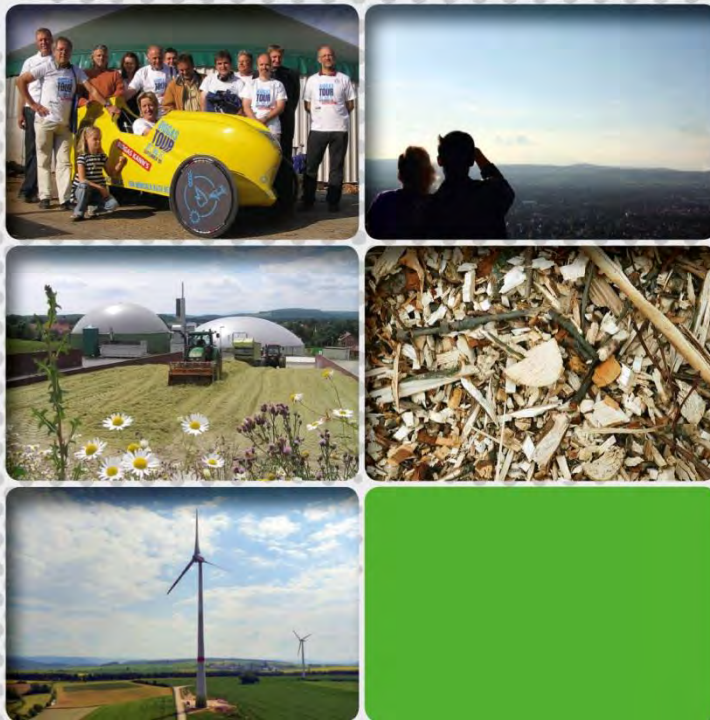


# Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Göttingen und kreisangehörige Kommunen

Band 1 | Klimaschutzkonzept



## Impressum

Herausgeber des Integrierten Klimaschutzkonzeptes ist der Landkreis Göttingen. Ansprechpartner ist der Klimaschutzbeauftragte Herr Patrick Nestler.

Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den Autoren der beauftragten Arbeitsgemeinschaft. Die Aussagen müssen nicht vollumfänglich der Ansicht des Landkreises entsprechen.

Die Autoren (in alphabetischer Reihenfolge) sind:

- Birgit Böhm, mensch und region
- Ulrike Kubersky, GEO-NET Umweltconsulting GmbH
- Nele Leiner, GEO-NET Umweltconsulting GmbH
- Benedikt Siepe, Siepe Energieberatung
- Carsten Stimpel, mensch und region

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland

Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 03KS3219



Hannover, 13.11.2013

Arbeitsgemeinschaft

<b>mensch und region</b> Böhm, Kleine-Limberg GbR Lindener Marktplatz 9 30449 Hannover  Tel: 0511 44 44 54 Fax 0511 44 44 59  kleine-limberg@mensch-und-region.de www.mensch-und-region.de	<b>GEO-NET</b>  Große Pfahlstraße 5 a 30161 Hannover  Tel: 0511 388 72 00 Fax 0511 388 72 01  trute@geo-net.de www.geo-net.de	<b>Siepe, Energieberatung</b> Dipl.-Ing. Benedikt Siepe Energieberater Togoweg 9 30455 Hannover  Tel.: 0511 470 32 95 Fax 0511 215 96 22  benedikt.siepe@arcor.de
---	--	--

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Vorgehen</b> .....	<b>7</b>
2.1	Zeitlicher Ablauf des Klimaschutzkonzepts.....	9
2.2	Akteursbeteiligung.....	12
2.2.1	Auftakt- und Abschlussveranstaltungen.....	12
2.2.2	Beirat.....	13
2.2.3	Lenkungsgruppe.....	14
2.2.4	Interviews mit den Bürgermeistern bzw. Kommunalvertretern.....	14
2.2.5	Experteninterviews.....	14
2.2.6	Sitzung der Fraktionsmitglieder.....	15
2.2.7	Fachgruppen.....	15
2.2.8	Kommunalworkshops.....	17
2.3	Öffentlichkeitsarbeit.....	18
<b>3</b>	<b>Ausgangssituation</b> .....	<b>20</b>
3.1	Beschreibung des Landkreises Göttingen.....	20
3.2	Bisherige Klimaschutz-Aktivitäten des Landkreises Göttingen.....	23
3.2.1	Auf Landkreisebene.....	23
3.2.2	Innerhalb der Kreisverwaltung.....	25
3.3	Bisherige Klimaschutz-Aktivitäten auf Kommunalebene.....	25
<b>4</b>	<b>Zielsetzung</b> .....	<b>27</b>
4.1	Vorgaben der Klimaschutzinitiative der Bundesregierung.....	27
4.2	Vorgaben des Landes Niedersachsen.....	27
4.3	Vorgaben der Metropolregionen Hannover, Braunschweig, Göttingen, Wolfsburg.....	28
4.4	Zielsetzung für den Landkreis Göttingen.....	29
<b>5</b>	<b>Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz</b> .....	<b>31</b>
5.1	Energiebilanz des Landkreises Göttingen und seiner Kommunen.....	33
5.2	Auswertung von Verbrauchsdaten öffentlicher Gebäude.....	35
5.3	CO <sub>2</sub> -Bilanz des Landkreises Göttingen und seiner Kommunen.....	35
5.4	Zusammenfassung der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz.....	39
<b>6</b>	<b>Potenzialanalyse</b> .....	<b>40</b>
6.1	Nachfrageseite.....	40
6.1.1	Heizenergie für Haushalte, Gewerbe und Industrie.....	40
6.1.2	Stromverbrauch für Haushalte, Gewerbe und Industrie.....	42
6.1.3	Energienachfrage für den Sektor Verkehr.....	43
6.2	Angebotsseite.....	43
6.2.1	Solarenergie.....	43
6.2.2	Windenergie.....	46
6.2.3	Wasserkraft.....	52
6.2.4	Biomasse.....	54
6.2.5	Geothermiepotenzial.....	77
<b>7</b>	<b>Szenarien</b> .....	<b>83</b>
7.1	Szenario „Klimaschutz moderat“.....	84

7.1.1	Energienachfrage.....	84
7.1.2	Erzeugung regenerativer Energie .....	84
7.2	Szenario „Klimaschutz engagiert“ .....	85
7.2.1	Energienachfrage.....	86
7.2.2	Erzeugung regenerativer Energie .....	86
7.3	Zusammenfassung der Szenarien „Klimaschutz moderat“ und „Klimaschutz engagiert“ .....	87
<b>8</b>	<b>Maßnahmenkonzept.....</b>	<b>95</b>
8.1	Handlungsfelder und Maßnahmenvorschläge.....	95
8.2	Handlungsfeld Kommunales Handeln.....	97
8.2.1	Ansatzpunkte .....	98
8.2.2	Leitprojekt: Zentrale Vernetzung Kommunaler Klimaschutz .....	99
8.2.3	Maßnahmen .....	100
8.3	Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit, Bildung und Beteiligung.....	100
8.3.1	Ansatzpunkte .....	100
8.3.2	Leitprojekt: Fortführung des Wettbewerbes „Unser Dorf spart Strom“.....	102
8.3.3	Maßnahmen .....	102
8.4	Handlungsfeld Regenerative Energieerzeugung.....	103
8.4.1	Ansatzpunkte .....	103
8.4.2	Leitprojekt: Verstetigung des Netzwerks Regenerative Energien .....	103
8.4.3	Maßnahmen .....	106
8.5	Handlungsfeld Energieinfrastruktur .....	106
8.5.1	Ansatzpunkte .....	106
8.5.2	Leitprojekt: Runder Tisch Energienetze.....	107
8.5.3	Maßnahmen .....	107
8.6	Handlungsfeld Energieeffizienz.....	108
8.6.1	Ansatzpunkte .....	108
8.6.2	Leitprojekt: Aufbau eines Qualitätsnetzwerkes für Planer, Energieberater und Handwerker zur energetischen Gebäudesanierung.....	108
8.6.3	Maßnahmen .....	109
8.7	Handlungsfeld Mobilität .....	109
8.7.1	Ansatzpunkte .....	109
8.7.2	Leitprojekt: Verbesserung des Modal-Split .....	110
8.7.3	Maßnahmen .....	111
8.8	Auflistung der Maßnahmen .....	112
<b>9</b>	<b>Abschätzung der regionalen Wertschöpfung.....</b>	<b>124</b>
<b>10</b>	<b>Controlling-Konzept .....</b>	<b>131</b>
10.1	Ausgewähltes Zielsystem und Indikatoren zur quantitativen Zielerreichung .....	134
10.2	Erfolgskontrolle und Prozesssteuerung durch Prozessindikatoren im Rahmen integrierten Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Göttingen und seiner Kommunen ....	136
10.3	Organisationsstruktur .....	137
10.4	Empfehlungen.....	139
<b>11</b>	<b>Presse- und Öffentlichkeitsarbeit .....</b>	<b>140</b>
<b>12</b>	<b>Weiteres Vorgehen .....</b>	<b>143</b>
12.1	Umsetzung Klimaschutzkonzept - „Unser Kreis kann Klimaschutz!“ .....	143

12.2	Förderung der Kooperation zwischen der Stadt Göttingen und dem Landkreis Göttingen .....	143
12.3	Initiierung, Ausweitung und Verstetigung der Öffentlichkeitsarbeit .....	144
12.4	Klimaschutzmanager .....	144
<b>13</b>	<b>Verzeichnisse .....</b>	<b>146</b>
13.1	Literaturverzeichnis .....	146
13.2	Abbildungsverzeichnis .....	148
13.3	Tabellenverzeichnis.....	150

## 1 Vorwort

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

vor Ihnen liegt das integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises. Daran haben über 150 Personen mitgewirkt. Zu ihnen zählten die kommunalen Akteure aus Politik, Verwaltung und gesellschaftlichen Gruppen. Der Landkreis hat die kreisangehörigen Städte und Gemeinden eingebunden und eine breite öffentliche Diskussion geführt. In einem einjährigen Prozess haben die Akteure im Beirat oder in Fach-



gruppen oder weiteren rund 50 Veranstaltungen an einem Plan gearbeitet, wie wir das Klima besser schützen können. Über 150 Vorschläge wurden eingereicht und konnten überwiegend berücksichtigt werden. Für dieses Interesse und die Mitwirkung möchten wir uns sehr herzlich bedanken. Mit diesem Klimaschutzkonzept beweisen wir: „Unser Kreis kann Klimaschutz“.

