. elektrische Wärmepumpe) berücksichtigt, sondern es wird in der Regel eine Gas-Brennwertheizung vorausgesetzt. Der heutige Gebäudebestand weist dagegen im Mittel Werte etwa zwischen 140 und 210 kWh/m²a auf.

Bei den Baualterklassen bis 1918 wurden dabei überschlägig auch Denkmalschutzaspekte berücksichtigt. Hierzu wurde angenommen, dass bei etwa 75 % der Gebäude wegen Schmuckfasaden (Sicht-Fachwerk, Stuck o.ä.) nur eine Innendämmung möglich ist und auch im Keller die Dämmstoffstärke durch die Stehhöhe begrenzt ist.

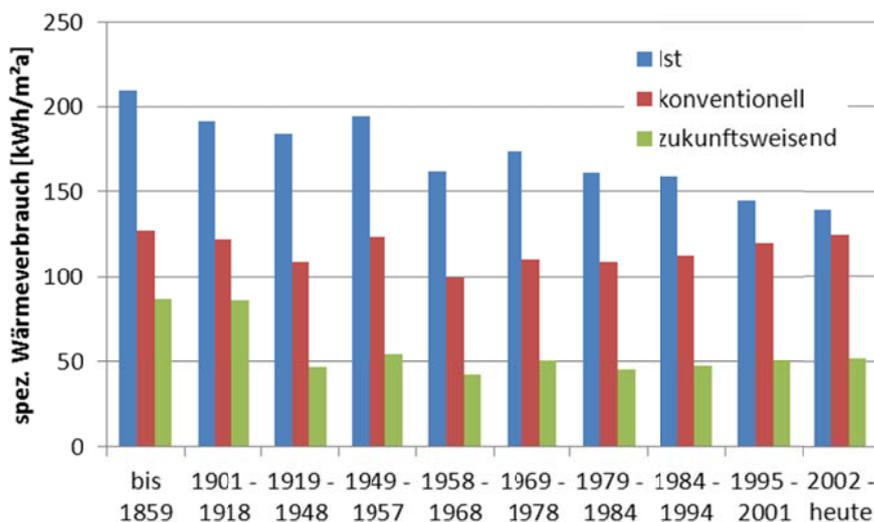


Abbildung 17: Spezifischer Wärmeverbrauch für Heizung und Warmwasser je nach energetischem Sanierungsstandard

Die Gebäudetypen mit ihren jeweiligen Einsparquoten wurden schließlich über die anteiligen Wohnflächen nach der lokalen Gebäudestatistik dem Gebäudebestand im Landkreis Osterode am Harz zugeordnet. Als Ergebnis stehen die Effizienzpotenziale für den **Wärmeverbrauch** im Wohngebäudebestand.

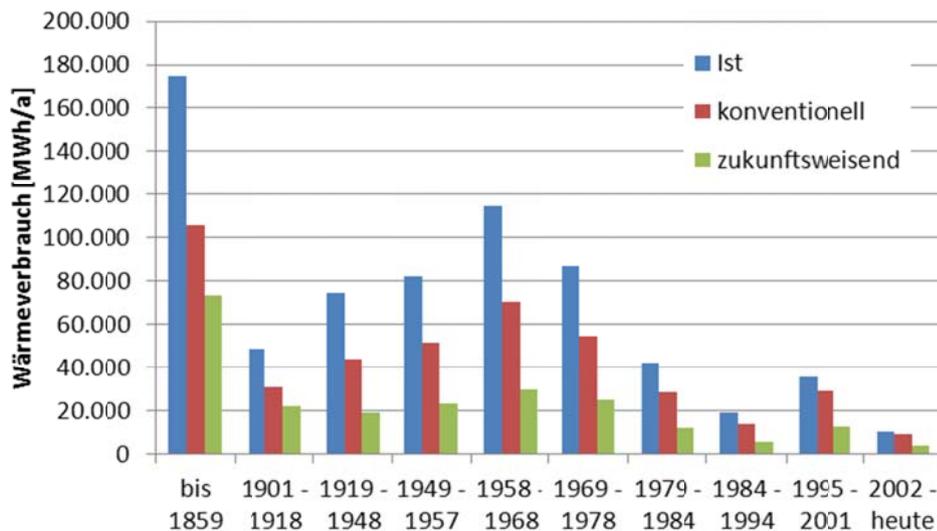


Abbildung 18: Wärmeverbrauch für Heizung und Warmwasser in den Wohngebäuden des Landkreises Osterode am Harz nach Baualtersklassen und Sanierungsstandard

Für den Landkreis Osterode am Harz ergibt sich damit ein Einsparpotenzial zwischen 38 % und 68 % je nach Sanierungsstandard. Die größten Beiträge leisten dabei die schon beschriebenen Altersklassen vor 1918 sowie aus den 1950er bis 70er Jahren, die nicht nur den größten Anteil am Bestand haben, sondern auch die größten relativen Einsparpotenziale aufweisen. Gebäude nach 1980 weisen dagegen bereits einen vergleichsweise guten energetischen Standard auf, so dass sich dort nur mit dem "zukunftsweisenden" Standard nennenswerte zusätzliche Potenziale durch nachträgliche Dämmmaßnahmen erschließen lassen.

Das **Stromsparpotenzial** für die privaten Haushalte wurde nach der Literaturlauswertung ermittelt. Nach [Modell Deutschland 2009] ergibt sich aus Tabelle 12 für den langfristigen Zeithorizont bis 2050 ein technisch-wirtschaftlich realisierbares Effizienzpotenzial von 33 %.

5.2.2 Gewerbe und Industrie

Für den Gewerbesektor musste komplett auf die Literaturlauswertung zurückgegriffen werden. Regionale Besonderheiten bezüglich der Branchenverteilung mit ihren unterschiedlich Rahmenbedingungen sowie den dort vorherrschenden Produktions- und Energietechnologien und den damit verbundenen spezifischen Effizienzpotenzialen konnten wegen des hohen Aufwands nicht berücksichtigt werden.

In die Effizienzpotenziale im Gewerbe fließen gemäß den Annahmen in den ausgewerteten Studien die unterschiedlichen Nachfrageprofile der Hauptsektoren ein: So dominiert im Dienstleistungssektor bei der Wärmenachfrage die Raumwärme, während im produzierenden Gewerbe die Prozesswärme bedeutsamer ist. Im Dienstleistungsbereich sind beim Strom Querschnittstechnologien wie Beleuchtung, Lüftung oder Informations- und Kommunikationstechniken (IuK) am wichtigsten, während im produzierenden Gewerbe Produktionsprozesse mit teilweise geringeren Effizienzpotenzialen einen großen Anteil haben können. Daraus resultieren folgende Effizienzpotenziale im Gewerbe für den Landkreis Osterode am Harz:

Tabelle 13: Angenommene Effizienzpotenziale im Gewerbe

	produzierendes Gewerbe	Dienstleistungen
Strom	-60%	-57%
Wärme	-66%	-86%

5.2.3 Verkehr

Auch die Einsparpotenziale im Verkehr basieren auf der oben genannten Literaturrecherche. Den Ergebnissen des [Modell Deutschland 2009] entsprechend werden Effizienzpotenziale von 55 % im Personen- und 44 % im Güterverkehr angenommen.

In den spezifischen Energieeinsatz je Personen- bzw. Tonnen-Kilometer fließen neben technischen Effizienzverbesserungen am Motor, den Reifen oder der Aerodynamik auch geringere Fahrzeuggewichte und Veränderungen im Nutzerverhalten wie geringere Geschwindigkeiten oder höhere Beladung bzw. Bildung von Fahrgemeinschaften ein. Es ist zu beachten, dass sich die Einsparungen auf die gleiche Verteilung der Antriebstechnologien wie in dem zugrunde liegenden WWF-Szenario beziehen, das von einer Steigerung des Stromanteils im Verkehrssektor von heute 2 % auf 12 % bis 2050 ausgeht. Bei einem darüber hinausgehenden Wechsel z. B. vom Benzinmotor zum Elektroantrieb sind noch deutlich größere Einsparungen zu erzielen.

5.2.4 Zusammenfassung Effizienzpotenziale

Aus den oben dargestellten Einsparquoten lassen sich durch Bezug auf die Ist-Bilanz die in der folgenden Tabelle dargestellten absoluten Potenziale errechnen:

Tabelle 14: Einsparpotenziale durch Effizienzmaßnahmen

	Strom		Brenn-/Treibstoffe		Summe	
	GWh/a	t CO ₂ /a	GWh/a	t CO ₂ /a	GWh/a	t CO ₂ /a
Haushalte	27	15.117	487	117.762	514	132.879
Handel/Dienstleistungen	97	54.144	172	41.647	270	95.791
Gewerbe/Industrie	117	65.340	361	87.318	479	152.659
Verkehr ²³	-21	-11.569	399	116.858	378	105.289
Summe Effizienz	233	129.773	1.302	329.242	1.535	459.015

Wechselwirkungen mit den Angebotspotenzialen sind hier noch nicht berücksichtigt. Die dargestellten Effizienzpotenziale beziehen sich bei der Wärmeversorgung und im Verkehr im Wesentlichen auf die heute üblichen Technologien. Langfristig ist jedoch eine grundlegende Änderung des Energieangebots zu erwarten, die einen deutlich stärkeren Einsatz von Strom zu Heizzwecken und im Verkehrssektor ermöglicht bzw. notwendig macht. Dies geht mit einer deutlichen Verbesserung der Wirkungsgrade einher, zumal wenn durch den Einsatz von Elektrowärmepumpen auch die Umgebungswärme genutzt wird. In die oben dargestellten Effizienzpotenziale ist dies gemäß den Annahmen in den ausgewerteten Studien nur teilweise eingeflossen, auch in den Szenarien in Kapitel 5.4 ist dies demnach erst ansatzweise berücksichtigt. Für belastbare

²³ Das negative "Sparpotenzial" beim Verkehr, also ein Mehrverbrauch gegenüber heute, hat seine Ursache in dem stark steigenden Anteil der Elektromobilität besonders im PKW-Bereich, wie er in [Modell Deutschland] angenommen wird

Szenarien ist vor allem für Zeiträume nach 2025-2030, eine wesentlich differenziertere Analyse erforderlich, die explizit auch die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Potenzialen und Technologien auf der Angebots- und Nachfrageseite berücksichtigt. Auch die in diesem Konzept noch vernachlässigte Speicherproblematik wird nach etwa 2025 zunehmend relevant werden.

Die Effizienzmaßnahmen stellen einen wesentlichen Baustein für eine erfolgreiche Treibhausgas-Minderungsstrategie dar, wobei der größte Anteil auf die Haushalte entfällt. Je größer die Erfolge auf der Effizienzseite sind, umso geringer können die mit der Nutzung regenerativer Energien i.d.R. verbundenen Eingriffe in Naturschutzbelange oder das Orts- bzw. Landschaftsbild ausfallen! Allerdings ist die erfolgreiche Umsetzung häufig mit relativ großen Investitionen verbunden. Außerdem ist eine wirtschaftliche Umsetzung an ohnehin fällige Sanierungs- bzw. Erneuerungsmaßnahmen gekoppelt, die bei der Gebäudedämmung mit 30 Jahren und mehr, große Zeiträume umfassen. Die erfolgreiche Erschließung der Potenziale ist daher besonders aufwändig und erst längerfristig möglich. Im Verkehrsbereich beschränken sich die Einflussmöglichkeiten des Landkreises im Wesentlichen auf Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung vom motorisierten Individualverkehr zum ÖPNV bzw. Fahrrad und Zufußgehen. Für Einsparerfolge im Fern- und Güterverkehr ist der Kreis ebenso auf Maßnahmen von Bund und Ländern angewiesen wie hinsichtlich technischer Verbesserungen bei der PKW-Flotte.

Emissionsminderungen durch **Energieträgerwechsel** wurden bisher nicht explizit berücksichtigt. Zusätzliches Potenzial kann also grundsätzlich durch den weiteren Wechsel von Heizöl auf Erdgas oder einen das lokale Restholzangebot übersteigenden Einsatz von Pellets oder Hackschnitzeln erschlossen werden.

Durch Änderung des **Nutzerverhaltens** kann der Energieverbrauch grundsätzlich weiter verringert werden. Mögliche Maßnahmen reichen von der Optimierung von Regelungen mit regelmäßiger Kontrolle oder der Beschränkung von Heizung und Beleuchtung auf tatsächlich genutzte Räume über den Verzicht auf Standby-Schaltungen oder die Reduzierung der Raumtemperatur bis zur vorausschauenden Fahrweise bei geringerer Geschwindigkeit und dem Verzicht auf Flugreisen und den Kauf übermotorisierter PKW.

Wenn man das damit verbundene Potenzial pauschal mit 10 % veranschlagt, entspricht das für alle Bereiche zusammen – bezogen auf den verbleibenden Verbrauch nach technischen Effizienzverbesserungen – einem Minderungspotenzial von knapp 125 GWh/a bzw. 39.300 t/a CO₂. Zwischenzeitlich kann der Betrag deutlich höher ausfallen, da die Maßnahmen i.d.R. ohne Kosten und sofort umsetzbar sind: Bezogen auf den heutigen Verbrauch sind die Einsparungen absolut also wesentlich höher als im Zeithorizont nach 2030 mit dann bereits erfolgreich umgesetzten Effizienzmaßnahmen. Die Praxis zeigt allerdings, dass es schwierig ist, Verbrauchsminierungen in der genannten Größenordnung fortdauernd zu erreichen. Da nicht bekannt ist, zu welchen Anteilen Änderungen im Nutzerverhalten auch in die Ergebnisse der für die Potenzialermittlung verwendeten Studien eingeflossen sind und sie außerdem zumindest teilweise durch den sog. Reboundeffekt (Trend zu mehr bzw. größeren Geräten und längerer/häufigerer Nutzung) kompensiert werden, wurde dieser Aspekt in den Ergebnissen der Effizienzmaßnahmen nicht berücksichtigt.

5.2.5 BHKW

Das BHKW-Potenzial wurde im Wesentlichen anhand der wirtschaftlich erforderlichen Mindestgröße des zu versorgenden Objekts (ca. sieben Wohneinheiten im Wohnungsbestand) abgeschätzt. Einzelbetriebliche Randbedingungen im Gewerbe konnten nicht berücksichtigt werden,

so dass das pauschal abgeschätzte Potenzial deutlich größer ausfallen kann, wenn es geeignete Betriebe mit ganzjährig hohem Wärmebedarf im Niedertemperaturbereich gibt.

Durch die künftige Entwicklung ergibt sich ein gegenläufiger Trend: Einerseits reduziert sich das wirtschaftlich umsetzbare Potenzial mit verbessertem Dämmstandard, andererseits befinden sich diverse Kleinst-BHKW z.Zt. in der Markteinführungsphase, wodurch sich der Einsatzbereich weiter zu kleineren Objekten verschieben kann. Das technisch-wirtschaftliche Potenzial kann bezogen auf den heutigen Wärmebedarf überschlägig auf einen Zubau von ca. 13.800 kW_{el} veranschlagt werden. Das würde zur Deckung von rd. 20 % des gesamten derzeitigen Strombedarfs ausreichen und entspricht einem CO₂-Minderungspotenzial von knapp 29.000 t/a bzw. 2 % der gesamten CO₂-Minderung.

Tabelle 15: CO₂-Minderungspotenziale durch Kraft-Wärme-Kopplung

	Strom		Brennstoffe ²⁴		Summe	
	MWh/a	t CO ₂ /a	MWh/a	t CO ₂ /a	MWh/a	t CO ₂ /a
Haushalte	11.117	6.184	-12.352	-2.813	-1.235	3.371
Gewerbe/Dienstleistungen	83.198	46.280	-92.442	-21.049	-9.244	25.231
Summe BHKW	94.315	52.464	-104.794	-23.862	-10.479	28.602

Mikro-BHKW (ca. 1-3 kW_{el}) sind bei dieser Abschätzung bisher nicht berücksichtigt. Unter Einbeziehung solcher Aggregate erweitert sich die Einsatzmöglichkeit schlagartig auf nahezu den kompletten Gebäudebestand, da sie aufgrund ihrer geringen Leistung auch in Einfamilienhäusern und prinzipiell sogar Etagenwohnungen einsetzbar sind. In diesem Fall würde sich das BHKW-Potenzial auf das 2-3fache erhöhen.

Das BHKW-Potenzial ist ein gutes Beispiel für die bestehenden Wechselwirkungen zwischen einzelnen Teilpotenzialen: Mit zunehmender Erschließung der Effizienzpotenziale im Gebäudebereich durch Dämmmaßnahmen verschärfen sich nicht nur die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für den BHKW-Einsatz, sondern verringern auch die absoluten Einsparpotenziale in MWh oder t CO₂ eines konkreten Objekts. Insofern verringern sich die in Tabelle 15 ausgewiesenen, auf den heutigen Gebäudebestand bezogenen, absoluten Potenziale umso mehr, je länger die Maßnahmen in die Zukunft verschoben werden und je erfolgreicher die energetische Sanierung verläuft.

Fossil betriebene BHKW sind insofern als "Übergangstechnologie" zu verstehen, als ihr ökologischer Vorteil gegenüber der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme in dem Maße abnimmt, in dem der Anteil regenerativer Energiequellen an der öffentlichen Stromversorgung zunimmt. Ihr Ausbau kann daher vor allem kurz- und mittelfristig zum Klimaschutz beitragen. Daher wurde die Ausschöpfung der Potenziale in den Szenarien in Kapitel 5.4 auch in den Jahren bis 2030 forciert und danach bis 2050 perspektivisch wieder zurückgenommen, zumal sich die wirtschaftlichen Voraussetzungen mit weiter zurückgehendem Wärmebedarf dann ebenfalls verschlechtern.

²⁴ Mehrverbrauch für die zusätzliche Stromerzeugung im Vergleich zu Heizkesseln

5.3 Potenziale erneuerbarer Energien

5.3.1 Potenziale Windenergie

Grundlagen

Die Windenergie wird dem Luftstrom durch Rotoren entzogen und zunächst in eine Drehbewegung umgesetzt. Die mechanische Leistung wird anschließend über eine Welle als Moment an einen Generator übertragen und in elektrische Energie umgewandelt. Je stärker die Windkraftanlage den Luftstrom abbremst, desto größer ist ihre Leistung und die dem Wind entzogene Energie. Die maximale Leistung einer Windkraftanlage ist physikalisch begrenzt. Eine Komplettnutzung der im Wind enthaltenen Energie, also ein Abbremsen des Windes bis zum Stillstand, ist nicht möglich [KALT 2006]. Physikalisch ist ein maximaler Wirkungsgrad von ca. 60 % erreichbar. Heutige Windkraftanlagen erreichen unter optimalen Bedingungen einen Wirkungsgrad von knapp 50 %, bei niedrigen und sehr hohen Windgeschwindigkeiten deutlich weniger.

Methodik

Das innerhalb des Landkreises Osterode am Harz verfügbare Potenzial der Windenergienutzung setzt sich aus dem Zubaupotenzial auf neuen Flächen sowie dem Repoweringpotenzial durch technische Erneuerung und Verdichtung von Windkraftanlagen in bestehenden Windparks zusammen.

Das **Zubaupotenzial** hängt von drei maßgeblichen Faktoren ab:

- Flächenverfügbarkeit
- Windgeschwindigkeit an den verfügbaren Standorten
- Anlagentechnik

Während die Windgeschwindigkeit natürlich gegeben ist, können sowohl Flächenverfügbarkeit als auch die Technik der verwendeten Windkraftanlagen bis zu einem gewissen Grad vom Menschen beeinflusst und gesteuert werden.

Tabelle 16: Rahmensetzung für die Flächenpotenziale Windenergienutzung

	Rahmensetzung
Siedlung/Wohnen	Alle Siedlungsflächen als Ausschluss 700 m Abstand zu Siedlungsflächen nach ALK Einzelhaus mit 400 m Abstand
Regionalplanerische Vorranggebiete (VR)	Ausschluss: VR Natur und Landschaft
Natura 2000-Gebiete	Ausschluss zzgl. 500 m Abstand bei Gebieten mit Erhaltungsziel Fledermäuse
Nationalpark Harz	Ausschluss zzgl. 500 m Abstand
Naturschutzgebiet	Ausschluss
Avifaunistische Belange	Ausschluss: 1.000 m Abstand zu Horsten von Rotmilan ²⁵ , Uhu und Schwarzstorch

²⁵ Berücksichtigt wurden Horststandorte mit Brutnachweis und –verdacht aus den Kartierjahren 2011, 2012 und 2013. Der Brutverdacht (2011 und 2012) wurde aus Gründen der Vorsorge berücksichtigt. 2012 wurden witterungsbedingt Bruten aufgegeben, die in normalen Jahren zu Ende gepflegt worden wären. Insgesamt entfallen 325 ha aufgrund der vorsorgeorientierten Methode.

	Rahmensetzung
Wald	Ausschluss
	Variante: Laub- und Mischwälder als Ausschluss; Nadelwälder nutzbar
Mindestgröße des Vorranggebiets für Windenergienutzung (Bündelung)	10 ha

Die für die Errichtung von Windkraftanlagen bereitstehenden Flächen hängen insbesondere von der aktuellen Landnutzung, rechtlichen Restriktionen (Natur- und Landschaftsschutz, Immissionsschutz), aber auch von planerischen Abwägungen zwischen unterschiedlichen Nutzungsansprüchen im Raum ab. Mit dem Ziel, ein realistisch zur Verfügung stehendes Potenzial zu ermitteln, müssen die vorliegenden räumlichen Restriktionen analysiert und vom Flächenpotenzial abgezogen werden (sog. Weißflächenmethode). Wichtige Grundlage der Berechnung des Windenergiepotenzials innerhalb des Landkreises Osterode am Harz ist daher die Modellierung einer potenziellen Flächenkulisse für die Errichtung von Windparks. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Schutz- und Nutzungsansprüche sowie von im Einzelfall erforderlichen Schutzabständen im Raum werden diese Ausschlussflächen unter Einsatz eines Geographischen Informationssystems (GIS) mit der gesamten Kreisfläche verschnitten. Die hierbei übrig bleibenden Teilräume stellen das grundsätzlich für die Windkraftnutzung geeignete Flächenpotenzial dar. Im Wesentlichen orientiert sich das Potenzial an aktuellen Planungsrichtlinien (bspw. LROP Niedersachsen, Fortschreibung 2012) und aktueller Rechtsprechung sowie am neu erarbeiteten Entwurf des räumlichen Planungskonzepts des Landkreises Osterode am Harz zur Neuaufstellung des Regionalen Raumordnungsprogramms. Des Weiteren wurde als Vergleichsbasis eine Variante des Zubaupotenzials ermittelt, welche eine zusätzliche Nutzung von Nadelwäldern für die Windenergienutzung unterstellt. Zwar handelt es sich hierbei nicht generell um technisch vorbelastete Wälder, jedoch sind die Baumarten der einbezogenen Wälder grundsätzlich als standortfremd einzustufen [NML 1992].

Unter Verwendung der modellierten Potenzialflächenkulisse wird anschließend unter der Maßgabe einer optimalen Flächenausnutzung, d. h. der bestmöglichen Anlagendichte, das maximal installierbare Leistungspotenzial bestimmt. Die maximal auf einer bestimmten Fläche installierbare Leistung wird dem Ansatz von [SK-W 2010] folgend über das Verhältnis von Rotor- zur entsprechenden Vorranggebiets-/Windparkfläche ermittelt. Das Verhältnis ermöglicht unter der Vorgabe der zur Verfügung stehenden Fläche die Berechnung der installierbaren Rotorfläche unabhängig von der tatsächlichen Anlagenkonfiguration auf den Flächen. Auf die Festlegung einer bestimmten Referenzanlage mit vorbestimmter Leistung kann daher unter gewissen Vereinfachungen verzichtet werden. In die Berechnung des Rotorflächenverhältnisses fließen als Grundannahmen der Mindestabstand von einem halben Rotordurchmesser der Anlagen zur Grenze des Vorranggebiets sowie die minimal erforderlichen Anlagenabstände untereinander ein. Der Mindestabstand zwischen einzelnen Windenergieanlagen beträgt in diesem Zusammenhang das 5-fache des Rotordurchmessers in Hauptwindrichtung bzw. das 3-fache des Rotordurchmessers senkrecht zur Hauptwindrichtung [BWE 2011]. Auf diese Weise berechnet sich für die maximale Anlagendichte ein Verhältnis der Rotorfläche zur Vorrang-/Potenzialgebietsfläche von 5,2 %. Kleinere Abstände werden aufgrund der durch die Windkraftanlagen ausgelösten Verwirbelungen und Turbulenzen im Luftstrom und der damit einhergehenden Ertragseinbußen heute üblicherweise nicht realisiert. Simulationen für die optimierte Erschließung von geplanten Windparks belegen jedoch, dass es mit einer verdichteten Aufstellung trotz der damit verbundenen gegenseitigen Abschattung und eines geringeren Ertrages pro Anlage möglich ist, das Ertragspotenzial der

gesamten Fläche besser auszuschöpfen und gleichzeitig die Rentabilität zu erhöhen [ENERCON 2010].

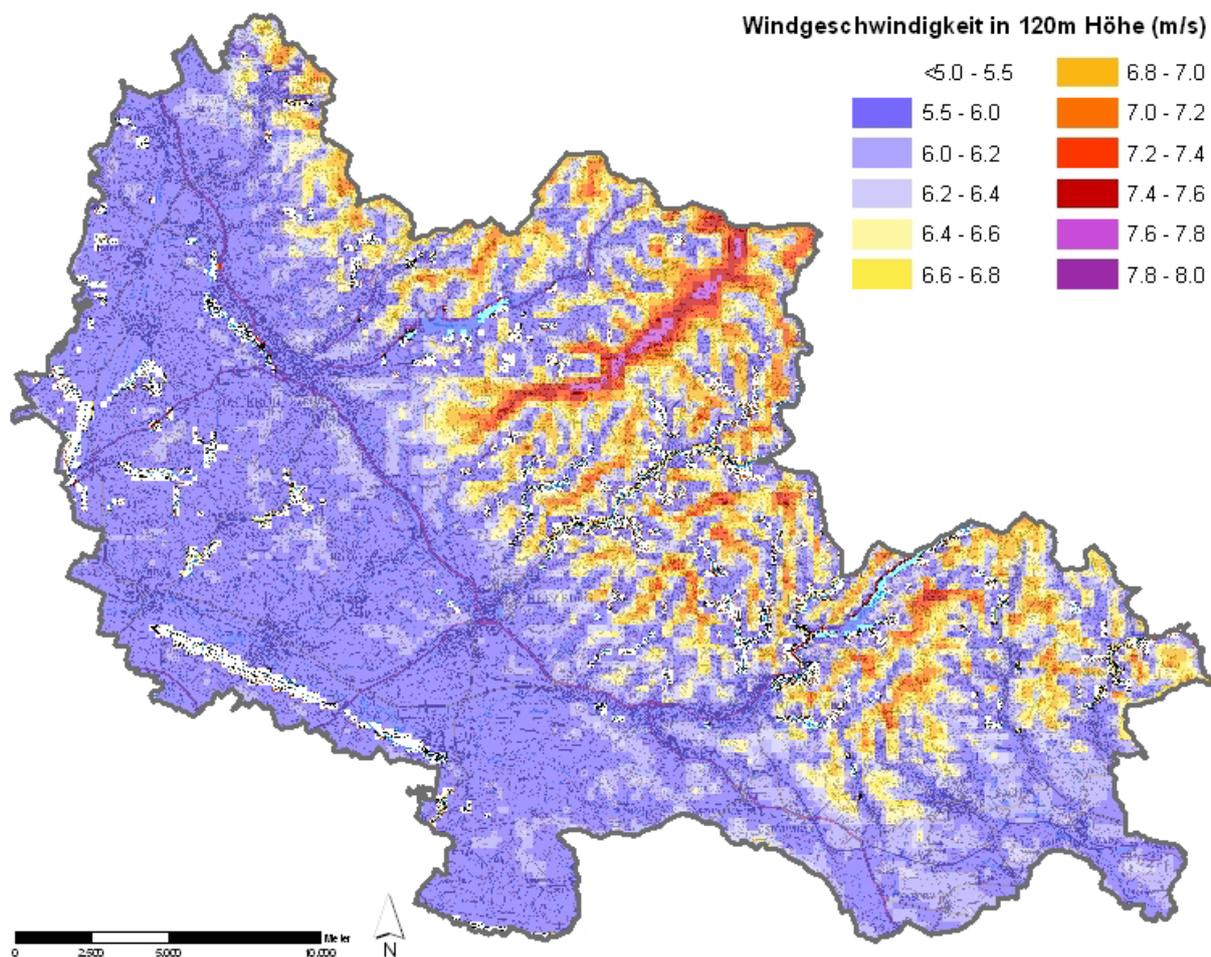


Abbildung 19: Mittlere Windgeschwindigkeit im Landkreis Osterode am Harz in 120 m über Grund

Entsprechend der jeweils angenommenen, in Tabelle 17 dargestellten Anlagentechnik und der vorherrschenden mittleren Windgeschwindigkeit (siehe Abbildung 19) wird abschließend der auf Basis der maximal erreichbaren Rotorfläche summarisch im Landkreis erzielbare jährliche Energieertrag berechnet. Der potenziell zu erwartende Energieertrag pro m² installierter Rotorfläche wird an einem Referenzertrag aktuell marktbesten Anlagen orientiert. Die dem Referenzertrag zugrunde liegende Nabenhöhe wird ebenso wie der Einfluss einer veränderten mittleren Windgeschwindigkeit an die Vorgaben der Zielanlage der Potenzialanalyse bzw. die lokalen Windgeschwindigkeiten angepasst (s. Tabelle 16 und Abbildung 19). In diesem Zusammenhang werden darüber hinaus Wartungs-/Abschaltzeiten und Ertragseinbußen infolge der gewählten hohen Anlagendichte innerhalb der Windparks (Windparkeffekt/Windparkwirkungsgrad) berücksichtigt.

Tabelle 17: Zubaupotenzial: Rahmensetzung Anlagentechnik und Ertragsberechnung

	Rahmensetzung
-	
Referenzertrag marktbestener Anlagen mit Nabenhöhe von 120 m bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 5,5 m/s in 30 m über Grund pro ha Rotorfläche	11.500 MWh/a*ha
Verluste durch Störungen, Abschaltung o.ä.	6 %
Leistung/Anlagen-Wirkungsgrad	0,35 kW/m ² Rotorfläche ¹⁾
Verhältnis Rotor- zu Vorrang-/Potenzialfläche (Anlagendichte)	5,2 % ²⁾
Nabenhöhe	140 m (Max. Höhe heutiger Binnenlandanlagen laut versch. Hersteller)
Höhenfaktor bezogen auf Referenzanlagenhöhe (Hellmann-Koeffizient = 0,16)	108 %
Rotordurchmesser	125 m (Max. Durchmesser heutiger Binnenlandanlagen laut versch. Hersteller)
Windparkeffekt (Windpark-Wirkungsgrad)	84 %

¹⁾ [IWES 2011], ²⁾ eigene Berechnungen nach [BWE 2009]

Neben dem in der Region durch die Nutzung zusätzlicher, bisher energetisch ungenutzter Flächen vorhandenen Zubaupotenzial der Windenergie ist auch das vorhandene **Repoweringpotenzial** in der Potenzialanalyse zu berücksichtigen und abzuschätzen. Im Rahmen von Repowering-Maßnahmen werden innerhalb bestehender Windparks Effizienzgewinne und Ertragssteigerungen durch den Austausch vorhandener, aber inzwischen veralteter Windkraftanlagen mit modernen, in der Regel auch deutlich höheren und größeren Anlagen sowie durch eine Verdichtung und möglichst optimale Flächenausnutzung erzielt. Basisfläche zur Beurteilung des innerhalb des Landkreis Osterode am Harz bestehenden Repowering-Potenzials der Windenergie stellt somit die aktuelle Bestandskulisse von regionalplanerischen Vorranggebieten oder bauleitplanerischen Konzentrationsflächen zur Windenergienutzung dar. Diese Flächen liegen größtenteils nicht in digitaler Form vor und konnten auch nicht der zeichnerischen Darstellung des RROP entnommen werden. Entsprechend den Aussagen des Landkreises Osterode am Harz beträgt die Gesamtfläche bestehender Windparks derzeit ca. 124 ha. Diese bilden die Flächengrundlage für die Ermittlung des Repowering-Potenzials.

Analog zur Vorgehensweise beim Zubaupotenzial wird entsprechend der technischen Prämissen hinsichtlich Dimensionierung und Wirkungsgrad der Anlagen, der angesetzten Anlagendichte und der auf die konkrete Nabenhöhe extrapolierten lokalen Windgeschwindigkeit, der durch das Repowering erzielbare Ertrag berechnet.

In der Addition von Zubau- und Repoweringpotenzial ergibt sich das jeweils vorhandene Potenzial der Windenergienutzung.

Ergebnisse

Die GIS gestützte Modellierung zusätzlicher geeigneter Flächen ergibt insgesamt ein verfügbares Flächenpotenzial von ca. 3.770 ha (37,7 km²) im Harzvorland. Wird die Windenergienutzung im Nadelwald mit einbezogen, so ergibt sich eine Fläche von 11.900 ha (119 km²), wobei die Wälder überwiegend in den windhöffigeren Regionen des Harzes liegen. Der Höhenzug "Acker", der die beste Windhöffigkeit im Landkreis Osterode am Harz aufweist, bleibt aber auch bei diesem Szenario von Windenergieanlagen frei, da er zum Nationalpark / FFH-Gebiet Harz zählt. Dennoch würde sich die Potenzialfläche unter Hinzunahme der Nadelwälder etwa verdreifachen.

Auf den 3.770 ha der Zubaufäche lassen sich ca. 248 zusätzliche Windenergieanlagen mit einem Rotordurchmesser von 125 m errichten. Hierdurch könnte ein jährlicher Energieertrag von etwa 1.428 GWh erzielt werden. Auf den 11.900 ha der Zubaufäche mit Nadelwald lassen sich ca. 783 zusätzliche Windenergieanlagen mit einem Rotordurchmesser von 125 m errichten. Hierdurch könnte ein jährlicher Energieertrag von etwa 5.500 GWh erzielt werden.

Tabelle 18: Ergebnisse der Potenzialanalyse Wind für den Landkreis Osterode am Harz

	Potenzial	Potenzial mit Nadelwald
Zubaufäche	3.770 ha	11.901 ha
Zubauleistung	682 MW	2.152 MW
Zubauertrag	1.428 GWh/a	5.488 GWh/a
Bestandsfläche	124 ha	
Installierte Leistung	13,5 MW	
Repowering-Leistung ¹	22,6 MW	
Repowering-Ertrag ¹	58 GWh/a	
Gesamtertrag	1.486 GWh/a	5.546 GWh/a

¹ Zusätzlich zu heutigem Bestand

Das ermittelte **Repoweringpotenzial** geht von den heute gültigen und beplanten Flächen aus:

- Bad Sachsa / Tettenborn
- Hattorf (Deponie)
- Elbingerode

Flächen bei Osterode, die zwar im RROP 1998 als Vorranggebiete ausgewiesen wurden, de facto aber nicht umsetzbar sind, werden auch für das Repoweringpotenzial nicht berücksichtigt. Ebenso die Einzelanlage bei Osterode. Ein Repowering vor Ort wäre möglich, jedoch aufgrund der fehlenden Bündelungswirkung wenig sinnvoll.

Im Potenzial spielt das Repowering mit einem Anteil von ca. 4 % am Gesamtenergieertrag aus Windenergie (ohne Wald) zwar eine untergeordnete Rolle, jedoch resultiert dies in erster Linie aus den vergleichsweise wenigen vorhandenen Standorten im Kreisgebiet und dem vor diesem Hintergrund gleichzeitig noch erheblichen zusätzlichen Flächenpotenzial. Bezogen auf den aktuell auf den Flächen erwirtschafteten Energieertrag von 14,5 GWh/a zeigt sich jedoch ein erhebliches Optimierungspotenzial durch ein konsequentes Repowering. Ohne eine zusätzliche Inanspruchnahme von Landkreisflächen ließe sich der aktuelle jährliche Energieertrag aus der Windenergie bereits vervierfachen. Dies begründet sich im Wesentlichen aus den derzeit installierten

Anlagen, die eine geringe Nabenhöhe aufweisen und teilweise veraltet sind. Da die Windhöffigkeit im Vorharz eher gering ist, steigert eine Erhöhung der Nabenhöhe den Ertrag deutlich.

Einordnung des Potenzials

Im Jahr 2013 beträgt die in regionalplanerischen Vorranggebieten für die Windenergienutzung vorgehaltene Fläche innerhalb des Landkreises Osterode am Harz ca. 123 ha und damit etwa 0,2 % des gesamten Kreisgebiets. Im landesweiten Vergleich liegt der Landkreis damit deutlich hinter dem Landesschnitt von ca. 0,7 % der Gesamtfläche zurück. Gleichwohl lässt sich auch die auf diesen Flächen mit Hilfe der Windkraft erzeugte Energiemenge im Ergebnis der Potenzialanalyse durch ein Repowering der Bestandsflächen noch auf das Vierfache des derzeitigen Jahresertrags steigern.

Der im Bestand vergleichsweise geringen Flächennutzung für die Windenergienutzung im Kreisgebiet lässt ein erhebliches Ausbaupotenzial erwarten. Diese Erwartung wird – den im Kreisgebiet bestehenden Restriktionen zum Trotz – durch die Potenzialanalyse bestätigt. Es ist darauf hinzuweisen, dass sowohl im Offenland des Vorharzes als auch im Nadelwald noch artenschutzrechtliche Hindernisse bestehen, die in der Potenzialanalyse nur pauschal und nicht abschließend berücksichtigt werden können. Gerade für die Windenergienutzung im Wald fehlen noch spezielle Untersuchungen zur Gefährdung der dort lebenden Arten.

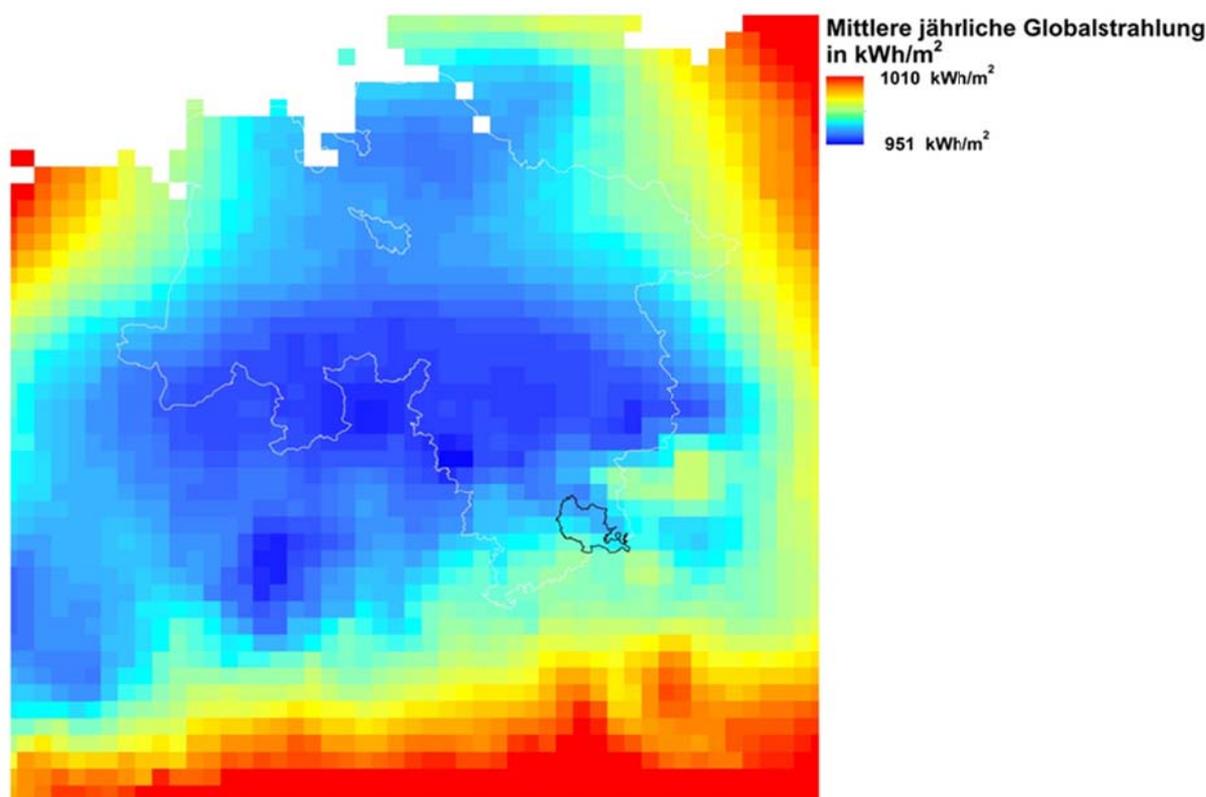
Die komplette **theoretische** Ausschöpfung des Potenzials würde die zusätzliche Erschließung einer etwa 30-fach größeren Fläche als bisher erfordern. In diesem Fall würde allein die Windenergie den derzeitigen Strombedarf zu mehr als 300 % decken. Der überschüssige Strom könnte in diesem Fall zur Deckung von Defiziten im Wärme- und Verkehrsbereich eingesetzt werden. Durch die Berücksichtigung standortfremder Nadelwälder im Rahmen der Potenzialabschätzung würde die zusätzlich nutzbare Fläche das 95-fache der heute genutzten Flächen betragen. Mehr als das 11-fache des Strombedarfs des Landkreises könnte dann durch die Windenergie gedeckt werden.