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Die Verantwortung, sparsam mit vorhandener Energie umzugehen und natürliche Ressourcen zu schonen, liegt auch bei den Kommunen. Denn Klimaschutz beginnt vor Ort. Der Landkreis stellt sich dieser Herausforderung. Mit ambitionierten Zielen, die der Kreistag beschlossen hat, will der Landkreis für die Bürgerinnen und Bürger die langfristige Versorgung mit regenerativer Energie sicherstellen und einen Beitrag leisten zu den Bundeszielen und weltweiten Klimaschutzzielen. Folgerichtig ist, dass das Bundesumweltministerium das integrierte Klimaschutzkonzept für den Landkreis dankenswerter Weise finanziell gefördert hat.

Das Klimaschutzkonzept benennt sechs Handlungsfelder und 40 Maßnahmen. Damit setzt der Landkreis den Startpunkt für Veränderungen, mit denen wir die ambitionierten Ziele erreichen können. Das Konzept stellt den aktuellen Energiebedarf sowie den CO<sub>2</sub>-Ausstoß dar. Außerdem ermöglicht das Konzept den Blick in eine machbare Zukunft, indem es Potenziale für die regenerative Erzeugung von Energie aufzeigt.

Wir wollen uns weiter gemeinsam dem Klimaschutz widmen und unsere Ziele erreichen. Dabei hoffen wir auf Ihre Mitwirkung. Wir wollen handeln und wir wissen: „Unser Kreis kann Klimaschutz“.

Mit freundlichen Grüßen

Bernhard Reuter

Landrat

Christel Wemheuer

Kreisrätin

## 2 Vorgehen

Der Klimaschutz spielt für den Landkreis Göttingen bei der Entwicklung des Kreisgebietes und seiner Kommunen eine zentrale Rolle. Aber die Situation in den Gemeinden, Samtgemeinden und Städten des Landkreises ist sehr unterschiedlich, und Klimaschutz geht über den reinen Einsatz von erneuerbaren Energien hinaus: Was können wir tun um Energie einzusparen? Was können wir tun um CO<sub>2</sub> abzubauen? Wo stecken bisher noch ungenutzte Energiepotenziale? Wie gestaltet sich die Verkehrssituation in der Zukunft? Diesen und weiteren Fragestellungen wurde im Zuge der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Göttingen und kreisangehörige Kommunen nachgegangen.

Die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes erfolgte in Kooperation mit allen Gemeinden, Samtgemeinden und Städten (exklusive der Stadt Göttingen) des Landkreises Göttingen und umfasste folgende inhaltlich aufeinander aufbauende Bausteine:

### 1. Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz (Kap. 5)

Zur Ermittlung der Ausgangslage zukünftiger Klimaschutzaktivitäten im Landkreis Göttingen erfolgte unter Nutzung des Bilanzierungsprogramms ECORegion als erster Schritt die Erstellung von Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen (Bezugsjahr: 2011). Für jede einzelne Gemeinde, Samtgemeinde und Stadt wurde dabei eine kommunenscharfe Bilanz angefertigt und am Ende des Erarbeitungszeitraums zur Verfügung gestellt.

Im Zuge dieser Bilanzierungen wurde ermittelt, mit welchen Anteilen die Sektoren Privathaushalte, Gewerbe, Industrie, öffentliche Gebäude und Verkehr an den Energieverbräuchen bzw. CO<sub>2</sub>-Emissionen 2011 eingingen. Zudem wurde erarbeitet, in welcher Form bzw. mit welchem Energieträger 2011 Energie im Landkreis Göttingen verbraucht wurde.

Die Bilanzen spiegeln den energie- bzw. emissionsbezogenen Ist-Zustand im Landkreis Göttingen wider, auf dessen Basis später die Szenarienerstellung fußt. Die Beschaffung der dazu notwendigen Daten erfolgte größtenteils im Vorfeld der Konzepterstellung durch die Kreisverwaltung. Ergänzende bzw. fehlende Daten wurden im weiteren Projektverlauf durch die Arbeitsgemeinschaft erhoben und in den Prozess eingespeist.

### 2. Potenzialanalyse (Kap. 6)

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden anschließend die technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Einsparpotenziale sowie die Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien im Landkreis festgestellt. Die Potenzialanalysen wurden auf Grundlage der derzeit am Markt zur Verfügung stehenden Technik als auch der zurzeit gültigen Rechtslage ermittelt.

### 3. Szenarioerstellung (Kap. 7)

Ausgehend von bundesweiten Studien und eigenen Untersuchungen der Arbeitsgemeinschaft erfolgte die Darstellung der Entwicklung des zukünftigen Energiebedarfs und -verbrauchs in Form von Szenarien. Diese Szenarien zeigen Handlungsspielräume auf, die zukünftig genutzt werden müssen, um das Ziel, 100 % erneuerbare Energien, bis zum Jahre 2040 zu erreichen. Die Szenarien sind dabei nicht als Prognosen zu verstehen, sondern stellen eine „Was-wäre-wenn-Entwicklung“ dar. Im Zuge der Klimaschutzkonzeptentwicklung erfolgte die Erarbeitung der Szenarien "Klimaschutz moderat" und „Klimaschutz engagiert“.

### 4. Akteursbeteiligung (Kap. 2.2)

Der Akteursbeteiligung kam in der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Göttingen und seiner angehörigen Kommunen ein sehr hoher Stellenwert zu.

Es wurden als prozessbegleitende Beteiligungsstrukturen ein Beirat gegründet, der eine fachliche Kontrolle der Prozessergebnisse vornahm, sowie eine Lenkungsgruppe als zentrales Organ der Prozesssteuerung.

Die inhaltliche Arbeit an den Maßnahmen wurde hauptsächlich in den jeweils vier Sitzungen der vier Fachgruppen erbracht.

Der Landkreis Göttingen finanzierte in Ergänzung zu den Beteiligungsveranstaltungen des Klimaschutzkonzeptes weitere Veranstaltungen. Diese umfassten sowohl Auftakt- wie auch Abschlussveranstaltungen in allen elf Kommunen und auch das Angebot eines kommunalen Klimaschutzworkshops mit von der Kommune individuell gewähltem Schwerpunktthema. Sieben Kommunen nahmen dieses Angebot an.



**Abbildung 1: Arbeitsphase Kommunaler Auftakt Gemeinde Gleichen**

Die Ergebnisse der zusätzlich finanzierten Beteiligungsveranstaltungen dienten der Unterstützung der Ergebnisse der im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes durchgeführten Veranstaltungen.

Dieser breite Beteiligungsansatz diente sowohl der Stärkung des integrierten Charakters zwischen Landkreis- und Kommunalebene als auch der nachhaltigen Information und Aktivierung der privaten Akteure für einen nachhaltigen Klimaschutzprozess.

Um möglichst viele verschiedene Akteursgruppen potenziell anzusprechen, fand ein breites Spektrum an Beteiligungsmethoden und Veranstaltungskonzepten Anwendung:

- Landkreisweite Auftakt- und Abschlussveranstaltungen
- Kommunale Auftakt- und Abschlussveranstaltungen
- Interviews mit Bürgermeistern/Kommunalvertretern und Experten
- Lenkungsgruppensitzungen (Landkreis Göttingen)
- Beiratssitzungen (Kommunen, Institutionen und Verbände)
- Handlungsfeldorientierte Fachgruppen
- Kommunale Klimaschutzworkshops
- Internetbasierte Diskussionsforen

Die Planung, die Vor- und Nachbereitung sowie die Durchführung der Elemente der Akteursbeteiligung wurden in enger Zusammenarbeit mit der Kreisverwaltung durch das Büro „mensch und region“ umgesetzt.

## 5. Maßnahmenkonzept (Kap. 8)

Das Maßnahmenkonzept umfasst Maßnahmen und Ideen aus den in den Fachgruppen erarbeiteten Handlungsfeldern, welche kurz-, mittel- und langfristig zu einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Landkreis Göttingen beitragen. Ein Fokus wurde dabei bewusst auf die Umsetzbarkeit der Maßnahmen gelegt. In diesen Katalog fließen ebenso Ergebnisse vorhandener Aktionspläne sowie der Potenzialanalyse und die Vorschläge und Ideen der Arbeitsgruppen mit ein.



## 6. Regionale Wertschöpfung (Kap. 9)

Die regionale Wertschöpfung wird aus zwei unterschiedlichen, sich ergänzenden Ansätzen betrachtet. Dies sind

- a. die Ermittlung des Potenzials zur regionalen Wertschöpfung, welches sich aus den Energiekosten ergibt, die bislang mehrheitlich aus der Region abfließen und
- b. Berechnungen der regionalen Wertschöpfungsketten auf Basis des Wertschöpfungsrechners [www.kommunal-erneuerbar.de](http://www.kommunal-erneuerbar.de), der auf Studien des IÖW<sup>1</sup> fußt, die sich durch den Bau und Betrieb von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien ergeben.

Als Grundlage der Berechnungen dienen die ermittelten Potenziale und Szenarien.

## 7. Controlling-Konzept (Kap. 9)

Um das Klimaschutzkonzept qualitätssichernd umzusetzen sowie auf Zielkonformität überprüfen und bewerten zu können, erfolgte die Entwicklung eines passenden Controlling-Systems auf Landkreisebene. Grundlage dieses Controlling-Systems für Evaluierung, Zielerreichung, Ergebnissicherung bzw. -kommunikation ist u.a. der Aufbau eines Berichtswesens für eine regelmäßige Übermittlung von Informationen in strukturierter und komprimierter Form.