5.3.2 Potenziale Solarenergie

Die Solarenergie nutzt die Energie des an der Erdoberfläche eintreffenden Teils der solaren Strahlung, der nicht bereits von der Erdatmosphäre reflektiert oder absorbiert wird und wandelt diese Strahlungsenergie mit Hilfe verschiedener Techniken in elektrische Energie oder Wärmeenergie um. Die an der Erdoberfläche an einem bestimmten Ort eintreffende und potenziell energetisch nutzbare solare Strahlung wird als Globalstrahlung bezeichnet. Diese setzt sich aus einem direkten und einem diffusen Anteil zusammen und bezieht sich immer auf eine horizontale Empfangsfläche. Während der Anteil direkter Strahlung gerichtet in einem bestimmten vom Sonnenstand abhängigen Winkel auf die Erdoberfläche trifft, stellt die diffuse Strahlung den Teil der Sonnenstrahlung dar, der in der Atmosphäre gestreut und von Wolken und der Erdoberfläche reflektiert wird. Die Solarenergiebranche macht sich (allerdings je nach Technologie in unterschiedlichem Maße) sowohl Direkt- als auch Diffusstrahlung zunutze. Das solare Strahlungsangebot ist räumlich und zeitlich variabel. Infolge der Ekliptik der Erde, ihrer Kugelform und der Rotation um die Sonne im Jahresverlauf verändert sich der Einfallswinkel der Sonnenstrahlung mit der geographischen Breite und der Jahreszeit.

Da der Strahlungsgewinn einer Fläche vom Einfallswinkel der Strahlung abhängig ist (maximale Einstrahlung bei senkrechtem Strahlungseinfall), erhalten Gebiete mit im Jahresmittel steilerem Einfallswinkel (also äquatornahe Breitengrade) auch eine höhere Direktstrahlungssumme. Einen weiteren Einflussfaktor stellt der mittlere Bewölkungsgrad dar. Je geringer dieser ist, desto höher

ist der Direktstrahlungsanteil der Globalstrahlung. Da die Direktstrahlung im Vergleich zur in alle Richtungen reflektierten diffusen Strahlung einen deutlich höheren Energiegehalt aufweist, bedeutet ein größerer Direktstrahlungsanteil grundsätzlich auch eine größere Globalstrahlung. Abbildung 20 zeigt mit Blick auf die hier zugrunde liegende Fragestellung das langjährige Mittel der Globalstrahlungssumme auf einer **ebenen** Fläche für Niedersachsen und den Landkreis Osterode am Harz.



Daten: [JRC-IET 2012]

Abbildung 20: Langjähriges Mittel (1981-1990) des Strahlungsgewinns einer ebenen Fläche

Wie oben bereits angesprochen, kann die an der Erdoberfläche eintreffende solare Strahlung entweder in elektrische Energie umgewandelt oder in Form von Wärme nutzbar gemacht werden. Entsprechend der angestrebten Nutzungsform wird daher zwischen einer **photovoltaischen (elektrische Energie)** und einer **solarthermischen (Wärmeenergie)** Nutzung unterschieden. Die Potenzialanalyse erfolgt aus diesem Grund getrennt für Photovoltaik (Kapitel 5.3.2.1) und Solarthermie (Kapitel 5.3.2.2).

5.3.2.1 Photovoltaik

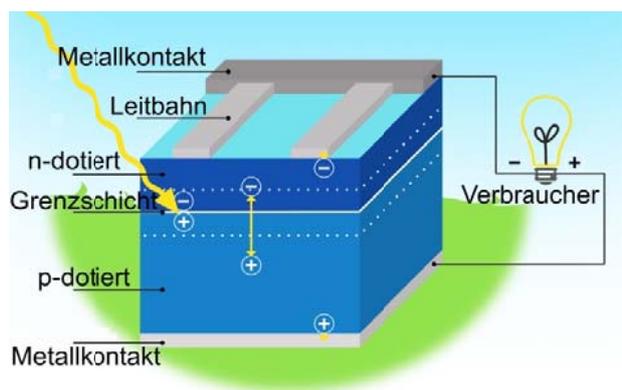
Die Photovoltaik wandelt die Sonnenstrahlung mit Hilfe des sogenannten photovoltaischen Effekts direkt in elektrische Energie um. Die Photonen des Sonnenlichts bewirken hierbei beim Eindringen in einen Halbleiter ein Freiwerden von Elektronen und eine Ladungstrennung. Die durch die Ladungstrennung gespeicherte potenzielle Energie wird durch einen Kurzschluss der beiden Ladungsträger als Kurzschlussstrom freigesetzt. Die Stärke des erzeugten Kurzschlussstroms verhält sich immer proportional zur Bestrahlungsstärke, also zur Stärke der kurzwelligen solaren Strahlung.

Methodik

Das theoretische, physikalische Potenzial der Photovoltaik-Nutzung im Landkreis Osterode am Harz errechnet sich durch einfache Multiplikation der Kreisfläche mit der mittleren jährlichen Globalstrahlungssumme auf die Modulebene und dem Wirkungsgrad von Photovoltaik-Modulen. Eine Nutzung des gesamten Landkreises für das Aufstellen von Photovoltaik-Modulen ist jedoch offensichtlich ebenso unmöglich (Landschaftliche Gegebenheiten, Bebauung, Infrastruktur etc.) wie unrealistisch. Ziel der Potenzialanalyse muss es folglich sein, realistische technische Rahmenseetzungen (Wirkungsgrad, Alterungsverluste etc.) und die potenziell für eine photovoltaische Nutzung zur Verfügung stehende Fläche im Landkreis abzuschätzen. In diesem Zusammenhang wird im Rahmen der Potenzialermittlung zwischen Photovoltaikanlagen mit einer vorgegebenen mittleren Ausrichtung auf Dächern, also bereits versiegelter und genutzter Flächen, und Freiflächen-Anlagen mit steuer- und damit optimierbarer Ausrichtung unterschieden. Eine potenzielle Nutzung von Gebäudefassaden für die Photovoltaik wird aufgrund der heute noch nicht vorhandenen Wirtschaftlichkeit und verschiedener technischer Unwägbarkeiten hingegen nicht berücksichtigt.

Die beiden beschriebenen Nutzungsformen der Photovoltaik unterliegen hinsichtlich der zur Verfügung stehenden bzw. für eine Nutzung geeigneten Flächen verschiedensten Restriktionen, die im Rahmen der Potenzialermittlung zu berücksichtigen sind.

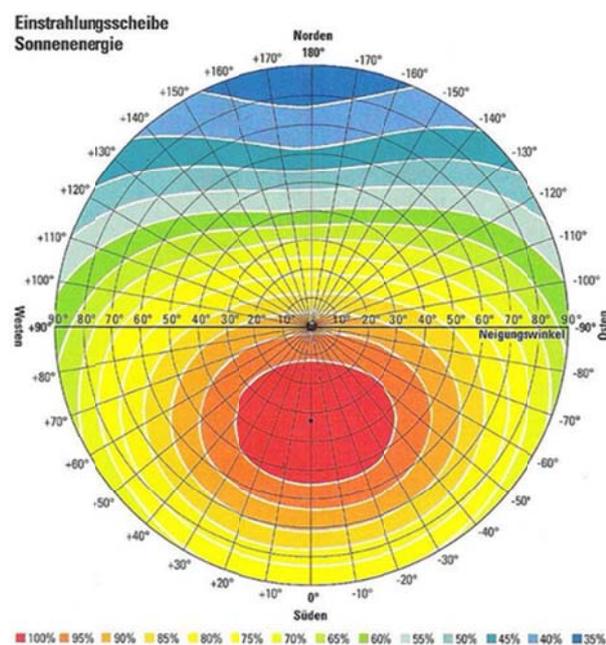
Das im Landkreis Osterode am Harz vorhandene **Dachflächenpotenzial** der Photovoltaik ist von der insgesamt vorhandenen Dachfläche abhängig. Diese wird in der Potenzialanalyse mit Hilfe eines typischen mittleren Dachneigungswinkels aus der zweidimensionalen Gebäudegrundfläche (Gebäudeumringe) im GIS abgeleitet. Die Gebäudegrundflächen wurden aus den ALKIS-Daten entnommen. Die für Photovoltaik-Module potenziell nutzbare Fläche von Flachdächern kann in erster Näherung aufgrund des hier erforderlichen Reihenabstands (Eigenverschattung) bei gleichzeitiger Unabhängigkeit von der Exposition mit der auf Steildächern vorhandenen nutzbaren Fläche gleichgesetzt werden. Bei beiden Dachtypen sind Einschränkungen durch Dacheinbauten wie Schornsteine, Gauben, Dachfenstern etc. und Verschattung in Betracht zu



Aufbau einer Solarzelle

Quelle: [Hochschule Anhalt 2012]

Abbildung 21: Schematischer Aufbau einer Solarzelle



Quelle: [ECO-AT 2012]

Abbildung 22: Solare Einstrahlung in Abhängigkeit von Neigungswinkel und Himmelsrichtung in % des Maximalwerts bei optimaler Ausrichtung und Neigung

ziehen. Diese Restriktionen werden im Rahmen der Potenzialanalyse durch pauschale Minderungsfaktoren berücksichtigt. Des Weiteren werden Verluste von nutzbarer Dachfläche durch Denkmalschutz, mangelnde Tragfähigkeit (Statik) einzelner Dächer sowie Modulränder und -einfassung in die Flächenermittlung mit einbezogen.

Maßgebend für die tatsächlich photovoltaisch nutzbare Dachfläche ist zudem die Exposition des Daches zur Sonne. Mit zunehmender Abweichung von der optimalen Ausrichtung und Neigung reduziert sich die Einstrahlungssumme zusehends. So erhält eine um 30° geneigte und nach Osten (90°) exponierte Fläche noch knapp 90 % der maximal möglichen Einstrahlung (siehe Abbildung 22). Für die Potenzialanalyse ist ein Horizont-Ausschnitt festzulegen, innerhalb dessen ein wirtschaftlich und energiebilanziell (Zielhorizont 2050) sinnvoller Betrieb von Photovoltaik-Anlagen unter Berücksichtigung des Minderertrags als möglich angesehen wird. Daher werden alle Dächer mit Nord-Komponente, bzw. zu erwartenden Ertragseinbußen von mehr als 10-15 % aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit vom Potenzial abgezogen. Daraus ergibt sich ein nutzbarer Korridor von 180°. Die Potenzialanalyse geht hierbei davon aus, dass die Firstrichtungen der Gebäude im Landkreis einer statistischen Gleichverteilung unterliegen.

Tabelle 19: Rahmensetzung für das Dachflächenpotenzial Photovoltaik

	Rahmensetzung
Dachneigung (α)	35° ¹⁾
Dachfläche (A)	$A = 1/\cos(\alpha) * \text{Gebäudegrundfläche}$
Abschlag für Dacheinbauten, Fenster	30 % ²⁾
Abschlag Verschattung	10 %
Abschlag Moduleinfassung/-rand	10 %
Abschlag Denkmalschutz	5 % ²⁶⁾
Abschlag Statik	5 %
Nutzbarer Horizontausschnitt (Exposition)	180° (90-270° bzw. Ost bis West)

¹⁾ [LOEDL 2010], ²⁾ basierend auf [Kalt 2006]

Neben den Dachflächen im Landkreis Osterode am Harz kommen auch bisher unbebaute **Freiflächen** für die Errichtung großer zusammenhängender Solar-Parks (Freiflächenanlagen) infrage. Diesbezüglich ist analog zu Wind- und Bioenergie eine Analyse und Abwägung erforderlich, welche Flächen für die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen verfügbar und geeignet sind, um das im Landkreis vorhandene Potenzial zu ermitteln. Das berechnete Potenzial orientiert sich am gegenwärtigen Förderrahmen des EEG, das in der aktuellsten Fassung vorsieht, nur solche Freiflächenanlagen zu vergüten, die auf Konversionsflächen, bereits versiegelten oder vorbelasteten Flächen in einem beidseitigen 110 m-Korridor um große Infrastrukturtrassen (Autobahnen/Schienenwege) angesiedelt sind. Mit Hilfe einer GIS-Analyse wird auf dieser Grundlage das Flächenpotenzial für Photovoltaik-Freiflächenanlagen im Landkreist ermittelt. Dabei wird die vierspurige B 243 als Vorbelastung gewertet und mit einem 110 m-Korridor versehen, da dort bereits Freiflächen-Photovoltaikanlagen vorhanden sind und ein wirtschaftlicher Betrieb somit unterstellt werden kann.

Des Weiteren wird der Effekt der Eigenverschattung infolge der erforderlichen Aufständigung der Solarmodule in Freiflächenanlagen berücksichtigt. Die Verschattung macht für den wirtschaftlich

²⁶⁾ Der Denkmalschutz wurde pauschal mit 5 % berücksichtigt, da die Gebäudedaten keine Angaben zum Denkmalschutz enthalten. Stadtbereiche mit einer hohen Dichte an denkmalgeschützten Gebäuden konnten nach Informationen von Frau Häpe von der für den Denkmalschutz zuständigen Landkreisverwaltung nicht ohne weiteres abgegrenzt werden.

und energetisch sinnvollen Betrieb der Freiflächenanlagen einen ausreichenden, mindestens einzuhaltenden Reihenabstand zwischen den Modulen erforderlich (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20: Rahmensetzung Photovoltaik-Freiflächenanlagen

	Rahmensetzung
Freifläche	110 m beiderseits von Bundesstraßen (vierspurig) und Schienenwegen, versiegelte Flächen, Konversionsflächen ¹⁾
Teilflächengröße	mindestens 10 ha ²⁾
Reihenabstand	2,9-fache Reihenbreite bzw. 26 % der Potenzialfläche = Modulfläche

¹⁾ [EEG i.d.F. 2010], ²⁾ [B & P 2009]

Neben den Rahmensetzungen in Bezug auf die für die Installation von Photovoltaik-Modulen verfügbare und gleichzeitig auch geeignete Fläche beeinflussen naturgemäß auch technische Faktoren und Entwicklungen den potenziellen Energieertrag aus Photovoltaik-Anlagen. Maßgebende technische Größe ist der Wirkungsgrad der Module. Dieser wird im berechneten Potenzial entsprechend dem heutigen Marktdurchschnitt monokristalliner Module von 14 % gewählt. Weitere berücksichtigte technische Größen sind Effizienzeinbußen durch Alterung der Anlagen, Wirkungsgrad des Wechselrichters und die Performance Ratio²⁷.

Tabelle 21: Technische Rahmensetzung Photovoltaik

	Rahmensetzung
Wechselrichterwirkungsgrad	99 %
Modulwirkungsgrad	14 % / ca. 7 m ² /kW
Alterungsverluste	10 %
Performance Ratio ²⁸	85 % ¹⁾
Globalstrahlung	Umrechnung auf schräge, exponierte Fläche ²⁹
<i>Dach</i> : Umrechnung auf geneigte Ebene	35° (115 %)
<i>Dach</i> : Umrechnung auf Expositionsmittelwert	90-270° (92 %)
<i>Freifläche</i> : Umrechnung auf Modulebene	118 %

¹⁾ [UBA 2010]

Entsprechend der physikalischen (Globalstrahlung, Einstrahlungswinkel und Exposition) und technischen Prämissen sowie der zuvor ermittelten, für Photovoltaik-Module zur Verfügung stehenden Potenzialfläche, wird der potenzielle Energieertrag für Dachflächen- und Freiflächen-Photovoltaikanlagen berechnet.

²⁷⁾ Gibt das Verhältnis zwischen dem maximal möglichen und dem tatsächlich erreichten Ertrag wieder und berechnet sich folglich als Quotient aus Ist-Ertrag und Soll-Ertrag einer Photovoltaik-Anlage.

²⁸⁾ Verhältnis von Betriebsergebnis zu Normbedingungen/Herstellerangaben.

²⁹⁾ Prozentangaben beziehen sich auf Globalstrahlung.

Ergebnisse

Tabelle 22: Ergebnisse der Potenzialanalyse Photovoltaik für den Landkreis Osterode am Harz

	Potenzial
Dachfläche, geeignet	187 ha
Ertrag Dachfläche	212 GWh/a
Freifläche, geeignet	804 ha
Ertrag Freifläche	260 GWh/a
Gesamtertrag	472 GWh/a

Sowohl durch Nutzung von Dachflächen als auch von vorbelasteten Freiflächen für die Energiegewinnung mit Hilfe der Photovoltaik bestehen hohe Kapazitäten. Insgesamt kann demnach durch Photovoltaik-Anlagen im Landkreis Osterode am Harz jährlich eine Energiemenge von knapp 470 GWh/a in Form von Strom erzeugt werden.

Im berechneten Potenzial stellen die solar nutzbaren Dachflächen und die Freiflächen fast gleiche Anteile bereit. Insgesamt stehen in der Region knapp 200 ha solar geeignete Gebäudedächer zur Verfügung. Dies entspricht knapp 28 % der im Landkreis vorhandenen Gebäudegrundfläche.

Etwa 800 ha (1,2 %) des Landkreises kommen insgesamt inklusive bestehender Freiflächenanlagen für eine Installation von Freiflächenanlagen in Betracht. Das entspricht einer Modulfläche von 209 ha, die einen Energieertrag von 260 GWh/a liefern würden.

Einordnung der Ergebnisse

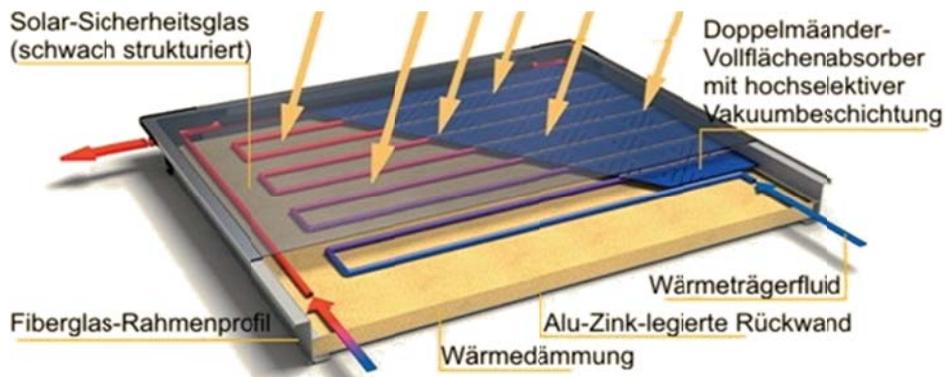
Die Ergebnisse der Potenzialanalyse verdeutlichen, dass im Bereich der Photovoltaik innerhalb des Landkreises Osterode am Harz ein erhebliches energetisches Potenzial vorhanden ist. Dieses Potenzial wird gegenwärtig schon teilweise genutzt. Über das gesamte Verbandsgebiet gesehen werden derzeit jährlich ca. 4,65 GWh Solarstrom erzeugt. Dies entspricht einem Ausschöpfungsgrad von knapp 1 % bezogen auf das ermittelte Potenzial aus Dach- und Freiflächenphotovoltaik zusammen. Auch allein auf das Freiflächenpotenzial bezogen werden durch die drei bereits bestehenden großen PV-Freiflächenanlagen im Kreisgebiet aktuell erst knapp 2,5 % des gesamten o.g. Potenzials ausgeschöpft.

Allein durch das PV-Potenzial könnten **theoretisch** mehr als 100 % des derzeitigen Stromverbrauchs im Landkreis bilanziell gedeckt werden.

5.3.2.2 Solarthermie

Mit Hilfe von sog. Kollektoren kann in Sonnenkollektoren ein Teil der von der Sonne kommenden Strahlungsenergie in Wärme umgewandelt werden. Hierbei wird der Effekt der photothermischen Wandlung ausgenutzt. Entsprechend ihres spezifischen Absorptionsvermögens nimmt Materie einen Teil des auf sie treffenden Lichts in sich auf. Mit Ausnahme eines idealen schwarzen Körpers, welcher das gesamte Lichtspektrum in sich aufnimmt, absorbieren alle Körper nur einen Teil des von der Sonne abgestrahlten Spektrums. Der photothermische Effekt, also die Energiemenge, die ein bestrahlter Körper aufnimmt, wächst mit zunehmendem Absorptionsvermögen. In Solarkollektoren werden aus diesem Grund Materialien mit einem möglichst großen Absorptionsvermögen im kurzwelligen Spektralbereich des Sonnenlichts eingesetzt, die gleichzeitig im lang-

welligen Spektralbereich stark emittieren. Beispiele sind Schwarznickel und -chrom oder Titanoxidnitrid [Kalt 2006].



Quelle: [Junkers 2012]

Abbildung 23: Struktureller Aufbau eines Solarkollektors

Methodik

Das theoretische, physikalische Potenzial der Solarthermie im Landkreis Osterode am Harz errechnet sich analog zur Photovoltaik durch einfache Multiplikation der Kreisfläche mit der mittleren jährlichen Globalstrahlungssumme und dem Wirkungsgrad von Solarkollektoren. Jedoch ist auch hier eine Nutzung des gesamten Landkreises unmöglich (siehe Photovoltaik) und nicht sachgerecht. Bei der solarthermischen Nutzung der Sonnenenergie kommen zudem weitere, eine sinnvolle Nutzung einschränkende Faktoren hinzu. Die Solarthermie unterliegt noch weitaus stärker einer räumlichen und zeitlichen Kopplung von Angebot und Nachfrage als andere Nutzungsformen erneuerbarer Energien. Zwar fallen auch Wind- oder Solar-Strom sowohl räumlich dispers als auch tages- und jahreszeitlich variabel an, jedoch kann Strom als Energieträger einerseits verhältnismäßig verlustarm transportiert und mit Einschränkungen auch gespeichert werden. Die bei der solarthermischen Nutzung der Sonnenenergie anfallende Wärme kann hingegen lediglich aufwändig und mit relativ hohen Verlusten über längere Zeiträume gespeichert und nur über im Vergleich zum Strom sehr kurze Strecken, z. B. in Nahwärmenetzen, transportiert werden. Gleichzeitig unterliegt die Wärmenachfrage jahreszeitbedingt starken Schwankungen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Jahrgänge von solarthermischem Wärmeangebot und Wärmenachfrage zeitversetzt verlaufen. Aus diesem Grund wird das Potenzial der Solarthermie ausschließlich in den Bereichen Warmwasserbereitung und Niedertemperatur-Prozesswärme in Gewerbe und Industrie betrachtet.

Aufgrund der schlechten Transportfähigkeit der Solarwärme und die daraus abzuleitende enge räumliche Kopplung von Solarkollektoren und Verbrauchern werden ausschließlich die auf Gebäudedächern vorhandenen Flächenpotenziale für die Installation von Solarkollektoren bestimmt. Da wirtschaftliche und effiziente Saisonspeicher für die erzeugte Wärme fehlen und zentral gespeiste Nahwärmenetze in Modellversuchen in Deutschland bisher gescheitert sind, wird die solarthermische Freiflächennutzung nicht als sinnvoll und realistisch erschließbares Potenzial betrachtet.

Bezüglich der solar geeigneten Dachflächen im Landkreis kann auf die Werte des Potenzials der Photovoltaik (siehe Kapitel 5.3.2.1, Tabelle 22) zurückgegriffen werden. Für Dächer privater Häuser und gewerblich/industrieller Gebäude werden unterschiedliche Berechnungsansätze verfolgt. Bei den privaten Hausdächern wird von einem Potenzial zur Erzeugung von Wärme für die Warmwasserbereitung ausgegangen. Demgegenüber wird gewerblich/industriell genutzten Gebäuden ein Prozesswärmebedarf unterstellt, der zu einem Teil solar gedeckt werden kann. Auf-

grund der engen räumlich-zeitlichen Kopplung von Angebot und Nachfrage kann bei der Solarthermie, wie oben beschrieben, nicht immer die gesamte verfügbare und grundsätzlich geeignete Dachfläche auch sinnvoll genutzt werden. Da es nicht Ziel ist, rein angebotsbezogene Wärmepotenziale aufzuzeigen, welche am Ende ungenutzt wieder verpuffen, wird auf Grundlage aktueller Forschungsergebnisse, einschlägiger Fachliteratur [Universität Kassel 2011] [Kalt 2006] und eigener Annahmen versucht, denjenigen Wärmeanteil abzuschätzen, der auch tatsächlich nachgefragt und genutzt werden kann. Hier erfolgt letzten Endes ein Abgleich von Angebot und Nachfrage infolge der dargestellten komplexeren Nutzungssysteme der Solarthermie.

Tabelle 23: Rahmensetzung Solarthermie

	Rahmensetzung
Wärmeertrag Solarkollektor (Nutzwirkungsgrad)	40 %
Umrechnung auf geneigte Ebene	35° (115 %)
Umrechnung auf Expositionsmitelwert	90-270° (92 %)
Wärmenachfrage pro Einwohner in m ² Kollektorfläche (Warmwasser)	1,3 m ²
Solar erreichbarer Deckungsgrad privater Wärmenachfrage (Warmwasser und Heizung)	(ca. 50 % Warmwasser)
Prozesswärmenachfrage und solar erreichbarer Deckungsgrad (Gewerbe und Industrie) ¹⁾	30 % (bezogen auf Betriebe mit geeignetem Temperaturniveau)

¹⁾ [Universität Kassel 2011]

Das Potenzial im Bereich privater Haushalte leitet sich vereinfachend durch Multiplikation der Einwohnerzahl mit dem Bedarf an Kollektorfläche (1,3 m²) ab³⁰. Nach einem Abgleich der benötigten Kollektorfläche mit der berechneten, solar geeigneten Dachfläche wird durch Multiplikation mit der auf die schräge Fläche umgerechneten Globalstrahlung und dem Wirkungsgrad der Kollektoren der potenzielle Energieertrag errechnet.

Der durch die Solarthermie zu leistende Beitrag zur Deckung der gewerblich-industriellen Prozesswärmenachfrage im Niedertemperaturbereich wird im berechneten Potenzial durch Multiplikation der jeweiligen Nachfrage mit dem solaren Deckungsgrad (30 %) abgeschätzt³¹. Der Abgleich mit der auf gewerblichen und industriellen Gebäuden vorhandenen Dachfläche führt unter Berücksichtigung der Wechselbeziehungen mit den Effizienzmaßnahmen zu einem benötigten Flächenanteil von knapp 10 % der geeigneten gewerblichen Dachflächen. Dieser Prozentsatz wurde vereinfachend übernommen, da auf dieser Ebene nur Daten zur Dachfläche, nicht jedoch zu den Unterschieden im gewerblichen Bedarf an Niedertemperaturwärme vorlagen.

Ergebnisse

Das solarthermische Energieertragspotenzial weicht trotz des höheren Wirkungsgrads und bei gleicher zugrundeliegender potenziell solar geeigneter Dachfläche gegenüber dem Potenzial der Photovoltaiknutzung erheblich nach unten ab. So werden von der Solarthermie lediglich ca. 20 % des Photovoltaik-Potenzials erreicht. Das deutlich geringere Potenzial ist maßgeblich auf die beschriebene Speicher- und Transportproblematik der solarthermisch erzeugten Wärme zurückzu-

³⁰ Das tatsächliche Potenzial wird damit in der Realität etwas niedriger ausfallen, da die vorhandene Dachfläche bei größeren Mehrfamilienhäusern möglicherweise nicht für diesen Flächenansatz ausreicht.

³¹ Gemäß [Universität Kassel 2011], im prinzipiell für die Solarenergie geeigneten Temperaturbereich bis maximal 250° C.

führen. Aus diesem Grund entfallen gegenüber der Photovoltaik grundsätzlich die Potenziale der Freiflächennutzung und darüber hinaus ergeben sich Einbußen infolge nicht sinnvoll nutzbarer Dachflächen.

Tabelle 24: Ergebnisse der Potenzialanalyse Solarthermie für den Landkreis Osterode am Harz

	Potenzial
Solarthermische Wärmebereitung Wohngebäude	42 GWh/a
Benötigte Dachfläche (Wohngebäude)	10 ha
Anteil benötigte Dachfläche an solar geeigneter Dachfläche ³² (Wohngebäude)	11 %
Solarthermische Prozesswärmebereitung für Industrie und Gewerbe	53 GWh/a
Benötigte Dachfläche (Industrie/Gewerbe) ³²	22 ha
Anteil benötigte Dachfläche an solar geeigneter Dachfläche (Industrie/Gewerbe)	23 %
Gesamtertrag	95 GWh/a

Einordnung der Ergebnisse

Die Abschätzung der Potenziale einer solarthermischen Nutzung der Sonnenenergie im Landkreis Osterode am Harz verdeutlicht zunächst, dass ein realistisch verfügbares technisches Potenzial nicht allein von technischen Rahmenbedingungen und der Flächenverfügbarkeit abhängig sein kann, sondern auch die Kongruenz von Angebot und Nachfrage eine wichtige Einflussgröße sein kann. Dieser Abgleich spielt insbesondere in Bezug auf wärmeliefernde regenerative Energien eine entscheidende Rolle. Das Potenzial der Solarthermie wird daher als deutlich niedriger eingeschätzt als das Potenzial der Photovoltaik im Landkreis. Dies führt dazu, dass sich die Konkurrenz dieser beiden solaren Nutzungsformen um geeignete Dachflächen maßgeblich entschärft. Wie Tabelle 24 zeigt, werden selbst im Falle einer 100 %-igen Ausschöpfung des solarthermischen Potenzials lediglich maximal 11 % der solar geeigneten Dachflächen von Wohnhäusern und maximal 22 % der solar geeigneten Dachflächen von gewerblich-industriellen Gebäuden beansprucht. Somit verbleiben jeweils knapp 90 % bzw. 80 % der geeigneten Dachflächen für eine Photovoltaik-Nutzung.

Noch stärker als die Photovoltaik stellt die Solarthermie aufgrund der Möglichkeit der Nutzung bereits versiegelter und anderweitig genutzter Flächen (Dächer) einen wichtigen Baustein einer nachhaltigen städtischen Energieversorgung dar. Wird das ermittelte Potenzial der Solarthermie ins Verhältnis zum Gesamtwärmebedarf innerhalb des Landkreises gesetzt, so wird deutlich, dass das solarthermische Potenzial allein jedoch nicht ausreicht, um die Nachfrage nach Wärme zu befriedigen. Im ermittelten Potenzial können lediglich gut 6 % des Wärmebedarfs solarthermisch gedeckt werden. Es verbleibt zunächst ein deutliches Defizit von ca. 1.370 GWh/a, das noch durch das ermittelte Heizpotenzial aus Restholz und das Potenzial der Geothermie reduziert wird. Es ist jedoch abzusehen, dass diese drei wärmeliefernden regenerativen Energieträger den Wärmebedarf des Landkreises nicht vollständig decken können, so dass umfangreiche Einsparungen sowie die Einrichtung alternativer Wärmebereitstellungssysteme im Rahmen der Umstellung auf eine weitgehende Versorgung aus erneuerbaren Energien erforderlich werden.

³² Bezogen auf die solar geeignete Dachfläche des entsprechenden Potenzialansatzes (siehe Kapitel 5.3.2.1).

5.3.3 Potenzielle Wasserkraft

Grundlagen

Auch die Wasserkraftnutzung beruht in Kombination mit der Gravitation auf der Sonnenenergie, die über die Verdunstung den globalen Wasserkreislauf antreibt. Die Niederschläge sammeln sich in Bächen und Flüssen, wo sie in Zusammenhang mit dem natürlichen Gefälle das theoretisch nutzbare Energiepotenzial erzeugen. Eine technisch-wirtschaftliche Nutzung ist jedoch nur an geeigneten Standorten, z. B. an Staustufen, möglich, an denen sowohl ein ausreichendes Gefälle von möglichst über 2 m als auch eine möglichst ganzjährig ausreichende Wassermenge zur Verfügung steht und ökologische Kriterien der Nutzung nicht entgegenstehen.

Das physikalische Energiepotenzial ist dabei proportional zum Gefälle (potenzielle oder Lageenergie) und der mittleren Abflussmenge in m³/h. Die Strömungsgeschwindigkeit hat nur einen absolut untergeordneten Einfluss³³. Das Energieangebot kann von heutigen Wasserkraftanlagen (in der Regel Turbinen, an kleineren Gewässern auch moderne Wasserräder) mit Wirkungsgraden von bis zu knapp 90 % in Strom umgewandelt werden. Die Wasserkraftnutzung unterliegt, vor allem wenn sie in Kombination mit Staustufen bzw. -seen genutzt wird, nur geringen Schwankungen und ist damit weitgehend grundlastfähig und unter Umständen sogar zur Stromspeicherung geeignet.

Methodik

Das innerhalb des Landkreises Osterode am Harz verfügbare Potenzial der Wasserkraftnutzung setzt sich aus dem Ausbaupotenzial an bereits vorhandenen Standorten und dem Reaktivierungspotenzial an ehemaligen Standorten stillgelegter Wassermühlen sowie natürlichen Staustufen oder künstlichen Wehren zusammen.

Das Neubaupotenzial wird als eher gering angesehen. Zum einen gibt es Beschränkungen durch die EU-Wasserrahmen-Richtlinie (EU-WRRL) und zum anderen sind die Flüsse Oder, Sieber und Rhume als FFH-Gebiete ausgewiesen. Es handelt sich um wichtige Fließgewässerkomplexe des Harzes und des Weser- und Leineberglandes mit Vorkommen von Anhang-II-Fischarten (Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen; "FFH-Richtlinie") sowie den größten Vorkommen von Auenwäldern und Uferstaudenfluren im niedersächsischen Bergland.

Eine differenzierte Potenzialanalyse ist nur mit relativ aufwändigen standortbezogenen Untersuchungen möglich, die im Rahmen des Regionalen Klimaschutzkonzeptes "OHA Klima+" auch vor dem Hintergrund des insgesamt kleinen Beitrags zum Gesamtpotenzial als nicht sinnvoll erachtet wurden. Die Potenzialermittlung beruht daher auf Literaturangaben, sowohl was das technische Ausbau- und Modernisierungspotenzial an bereits bestehenden Wasserkraftanlagen als auch die für Neubau bzw. Reaktivierung in Frage kommenden geeigneten Standorte betrifft:

An bestehenden Anlagen kann die Stromerzeugung um bis zu 20 % gesteigert werden ([BMU 2003], [BMU 2010]). Das Potenzial setzt sich je nach Standort im Wesentlichen zusammen aus

- Verbesserungen der Turbinenwirkungsgrade im Rahmen fälliger Generalüberholungen oder Erneuerungen ggf. kombiniert mit einer
- Erhöhung des Ausbaugrades (größere installierte Leistung bei schlechterer Vollaststundenzahl aber gesteigerter jährlicher Stromerzeugung),

³³

Reine Strömungskraftwerke benötigen für energetisch relevante Beiträge große Gewässerquerschnitte und Wassermengen, wie sie nur an großen Flüssen vorkommen, wo eine umfassende technische Nutzung allerdings in den seltensten Fällen möglich ist.

- Optimierungen der Regelung und/oder
- wasserbaulichen Maßnahmen wie der Erhöhung der nutzbaren Fallhöhe.

Bei den Talsperren im Harz wird wegen der von Flusskraftwerken deutlich abweichenden Nutzungscharakteristik mit stärker schwankendem Angebot, teilweise erheblichem Eigenbedarf für die Trinkwassergewinnung und zusätzlichen Anforderungen für den Hochwasserschutz nur eine 10 %-ige Steigerung angenommen. An der Odertalsperre sind seit Sommer 2011 umfangreiche Sanierungsarbeiten durchgeführt worden, 2012 wurde hier schon eine neue Turbine mit einer Leistung von 5 MW installiert. Nach Schätzung der Harzwasserwerke wird dadurch eine Steigerung der Stromerzeugung um 9 % erwartet.

Ergebnisse

Im Mittel ergibt sich daraus für den gesamten Anlagenbestand Landkreis ein mögliches Ausbaupotenzial an vorhandenen Standorten von 21 % bezogen auf die heutige mittlere Stromerzeugung³⁴.

Nach einer internen Untersuchung der Harzwasserwerke wäre durch einen Turbinenneubau an der Söse-Vorsperre in Osterode ein Stromerzeugungspotenzial von rd. 800 MWh/a zu erschließen, das unter heutigen Randbedingungen jedoch noch nicht als wirtschaftlich eingestuft wurde. Durch Reaktivierung zehn weiterer stillliegender Standorte³⁵ wäre noch einmal fast die gleiche Menge möglich. Insgesamt ergibt sich damit ein möglicher zusätzlicher Stromertrag von bis zu 1.530 MWh/a bzw. ein Gesamtpotenzial von 10.370 MWh/a.

Tabelle 25: Wasserkraftpotenzial in MWh/a im Landkreis Osterode am Harz

[MWh/a]	Harzwasserwerke	sonstige > 50 kW	sonstige <50 kW	Summe	
Bestehende Anlagen	950	6.970	920	8.840	85%
Turbinenneubau	800			800	8%
Reaktivierung			730	730	7%
Summe	1.750	6.970	1.650	10.370	100%
Anteil	17%	67%	16%	100%	

Das in Tabelle 25 dargestellte Potenzial ist als erste Orientierung zu verstehen, die im konkreten Einzelfall einer standortspezifischen Überprüfung hinsichtlich der technischen, baulichen und ökologischen Randbedingungen bedarf. Eine wirtschaftliche Realisierung ist neben der weiteren Entwicklung der Energiepreise von der Kopplung an ohnehin notwendige Sanierungsmaßnahmen abhängig. Wie die Übersicht zeigt, konzentriert sich der größte Teil des Potenzials auf die bereits bestehenden Standorte, während die Reaktivierung stillgelegter kleinerer Wassermühlen eine eher untergeordnete Rolle spielt.

³⁴ Wie bereits erläutert liegt dieser Wert teilweise deutlich höher als die Einspeisung ins Stromnetz. Während die mittlere Erzeugungsmenge für die Talsperren der Harzwasserwerke bekannt ist, liegt für die übrigen Standorte nur die Einspeisung nach EEG vor (vgl. Tabelle 9 in Kapitel 4.2.2). Die mittlere Stromerzeugung musste daher anhand der Turbinenleistung geschätzt werden.

³⁵ Die Abschätzung beruht auf Angaben aus [Google-Earth 2012], [Mühlenvereinigung 1991] und [Nds. Landtag 2002] ohne nähere Prüfung der örtlichen Bedingungen

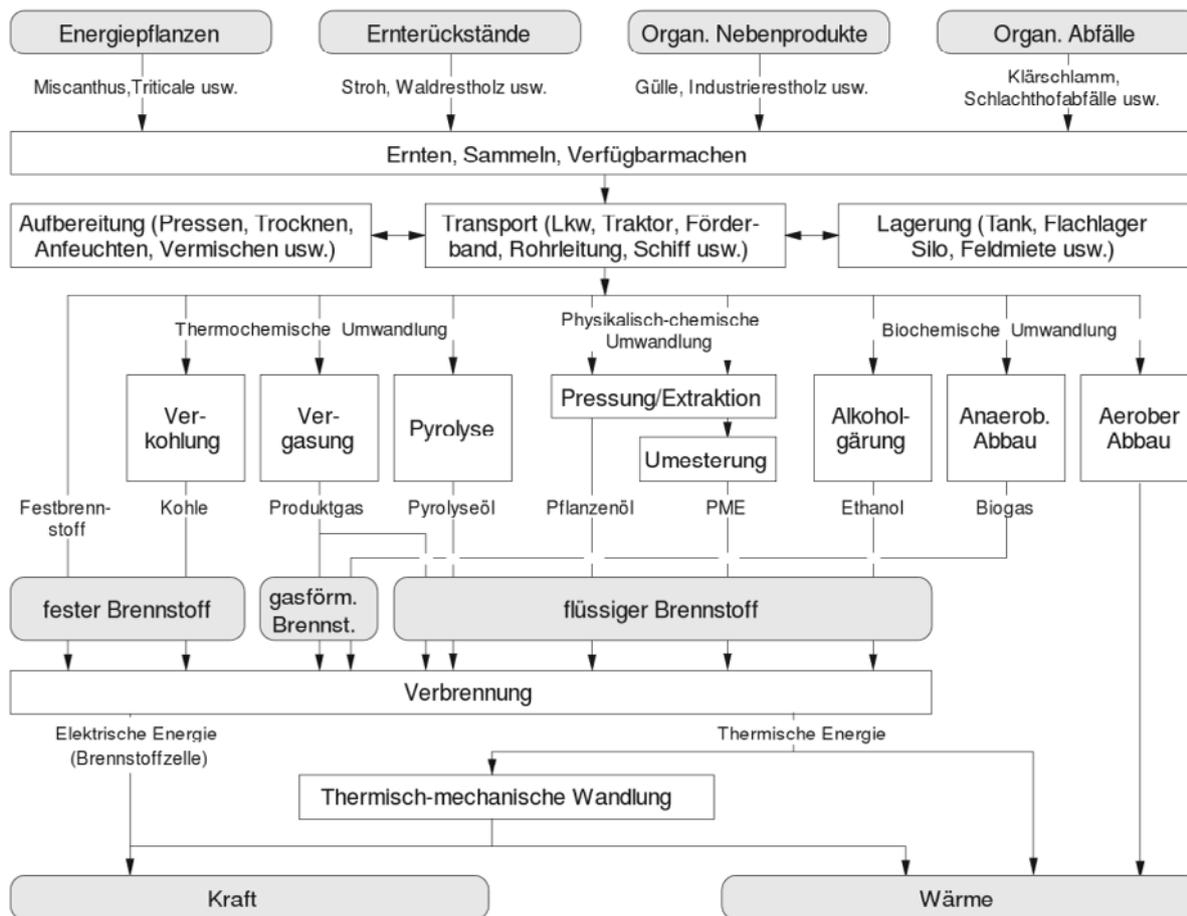
Einordnung der Ergebnisse

Im Verhältnis zu den anderen erneuerbaren Energien spielt die Wasserkraft eine eher untergeordnete Rolle. Der Ausbau bzw. Neubau von Kleinanlagen entlang der Flüsse wird aufgrund der EU-WRRL bzw. der FFH-RL erschwert. Eine Modernisierung der Talsperren ist zum Teil durchgeführt oder wird zurzeit noch als nicht wirtschaftlich eingestuft. Ein Potenzial für den Neubau von Anlagen in Fließgewässern mit einer Leistung >1 MW besteht unter Berücksichtigung der umweltrechtlichen Maßgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie nicht. Es beschränkt sich auf kleinere Anlagen im Kilowatt-Bereich, insbesondere an alten Wehren und durch Reaktivierung kleinerer stillgelegter Wasserkraftwerke.

5.3.4 Potenziale Bioenergie

Grundlagen

Grundsätzlich ist jegliche Form von Biomasse energetisch nutzbar. Die photosynthetisch oder durch Stoffwechselfvorgänge in dem jeweiligen Material gespeicherte Energie kann mit Hilfe unterschiedlicher Prozesse freigesetzt und nutzbar gemacht werden. Aufgrund der unterschiedlichen Formen und Materialien, in denen Biomasse enthalten ist, existieren auch eine Vielzahl unterschiedlicher Umwandlungs- und Nutzungsoptionen für die Energiegewinnung aus Biomasse. Je nach Aggregatzustand (flüssig, fest, gasförmig) des in der Biomasse enthaltenden Materials stehen daher unterschiedliche Technologien zur Verfügung. Eine Übersicht der verfügbaren Stoffgruppen und Umwandlungspfade zeigt Abbildung 24. Es wird deutlich, dass die Biomasse als einzige der regenerativen Energieträger sowohl zur Kraft- (Elektrizität, Treibstoff) als auch zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden kann.



Quelle: [KALT 2009]

Abbildung 24: Bereitstellungsketten zur energetischen Nutzung von Biomasse

Methodik

Im Rahmen des OHA-Klima+ werden die in Abbildung 24 überschreibenden vier Quellgruppen von Biomasse auf nachfolgend genannte Teilpotenziale hin untersucht:

- Energiepflanzenanbau (Nachwachsende Rohstoffe)
- Reststoffpotenzial Gülle
- Reststoffpotenzial Stroh
- organische (Siedlungs-)Abfälle
- Wald-Rest- und Industrieholz

Auf Ebene der Potenzialanalyse wird zunächst bewusst auf eine Zuordnung zu einer Nutzenergieform (Elektrizität, Treibstoff, Wärme) verzichtet. Für jede Quellgruppe wird daher im Unterschied zu den anderen untersuchten Potenzialen der gesamte Energiegehalt der energetisch nutzbaren Biomasse ermittelt. Die Entscheidung für oder gegen eine der zur Verfügung stehenden Nutzenergieformen hängt in hohem Maße von der Energieform, dem Umfang der Regenerativpotenziale sowie von möglicherweise anstehenden grundlegenden Veränderungen im Energiesystem, z. B. durch die Einführung der Elektromobilität, ab. Diese Entscheidung ist somit von weitergehenden Annahmen in Bezug auf zukünftige Entwicklungen abhängig.

Die methodische Herangehensweise sowie die erfolgte Rahmensetzung planerischer und technischer Parameter zur Ermittlung der im Landkreis Osterode am Harz vorhandenen oben genannten Teilpotenziale wird nachfolgend getrennt nach Teilpotenzialen erläutert.

Energiepflanzenanbau

Der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zur energetischen Verwendung erfolgt auf bestehenden landwirtschaftlichen Nutzflächen. Er steht somit in direkter Flächenkonkurrenz zur landwirtschaftlichen Nahrungs- / Futtermittelproduktion sowie auch zur Erzeugung pflanzlicher Rohstoffe zur nicht-energetischen industriellen Verwendung. Maßgebende Restriktion der potenziell zur Verfügung stehenden Energiemenge aus dem Energiepflanzenanbau ist daher die Flächenverfügbarkeit. Die Frage nach der für den Anbau von Energiepflanzen potenziell nutzbaren Fläche im Landkreis Osterode am Harz unterliegt der Abwägung und Gewichtung gesellschaftlicher Ansprüche an die Versorgung mit Energie, Nahrungsmitteln und weiteren pflanzlich basierten Konsumgütern (z. B. Kosmetika) sowie Landschafts- und Naturschutz.

Insbesondere im Zusammenhang mit dem Aspekt der Nahrungsmittelversorgung, dem sogenannten "Teller-Tank-Konflikt", sind über das Interesse heimischer Nahrungsmittelkonsumenten hinaus auch die Interessen internationaler Konsumenten zu berücksichtigen, sodass die Fragestellung nach der zur Verfügung stehenden Fläche auch eine sozioethische Dimension beinhaltet. In der Potenzialbetrachtung führen die weiter exponentiell zunehmende Weltbevölkerung in Verbindung mit der begrenzten global zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Nutzfläche sowie eine angemessene Berücksichtigung der Anforderungen des Natur- und Landschaftschutzes zu einer Verknappung der für Non-Food-Nutzungen zur Verfügung stehenden Landwirtschaftsfläche. Ebenso wird der Verlust landwirtschaftlicher Nutzflächen durch Versiegelung infolge von Neubauten und Infrastrukturanlagen berücksichtigt.

Die energetische Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen wird im Rahmen der Betrachtung des Potenzials aus der Nutzung von Alt- und Restholz berücksichtigt. Eine Umwandlung forstlicher Flächen in landwirtschaftliche Nutzflächen oder auch eine Umnutzung hin zur reinen Energieholzproduktion wird nicht betrachtet.

Aus den o.g. Gründen wird die im Landkreis Osterode am Harz maximal für den Energiepflanzenanbau zur Verfügung stehende landwirtschaftliche Nutzfläche auf 10 % der gesamten Nutzfläche begrenzt. Dieser Wert orientiert sich hierbei am niedersächsischen Landesmittel von 9,3 % der Landwirtschaftsfläche, welche für die Erzeugung von Rohstoffen für die Biogasherstellung genutzt werden (Stand Nov. 2012).

Im Rahmen der Berechnung wird vorausgesetzt, dass das zur energetischen Verwendung landwirtschaftlich erzeugte Substrat zu 100 % vergärt und in Form von Biogas weiter verwendet wird. Die im Zuge der Vergärung und Fermentierung des Substrats in Form von Wärme erforderliche zusätzliche Energie wird bilanziell vom ermittelten Gesamtenergiegehalt des verfügbaren Pflanzenmaterials (Substrat) abgezogen. Unter der Prämisse, dass die zur Biogasherstellung benötigte Energie von der Biomasse selbst bereitgestellt wird, ergibt sich nach Abzug des entsprechenden Eigenbedarfs der tatsächlich zur Weiternutzung verfügbare potenzielle Energiegehalt. In diesem Zusammenhang wird angenommen, dass die zur Beheizung des Gärbehälters benötigte Prozesswärme in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugt wird. Die Wärmeerzeugung aus einem Blockheizkraftwerk wird also prozessintern benötigt und trägt nicht zum weiter nutzbaren Potenzial bei. Die resultierende nutzbare Energiemenge als Ergebnis der Potenzialermittlung setzt sich aus dem im Rahmen der Gärbehälterheizung in KWK erzeugten Strom und dem nicht für die Heizung benötigten Biogas zusammen, das flexibel als Brennstoff zur Prozesswärmeerzeugung oder in KWK-Prozessen bzw. als Treibstoff genutzt werden kann.

Der Energiegehalt des eingesetzten Substrats wird aus der Summe bereitstehender Anbauflächen, den mittleren regionalen Ernteerträgen sowie dem Biogas- und Methananteil im Biogas der einzelnen Substrate errechnet. Datenbasis der Ertragsberechnung ist die Agrarstatistik der

Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Hinsichtlich der eingesetzten Energiepflanzen wird auf Grundlage aktueller Studien [NML 2010] [LSZ 2011] [LfL 2007] von einem Mix aus 88 % Mais, 5 % Ganzpflanzensilage, 5 % Grünsilage und 2 % Energierüben bzw. sonstige Substrate (u.a. "Durchwachsende Sylphie") ausgegangen.

Unter Verwendung durchschnittlicher Werte der Biogasproduktion der eingesetzten Energiepflanzen sowie dessen Methangehalt, wird durch Multiplikation des Energiegehalts von 9,94 kWh/m³ [FNR 2006] von Methan mit der Gesamtmenge des erzeugten Methans der Energiegehalt der Biomasse aus dem Energiepflanzenanbau berechnet, der in den Biogasprozess eingeht.

Des Weiteren werden bei der Potenzialabschätzung auch anbau-, verfahrens- und anlagentechnische Weiterentwicklungen berücksichtigt, die sich in erster Linie auf Erträge und Biogasgehalte auswirken. Daher wird von weiter steigenden Ernteerträgen verwendeter Energiepflanzen sowie einem erhöhten Biogasertrag aus der Biomasse durch den Einsatz innovativer Silage- und Vergärungsverfahren ausgegangen.

Tabelle 26: Rahmensetzung Energiepflanzenanbau

	Rahmensetzung
Landwirtschaftsfläche 2030	Verlust durch Versiegelung, orientiert an 30 ha Ziel der Bundesregierung; 2050: 17.517 ha ¹⁾
Flächenverfügbarkeit Energiepflanzenanbau	Prämisse: Nachhaltige globale Nahrungssicherung; Flächenverfügbarkeit: 10 % Landwirtschaftsfläche → 1752 ha ²⁾
Ertragssteigerung	+10 % pro 15 Jahre in Bezug auf das Basisjahr ³⁾
Verbesserungen im Biogasprozess	Mais: 230 m ³ /t FM bei unverändertem Methangehalt; andere Substrate unverändert gegenüber heute ⁴⁾

¹⁾ [Oeko 2004], ²⁾ [DBFZ 2010], [WWF 2011], ³⁾ [DBFZ 2010], ⁴⁾ [IKTS 2012]

Reststoffpotenzial Gülle

Das theoretisch energetisch nutzbare Gülleaufkommen im Landkreis Osterode am Harz wird zunächst durch Multiplikation des auf Basis bundesweiter Zahlen ermittelten mittleren Gülleaufkommens pro Großvieheinheit (GVE) mit der Zahl von GVE innerhalb des Landkreises abgeschätzt. Die jeweils anzusetzenden Werte entstammen der amtlichen Statistik [Genesis 2012] bzw. einem Forschungsvorhaben des DBFZ zu regionalen und globalen Biomassepotenzialen [DBFZ 2011]. Dabei wird von einer unveränderten Anzahl an GVE in der Region bis 2050 ausgegangen. Das regionale Gülleaufkommen wird anschließend mit dem mittleren Biogasertrag und entsprechendem Methangehalt verschiedener Güllesorten (Rinder-, Geflügel- und Schweinemist) multipliziert, um den Energiegehalt der verfügbaren Gülle zu bestimmen.

Analog zum Potenzial des Energiepflanzenanbaus wird als Prämisse angenommen, dass die gesamte in der Region anfallende und nutzbare Gülle zu Biogas vergärt wird.

Tabelle 27: Rahmensetzung Gülleaufkommen

	Rahmensetzung
Biogas- und Methangehalt Gülle	Biogasgehalt: 26,5 m ³ /t FM Methangehalt: 6,25 kWh/m ³
Bestand GVE im Landkreis Osterode am Harz	7.105 ¹⁾
Mittleres Gülleaufkommen pro GVE	10,6 t/a

¹⁾ [Genesis 2012], ²⁾ [DBFZ 2011]

Reststoffpotenzial organische Abfälle

Zur Abschätzung des energetischen Potenzials des regionalen Bioabfallaufkommens wird analog zur Vorgehensweise in Bezug auf das Güllepotenzial auf Daten der amtlichen Statistik zurückgegriffen. Die Potenzialabschätzung geht in diesem Zusammenhang von einem in den nächsten Jahrzehnten konstanten Abfallaufkommen aus und berücksichtigt auch weitere, in Konkurrenz zur energetischen Verwendung stehende, Verwendungsformen wie die Kompostierung organischer Abfälle, die das energetisch nutzbare Potenzial verringern. Auch bei den energetisch nutzbaren organischen Abfällen wird in Analogie zur Vorgehensweise beim Energiepflanzenanbau als Prämisse angenommen, dass der gesamte nutzbare organische Abfall zu Biogas vergärt wird.

Tabelle 28: Rahmensetzung organische Abfälle

	Rahmensetzung
Biogas- und Methangehalt organische Abfälle	Biogasgehalt: 100 m ³ /t Fermentiermasse (FM) Methangehalt: 6,1 kWh/m ³
Aufkommen organ. Abfälle im Landkreis Osterode am Harz	4.825 t/a ¹⁾
Energetisch nutzbarer Anteil	45 % ²⁾

¹⁾ [Genesis 2012], ²⁾ [DLR/IWES/IfNE 2012]

Reststoffpotenzial Getreidestroh

Ein weiterer potenziell energetisch nutzbarer Reststoff ist Stroh, das als Abfallprodukt der Getreideproduktion anfällt. Die im Stroh gespeicherte chemische Energie kann in erster Linie durch Verbrennung³⁶ freigesetzt und genutzt werden. Als Brennwert des Strohs wird ein Wert von 4 kWh/kg angesetzt, auf dessen Basis die Umrechnung der energetisch verfügbaren Strohmenge in ein Energiepotenzial erfolgt. Der Wirkungsgrad der Verbrennung (in Kesseln o. ä.) wird mit 80 % in der Berechnung eher konservativ und zurückhaltend beurteilt.

Die energetische Strohnutzung steht in Konkurrenz zur Nutzung des Materials als Einstreu im Rahmen der Viehhaltung sowie einem Verbleib des Strohs auf den Ackerflächen, wo es zur Humusanreicherung und Bodenverbesserung beiträgt. Es ist somit abzuwägen, zu welchen Teilen das Stroh den jeweiligen Nutzungen zur Verfügung gestellt werden kann bzw. soll.

Der Ansatz des berechneten Potenzials orientiert sich insbesondere an ökologischen und landwirtschaftlichen Aspekten. Unter diesen Gesichtspunkten ist es erforderlich, dass ein bestimmter

³⁶ Grundsätzlich wäre, bei reduziertem energetischem Flächenertrag und dafür höherer Flexibilität in der Anwendung, auch die Biogaserzeugung aus Stroh denkbar. Die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung in Heizkraftwerken wurde jedoch vor allem wegen der wirtschaftlich bedingten deutlich größeren Mindestgröße der Anlagen und dann in der Regel fehlenden geeigneten Wärmeabnehmern in der Nähe nicht betrachtet.

Anteil des anfallenden Stroh auf den Ackerflächen verbleibt. Auf Grundlage aktueller Studien (u. a. [IFEU 2012], [Oeko 2004]) und Expertenbefragungen wird im Basispotenzial davon ausgegangen, dass lediglich 20 % des gesamten Strohaufkommens für eine energetische Nutzung verfügbar sind.

Die im Landkreis Osterode am Harz jährlich produzierte Strohmenge wird anhand der kreisspezifischen Getreideerträge [Genesis 2012] und den je nach Getreideart variierenden Korn-Stroh-Verhältnissen abgeschätzt. Berücksichtigt werden die in der Landwirtschaftsstatistik geführten gängigsten regional angebauten Getreidearten Weizen, Gerste, Roggen und Hafer.

Tabelle 29: Rahmensetzung energetische Nutzung von Stroh

	Rahmensetzung
Brennwert (luftgetrocknetes Stroh)	4,0 kWh/kg ¹⁾
Energetisch nutzbarer Strohanteil	20 % ²⁾
Wirkungsgrad bei Verbrennung	80 %

¹⁾ [SLL 2002], ²⁾ [Kalt 1995]

Reststoffpotenzial Alt-, Industrie- und Waldrestholz

Hinsichtlich des energetischen Potenzials von Holz im Landkreis Osterode am Harz werden die Teilpotenziale von Alt- bzw. Industrierestholz und Waldrestholz ermittelt und addiert.

Das Aufkommen von Alt- und Industrierestholz wird entsprechend dem Bevölkerungsanteil des Landkreises aus den bundesweiten Angaben abgeleitet. Der Energiegehalt der ermittelten Holzmenge wird aus dem angesetzten Brennwert von 4,23 kWh/kg abgeleitet.

Das berechnete Potenzial folgt dabei einem Ansatz von [SK-H 2010], wonach etwa 30 % des jährlichen Holzzuwachses in Wäldern für eine energetische Verwendung infrage kommen.

Tabelle 30: Rahmensetzung energetische Nutzung von Alt-, Industrie- und Waldrestholz

	Rahmensetzung
Brennwert	4,23 kWh/kg ¹⁾
Alt-/Industrierestholz bundesweit	7.000.000 t/a ²⁾
Waldrestholz	30 % des jährlichen Holzzuwachses/ ca. 1,6 t/ha*a ³⁾
Wirkungsgrad bei Verbrennung	90 %

¹⁾ [LWF 2007], ²⁾ [IFEU 2012], ³⁾ [SK-H 2010]

Ergebnisse

Das energetische Potenzial der Biomasse im Landkreis Osterode am Harz ergibt sich aus der Summe der in Tabelle 31 genannten Teilpotenziale. Hierbei ist das Teilpotenziale von Waldrestholz am höchsten, während die ermittelten Potenziale von Energiepflanzenbau, Gülle, organischen Abfällen und Getreidestroh deutlich geringer ausfallen. Aufgrund der starken maßgeblich aus dem hohen Nahrungsmittelbedarf resultierenden Einschränkung der Verfügbarkeit von landwirtschaftlichen Flächen für den Anbau nachwachsender Rohstoffe zur energetischen Verwendung, weist der Energiepflanzenbau ein vergleichsweise beschränktes Potenzial auf. Insgesamt werden bei 100 %-iger Ausschöpfung des berechneten Potenzials 10 % der Landwirtschaftsfläche im Kreisgebiet für den Energiepflanzenanbau genutzt.

Im Bereich der Restholzverwertung wird derzeit nur ein minimaler Anteil energetisch genutzt. Der größte Anteil (ca. $\frac{2}{3}$) der Holzernte wird für den Hochbau und die Möbelproduktion verwendet, $\frac{1}{3}$ industriell z.B. für Spanplatten oder als Zellstoff genutzt (mündl. Mitteilung Herr Peiffer, Landesforsten).

Tabelle 31: Ergebnisse der Potenzialanalyse Bioenergie für den Landkreis Osterode am Harz

	Potenzial		Potenzial
Energiepflanzenbau		Alt-, Industrie- und Waldrestholz	
Flächenbedarf Acker	1137 ha	Waldfläche (ohne Nationalpark)	31.430 ha
Flächenbedarf Grünland	615 ha	Energiegehalt Waldrestholz	213 GWh/a
Biogasertrag	ca. 21 Mio. m ³ /a	Heizpotenzial Waldrestholz	191,5 GWh/a
Energiegehalt nutzbares Biogas	65,8 GWh/a	Getreidestroh	
Strom aus Gärbehälterheizung	19,7 GWh/a	Nutzbares Strohaufkommen	8.275 t/a
Potenzial Strom ³⁷	26,8 GWh/a	Energiegehalt	33 GWh/a
Potenzial Wärme ³⁷	33,5 GWh/a	Heizpotenzial	26,5 GWh/a
Organische Abfälle		Gülle	
Nutzbares Abfallaufkommen	2.175 t/a	Nutzbares Gülleaufkommen	75.491 t/a
Biogasertrag	ca. 217.475 m ³ /a	Biogasertrag	ca. 2 Mio. m ³ /a
Energiegehalt nutzbares Biogas	0,8 GWh/a	Energiegehalt nutzbares Biogas	7,5 GWh/a
Strom aus Gärbehälterheizung	0,24 GWh/a	Strom aus Gärbehälterheizung	2,25 GWh/a
Potenzial Strom ³⁷	0,32 GWh/a	Potenzial Strom ³⁷	3,1 GWh/a
Potenzial Wärme ³⁷	0,4 GWh/a	Potenzial Wärme ³⁷	3,8 GWh/a
Biomasse Gesamt			
Energiegehalt (inkl. Strom aus Gärbehälterheizung)		342,25 GWh/a	

Einordnung der Ergebnisse

Im Bereich der Biogaserzeugung unter Verwendung von Energiepflanzen wird im berechneten Potenzial unter Berücksichtigung bestehender und geplanter Biogasanlagen gegenwärtig nur ein Bruchteil des ermittelten Potenzials ausgeschöpft. Zurzeit wird die erste Biogasanlage im Kreisgebiet durch die Landenergie Bartolfelde GmbH & Co.KG errichtet, in Wulften befindet sich eine weitere Anlage in Planung.

Eine weitere Biogasanlage ist im angrenzenden Landkreis Northeim geplant (Biogasprojekt Katlenburg-Lindau-Bilshausen). Hier sollen jährlich 50 GWh (50 Mio. kWh) Biogas aus unterschiedlichen Substraten erzeugt werden. Es ist davon auszugehen, dass ein Teil des benötigten Substrats aus dem Landkreis Osterode am Harz geliefert wird.

³⁷ Nur für den Fall eine Verstromung des gesamten nutzbaren Biogases im BHKW bei kompletter Wärmenutzung geltend.

Von der unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten kritischen Flächenbeanspruchung zur Produktion pflanzlicher Rohstoffe für die Energiegewinnung abgesehen, bestehen im Bereich der Bioenergie weitere erschließbare und aktuell noch vergleichsweise gering ausgeschöpfte Potenziale im Bereich der energetischen Verwertung von landwirtschaftlichen Reststoffen, insbesondere Stroh und Restholz. Im Gegensatz zum Energiepflanzenanbau beanspruchen die Reststoffe keine zusätzlichen Flächen bzw. Eingriffe in Böden oder Gewässerhaushalt. Gerade in einem walddreichen Landkreis wie Osterode am Harz, sollte das Potenzial aus Holz besser genutzt werden.

Biogas weist insgesamt im Vergleich zu den anderen regenerativen Energien den erheblichen Vorteil auf, dass seine Nutzung nicht auf eine Energieform festgelegt und somit flexibel einsetzbar ist. So kann das verfügbare Biogaspotenzial einerseits in Kraft-Wärme-Kopplung verstromt werden, aber darüber hinaus, ggf. nach chemischer Umwandlung, auch als Treibstoff oder Prozesswärmeträger in schwer durch Strom substituierbare Anwendungsbereiche (wie z. B. Luftverkehr) zum Einsatz kommen.

5.3.5 Potenziale Klär- und Deponiegas

Klär- und Deponiegas entsteht durch die Vergärung organischer Stoffe unter Luftabschluss entweder in Kläranlagen, die mit einem Faulturm ausgerüstet sind, oder, weniger effektiv aber unvermeidbar, im Deponiekörper. Das Gas besteht bis zu 60 % aus brennbarem Methan, der Rest ist im Wesentlichen Kohlendioxid. Es kann, ggf. nach einer Reinigung, ähnlich wie Erdgas zu Heizzwecken bzw. mit Blockheizkraftwerken zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden.

Die **Deponiegasnutzung** (im Landkreis Osterode betrifft das die Kreismülldeponie in Hattorf) wird bei der Potenzialermittlung nicht betrachtet, da nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz und der Technischen Anleitung (TA) Siedlungsabfall alle Abfälle mit über 5 % organischem Anteil vor der Ablagerung entweder thermisch oder mechanisch-biologisch behandelt werden müssen. Es wird also bereits seit einigen Jahren keine wesentliche organische Substanz mehr in die Deponien eingebracht, weshalb die Deponiegasentstehung kontinuierlich nachlässt und schließlich zum Erliegen kommt.

Die Erfassung des **Klärgaspotenzials** basiert auf einer Übersicht aller kommunalen Kläranlagen im Landkreis. Die Klärgasnutzung ist an die anaerobe Klärschlammstabilisierung (also die Vergärung unter Luftabschluss) in einem Faulturm gebunden, über den bisher nur die Kläranlagen in Herzberg, Scharzfeld und Osterode verfügen. Das entstehende Klärgas wird nur in Scharzfeld und Osterode zur Stromerzeugung in einem BHKW genutzt.

Nach [Enquete 1989] ist ab einer Ausbaugröße von 5.000 Einwohnerwerten (EW) der nachträgliche Bau eines Faulturms sinnvoll, was auf alle Kläranlagen im Landkreis zutrifft. Zur Charakterisierung der Ausbaugröße werden dabei neben der an die Kläranlage angeschlossenen Einwohnerzahl für häusliche Abwässer die gewerblichen Abwässer in eine gleich große Gewässerbelastung in sog. Einwohnergleichwerten umgerechnet und zu Einwohnerwerten zusammengefasst. Generell wurde ein Methangehalt von 60 % und eine tägliche Klärgasproduktion von 25 l je EW unterstellt, wie sie in Herzberg und Osterode auch erreicht werden. In Schatzfeld beträgt die Klärgasausbeute sogar 75 je EW und Tag, was aber nicht auf andere Standorte übertragbar ist.

Tabelle 32: Klärgaspotenziale auf kommunalen Kläranlagen im Landkreis Osterode am Harz

Gemeinde	Standort	Ausbaugröße [EW]	Faulturm j/n	BHKW [kW _{el.}]		Zusätzliches Klärgaspotenzial	
				Ist	Potenzial	[m³/a]	[kWh/a]
Bad Grund	Förste	19.750	nein	-	30	119.337	716.021
Bad Sachsa	Neuhof	13.500	nein	-	20	84.753	508.518
Hattorf	Wulften	12.000	nein	-	20	90.620	543.722
Herzberg am Harz	Herzberg	25.000	ja	-	35	-	-
Herzberg am Harz	Scharzfeld	42.000	ja	180		-	-
Osterode am Harz	Osterode	45.000	ja	50		5.081	30.485
Walkenried	Walkenried	16.000	nein	-	15	65.746	394.474
Summe				230	120	365.537	2.193.219

Ergebnisse

Wenn in den Kläranlagen Förste, Osterode, Wulften und Walkenried ein Faulturm nachgerüstet werden kann (die baulichen Voraussetzungen müssten dazu im Detail geprüft werden), könnte eine jährliche Klärgasmenge von 366.000 m³ mit einem Heizwert von 2.200 MWh zusätzlich erzeugt und energetisch genutzt werden. Bei einer vollständigen Nutzung in BHKW könnte die Stromerzeugung in den Klärwerken im Landkreis Osterode am Harz so um gut 1.000 MWh/a gesteigert werden. Sofern die Wärme ebenfalls vollständig nutzbar ist, entspricht dies einer Heizenergieersparnis von knapp 2.000 MWh/a.

Zusätzlich gehören Kläranlagen neben der Straßenbeleuchtung i.d.R. zu den größten kommunalen Stromverbrauchern und weisen meist erhebliche Stromsparerpotenziale auf. So wurde für die Kläranlage in Bad Grund Förste ein Sparpotenzial von fast 50 % des heutigen Verbrauchs ermittelt [EFZN 2011]. Auch der Bau eines Faulturms zur anaeroben Schlammstabilisierung wird dort untersucht, was neben möglichen Optimierungsmaßnahmen an den Pumpen einen relevanten Beitrag zur Stromeinsparung durch drastische Reduzierung des Stromverbrauchs der Beckenbelüftung bewirken würde.

Einordnung der Ergebnisse

Mit insgesamt 3 GWh/a hat das Klärgaspotenzial lediglich einen Anteil im Promillebereich an den gesamten Regenerativpotenzialen und ist daher für die gesamte Klimaschutzstrategie von untergeordneter Bedeutung. Wegen ökonomischen Vorteile und der Vorbildfunktion der Kommunen kommt der energetischen Sanierung der kommunalen Kläranlagen einschließlich der optimierten Nutzung der Klärgaspotenziale trotzdem eine wichtige Bedeutung zu. Die Schaffung von "Leuchtturmprojekten" in diesem Bereich ist daher sinnvoll.

5.3.6 Potenziale Geothermie

Bei der Nutzung der Erdwärme bzw. Geothermie sind zwei grundsätzlich unterschiedliche Technologien zu unterscheiden:

- Bei der Tiefengeothermie wird mit Bohrungen von über 400 m bis zu mehreren km Tiefe der Wärmefluss aus dem heißen Erdinneren angezapft. Es können je nach Bohrtiefe, Beschaf-

fenheit des Untergrundes und verwendeter Technik Temperaturen von bis zu 200° C genutzt werden.

- Bei der sog. oberflächennahen Geothermie ist das Temperaturniveau so gering, das eine technische Nutzung nur beim Einsatz von Wärmepumpen sinnvoll ist. Die Nutzung erfolgt entweder durch Rohrleitungen, sog. Erdreichkollektoren, die in 1,2-1,5 m Tiefe verlegt werden, oder durch senkrechte Bohrungen bis 100 m (max. 400 m) Tiefe, sog. Erdwärmesonden.

Oberflächennahe Erdwärme ist grundsätzlich flächendeckend vorhanden und nutzbar und wird zu einem bei Weitem überwiegenden Teil von der Sonne gespeist. Lediglich ein, nach unten hin zunehmender, geringer Teil resultiert aus dem geothermischen Wärmefluss vom Erdinneren in Richtung Oberfläche. Die bei der Nutzung oberflächennaher Erdwärme gewinnbare Energie fällt auf einem niedrigen Temperaturniveau von meist unter 10°C an. Um die im Erdboden gespeicherte Wärme technisch sinnvoll nutzen zu können, muss die Wärmeenergie daher auf ein höheres Temperaturniveau gehoben werden. Dies erfolgt unter Einsatz einer Wärmepumpe, welche zusätzlich Antriebsenergie (in der Regel in Form von Strom) benötigt.

Eine unter Klima- und Umweltschutzaspekten sinnvolle Nutzung der oberflächennahen Erdwärme ist somit in hohem Maße abhängig vom zur Verfügung stehenden Stromangebot und dessen Herkunft. Unter den Bedingungen des heutigen Energiesystems mit mehrheitlich konventionell erzeugtem Strom (aus Kohle, Atomkraft) ist ein Einsatz von Erdreichwärmepumpen kritisch zu sehen, der Vorteil gegenüber einem Gasbrennwertkessel ist je nach den Randbedingungen relativ gering oder sogar nicht vorhanden. Neben der Abhängigkeit vom Stromangebot ist die oberflächennahe Erdwärmenutzung eng an die jeweilige Gebäudetechnik gekoppelt. So setzt ihre nachhaltige Nutzung z. B. einen hinreichenden Dämmstandard der Gebäude voraus. Aufgrund dieser Verflechtungen mit Stromangebot und Gebäudetechnik und der vielfältigen resultierenden Rückkopplungsschleifen mit der Nachfrageseite wird im Klimaschutzkonzept OHA Klima+ kein konkretes raumbezogenes Ertragspotenzial der oberflächennahen Erdwärmenutzung unter Einsatz von Erdwärmesonden oder -Kollektoren errechnet.

Die Effizienz der oberflächennahen Erdwärmenutzung bzw. die durchschnittlich pro Flächeneinheit entziehbare Wärmeleistung schwankt in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen. Demnach haben trockene Sandböden die geringste (10-15 W/m²) und wassergesättigter Sand und Kies die höchste (30-40 W/m²) entziehbare Wärmeleistung. Dazwischen liegen trockene Lehmböden mit 20-25 W/m² und feuchter Lehmboden mit 25-30 W/m² entziehbarer Wärmeleistung. Nach [Kalt 2006] können durch oberflächennahe Geothermie jährlich im Durchschnitt 1.000 MWh/ha gewonnen werden. Somit würden, mit Bezug auf den aktuellen Wärmebedarf des Landkreises (1.465 GWh/a), überschlägig etwa 1.465 ha der statistischen Flächennutzungskategorie "Gebäude- und Freiflächen" zur bilanziellen geothermischen Deckung des heutigen Wärmebedarfs benötigt. Dies entspricht einem Anteil von etwa 45 % an der gesamten "Gebäude- und Freifläche" im Landkreis Osterode am Harz. Da nur ca. 13 % der Gebäude- und Freiflächen tatsächlich geothermisch nutzbar sind [SK-G 2009], könnte rechnerisch knapp ein Drittel des heutigen regionalen Wärmebedarfs abgedeckt bzw. rund 310 GWh/a Nutzwärme durch Erdreichwärmepumpen bereit gestellt werden. Darüber hinaus steigt der relative Anteil, den Erdreichwärmepumpen vom Wärmebedarf abdecken können, mit zunehmendem Dämmstandard weiter an. Unterstellt man einen mittleren Kesselwirkungsgrad von 85 % im heutigen Gebäudebestand, so könnten durch den Einsatz der oberflächennahen Geothermie jährlich knapp 370 GWh fossiler Brennstoffe (~37 Mio. m³ Erdgas oder ~34 Mio. l Heizöl) eingespart werden.

Belastbare Details zu kleinräumigen Verhältnissen wären nur durch aufwändige lokale Untersuchungen abzuleiten, in die sowohl die lokalen Bodenverhältnisse als auch die bauliche Dichte mit dem korrespondierenden Verhältnis zwischen dem Wärmebedarf eines Gebäudes bzw. Bau-

blocks und dem unversiegelten Flächenangebot für Kollektoren bzw. Sonden einfließen müssten. Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) bietet auf seiner Website Karten an, mit deren Hilfe sowohl die Zulässigkeit von Sondenbohrungen als auch die thermische Eignung für Erdreichkollektoren kleinräumig ermittelt werden können (nibis.lbeg.de/cardomap3). Außerdem bietet es eine interaktive Checkliste an, mit der konkrete Standorte auf ihre Eignung untersucht werden können (nibis.lbeg.de/geothermie/). Des Weiteren gibt das Energieportal des Landkreises (geoportal.landkreis-osterode.de/geoportal) Auskunft über Gunststandorte und genehmigte Geothermieanlagen.

Die **Tiefengeothermie** (entsprechend VDI Richtlinie 4640 ab 400 m Tiefe) wird wegen der noch unsicheren Nutzbarkeit im norddeutschen Raum im regionalen Klimaschutzkonzept "OHA Klima+" nicht berücksichtigt.

5.4 Fazit der Potenzialanalyse

Das ermittelte Gesamtpotenzial zur Minderung der CO₂-Emissionen liegt allein durch die komplette Erschließung aller Effizienzmaßnahmen bei 54 %, kann aber unter realistischen Bedingungen selbst bis 2050 vermutlich nicht vollständig umgesetzt werden³⁸. Unter Einbeziehung der Beiträge aus regenerativen Energien und BHKW könnte bei vollständiger Ausschöpfung der Potenziale der Energieverbrauch im Landkreis Osterode am Harz langfristig so weit reduziert werden, dass nicht nur die vollständige bilanzielle Deckung mit regionalen regenerativen Energien möglich wäre, sondern sogar ein "Exportüberschuss" übrig bliebe, mit dem Regionen mit weniger guten Voraussetzungen klimaneutral versorgt werden könnten (vgl. Abbildung 25). Die Treibhausgasemissionen könnten somit hypothetisch auf unter null reduziert werden.

Tabelle 33: Zusammenfassung der Potenziale für den Landkreis Osterode am Harz in GWh bzw. t CO₂ pro Jahr³⁹

Potenziale	Strom [GWh/a]	Brenn-/ Treibstoffe [GWh/a]	Summe [GWh/a]	CO ₂ -Minderungspotenzial [t/a]	
				CO ₂ -Menge	Reduktion bez. auf 2011
Bilanz 2011	458	2.347	2.805		
Effizienzmaßnahmen					
Haushalte	27	487	514	132.879	16%
Handel/Dienstleistungen	97	172	270	95.791	11%
Gewerbe/Industrie	117	361	479	152.659	18%
Verkehr	-9	282	273	77.686	9%
Summe Effizienz	233	1.302	1.535	459.015	54%

³⁸ Zur Anpassung an die Realität siehe Szenarien in Kapitel 5.5

³⁹ **Hinweis:** Die Einzelpotenziale können für eine erste Einschätzung prinzipiell zwar addiert werden, für genauere Ergebnisse sind jedoch Wechselwirkungen und gegenseitige Beeinflussungen zu berücksichtigen, die detailliertere Analysen erfordern. Auch gilt das ausgewiesene Minderungspotenzial der Erdreichwärmepumpen sowie der BHKW nur im Vergleich zum heutigen Energiebedarf. In dem Maße, wie der Wärmebedarf durch Effizienzmaßnahmen verringert wird, reduzieren sich anteilig auch deren absolute Potenziale. Zusätzlich verschlechtern sich die ökonomischen Bedingungen.

Energieangebot Regenerative Energien					
Biogas ⁴⁰	52	38	90	36.954	4%
Klärgas	1	2	3	1.048	0,1%
Stroh	-	27	27	5.772	1%
Holz	-	192	192	41.709	5%
Erdreichwärmepumpen	-78	368 ⁴¹	290	45.508	5%
Solarkollektoren		95	95	20.596	2%
Photovoltaik	472	-	472	235.653	28%
Wasserkraft	10	-	10	5.374	1%
Wind (neu)	1.428	-	1.428	768.589	90%
Wind (Repowering)	58	-	58	31.219	4%
Summe Regenerativ	1.944	721	2.664	1.192.423	140%
Energieangebot BHKW					
Haushalte	11	-12	-1	3.371	0,4%
Gewerbe/Dienstleistungen	83	-92	-9	25.231	3%
Summe BHKW	94	-105	-10	28.602	3%
Summe Energieangebot					
Summe Energieangebot	2.038	616	2.654	1.221.025	143%

Bei dieser Betrachtung handelt es sich – ebenso wie auch bei den unten skizzierten Szenarien – um eine rein bilanzielle, bei der die zeitlichen Diskrepanzen zwischen Energienachfrage und regenerativem Angebot (z.B. nachts bei Windflaute) zunächst außer Betracht bleiben. Mittelfristig muss daher ein schlüssiges Konzept zur Energiespeicherung (z.B. durch die sog. Power-to-Gas-Technologie) und in gewissem Umfang auch zum Ausbau von Transportkapazitäten entwickelt werden, wodurch zusätzliche Verluste auftreten⁴². Auch Unterschiede in der Energieträgerstruktur sind noch nicht im Detail berücksichtigt: Das regenerative Stromangebot übersteigt die Nachfrage, dafür besteht ein Defizit an regenerativer Wärme bzw. Brenn- und Treibstoffen. Dies macht künftig in zunehmendem Maße Konzepte zum zusätzlichen Stromeinsatz im Wärmesektor (Elektrowärmepumpen) und Verkehrsbereich (Elektromobilität) erforderlich, durch die ggf. weitere, oben noch nicht berücksichtigte Effizienzpotenziale erschlossen werden könnten. In dem Maße, in dem der Strom überwiegend und langfristig ausschließlich aus regenerativen Energien erzeugt wird, wird sein Einsatz CO₂-neutral.

⁴⁰ Die berechneten Werte berücksichtigen die Verluste im Zuge der notwendigen Gärbehälterheizung. Es wird unterstellt, dass der Gärbehälter mittels des erzeugten Biogases in KWK betrieben wird und der entstehende Strom weiter nutzbar ist. Dieser Stromanteil ist im angegebenen Wert der entsprechenden Spalte mit berücksichtigt, weshalb die insgesamt nutzbare Strommenge größer ist als die nutzbare Wärmemenge. Als Wirkungsgrade des BHKWs wurden 40 % elektrisch und 50 % thermisch unterstellt. Die Teilpotenziale von Energiepflanzenanbau, Gülle und organischen Reststoffen wurden addiert.