## 8. Öffentlichkeitsarbeit (Kap. 11)

In diesem Kapitel wird die zur Einbindung der Bevölkerung notwendige Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Klimaschutz dargestellt. Die Einbindung der Öffentlichkeit in den Prozess ist zur Zielerreichung unabdingbar.

### 2.1 Zeitlicher Ablauf des Klimaschutzkonzepts

Die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes begann am 01.09.2012 mit der Beauftragung der Arbeitsgemeinschaft (mensch und region, GEONET und Siepe - Energieberatung). Nach zweimonatiger Verlängerung des Bearbeitungszeitraumes endete der Erstellungsprozess am 31.10.2013. Der Projektzeitraum betrug somit insgesamt 14 Monate.

Erste Schritte des Erarbeitungsprozesses waren die Abstimmung zur weiteren Vorgehensweise in der Lenkungsgruppe, die Sammlung bzw. Vervollständigung relevanter Daten sowie die Erstellung der vereinfachten Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen und der Potenzialanalysen.

Im November 2012 wurden in allen Kommunen Interviews zur Erhebung der kommunalen Ausgangslage durchgeführt. Der öffentliche Beteiligungsprozess startete im Januar 2013 mit der ersten Beratungssitzung sowie der landkreisweiten Auftaktveranstaltung. Im Februar folgten daraufhin in allen 11 Kommunen lokale Auftaktveranstaltungen.

Im monatlichen Rhythmus tagten von März bis Juni 2013 alle vier Fachgruppen je viermal. Parallel wurden die Bilanzierungen und Potenzialanalysen abgeschlossen. Im gleichen Zeitraum erfolgte auch die Szenarienerstellung.

Nach Abschluss der Fachgruppenrunden wurde das finale Maßnahmenkonzept auf Grundlage der Fachgruppenergebnisse erarbeitet. Zusätzlich wurde in sieben der elf Kommunen ein Kommunalworkshop Klimaschutz durchgeführt.

Nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes erfolgte die Präsentation der Ergebnisse in einer landkreisweiten und elf lokalen Abschlussveranstaltungen.

---

<sup>1</sup> Aretz, Astrid/Hirschl, Bernd/Prahl, Andreas/Böther, Timo/Heinbach, Katharina 2010

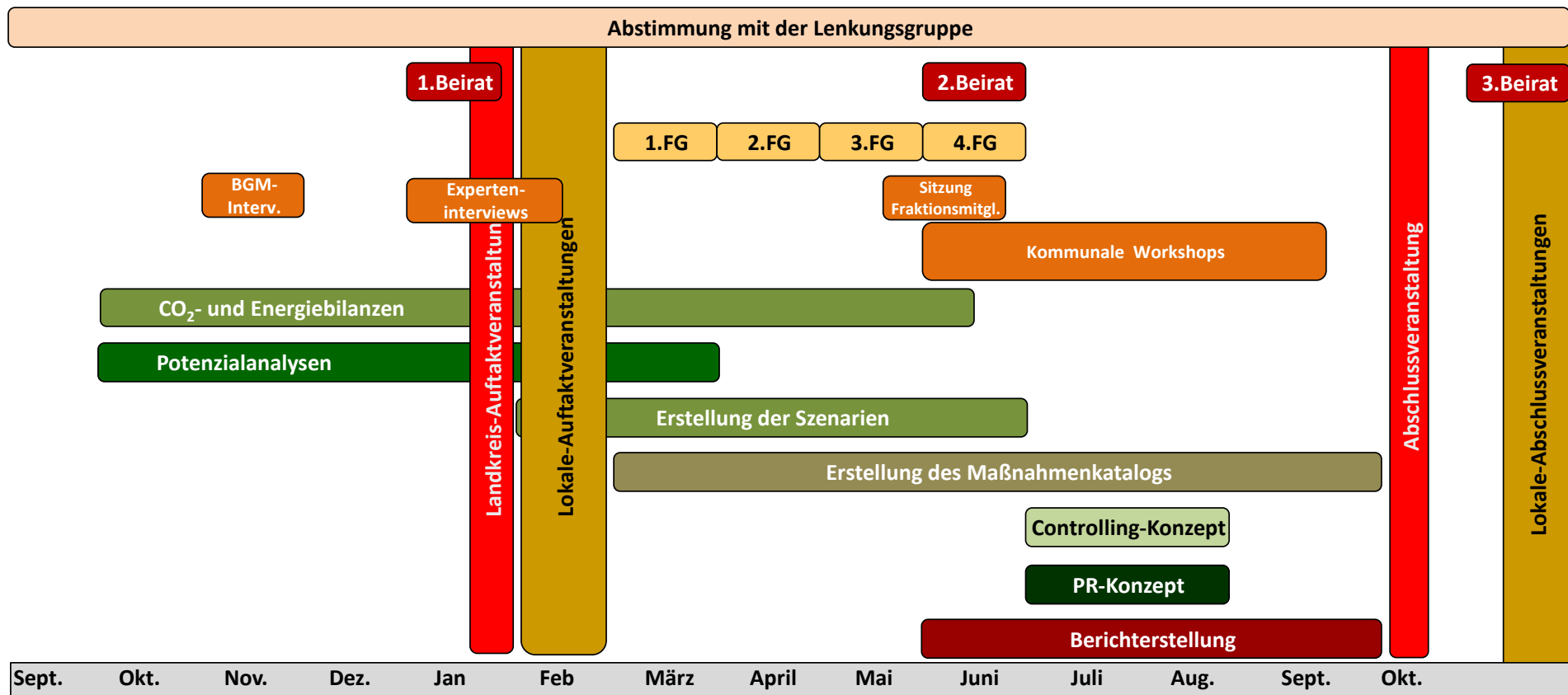


Abbildung 2: Darstellung des Ablaufs des integrierten Klimaschutzkonzeptes

Datum	Veranstaltung
12.09.2012	Lenkungsgruppe
21.09.2012	Technisches Landkreisgespräch
29.11.2012	Lenkungsgruppe
11.12.2012	Bürgermeisterrunde
17.01.2013	1. Beiratssitzung
30.01.2013	Auftaktveranstaltung Landkreis Göttingen
04.02.2013	Auftaktveranstaltung Adelebsen
01.03.2013	Lenkungsgruppe
06.02.2013	Auftaktveranstaltung Friedland
06.02.2013	Auftaktveranstaltung Hann. Münden
06.02.2013	Auftaktveranstaltung Staufenberg
07.02.2013	Auftaktveranstaltung Bovenden
12.02.2013	Auftaktveranstaltung Gleichen
13.02.2013	Auftaktveranstaltung SG Gieboldehausen
19.02.2013	Auftaktveranstaltung Rosdorf
19.02.2013	Auftaktveranstaltung SG Dransfeld
20.02.2013	Auftaktveranstaltung SG Radolfshausen
27.02.2013	Auftaktveranstaltung Duderstadt
06.03.2013	1. Fachgruppenrunde: Regenerative Energieerzeugung
07.03.2013	1. Fachgruppenrunde: Energieeffizienz und -einsparung
12.03.2013	1. Fachgruppenrunde: Kommunale Handlungsfelder
13.03.2013	1. Fachgruppenrunde: Verkehr
18.04.2013	2. Fachgruppenrunde: Regenerative Energieerzeugung
22.04.2013	2. Fachgruppenrunde: Energieeffizienz und -einsparung
24.04.2013	2. Fachgruppenrunde: Kommunale Handlungsfelder
25.04.2013	2. Fachgruppenrunde: Verkehr
02.05.2013	Lenkungsgruppe
22.05.2013	3. Fachgruppenrunde: Regenerative Energieerzeugung
23.05.2013	3. Fachgruppenrunde: Energieeffizienz und -einsparung
27.05.2013	3. Fachgruppenrunde: Kommunale Handlungsfelder
28.05.2013	3. Fachgruppenrunde: Verkehr
06.06.2013	Sitzung der Fraktionsmitglieder
10.06.2013	2. Beiratssitzung
11.06.2013	Kommunaler Workshop Rosdorf
17.06.2013	Kommunaler Workshop Friedland
19.06.2013	4. Fachgruppenrunde: Regenerative Energieerzeugung
20.06.2013	4. Fachgruppenrunde: Energieeffizienz und -einsparung
24.06.2013	4. Fachgruppenrunde: Kommunale Handlungsfelder
25.06.2013	4. Fachgruppenrunde: Verkehr
11.07.2013	Lenkungsgruppe
07.08.2013	Kommunaler Workshop Adelebsen
14.08.2013	Kommunaler Workshop Gleichen
20.08.2013	Kommunaler Workshop SG Gieboldehausen
09.09.2013	Kommunaler Workshop SG Dransfeld
02.10.2013	Lenkungsgruppe
23.10.2013	Kommunaler Workshop Stadt Duderstadt
30.10.2013	Abschlussveranstaltung Landkreis Göttingen

Tabelle 1: Chronologische Übersicht der Veranstaltungen und Sitzungen

## 2.2 Akteursbeteiligung

### 2.2.1 Auftakt- und Abschlussveranstaltungen

#### Auftaktveranstaltung

Über 70 Bürgerinnen und Bürger nahmen an der Auftaktveranstaltung des Landkreises Göttingen zum Klimaschutzkonzept am 30.01.2013 teil. Dabei wurden die Klimaschutzziele vorgestellt und Einblicke in den Aufbau des Klimaschutzkonzepts sowie die Prognosen für den Klimawandel im Landkreis Göttingen gegeben. Auch wurden das Klimaschutzkonzept der Stadt Göttingen von 2009 und die Energie- und CO<sub>2</sub>-Startbilanzen sowie die ersten Ergebnisse der Potenzialanalyse von Frau Epperlein vorgestellt. Sie stellte zudem den bisherigen Prozess zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes dar. Hierzu wurde ein Fachdienst Klimaschutz und Energie geschaffen, der unter Leitung von Frau Epperlein erste Maßnahmen umgesetzt hat. Das Klimaschutzkonzept wird zurzeit durch die Erstellung des Masterplans 100 % Klimaschutz fortgeführt. Frau Epperlein betonte vor allem die Bedeutung von Maßnahmen zur Transparenz und Kommunikation des Klimaschutzkonzeptes.



Abbildung 3: Auftaktveranstaltung im Kreishaus

Die Teilnehmer diskutierten anschließend in Arbeitsgruppen nach vier Themenschwerpunkten des Klimaschutzkonzeptes:

- Kommunale Handlungsfelder im eigenen Verantwortungsbereich
- Regenerative Energieerzeugung
- Energieeinsparung und Energieeffizienz
- Verkehr

Dabei wurden durch die anwesenden Akteure erste Ideen für Maßnahmen sowie Potenziale und Hemmnisse hinsichtlich der zukünftigen Umsetzung des weitgefächerten Themenfeldes „Klimaschutz“ im Landkreis Göttingen erarbeitet. Die Ergebnisse der zentralen Auftaktveranstaltungen flossen mit in die Planung und Umsetzung der lokalen Auftaktveranstaltungen ein.

#### Kommunale Auftaktveranstaltungen

Das mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes verbundene, langfristige Ziel stellt die Verankerung des Themas Klimaschutz in allen klimarelevanten Bereichen der gesamten Region dar. Im Zeitraum vom 06. bis 27.02.2013 wurden daher in allen elf Gemeinden, Samtgemeinden und Städten des Landkreises Göttingen lokale Auftaktveranstaltungen durchgeführt. Die lokalen Auftaktveranstaltungen dienten dazu, der interessierten Öffentlichkeit den Ablauf des Prozesses sowie erste Ergebnisse bezüglich der CO<sub>2</sub>- und Energiebilanzen vorzustellen. Weiterhin wurden die Akteure in die nachfolgende Erarbeitung von Zielen und Handlungsansätzen im Rahmen des Maßnahmenplanes einbezogen. Gemeinsam mit Bürgern und lokalen Akteuren wurden dabei passende Handlungsansätze und Lösungsvorschläge zur nachhaltigen Entwicklung im Bereich Energie- und Klimaschutz in den jeweiligen Gemeinden erarbeitet. Die Ergebnisse der lokalen Auftaktveranstaltungen flossen in die Fachgruppenrunden mit ein. An den elf lokalen Auftaktveranstaltungen nahm folgende Anzahl an Personen teil:

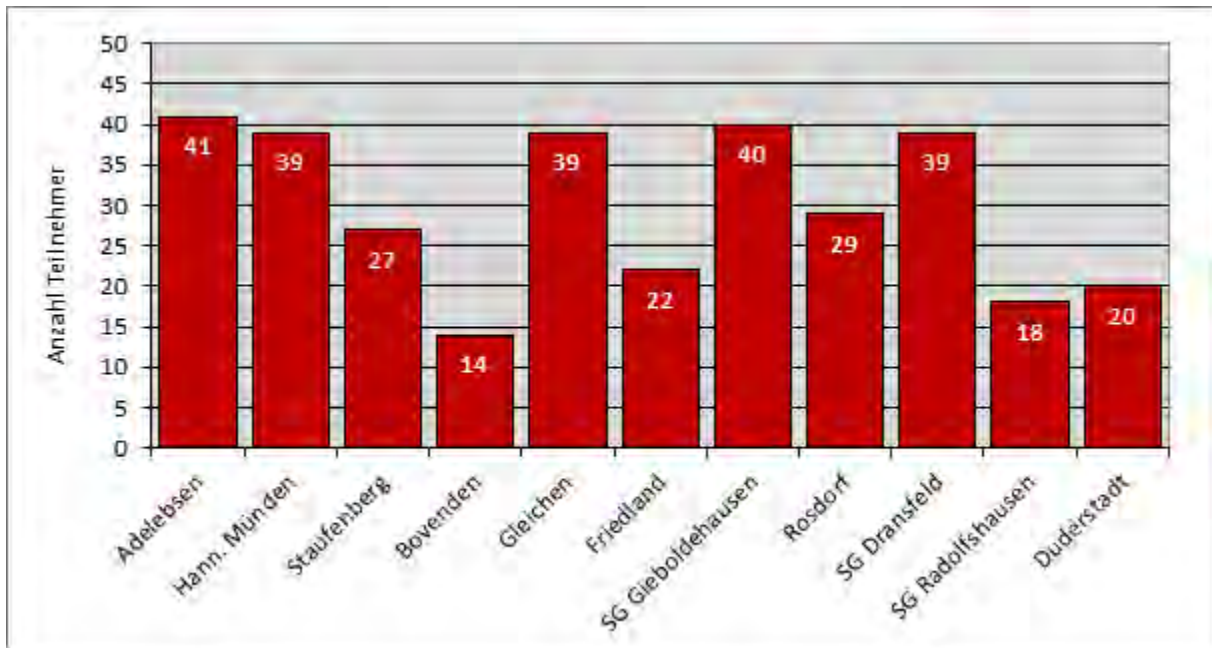


Abbildung 4: Anzahl der Teilnehmer an den Kommunalen Auftaktveranstaltungen

### Abschlussveranstaltungen

Korrespondierend zu den durchgeführten Auftaktveranstaltungen erfolgte nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes die Präsentation der Endergebnisse im Rahmen einer landkreisweiten Abschlussveranstaltung, zudem werden elf lokalen Abschlussveranstaltungen zu Beginn des Jahres 2014 durchgeführt.

#### 2.2.2 Beirat

Der Beirat hat die Funktion, als Impulsgeber zu fungieren sowie fachliche Expertisen bezüglich des Maßnahmenkonzeptes zu liefern. Zusätzlich fungierten die Teilnehmer als Multiplikatoren, die das Klimaschutzkonzept in den eigenen Institutionen bekannter machten und diese somit in den Prozess mit einbanden.

In den zwei Beiratssitzungen waren über den gesamten Erarbeitungszeitraum folgende Institutionen vertreten:

- Bioenergiedorf Barlissen, Centrum Neue Energien
- CE Clean Energy GmbH, LEED
- E.ON Mitte AG
- Energieagentur Region Göttingen e.V.
- Flecken Adelebsen
- Flecken Bovenden
- Gemeinde Friedland
- Gemeinde Gleichien
- Gemeinde Rosdorf
- Gemeinde Staufenberg
- Gemeindegewerke Bovenden GmbH & Co KG
- Ländliche Erwachsenenbildung in Niedersachsen e.V. (LEB) - Regionalbüro Göttingen
- Landkreis Göttingen - Amt für Gebäudemanagement
- Landkreis Göttingen - Amt für Kreisentwicklung und Bauen
- Landkreis Göttingen - Dezernat für Bauen, Umwelt, Ordnung und Verkehr

- Landkreis Göttingen - SG Regionalplanung und Städtebau
- Landvolk Göttingen e.V.
- LEADER/Regionalmanagement
- Samtgemeinde Dransfeld
- Samtgemeinde Gieboldehausen
- Stadt Duderstadt
- Stadt Hann. Münden
- Universität Göttingen - IZNE
- Versorgungsbetriebe Hann. Münden GmbH
- Wirtschaftsförderung Region Göttingen GmbH (WRG)

### 2.2.3 Lenkungsgruppe

Die Lenkungsgruppe setzte sich aus den Vertretern des Landkreises Göttingen sowie der Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus „mensch und region“, „GEO-NET“ und „Siepe-Energieberatung“, zusammen. Die Lenkungsgruppe traf sich an den Terminen

- 12.09.2012
- 29.11.2012
- 01.03.2013
- 02.05.2013
- 11.07.2013
- 02.10.2013

um die aktuellsten Ergebnisse auszutauschen und die jeweils nächsten Schritte des Gesamtprozesses zu besprechen.

Die Aufgaben der Lenkungsgruppe bestanden vorrangig in der organisatorischen, inhaltlichen und strategischen Ausgestaltung des Klimaschutzkonzeptes, der Abstimmung von Veranstaltungen und der Absprache der gemeinschaftlichen Außendarstellung.

### 2.2.4 Interviews mit den Bürgermeistern bzw. Kommunalvertretern

Die Bürgermeister bzw. thematisch wichtigen Verwaltungsfachangestellten aller 11 Kommunen wurden zwischen dem 08. und dem 13.11.2012 interviewt. Ziel dieser Gespräche war es, ein möglichst umfassendes Bild über bereits umgesetzte, aktuell stattfindende sowie in Zukunft geplante Aktivitäten, Ideen und Maßnahmen im Bereich Klimaschutz der jeweiligen Kommune zu erarbeiten.

Die Interviews wurden anhand eines Interviewleitfadens geführt. Dieser lag allen Interviews zugrunde und erhöhte durch seine kontinuierliche Anwendung die Vergleichbarkeit der erhobenen Informationen. Gleichzeitig erfolgte durch die Nutzung des Leitfadens eine erste (Grob-) Strukturierung der erhobenen Informationen. Der Interviewleitfaden ist dem Anhang beigefügt.

Im Rahmen der Interviews wurden dabei die Standortfaktoren und allgemeinen Rahmenbedingungen der Kommunen zum Thema Klimaschutz erarbeitet. Dabei wurden u.a. bereits bestehende Klimaschutzmaßnahmen, Initiativen zum Bewusstseinswandel, Fragen zur Siedlungsentwicklung und zum Bestand der Gebäude, die Themen nachhaltige Mobilität, Erfahrungen bei der Ansiedlung von Gewerbe- und Handwerksbetrieben, bestehende Maßnahmen im Bereich Abfall, Land- und Forstwirtschaft sowie allgemeine Konzepte zum Klimaschutz in den Gemeinden erhoben. Weiterhin wurden Ideen, die die Bürgermeister/Vertreter in den Kommunen gerne umsetzen würden, diskutiert.

### 2.2.5 Experteninterviews

Im Rahmen der erweiterten Hintergrundinformationsgewinnung wurden zusätzliche Experteninterviews geführt. Ziel dieser Experteninterviews war es, zusätzliche Fachinformationen hinsichtlich der bisherigen Klimaschutzentwicklung und als notwendiger Zielsetzungen im Bereich Klimaschutz im Landkreis Göttingen zu ermitteln. Gleichzeitig wurden Stärken, Schwächen, Chancen und

Risiken des Klimaschutzkonzepts besprochen sowie allgemeine Informationen zu den beteiligten Institutionen ermittelt.