⁴¹ Substituierte Energiemenge fossiler Energieträger

⁴² In der oben angegebenen Potenzialermittlung noch nicht berücksichtigt

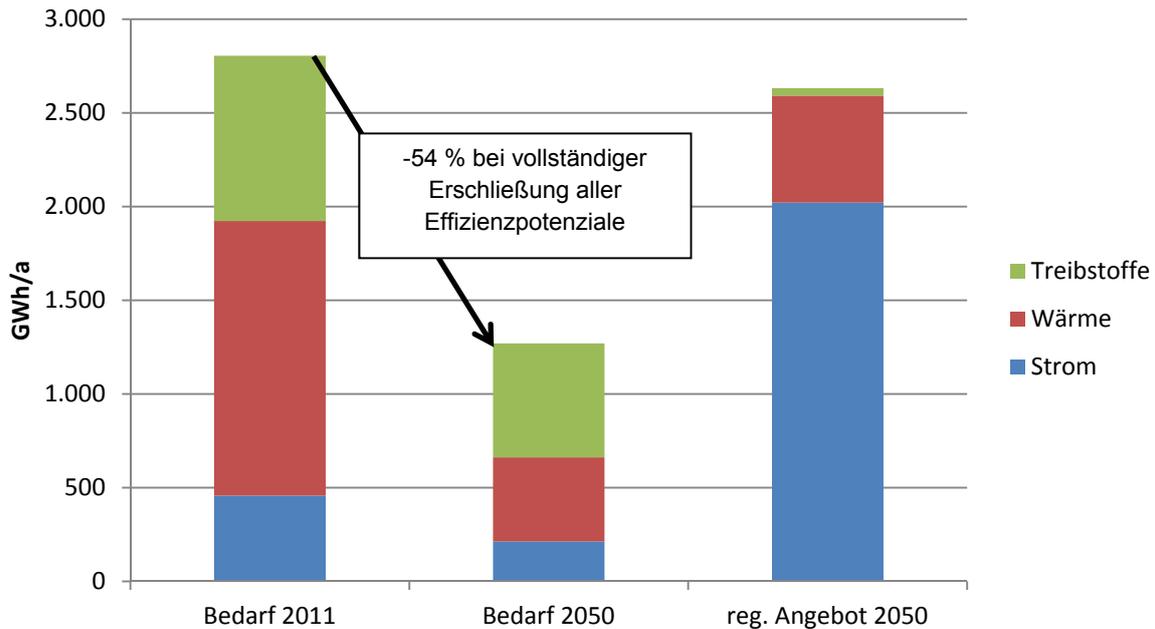


Abbildung 25: Energiebedarf 2011 im Vergleich zum Bedarf 2050 und Regenerativ-Angebot bei Ausschöpfung aller Potenziale

5.5 Szenarien

Trotz der genannten Einschränkungen und vorläufigen Vereinfachungen lässt sich festhalten, dass das Ziel der Bundesregierung einer 80 %-igen Reduzierung gegenüber 1990 im Landkreis Osterode am Harz einschließlich der von 1990 bis 2010 bereits realisierten Einsparungen grundsätzlich erreicht werden könnte, wenn alle Potenziale genutzt würden. Die klimaverträgliche Zielgröße von 2 t/a je Einwohner kann im Landkreis Osterode am Harz auch bei Berücksichtigung weiterer Restriktionen, die zu einer nicht vollständigen Ausschöpfung der ermittelten Potenziale führen, erreicht werden. Dies zeigen die nachfolgenden Betrachtungen zu zwei unterschiedlichen Szenarienpfaden. Diese beziehen sich hinsichtlich der äußeren Rahmenbedingungen (Bevölkerung, Wirtschaftsstruktur, Produktion, Verkehrsaufkommen etc.) auf den heutigen Stand. Während bei der Bevölkerung langfristig eher von einem weiter rückläufigen Trend auszugehen ist, werden sich im gewerblichen Bereich gegenläufige Trends überlagern⁴³. Im Verkehr wird vor allem von einem weiter stark steigenden Güterverkehrsaufkommen ausgegangen. Die Auswirkungen auf die unten beschriebenen Szenarien sind daher schwer abzuschätzen.

Um den möglichen zukünftigen Verlauf der Energiewende im Landkreis Osterode am Harz bis 2050 abzuschätzen und konkrete, operative Ziele bzw. Zwischenziele ableiten und politisch festlegen zu können, wurden im Rahmen des regionalen Klimaschutzkonzepts zwei denkbare Entwicklungspfade entwickelt und berechnet. Diese wurden auf Grundlage der erstellten Energiebilanz und der Erkenntnisse aus der Potenzialanalyse erarbeitet. Die Szenarien sollen als Entscheidungsgrundlage für die anschließende Zielsetzung sowie die Erarbeitung konkreter Maßnahmen und Handlungsempfehlungen dienen.

Es handelt sich bei den Szenarien explizit nicht um eine Prognose der zukünftigen Entwicklung. Vielmehr soll im Sinne einer "Wenn-dann-Analyse" untersucht werden, in welchem Umfang eine Umstellung der Energieversorgung im Landkreis auf eine zu 100 % aus regenerativen Quellen

⁴³ Veränderung des Branchenmix tendenziell in Richtung Handel/Dienstleistung auf Kosten des produzierenden Gewerbes, wahrscheinlich weiter steigende absolute Wertschöpfung, zumindest bezogen auf die Zahl der Beschäftigten

gespeiste Versorgung bis 2050 unter der Maßgabe deutlich intensiverer Klimaschutzanstrengungen vollzogen sein könnte und was hierzu erforderlich wäre. Dieses Szenario soll als sog. "*Klimaschutzszenario*" zeigen, was unter den gegebenen Bedingungen im Landkreis Osterode am Harz möglich sein kann. Der zweite, als "*Trendszenario*" benannte Entwicklungspfad, soll hingegen verdeutlichen, wo der Landkreis bei unveränderten Rahmenbedingungen und Klimaschutzmaßnahmen im Jahr 2050 stehen könnte. Dieses Szenario beruht im Wesentlichen auf einer Trendfortschreibung der Entwicklungen der letzten zehn Jahre und berücksichtigt aktuelle Entwicklungstrends in der Region wie z.B. die Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsprogramms. Auch das "Trend"-Szenario erfordert engagierte weitere Klimaschutzbemühungen und wird sich nicht "von allein" einstellen. Aus der Größe der Differenz zwischen den beiden berechneten Szenarien lassen sich ggf. wiederum die drängendsten Handlungsfelder für potenzielle Klimaschutzmaßnahmen und -anstrengungen ableiten.

Für beide auf das Jahr 2050 zielende Szenarien wurde durch den Einbezug von Zwischenzielen in den Jahren 2020, 2030 und 2040 auch eine zeitliche Progression angenommen. Die Berechnung der Szenarien berücksichtigt, dass plötzliche und starke Steigerungen in den Entwicklungen wenig realistisch sind. Daher wurden für die einzelnen Bereiche spezifische Annahmen z.B. zur Steigerung der Sanierungsgeschwindigkeit im Wohngebäudebestand oder der Ausweisung neuer Vorrangstandorte bei der Windenergie unterstellt, wobei im Trendszenario lediglich solche Maßnahmen berücksichtigt wurden, die im allgemeinen und auch bundesweit zu beobachtenden bzw. durch gesetzliche Anforderungen erzwungenen Trend liegen. Im Klimaschutzszenario wurden dagegen erhebliche zusätzliche lokale Anstrengungen zum Klimaschutz unterstellt, woraus zusätzlich eine schnelle Steigerung der Umsetzungserfolge resultiert.

5.5.1 Ergebnisse der Effizienzszenerien

Die Erschließung der Effizienzpotenziale wird maßgeblich von der erreichbaren Sanierungsgeschwindigkeit beeinflusst, die zumindest im Bereich der Wohngebäude nicht beliebig zu steigern ist, da Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle aus Wirtschaftlichkeitsgründen mit ohnehin notwendigen Sanierungsarbeiten kombiniert werden sollten. In Tabelle 34 ist für beide Szenarien der jeweils unterstellte jährliche Sanierungsanteil am Gebäudebestand als Mittelwert der vorangegangenen Dekade dokumentiert, wobei gleichzeitig auch der mit der Sanierung erreichte energetische Standard ansteigt. Die im Vergleich zu heute nahezu verdreifachte Sanierungsrate von 3 % p.a. wird danach im Klimaschutzszenario bis 2030, im Trendszenario erst 2035 erreicht. Als Konsequenz lassen sich bis 2050 nur 85 % bzw. 51 % des Potenzials erreichen – die vollständige Erschließung nimmt deutlich längere Zeiträume in Anspruch. Dabei sind bereits die Annahmen im Trendszenario schon ambitionierter als im Energiekonzept der Bundesregierung, das nur von einer Verdopplung der Sanierungsrate ausgeht.

Tabelle 34: Zeitliche Entwicklung der Effizienzsteigerung in den einzelnen Sektoren im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzzenario bis 2050

Trendzenario				2020	2030	2040	2050	
	Potenzialausschöpfung	Haushalte	Strom		4%	14%	32%	52%
Wärme				4%	14%	31%	51%	
Dienstleistungen		Strom		8%	33%	54%	61%	
		Wärme		7%	29%	47%	52%	
Prod. Gewerbe		Strom		5%	20%	32%	36%	
		Wärme		5%	20%	33%	37%	
Verkehr		Strom		6%	26%	43%	47%	
		Treibstoffe		5%	22%	36%	41%	
jährliche Sanierungsrate		Wohngebäude			1,5%	2,2%	2,8%	3,0%
Standard [kWh/m ² a]		Wohngebäude			108	83	65	59

Klimaschutzzenario				2020	2030	2040	2050	
	Potenzialausschöpfung	Haushalte	Strom		9%	28%	58%	90%
Wärme				8%	26%	55%	85%	
Dienstleistungen		Strom		18%	42%	63%	70%	
		Wärme		15%	36%	54%	60%	
Prod. Gewerbe		Strom		15%	36%	54%	60%	
		Wärme		13%	30%	45%	50%	
Verkehr		Strom		18%	42%	63%	70%	
		Treibstoffe		15%	36%	54%	60%	
jährliche Sanierungsrate		Wohngebäude			1,6%	2,4%	2,9%	3,0%
Standard [kWh/m ² a]		Wohngebäude			98	75	62	59

Im Bereich der Stromsparmaßnahmen ist wegen der geringeren Lebensdauer der meisten Elektrogeräte eine deutlich schneller Umsetzung möglich. Auch im gewerblichen und Verkehrsbereich sind in der Regel schnellere Investitionszyklen üblich. Die Hemmnisse bei der Umsetzung liegen hier eher in anderen Bereichen, wie z.B. zu hohen Erwartungen an die Amortisationszeit.

5.5.2 Ergebnisse der Szenarien für die regenerative Energiegewinnung

5.5.2.1 Szenarien Windenergie

Beim Ausbau der Windenergienutzung im Landkreis Osterode am Harz werden die Unterschiede zwischen Klimaschutz- und Trendszenario besonders deutlich. Sowohl die benötigte Landkreisfläche als auch der resultierende Energieertrag sind im Klimaschutzenszenario zu allen Berechnungspunkten mindestens doppelt so groß wie im Trendszenario. Der weitere Ausbau der Windenergienutzung beginnt im Klimaschutzenszenario ferner bereits im ersten Zeitintervall bis ins Jahr 2020 mit der zusätzlichen Nutzung von knapp 130 ha und unterstellt damit die Verdopplung der derzeit im Landkreis vorhandenen Windparkflächen im Rahmen der derzeitigen Teilfortschreibung des geltenden RRÖP. Demgegenüber erfolgt im Trendszenario aufgrund der bestehenden umfangreichen artenschutzfachlichen Restriktionen und der vergleichsweise geringen Offenlandfläche des Landkreises bis 2020 keine zusätzliche Flächennutzung gegenüber dem heutigen Stand. Lediglich im Hinblick auf ein konsequentes Repowering gehen beide Ansätze von einer Kompletterschöpfung des Repoweringpotenzials auf den Bestandsflächen (ca. 124 ha) bereits bis 2020 aus.

Der massivste Ausbauschnitt erfolgt in beiden Szenarien zwischen den Jahren 2020 und 2030. Im Klimaschutzenszenario müsste in diesem Zeitraum knapp eine Vervielfachung der Anlagenzahl bzw. der genutzten Fläche erfolgen. Dies setzt beispielsweise einen deutlich veränderten Umgang mit dem Thema Artenschutz oder der Frage nach einer Nutzung von Wäldern für die Windenergiegewinnung voraus.

Während im Klimaschutzenszenario bis zum Jahr 2050 knapp 3 % der Katasterfläche des Landkreises unter Wind stehen und damit das bereits heute vielerorts politisch gefasste 2 %-Flächenziel klar erfüllt wäre, würde bei einem Ausbleiben vermehrter Anstrengungen wie im Trendszenario lediglich gut 1,5 % der Kreisfläche genutzt. Das bundesweit von vielen Regionen und Kommunen oftmals bereits für 2030 oder gar 2020 formulierte 2 %-Flächenziel bliebe in diesem Fall selbst im Jahr 2050 unerreicht.

Tabelle 35: Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Windenergienutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzenszenario bis 2050

		2020	2030	2040	2050
Trendszenario	Potenzialausschöpfung (Zubau Offenland)	0%	8%	18%	23%
	Potenzialausschöpfung (Repowering)	100%	100%	100%	100%
	Energieertrag	58 GWh/a	167 GWh/a	313 GWh/a	386 GWh/a
	Flächenbedarf (zusätzlich zu Bestandsfläche)	0,0 ha	289,0 ha	674,4 ha	867,1 ha
	Anteil an Kreisfläche (inkl. Bestandsfläche)	0,19%	0,65%	1,26%	1,56%
	Anlagenzahl (4 MW, inkl. Bestandsfläche)	ca. 6	ca. 21	ca. 40	ca. 50
	Steigerungsfaktor Fläche (Bezug vorhergehender Schritt)	0,0	3,3	1,9	1,2

Klimaschutzszenario		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung (Zubau Offenland)	3%	22%	36%	43%
	Potenzialausschöpfung (Repowering)	100%	100%	100%	100%
	Energieertrag	107 GWh/a	365 GWh/a	570 GWh/a	672 GWh/a
	Flächenbedarf (zusätzlich zu Bestandsfläche)	129,7 ha	810,6 ha	1350,9 ha	1.621,1 ha
	Anteil an Kreisfläche (inkl. Bestandsfläche)	0,4%	1,47%	2,32%	2,74%
	Anlagenzahl (4 MW, inkl. Bestandsfläche)	ca. 13	ca. 47	ca. 74	ca. 87
	Steigerungsfaktor Fläche (Bezug vorhergehender Schritt)	2,0	3,7	1,6	1,2

Bezogen auf den heutigen Strombedarf des Landkreises könnte im Klimaschutzszenario im Zeitraum zwischen 2030 und 2040 eine 100 %-ige Deckung der Stromversorgung allein aus der Windenergie erzielt werden. Im Jahr 2050 wäre der heutige Strombedarf bereits zu 144 % erfüllt. Dieser – nach heutigem Maßstab – überschüssige Strom könnte und müsste dann zur Deckung von Energiedefiziten im Wärme- und Verkehrssektor verwendet werden. Demgegenüber wird im Trendszenario selbst im Jahr 2050 noch nicht der komplette heutige Strombedarf durch die Windenergienutzung gedeckt (Deckungsgrad 83 %).

5.5.2.2 Szenarien Solarenergie

Im Unterschied zur Windenergie erfolgt der stärkste Ausbau der Photovoltaik- und Solarthermienutzung in beiden Szenarien bereits bis zum Jahr 2020. So erfordert das Klimaschutzszenario etwa eine Versiebenfachung der derzeit installierten Modul- bzw. Kollektorflächen, und selbst im Trendszenario verdreifacht sich die jeweilig genutzte Fläche in dieser Zeitspanne. Während sich die solarthermischen Kollektoren ausschließlich auf die nutzbaren Dachflächen konzentrieren und keine zusätzlichen Freiflächen in Anspruch nehmen, wird in beiden Szenarien die Hälfte des photovoltaischen Potenzials durch Freiflächenanlagen bereitgestellt, die im Gegensatz zu den Dachflächenanlagen durch Planungsinstrumente steuerbar sind. Die Freiflächenanlagen erfordern im Klimaschutzszenario bis 2050 eine zusätzliche Fläche von ca. 255 ha. Die andere Hälfte des PV-Potenzials wird von Dachflächenanlagen erbracht. Im Hinblick auf die Nutzung von geeigneten Dachflächen durch Solarzellen (PV) oder Kollektoren (Solarthermie) ist die Flächenkonkurrenz beider Nutzungsformen zu berücksichtigen. Die Summe der von beiden Nutzungsformen beanspruchten Dachfläche darf die im Rahmen der Potenzialanalyse ermittelte solar geeignete Dachfläche im Landkreis Osterode am Harz nicht überschreiten. Wie Tabelle 36 zeigt, werden jedoch selbst im Klimaschutzszenario maximal 45 % der geeigneten Dachflächen von PV-Modulen und Sonnenkollektoren beansprucht, so dass in beiden Szenarien Flächenkonflikte auszuschließen sind.

Tabelle 36: Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Photovoltaiknutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzenszenario bis 2050

Trend		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	3%	7%	12%	15%
	Energieertrag	14 GWh/a	32 GWh/a	57 GWh/a	71 GWh/a
	Modulfläche (inkl. Bestand von ca. 3,9 ha)	11,9 ha	26,7 ha	47,5 ha	59,3 ha
	Flächenbedarf bei 50 % Anteil Freiflächen	21,9 ha	49,3 ha	87,6 ha	109,5 ha
	Bedarf an pot. nutzbarer Dachfläche bei 50 % Anteil Freiflächen	3,34%	7,51%	13,36%	16,70%
	Steigerungsfaktor Modulfläche (Bezug vorhergehender Schritt)	5,1	1,8	1,7	1,2

Klimaschutz		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	7%	18%	29%	35%
	Energieertrag	33 GWh/a	83 GWh/a	138 GWh/a	165 GWh/a
	Modulfläche (inkl. Bestand von ca. 3,9 ha)	27,7 ha	69,2 ha	115,4 ha	138,5 ha
	Flächenbedarf bei 50 % Anteil Freiflächen	51,1 ha	127,7 ha	212,8 ha	255,4 ha
	Bedarf an pot. nutzbarer Dachfläche bei 50 % Anteil Freiflächen	7,79%	19,480%	32,47%	38,96%
	Steigerungsfaktor Modulfläche (Bezug vorhergehender Schritt)	7,1	2,5	1,7	1,2

Bezogen auf den heutigen Strombedarf können durch einen konsequenten Ausbau der Photovoltaiknutzung, wie er im Klimaschutzenszenario unterstellt wird, bis 2050 etwa 35 % des Strombedarfs des Landkreises solar gedeckt werden. Demgegenüber erreicht das Trendszenario lediglich einen Deckungsgrad von 18 %.

Tabelle 37: Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Solarthermienutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschuttszenario bis 2050

		2020	2030	2040	2050
Trend	Potenzialausschöpfung	5%	8%	15%	18%
	Energie-/Wärmeertrag	4 GWh/a	8 GWh/a	14 GWh/a	17 GWh/a
	Kollektorfläche (inkl. Bestand von ca. 0,33 ha)	1,0 ha	1,8 ha	3,3 ha	4,0 ha
	Bedarf an pot. nutzbarer Dachfläche	0,5%	1,0%	1,8%	2,2%
	Summe aus Dachflächenbedarf von PV und ST in Bezug auf pot. nutzbare Dach- fläche	3,88%	8,49%	15,13%	18,87%
	Steigerungsfaktor Kollektorfläche (Bezug vorhergehender Schritt)	3,5	1,8	1,7	1,2
			2020	2030	2040
Klimaschutz	Potenzialausschöpfung	10%	20%	40%	50%
	Energie-/Wärmeertrag	10 GWh/a	19 GWh/a	38 GWh/a	48 GWh/a
	Kollektorfläche (inkl. Bestand von ca. 0,33 ha)	2,2 ha	4,5 ha	9,0 ha	11,2 ha
	Bedarf an pot. nutzbarer Dachfläche	1,2%	2,4%	4,8%	6,0%
	Summe aus Dachflächenbedarf von PV und ST in Bezug auf pot. nutzbare Dach- fläche	9,00%	21,89%	37,29%	44,98%
	Steigerungsfaktor Kollektorfläche (Bezug vorhergehender Schritt)	6,9	2,0	2,0	1,3

Die von der Solarthermie bereitgestellte Wärme kann hingegen in beiden Szenarien lediglich sehr geringe Beiträge zur Deckung des Wärmebedarfs liefern. So werden selbst im Klimaschuttszenario bis 2050 maximal gut 3 % des heutigen Wärmebedarfs des Landkreises solarthermisch gedeckt. Im Trendszenario liegt der Deckungsgrad mit rund 1 % noch einmal deutlich niedriger.

5.5.2.3 Szenarien Wasserkraft

Unter Ausnutzung sämtlicher Potenziale ließe sich der Stromertrag um 17 % steigern. Die Potenziale teilen sich auf eine Großanlage mit einem Ertrag von 800 MWh/a durch einen Turbinenneubau an der Söse-Vorsperre in Osterode und auf die Reaktivierung mehrerer Kleinanlagen mit einer Leistung von unter 50 kW auf. Die Harzwasserwerke schätzen den Turbinenneubau aktuell als noch nicht wirtschaftlich ein (vgl. Kap. 5.3.3). Für die Szenarien wird vorausgesetzt, dass die Wirtschaftlichkeit im Trendszenario in 2030 und im Klimaschuttszenario in 2020 gegeben ist. Bei den kleineren Anlagen wird davon ausgegangen, dass sie bis 2050 im Trendszenario zu 25 % und im Klimaschuttszenario zu 93 % reaktiviert werden.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Potenziale der Wasserkraft bereits heute größtenteils ausgeschöpft sind. Selbst wenn die verbliebenen zusätzlichen Potenziale vollständig ausgeschöpft würden, ließe sich der Gesamtertrag im Trendszenario um lediglich 11 % und im Klimaschuttszenario um gut 16 % steigern.

Tabelle 38: Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Wasserkraftnutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzenszenario bis 2050

Trend		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	6 %	14 %	21 %	25 %
	Stromertrag	8,88 GWh/a	9,74 GWh/a	9,80 GWh/a	9,82 GWh/a
	Steigerung gegenüber 2011	0,5%	10,2%	10,8%	11,1%
	Steigerungsfaktor Stromertrag	1,01	1,10	1,01	1,01

Klimaschutz		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	10 %	40 %	75 %	93 %
	Stromertrag	9,71 GWh/a	9,93 GWh/a	10,19 GWh/a	10,32 GWh/a
	Steigerung gegenüber 2011	9,9%	12,4%	15,3%	16,7%
	Steigerungsfaktor Stromertrag	1,02	1,05	1,05	1,03

5.5.2.4 Szenarien Bioenergie

Im Landkreis Osterode am Harz hat die erste Biogasanlage den Betrieb aufgenommen, so dass das berechnete Potenzial in beiden Szenarien zunächst zügig erschlossen werden kann. Im Trendszenario wird, fußend auf aktuellen Planungen im Landkreis bis 2020, zunächst mit der Errichtung einer einzelnen Biogasanlage mit einer Leistung von 500 kW_{el.} gerechnet. Im Klimaschutzenszenario sind es insgesamt vier Biogasanlagen bis 2020. Der größte Zuwachs erfolgt in beiden Szenarien zwischen 2020 und 2030. Der Flächenbedarf der Biogasanlagen für den Anbau von Gär-Substraten bleibt in beiden Szenarien bis in das Jahr 2050 unterhalb von einem Anteil von 10 % an der Landwirtschaftsfläche des Landkreises und damit auch unterhalb des heutigen niedersächsischen Landesschnitts. Insbesondere im Trendszenario werden kaum 4 % der landwirtschaftlichen Flächen für die Substratproduktion erforderlich. Im Klimaschutzenszenario wird bis 2050 der heutige Landesschnitt erreicht, über den unter sozial-ethischen Gesichtspunkten sowie unter der Maßgabe einer nachhaltigen Landbewirtschaftung nicht hinausgegangen wird. In beiden Szenarien können daher Konflikte mit der Nahrungsmittelerzeugung aufgrund des äußerst vorsichtigen Ausbaus der Biogasnutzung ausgeschlossen werden.

Sofern man eine Verstromung des erzeugten Biogases in einem BHKW mit 40 % elektrischem und 50 % thermischen Wirkungsgrad unterstellt, können durch die Biogasnutzung im Klimaschutzenszenario bis 2050 ca. 11 % des heutigen Strombedarfs und knapp 3 % des heutigen Wärmebedarfs gedeckt werden. Die im Trendszenario erreichten Werte liegen mit 4 % bzw. 1 % deutlich niedriger.

Tabelle 39: Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Biogasnutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzenszenario bis 2050

Trend		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	6%	22%	36%	40%
	Stromertrag	3 GWh/a	12 GWh/a	19 GWh/a	21 GWh/a
	Wärmeertrag	2 GWh/a	8 GWh/a	14 GWh/a	15 GWh/a
	Flächenbedarf	105,1 ha	385,4 ha	630,7 ha	700,8 ha
	Anteil an Landwirtschaftsfläche	0,56%	2,04%	3,34%	3,71%
	Pot. Anzahl BGA (bei 500 kW installierte elektrische Leistung)	ca. 1	ca. 3	ca. 5	ca. 5
	Steigerungsfaktor Flächenbedarf nachwachsender Rohstoffe (BGA im Kreisgebiet)	n.b. (aktuell keine Nutzung)	3,7	1,6	1,1

Klimaschutz		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	33%	70%	85%	100%
	Stromertrag	17 GWh/a	37 GWh/a	45 GWh/a	52 GWh/a
	Wärmeertrag	12 GWh/a	26 GWh/a	32 GWh/a	38 GWh/a
	Flächenbedarf	578,2 ha	1226,4 ha	1489,2 ha	1752,0 ha
	Anteil an Landwirtschaftsfläche	3,06%	6,49%	7,88%	9,27%
	Pot. Anzahl BGA (bei 500 kW installierte elektrische Leistung)	ca. 4	ca. 9	ca. 11	ca. 13
	Steigerungsfaktor Flächenbedarf nachwachsender Rohstoffe (BGA im Kreisgebiet)	n.b. (aktuell keine Nutzung)	2,1	1,2	1,2

Von besonderer Bedeutung ist im Rahmen einer nachhaltigen Nutzung von Bioenergie die energetische Nutzung der Reststoffe Stroh (Tabelle 40) sowie Alt- und Restholz (Tabelle 41) anzusehen. Beide Energieträger können einerseits insbesondere thermisch genutzt werden und dazu beitragen, das abzusehende Defizit im Wärmesektor zu verringern, und sie beanspruchen andererseits keine zusätzlichen Freiflächen im Landkreisgebiet

Durch die intensivierete Nutzung von Stroh und Holz im Klimaschutzenszenario lassen sich bis zu 12 % des heutigen Wärmebedarfs und damit ein wesentlich größerer Anteil der Nachfrage decken als mit Biogas und Solarthermie zusammen. Hierzu müssten bis 2050 jährlich rund 6.600 t Stroh und knapp 1,3 t/ha Waldholz energetisch genutzt werden, wobei im waldreichen Landkreis Osterode am Harz die Nutzung von Waldholz besonders naheliegt.

Tabelle 40: Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der energetischen Nutzung von Stroh im Landkreis Osterode am Harz in Referenz- und Klimaschutzscenario bis 2050

Trend		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	4%	13%	36%	40%
	Wärmeertrag	1 GWh/a	3 GWh/a	10 GWh/a	11 GWh/a
	Strohbedarf	331 t/a	1.092 t/a	2.979 t/a	3.310 t/a
	Anteil an Gesamtstroh	0,8%	2,6%	7,2%	8,0%
	Steigerungsfaktor energetisch genutzter Strohanteil	n.b. (Bestand nicht bekannt)	3,3	2,7	1,1

Klimaschutz		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	12%	40%	68%	80%
	Wärmeertrag	3 GWh/a	11 GWh/a	18 GWh/a	21 GWh/a
	Strohbedarf	993 t/a	3.310 t/a	5.627 t/a	6.620 t/a
	Anteil an Gesamtstroh	2,4%	8,0%	13,6%	16,0%
	Steigerungsfaktor energetisch genutzter Strohanteil	n.b. (Bestand nicht bekannt)	3,3	1,7	1,2

Tabelle 41: Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der energetischen Nutzung von Holz im Landkreis Osterode am Harz in Referenz- und Klimaschutzscenario bis 2050

Trend		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	4%	13%	36%	40%
	Wärmeertrag	8 GWh/a	25 GWh/a	69 GWh/a	77 GWh/a
	Holzbedarf	2.012 t/a	6.638 t/a	18.104 t/a	20.115 t/a
	Holzbedarf pro ha Wald im Kreisgebiet (ohne Nationalpark)	0,06 t/ha*a	0,21 t/ha*a	0,58 t/ha*a	0,64 t/ha*a
	Steigerungsfaktor Holzbedarf	n.b. (Bestand nicht bekannt)	3,3	2,7	1,1

Klimaschutz		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	12%	40%	68%	80%
	Wärmeertrag	23 GWh/a	77 GWh/a	130 GWh/a	153 GWh/a
	Holzbedarf	6.035 t/a	20.115 t/a	34.196 t/a	40.231 t/a
	Holzbedarf pro ha Wald im Kreisgebiet (ohne Nationalpark)	0,19 t/ha*a	0,64 t/ha*a	1,09 t/ha*a	1,28 t/ha*a
	Steigerungsfaktor energetisch genutzter Strohanteil	n.b. (Bestand nicht bekannt)	3,3	1,7	1,2

5.5.2.5 Szenarien Klärgas

Weder im Trend- noch im Klimaschutzszenario gelingt es, bezogen auf die Gesamterträge aller erneuerbaren Energien, nennenswerte Erträge zu erzielen. Auf die einzelne Anlage bezogen lohnen sich Investitionen dennoch (s. Kapitel 5.3.5), insbesondere wenn Wärmeabnehmer in der Nähe sind.

Die Maßnahmen zum Ausbau der Klärgasnutzung helfen den Kommunen, Energie zu sparen und damit eigene Potenziale zu nutzen. Gleichzeitig kommen sie ihrer Vorbildfunktion nach, die die Kommunen übernehmen müssen.

Tabelle 42: Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Klärgasnutzung im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzszenario bis 2050

Trend		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	7%	25%	41%	45%
	Stromertrag	0,07 GWh/a	0,27 GWh/a	0,44 GWh/a	0,49 GWh/a
	Wärmeertrag	0,13 GWh/a	0,49 GWh/a	0,80 GWh/a	0,88 GWh/a

Klimaschutz		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	14%	45%	77%	90%
	Stromertrag	0,15 GWh/a	0,49 GWh/a	0,82 GWh/a	0,97 GWh/a
	Wärmeertrag	0,27 GWh/a	0,88 GWh/a	1,50 GWh/a	1,77 GWh/a

5.5.2.6 Szenarien Geothermie

Die Geothermie kann und muss durch oberflächennahe Erdwärmesonden und -kollektoren unter Verwendung von Wärmepumpen eine wichtige Rolle in der Wärmeversorgung übernehmen. Allerdings sind nur etwa 13 % der Gebäude- und Freiflächen tatsächlich geothermisch nutzbar (vgl. Kapitel 5.3.6). Dieses Potenzial wird in den Szenarien bis 2050 zu 40 % (Trendszenario) bzw. 80 % (Klimaschutzszenario) ausgenutzt. Da die Wärmepumpen elektrisch betrieben werden, ist mit einem Anstieg des Wärmeertrags auch ein steigender Strombedarf verbunden.

Tabelle 43: Zeitliche Entwicklung von Kennzahlen der Geothermie im Landkreis Osterode am Harz in Trend- und Klimaschutzszenario bis 2050

Trend		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	8%	24%	36%	40%
	Strombedarf	-6 GWh/a	-19 GWh/a	-28 GWh/a	-31 GWh/a
	Wärmeertrag	29 GWh/a	88 GWh/a	133 GWh/a	147 GWh/a

Klimaschutz		2020	2030	2040	2050
	Potenzialausschöpfung	16%	48%	72%	80%
	Strombedarf	-13 GWh/a	-38 GWh/a	-56 GWh/a	-63 GWh/a
	Wärmeertrag	59 GWh/a	177 GWh/a	265 GWh/a	295 GWh/a

5.5.3 Zusammenfassung der Szenarien und CO₂-Reduktionspotenziale

Die oben beschriebenen Annahmen für die einzelnen Bereiche der erneuerbaren Energiegewinnung wurden zu einem gemeinsamen Szenario zusammengefasst (Tabelle 44), ebenfalls dargestellt sind die Anteile der verschiedenen regenerativen Energien am Gesamtergebnis.

Obwohl die Potenziale des Windenergieanlagenneubaus im Klimaschutzszenario nur zu 43 % ausgenutzt werden, liegen die Anteile der Windenergie am Stromertrag über den gesamten Zeitraum betrachtet zwischen 64-79 %. Eine 100 %ige Ausnutzung der Biogaspotenziale führt hingegen nur zu einem Anteil am Gesamtertrag beim Strom von ca. 4-6 %, lediglich zu Beginn des Klimaschutzszenarios liegen die Anteile höher. Bei der Wärme liegen die Anteile zwischen 4,5 und 6 % im Trendszenario und bis zu 11 % im Klimaschutzszenario.

Bei der Stromgewinnung leisten im Trendszenario neben Windenergie Photovoltaik und zu Beginn noch Wasserkraft wichtige Beiträge. Mit der weiteren Beschleunigung der Potenzialausnutzung von Wind- und Solarenergie sinken die Anteile der Wasserkraft bis 2050 auf 2 %. Da im Klimaschutzszenario der Ausbau noch schneller erfolgt, sinken folglich auch die Anteile der Wasserkraft schneller, da hier keine nennenswerten Zuwächse mehr zu erzielen sind.

Bei der Wärme übernimmt die Geothermie in beiden Szenarien eine wichtige Rolle, die Anteile liegen im Trendszenario bei durchschnittlich gut 60 %, im Klimaschutzszenario etwas niedriger. Nach der Geothermie hat Holz eine große Bedeutung, dessen Anteile im Trendszenario von 18 % im Jahr 2020 auf knapp 29 % in 2050 und im Klimaschutzszenario von 21 auf 27 % steigen.

Tabelle 44: Zusammenfassung der Erträge und Anteile der erneuerbaren Energien am Gesamtertrag der Trend- und Klimaschutzszenarien bis 2050

	2020		2030		2040		2050	
	GWh/a	%	GWh/a	%	GWh/a	%	GWh/a	%
Stromertrag	84 GWh/a		221 GWh/a		399 GWh/a		488 GWh/a	
Anteile	GWh/a	%	GWh/a	%	GWh/a	%	GWh/a	%
Anteil Windenergie	58	69,0%	167	75,5%	313	78,4%	386	79,0%
Anteil Photovoltaik	14	16,7%	32	14,5%	57	14,3%	71	14,5%
Anteil Biogas	3	3,6%	12	5,4%	19	4,8%	21	4,3%
Anteil Wasserkraft	9	10,7%	10	4,5%	10	2,5%	10	2,0%
Anteil Klärgas	0,1	0,1%	0,3	0,1%	0,4	0,1%	0,5	0,1%
Wärmeertrag	44 GWh/a		132 GWh/a		241 GWh/a		268 GWh/a	
Anteil Solarthermie	4	9,1%	8	6,0%	14	5,8%	17	6,3%
Anteil Biogas	2	4,5%	8	6,0%	14	5,8%	15	5,6%
Anteil Stroh	1	2,3%	3	2,3%	10	4,2%	11	4,1%
Anteil Holz	8	18,1%	25	18,9%	69	28,7%	77	28,7%
Anteil Klärgas	0,1	0,3%	0,5	0,4%	0,8	0,3%	0,9	0,3%
Anteil Geothermie ⁴⁴	29	65,7%	88	66,4%	133	55,2%	147	54,9%

⁴⁴ Für den Betrieb der Wärmepumpen wird Strom benötigt. Da es in dieser Tabelle um die Erträge geht, ist der zusätzliche Stromverbrauch hier nicht berücksichtigt. Bei der Ermittlung der Pro-Kopf-Emissionen in t CO₂/a in Tabelle 43 ist er hingegen berücksichtigt.

Klimaschutz		2020		2030		2040		2050	
	Stromertrag	167 GWh/a		495 GWh/a		765 GWh/a		901 GWh/a	
		GWh/a	%	GWh/a	%	GWh/a	%	GWh/a	%
	Anteil Windenergie	107	64,0%	365	73,7%	570	74,5%	672	74,6%
	Anteil Photovoltaik	33	19,7%	83	16,8%	138	18,0%	165	18,3%
	Anteil Biogas	17	10,2%	37	7,5%	45	5,9%	52	5,8%
	Anteil Wasserkraft	10	6,0%	10	2,0%	11	1,4%	11	1,2%
	Anteil Klärgas	0,2	0,1%	0,5	0,1%	0,8	0,1%	1	0,1%
	Wärmeertrag	107 GWh/a		311 GWh/a		485 GWh/a		557 GWh/a	
	Anteil Solarthermie	10	9,3%	19	6,1%	38	7,8%	48	8,6%
Anteil Biogas	12	11,2%	26	8,4%	32	6,6%	38	6,8%	
Anteil Stroh	3	2,8%	11	3,5%	18	3,7%	21	3,8%	
Anteil Holz	23	21,4%	77	24,8%	130	26,8%	153	27,5%	
Anteil Klärgas	0,3	0,3%	0,9	0,3%	1,5	0,3%	1,8	0,3%	
Anteil Geothermie	59	55,0%	177	56,9%	265	54,7%	295	53,0%	

Die Tabelle 45 zeigt die daraus resultierende jährliche CO₂-Minderungsrate. Sie steigt im Zeitraum bis 2020 im Trendszenario zunächst noch langsam. Die höchsten jährlichen Minderungsraten werden dann ab etwa 2030 erreicht. Je nach Szenario könnte bis 2030 eine Reduzierung der CO₂-Emissionen je Einwohner zwischen 27 % und 51 % gegenüber 2011 erreicht werden, bis 2050 um 55 % bis 91 %. Im Vergleich zu 1990 könnten die Emissionen bis 2050 um bis zu 93 % verringert werden und einen Wert von 5,0 t/a (Trendszenario) bzw. 1,0 t/a (Klimaschutzszenario) erreichen, wenn die dazu notwendigen Maßnahmen entwickelt und erfolgreich umgesetzt werden.

Tabelle 45: Vergleich der Pro-Kopf-Emissionen in t CO₂/a je Einwohner für beide Szenarien

Jahr	Trendszenario				Klimaschutzszenario			
	t CO ₂ /a/ EW	Minderung pro Jahr	Minderung ggü. 2011	Minderung ggü. 1990	t CO ₂ /a/ EW	Minderung pro Jahr	Minderung ggü. 2011	Minderung ggü. 1990
1990	13,7				13,7			
2011	11,2	-0,89%		-19%	11,2	-0,89%		-19%
2020	10,3	-0,84%	-8%	-25%	9,2	-1,09%	-17%	-33%
2030	8,1	-1,02%	-27%	-41%	5,4	-1,51%	-51%	-60%
2040	5,7	-1,16%	-49%	-58%	2,3	-1,67%	-80%	-84%
2050	5,0	-1,06%	-55%	-63%	1,0	-1,55%	-91%	-93%

Insbesondere das Klimaschutzszenario erfordert erhebliche Anstrengungen und ist neben Aktivitäten im Landkreis auch von begleitenden Maßnahmen auf Landes- und Bundesebene abhängig. Der Landkreis Osterode am Harz trägt in diesem Zusammenhang vor allem beim Ausbau von Windenergie und Freiflächen-Photovoltaikanlagen durch die Möglichkeit, dies über das Regionale Raumordnungsprogramm zu steuern, eine besondere Verantwortung für die Umsetzung der anspruchsvollen Vorgaben des Klimaschutzszenarios. Hier ist absehbar, dass zur Verwirklichung des Klimaschutzszenarios konfliktträchtige Paradigmenwechsel in der regionalplanerischen Steuerung wie beispielsweise eine Öffnung des Waldes (Harz) für die Windenergienutzung oder verringerte Abstände zu Siedlungen und windkraftempfindlichen Tierarten erfolgen müssen.

Insgesamt werden die Beiträge auch aus zahlreichen relativ kleinen Einzelmaßnahmen bestehen (Gebäudedämmungen, Photovoltaikanlagen, Stromsparmaßnahmen etc.), auf die der Landkreis nur indirekt und mit informellen Instrumenten sowie durch die Wahrnehmung seiner Vorbildfunktion Einfluss nehmen kann. Zu guter Letzt muss auch der Verkehr entsprechende Beiträge zum Gelingen der angestrebten Ziele liefern.

Die nachfolgende Abbildung 26 zeigt die Entwicklung des Endenergiebedarfs und seiner möglichen Deckung durch regenerative Energien aus der Region. Im Trendszenario (blaue Linie) ist deutlich zu erkennen, dass die Differenz zwischen Energiebedarf und Deckung durch erneuerbare Energien hoch ist. Der Fehlbetrag von ca. 16 MWh/a je Einwohner müsste durch fossile Energien bzw. regenerativen Energieimport gedeckt werden. Im Klimaschutzszenario (rote Linie) ist der Fehlbetrag mit ca. 4 MWh/a je Einwohner deutlich kleiner.

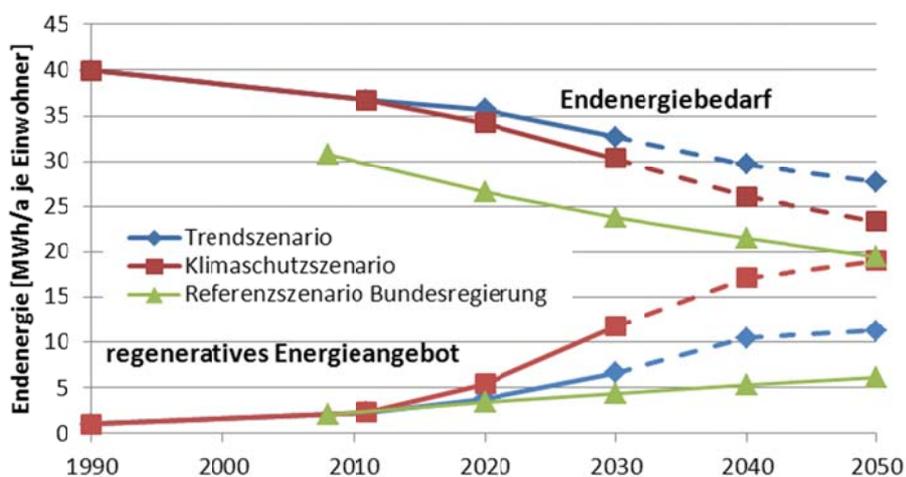


Abbildung 26: Entwicklung der Endenergie im Bedarf und im Energieangebot in den Szenarien im Vergleich zum Referenzszenario der Bundesregierung⁴⁵

Die Abbildung 27 zeigt die daraus resultierenden CO₂-Emissionen. Sämtliche Werte sind auf die Einwohnerzahl bezogen, so dass ein Vergleich mit den pro-Kopf-Werten des Referenzszenarios aus dem Energiekonzept der Bundesregierung [BMWi 2010] möglich ist. Insbesondere beim regenerativen Energieangebot gehen die Szenarien für den Landkreis Osterode am Harz deutlich über das Energiekonzept des Bundes hinaus. Beim Energieverbrauch folgt das Trendszenario des Landkreises – ausgehend von der heutigen Ausgangssituation auf höherem Niveau – etwa dem Referenzpfad der Bundesregierung, während das Klimaschutzszenario einen etwas schnelleren Verbrauchsrückgang unterstellt. Die resultierenden CO₂-Emissionen verfehlen wegen der

⁴⁵ Das Referenzszenario aus dem Energiekonzept der Bundesregierung wurde um die Änderungen der Rahmenbedingungen bereinigt und überschlägig von CO₂-Äquivalenten in CO₂-Emissionen umgerechnet, um es mit dem Szenario des Landkreises Osterode am Harz vergleichbar zu machen.

wesentlich ungünstigeren Ausgangsposition im Trendszenario bis 2050 knapp die Pro-Kopf-Emissionen des Bundes, im Klimaschutzszenario hingegen wird mit 1 t CO₂ pro Jahr je Einwohner der Vergleichswert für den Bund deutlich übertroffen.

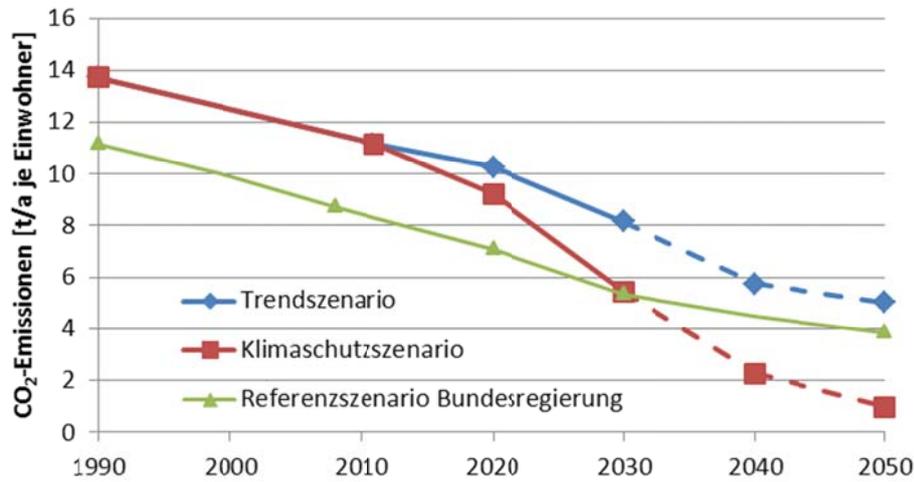


Abbildung 27: Entwicklung der CO₂-Emissionen in den Szenarien im Vergleich zum Referenzszenario der Bundesregierung⁴⁶

⁴⁶ Das Referenzszenario aus dem Energiekonzept der Bundesregierung wurde um die Änderungen der Rahmenbedingungen bereinigt und überschlägig von CO₂-Äquivalenten in CO₂-Emissionen umgerechnet, um es mit dem Szenario des Landkreis Osterode am Harz vergleichbar zu machen.

6 Handlungsstrategie

Das Leitbild ist eine anschauliche, themenübergreifende Beschreibung des angestrebten Zustandes im Jahr 2030. Es geht um ein positives Bild der Zukunft, an dem sich Ziele und Maßnahmen ausrichten (s. Kapitel 6.1). Ziele konkretisieren den im Leitbild beschriebenen Zustand (s. Kapitel 6.2). Sie sind in der Regel auf ein bestimmtes Themenfeld ausgerichtet, können aber auch mehrere Themen abdecken. Sie dienen auch der künftigen Formulierung von Maßnahmen.

Um die Ziele zu erfüllen und das angestrebte Leitbild zu erreichen, haben die Akteure prioritäre Maßnahmen entwickelt (s. Kapitel 6.3). Hinzu kommen aus den Potenzialen und Szenarien abgeleitete Handlungsempfehlungen mit weiteren Maßnahmen, die die Energiewende in der Region voranbringen (s. Kapitel 6.4). Im Anhang B sind weitere Ideen aus dem Beteiligungsprozess aufgeführt, die sich entweder noch im Ideenstadium befinden, noch nicht ausreichend konkretisiert oder noch nicht ausgereift sind. Einige Ideen sind mit erläuternden Kommentaren versehen.

6.1 Leitbild

Aus dem Prozess heraus hat sich folgendes mit der Koordinierungsgruppe abgestimmte Leitbild entwickelt:

Der Landkreis Osterode am Harz leistet offensiv seinen Beitrag zum Klimaschutz und geht die Herausforderungen mit höchster Priorität an. Er sucht aktiv neue Potenziale und nutzt die vorhandenen für die Reduzierung klimaschädlicher Emissionen.

Politik, Verwaltung, Bevölkerung, Unternehmen, Vereine und Verbände stellen sich aktuellen und zukünftigen Herausforderungen im Klimaschutz und gestalten den Landkreis als zukunftsfähigen attraktiven Lebens- und Wirtschaftsraum.

Das Leitmotto "**OHA Klima+ = Offensiv Herausforderungen Angehen**" prägt die Aktivitäten in allen Handlungsbereichen.

Um das künftige Handeln des Landkreises Osterode am Harz und dessen Rechtsnachfolgerin Landkreis Göttingen in klimarelevanten Fragen auf eine solide Basis zu stellen, sollte der Landkreistag das Leitbild und die Klimaschutzziele politisch beschließen. Darüber hinaus ist es sinnvoll, dass sich auch die Städte und Gemeinden des Landkreises Osterode am Harz Leitbild und Ziele zu Eigen machen.

6.2 Klimaschutzziele

Der Landkreis Osterode am Harz und die Mitgliedskommunen setzen sich folgende Ziele:

- Vorangehen mit gutem Beispiel: Initiieren von Projekten für die eigenen Verwaltungsbereiche
- Unterstützen aller Kommunen im Landkreis bei der Umsetzung von Projekten
- Reduzieren des CO₂-Ausstoßes gegenüber 2011 um 17 % bis 2020, um 51 % bis 2030 und 91 % bis 2050⁴⁷
- Senken des Energieverbrauchs und damit des CO₂-Ausstoßes
- Vorantreiben der ausgewogenen Nutzung erneuerbarer Energien unter Einbezug regionaler Akteure
- Informieren, Sensibilisieren, Aktivieren und Einbeziehen von Bevölkerung, Wirtschaft und Verwaltung

⁴⁷ Werte nach Klimaschutzszenario. Die Werte des Trendszenarios liegen bei 8 % (2020), 27 % (2030) und 55 % (2050).

- Akzeptanz schaffen für erneuerbare Energien und notwendige Infrastrukturmaßnahmen
- Bekannt machen und Vermitteln bestehender Finanzierungs- und Beratungsangebote
- Steigern regionaler Wertschöpfung
- Verantwortliches Umgehen mit Flächenverbrauch im Sinne des Klimaschutzes
- Sichern und Entwickeln vorhandener und natürlicher Ressourcen für erneuerbare Energien und Energiespeicher.
- Schützen natürlicher CO₂-Speicher wie Wälder und Moore

6.3 Maßnahmenkatalog: Prioritäre Maßnahmen

Um die Ziele zu erreichen, hat die Koordinierungsgruppe fünf Handlungsfelder festgelegt, in denen Maßnahmen umzusetzen bzw. zu entwickeln sind. Die Handlungsfelder umfassen mehrere Themen, zu denen aber nicht durchgehend Maßnahmen entwickelt bzw. diskutiert wurden. Zu den Handlungsfeldern gehören folgende Themen:

Tabelle 46: Übersicht über die Handlungsfelder

Handlungsfeld	Themen	
Siedlungsentwicklung und Raumplanung	– Regionalplanung – Bauleitplanung – Naturschutz	– Denkmalschutz – Bürgerbeteiligung
Mobilität	– ÖPNV/SPNV – E-Mobilität	– Fahrrad – Motorisierter Individualverkehr
Wirtschaft und Verwaltung	– Öffentliche Liegenschaften – Produzierendes Gewerbe – Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	– Land- und Forstwirtschaft – Tourismus
Private Haushalte	– Information und Beratung – Bauen und Sanieren	– Strom und Wärme
Energieversorgung	– Erneuerbare Energien – Kraftwärmekopplung	– Speicherung

Prioritätensetzung

Zur Einstufung der Prioritäten der Projekte dienen folgende Kriterien:

- Hohe Wirkung hinsichtlich CO₂-Einsparungen, Wertschöpfung oder Abbau von Informationsdefiziten
- Gute Realisierungschancen
 - Finanzierungsmöglichkeiten vorhanden oder kostengünstig zu realisieren
 - Geeigneter Maßnahmenträger vorhanden
 - Hoher Konkretisierungsgrad der Maßnahme
- Hohe Öffentlichkeitswirkung und Vorbildfunktion zur Akzeptanzsteigerung
- Hohe Multiplikatorwirkung, also Beteiligung von regionalen oder überregionalen Institutionen oder eine hohe Anzahl von potenziellen Nachahmern bzw. Nachfragern

Aus der Abwägung der einzelnen Kriterien wurde eine Einordnung der vorrangigen Maßnahmen in die drei Stufen "sehr hoch", "hoch" und "mittel" abgeleitet.

Maßnahmenbeschreibung

Diese prioritär umzusetzenden Maßnahmen sind auf den nachfolgenden Seiten in Steckbriefen beschrieben. Die Steckbriefe enthalten in der Regel folgende Informationen:

- **Priorität der Maßnahme, Umsetzungszeitraum, Handlungsfeld**
Die Maßnahme erhält eine Priorität, mit der die Umsetzung erfolgen sollte (zur Ermittlung der Priorität s.o.). Zudem sind der angedachte Zeitraum bzw. Start der Umsetzung genannt. Hierbei handelt es sich um eine Empfehlung. Außerdem sind die Maßnahmen einem oder mehreren Handlungsfeldern zugeordnet.
- **Beschreibung der Maßnahme**
Die Maßnahmenbeschreibung enthält die Ziele der Maßnahme, einzelne Handlungsschritte mit angedachten Zeitrahmen, Vorschläge zur Finanzierung und ggf. weitere Erläuterungen.
- **Erwartete Gesamtkosten/Fördermöglichkeiten**
Hier sind die erwarteten Kosten der Maßnahme bzw. einzelner Bausteine aufgeführt, soweit sie anhand des Konkretisierungsgrads der Maßnahme realistisch einzuschätzen sind. Bei Hinweisen auf Fördermöglichkeiten gibt es keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben, da Richtlinien regelmäßig überarbeitet werden. Es ist immer die jeweils gültige Fassung zu Rate zu ziehen.
- **Wirkungen**
Hier sind erwartetes Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial und ggf. regionale Wertschöpfungseffekte genannt. Bei so genannten "weichen" Maßnahmen, die vor allem der Information und Aufklärung dienen, sind solche Effekte jedoch schwer abzuschätzen.
- **Erfolgsindikatoren**
Sie dienen der Evaluierung der Maßnahme. Die Indikatoren sind regelmäßig zu erheben, zu dokumentieren und zu veröffentlichen (vgl. Kapitel 7: Controlling).
- **Akteure**
Hier sind zu beteiligende Akteure, die Zielgruppen, an die sich die Maßnahmen richten, und verantwortliche Akteure, die die Umsetzung der Maßnahme vorantreiben sollten, genannt.

6.3.1 Maßnahme "Energieagentur für den Landkreis Osterode am Harz"

Priorität	<input checked="" type="checkbox"/> sehr hoch	<input type="checkbox"/> hoch	<input type="checkbox"/> mittel
Umsetzungszeitraum	<input checked="" type="checkbox"/> sofort/kurzfristig (2014/2015)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (bis 2017)	<input type="checkbox"/> langfristig (bis 2020)

Handlungsfeld

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Siedlungsentwicklung und Raumplanung | <input checked="" type="checkbox"/> Private Haushalte |
| <input type="checkbox"/> Mobilität | <input checked="" type="checkbox"/> Energieversorgung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaft und Verwaltung | |

Beschreibung der Maßnahme

Die Energieagentur Region Göttingen ist ein erfolgreiches Modell, Maßnahmen im Rahmen der Energiewende in Bevölkerung, Wirtschaft und Verwaltung zu initiieren, Wertschöpfung zu erzielen und die Akzeptanz zu erhöhen. Da die Landkreise Osterode am Harz und Göttingen voraussichtlich 2016 zu einem Landkreis fusionieren, bietet es sich an, die Energieagentur auch auf den Landkreis Osterode am Harz auszudehnen. Diese Maßnahme dient zur Vorbereitung und zügigen Umsetzung.

Ziele der Maßnahme

- Die Dienstleistungen der Energieagentur Region Göttingen auch für den Landkreis Osterode am Harz ermöglichen
- Vorbereitungen bereits jetzt initiieren, um einen zeitnahen und reibungslosen Übergang möglichst frühzeitig zu gewährleisten
- Einrichtung einer Außenstelle in Osterode für schnelle, persönliche Beratung bzw. Kontaktaufnahme für Kunden aus dem Landkreis Osterode am Harz
- Einbindung vorliegender Beratungsangebote zur Vermeidung von Doppelstrukturen
Beispiel: Das Jobcenter des Landkreis Osterode am Harz bietet vergleichbare Energieberatungen an, die sich auch an Nicht-Kunden richten. Dieses Angebot wäre in das Portfolio der für den Landkreis Osterode am Harz zuständigen Energieagentur zu integrieren oder zumindest mit ihr zu koordinieren.
- Kooperation mit der Initiative Ressourceneffizienz der Initiative Zukunft Harz, dem Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft (RKW) Niedersachsen sowie weiteren Partnern der Region

Exkurs Energieagentur Region Göttingen

Die Leistungen der Energieagentur Göttingen eignen sich grundsätzlich auch für den Landkreis Osterode am Harz. Dies sind vor allem:

Für private Haushalte

- Kostenlose Energieberatungen vor Ort für private Haushalte. Der Fokus liegt auf Änderungen des Nutzerverhaltens: Einsparungen von Strom und Wärme, richtiges Lüften, effiziente Haushaltsgeräte etc.
- Gebäude-Check für Hausbesitzer: Die etwa 2-stündigen Vor-Ort-Energieberatungen durch Berater der Verbraucherzentralen münden in Handlungsempfehlungen zu energetischer Sanierung, Nutzung erneuerbarer Energien, Modernisierung der Heizungsanlage und Verbraucherverhalten. Eine Beratung kostet 20 €, da sie vom BMWi gefördert wird.

- Initialberatung Altbausanierung zur Vorbereitung energetischer Sanierungen: Die etwa 2-stündigen Vor-Ort-Beratungen durch qualifizierte Berater (z.B. Bauingenieure, Architekten) haben bauliche Maßnahmen (z.B. Wärmedämmung), Anlagentechnik, erneuerbare Energien und Verbraucherverhalten im Fokus. Eine Beratung kostet 120 €.
- Fördermittelberatung
- Qualifizierungssystem für Fachbetriebe, um sie als qualifizierte Partner vermitteln zu können (geplant)

Für Unternehmen

- Ökoprofit: Workshops und Beratungen mit Unternehmen zur Identifizierung von Einsparpotenzialen und Einführung eines Umweltmanagementsystems. Sammlung, Benennung, Finanzierung und Durchführung konkreter Umweltmaßnahmen sind das Ergebnis. Eine Auszeichnung als Ökoprofit-Unternehmen wird jährlich öffentlichkeitswirksam verliehen.

Zu regenerativen Energien

- Netzwerk Regenerative Energien: Initiierung des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Praxis. Verschiedene Partner entwickeln und setzen gemeinsam Projekte um, z.B. zum Abbau von Wissensdefiziten durch Infomaterial und Infoportale, Durchführung von Fortbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen, Fachtagungen, Beiträgen zu Verbraucherveranstaltungen, Begleitung von Bürgerdialogen und Bereitstellung wissenschaftlicher Erkenntnisse.
- Bürgerbeteiligung und -information: Veranstaltungen zur Information und Beteiligung der Bevölkerung bei Energieprojekten, Einstiegsberatung bei neuen Projekten, Fachreferate, Beratungen zur finanziellen Teilhabe der Bevölkerung und Kommunen, Runde Tische.

Vorteile/Wirkungen

- Durch die Beratung, Förderung und Unterstützung werden Energieeinsparpotenziale identifiziert und Energieeffizienz erhöht. Private Haushalte, Unternehmen und Kommunen optimieren ihre Energieverbräuche, halten damit bei steigenden Energiepreisen ihre Energiekosten stabil oder senken sie und reduzieren ihren CO₂-Ausstoß. Gleichzeitig steigern die Unternehmen ihre Rentabilität und können so Arbeitsplätze sichern.
- Hemmungen und Vorurteile gegenüber erneuerbaren Energien, Amortisierungszeiträumen etc. werden abgebaut.
- 2012 hat die Energieagentur in 140 Haushalten Energieberatungen durchgeführt. Zusammen ergaben die Vorschläge mögliche Einsparungen von 86.100 kWh jährlich, was ca. 23.240 € und 49,6 t CO₂ entspricht.
- Der Landkreis Göttingen hat ein Förderprogramm zur Altbausanierung aufgelegt. Durch Zuschüsse von über 56.000 € wurden Investitionen in Höhe von 1,24 Mio. € initiiert. Damit generierte jeder Fördereuro 21 € Investitionen (Stand 4.7.2013). Die mit der Umsetzung von Maßnahmen beauftragten Unternehmen kamen zu 85 % aus der Region. Dadurch steigt die regionale Wertschöpfung, und Arbeitsplätze werden gesichert bzw. geschaffen. Gleichzeitig profitieren die Städte und Gemeinden von einer höheren Gewerbesteuer und Umsatzsteueranteil und vom Einkommensteueranteil der Beschäftigten, so dass ein Teil der Fördergelder wieder in die kommunalen Haushalte zurückfließt.

Finanzierung/Unterstützung

- Landkreis und Stadt Göttingen sowie die Stadtwerke Göttingen, e.ON Mitte, Harz Energie, Gemeindewerke Bovenden, Versorgungswerke Münden, Eichsfelder Wirtschaftsbetriebe, Sparkasse Göttingen, Städtische Wohnungsbau Göttingen und die Volkshausstätte Göttingen tragen die Grundfinanzierung der Energieagentur Region Göttingen. Der Beitrag von Landkreis und Stadt richtet sich nach der Einwohnerzahl.

- Neben den Grundfinanzierern gibt es auch projektbezogene (zweckgebundene) Unterstützer sowie Bundesmittel und EU-Mittel.
- Da die Energieagentur Region Göttingen als Verein organisiert ist, leisten auch die Mitglieder einen Beitrag zur Finanzierung. Mitglied kann jeder werden: Unternehmen, Kommunen, Vereine, Verbände, Privatpersonen.

Vorgehen

Um die Maßnahme zeitnah realisieren zu können, sollte der Landkreis Osterode am Harz auf Grundlage des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes die Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement beim Projektträger Jülich (PtJ) beantragen (siehe Kap. 6.3.2). Das Klimaschutzmanagement ist für die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept zuständig und damit auch für die Umsetzung der Energieagentur für den Landkreis Osterode am Harz.

Wichtige Meilensteine

- Antragstellung Klimaschutzmanagement: sofort nach Genehmigung des Konzepts (Herbst 2013)
- Vorbereitende Arbeiten durch Klimaschutzmanagement: nach erfolgreicher Antragstellung (ca. Sommer 2014)
- Start offizieller Betrieb der Außenstelle spätestens zum offiziellen Vollzug der Fusion (2016)

Erste Schritte

Die Beantragung und Realisierung des Klimaschutzmanagements (KM), die Aufnahme von Beitrittsverhandlungen zur Energieagentur (EA) und die Kooperation mit der Initiative Ressourceneffizienz (RE) sollte in parallelen Handlungssträngen (HS) erfolgen].

Tabelle 47: Erste Schritte zur Umsetzung der Energieagentur

Schritte	HS	Akteur
– Rechtzeitige Anmeldung der Kosten für das Klimaschutzmanagement zur Aufstellung des Haushaltsplanes für 2014	KM	– Kreisverwaltung Osterode am Harz, Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung
– Start der Kooperation mit der Initiative Ressourcenmanagement der Initiative Zukunft Harz	RE EA	– Initiative Zukunft Harz – Wirtschaftsförderung Landkreis Osterode am Harz – Energieagentur Region Göttingen
– Durchführung erster Unternehmensberatungen	RE EA	– Rationalisierungs- und Innovationszentrum (RKW) Niedersachsen
– Antragstellung Klimaschutzmanagement unmittelbar nach Genehmigung des Konzeptes – Nach Erhalt des Förderbescheids Ausschreibung und Besetzung des Klimaschutzmanagements (die Person kommt im besten Fall aus der Region, um die Kontaktaufnahme zur Wirtschaft und mit potenziellen Förderern zu erleichtern)	KM	– Kreisverwaltung Osterode am Harz, Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung
– Vorbereitung des Beitritts des Landkreis Osterode am Harz zur Energieagentur Region Göttingen – Aufnahme offizieller Verhandlungen	EA	– Landkreis Osterode am Harz – Stadt und Landkreis Göttingen – Vorstand und Finanzierer der Energieagentur Region Göttingen

Schritte	HS	Akteur
<ul style="list-style-type: none"> – Inhaltlich-organisatorische Vorbereitungen, z.B. – Kontaktaufnahme mit potenziellen Grund- und Projektfinanzierern aus dem Landkreis Osterode am Harz – Standortsuche für die Außenstelle der Energieagentur in Osterode (z.B. bei der Verbraucherzentrale) 	KM EA	<ul style="list-style-type: none"> – Klimaschutzmanagement – Wirtschaftsförderung Landkreis Osterode am Harz – Energieagentur Region Göttingen
<ul style="list-style-type: none"> – Beitritt in die Grundfinanzierung der Energieagentur als noch eigenständiger Landkreis bzw. durch die Fusion mit dem Landkreis Göttingen 	EA	<ul style="list-style-type: none"> – Landkreise Osterode am Harz und Göttingen
<ul style="list-style-type: none"> – Durchführung erster Beratungen 	EA	<ul style="list-style-type: none"> – Energieagentur Region Göttingen
<ul style="list-style-type: none"> – Ausbau der Kooperation mit der Initiative Ressourceneffizienz um einen RE-Manager 	RE EA	<ul style="list-style-type: none"> – Initiative Zukunft Harz – Wirtschaftsförderung Landkreis Osterode am Harz – Energieagentur Region Göttingen
<ul style="list-style-type: none"> – Umsetzung weiterer Projekte des Klimaschutzkonzepts 	KM	<ul style="list-style-type: none"> – Klimaschutzmanagement
<ul style="list-style-type: none"> – Einrichtung einer dauerhaften Außenstelle der Energieagentur in Osterode 	EA	<ul style="list-style-type: none"> – Energieagentur Region Göttingen

Kosten

Bei früheren Gesprächen zu einem möglichen Beitritt des Landkreises Osterode am Harz zur Energieagentur Region Göttingen haben die Beteiligten den Beitrag des Landkreises Osterode am Harz zur Grundfinanzierung mit jährlich 30.000 € festgelegt. Das entspricht in etwa den damaligen Bevölkerungsanteilen im Vergleich zu Stadt und Landkreis Göttingen. Bei einer Fusion der beiden Landkreise und Beibehaltung der Berechnungsmethode würde der Beitrag des neuen Landkreises um einen vergleichbaren Betrag steigen.

Finanzierung

Neben der Grundfinanzierung durch den Landkreis gilt es auch im Landkreis Osterode am Harz, ansässige Unternehmen für die Grundfinanzierung zu gewinnen (z.B. Harzenergie, Stadtwerke Bad Lauterberg und Bad Sachsa, Sparkasse, Volksbank, Wohnungsbauunternehmen und weitere Unternehmen mit Bezug zum Thema).

Auch für einzelne Angebote der Energieagentur werden Sponsoren gebraucht. Darüber hinaus kommen auch EU-, Bundes- und Landesmittel infrage, müssen aber in der Regel für die Maßnahmen einzeln beantragt werden.

Tabelle 48: Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an der "Energieagentur für den Landkreis Osterode am Harz"

Wirkungen/CO ₂ -Einsparpotenzial
<ul style="list-style-type: none"> – Wertschöpfung: Im Landkreis Göttingen kamen z.B. die beauftragten Unternehmen im Rahmen des Förderprogramm zur Altbausanierung zu 85 % aus der Region – Erhebliche Energieeinsparungen und höhere Energieeffizienz <p>Da es sich um eine "weiche" Maßnahme handelt, ist eine Schätzung der absoluten CO₂-Einsparungen nicht möglich.</p>

Erfolgsindikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> – Zahl der aktiven und passiven Beratungen, separat erhoben für private Haushalte, Unternehmen, Kommunen – Aus den Beratungen resultierende Einsparungen in kWh und CO₂ – Aus den Beratungen resultierende Investitionen in €, differenziert nach Standort des mit der Umsetzung beauftragten Betriebes – Zahl der öffentlichen Veranstaltungen im Gebiet – Nachweis zur Öffentlichkeitsarbeit über Printmedien, Mailing, Website 	
Beteiligte aus dem Landkreis Osterode am Harz	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> – Landkreis Osterode am Harz – Wirtschaftsförderung – Verbraucherzentrale – EVU (Harzenergie, Stadtwerke) – Kreditinstitute (Sparkasse Osterode am Harz, Volksbank im Harz eG) – Kreiswohnbau Osterode am Harz GmbH – IHK Hannover, HWK – Regional ansässige Firmen/Handwerkerbetriebe – Vereine 	<ul style="list-style-type: none"> – Privatpersonen – Firmen – Kommunen
Träger (Ansprechpartner)	
<p>Landkreis Osterode am Harz Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung Herzbergerstr. 5, 37520 Osterode am Harz Tel.: 05522 /960-0</p>	

6.3.2 Maßnahme "Klimaschutzmanagement zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts"

Priorität	<input checked="" type="checkbox"/> sehr hoch	<input type="checkbox"/> hoch	<input type="checkbox"/> mittel
Umsetzungszeitraum	<input checked="" type="checkbox"/> sofort/kurzfristig (2014/2015)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (bis 2017)	<input type="checkbox"/> langfristig (bis 2020)

Handlungsfeld

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Siedlungsentwicklung und Raumplanung | <input type="checkbox"/> Private Haushalte |
| <input type="checkbox"/> Mobilität | <input type="checkbox"/> Energieversorgung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaft und Verwaltung | |

Beschreibung der Maßnahme

Hinweis: Maßgeblich sind die aktuelle Fassung des Merkblatts "Beratende Begleitung bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten oder Teilkonzepten" und die aktuelle "Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative".

Das Bundesministerium für Umwelt fördert im Rahmen seiner Klimaschutzinitiative die Schaffung einer Stelle für ein Klimaschutzmanagement für die fachlich-inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten. Das Management informiert sowohl verwaltungsintern als auch extern über das Klimaschutzkonzept und initiiert Prozesse für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure. Durch Information, Moderation und Management unterstützt das Klimaschutzmanagement die Umsetzung des Gesamtkonzepts und einzelner Klimaschutzmaßnahmen. Es soll während seiner Tätigkeit wesentliche Teile des Konzepts umsetzen (die Umsetzung einzelner, ausgewählter Maßnahmen ist nicht ausreichend).

Im Vordergrund steht dabei die federführende Umsetzung der prioritären Maßnahmen, insbesondere (Vorschlag):

- Energieagentur für den Landkreis Osterode am Harz (v.a. inhaltlich-organisatorische Vorbereitungen, z.B. Kontaktaufnahme mit potenziellen Grund- und Projektfinanzierern aus dem Landkreis Osterode am Harz, Standortsuche für die Außenstelle der Energieagentur in Osterode, Aufbau eines Netzwerks an Energieberatern und Firmen)
- Erweiterung des Fahrradkonzeptes des Landkreis Osterode am Harz um das Thema E-Mobilität
- Wärmebilder von Schulen und anderen öffentlichen Liegenschaften
- Ausweitung des Solarflächenkatasters

Hierzu gehören auch die Umsetzung bzw. Begleitung des in den Kapiteln 7 und 8 beschriebenen Controllings und Öffentlichkeitsarbeitskonzepts sowie Durchführung (verwaltungs-)interner Informationsveranstaltungen und Schulungen.

Bei den übrigen Maßnahmen erfolgt die Umsetzung durch andere Akteure. Hier hat das Klimaschutzmanagement die Aufgabe, die Abstimmung mit dem Landkreis und weiteren wichtigen Partnern zu unterstützen und die Akteure bei Bedarf zu beraten. Vorschlag:

- Klimaschutzteilkonzept für die Liegenschaften des Landkreis Osterode am Harz
- E-Ladestationen
- E-Autos für Verwaltungsaufgaben
- Themenwochen in Schulen

Darüber hinaus sollte das Klimaschutzmanagement die Konkretisierung der Handlungsempfehlungen aus Potenzialermittlung und Szenarien (6.4) vorantreiben. Es soll die Maßnahmen mit der höchsten Klimaschutzwirkung identifizieren, in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Akteuren konkretisieren und die Umsetzung initiieren. Das Klimaschutzmanagement könnte außerdem bei allen klimarelevanten Planungen des Landkreises beratend unterstützen, z.B. bei Sanierung bzw. Neubau kommunaler Gebäude.

Es ist denkbar, dass das Klimaschutzmanagement nach Ablauf des Förderzeitraums in der Region bestehen bleibt und Aufgaben der Außenstelle der Klimaschutzagentur (vgl. Kap. 6.3.1) übernimmt, um das Wissen über die Region und die aufgebauten Kontakte weiter nutzen zu können.

Erste Schritte

Tabelle 49: Erste Schritte zur Umsetzung des Klimaschutzmanagements

Zeitraumen	Schritte	Akteur
Herbst 2013	<ul style="list-style-type: none"> – Ermittlung der voraussichtlichen Kosten – Abstimmung der Förderquote mit Projektträger Jülich (PtJ) – Rechtzeitige Anmeldung für die Haushaltsaufstellung 2014 – Ausarbeitung einer Vorhabenbeschreibung für die Antragstellung als Grundlage für den Kreistagsbeschluss – Beschlussvorlage 	Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung, Landkreis Osterode am Harz
Herbst/Winter 2013	<ul style="list-style-type: none"> – Diskussion und Beschluss 	Kreistag
Ende 2013	<ul style="list-style-type: none"> – Antragstellung beim Projektträger Jülich – Die Bearbeitung des Antrags kann sich mehrere Monate hinziehen, ggf. erfolgen Nachforderungen zum Antrag, und es sind Unterlagen nachzureichen 	Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung, Landkreis Osterode am Harz
Anfang 2014	<ul style="list-style-type: none"> – Ausschreibung 	Landkreis Osterode am Harz

Kosten

- Die förderfähigen Kosten für ein 3-jähriges Klimaschutzmanagement sind Personalkosten (bei einer TVöD E11-Stelle ca. 52.000 €/Jahr), Sachausgaben (ca. 10.000 € vor allem für Geschäftsbedarf, Verbrauchsmaterialien, Reise- und Teilnahmekosten) und ein Öffentlichkeitsarbeitsbudget bis 20.000 € für den Gesamtzeitraum bzw. 6.660 € jährlich.
- Die Gesamtkosten von etwa 70.000 € pro Jahr (grobe Schätzung) ergeben bei einer angenommenen Förderquote von 85 % einen Eigenanteil des Landkreises von 10.500 €/Jahr. Hinzu kommen nicht förderfähige Kosten z.B. für
 - Umsetzung von Maßnahmen
 - Ausgaben für bewegliche Gegenstände, die der Grundausstattung des Zuwendungsempfängers dienen
 - Unteraufträge, Mieten, Softwarelizenzen
- Die "Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative" ist zu beachten.

Finanzierung

- Voraussetzung für die Förderung eines Klimaschutzmanagements ist ein Klimaschutzkonzept, das nicht älter als drei Jahre ist und die wesentlichen Bestandteile von Konzepten gemäß Merkblatt "Erstellung von Klimaschutzkonzepten" umfasst. Der Förderzeitraum für die Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement beträgt für die fachlich-inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten maximal drei Jahre.
- Im Regelfall erfolgt die Förderung der fachlich-inhaltlichen Unterstützung durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von bis zu 65 % der zuwendungsfähigen Ausgaben. Bei von der Kommunalaufsicht bestätigtem Konzept zur Haushaltssicherung erhöht sich die Förderquote um bis zu 20 % (also bis zu 85 %), bei abgelehntem Haushalt bzw. Haushaltssicherungskonzept auf bis zu 95 % (Stand Okt. 2012). Zu klären ist, wie PtJ den Zukunftsvertrag bewertet.

Förderfähige Leistungen der Klimaschutzmanager sind unter anderem:

- Aufgaben des Projektmanagements (z.B. Koordinierung der Maßnahmen),
- fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung, Untersuchung von Finanzierungsmöglichkeiten und Umsetzung einzelner Maßnahmen aus dem umzusetzenden Klimaschutzkonzept,
- Durchführung (verwaltungs-)interner Informationsveranstaltungen und Schulungen, Unterstützung bei der Koordinierung und ggf. Neugestaltung der ämterübergreifenden Zusammenarbeit zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts (Moderation),
- Unterstützung bei der Erfassung und Auswertung von klimaschutzrelevanten Daten,
- methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Klimaschutzstandards und Leitlinien (z.B. Qualitätsstandards für die energetische Sanierung),
- Aktivitäten zur Vernetzung mit anderen klimaschutzaktiven Kommunen; diese umfassen u.a. die Teilnahme bzw. die Vorbereitung, Moderation und Nachbereitung regionaler Netzwerktreffen; Aufbau von Netzwerken und Beteiligung externer Akteure (z.B. Verbände) bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen,
- inhaltliche Unterstützung bzw. Vorbereitung der Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Zulieferung von Texten),
- Einführung von "Eco Management and Audit Scheme" (EMAS = EU-Öko-Audit),
- Teilnahme am Modellversuch "Flächenzertifikatehandel" des Bundes.

Im Rahmen der fachlich-inhaltlichen Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten besteht die Möglichkeit für Klimaschutzmanager, einen Zuschuss zur Umsetzung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme zu beantragen.

Tabelle 50: Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte am Klimaschutzmanagement

Wirkungen/CO₂-Einsparpotenzial
<ul style="list-style-type: none"> – Kurzfristige und zeitnahe Umsetzung der prioritären Maßnahmen – Verankerung des Klimaschutzes in Verwaltungsabläufe – Bewusstseinsbildung bei Verwaltung, Kooperationspartnern und Öffentlichkeit <p>Da es sich um eine "weiche" Maßnahme handelt, ist eine Schätzung der absoluten CO₂-Einsparungen nicht möglich.</p>
Erfolgsindikatoren
<ul style="list-style-type: none"> – Start des Klimaschutzmanagements

Beteiligte aus dem Landkreis Osterode am Harz	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> – Verwaltung – Politik – Ausweitung der Beteiligten nach Start des Klimaschutzmanagements, z.B. Wirtschaftsförderung, Energieagentur (siehe auch Beteiligte an den anderen prioritären Maßnahmen) 	<ul style="list-style-type: none"> – Verwaltung und Liegenschaften – Im späteren Verlauf: Energieversorger, Unternehmen, Kommunen
Träger (Ansprechpartner)	
<p>Landkreis Osterode am Harz Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung Herzbergerstr. 5, 37520 Osterode am Harz Tel.: 05522 /960-0</p>	

6.3.3 Maßnahme "Klimaschutzteilkonzept für die Liegenschaften des Landkreises Osterode am Harz"

Priorität	<input checked="" type="checkbox"/> sehr hoch	<input type="checkbox"/> hoch	<input type="checkbox"/> mittel
Umsetzungszeitraum	<input checked="" type="checkbox"/> sofort/kurzfristig (2014/2015)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (bis 2017)	<input type="checkbox"/> langfristig (bis 2020)
Handlungsfeld			
<input type="checkbox"/>	Siedlungsentwicklung und Raumplanung	<input type="checkbox"/>	Private Haushalte
<input type="checkbox"/>	Mobilität	<input type="checkbox"/>	Energieversorgung
<input checked="" type="checkbox"/>	Wirtschaft und Verwaltung		

Beschreibung der Maßnahme

Hinweis: Maßgeblich sind die aktuelle Fassung des Merkblatts "Erstellung von Klimaschutz-Teilkonzepten" und die aktuelle "Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative".

Der Landkreis Osterode am Harz hat für seine Liegenschaften zurzeit kein konsequentes Energiecontrolling eingerichtet. Es gibt noch keine Automatismen, die die Energieverbräuche zusammenführen, vergleichbar machen und die Identifizierung notwendiger Maßnahmen erleichtern.

Das Bundesministerium für Umwelt fördert im Rahmen seiner Klimaschutzinitiative verschiedene Teilkonzepte, unter anderem auch "Klimaschutz in eigenen Liegenschaften".

Das Teilkonzept besteht aus drei Bausteinen:

- **Baustein 1: Klimaschutz-Management**
Die Erfassung des Ist-Zustands und die kontinuierliche Überprüfung der CO₂-Emissionen und Energiekosten sind die Grundlagen für ein Klimaschutz-Management in den eigenen Liegenschaften. Förderfähig ist ein Klimaschutz-Management mit folgenden Inhalten: Basisdatenbewertung, Entwicklung eines Organisationskonzepts, Controlling-Konzept
- **Baustein 2: Gebäudebewertung für max. 100 Gebäude**
Die Gebäudebewertung gibt einen Überblick über den Zustand der Gebäude. Sie macht deutlich, bei welchen Liegenschaften dringender Handlungsbedarf besteht und enthält eine Schätzung der Investitionskosten. Daraus wird eine Prioritätenliste abgeleitet, welche Klimaschutzmaßnahmen technisch und wirtschaftlich am effektivsten umzusetzen sind. Bei der Darstellung der Sanierungsmaßnahmen ist die Zielsetzung eines Gebäudebestands im Niedrigstenergiehaus-Standard gemäß EU-Richtlinie zur Gesamteffizienz von Gebäuden bis zum Jahr 2050 zu berücksichtigen.
- **Baustein 3: Feinanalyse**
Die Feinanalyse beinhaltet für eine beschränkte Anzahl von Gebäuden eine detaillierte Analyse zur Festlegung konkreter Sanierungsmaßnahmen (für maximal 15 % des beantragten, zu untersuchenden Gebäudebestands, allerdings nicht mehr als zehn Gebäude). Bei der Maßnahmenfestlegung ist die Zielsetzung des Niedrigstenergiehaus-Standards für die Gebäude spätestens bis zum Jahr 2050 zu berücksichtigen. Feinanalysen können nur für Gebäude beantragt werden, die in den nächsten maximal fünf Jahren klimaschützend saniert werden sollen.