Teilnehmende Experten waren:

- Frau Fragel, Herr Binder und Herr Rüfer, Energieagentur Region Göttingen e.V.
- Herr Lohrengel, Centrum Neue Energien
- Herr Dr. Bernd, Leader-Regionalmanagement „Göttinger Land“

Die Interviews wurden auf Basis eines Interviewleitfadens geführt. Dieser bestand aus einem für alle Experten gleichen und einem auf das Thema des jeweiligen Experten zugeschnittenen Abschnitt. Die verwendeten Interviewleitfäden befinden sich im Anhang.

### 2.2.6 Sitzung der Fraktionsmitglieder

Zum Gelingen des Klimaschutzkonzeptes ist eine breite politische Unterstützung im Landkreis Göttingen notwendig. Am 06. Juni 2013 wurde daher eine Veranstaltung für alle Fraktionsmitglieder des Kreistages durchgeführt. Im Rahmen der Sitzung wurde der aktuelle Stand der Energie- & CO<sub>2</sub>-Bilanz, der Potenzialanalysen und der Szenarien vorgestellt und diskutiert, um so der Politik einen Einblick in die ersten Ergebnisse und den Prozessfortschritt zu geben. Die sieben anwesenden Vertreter der Fraktionen zeigten sich mit dem präsentierten Zwischenstand insgesamt zufrieden.

### 2.2.7 Fachgruppen

An den Fachgruppen nahmen über 140 Teilnehmer aus unterschiedlichen Themenfeldern und Kommunen teil. Das Ziel dieser Sitzungen war es, kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes zu entwickeln sowie die verschiedenen Akteure des Landkreises aktiv in die Aufstellung des Konzeptes mit einzubinden. Ein weiterer Fokus wurde auch auf die Identifikation zukünftiger Handlungsschwerpunkte gelegt. Die Fachgruppen unterteilten sich dabei jeweils in vier bzw. fünf Handlungsfelder. Insgesamt tagten die Fachgruppen jeweils vier Mal.

Die Fachgruppen waren:

- Kommunale Handlungsfelder im eigenen Verantwortungsbereich
- Regenerative Energieerzeugung
- Energieeinsparung und Energieeffizienz
- Verkehr

In der **ersten Fachgruppenrunde**, die Ende März 2013 stattfand, wurde ein thematischer Überblick über den geplanten Ablauf der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes sowie bereits erarbeitete Maßnahmenideen der kommunalen Auftaktveranstaltungen gegeben. Dabei wurden auch die einzelnen Handlungsfelder innerhalb der Fachgruppen sowie erste in diesen Handlungsfeldern entwickelte Maßnahmen vorgestellt.

Zwischen der ersten und der zweiten Fachgruppenrunde wurde den Teilnehmern die Möglichkeit eröffnet, auf einer dafür erstellten Seite der Internetplattform „Tricider“ mit Mitgliedern der Fachgruppen auch außerhalb der Fachgruppensitzungen über Ideen und Maßnahmen der jeweiligen Fachgruppen und Handlungsfeldern zu diskutieren. Von diesem Angebot machten in den Fachgruppen zwischen zwei und sechs Personen Gebrauch.

In der **zweiten Fachgruppenrunde**, Ende April 2013, wurde den Teilnehmenden die Energie- und CO<sub>2</sub>-Analyse sowie die Potenzialanalysen in detaillierter Form vorgestellt; auch wurden weitere Maßnahmen ermittelt sowie bereits bestehende Maßnahmen weiter konkretisiert.

Ende Mai 2013 fand die **dritte Fachgruppenrunde** statt. In dieser Runde wurde der Übergang von der konzeptionellen Betrachtung verschiedener Aktivitäten hin zur praktischen Umsetzung forciert. Für

diesen Schritt konnten Gastredner gewonnen werden, die in Inputreferaten den Veranstaltungsteilnehmern detailliertere Einblicke in verschiedene Praxisbeispiele gaben.

In der **vierten Fachgruppenrunde** im Juni 2013 wurden die (End-) Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen, die Potenzialanalysen sowie die erstellten Szenarien vorgestellt und anschließend die Maßnahmen final konkretisiert.

Die detaillierten Inhalte der Fachgruppensitzungen können den Protokollen entnommen werden. Diese stehen auf der Homepage des Landkreises zum Herunterladen bereit ([www.landkreis-goettingen.de](http://www.landkreis-goettingen.de)).

Die Fachgruppen richteten sich ausdrücklich an alle interessierten Personen und Institutionen. Dazu wurden alle Teilnehmer vorangehender Veranstaltungen eingeladen sowie die Veranstaltungen in der Presse beworben. Den Einladungen kamen insgesamt 143 Teilnehmern nach, die sich wie folgt auf die Akteursgruppen verteilten. Die Anzahl der Teilnehmer sank im Verlauf des Prozesses leicht ab, stabilisierte sich jedoch jeweils um einen „festen Kern“.

Jeder Teilnehmer wurde dabei nur einer Akteursgruppe zugerechnet. Die tatsächliche Abdeckung der Akteursgruppen ist demnach höher anzusehen, da viele Teilnehmer mehrere Funktionen erfüllten (bspw. zugleich einer berufsbedingten Gruppe angehörten als auch politisch aktiv waren). Die Fachgruppen erbrachten somit nicht nur eine breite Basis für das Maßnahmenkonzept, sondern sorgten auch für eine Einbindung relevanter Zielgruppen in den Klimaschutzprozess.