PtJ empfiehlt, alle drei Bausteine gemeinsam zu beantragen.

Aufbauend auf dem Klimaschutzteilkonzept kann ein Klimaschutzmanagement für bis zu 2 Jahre beantragt werden.

Das Teilkonzept kann auch von Städten und Gemeinden beantragt werden. Antragsberechtigt sind Kommunen, Betriebe und Unternehmen, die zu 100 % in kommunaler Trägerschaft stehen, öffentliche, gemeinnützige und kirchliche Träger von Schulen und Kindertageseinrichtungen sowie Hochschulen und Kirchen.

Ziele der Maßnahme

- Eine langfristig angelegte Entscheidungsgrundlage und ein Steuerungsinstrument (Klimaschutz-Management) entwickeln, mit denen die Treibhausgas-Emissionen und Energiekosten der kommunalen Liegenschaften dauerhaft gesenkt werden können. Allein durch die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche ist eine Energie- und Kosteneinsparung von bis zu 20 % möglich (PtJ).

Erste Schritte

Wichtige Hinweise:

- Der Antrag für das Klimaschutzteilkonzept muss zwischen dem 01.01.2014 und dem 30.03.2014 erfolgen. Spätere Anträge werden erst 2015 abgearbeitet.
- ACHTUNG: Für das Jahr 2014 gibt es noch kein aktuelles Merkblatt, Änderungen z.B. bezüglich Förderhöhen und Fristen sind also noch möglich.

Tabelle 51: Erste Schritte zur Beantragung des Klimaschutzteilkonzepts Liegenschaften

Zeitraumen	Schritte	Akteur
Herbst 2013	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenstellung sämtlicher Liegenschaften des Landkreises gruppiert nach Bruttogeschossfläche (Gruppen s. Kosten) – Ermittlung der voraussichtlichen Fördersumme – Anforderung von mindestens einem unverbindlichen Angebot (ist bei der Antragstellung einzureichen) zur Ermittlung der voraussichtlichen Gesamtkosten. – Abstimmung mit PtJ zu den ermittelten Werten und zur Förderquote (Zukunftsvertrag, s. auch Abschnitt Finanzierung) 	Landkreis Osterode am Harz, Fachbereich IV.4 ggf. Zuarbeit der Nutzer Liegenschaften
Winter 2013	<ul style="list-style-type: none"> – Anmeldung für die Haushaltsaufstellung 2014 – Ausarbeitung einer Vorhabenbeschreibung für die Antragstellung als Grundlage für den Kreistagsbeschluss 	Landkreis Osterode am Harz, Fachbereich IV.4
Januar 2014	– Diskussion und Beschluss	Kreistag
bis März 2014	– Antragstellung	Landkreis Osterode am Harz, Fachbereich IV.4
ab August 2014	<ul style="list-style-type: none"> – Beginn des Vorhabens frühestens fünf Monate nach Einreichen des Förderantrags – Die Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzepts dauert in der Regel bis zu einem Jahr. 	
2014	– Überprüfung, welche anderen durch den Bund geförderte Teilkonzepte für den Landkreis Osterode am Harz geeignet sind (bis max. fünf sind möglich, z.B. "Anpassung an den Klimawandel", "Klimafreundliche Mobilität in Kommunen", "Klimafreundliche Abfallsorgung", "Green-IT")	Landkreis Osterode am Harz

Kosten und Finanzierung

- **Baustein 1: Klimaschutz-Management**
Zuwendungsfähige Brutto-Ausgaben für fachkundige externe Dritte sind in der Regel auf 400 € pro Gebäude beschränkt. Antragsteller, die bereits über ein Steuerungsinstrument zur Datenerfassung und Datenauswertung verfügen, können für den Baustein 1 keine Förderung beantragen.
Nicht förderfähig sind die Kosten für die Software eines Managementtools.
- **Baustein 2: Gebäudebewertung**
Voraussetzung für die Förderung sind die Etablierung eines Klimaschutzmanagements für die eigenen Liegenschaften sowie die Vorlage eines Klimaschutzberichts (siehe Baustein 1). Die zuwendungsfähigen Brutto-Ausgaben für fachkundige externe Dritte für Baustein 2 sind in der Regel beschränkt auf:
 - 800 € für Gebäude bis zu 1.000 m² Bruttogeschossfläche (BGF)
 - 1.400 € für Gebäude von 1.000 m² bis 3.000 m² BGF
 - 2.000 € für Gebäude über 3.000 m² BGF
- **Baustein 3: Feinanalyse**
Voraussetzung für die Förderung des Bausteins 3 sind die Etablierung eines Klimaschutzmanagements für die eigenen Liegenschaften sowie die Vorlage eines Klimaschutzberichts (siehe Baustein 1). Die zuwendungsfähigen Brutto-Ausgaben für fachkundige externe Dritte für Baustein 3 sind in der Regel beschränkt auf:
 - 2.000 Euro für Gebäude bis zu 1.000 m² Bruttogeschossfläche (BGF)
 - 3.000 Euro für Gebäude von 1.000 m² bis 3.000 m² BGF
 - 4.000 Euro für Gebäude über 3.000 m² BGF

Die Förderhöhen werden differenziert nach Bausteinen aus den Bruttogeschossflächen der zu betrachteten Gebäude ermittelt (s.o.). PtJ fördert außerdem Sach- und Personalkosten von fachkundigen Dritten sowie in angemessenem Umfang Ausgaben für die begleitende Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Flyer, Workshop-Materialien usw.) durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von bis zu 50 %. Kommunen, deren Konzept zur Haushaltssicherung von der Kommunalaufsicht genehmigt wurde, können eine Erhöhung der Förderquote um bis zu 20 % erhalten. Kommunen, deren Konzept zur Haushaltssicherung bzw. der Haushalt von der Kommunalaufsicht abgelehnt wurde, können eine Förderquote von bis zu 95 % erhalten.

Es wird empfohlen, ein unverbindliches Angebot einzureichen, da Wertermittlungen mit dem finanziellen Risiko behaftet sind, dass die geschätzten Ausgaben unter denen der später eingeholten Angebote liegen. Dieser Fehlbetrag zwischen der Ausgabenschätzung und den realen Ausgaben muss dann vollständig der Antragsteller tragen.

Tabelle 52: Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte am Klimaschutzteilkonzept Liegenschaften

Wirkungen/CO ₂ -Einsparpotenzial
<ul style="list-style-type: none"> – Das Controlling für die Liegenschaften des Landkreises führt zu erheblichen Einsparungen beim Energieverbrauch und den Kosten, wodurch langfristig Gelder für andere Projekte im Haushalt zur Verfügung stehen. – Energie- und Kosteneinsparungen von bis zu 20 % durch Kontrolle und Steuerung der Energieverbräuche – Weitere Einsparungen sind in Abhängigkeit vom vorhandenen Dämmstandard und der Heizung möglich – Die Beteiligung am Teilkonzept z.B. über Workshops bewirkt bei den Nutzern der Gebäude einen bewussteren Umgang mit Energie – Landkreis übernimmt Vorbildfunktion

Erfolgsindikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> – Anteil der in Baustein 1 einbezogenen aktuell noch genutzten Gebäude des Landkreises: möglichst 100% – Anteil der in Baustein 2 einbezogenen Gebäude, die auch mittelfristig noch vom Landkreis Osterode am Harz bzw. deren Rechtsnachfolgerin genutzt werden: möglichst 100 % (abhängig von vorgesehener Restnutzungsdauer einzelner Gebäudes) – Anzahl der in Baustein 3 betrachteten Gebäude: mindestens 7 (von max. 10) 	
Beteiligte aus dem Landkreis Osterode am Harz	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> – Landkreis Osterode am Harz – Liegenschaftsverwaltung (Fachbereich IV.4) – Für den Energieverbrauch zuständige Ansprechpartner der Liegenschaften – Fachbüro 	<ul style="list-style-type: none"> – Verwaltung und Liegenschaften
Träger (Ansprechpartner)	
<p>Landkreis Osterode am Harz Fachbereich IV.4 Herzbergerstr. 5, 37520 Osterode am Harz Tel.: 05522 /960-0</p>	

6.3.4 Maßnahme "Schnellladestationen"

Priorität	<input type="checkbox"/> sehr hoch	<input checked="" type="checkbox"/> hoch	<input type="checkbox"/> mittel
Umsetzungszeitraum	<input checked="" type="checkbox"/> sofort/kurzfristig (2014/2015)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (bis 2017)	<input type="checkbox"/> langfristig (bis 2020)

Handlungsfeld

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Siedlungsentwicklung und Raumplanung | <input type="checkbox"/> Private Haushalte |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mobilität | <input type="checkbox"/> Energieversorgung |
| <input type="checkbox"/> Wirtschaft und Verwaltung | |

Beschreibung der Maßnahme

Unabhängig vom Klimaschutzkonzept haben Akteure in der Region die Ausweitung eines Netzes von E-Ladestationen vorangetrieben. Maßgebliche Akteure sind Klaus Becker, Bürgermeister der Stadt Osterode am Harz, und Matthias Schmidt von MMS Concept. Für die Maßnahme haben sie zwei Konzepte ausgearbeitet:

- Konzept für eine Lade-Infrastruktur in der Region Harz
- Konzept für eine Schnelllade-Infrastruktur in der Region Harz

Nachfolgend sind Auszüge aus dem Konzept Schnellladestationen dargestellt, das aufgrund der Kooperation mit der Wolfsburg AG im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität Vorrang erhalten hat.

Anlass und Ziele

- Ziel der Bundesregierung ist die Förderung der Elektromobilität
- 2012 wurden in einem Wettbewerb vier so genannte "Schaufenster Elektromobilität" ausgewählt und mit Fördermitteln ausgestattet
- Die Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg hat sich unter dem Motto "Unsere Pferdestärken werden elektrisch" erfolgreich beworben
- Bis 2015 sollen u.a. 5.000 E-Fahrzeuge auf der Straße und eine bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur installiert sein
- Die Region Harz ist zunächst gemeinsam mit der Wolfsburg AG bei der Schnellladeinfrastruktur dabei. Ein weiteres Projekt ist in der Vorbereitung

Ausgangssituation

Elektromobilität soll in den nächsten Jahren eine breite Öffentlichkeit erreichen und die Menschen dazu veranlassen, auf E-Fahrzeuge umzusteigen. Die Bundesregierung hat hierzu im Jahr 2012 vier sogenannte "Schaufenster Elektromobilität" ausgewählt, in die besondere Fördermittel fließen sollen. Im Rahmen des "Schaufensters" entwickelt die Wolfsburg AG mit dem Projekt 1.1 eine Schnellladeinfrastruktur. Für die Standorte sollen die Kommunen zuarbeiten.

An normalen Ladestationen beträgt die Ladedauer eines leeren Akkus auf die volle Kapazität für Autos etwa zwischen 5 bis über 10 Stunden, für Motorräder deutlich weniger. Mit einer Schnellladestation sinkt die Ladedauer auf bis zu 30 Minuten.

Allgemeine Herausforderungen

Aufgrund seiner Topografie stellt der Harz beim Einsatz von Elektrofahrzeugen eine besondere Herausforderung dar. Der touristische Nutzer von Ein- und Zweispur-Kraftfahrzeugen erwartet für seine Tages- und Streckengestaltung die Sicherheit, seine Zielpunkte ohne technisch bedingte Unterbrechung zu erreichen, kurze und längere Aufenthalte zum Nachladen nutzen zu können, kurzum, eine ausreichende Reichweite zur Verfügung zu haben. Dabei ist seine Akzeptanztoleranz von der Topografie unabhängig. Die Fahrzeugreichweite ist bei gegebenem Leistungsgewicht der Batterie stark abhängig von der Schnellladefähigkeit der Batterie.

Zur Überbrückung längerer Strecken innerhalb der Metropolregion und in die angrenzenden Verdichtungsräume muss für die Elektrofahrzeugnutzung eine ausreichende und geeignete Ladeinfrastruktur bereitgestellt werden. Ebenso muss die Erreichbarkeit der touristischen Destination Harz mit seinen rd. 1,4 Mio. Tagesbesuchern/J. und den rd. 4 Mio. Übernachtungsgästen gewährleistet sein. Diese Forderung entspricht den strategischen Zielsetzungen in der Region nach "sanftem Tourismus" und der Entwicklung zu einer "Energie-Effizienz-Region". Die Harzregion erwartet daher eine Einbindung in die Projektplanungen zum Aufbau einer Schnellladeinfrastruktur.

Diese wird im Rahmen des Projektes 1.1 "standardisierte bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur – eine Region wird vernetzt" führend von der Wolfsburg AG erarbeitet. In einem Gespräch am 30.01.2013 in Wolfsburg haben die Projektteilnehmer aus dem Harz und die WOB-AG den aktuellen Sachstand ausgetauscht und das weitere Vorgehen festgelegt. Die von der Wolfsburg AG zu planende Schnellladeinfrastruktur soll "Durchfahrungsmöglichkeiten" bieten, wird aber im Wesentlichen in den urbanen Zentren aufgebaut. Im Rahmen dieser Projektplanungen der Wolfsburg AG sollten die schon vorhandenen konzeptionellen Überlegungen des regionalen Harz-Arbeitskreises (AK-Harz) eingebunden werden.

Mit dem Aufbau der Schnellladeinfrastruktur in der Metropolregion sind bei einer Einbindung der Harzregion insbesondere auch die klimatischen und topografischen Bedingungen des Mittelgebirges Harz zu berücksichtigen. Diese unterscheiden sich deutlich von Anforderungen in urbanen und somit "flachen" Versorgungsbereichen. Im Harz haben Steigungsstrecken und klimatische Verhältnisse (Kälte u.ä.) zusätzliche Auswirkungen auf die Batterienutzungsdauer, wodurch eine ausreichende Anzahl an Ladestationen besonders wichtig sind.

Technische Herausforderungen

Der größte Teil der obengenannten Fahrzeuge benötigt für eine Zwischenladung einen herkömmlichen 220 Volt-Anschluss bzw. Typ 2 Stecker (AC-Technik). Dieser muss jedoch die Anforderungen an eine Fahrzeugladung erfüllen und bedienungssicher sowie elektrisch sicher sein.

Die sogenannte Schnelllademöglichkeit wird von der Wolfsburg AG in der Regel nach dem sogenannten CCS-Standard ausgeführt. Das Harzer Konzept liefert hier Vorschläge für mögliche Standorte derartiger Schnellladestationen, um die Erreichbarkeit des Tourismusgebietes Harz sowie die Durchfahrsmöglichkeit sicherzustellen. Darüber hinaus liegen im AK-Harz erste Überlegungen für den Ausbau mit weiteren Ladestationen mit AC-Technik für E-Fahrzeuge (PKW, Motorräder, Fahrräder) vor.

Anforderungen an die Schnellladestationen

- An oder in unmittelbarer Nähe zu wesentlichen Durchfahrtsstraßen und Pendlerrouen gelegen, gute Sichtbarkeit notwendig

- Sicherstellen der Aufenthaltsqualität an der Ladestation, touristisches Potenzial des Standortes sollte vorhanden sein (Wie verbringe ich 30 Minuten Ladezeit?)
- Lage an Strecken mit problematischer Topografie und größeren Temperaturschwankungen gerade im niedrigen Bereich können als Test für die Gesamtentwicklung dienen
- Standorte sollen die Durchfahrung des Gebietes sicherstellen, daher Abstand von max. 50 km zwischen den Schnellladestationen
- Verfügbarkeit der notwendigen Anschlussleitung am Standort der Schnellladestation

Übersicht der Standortvorschläge für Schnellladestationen

Tabelle 53: Standortvorschläge für Schnellladestationen

Stadt/Gemeinde	Landkreis	Standort
Bad Harzburg	Goslar	Touristeninformation Bergbahnparkplatz
Braunlage	Goslar	Großparkplatz am Amtsweg
Clausthal-Zellerfeld	Goslar	Platz an der Marktkirche
Goslar	Goslar	Charles-Jacob-Straße vor dem Verwaltungsgebäude
Herzberg am Harz	Osterode am Harz	Kreuzung der B 243 am Wasserrad
Langelsheim	Goslar	Parkplatz Innerstetalsperre
Liebenburg	Goslar	Othfresen an der L 500
Osterode am Harz	Osterode am Harz	Kaiserplatz in der Nähe der B 243
Seesen	Goslar	Jacobsonplatz
Vienenburg	Goslar	Kloster Wöltingerode

Nächste Schritte

Tabelle 54: Erste Schritte zur Umsetzung der Schnellladestationen

Zeitraumen	Schritte	Akteur
bis Ende August/ Anfang September	<ul style="list-style-type: none"> – Musterantrag – Endabstimmung mit der N-Bank erfolgt zurzeit 	Stadt Osterode am Harz
	<ul style="list-style-type: none"> – Die Betreiberfrage der Ladestationen ist zu regeln – Voraussichtlich wird dies ein Energieversorger sein, da die Stadt Osterode am Harz nicht selbst Energieversorger sein kann 	Stadt oder EVU
	<ul style="list-style-type: none"> – Auswahl des Herstellers bzw. der zu beschaffenden Anlage 	Wolfsburg AG
	<ul style="list-style-type: none"> – Abstimmung der haushaltsrechtlichen Fragestellungen zur Beschaffung der Ladestationen (Ausschreibung) mit dem Wirtschaftsministerium 	N-Bank
in 2013, spätestens Anfang 2014	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau der Anlagen 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Integration der Anlagen in das Konzept für eine Lade-Infrastruktur in der Region Harz, das alle Arten von Ladestationen berücksichtigt 	Stadt Osterode am Harz, MMS Concept

Kosten und Finanzierung

Eine Schnellladestation kostet ca. 25.000 €, die N-Bank fördert mit 40,5 %.

Die Standortvorschläge dienen der Wolfsburg AG und dem Ministerium für die anstehende Planung der Ladeinfrastruktur als Grundlage. Voraussichtlich sollen bis zu acht Standorte im Harz gefördert werden.

Es besteht die generelle Bereitschaft der beteiligten Kommunen im Landkreis Osterode am Harz und im Landkreis Goslar, die notwendige Kofinanzierung nach endgültiger Auswahl der Schnellladestandorte sicherzustellen.

Tabelle 55: Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an E-Ladestationen

Wirkungen/CO₂-Einsparpotenzial	
<ul style="list-style-type: none"> – Ausbau des Ladestationennetzes – Bekanntmachung vorhandener und geplanter Angebote durch Präsenz des Themas in den Medien – Schaffung der notwendigen Voraussetzungen zur Ausweitung der Elektromobilität – Bewusstseinsbildung für das Thema bei Unternehmen, Bevölkerung und Touristen – Verlagerung von Straßenverkehr auf Elektrofahrzeuge und damit Einsparung von CO₂ (die tatsächliche CO₂-Wirkung lässt sich nur durch die Veränderung der Zahl der Elektrofahrzeuge überschlägig ermitteln) 	
Erfolgsindikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> – Realisierung aller geförderten Schnellladestationen bis Mitte 2014 (Klärung und Zusage der Förderung bis Ende 2013 vorausgesetzt) – Signifikante Steigerung der bei der Zulassungsstelle des Landkreises Osterode am Harz gemeldeten Elektrofahrzeuge – Signifikante Steigerung der von MMS Concept vermieteten Elektro-Motorräder – Anzahl der zusätzlich errichteten Ladestationen 	
Beteiligte aus dem Landkreis Osterode am Harz	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> – Stadt Osterode am Harz – Harz Energie – MMS Concept – Herzberg am Harz als möglicher Standort 	<ul style="list-style-type: none"> – Wirtschaft und Verwaltung – Bevölkerung und Touristen
Träger (Ansprechpartner)	
Stadt Osterode am Harz Bürgermeister Klaus Becker Eisensteinstraße 1 37520 Osterode am Harz	

6.3.5 Maßnahme "E-Autos für Verwaltungsaufgaben"

Priorität	<input type="checkbox"/> sehr hoch	<input type="checkbox"/> hoch	<input checked="" type="checkbox"/> mittel
Umsetzungszeitraum	<input checked="" type="checkbox"/> sofort/kurzfristig (2014/2015)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (bis 2017)	<input type="checkbox"/> langfristig (bis 2020)

Handlungsfeld

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Siedlungsentwicklung und Raumplanung | <input type="checkbox"/> Private Haushalte |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mobilität | <input type="checkbox"/> Energieversorgung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaft und Verwaltung | |

Beschreibung der Maßnahme

Im Rahmen des Bundesprogramms Schaufenster Elektromobilität werden in der Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg 158 elektrisch betriebene Kleinstwagen gefördert (FLOTTE ELECTRIC). Es handelt sich um ein vollelektrisches Serienfahrzeug mit einer Reichweite von 150 km. Der Hersteller und das Modell werden in einer Ausschreibung ermittelt.

Alle Mitgliedskommunen der Metropolregion waren aufgefordert, bis Anfang September 2013 die gewünschte Fahrzeuganzahl zu bestellen. Die Metropolregion strebt dabei eine möglichst breite Verteilung der Fahrzeuge auf ihre Mitgliedskommunen an.

Die Kommunen schließen Leasingverträge mit dem Verein Kommunen in der Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg e.V. mit einer Laufzeit von 26 bzw. ggf. 29 Monaten. Die Überlassung der Fahrzeuge erfolgt auf der Grundlage einer Modellversuchsvereinbarung. Die Kommunen verpflichten sich, Daten über den Einsatz der Fahrzeuge zu übermitteln und die Fahrzeuge in Einzelfällen für zentrale Aktivitäten zur Verfügung zu stellen. Die Fahrzeuge sollen in unterschiedlichen und möglichst öffentlichkeitswirksamen Bereichen eingesetzt werden. Ein Einsatz in kommunalen Betrieben und Gesellschaften mit einer kommunalen Mehrheitsbeteiligung ist grundsätzlich möglich.

Die Kommunen erklären sich zudem für ein Jahr bereit, Elektrofahrzeuge mindestens eine Stunde lang kostenfrei parken zu lassen. Da es hierfür noch keine bundeseinheitlichen Regelungen gibt, sollten die Kommunen das "Stuttgarter Modell" anwenden: Die Stadt Stuttgart vergibt auf Antrag Sonderparkausweise für Elektrofahrzeuge, die ein kostenloses Parken in den gebührenpflichtigen Gebieten ermöglichen.

Folgende Aktivitäten des Vereins gehören zu der Maßnahme:

- Förderung des Einsatzes von 158 Elektro-PKW in den Mitgliedskommunen (FLOTTE ELECTRIC: Elektrofahrzeuge im kommunalen Einsatz)
- Wissenschaftliche Auswertung des Einsatzes der kommunalen Flotte
- Beratung der Mitgliedskommunen bei der Entwicklung und Umsetzung von lokalen Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität
- Entwicklung, Umsetzung und Auswertung eines Strategie- und Maßnahmenplans zur Förderung der Elektromobilität für das Gebiet der Metropolregion

Erste Schritte

Tabelle 56: Erste Schritte zur Umsetzung der E-Autos für Verwaltungsaufgaben

Zeitraumen	Schritte	Akteur
im August 2013 erfolgt	– Beantragung eines Elektro-Kleinstwagens	Landkreis Osterode am Harz
16.09.2013	– Öffnung der Angebote zur Ausschreibung	Kommunen in der Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg e.V.
25.09.2013	– Vergabevorschlag	
26.09.2013	– Vergabeentscheidung und Mitteilung an die unterlegenen Bieter	
07.10.2013	– Zuschlag, soweit kein Nachprüfungsantrag gestellt	
13.11.2013	– Offizielle Übergabe an die Kommunen	

Kosten und Finanzierung

Das Bundesverkehrsministerium fördert pro Fahrzeug und Monat einen Betrag von 200 Euro. Um diesen Betrag werden die Kosten für jedes von einer Kommune betriebenen Fahrzeugs reduziert. Die Kosten werden mittels einer Umlage auf die nutzenden Kommunen unter Berücksichtigung der Anzahl an Fahrzeugen je Kommune und der Aufwandsentschädigung vorgenommen. Die verbleibende Kostenbelastung pro Fahrzeug wird etwa zwischen 200 und 350 € pro Monat liegen.

Tabelle 57: Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an den E-Autos für Verwaltungsaufgaben

Wirkungen/CO₂-Einsparpotenzial	
<ul style="list-style-type: none"> – Das Projekt wird von der Metropolregion umgesetzt und evaluiert – Reduzierung des CO₂-Ausstoßes 	
Erfolgsindikatoren	
– Zuteilung des beantragten Elektrofahrzeugs	
Beteiligte aus dem Landkreis Osterode am Harz	Zielgruppe
– Landkreis Osterode am Harz	<ul style="list-style-type: none"> – Wirtschaft und Verwaltung – Bevölkerung
Träger (Ansprechpartner)	
Landkreis Osterode am Harz Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung Herzbergerstr. 5, 37520 Osterode am Harz Tel.: 05522/960-0	Kommunen in der Metropolregion e.V. Herrenstraße 6 30159 Hannover Tel.: 0511/89 85 86-11

6.3.6 Maßnahme "Erweiterung des Rad-Wegweisungskonzepts des Landkreises"

Priorität	<input type="checkbox"/> sehr hoch	<input type="checkbox"/> hoch	<input checked="" type="checkbox"/> mittel
Umsetzungszeitraum	<input checked="" type="checkbox"/> sofort/kurzfristig (2014/2015)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (bis 2017)	<input type="checkbox"/> langfristig (bis 2020)

Handlungsfeld

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Siedlungsentwicklung und Raumplanung | <input type="checkbox"/> Private Haushalte |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mobilität | <input type="checkbox"/> Energieversorgung |
| <input type="checkbox"/> Wirtschaft und Verwaltung | |

Beschreibung der Maßnahme

Der Ausbau des Radverkehrs ist ein wichtiger Baustein zur Verlagerung des treibstoffbasierten motorisierten Individualverkehrs auf den umweltfreundlichen Radverkehr. Der Ausbau soll den Umstieg vom PKW und Motorrad auf das (Elektro-)Fahrrad im Alltagsverkehr erleichtern. Gleichzeitig dient er der Profilierung des Landkreises als Fahrradregion für Urlauber und Tagesbesucher. Um Maßnahmen zielgerichtet zu entwickeln und Finanzmittel konzentrieren zu können, ist ein abgestimmtes Radkonzept notwendig.

Zurzeit arbeitet die Rad-AG der ILE-Region Osterode am Harz auf Grundlage des Konzepts "Rad-Wegweisung auf Hauptachsen im Landkreis Osterode am Harz" aus 2003, aktualisiert in 2007, an der Beschilderung des Basisradwegenetzes im Landkreis. Seit 2007 wird es sukzessive mit einer aktuellen und einheitlichen Beschilderung nach FGSV⁴⁸-Standard versehen, um die Region fahrradfreundlicher zu gestalten. Dabei wird sowohl das Angebot für den Alltagsradler als auch für Tages- und Wochenendtouristen verbessert. 2014 soll das Alltagsradwegenetz des gesamten Landkreises beschildert sein. Das Alltagsradwegenetz ist die Grundlage, um touristische Radrouten zu entwickeln.

Gleichzeitig planen die Landkreise Göttingen und Osterode am Harz im Zuge der Fusionsvorbereitungen die Aufstellung eines gemeinsamen Radwegekonzepts. Es ist zu prüfen, ob die Vorbereitung ausgewählter Bausteine bereits vorher sinnvoll und machbar ist oder ob dies erst im Zuge des gemeinsamen Konzepts geschieht.

Folgende Bausteine sollten Gegenstand des Konzepts sein:

- Alltagswegenetz: Überprüfung der Verknüpfungen des Alltagsradwegenetzes mit den Wegenetzen der Nachbarlandkreise, Ergänzung der vorhandenen Wege (ggf. Förderung möglich, s.u.), z. B. zur Anbindung touristischer Ziele und Freizeitziele, großer Arbeitgeber und ÖPNV-Haltestellen ans bestehende Netz
- Beschilderung: Ergänzung von Beschilderungen; Berücksichtigung vorhandener Ladestationen bei der Wegweisung, z. B. durch spezielle Hinweistafeln, die an den vorhandenen Beschilderungen angebracht werden
- Infrastruktur: Einrichtung hochwertiger Radabstellanlagen an Knotenpunkten des öffentlichen Verkehrs (ggf. Förderung möglich, s.u.)
- Ladeinfrastruktur:
 - Übernahme der vorhandenen und geplanten für Elektrofahrräder geeigneten Lade- und Akkutauschstationen aus dem "Konzept für eine Lade-Infrastruktur in der Region Harz"

⁴⁸ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

von Bürgermeister Klaus Becker, Stadt Osterode am Harz, und Matthias Schmidt von MMS Concept (vgl. Kap. 6.3.4)

- Identifizierung weiterer sinnvoller Standorte in Zusammenarbeit mit MMS Concept, z.B. an touristischen Zielen und gastronomischen Einrichtungen
- Unterstützung bei der Realisierung von Lade- und Akkustationsstationen
- Ggf. Verknüpfung mit weiteren Aktivitäten des Schaufensters Elektromobilität
- Einbezug der Zweirad-Elektromobilität als Zubringer für den ÖPNV (angedacht als Zukunftsprojekt im Rahmen der Fusion mit dem Landkreis Göttingen)
- Sonderprojekt "Gedenkstätten und Radtourismus im Südharz" (ebenfalls angedacht als Zukunftsprojekt im Rahmen der Fusion mit dem Landkreis Göttingen)
- Ermittlung der Kosten einzelner Bausteine, potenzieller Projektträger und Geldgeber sowie von Fördermöglichkeiten
- Festlegung einer Rangfolge/Prioritätenliste

Erste Schritte

Tabelle 58: Erste Schritte zur Erweiterung des Rad-Wegweisungskonzepts

Zeitraum	Schritte	Akteur
Ab 2014	<ul style="list-style-type: none"> – Diskussion der Bausteine in der Rad-AG; Abstimmung, welche Bausteine bereits vor Erstellung des gemeinsamen Konzepts umgesetzt bzw. vorbereitet werden sollten – Beschilderungskonzept für das Alltagsradwegenetz für die Stadt Bad Lauterberg mit anschließender Umsetzung – Lücken in der Beschilderung auf den Gebieten der Städte Herzberg am Harz und Osterode am Harz schließen – Beschilderung in der Samtgemeinde Walkenried (Konzeption liegt vor) – Konzeption und Beschilderung von gemeindeübergreifenden Themenradrouten (T7, T1, usw.) 	Landkreis Rad-AG Beteiligte Städte und (Samt-) Gemeinden
2014-2016	– Start des gemeinsamen Radwegekonzepts	Landkreise Osterode am Harz und Göttingen
2016	– Umsetzung des Konzepts	Neuer Landkreis (bestehend aus den Altkreisen Göttingen und Osterode am Harz)

Kosten und Finanzierung

Zunächst ist zu klären, ob das Konzept in Eigenregie des Landkreises gemeinsam mit den Akteuren aus Städten und Gemeinden, Tourismus- und Fahrradakteuren erarbeitet werden kann oder ob professionelle Unterstützung notwendig ist.

Einzelne Bausteine, z.B. die Zukunftsprojekte im Rahmen der Fusion, sind ohne fertiggestelltes Konzept umsetzbar und daher unabhängig davon voranzutreiben.

Andere Bausteine fördert z.B. das Bundesministerium für Umwelt im Rahmen der Klimaschutzinitiative. Hierzu gehören Maßnahmen zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur wie die Ergänzung vorhandener Wegenetze für den Radverkehr und die Einrichtung hochwertiger Radabstellanlagen an Knotenpunkten des öffentlichen Verkehrs, die mit bis zu 40 % der förderfähigen

Ausgaben und maximal 250.000 € bezuschusst werden. Voraussetzung für die Förderung ist jedoch, dass die investive Maßnahme Bestandteil eines Radverkehrsplans ist, aus dem bereits Maßnahmen umgesetzt wurden.

Tabelle 59: Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an der Erweiterung des Rad-Wegweisungskonzepts

Wirkungen/CO₂-Einsparpotenzial	
<ul style="list-style-type: none"> – Reduzierung des motorisierten Verkehrs – Verbesserung des Wegenetzes und der Beschilderung – Profilbildung als Fahrradregion, u.a. zur Generierung von Wertschöpfung 	
Erfolgsindikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> – Anzahl der geschlossenen Lücken im Radwegenetz – Vollständige Beschilderung des Radwegenetzes – Zusätzlich geschaffene Radabstellanlagen an Knotenpunkten des öffentlichen Verkehrs – Zusätzlich geschaffene Ladestationen für die E-Mobilität 	
Beteiligte aus dem Landkreis Osterode am Harz	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> – Landkreis Osterode am Harz – Städte und Gemeinden im Landkreis – Tourismusakteure (Harzer Tourismusverband, einzelne Destinationen etc.) – ADFC 	<ul style="list-style-type: none"> – Bevölkerung, Tagesbesucher und Touristen
Träger (Ansprechpartner)	
Landkreis Osterode am Harz Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung Herzbergerstr. 5, 37520 Osterode am Harz Tel.: 05522/960-0	

6.3.7 Maßnahme "Wärmebilder von Schulen und anderen öffentlichen Liegenschaften"

Priorität	<input type="checkbox"/> sehr hoch	<input type="checkbox"/> hoch	<input checked="" type="checkbox"/> mittel
Umsetzungszeitraum	<input checked="" type="checkbox"/> sofort/kurzfristig (2014/2015)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (bis 2017)	<input type="checkbox"/> langfristig (bis 2020)

Handlungsfeld

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Siedlungsentwicklung und Raumplanung | <input type="checkbox"/> Private Haushalte |
| <input type="checkbox"/> Mobilität | <input type="checkbox"/> Energieversorgung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaft und Verwaltung | |

Beschreibung der Maßnahme

Die Reduzierung des Wärmeverbrauchs ist ein wichtiger Ansatzpunkt bei der Energiewende. Mit Wärmebildern (Thermografie) kann man die Temperaturen der Außenhaut von Gebäuden (Dach und Fassade) messen und damit mögliche Stellen identifizieren, über die Wärme verloren geht. Damit kann man, die korrekte Anwendung und Interpretation vorausgesetzt, mögliche Ansatzpunkte für Sanierungsmaßnahmen erkennen. Dies kann einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten.

Die korrekte Durchführung und Interpretation der Aufnahmen ist von zentraler Bedeutung. Einige Rahmenparameter sind das Wetter (wenig Wind, kein Regen, möglichst bedeckter Himmel, möglichst keine starken Temperaturschwankungen vor den Aufnahmen etc.) und die Einhaltung gleicher Bedingungen für sämtliche Aufnahmen (Mindesttemperaturunterschied innen zu außen, flächendeckende Erfassung von innen und außen, usw.).

Die Berufsbildenden Schulen II des Landkreises Osterode am Harz verfügen über eine Wärmebildkamera, die jedoch nur selten eingesetzt wird. Die Kamera könnte also für technische Berufe im Unterricht eingesetzt werden. Haben die Auszubildenden die notwendigen Kenntnisse erlernt, könnten sie die Kamera zunächst an den Gebäuden der BBS II mit fachlicher Begleitung ausprobieren und anhand selbst erstellter Aufnahmen die Auswertung und Dokumentation der Bilder vornehmen. Im nächsten Schritt könnten die Auszubildenden ihre Erkenntnisse bei anderen Gebäuden des Landkreises anwenden.

Als Ergebnis stehen Thermografien der Liegenschaften des Landkreises inklusive Auswertung zur Verfügung. Darauf aufbauend können Fachfirmen gezielt die ermittelten Schwachstellen untersuchen und konkrete Maßnahmenvorschläge zur Verringerung von Wärmeverlusten ausarbeiten.

Ziele der Maßnahme

- Das Werkzeug und Berufsfeld Thermografie bekannt machen
- Praktische Elemente im Berufsschulunterricht verankern
- Auszubildende für das Thema Wärmeverbrauch sensibilisieren
- Thermografien öffentlicher Gebäude erstellen
- Maßnahmen zur Sanierung bzw. Verringerung von Wärmeverlusten initiieren

Vorgehen und erste Schritte

Die Maßnahme besteht aus drei Bausteinen, die aufeinander aufbauen:

- Baustein 1: Erstellung eines Nutzungskonzepts für die Wärmebildkamera der BBS II, Ausarbeitung eines Unterrichtskonzepts für die Schulung der Auszubildenden, Ermittlung des Aufwands für Schulungen externer Anwender (Wer sollte die Schulungen übernehmen? Ist die Einbindung eines Experten notwendig?), Festlegung der Verleihbedingungen und ggf. Klärung von Versicherungsfragen
- Baustein 2: Einsatz im Rahmen des Unterrichts, Vermittlung der Kenntnisse, praktische Anwendung am eigenen Schulgebäude
- Baustein 3: Verleih der Kamera an andere Schulen und Verwaltungsgebäude, Durchführung der Aufnahmen samt Auswertung entweder durch die Berufsschüler oder durch die Nutzer der Gebäude nach einer entsprechenden Schulung

Zu klären ist, ob Baustein 1 in den normalen Unterricht eingebunden werden kann oder ob eine AG für Freiwillige angeboten wird. Ebenfalls zu klären ist, ob die Bausteine 2 und 3 in einem Schuljahr zu schaffen sind. Falls nicht, könnte sich jede neue Klasse um ein anderes Gebäude kümmern.

Je nach Erfolg der Maßnahme könnte der Landkreis eine eigene (gebrauchte) Kamera anschaffen und die Aufnahmen selbst durchführen bzw. die Kamera an die Nutzer der Liegenschaften weitergeben. Von zentraler Bedeutung ist, dass Aufnahmen und Auswertung fachlich korrekt erfolgen. Inwieweit die Auszubildenden auch die zweite Kamera nutzen oder ob der Landkreis dafür eigenes Personal einsetzt, ist noch zu klären. Die Kamera könnte außerdem im Rahmen der Maßnahmen "Klimaschutzmanagement zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts" (s. Kap. 6.3.2) bzw. "Klimaschutzteilkonzept für die Liegenschaften des Landkreis Osterode am Harz" (s. Kap. 6.3.3) eingesetzt werden.

Die Maßnahme sollte von einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden, um das Interesse von Firmen und Bevölkerung zu wecken. Auch ein Austausch mit den anderen Kommunen im Landkreis ist sinnvoll.

Kosten

Die Kosten für die inhaltliche Ausarbeitung der Konzepte und für Schulungen sind zu ermitteln, wenn genauere Eckdaten und Rahmenbedingungen feststehen. Gebrauchte Wärmebildkameras sind für knapp unter 1.000 € zu haben, Neugeräte mit ausreichender Leistung ab etwa 1.500 bis 3.000 €.

Tabelle 60: Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an der Maßnahme "Wärmebilder von Schulen und anderen öffentlichen Liegenschaften"

Wirkungen/CO ₂ -Einsparpotenzial
– Verankerung des Themas Wärmeverbrauch (in öffentlichen Gebäuden) im Berufsschulunterricht – Sensibilisierung für das Thema Wärmeverbrauch – Thermografien der eigenen Liegenschaften – Initiierung von Maßnahmen zur Sanierung bzw. Verringerung von Wärmeverlusten

Erfolgsindikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> – Anzahl der Auszubildenden, die an der Maßnahme mitwirken – Zahl der mit Thermografie erfassten Gebäude (in jedem Jahr wenigstens ein Gebäude mehr) – Anzahl der initiierten baulichen Maßnahmen 	
Beteiligte aus dem Landkreis Osterode am Harz	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> – Berufsbildende Schule II – Landkreis Osterode am Harz, Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung / Schulverwaltung – Landkreis Osterode am Harz, Fachbereich IV 	<ul style="list-style-type: none"> – Auszubildende – Liegenschaften des Landkreises
Träger (Ansprechpartner)	
Berufsbildende Schulen II Georg Windus An der Leege 2b 37520 Osterode am Harz	Landkreis Osterode am Harz Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung Herzbergerstr. 5, 37520 Osterode am Harz Tel.: 05522 /960-0

6.3.8 Maßnahme "Themenwochen in Schulen"

Priorität	<input type="checkbox"/> sehr hoch	<input type="checkbox"/> hoch	<input checked="" type="checkbox"/> mittel
Umsetzungszeitraum	<input checked="" type="checkbox"/> sofort/kurzfristig (2014/2015)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (bis 2017)	<input type="checkbox"/> langfristig (bis 2020)

Handlungsfeld

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Siedlungsentwicklung und Raumplanung | <input checked="" type="checkbox"/> Private Haushalte |
| <input type="checkbox"/> Mobilität | <input checked="" type="checkbox"/> Energieversorgung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaft und Verwaltung | |

Beschreibung der Maßnahme/Idee

Mit klassenübergreifenden und schulweiten Themenwochen zum Thema Energie und Klimaschutz können Schulen einen wichtigen Beitrag leisten, die Schülerinnen und Schüler von Beginn an für den Klimaschutz sensibilisieren. Die Kinder und Jugendlichen bearbeiten entweder komprimiert in einer Woche oder an ausgewählten Nachmittagen über einen längeren Zeitraum eigene Projekte und präsentieren anschließend ihre Ideen und Werke in einer Ausstellung. Unterstützt werden sie dabei von ihren Lehrerinnen und Lehrern. Ebenfalls unterstützen können Landesschulbehörde und Schulen aus anderen Regionen, die bereits Erfahrungen mit ähnlichen Veranstaltungen gesammelt haben.