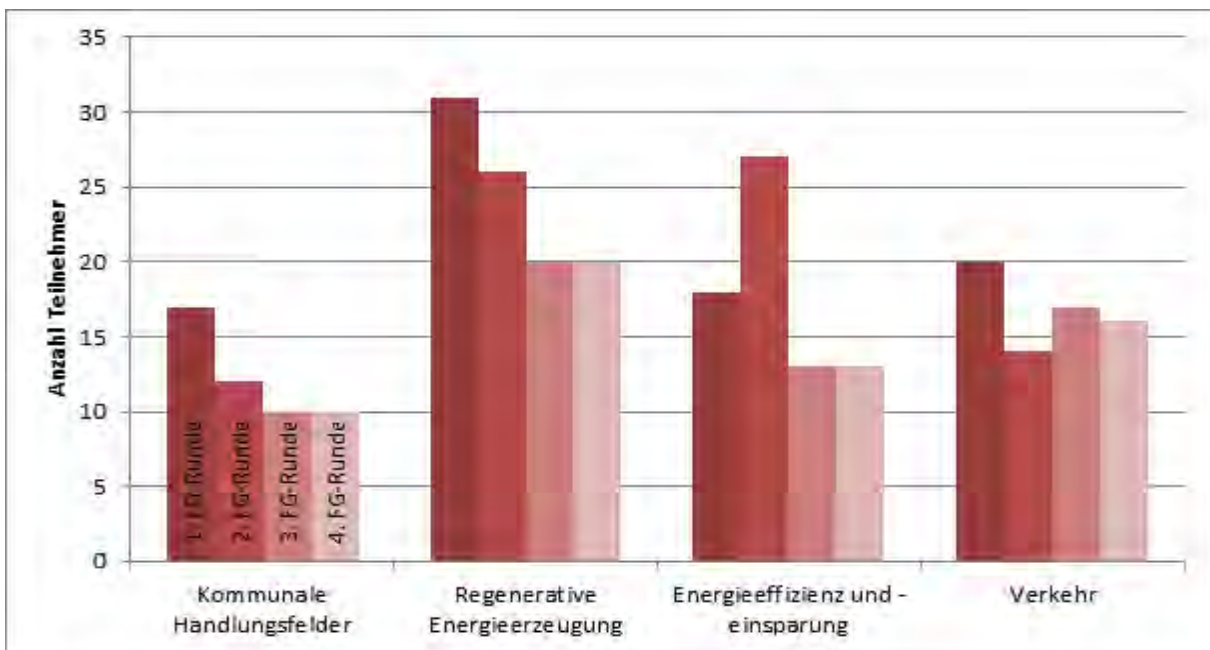


Abbildung 5: Anzahl der Fachgruppenteilnehmer



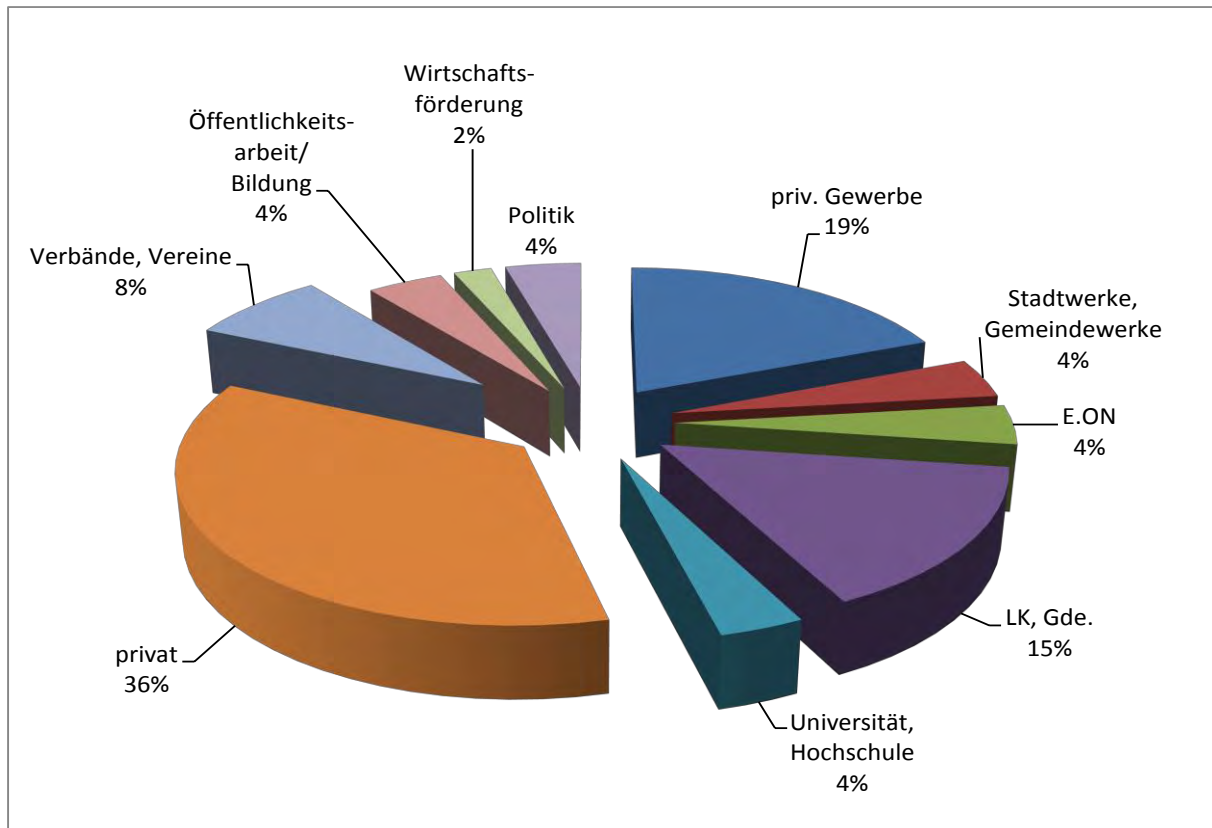


Abbildung 6: Verteilung der Fachgruppenteilnehmer auf die Akteursgruppen

### 2.2.8 Kommunalworkshops

Als inhaltliche Ergänzung zu den überregional durchgeführten Fachveranstaltungen bot der Landkreis Göttingen zusätzlich noch die Durchführung von Fachworkshops auf kommunaler Ebene an. Das Ziel dieser kommunalen Veranstaltungen stellte dabei die Erarbeitung gemeindebezogener Ideen und Maßnahmen für das integrierte Klimaschutzkonzept dar.

Auf konkret gewünschte inhaltliche Bearbeitungspunkte wurde bei der Planung der Veranstaltung eingegangen. Erfolgte nicht die Nennung eines Schwerpunktthemas, wurde in Anlehnung an die überregionalen Fachgruppentreffen ein thematisch breit ausgelegter Klimaschutzworkshop durchgeführt. Die Planung und Umsetzung eines kommunalen Workshops erfolgte dabei nur nach ausdrücklicher Bekundung des Interesses durch die Gemeinde, Samtgemeinde oder Stadt selbst.

Insgesamt sieben Kommunen nahmen dieses Angebot mit den folgenden Schwerpunkten an:

- Flecken Adelebsen: Klimaschutz allgemein
- Gemeinde Friedland: Energieeffizienz im Gebäudebereich
- Gemeinde Gleichen: Klimaschutz allgemein
- Gemeinde Rosdorf: Zentrales BHKW
- Samtgemeinde Dransfeld: E-Mobilität
- Samtgemeinde Gieboldehausen: Klimaschutz allgemein
- Stadt Duderstadt: Energetische Sanierung und Fachwerk/Denkmalschutz

## 2.3 Öffentlichkeitsarbeit

Der Pflicht der Veröffentlichung aller Aktivitäten wurde hauptsächlich durch die Internetseite des Landkreises Göttingen ([www.landkreis-goettingen.de](http://www.landkreis-goettingen.de)) nachgekommen. Für den Erarbeitungszeitraum wurde dort unter „Unser Landkreis“ der umfassende Themenpunkt „Klimaschutz“ neu eingerichtet. Hier wurden dezidierte Informationen zu Durchführung, Arbeitsschritten und Stand des Klimaschutzkonzeptes bereitgestellt. Die Internetdarstellung umfasste dabei folgende Punkte:

- Übersicht über aktuelle Ankündigungen und Termine
- Übersicht der geplanten Arbeitsschritte
- Übersicht aller Beteiligungsformen
- Downloadbereich mit Protokollen aller durchgeführten (öffentlichen) Veranstaltungen
- Auflistung der beteiligten Ansprechpartner
- Bereich mit weiterführenden Umweltlinks zur Information

Auf der Internetseite wurden zusätzlich Maßnahmenbögen zum Herunterladen angeboten, so dass es allen Interessierten auch außerhalb der Fachgruppen möglich war, Maßnahmenvorschläge einzubringen.

Klassische Informationskanäle der Öffentlichkeitsarbeit wurden gleichzeitig auch bedient. So wurden alle öffentlichen Veranstaltungen mit separaten Pressemitteilungen angekündigt und die lokalen Zeitungen mit regelmäßigen Sachstandsberichten in den Prozess eingebunden. Auch die Mitteilungsblätter der Kommunen wurden für diesen Weg der Informationsbereitstellung erfolgreich genutzt.

Für den Klimaschutzprozess wurde auf Basis der Corporate Identity des Landkreises Göttingen eine Gestaltungsvorlage erstellt. So wurde zu den Auftaktveranstaltungen mit Einladungskarten im DIN-Lang-Format eingeladen, die jeweils an die Kommune, durch Verwendung deren Wappens oder Logos sowie eines Bildmotivs mit Wiedererkennungswert, angepasst wurden. Diese Gestaltungsvorlagen sollen auch für die Einladung zu den Abschlussveranstaltungen verwendet werden.



**UNSER KREIS KANN KLIMASCHUTZ!**

**Der erste Schritt!**  
Kommen Sie zur gemeinsamen Auftaktveranstaltung zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Göttingen. Seien Sie dabei, wenn die Weichen für den Klimaschutz gestellt werden! Sie sind herzlich eingeladen!

**Potentiale erkennen, Ansätze erarbeiten!**  
Gemeinsam erstellen der Landkreis und seine Kommunen mit Ihrer Hilfe ein Klimaschutzkonzept. Die lokalen Potentiale zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der eigenen Liegenschaften sowie im privaten und gewerblichen Bereich werden erfasst und geeignete Handlungsansätze erarbeitet.

**Erfolge ausbauen!**  
Im Landkreis wird schon einiges umgesetzt! Das reicht uns aber nicht! Daher gilt es die bestehenden Ansätze gemeinsam strategisch weiterzuentwickeln.

**Helfen Sie mit!**  
Gemeinsam mit Ihnen, den Bürgerinnen und Bürgern sowie Vertreterinnen und Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Verbänden werden zukunftsweisende Projekte für den Klimaschutz erarbeitet. Dazu sind Ihr Engagement und Ihre Unterstützung gefragt!

  
Landrat Herr Bernhard Reuter

**START AM 30.1.2013 – DAS PROGRAMM**

**19:00 Uhr** Eine klimafreundliche Zukunft ist möglich!  
Begrüßung Landrat Herr Bernhard Reuter

**19:10 Uhr** Ziele und Ablauf des Klimaschutzkonzeptes  
Herr Patrick Nestler, Klimaschutzbeauftragter des Landkreises Göttingen  
Frau Birgit Böhm, mensch und region

**19:25 Uhr** Erfahrungsbericht Klimaschutzkonzept Stadt Göttingen  
Frau Dinah Epperlein, Stadt Göttingen

**19:40 Uhr** Erste Ergebnisse der CO<sub>2</sub>-Bilanz und der Potentialanalyse  
Frau Ulrike Kubersky, GEO-NET,  
Herr Benedikt Siepe, Siepe Energieberatung

**19:55 Uhr** Auf geht's! Gemeinsame Diskussion und Entwicklung von ersten Ideen und Vorschlägen

**20:30 Uhr** Präsentation der Ergebnisse

**20:50 Uhr** Schlussworte  
Kreisrätin Frau Christel Wemheuer

**21:00 Uhr** Ende

Weitere Informationen unter [www.landkreis-goettingen.de](http://www.landkreis-goettingen.de)  
Direktlink Klimaschutzkonzept (rechte Menüseite)

Abbildung 7: Einladungskarte (Vorder- und Rückseite) zur landkreisweiten Auftaktveranstaltung am 30. Januar 2013

## 3 Ausgangssituation

### 3.1 Beschreibung des Landkreises Göttingen

Der Landkreis Göttingen umfasst eine Gesamtfläche von 1.117,28 km<sup>2</sup>, wovon 50,1 % landwirtschaftliche Fläche, 33,9 % Wald, 6,2 % Verkehrsfläche und 6,6 % bebaute Fläche sind. Im Landkreis leben, ohne die Einwohnerinnen und Einwohner der nicht zugehörigen Stadt Göttingen zu zählen, ca. 137.000 Menschen. Wirtschaftlich überwiegen die Sektoren des produzierenden Gewerbes mit ca. 36 % und sonstige Dienstleistungen mit 39 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Nur etwa 1 % der Beschäftigten arbeitet in der Land- und Forstwirtschaft. Die wirtschaftlichen Kernkompetenzen des Landkreises liegen vor allem in der Biotechnologie, Medizintechnik, Messtechnik, Feinmechanik, Optik und Verpackung. Darüber hinaus ist mit der vielfältigen Hochschullandschaft der Stadt Göttingen ein leistungsfähiger Wissenschaftsstandort vorhanden.

Die Landkreisverwaltung stellt aktuell das regionale Raumordnungsprogramm (RROP) neu auf und ist besonders für den Ausbau regenerativer Energien ein wichtiger Akteur im Bereich des Klimaschutzes.

Ohne die Stadt Göttingen gehören dem Landkreis elf Samt- und Einheitsgemeinden an:

- Die Flecken Adelebsen und
- Bovenden,
- die Samtgemeinden Dransfeld,
- Gieboldehausen und
- Radolfshausen, die Städte
- Hann. Münden und
- Duderstadt sowie die
- Gemeinden Friedland,
- Gleichen,
- Rosdorf und
- Staufenberg

Die Stadt Göttingen nimmt in ihrer Zuständigkeit für den Landkreis eine Sonderstellung ein und ist gemäß §16 des Niedersächsischen Kommunalverfassungsgesetzes (NKomVG) vom 01.11.2011 zwar kreisangehörige Stadt, auf die allerdings die für kreisfreie Städte geltenden Vorschriften anzuwenden sind.

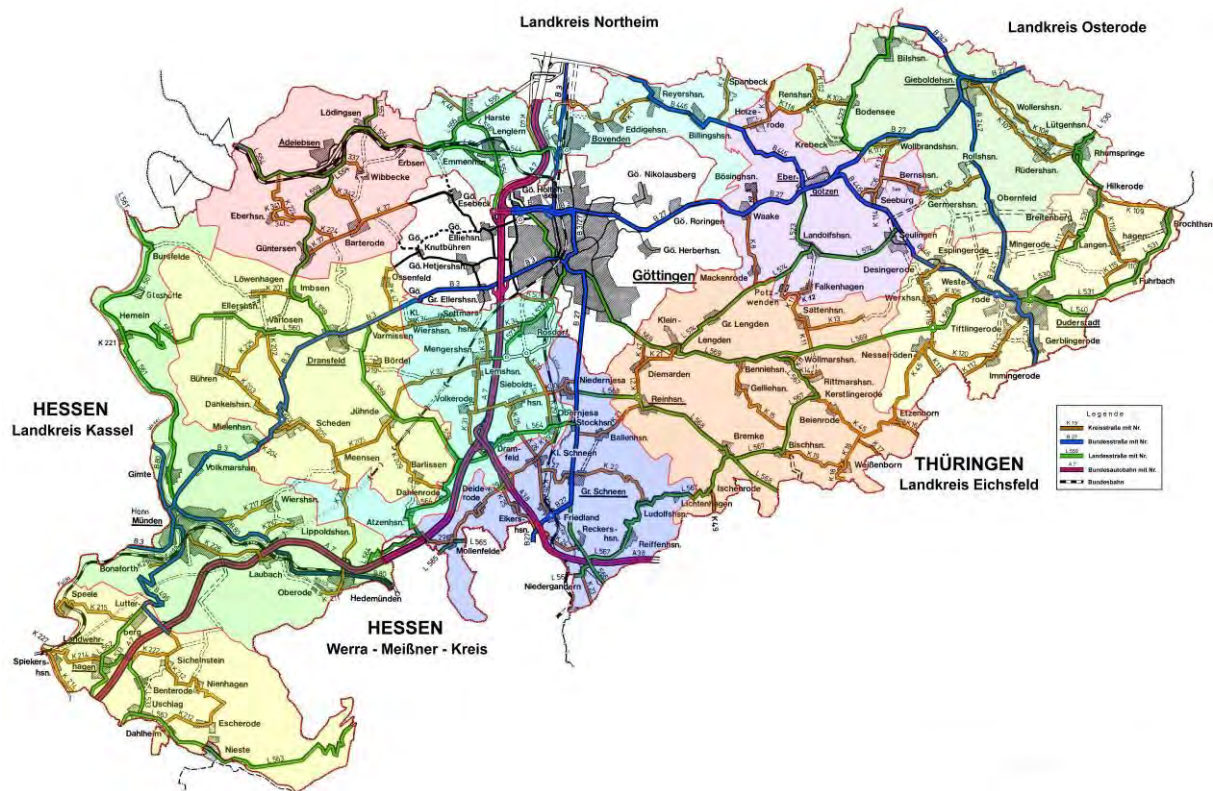


Abbildung 8: Karte des Landkreises Göttingen <sup>2</sup>

Naturräumlich gliedert sich der Landkreis Göttingen an die Mittelgebirgsschwelle. Der Bramwald (408 m ü. NN) im Westen und der Kaufunger Wald mit dem Haferberg (581 m ü. NN) im Süden des Landkreises gelegen, werden zu dem Oberweser-Buntsandsteingewölbe gezählt. Durch das Oberweser Buntsandsteingewölbe verlaufen die Werra, die Fulda und die Weser. Kennzeichen für die Landschaft sind die schmalen Talböden mit ackerfähigen Terrassen.

Im Osten taucht das Oberweser-Buntsandsteingewölbe unter die Dransfelder Muschelkalkhochfläche ab, dessen Landschaftsbild von weiträumigen und beackerten Schichtstufen gekennzeichnet ist.

Südöstlich an Dransfeld schließt sich das Leinetal bei Friedland an, welches auf einer tektonischen Bruchlinie (Bruchgraben) liegt und somit Teil der Mittelmeer-Mjösen-Zone, einer tektonischen Schwächezone zwischen dem Rhônegraben und Norwegen, ist. Prägend für das Landschaftsbild sind weite Täler mit fruchtbaren Lössböden.

Östlich des Leinetals schließt sich die Muschelkalkhochfläche des Göttinger Waldes an, welche weiter in Richtung Eichsfeld mit steiler Schichtstufe in das Eichsfelder Becken absinkt. Ebenso charakteristisch sind die fruchtbaren Lössböden.

Gemäß Landesraumordnungsprogramm 2008 sind im Landkreis Göttingen die Stadt Göttingen als Oberzentrum und die Städte Duderstadt und Hann. Münden als Mittelzentren ausgewiesen. Der gesamte Landkreis ist Teil der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg.

Der Landkreis Göttingen ist in Nord-Süd-Richtung durch die Schienenmagistrale Hannover-Göttingen-Kassel-Würzburg (ICE-Linie) und durch die Strecke Hannover-Göttingen-Eichenberg-Bebra gut erschlossen.

<sup>2</sup> Quelle: Landkreis Göttingen, 2013

In Göttingen halten über 100 ICE-Züge der folgenden Linien:

- Hamburg/Bremen - Würzburg - Nürnberg – München/Innsbruck
- Hamburg - Frankfurt/Main - Karlsruhe – Basel/Zürich
- Hamburg/Bremen - Frankfurt/Main - Stuttgart - München
- Berlin - Braunschweig - Hildesheim - Stuttgart – München

Rund 100 weitere Züge stoppen in Göttingen.

Die Bahnverbindungen von Göttingen in westlicher Richtung führen über Dortmund in den Rhein-Ruhr-Raum, in östlicher Richtung nach Halle, Leipzig bzw. Erfurt.

Es bestehen gute Busanbindungen zu allen kreisangehörigen Gemeinden, u.a. auch zum bzw. vom ICE-Haltepunkt Göttingen.

Für die Landkreise Göttingen, Northeim, Osterode am Harz und Holzminden sowie die Stadt Göttingen ist im Rahmen des Verkehrsverbundes Südniedersachsen (VSN) ein einheitliches Tarifsystem geschaffen worden. Der Verbundtarif gilt für die Stadt- und Regionalbuslinien und für die Züge des Nah- und Regionalverkehrs.

Mit der Autobahn A 7 ist eine hervorragende überregionale Nord-Süd-Verbindung sichergestellt. Die Verbindung in östlicher Richtung führt über die fertig gestellte A 38 nach Halle/Leipzig. Folgende Anschlussstellen der Autobahn A 7 liegen im Landkreis (von Nord nach Süd):

- |   |        |
|---|--------|
| ■ Göttingen Nord (Anschluss B 27 und B 3)               | Nr. 72 |
| ■ Göttingen (Anschluss B 3)                             | Nr. 73 |
| ■ Drammetal (Autobahndreieck A 7/A 38)                  | Nr. 74 |
| ■ Hann. Münden/Hedemünden (Anschluss B 80)              | Nr. 75 |
| ■ Hann. Münden/Staufenberg-Lutterberg (Anschluss B 496) | Nr. 76 |

Folgende Anschlussstellen der Autobahn A 38 liegen im Landkreis (von West nach Ost):

- |  |        |
|--|--------|
| ■ Drammetal (Autobahndreieck A 7/A 38) | Nr. 1  |
| ■ Dramfeld                             | Nr. 2a |
| ■ Deiderode                            | Nr. 2b |
| ■ Friedland (Anschluss B 27)           | Nr. 3  |

Über die südlich von Kassel anschließende A 44 (Kassel - Süd) besteht eine Autobahnverbindung zum Rhein-Ruhr-Raum.

Die Anschlussstelle Göttingen Nord führt in Verbindung mit der B 27 Richtung Eichsfeld und Harz bzw. Thüringen und Sachsen-Anhalt.