Sämtliche Medien eignen sich für die Präsentation der Ideen: Modelle, Plakate, Fotodokumentationen, Vorträge, Theaterstücke, Konzerte, Filme etc.

Beispielablauf: In einer Auftaktveranstaltung mit allen interessierten Schulen wird der Startschuss gegeben, anschließend haben die Schulen z.B. 3-4 Monate Zeit, die Projekte zu bearbeiten. In einer Ausstellung werden dann die Arbeiten vorgestellt. Entsprechend der räumlichen und zeitlichen Kapazitäten sowie der Altersgruppen sind verschiedene Ausstellungsformate denkbar. Dies könnten z.B. Nachmittagsveranstaltungen oder auch mehrtägige messeähnliche Ausstellungen verbunden mit Vorträgen und Filmvorführungen sein. Besucher der Ausstellung sind alle Schülerinnen und Schüler und deren Familien (auch die Schulen, die selbst nicht teilgenommen haben), Politik, Unternehmen etc.

Angedacht ist, dass eine Schule die Organisation der Ausstellung im ersten Jahr übernimmt, die nächste Schule dann im darauffolgenden Jahr usw. Auch andere Regelungen sind vorstellbar. Lehrer der BBS II können sich vorstellen, für das erste Jahr die Federführung zu übernehmen. Sie regen an, dass der Landkreis die Schirmherrschaft übernimmt und notwendige Unterstützung leistet.

Es handelt sich um eine erste Skizze der Maßnahme, die noch zu konkretisieren ist. Auch hier sollte auf Erfahrungen von Landesschulbehörde und Schulen aus andere Regionen zurückgegriffen werden.

Erste Schritte

Tabelle 61: Erste Schritte zur Umsetzung der Themenwochen in Schulen

Zeitraumen	Schritte	Akteur
	– Ausarbeitung eines detaillierten Konzepts, Formulierung offener Fragen und des Unterstützungsbedarfs	BBS II, ggf. auch schon weitere interessierte Schulen
	– Abstimmung und Konkretisierung	BBS II, Landkreis, Landesschulbehörde, ggf. auch schon weitere interessierte Schulen
	– Abstimmung mit allen Schulleitern, Abfrage Teilnahmebereitschaft	Alle Schulen, Landkreis
	– Festlegung Zeitplanung, Präsentationsformat und Themen – Presseinformation	Alle interessierten Schulen
	– Auftaktveranstaltung, Bearbeitungsphase, Präsentation	Alle interessierten Schulen, Politik, Presse

Tabelle 62: Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an den Themenwochen in Schulen

Wirkungen/CO ₂ -Einsparpotenzial	
<ul style="list-style-type: none"> – Verankerung der Themen Energie und Klimaschutz im Schulunterricht – Sensibilisierung von Kindern, Jugendlichen, Lehrern und Eltern für die Themen Energie und Klimaschutz – Kinder und Jugendliche haben Interesse, mit wissenschaftlichen Themen kreativ umzugehen – Kinder und Jugendliche haben durch die öffentliche Präsentation eigener Arbeiten Selbstbewusstsein entwickelt 	
Erfolgsindikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> – Anzahl der teilnehmenden Schulen – Anzahl der Projekte – Besucher der Ausstellung – Weitere Schulen erklären sich bereit, die Federführung für ein Jahr zu übernehmen 	
Beteiligte aus dem Landkreis Osterode am Harz	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> – Möglichst alle Schulen im Landkreis Osterode – Landkreis Osterode am Harz, Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung / Schulverwaltung – In Kooperation mit der Landesschulbehörde und ggf. Schulen aus anderen Regionen, die bereits Erfahrungen mit Themenwochen gesammelt haben 	<ul style="list-style-type: none"> – Alle Schulen – Alle Schülerinnen und Schüler und deren Familien – Politik – Unternehmen
Träger (Ansprechpartner)	
Berufsbildende Schulen II Georg Windus An der Leege 2b 37520 Osterode am Harz	Landkreis Osterode am Harz Stabsstelle Bildung, Wirtschaft und Regionalplanung Herzbergerstr. 5, 37520 Osterode am Harz Tel.: 05522 /960-0

6.3.9 Maßnahme "Ausweitung des Solarflächenkatasters"

Priorität	<input type="checkbox"/> sehr hoch	<input type="checkbox"/> hoch	<input checked="" type="checkbox"/> mittel
Umsetzungszeitraum	<input checked="" type="checkbox"/> sofort/kurzfristig (2014/2015)	<input type="checkbox"/> mittelfristig (bis 2017)	<input type="checkbox"/> langfristig (bis 2020)

Handlungsfeld

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Siedlungsentwicklung und Raumplanung | <input type="checkbox"/> Private Haushalte |
| <input type="checkbox"/> Mobilität | <input checked="" type="checkbox"/> Energieversorgung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaft und Verwaltung | |

Beschreibung der Maßnahme

Der Landkreis Osterode am Harz hat auf seiner Website ein Energieportal⁴⁹ eingerichtet, auf dem er Möglichkeiten bzw. Nutzungspotenziale regenerativer Energien sowie bereits vorhandene Anlagen anschaulich darstellt.

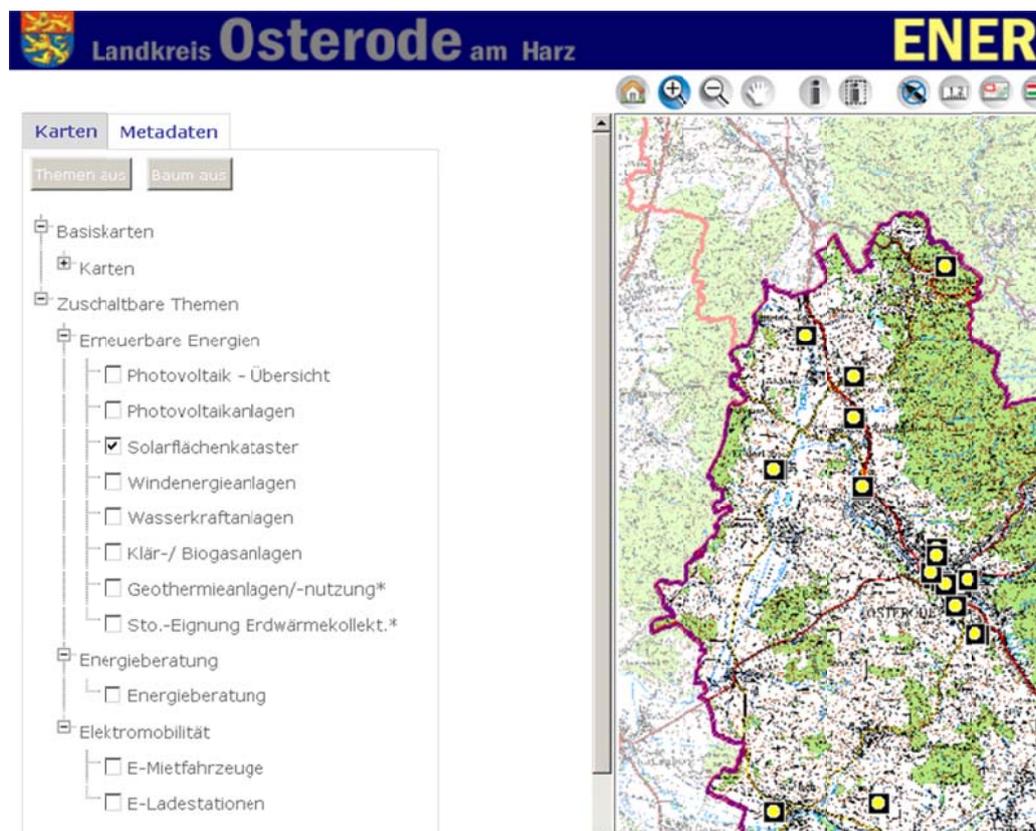


Abbildung 28: Screenshot des Energieportals mit den verfügbaren Themen (sichtbar: Solarflächenkataster)

Zu den Informationsangeboten gehört auch das Solarflächenkataster, mit dem der Landkreis Osterode am Harz Investoren Flächen für die Errichtung und den Betrieb von Solaranlagen anbietet. Es handelt sich um insgesamt 28 Standorte (in Abbildung 28 sind im rechten Kartenausschnitt freie Dächer verortet). Hierzu zählen kreiseigene Dachflächen sowie ein Deponiepolder, die für die Errichtung von Photovoltaikanlagen geeignet sind. Für jedes Objekt hat der Landkreis

⁴⁹ www.landkreis-osterode.de/index.phtml?mNavID=103.536&sNavID=103.536&La=1

zahlreiche Informationen in einem Steckbrief zusammengestellt, z.B. Ansprechpartner, Ansichten, Lageplan, Luftbild, Ausrichtung, Dachfläche, Dachform und Eindeckung, Konstruktionsart und Material.

Von den Kommunen im Landkreis nutzt bisher nur Bad Grund mit vier Gebäuden das Solarflächenkataster. Ziel ist es, auch die anderen Städte und Gemeinden und ggf. auch noch andere öffentliche und gemeinnützige Einrichtungen sowie Eigentümer großer Brachflächen und anderer vorbelasteter und damit für Photovoltaik geeigneter Flächen für das Solarflächenkataster zu gewinnen.

Die bisher zu den einzelnen Objekten bereitgestellten Informationen sind auf Vollständigkeit zu überprüfen und ggf. zu ergänzen.

Aufgrund der Entwicklung der EEG-Umlage ist ein Rückgang des Interesses von Investoren denkbar. Hier hängt vieles von der künftigen Gesetzgebung nach der Bundestagswahl ab. Es ist trotzdem sinnvoll, das Kataster auszuweiten, um eine möglichst umfassende Aufstellung konkreter Potenziale zu erhalten und die Flächen zielgerichtet zu nutzen. Das Solardachkataster erhöht in jedem Fall die Chancen, weitere Dächer photovoltaisch zu nutzen.

Die Energieagentur Region Göttingen bietet eine Solardachbörse an, die für die einzelnen Objekte vergleichbare Informationen bereithält. Bisher sind jedoch erst drei kleine Objekte eingestellt. Außerdem fehlt auch die Verortung der Objekte in einem WebGIS, wie es beim Solarflächenkataster des Landkreises Osterode am Harz der Fall ist. Langfristig bietet es sich an, die beiden Angebote zu verknüpfen.

Ziele der Maßnahme

- Nutzung möglichst vieler großer (Dach-)Flächen für Photovoltaik

Erste Schritte

Tabelle 63: Erste Schritte zur Umsetzung der Ausweitung des Solarflächenkatasters

Zeitraumen	Schritte	Akteur
Anfang 2014	– Klärung der Vollständigkeit der bisher bereitgestellten Informationen. Frage: Welche Informationen benötigen Anlagenbauer über die bisher gebotenen Informationen hinaus	Landkreis Osterode am Harz, Solarfirmen
Anfang 2014	– Klärung, welche Institutionen das Solarflächenkataster nutzen dürfen – Offensives Marketing und Aufforderung an Zielgruppen, Objekte einzureichen	Landkreis Osterode am Harz
Mitte 2014	– Ergänzung des Solarflächenkataster um weitere Objekte	Kommunen und Institutionen als Eigentümer großer Dachflächen, Eigentümer belasteter Freiflächen
Mitte 2014	– Bewerbung des Solarflächenkatasters	Landkreis, Klimaschutzmanagement
Bereits jetzt möglich	– Parallele Nutzung der Solardachbörse der Energieagentur Region Göttingen – Hierzu ist ein Abgleich mit den dort abgefragten Information und ggf. Ergänzung sinnvoll.	Landkreis Osterode am Harz, Bad Grund (Harz) Energieagentur Region Göttingen

Kosten und Finanzierung

Zu investieren ist vor allem Arbeitszeit: Die Plattform ist bereits vorhanden und muss um weitere Informationen ergänzt werden. Für den Landkreis entsteht ein einmaliger Aufwand, die Vorlage für eine ausführliche Objektbeschreibung auszuarbeiten. Außerdem sind die Angaben sämtlicher Gebäude auf Vollständigkeit zu überprüfen und fehlende Angaben möglichst zu ergänzen. Der Aufwand, die Plattform mit den eingehenden Beschreibungen zu füllen, ist hingegen überschaubar.

Für die Eigentümer der Objekte anderer Kommunen und Institutionen entsteht ein einmaliger Aufwand beim Erstellen bzw. Überarbeiten der Objektbeschreibung. Weitere Korrekturen sind nur notwendig, wenn es bauliche Änderungen gibt.

Es entstehen Kosten für die Öffentlichkeitsarbeit. Wenn der Landkreis ein gefördertes Klimaschutzmanagement auf Grundlage dieses Konzepts einrichtet (s. Kap. 6.3.2), können die Kosten über dessen Öffentlichkeitsarbeitsbudget gedeckt werden.

Tabelle 64: Wirkungen, Erfolgsindikatoren und Beteiligte an der Ausweitung des Solarflächenkatasters

Wirkungen/CO₂-Einsparpotenzial	
<ul style="list-style-type: none"> – Potenzielle Standorte im Landkreis werden bekannt – Chancen zur Nutzung der Dächer für Solarenergie steigen 	
Erfolgsindikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> – Zahl der im Solarflächenkataster bereit gestellten Objekte (Stand 2013: 28, in 2014: 40, in 2015: 60) – Zahl der vermittelten Flächen (Realisierungschancen hängen von der künftigen Ausgestaltung der EEG-Umlage ab und sind daher nicht zu beziffern) 	
Beteiligte aus dem Landkreis Osterode am Harz	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> – Landkreis Osterode am Harz – Städte und Gemeinden – Wirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> – Eigentümer – Solarfirmen
Träger (Ansprechpartner)	
Landkreis Osterode am Harz Herr Tiller Herzbergerstr. 5, 37520 Osterode am Harz Tel.: 05522 /960-0	Landkreis Osterode am Harz Abteilung I.1: Kreistagsbüro, Organisation, IuK-Technik, Zentrale Dienste Herzberger Straße 5, 37520 Osterode am Harz

6.4 Handlungsempfehlungen aus Potenzialermittlung und Szenarien

Neben den aus dem Beteiligungsprozess entstandenen oder von Akteuren eingebrachten Maßnahmen lassen sich aus den Szenarien weitere Maßnahmen ableiten, die in dem Beteiligungsprozess nicht diskutiert wurden. Handlungsempfehlungen benennen die aus Sicht der Gutachter maßgeblichen Aktionsfelder.

Grundsätzlich für alle energie-relevanten Bereiche gilt, dass Kommunen und Unternehmen eine nicht zu unterschätzende Vorbildfunktion besitzen.

6.4.1 Handlungsempfehlungen Energie sparen und Effizienz

Die Erschließung der Effizienzpotenziale im Bereich **Wohnen** ist maßgeblich von der erreichbaren Sanierungsgeschwindigkeit abhängig. Hier hat der Landkreis jedoch kaum direkte Einflussmöglichkeiten. Ein eigenes Förderprogramm, wie es z.B. der Landkreis Göttingen eingesetzt hat, ist aus finanziellen Gründen (Zukunftsvertrag) nicht möglich. Um die anspruchsvollen Ziele beim Energieverbrauch zu erreichen, müssen Eigentümer und Wohnungsgenossenschaft daher selbst aktiv werden. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen sollten sie beispielsweise Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle an ohnehin notwendige Sanierungsarbeiten koppeln, dann aber den höchsten für das Gebäude geeigneten Dämmstandard anstreben. Hintergrund ist, dass Dämmungen im Durchschnitt nur alle 40-50 Jahre erneuert werden (s. Abbildung 29). Ähnliches gilt auch für Heizungsmodernisierungen, die im Schnitt nur alle 25 Jahre durchgeführt werden. Die Mehrkosten für einen höheren Dämmstandard bzw. eine effizientere Heizung amortisieren sich relativ schnell, wenn sie im Rahmen ohnehin notwendiger Maßnahmen entstehen.

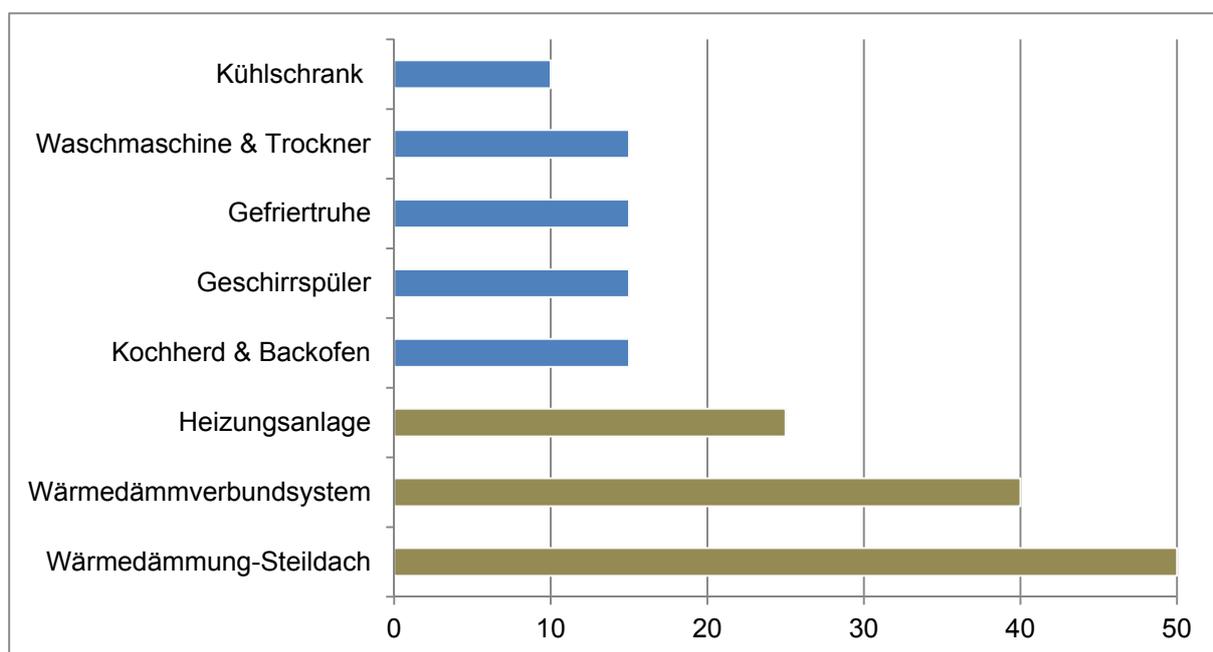
Der Landkreis kann die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sowohl im privaten als auch im gewerblichen Sektor indirekt durch **informelle Instrumente** fördern. Zu nennen sind hier in erster Linie zentrale Beratungsstellen (Energieberatung o.ä.) und Informationskampagnen. Beispielsweise kann eine zentrale, dem Landkreis zugehörige Energieberatung Informationen zu Fördermöglichkeiten, auf die auch private Eigentümer zurückgreifen können, bündeln und bekannt machen.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (bafa) fördert zum Beispiel Vor-Ort-Beratungen. "Dem Beratenen soll dabei veranschaulicht werden, wie das Gebäude (...) auf ein energetisches Niveau zu bringen ist, damit es im Rahmen des Wirtschaftlichkeitsgebots als energetisch dauerhaft saniert angesehen werden kann" (www.bafa.de). Die Beratungen umfassen den baulichen Wärmeschutz, die Wärmeerzeugung und -verteilung zu Heizzwecken und zur Warmwasserbereitung und die die Nutzung erneuerbarer Energien.

Die NBank bezuschusst Baubegleitungen bei Maßnahmen zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden mit dem Ziel, die energetische Optimierung des Wohnungsbestands in Niedersachsen zu erreichen (www.nbank.de). Die NBank bietet zusätzlich auch zinsgünstige Darlehen zur Steigerung der Energieeffizienz.

Private Haushalte können hohe Einsparungen im **Wärmebereich** bereits durch richtiges Heizen und Lüften erzielen. Auch lassen sich mit einfachen Maßnahmen wie z.B. der Erneuerung von Fenster- und Türdichtungen, Entlüften von Heizkörpern und Dämmen der Heizkörpernischen bereits beachtliche Erfolge erzielen. Hierzu gibt es z.B. in Energieagenturen, bei Fachleuten und im Internet z.B. beim Umweltbundesamt eine große Auswahl an Informationsbroschüren. Auch hier gibt es verschiedene Angebote, die bei der Identifizierung konkreter Maßnahmen unterstützen. Das Jobcenter in Osterode am Harz bietet kostenlose Energiesparberatungen vor Ort, weitere kostengünstige Angebote bietet die Verbraucherzentrale.

Beim **Stromverbrauch** spielt die Effizienz der Elektrogroßgeräte eine zentrale Rolle. Auch hier gilt, dass sich bei der Neuanschaffung die Mehrkosten für die hocheffizienten Geräte (z.B. bei Kühlschränken A+++) schon nach wenigen Jahren rechnen. Da solche Geräte im Durchschnitt 10-15 Jahre (s. Abbildung 29) genutzt werden, wirken solche Investitionen auch langfristig.



Quellen: FIW München 2010, MV 2013

Abbildung 29: Erneuerungszyklen bei Haushaltsgeräten, Heizungsanlage und Dämmung

Die **Kommunen** können durch energetische Sanierungen und Heizungsmodernisierungen ihrer Liegenschaften große Einspareffekte erzielen. Hierzu gibt es die entsprechenden Fördermöglichkeiten über NBank und KfW-Bank. Als Hürde insbesondere für finanzschwache Kommunen haben sich die Vorgaben des Ministeriums für Inneres und Sport als oberste Kommunalaufsichtsbehörde herausgestellt. Es ist schwer nachzuvollziehen, dass Maßnahmen der Kommunen nicht genehmigt werden, obwohl sie Fördermittel in die Region holen, zur regionalen Wertschöpfung beitragen sowie langfristig die kommunalen Haushalte durch niedrigere Energiekosten entlasten und damit zur Entschuldung beitragen. Investitionen in energetische Sanierungen etc. müssen möglich sein, wenn sich diese mittelfristig amortisieren. Landkreise sowie Städte und Gemeinden brauchen entsprechende Spielräume, um ihre Vorbildfunktion erfüllen und ihren Beitrag zur von Bund und Ländern politisch beschlossenen Energiewende leisten zu können.

Auch in der freien **Wirtschaft** spielen Amortisationszeiträume eine zentrale Rolle. Die Hemmnisse liegen z.B. in zu hohen Erwartungen an den Zeitpunkt, an dem der Ertrag der Investition die Kosten übersteigt. Dabei helfen die Investitionen nicht nur, die Energiekosten dauerhaft zu senken, sondern beeinflussen auch das Image einer Firma positiv. Um die Hürden für Unternehmen, in Energieeffizienzmaßnahmen zu investieren, möglichst niedrig zu gestalten, gibt es auch für sie verschiedene Fördermöglichkeiten. Die NBank z.B. bietet den Unternehmerkredit Energieeffizienz Niedersachsen (UEN) für kleine und mittlere Unternehmen mit einem Umsatz bis zu 50 Mio. Euro sowie Zuschüsse für Energieberatungen für den Mittelstand, die von der Identifizierung von Schwachstellen (Initialberatung) bis zum konkreten Maßnahmenplan (Detailberatung) reichen.

6.4.2 Handlungsempfehlungen Erneuerbare Energien

Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass die Umstellung der Energieversorgung auf nahezu ausschließlich erneuerbare Quellen mit einem großen Ungleichgewicht zwischen Wärme- und Stromerträgen (Verhältnis 1:2,7) verbunden sein wird, während aktuell jedoch der Wärmebedarf im Landkreis den Strombedarf um das 3-fache übersteigt. Die effiziente Umwandlung von künftig regenerativ erzeugtem Strom zur Deckung des Wärmebedarfs und dafür geeignete Technologien sind zu fördern.

Oberflächennahe Geothermie: Zentrale Voraussetzungen für den Einsatz von Erdreich-Wärmepumpen sind zum einen die Eignung des Untergrunds für die Gewinnung der Erdwärme und zum anderen ein hoher Dämmstandard des Gebäudes. Zu beachten ist, dass die oberflächennahe Geothermie über Wärmepumpen nur einen Beitrag zum Klimaschutz leistet, wenn der für den Betrieb der Anlage notwendige Strom aus erneuerbaren Energie kommt⁵⁰. Der Einsatz von Erdreich-Wärmepumpen – und ebenso auch Luft-Wärmepumpen – ist insofern als zentrales Element des Ausgleichs des zukünftig zu erwartenden Ungleichgewichts zwischen regenerativem Strom- und Wärmeaufkommen anzusehen. Das vorhersehbare (unter Berücksichtigung des heutigen Strombedarfs) Überangebot von regenerativem Strom kann dann zum Betrieb von Erdreich- oder Luftwärmepumpen eingesetzt werden, um das Defizit im Wärmesektor zu decken.

Diesbezüglich besteht jedoch ein großes Informationsdefizit. Damit das hohe Potenzial für den Landkreis Osterode am Harz genutzt werden kann, ist daher einerseits die Öffentlichkeitsarbeit dringend zu forcieren. Hier bieten sich regelmäßige Informationsveranstaltungen an, bei denen neben Experten auch diejenigen referieren sollten, die diese Technik bereits in ihren Gebäuden erfolgreich einsetzen. Andererseits ist entsprechend der o.g. Gründe die Umstellung der Stromerzeugung auf regenerative Quellen auch entsprechend dem Nutzungsgrad der Wärmepumpentechnologie zwingend voranzutreiben.

⁵⁰

Unter den Bedingungen des heutigen Energiesystems mit mehrheitlich konventionell erzeugtem Strom aus Kohle und Atomkraft ist der Vorteil des Einsatzes von Erdreichwärmepumpen gegenüber einem Gasbrennwertkessel relativ gering oder sogar nicht vorhanden.

Windenergienutzung: Das Potenzial der Windenergie im Landkreis ist im Vergleich zu anderen Regionen vergleichsweise begrenzt und mit umfangreichen Restriktionen behaftet. Gleichwohl bietet die Windenergie das größte Strom-Potenzial der erneuerbaren Energien und ist mit Blick auf die Umsetzung der Szenarien zwingend weiter auszubauen und ein unverzichtbarer Baustein der Energiewende im Landkreis Osterode am Harz. Im Rahmen der regionalen Steuerung der Windenergienutzung durch das RROP sind daher zusätzliche Flächen für die Windenergie zu sichern. Zukünftig muss in einem weiteren Ausbauschnitt zwischen 2020 und 2030 auch offensiv über eine mögliche Nutzung von naturfernen Wäldern im Harz als Standorte für Windenergieanlagen nachgedacht werden, um die Ziele des Klimaschutzszenarios zu erreichen.

Die sogenannte **kleine Windenergie** (Anlagen bis zu 10 kW Leistung) bietet im Vergleich zu den großen Anlagen keine nennenswerten Potenziale und bleibt daher unberücksichtigt. Sie eignet sich vor allem für große Grundstücke (vor allem landwirtschaftliche Höfe), da in ihrer Nähe zumindest in Hauptwindrichtung keine Bäume und Gebäude stehen sollten, oder als Alternative für Gebäude, an denen keine PV-Anlagen möglich sind. In niedriger Höhe arbeiten diese Anlagen zudem sehr ineffizient, weshalb die 10 kW-Anlagen auch schon Masthöhen von 24-36 m erreichen. Damit werden sie in der Landschaft sichtbar, zumal selbst von der größten Kleinwindanlage wenigstens 200-300 notwendig sind, um eine 3 MW-Anlage zu ersetzen.

Photovoltaiknutzung: Das PV-Potenzial ist als zweitgrößtes Potenzial nach der Windenergie das zweite Standbein der zukünftigen regenerativen Energieversorgung des Landkreises. Der Landkreis kann den Ausbau der PV-Nutzung lediglich bei großen Freiflächenanlagen durch entsprechende Festlegungen im RROP beeinflussen. Ziel sollte es hier sein, im Landkreis vorhandene vorbelastete Großflächen (Industriebrachen, Halden, Deponien, Konversionsflächen) sowie entlang linienhafter Infrastrukturen (Straßen, Schienen, Leitungstrassen) zu nutzen. Hierzu kann der Landkreis durch eine flächenscharfe Potenzialermittlung und eine anschließende Aufnahme von Eignungsgebieten in das RROP aktiv beitragen. Von der Nutzung landwirtschaftlichen Flächen für PV-Anlagen wird abgeraten.

Von übergeordneter Bedeutung ist das umfangreich vorhandene Dachflächenpotenzial für die Installation von PV-Anlagen. Dieses entzieht sich zwar einer direkten Steuerung durch den Landkreis, die Installation sollte jedoch durch gezielte Informationskampagnen gefördert werden. Auch ein sogenanntes Dachflächen-Potenzialkataster kann in Abhängigkeit von der gewählten Methode unterstützend wirken.

Biogasanlagen: Es ist gelungen, eine erste Biogasanlage im Landkreis zu realisieren und mit einem Teil der geplanten Leistung in Betrieb zu nehmen. Eine weitere Anlage befindet sich in Planung. Der Anfang ist also gemacht, die im Klimaschutzszenario angestrebten 10 % der landwirtschaftlichen Flächen für den Biomasseanbau zu erreichen. Weitere Anlagen werden notwendig sein, Einfluss darauf kann der Landkreis jedoch nicht nehmen.

Holzpotenzial: Im Bereich der energetischen Verwertung von forstwirtschaftlichen Reststoffen, insbesondere Restholz, bestehen weitere erschließbare Potenziale. Karsten Peiffer von den Niedersächsischen Landesforsten beziffert das grundsätzlich nutzbare Holz der Landesforsten auf ca. 200.000 m³ im Jahr, davon könnten etwa 10 % energetisch genutzt werden. Aus den Landesforsten werden bisher rund 10.000 m³ energetisch genutzt, hier wäre also eine Verdopplung möglich. Bisher vertreiben die Landesforsten und einige private Händler Holz zur energetischen Nutzung, Tendenz steigend. Da mit Holz zu heizen günstiger ist als z.B. mit Heizöl, dürfte sich der Trend weiter verstärken. Der Rest von bisher über 90 % wird nach wie von Industrie bzw. produzierendem Gewerbe genutzt.

Ob und in welchem Umfang Holz aus den Nationalparkwäldern und den genossenschaftlichen Wäldern zu Heizzwecken genutzt wird, ist nicht bekannt. Hier dürften weitere 30.000 m³ Brennholz zu erschließen sein. Erster Ansatz könnte also sein, die Brennholz handelnden Akteure und Waldbesitzer an einen Tisch zu holen, um konkrete Potenziale zu identifizieren, mögliche Einschränkungen wie Brut- und Setzzeiten zu berücksichtigen und Maßnahmen zu entwickeln.

Die energetische Nutzung von **Stroh** stellt ein bedeutendes Potenzial dar, steht aber in Konkurrenz zur Nutzung des Materials als Einstreu bei der Viehhaltung sowie zur Humusanreicherung und Bodenverbesserung auf Ackerflächen. Stroh hat einen höheren Brennwert als z.B. Waldhackschnitzel, als möglicherweise verfügbares Potenzial wurde 20 % des gesamten Strohaufkommens ermittelt. Erster Schritt sollte sein, mit der Landwirtschaft die tatsächlichen Potenziale zu ermitteln und gemeinsam mit Fachleuten die Grundlagen für die energetische Strohnutzung wie Aufbereitung des Stroh, Preisgestaltung etc. zu erarbeiten.

Sämtliche **Kläranlagen** im Landkreis erfüllen die Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Klärgasnutzung zur Strom- und Wärmeengewinnung. Die Kommunen profitieren unmittelbar von den eingesparten Energiekosten und sollten sich die Erfahrungen aus Herzberg und Osterode zu Nutze machen und die Umsetzung für ihre eigenen Kläranlagen prüfen.

6.4.3 Handlungsempfehlungen Verkehr

Im Bereich Verkehr hat sich gezeigt, dass die größten Verbraucher im motorisierten **Individualverkehr** zu finden sind. Hier gibt es jedoch kaum direkte Einflussmöglichkeiten. Indirekt Einfluss nehmen können die Kommunen z.B. über Anreize, indem sie ein alltagstaugliches Fahrradwegenetz schaffen und ausreichend Park & Ride-Parkplätze für Fahrräder und PKW bereitstellen. Informationskampagnen sollten die Maßnahmen entsprechend begleiten. Weiterer Ansatzpunkt ist die Elektromobilität. Hier können die Kommunen Vorbildfunktion übernehmen, in dem sie Elektrofahrzeuge für ihre Dienstwege nutzen (Beispiel BBS II).

Auch die Unternehmen der Region können den Verkehr positiv beeinflussen. Auch sie können für kürzere **Dienstfahrten** Elektrofahrzeuge nutzen und Ladestationen für ihre Kunden und Angestellten bereitstellen. Zur Reduzierung des motorisierten Verkehrs können sie z.B. über Jobtickets für den ÖPNV und Bereitstellen von Dienstfahrrädern sowie von Umkleieräumen und Duschen für Rad fahrende Angestellte beitragen.

7 Controlling

Das Controlling dient der Evaluierung des mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes angestoßenen Prozesses. Zu prüfen ist, inwieweit die geplanten Maßnahmen umgesetzt und die vereinbarten Ziele erreicht werden. Dies dient dazu, Erfolge und möglichen weiteren Handlungsbedarf zu identifizieren und die Ziele und Maßnahmen entsprechend anzupassen. Als Dokumentations- und Kommunikationsinstrument gegenüber Politik und Öffentlichkeit trägt ein regelmäßiges Controlling dazu bei, Transparenz herzustellen, politische Unterstützung zu sichern, Akteure zu motivieren und neue Interessierte zu mobilisieren. Die Verantwortung für das Controlling liegt dabei beim Landkreis Osterode am Harz bzw. nach der Fusion bei deren Rechtsnachfolgerin.

Controlling-Ziele

Das Controlling umfasst die Evaluierung des gesamten Klimaschutzprozesses zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und der Bemühungen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen. Die Ziele des Klimaschutz-Controllings sind:

- Erfolge, Hemmnisse und neuen Handlungsbedarf sowie weitere Potenziale frühzeitig zu erkennen und in den Prozess einzubeziehen
- Das Klimaschutzkonzept im Sinne eines Qualitätsmanagement-Zirkels (Analysieren → Planen → Durchführen → Prüfen → Anpassen) weiterzuentwickeln und an aktuelle Erfordernisse und Trends anzupassen
- Die angestrebte Reduktion von CO₂-Emissionen, soweit möglich, zu messen und zu kontrollieren
- Den Umsetzungsstand des Konzeptes zu dokumentieren und in der Öffentlichkeit bekannt zu machen

Das Controlling ist eng mit der Öffentlichkeitsarbeit verknüpft. Die zentralen Ergebnisse des Controllings sind daher regelmäßig in Klimaschutzberichten aufzubereiten (vgl. Öffentlichkeitsarbeitskonzept in Kapitel 8).

Maßnahmen-Evaluierung

Der Gesamterfolg der Klimaschutzaktivitäten hängt vor allem von der Realisierung der Maßnahmen ab. Der Landkreis dokumentiert im Rahmen der Konzeptumsetzung kontinuierlich (d.h. jährlich) den Stand der Maßnahmenumsetzung, der Öffentlichkeitsarbeit und der Akteursbeteiligung während der Konzeptumsetzung. Hierzu sind folgende Informationen zu ermitteln:

- Eingesetzte Finanzmittel, unter anderem Fördermittel, Eigenmittel und Spenden
- Eingesetzte Personalmittel, unter anderem Personal des Maßnahmenträgers und der Kooperationspartner, ehrenamtliche Unterstützung, extern vergebene Aufträge
- Umgesetzte Bausteine, ggf. Abweichungen von der ursprünglichen Planung mit Begründung und daraus resultierende Änderungen
- Notwendiger Unterstützungsbedarf durch Dritte
- Beitrag zum Leitbild und zu den Klimaszustzielen, unter anderem zu welchen der Klimaszustziele die Maßnahme in welchem Umfang beiträgt, zusätzlich möglichst konkrete Angaben zur CO₂-Reduktion sowie Wertschöpfungs- und Kommunikationseffekte

Bei einigen der in der Handlungsstrategie dargestellten Maßnahmen waren keine Zielwerte quantifizierbar, da sie im Rahmen des vorliegenden Konzepts noch nicht detailliert genug ausgearbei-

tet werden konnten. Zudem handelt es sich überwiegend um "weiche" Maßnahmen mit einem deutlichen Fokus auf Information, Transparenz und Sensibilisierung. Auswirkungen auf Verbräuche und CO₂-Emissionen sind hier nicht messbar. Es ist Aufgabe der Maßnahmenträger, zum Umsetzungsstart die Ziele zu quantifizieren und ggf. eigene Ziele zu Energieverbräuchen, CO₂-Einsparungen und anderen Wirkungen aufzustellen und diese regelmäßig zu überprüfen.

Prozess-Evaluierung

Der Gesamterfolg der Klimaschutzaktivitäten hängt auch von Engagement und Akzeptanz der Akteure ab. Daher sollte der Landkreis alle zwei Jahre in öffentlichen **Bilanzveranstaltungen** die Akteure aus der Konzepterstellung und weitere Interessierte über die Fortschritte der Konzeptumsetzung und die Wirksamkeit der Maßnahmen informieren. Hierzu sollten die Maßnahmenträger mit eigenen Vorträgen berichten. Auch die Fortschritte bei der Erreichung der Klimaschutzziele sowie der daraus resultierende Handlungsbedarf sind vorzustellen und zu diskutieren. Der Landkreis sollte die Bilanzveranstaltungen außerdem dafür nutzen, Anregungen und neue Maßnahmen zu sammeln und deren Umsetzung zu unterstützen.

Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

Die Energie- und CO₂-Bilanz für die Bereiche Energie und Verkehr wurde mit Hilfe des webbasierten Bilanzierungs-Tools "EcoRegion" erstellt. Die Ergebnisse der Bilanzierung waren Grundlage für die Identifikation der Handlungsfelder und -empfehlungen sowie der Maßnahmen. Außerdem sind die Ergebnisse Grundlage der in regelmäßigen Abständen vorzunehmenden Fortschreibung. Die Methodik und das Bilanzierungs-Tool sowie die verwendeten Datenquellen wurden so gewählt, dass eine möglichst einfache und konsistente Fortschreibung möglich ist (vgl. Kapitel 4).

Zur Überprüfung der Reduktionsziele und der Entwicklung von Energieverbrauch und Gewinnung nutzt der Landkreis die von EcoRegion im Internet hinterlegten Daten, auf die er jederzeit zugreifen kann und schreibt sie regelmäßig fort. Dies ermöglicht eine regelmäßige Bilanzierung ohne methodische Brüche und einen Vergleich zwischen den Kommunen, die das Tool nutzen. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, sollte die Evaluierung in einem fünfjährigen Rhythmus erfolgen. Da sich die Effekte durchgeführter Maßnahmen erst in den Daten niederschlagen müssen, sind engere zeitliche Abstände zwischen den Bilanzierungen nur eingeschränkt sinnvoll. Die erste Fortschreibung sollte demnach 2018 mit den Daten aus 2016/17 erfolgen.

Zeitplanung

Das Controlling sollte in einem regelmäßigen Rhythmus erfolgen. Die Maßnahmen-Evaluierungen sollten jährlich, die Bilanzveranstaltungen alle zwei Jahre und die Bilanzfortschreibungen etwa alle fünf Jahre erfolgen. Dass die Fortschreibung für 2020 erst in 2022 erfolgt, liegt an der zeitlichen Verzögerung, bis alle Daten für ein bestimmtes Jahr vollständig verfügbar sind. Die vorliegende Bilanz hat 2011 als Bezugsjahr. Gemäß dem geplanten 5-Jahres-Rhythmus müsste die nächste Bilanzierung mit den Daten von 2016 erfolgen. Damit sicher alle Daten vorliegen, würde die Bilanzierung also 2018 durchgeführt.

Der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Fortschreibung beträgt nur vier Jahre. Die zweite Fortschreibung im Jahr 2022 orientiert sich an dem ersten Zielpunkt 2020 des Redukti-

onsziels ("Reduzieren des CO₂-Ausstoßes gegenüber 2011 um **17 % bis 2020**, um 51 % bis 2030 und 91 % bis 2050).

Tabelle 65: Zeitplanung des Controllings

	Maßnahmen-Evaluierung	Bilanzveranstaltungen	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ -Bilanz
2014	X		
2015	X	X	
2016	X		
2017	X	X	
2018	X		X
2019	X	X	
2020	X		
2021	X	X	
2022	X		X
...
2028	X	X	X
usw.	jährlich	alle 2 Jahre	alle 5 Jahre

8 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Die bereits während der Konzepterstellung durchgeführte Öffentlichkeitsarbeit (Website, Presseinformationen, persönliche und öffentliche Einladungen) setzt der Landkreis Osterode am Harz fort. Später könnte das Klimaschutzmanagement (s. Maßnahme in Kapitel 6.3.2) die Öffentlichkeitsarbeit übernehmen und damit die Verwaltung entlasten.

Ziele und Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation mit lokalen Akteuren ist ein zentrales Element für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Sie gewährleistet die nachhaltige Wirkung des partizipativen Prozesses. Mit der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz verfolgt der Landkreis vorrangig die Ziele,

- über Handlungsmöglichkeiten verschiedener Zielgruppen zum Klimaschutz zu informieren,
- zum individuellen und/oder gemeinschaftlichen Handeln zu motivieren,
- Akteure in eigene Aktivitäten einzubinden und darüber zu informieren,
- partizipative Prozesse anzustoßen

Die Öffentlichkeitsarbeit soll sich an alle Akteure richten und entsprechende Themen aufgreifen. Zielgruppen sind:

- Private Haushalte und Immobilienbesitzer
- Kommunen, Unternehmen und Kammern
- Aktive und Bürgerinitiativen aus den Bereichen erneuerbare Energien, Klimaschutz und Naturschutz
- Verwaltungsmitarbeiter, Hausmeister und weitere Nutzer öffentlicher Gebäude wie Vereine, Verbände und Kirchen
- Lehrer, Erzieher und weitere in der Bildungsarbeit Tätige
- Kinder und Jugendliche

Leitbild

Bereits während der Konzepterstellung haben Akteure ein Leitbild entwickelt (s. Kapitel 6.1). Das Leitbild und das darin enthaltene Leitmotto "**OHA Klima+ = Offensiv Herausforderungen Angehen**" machen deutlich, dass die Themen Klimaschutz und Energie künftig eine größere Rolle in den Aktivitäten des Landkreises spielen. Um dem Leitbild die notwendige Legitimität zu verleihen, sollten Kreistag sowie Stadt- und Gemeinderäte Leitbild und Leitmotto politisch beschließen.

Ein erster Schritt hin zu einer intensiveren Öffentlichkeitsarbeit sollte die Entwicklung eines Logos sein, das das Leitmotto aufgreift. Das Logo sollte bei allen Veröffentlichungen zu dem Thema gut sichtbar platziert sein. Ein erster Vorschlag:



Abbildung 30: Erster Logo-Entwurf

Nach der angestrebten Fusion mit dem Landkreis Göttingen könnten Leitbilder und ggf. entwickelte Logos öffentlichkeitswirksam zusammengeführt werden, um das Gemeinsame auch im Klimaschutz zu betonen.

Inhalte und Umsetzung der Öffentlichkeitsarbeit

Intensive und kontinuierliche Pressearbeit: Eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit über Pressemitteilungen informiert die Bürger über umgesetzte und geplante Maßnahmen. Informieren sollten jeweils die Projektträger. Nur wenn Maßnahmeninhalte und deren angestrebte Wirkungen kommuniziert werden, können diese ihre Vorbildfunktion erfüllen und zum Nachahmen anregen. Zudem erfahren die Maßnahmenträger eine Wertschätzung für ihr Klimaschutzengagement. Gleichzeitig werden öffentliche Debatten angestoßen, die den Klimaschutz im Alltag präsent halten.

Internetauftritt zum Thema Klimaschutz: Sämtliche Aktivitäten sind auf der Website des Landkreises gebündelt und thematisch sortiert zu dokumentieren. Hierzu gehören eigene Pressemitteilungen und Veröffentlichungen, Zeitungsartikel, öffentliche Protokolle (bzw. relevante Auszüge), Berichte über Bilanzveranstaltungen (vgl. Controlling), Tätigkeitsberichte des Klimaschutzmanagements etc.

Klimaschutzberichte: Das Controlling ist eng mit der Öffentlichkeitsarbeit verknüpft. Die zentralen Ergebnisse des Controllings sind daher regelmäßig in Klimaschutzberichten mit folgenden Inhalten aufzubereiten:

- Dokumentation des Fortschritts der Maßnahmenumsetzung
- Vorstellung neuer Maßnahmen
- Stand der Diskussion im Landkreis zu Klimaschutzthemen
- Ergebnisse des Controllings

Eine Veröffentlichung wesentlicher Ergebnisse der Klimaschutzberichte dient der Transparenz innerhalb der Verwaltung sowie gegenüber Politik und Bevölkerung. Inhalte und Form der Klimaschutzberichte sollten den Anforderungen der Öffentlichkeitsarbeit entsprechen und sind zum Beispiel in Form einer Broschüre aufzubereiten. Die wesentlichen Ergebnisse des Controllings sind zudem in der Presse zu veröffentlichen.

Das Klima-Bündnis, ein europäisches Netzwerk von Städten, Gemeinden und Landkreisen, empfiehlt, den Klimaschutzbericht alle zwei Jahre zu erstellen, wobei Umfang und Inhalte der Klimaschutzberichte dem Fortschritt des Umsetzungsprozesses und den gesetzten Zielen anzupassen sind. Der erste Bericht sollte bereits nach einem Jahr erstellt werden, um schnelle Fortschritte zu zeigen und das Interesse der Öffentlichkeit hoch zu halten.

Akteurseinbindung

Neben der Öffentlichkeitsarbeit (s.o.) sollte der Landkreis Osterode am Harz den während der Konzepterstellung entstandenen Adressverteiler für die weiteren Aktivitäten nutzen. Dies sind insbesondere Einladungen zu öffentlichen Veranstaltungen wie den Bilanzveranstaltungen und Projekt-Präsentationen sowie für Hinweise auf eigene Veröffentlichungen. Der Verteiler ist kontinuierlich zu pflegen und zu erweitern.

9 Fazit und Ausblick

Sowohl der Anteil der lokalen Stromerzeugung aus regenerativen Energien als auch der Pro-Kopf-Ausstoß von CO₂ im Vergleich zu Nachbarregionen und den deutschlandweiten Durchschnittswerten verdeutlichen den großen Handlungsbedarf im Landkreis Osterode am Harz. Insbesondere der große Abstand von 9,2 t CO₂ pro Jahr und Kopf zum klimaverträglichen Ziel (max. 2 t CO₂/a) bestätigt den Handlungsbedarf eindrucksvoll.

Die Szenarien zeigen mögliche Entwicklungen und machen deutlich, dass es – erhebliche Anstrengungen vorausgesetzt – auch im Landkreis Osterode am Harz möglich sein kann, einen klimaverträglichen CO₂-Ausstoß zu erreichen. In den Szenarien sind zahlreiche Handlungsansätze genannt, nun gilt es, die Herausforderungen anzunehmen und die Handlungsansätze umzusetzen. Erste Schritte sind in der Handlungsstrategie formuliert (vgl. Kapitel 6.3). Sie gilt es mit hoher Priorität anzugehen. Gleichzeitig gilt es die aus den Szenarien abgeleiteten Handlungsansätze, aus denen noch keine konkreten Maßnahmen entstanden sind, aufzugreifen, zu konkretisieren und umzusetzen (vgl. Kapitel 6.4).

Es sind alle Akteursgruppen im Landkreis Osterode am Harz gefragt: Von den Kommunen und der Politik über Unternehmen, Institutionen, Gebäude- und Grundeigentümer bis hin zur Bevölkerung. Jeder muss Verantwortung übernehmen und entsprechend seiner Möglichkeiten handeln, sei es durch Änderung von Konsumverhalten, Umsetzung eigener Maßnahmen bei Energieverbrauch und -gewinnung oder durch Akzeptanz von Maßnahmen, die im Alltag sichtbar werden. Deshalb liegt auch ein Fokus der Handlungsstrategie, der insbesondere durch die Auswahl der prioritären Maßnahmen deutlich wird, auf so genannten "weichen" Maßnahmen (Information, Aktivierung von Akteuren, Akzeptanzschaffung).

Aus den Maßnahmen und Handlungsansätzen kann eine nicht zu verachtende regionale Wertschöpfung entstehen. Einige Energiesparmaßnahmen amortisieren sich bereits nach relativ kurzer Zeit. So kann man seine Energiekosten senken und nebenbei klimaschädliches CO₂ einsparen. Mit "Klimaschutz aus Eigennutz" kann Strom (und Wärme) bezahlbar bleiben. Wichtig ist es außerdem, bereits vorhandene Instrumente (Förderprogramme, Informationsmedien, Beste Beispiele etc.) zu nutzen.

Natürlich liegt die Energiewende nicht allein in den Händen der Akteure im Landkreis Osterode am Harz: Gleichzeitig mit den regionalen und lokalen Aktivitäten sind auch auf Bundes- und Landesebene wichtige Voraussetzungen zu schaffen. Die betrifft für die Versorgungssicherheit insbesondere die Themen Energienetze und Energiespeicher, die zwingend auf Bundes- wenn nicht sogar auf EU-Ebene zügig anzugehen bzw. wofür aktuelle Aktivitäten zu intensivieren sind. Das betrifft aber auch das Land Niedersachsen, das koordinieren, unterstützen und lenken muss. Als Beispiele sind Vorgaben für die Regionalen Raumordnungsprogramme, die Ausgestaltung der kommenden EU-Förderperiode für Niedersachsen sowie die Vorgaben des Landes als oberste Kommunalaufsicht für die Genehmigung der kommunalen Haushalte zu nennen. Investitionen in energetische Sanierungen der eigenen Liegenschaften müssen den Kommunen unabhängig von deren Finanzsituation erlaubt sein, wenn sich diese innerhalb eines absehbaren Zeitraums amortisieren.

Entscheidend für den Erfolg der Energiewende ist auch deren Geschwindigkeit. Der Anfang war bereits gemacht, wie die bisherigen Aktivitäten im Landkreis gezeigt haben. Die prioritären Maßnahmen und Handlungsansätze nennen nun die nächsten Schritte, die notwendig sind. Hier ist zunächst die Kommunalpolitik gefragt, Leitbild, Ziele und erste Maßnahmen zeitnah zu beschließen und damit die Rolle als Vorbild anzunehmen.

Anhang

A. Glossar

Blockheizkraftwerk (BHKW): Anlage zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung (Kraftwärmekopplung). Dadurch wird die Energie besser ausgenutzt und es entstehen weniger Emissionen als bei getrennter Erzeugung.

CO₂-Äquivalente: treibhauswirksame Spurengase wie Methan, Lachgas u.a. werden gemäß ihrer jeweiligen Klimawirksamkeit in sogenannte CO₂-Äquivalente, also eine CO₂-Emission mit gleicher Wirkung, umgerechnet, um sie mit dem wichtigsten Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂) vergleichen zu können.

Einwohner(gleich)wert: Einheit für die Reinigungsleistung von Kläranlagen. Hierzu wird die Gewässerbelastung gewerblicher Abwässer in eine durchschnittliche Belastung durch häusliche Abwässer je Einwohner umgerechnet.

Ekliptik: Neigung der Erdachse.

Elektromobilität: Einsatz von Elektro-Antrieben im Verkehrssektor.

Emission: Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer.

Endenergie: Vom Verbraucher bezogene Energieform ohne Berücksichtigung des dazu erforderlichen Energieeinsatzes für Produktion oder Transport, z.B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz oder Erdgas.

Energieversorgungsunternehmen (EVU): Definition nach §3 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG): "natürliche oder juristische Personen, die Energie an andere liefern, ein Energieversorgungsnetz betreiben oder an einem Energieversorgungsnetz als Eigentümer Verfügungsbefugnis besitzen; der Betrieb einer Kundenanlage oder einer Kundenanlage zur betrieblichen Eigenversorgung macht den Betreiber nicht zum Energieversorgungsunternehmen."

Großvieheinheit: Rechengröße zum Vergleich verschiedener Nutztiere auf Basis ihres Lebendgewichtes. Eine Großvieheinheit entspricht 500 Kilogramm (Gewicht eines ausgewachsenen Rinds).

Kohlendioxid (CO₂): Gas, das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird; wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK): kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung in einem Heizkraftwerk oder ⇒Blockheizkraftwerk (BHKW).

LED-Beleuchtung: energiesparende Beleuchtung mit Leuchtdioden (light emitting diods).

Life Cycle Assessment (LCA): Lebenszyklus-Bewertung, d.h. bei der Treibhausgasbilanz werden nicht nur die unmittelbaren Emissionen beim Energieeinsatz berücksichtigt, sondern auch die aus der Produktion (und ggf. Entsorgung) der Anlagen sowie durch Aufbereitung und Transport der benötigten Brenn- und Betriebsstoffe (⇒Vorkette).

Moment: Physikalische Größe bei einer Drehbewegung, die vergleichbar ist mit der Kraft bei geradliniger Bewegung.

Photovoltaik (PV): Technik zur direkten Umwandlung von Sonnenlicht in Strom mit Hilfe von zu Modulen zusammengeschalteten Solarzellen.

Power-to-Gas-Technologie (P2G): Erzeugung von Wasserstoff oder künstlichem Methan aus überschüssigem Solar- bzw. Windstrom zur langfristigen Speicherung im Erdgasnetz, auch "Windgas" genannt.

Primärenergie: Gesamtenergiemenge, die für einen Vorgang/Prozess genutzt wird. Sie entspricht der Endenergie erhöht um die Summe der Verluste bei Erzeugung und Transport der Endenergie.

Primärsektor: Sektor der Urproduktion in der Volkswirtschaftslehre: Land- und Forstwirtschaft; teilweise wird auch der Bergbau zum Primärsektor gezählt.

Rebound-Effekt: Stärkere Nutzung energieverbrauchender Geräte durch höhere Effizienz und geringere Nutzungskosten. Der Effizienzgewinn wird hierbei im Extremfall gänzlich durch die stärkere Nutzung (Beispiel: Einsatz energiesparender Leuchtmittel führt zur Nutzung zusätzlicher Lampen oder Lampen bleiben dauerhaft angeschaltet) oder durch den energieintensiven Einsatz der zunächst gesparten Kosten an anderer Stelle absorbiert (Beispiel: Eingesparte Heizkosten werden für Langstreckenurlaubsflug genutzt).

Repowering: Ersatz bestehender erneuerbarer Energieanlagen gegen Ende ihrer geplanten Betriebszeit durch neue leistungsstärkere Anlagen. Bezieht sich i.d.R. auf Windkraftanlagen, gilt aber auch für die anderen erneuerbaren Energien, z.B. Wasserkraft.

Solarzelle/PV-Modul: Elektrisches Bauelement zur Stromerzeugung mittels Sonnenenergie.

Solkollektor/Sonnenkollektor: Bauelement zur Sammlung im Sonnenlicht enthaltener Wärmeenergie.

Tertiärsektor: in der Volkswirtschaftslehre der Sektor, in dem durch private Unternehmen oder durch den Staat sowie andere öffentlichen Einrichtungen Dienstleistungen erbracht werden.

Umweltwärme: In Luft, Grund- und Oberflächenwasser gespeicherte und nutzbare Wärmeenergie.

Vorkette: vorgelagerte Prozesskette, ⇒ Life Cycle Assessment.

Vorranggebiet: Regionalplanerischer Begriff, der ein Gebiet bezeichnet, in dem laut § 8 Abs. 1 Nr. 2 des Raumordnungsgesetzes bestimmte Funktionen/Nutzungen vorgesehen sind und andere raumbedeutsamen Nutzungen, die mit den vorgesehenen Nutzungen nicht vereinbar sind, ausgeschlossen werden.

Wechselrichter: Gerät zur Umwandlung von Gleichstrom/-spannung in Wechselstrom/-spannung.

Windgas ⇒ Power-to-Gas-Technologie.

Witterungskorrektur: Bereinigung von Messdaten (Heizwärmebedarf/Energieertrag) mit Hilfe eines Klimafaktors, der das deutsche Standardklima in das Verhältnis zum realen Klima während der Messperiode setzt, mit dem Ziel, den Witterungseinfluss aus den Daten zu entfernen und eine verbesserte Vergleichbarkeit verschiedener Messperioden sicher zu stellen.

Windparkeffekt (auch Windparkwirkungsgrad): Gegenseitige Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit mehrerer Anlagen eines Windparks durch Brems- und Nachlaufeffekte (Auslö-

sen von Turbulenzen und Abbremsen des Luftstroms durch einzelne Windenergieanlagen).

A.1 Abkürzungen

ALK: Automatisierte Liegenschaftskarte

ALKIS: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem

CO₂: Kohlen(stoff)dioxid (s. Glossar)

EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz (regelt die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien ins öffentliche Stromnetz)

EFH: Einfamilienhaus

EnEV: Energieeinsparverordnung

EVU: Energieversorgungsunternehmen (s. Glossar)

EW/EGW: Einwohnerwert/Einwohnergleichwert (s. Glossar)

FCKW: Fluorchlorkohlenwasserstoffe

IuK: Informations- und Kommunikationstechniken

MFH: Mehrfamilienhaus

ÖPNV: Öffentlicher Personennahverkehr

PV: Photovoltaik (s. Glossar)

SPNV: Schienenpersonennahverkehr

A.2 Maßeinheiten

a (lat. Annum): Jahr

GWh: Gigawattstunde = 1.000 Megawattstunden (**MWh**) = 1 Mio Kilowattstunden (**kWh**)

ha: Hektar = 10.000 m²

kWh/m²a: Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr

MW: Megawatt = 1.000 Kilowatt (**kW**) = 1 Mio. Watt (**W**)

t: Tonne = 1.000 **kg**

B. Weitere Maßnahmenansätze aus dem Beteiligungsprozess

Nachfolgend sind weitere Maßnahmen aus dem Beteiligungsprozess dargestellt. Die Vorschläge sind unterschiedlich detailliert ausgearbeitet, teilweise sind nur Stichworte aufgeführt, aus denen nicht genau abzuleiten war, ob eine konkrete Maßnahme dahintersteckt oder ob es noch eine Idee ist. Daher war auch nicht immer einschätzbar, ob sich die Maßnahme überhaupt für den Landkreis Osterode am Harz eignet.

Einige der Vorschläge sind kommentiert und mit Hinweisen versehen, in welche Richtung sich die Maßnahme entwickeln könnte.

B.1 Handlungsfeld Siedlungsentwicklung und Raumplanung

Maßnahme	Träger
Thema Regionalplanung	
Lokalisierung und Sicherung von CO₂-Senken Sicherung natürlicher Speicher wie Moore etc. im Regionalen Raumordnungsprogramm	Landkreis Osterode am Harz
Thema Bauleitplanung	
Interkommunale Gewerbegebiete Durch die Ausweisung eines großen gemeinsamen Gewerbegebietes statt vieler kleiner können die Firmen durch eine gemeinsame Strom- und Wärmeversorgung z. B. durch ein zentrales BHKW mit Nahwärmenetz Energiekosten sparen und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.	Kooperierende Kommunen
Lärmschutzwände mit Photovoltaik kombiniert Photovoltaik-Module an senkrechten Wänden sind problemlos möglich. Allerdings dürfte es nicht viele geeignete Standorte geben, da Lärmschutzwände sehr häufig von Baumbewuchs begleitet werden und straßenseitig die Module durch ständige Staubaufwirbelungen schnell verdrecken und hochgeschleuderte Steine die Module beschädigen können.	Landkreis, Kommunen
Thema Straßen	
Austausch alter Straßenbeleuchtung in LED Der Austausch alter Beleuchtungsmittel durch moderne energiesparende Technologie wird bereits in zahlreichen Kommunen umgesetzt. Allerdings ist die Förderung durch das Bundesumweltministerium ausgelaufen. Mittlerweile sind die Leuchtmittel deutlich günstiger geworden, so dass sich der Einsatz mittlerweile auch ohne Fördermittel lohnt. Weiterhin gefördert werden voraussichtlich der Einsatz von LED-Leuchten in Turnhallen etc.	Kommune, aber auch Wirtschaft (Innenbeleuchtung, Firmen-Parkplatzbeleuchtung)

B.2 Handlungsfeld Mobilität

Maßnahme	Träger
Thema ÖPNV/SPNV	
<p>Bau weiterer Park & Ride-Parkplätze für PKW + Fahrrad</p> <p>Durch den Ausbau von Parkplätzen in der Nähe von ÖPNV-Umsteigepunkten wird die Nutzung von Bus und Bahn erleichtert. Für den Fahrradverkehr ist der Austausch veralteter Fahrradständer (auch "Felgenkiller" genannt) durch Fahrradbügel und die Schaffung überdachter Fahrradparkplätze in Bahnhofsnähe, in der Nähe touristischer Anziehungspunkte und von Einkaufsmöglichkeiten sinnvoll.</p> <p>Fördermöglichkeiten: s. Maßnahme "Erweiterung des Rad-Wegweisungskonzepts des Landkreises"</p>	Kommune
<p>Steigerung der Attraktivität des ÖPNV</p> <p>Es gilt, den ÖPNV attraktiver auszugestalten. Dafür sind die Fahrzeiten zu optimieren, das Netz zu verdichten und alternative Verkehrsmittel einzubeziehen. Auch die Einführung eines Nahverkehrstickets sowie spezieller Aktionen und Angebote wertet den ÖPNV auf.</p>	Nahverkehrsträger, Landkreis
Thema Individualverkehr	
<p>Bürgerbus wie in Clausthal-Zellerfeld</p> <p>Vorrangiges Ziel ist es, die kleinen Orte besser untereinander zu vernetzen und an die Bahn-Haltepunkte anzubinden. Gleichzeitig hat ein Bürgerbus auch eine soziale Komponente. Der Austausch der Mitfahrer untereinander, also die sozialen Kontakte, die durch einen ehrenamtlichen Betrieb entstehen, ist gerade für ältere Menschen nicht zu unterschätzen. Problematisch hingegen ist die Auslastung einiger Buslinien. Damit ein Bürgerbus funktioniert, muss der Bedarf (Leidensdruck?) detailliert ermittelt und auch hoch genug sein, die gewünschten Fahrziele und -zeiten erfragt, die Gründe für die bisherige schlechte Auslastung evaluiert und eine große Zahl interessierter ehrenamtlicher Fahrer gefunden werden.</p> <p>Fördermöglichkeiten bietet die Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen. Sie fördert die Beschaffung von Bürgerbusfahrzeugen, wenn eine jährliche Betriebsleistung von 20.000 Wagen-km im Linienverkehr nach §42 PBefG erreicht wird. Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Zuschuss gewährt und beträgt 75% der zuwendungsfähigen Ausgaben bei der Erstbeschaffung zur Einrichtung neuer Linien und zur Erweiterung oder Verdichtung bestehender Linien oder Ersatzbeschaffung</p>	Bevölkerung, Kommune
<p>Car-Sharing</p> <p>Im ländlichen Raum ist Car-Sharing nur schwer umzusetzen, da nur wenige auf einen eigenen PKW verzichten wollen. Hier wäre ein Austausch mit Anbietern aus anderen ländlichen Regionen interessant, um zu ermitteln, ob ein solches Modell auch im Landkreis Osterode am Harz möglich ist.</p>	Wirtschaft

Thema E-Mobilität	
<p>Wechselsystem für Akkus</p> <p>Anstatt das Auto über einen längeren Zeitraum aufzuladen, wird der Akku an der Wechselstelle innerhalb weniger Minuten getauscht, und die Weiterfahrt kann ohne Verzögerung erfolgen.</p> <p>Erste Versuche eines Wechselsystems waren nicht erfolgreich, weil kein Hersteller bereit war, ein genormtes Akkusystem zu akzeptieren. Außerdem ist eine Wechselstation aufgrund der aktuellen Praxis, Akkus zu leasen, schwer umsetzbar. Bei der heutigen und künftig weiter steigenden Vielfalt an Elektrofahrzeugen und Akkusystemen müsste eine Akkuwechselstation zudem ein sehr umfangreiches Lager besitzen.</p> <p>Aktuell scheint das Konzept bei dem geringen Anteil der Elektrofahrzeuge (kein Widerspruch zur Vielfalt der Modelle) (noch) nicht realisierbar.</p>	Wirtschaft
Thema Güterverkehr	
-	Wirtschaft

B.3 Handlungsfeld Wirtschaft und Verwaltung

Maßnahme	Träger
Erneuerbare Energien und Energiegenossenschaften	
<p>Windenergie, Solarenergie oder Biomasse: Immer wieder werden Genossenschaftsmodelle gefordert, um die Akzeptanz zu erhöhen. Bei der Umsetzung kann es jedoch zu Verzögerungen kommen, wenn nicht schnell genug ausreichend Anteile gezeichnet werden. Daher sind es häufig Investoren, die die Anlagen errichten und Anteile zum Kauf anbieten.</p> <p>Hier sollten die Kommunen bzw. Eigentümer darauf drängen, dass die Mindesteinlagen nicht zu hoch angesetzt werden, damit jeder Anteile zeichnen kann.</p>	Kommunen, Eigentümer
Thema Windenergie	
Repowering Windpark Hattorf/Schwiegershausen	Windenergie Hattorf GbR, Windenergie Schwiegershausen GbR, Harz Energie, Enercon
Thema Solarenergie	
<p>Dachflächenkataster für Private</p> <p>Anhand von Luftbildern sind für Solarenergie geeignete Dach- und Freiflächen identifizierbar. Im Internet veröffentlicht, kann jeder Eigentümer eines Gebäudes oder einer Brache bzw. eines belasteten Grundstücks die Eignung für Solarenergie grob abschätzen. Ein Dachflächenkataster kann die privaten Investitionen bei Solarenergie steigern.</p> <p>Es gibt verschiedene Methoden, ein Dachflächenkataster zu erstellen.</p>	Landkreis
<p>Ergänzung + Erneuerung der Photovoltaikanlagen der BBS II</p> <p>Durch den Ausbau und die Erneuerung der Photovoltaikanlage kann der Anteil des regenerativ erzeugten Stroms im Landkreis erhöht werden. Die Schüler werden bereits im frühen Alter für die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz sensibilisiert.</p>	Landkreis

Thema Wasserkraft	
Wieder-Inbetriebnahme der Wasserkraftanlagen an der Sieber	Private Investoren
Thema Biomasse	
Holzwerk im Vorharz	Wirtschaft
Bau leistungsfähiger Bioenergieanlagen	Investor, Landwirtschaft
Holzpellet-Werk	Holzverarbeitende Industrie, Wirtschaft
Einsatz von Holzpellet-Heizungen in produzierenden Betrieben, Haushalten	Wirtschaft
Anbau von schnell wachsenden Baumarten als Energieholzplantagen	Landwirtschaft
Thema Bereich Speicher und Netze	
Kraft-Wärme-Kopplung Energieversorger und Kommunen informieren vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen und Gemeinden mit einer geringen Dichte von Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energien über die Möglichkeiten von KWK. Sie informieren auch über Fördermöglichkeiten.	Wirtschaft, Energieversorger, Gemeinde
Intelligente Stromnetze 20-110 kV	Energieversorger, Netzbetreiber
Erzeugung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien für Brennstoffzellen	Energieversorger
Rückkauf Stromnetz	Kommunen

B.4 Handlungsfeld Private Haushalte

Maßnahme	Träger
Vorstellung guter Beispiele Die in den Kommunen ansässigen Unternehmen nehmen mit der Vorstellung guter Beispiele für den Klimaschutz eine Vorbildfunktion ein. Gute Beispiele könnten auf einer Website veröffentlicht und damit zur Vernetzung in der Region beitragen (Erfahrungsaustausch) sowie weitere Investitionen anstoßen. Auch kommunale Projekte könnten hier veröffentlicht werden. Die Koordination könnten das geplante Klimaschutzmanagement des Landkreises übernehmen.	Kommunen, Wirtschaft
Thema Verwaltungsgebäude und öffentliche Liegenschaften	
Kraft-Wärme-Kopplung für Schulen	Landkreis, Stadt, Gemeinde
Holzpellet- bzw. Hackschnitzelheizungen für Schulen etc.	Schulträger
Modernisierung der Fahrzeuge der Kommunen und Unternehmen Sukzessiver Austausch des Fahrzeugbestandes in Elektro- und Gasbetriebene Fahrzeuge.	Kommune, Entwicklung Automobilindustrie
Thema Produzierendes Gewerbe	
BHKW mit kleinen Wärmenetzen	Wirtschaft, Gewerbegebiete
Energieeinsparung im Gebäudebereich: Heizung und Beleuchtung	Wirtschaft

Thema Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	
Wärmerückgewinnung in Rechenzentren bzw. aus Serverräumen	Wirtschaft
Thema Land- und Forstwirtschaft	
Biogasanlage mit Nutzung von Grünschnitt und Bioabfällen privater Haushalte oder landwirtschaftlicher Restprodukte wie Stroh oder Gülle anstelle von Mais.	Kommune, Wirtschaft
Thema Tourismus	
Energiepfade für Tourismus Best practice sammeln und Umsetzung im Landkreis Osterode am Harz prüfen: Bsp. Energie-Lehrpfad Aller-Leine-Tal, übertragen auf den Landkreis Osterode am Harz wäre das ein Wanderweg zur vorhandenen und ehemaligen Wasserkraft	Kommunen und Vereine

B.5 Handlungsfeld Energieversorgung

Maßnahme	Träger
Thema Information und Beratung	
Vergabe von Beratungsgutscheinen Kommunen können aus einem festzulegenden Budget private Wohnungsbesitzer unterstützen und Gutscheine für Beratungen zu energetischen Sanierung ausgeben. Die Beratung würde von der bafa gefördert, die Kommunen würden einen Betrag x dazuzahlen. Ein Kriterienkatalog macht Vorgaben wie z.B. Mindestalter des Gebäudes etc.	
Thema Strom und Wärme	
BHKW privat oder durch Zusammenschlüsse Ausbau von Blockkraftheizwerken zu lokaler Wärmeversorgung durch einzelne Bürger oder Genossenschaften. Neben den klassischen BHKW könnten auch Mini-BHKW (auch in Altbauten) und Mikro-BHKW für Wohnhäuser (auch Mehrfamilienhäuser) zum Einsatz kommen.	Private Haushalte
Sterlingmotor zur Stromerzeugung	Haushalte
Motivation, Energie aus dem Wärmenetz zu nehmen → Gebäudebestand	Privat und Wirtschaft

C. Quellenverzeichnis

C.1 Literatur

- 3N 2009: 3N-Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e.V.: Feuerstättenzählung Niedersachsen 2009, Göttingen, 2011
- ALKIS: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem der Landesvermessung und Geobasisinformation des Landes Niedersachsen (LGLN)
- B & P 2009: Bosch & Partner, Götze Rechtsanwälte, Solar Engineering: Erarbeitung von Grundlagen zur regionalplanerischen Steuerung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen am Beispiel der Region Lausitz-Spreewald, Hannover, Leipzig, 2009
- BMU 2003: BMU (Hg.): Gutachten zur Berücksichtigung großer Laufwasserkraftwerke im EEG, Stuttgart 2003
- BMU 2010: BMU (Hg.): Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland als Grundlage für die Entwicklung einer geeigneten Ausbaustrategie, Aachen 2010
- BMWi 2010: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (Hrsg.): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung; Prognos AG/EWI/GWS, Basel/Köln/Osnabrück, 2011
- BWE 2011: Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE): Studie zum Potenzial der Windenergienutzung an Land - Kurzfassung; Berlin, 2011
- DBFZ 2010: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.): Globale und regionale Verteilung von Biomassepotenzialen. Status-quo und Möglichkeiten der Präzisierung, BMVBS-Online-Publikation 27/2010
- DBFZ 2011: Deutsches BiomasseForschungsZentrum (DBFZ) (Hrsg.): Basisinformationen für eine nachhaltige Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe zur Bioenergiebereitstellung, in: Schriftenreihe des BMU-Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“ Band 2, Leipzig, 2011
- DLR/IWES/IfNE 2012: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global (Leitstudie 2011); DLR/IWES/IFNE, Stuttgart/Kassel/Teltow, 2012
- EFZN 2011: Energie-Forschungszentrum Niedersachsen: Sachstandsbericht Erarbeitung einer Konzeption zur Umgestaltung der von der Samtgemeinde Bad Grund (Harz) betriebenen Abwasserbehandlungsanlage Förste in eine energieautarke Kläranlage, Goslar 2011
- Emissionserklärungen 2008: Staatl. Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim: Angaben zu eingesetzten Stoffen zur Energie- / Wärmeerzeugung der gemäß 11. BImSchV zur Abgabe von Emissionserklärungen verpflichteten Betriebe für das Jahr 2008, Auswertung auf Anfrage
- ENERCON 2010: Windblatt – ENERCON Magazine for wind energy, Ausgabe 02 / 2010. Selbstverlag der ENERCON GmbH, Sales Dept., Aurich, 2010.
- Enquete 1989: DIW/ARENHA: Studienprogramm für die Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre, Studienkomplex A.2.4, Biomasse, Berlin und Hannover, 1989

- FNR 2006: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (Hrsg.): Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung, Gülzow, 2006
- Greenpeace 2007: Greenpeace Deutschland: Klimaschutz Plan B 2050, Hamburg, 2008
- IFEU 2012: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU).: Optimierung der Verwertung organischer Abfälle. UFOPLAN 3709 33 340, Heidelberg, 2012 IHK Hannover 2011: Industrie- und Handelskammer Hannover 2011: Daten und Fakten für den Landkreis Osterode am Harz
- IKTS 2012: Fraunhofer Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS).: Kombinierte Substratvorbehandlung, Dresden, 2012
- IWES 2011: Michael Sterner, Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES): Systemlösungen zur Integration erneuerbarer Energien - Potenziale im Gas-netz über Power-to-Gas erschließen, Berlin, 2011
- IWU/BEI 2010: Institut Wohnen und Umwelt (IWU) und Bremer Energie Institut (BEI): Datenbasis Gebäudebestand, Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, Darmstadt, 2011
- Kalt 1995: Fratzscher, Wolfgang; Stephan, Karl (Hrsg.): Energetische Nutzung organischer Abfälle (M. Kaltschmitt), in: Abfallenergienutzung: technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte; Forschungsberichte der interdisziplinären Arbeitsgruppen Band 2, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, 1995, S. 108-134
- Kalt 2006: Kaltschmitt, Martin; Streicher, Wolfgang; Wiese, Andreas (Hrsg.): Erneuerbare Energien – Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2006
- Kalt 2009: Kaltschmitt, Martin; Hartmann, Hans; Hofbauer, Herrmann (Hrsg.): Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, 2. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2009
- LfL 2007: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hrsg.): Messprogramme auf landwirtschaftlichen Biogasanlagen, Freising-Weihenstephan, 2007
- LK OHA 1999: LK OHA – Landkreis Osterode am Harz 1999: Regionales Raumordnungsprogramm 1998. Osterode am Harz
- Loedl 2010: Lödl, Martin et al.: Abschätzung des Photovoltaik-Potentials auf Dachflächen in Deutschland, Beitrag zum 11. Symposium Energieinnovation, Graz, 2010
- LROP Niedersachsen 2012: Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen, Fortschreibung des LROP 2008
- LSZ 2011: Landesanstalt für Schweinezucht Baden Württemberg (LSZ).: Biogaserzeugung in Baden-Württemberg, Boxberg, 2011
- LWF 2007: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: Holz – Energie aus dem Wald, in: Waldforschung aktuell, Ausgabe 6-2007, Freising, 2007
- Modell Deutschland 2009: WWF Deutschland: Modell Deutschland: Klimaschutz bis 2050, Basel/Berlin 2010
- Mühlenvereinigung 1991: Nds. Mühlenvereinigung, 1991: Das Stromerzeugungspotenzial alter Wassermühlen in Niedersachsen
- Nds. Landtag 2002: Drucksache 14/3397, Nds. Landtag

- NLS 2007: NLS – Niedersächsisches Landesamt für Statistik 2007: Niedersachsen – Das Land und seine Regionen, April 2007
- NLSKN 2011: Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (NLSKN): Erhebung über die Energieverwendung der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden 2011, Auswertung auf Anfrage
- NML 2010: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung (Hrsg.): Biogasnutzung in Niedersachsen – Stand und Perspektiven, Hannover, 2010
- Oeko 2004: Öko-Institut e.V. – Institut für angewandte Ökologie (Hrsg.): Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse; 1. Auflage, Darmstadt, Berlin, Oberhausen, Leipzig, Heidelberg, Saarbrücken, Braunschweig, München, 2004
- SK-G 2009: Schmidt-Kanefendt, Hans-Heinrich: Geothermie in 100 % Erneuerbare Energie-Regionen; Vienenburg, 2009
- SK-H 2010: Schmidt-Kanefendt, Hans-Heinrich: Holz-Basisdaten für 100 %-Szenarien; Vienenburg, 2010
- SK-W 2010: Schmidt-Kanefendt, Hans-Heinrich: Schätzung regionaler Windenergie-Potenziale; Vienenburg, 2010
- SLL 2002: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft: Acker- und pflanzenbauliche Untersuchungen zum Anbau ein- und mehrjähriger Energiepflanzen; in: Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 4-7, Jahrgang 2002, Dresden, 2002
- TABULA 2011: Institut Wohnen und Umwelt (IWU): Deutsche Gebäudetypologie, Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, erarbeitet im Rahmen des EU-Projekts TABULA ("Typology Approach for Building Stock Energy Assessment", Darmstadt, 2011
- UBA 2010: Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen, Dessau-Roßlau, Juli 2010
- Universität Kassel 2011: C. Lauterbach, B. Schmitt, K. Vajen (Institut für Thermische Energietechnik): Das Potential solarer Prozesswärme in Deutschland, Kassel, Dezember 2011
- WWF 2011: WWF Deutschland (Hrsg.): Fleisch frisst Land – Ernährung, Fleischkonsum, Flächenverbrauch, Berlin, 2011
- ZGB 2013: Zweckverband Großraum Braunschweig: Regionales Energie- und Klimaschutzkonzept für den Großraum Braunschweig - REhKCO2, Braunschweig, 2013

C.2 Internet

- BAFA 2011: Auswertung der vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geförderten Solarkollektoren auf www.solaratlas.de
- BfN 2013: BfN - Bundesamt für Naturschutz: www.bfn.de, Seitenabruf Juni 2013
- Destatis 2013: „Statistisches Bundesamt: <https://www.destatis.de/DE/Startseite.html>, Bodenfläche (tatsächliche Nutzung), Tabelle: 33111-00001, Seitenabruf: 29.07.2013
- ECO-AT 2012: Einstrahlungsscheibe Sonnenenergie, eco-tec.at Photovoltaics GmbH, <http://www.eco-tec.at/indexx/images/Einstrahlungsscheibe.PNG>, Seitenabruf 31.08.2012

- FIW München 2010: Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München, Bauphysik-Kalender-Tag 2010, Vortrag "Langzeitverhalten von Dämmstoffen" von Wolfgang Albrecht und Stefan Koppold, http://www.ifbp.uni-hannover.de/tagungsberichte/bauphysikkalendertag10/download_dateien/Albrecht.pdf, Seitenaufruf 29.08.2013
- Genesis 2012: Regionaldatenbank Deutschland, Statistische Ämter des Bundes und der Länder, <https://www.regionalstatistik.de/>, Seitenaufruf 31.08.2012
- Google-Earth 2012: Mühlenarchiv bei Google-Earth: <http://gpsdatabase.molinology.org/datensaetze.html>
- Hochschule Anhalt 2012: Aufbau einer Solarzelle, Hochschule Anhalt, Fachbereich Design Dessau, <http://emedien.design.hs-anhalt.de/projektblog/wp-content/uploads/2012/04/solazelle1.jpg>, Seitenaufruf 31.08.2012
- JRC-IET 2012: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/download/download.htm>, Seitenaufruf 18.01.2013)
- Junkers 2012: Aufbau eines Solarkollektors, Bosch Thermotechnik GmbH, http://www.junkers.com/de/de/ueber_junkers/presse/fachpresse/solar/PI_5066_Flachkollektoren.html, Seitenaufruf 31.08.2012
- LK OHA 2013: Landkreis Osterode am Harz 2013: Statistische Informationen 2013: <http://www.landkreis-osterode.de/index.phtml?mNavID=103.3&sNavID=103.28&La=1>, Seitenabruf: 26.08.2013
- LSKN 2013a: Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen: Bevölkerungsfortschreibung, Tabelle K1000121, <http://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/>, Seitenaufruf 17.07.2013
- LSKN 2013b: Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen: Flächenerhebung (tatsächliche Nutzung), Tab. Z0000001, Stand 31.12.2011, <http://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/>, Seitenaufruf 29.07.2013
- LSKN 2013c: Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen: Beschäftigte nach Sektoren, Tab. K70H5101, Stand 30.06.2012, <http://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/>, Seitenaufruf 29.08.2013
- MV 2013: Mieterinnen- und Mieterverband Deutschschweiz, Paritätische Lebensdauertabelle MV / HEV Schweiz, http://www.mieterverband.ch/smv_lebensdauertab.0.html, Seitenaufruf 29.08.2013
- VSN 2013: Verkehrsverbund Süd-Niedersachsen: <http://www.vsninfo.de/index.php>, Seitenaufruf: 26.08.2013
- Zensus 2011: Zensus 2011: <https://ergebnisse.zensus2011.de/>, Seitenaufruf Juli 2013