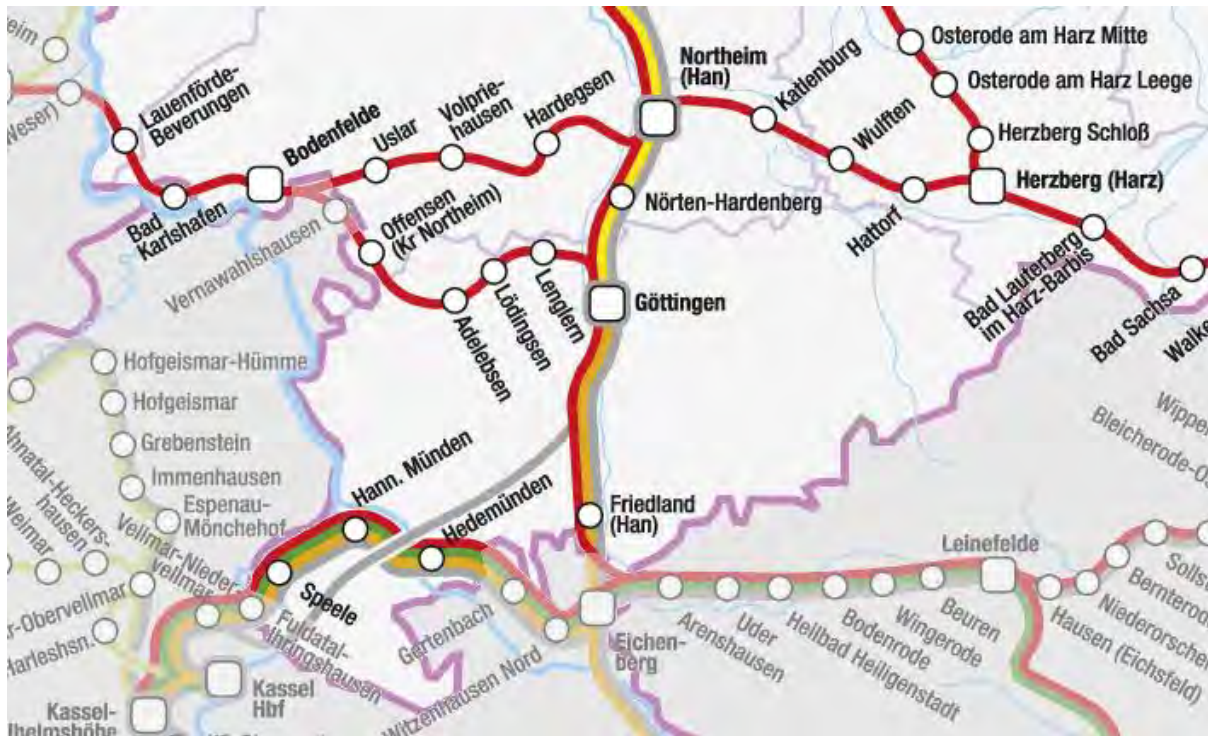


Abbildung 9: Schienennetz Landkreis Göttingen<sup>3</sup>

## 3.2 Bisherige Klimaschutz-Aktivitäten des Landkreises Göttingen

### 3.2.1 Auf Landkreisebene

Als Träger der Regionalplanung stellt der Landkreis Göttingen derzeit ein neues regionales Raumordnungsprogramm (RROP) auf. Im Zuge dessen wird in enger Abstimmung und Zusammenarbeit mit den kreisangehörigen Kommunen an der Ausweisung von Windenergievorranggebieten gearbeitet. Eine Windpotenzialanalyse wurde erstellt und deren Ergebnisse den Städten und Gemeinden im Herbst 2012 präsentiert. Weitere Themen des RROP sind die Festlegung klimaökologischer Freiflächen, die Verringerung der Inanspruchnahme von Freiflächen und hinsichtlich des Klimaschutzes die Aktualisierung von Festlegungen in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei.

Eine Bestandsanalyse der Wasserkraftnutzung wurde 2010 aktualisiert: Neben der z.Zt. installierten (am Netz befindlichen) Gesamtleistung von 3.290 kW besteht ein technisches Ausbau- und Reaktivierungspotenzial von über 50 %. Darin nicht berücksichtigt ist jedoch die vorgeschriebene ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern, die dieses Potenzial einschränkt.

Im Rahmen der EU-finanzierten Initiative LEADER werden seit 2001 verschiedene Projekte zur nachhaltigen Entwicklung des Göttinger Lands verwirklicht. Im regionalen Entwicklungskonzept für den Zeitraum 2007 bis 2013 bildet die Förderung der regenerativen Energie im Landkreis einen Schwerpunkt bei der Entwicklung des ländlichen Raumes. Das Bioenergiedorf Jühnde im Landkreis Göttingen gilt als bundesweites Vorzeigeprojekt, auch für Besucherinnen und Besucher aus der ganzen Welt. Das vom Interdisziplinären Zentrum für Nachhaltige Entwicklung (IZNE) der Universität Göttingen entwickelte Jühnder Genossenschaftsmodell für den Betrieb der Biogasanlage diente als Vorbild für die weiteren Bioenergiedörfer Barlissen, Wollbrandshausen-Krebeck und Reiffenhausen. Das LEADER-Regionalmanagement organisiert darüber hinaus den Wettbewerb „Unser Dorf spart Strom“,

<sup>3</sup> LVNG 2013

bei dem südniedersächsische Dörfer für besondere Stromeinsparmaßnahmen ausgezeichnet werden. An einer Partnerschaft mit der Bioenergieregion Wendland-Elbetal und weiteren Projekten, z.B. Holzhackschnitzelanlage in Uschlag, wird aktuell gearbeitet.

Im Rahmen des Forschungsprojekts BEST ("Bioenergie-Regionen stärken") erforscht die Universität Göttingen in Kooperation u. a. mit der Energieagentur Region Göttingen e.V. Nutzungskonflikte im Bereich der Bioenergie. Die Region ist in weitere Forschungsprojekte, unter anderem des IZNE, eingebunden. Als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Technik wird mit Hilfe von Mitteln des Europäischen Fonds für wirtschaftliche Entwicklung ein Netzwerk „Regenerative Energien“ aufgebaut.

Die Energieagentur Region Göttingen e.V. wurde auf Initiative des Landkreises und der Stadt im Jahr 2009 gegründet und bündelt die Aktivitäten im Bereich der Energieeffizienz, Energieeinsparung und der alternativen Energiegewinnung im Kreisgebiet. Durch Beratung, Information, Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung werden konkrete Maßnahmen umgesetzt, initiiert und begleitet. Das Angebot richtet sich gleichermaßen an Unternehmen, Verwaltungen und Privatpersonen. Mit einem Solarportal und einer integrierten Solardachbörse für die Region soll das Bewusstsein für Investitionen in Photovoltaik und Solarthermie geschärft werden. Im Bereich Energieeffizienz und Energieeinsparung bietet die Energieagentur Region Göttingen e.V. kostenlose Haushaltsenergieberatungen und Initialberatungen für Altbausanierungen an. Der Landkreis hat dazu ein Förderprogramm Altbausanierung aufgelegt, das von der Energieagentur betreut wird. Gefördert werden der bauliche Wärmeschutz sowie die Investition in nachhaltige Anlagensysteme wie Holzpelletkessel, Solarthermie oder BHKW. Darüber hinaus betreut die Energieagentur Region Göttingen das Netzwerk Regenerative Energien.

Ein weiterer Akteur beim Ausbau der regenerativen Energien im Landkreis ist das „Centrum Neue Energien“ (CNE). Dieses wurde im Sommer 2009 in Jühnde gegründet und arbeitet gemeinsam mit der Ländlichen Erwachsenenbildung (LEB) am Aufbau eines Aus- und Weiterbildungsprogramms im Bereich der Erneuerbaren Energien. Darüber hinaus erarbeitete das CNE eine Machbarkeitsstudie zur E-Mobilität im ländlichen Raum.

Aufbauend auf dieser Machbarkeitsstudie, die bereits erste Ergebnisse über die Bekanntheit und den Akzeptanzgrad der Elektromobilität im ländlichen Raum sichtbar gemacht hat, wurden für den Landkreis Göttingen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie Fördermittel für die Umsetzung des Projekts „Elektromobilität für Nachahmer – Erfolgsbeispiele vorleben“ im Juli 2013 bewilligt. Das Vorhaben gehört zum Schaufenster Elektromobilität der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg und beteiligt die Georg-August-Universität Göttingen mit der Sustainable Mobility Research Group der Professur für Informationsmanagement, die E.ON Mitte AG, die Ländliche Erwachsenenbildung e.V. und den Landkreis Göttingen als Konsortialführer. Bis 2016 soll dieses Forschungsvorhaben ein modellhaftes, im regionalen Kontext abgestimmtes Elektromobilitätskonzept zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung entwickeln, das der Öffentlichkeit innovative und nachhaltige Mobilitätsanwendungen bekannt und vertraut macht, um damit deren Akzeptanz zu steigern. Grundlegende Bausteine für das Vorhaben sind im ländlichen Szenario die Aufstellung eines dörflichen E-Car-Sharing sowie die Nutzung von E-Bikes zur besseren Erreichung von mit dem ÖPNV gut angebundenen Ortszentren. Im städtischen Szenario werden sämtliche Stationen der örtlichen Car-Sharing-Unternehmen mit E-Autos ausgestattet. Die durchgehende Begleitforschung konzentriert sich auf die Veränderungen bei der Wahrnehmung elektromobiler Angebote und wird mit entsprechender Sensibilisierungs- und Öffentlichkeitsarbeit sowie mit der Entwicklung von Qualifizierungsmaßnahmen ergänzt. Am Ende der Projektlaufzeit sollen die Forschungsergebnisse und entwickelten Geschäftsmodelle in ein Handbuch einfließen, aus dem Handlungsempfehlungen zur Einführung der Elektromobilität in raumstrukturellen Regionen abgeleitet werden können.



### 3.2.2 Innerhalb der Kreisverwaltung

Seit den 90iger Jahren wurden Schritte hin zur klimafreundlichen Gestaltung der eigenen Liegenschaften erfolgreich umgesetzt. Aufgrund der aktuellen Kreistagsbeschlüsse wurden die Aktivitäten verstärkt:

#### 1) Aktivitäten der Kreisverwaltung im Bereich Energieeinsparung und Energieeffizienz

- Umsetzung eines Energiemanagements in Kreisliegenschaften (seit Anfang 90er Jahre) inkl. der monatlichen Erfassung der Energieverbräuche
- Regelmäßige Erstellung von Energieberichten (zuletzt Energiebericht 2012) inkl. der regelmäßigen Ermittlung von Energiekennzahlen für Kreisliegenschaften
- Verwendung der Mittel des Konjunkturpaketes II für Wärmedämm- und Energieeffizienzmaßnahmen (siehe Punkt 2)

#### 2) Aktivitäten der Kreisverwaltung im Bereich Sanierung kreiseigener Gebäude

- Gesamtinvestition von ca. 10,9 Mio. Euro für die Sanierung kreiseigener Liegenschaften (2009/10) unter Verwendung von Mitteln des Konjunkturpaketes II
- Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in den Kreisliegenschaften um ca. 44 % seit 1990
- Erreichung einer Energieverbrauchseinsparung von ca. 300.000 Euro pro Jahr

#### 3) Aktivitäten der Kreisverwaltung im Bereich der Förderung und Einsatz regenerativer Energien

- 100 %iger Bezug von Ökostrom in den Liegenschaften des Landkreises seit 2006
- Forcierung des Einsatzes regenerativer Energien zur Wärme- und Warmwassererzeugung in den Liegenschaften des Landkreises Göttingen seit 2008
- Regionaler Wärmebezug aus erneuerbaren Energien in ca. 13 % der landkreiseigenen Gebäude
- Errichtung einer Freiflächen-PV-Anlage im Rahmen der Rekultivierungsplanung der Zentraldeponie Deiderode (4.500 m<sup>2</sup> Modulfläche, ca. 440.000 kWh/a)
- Errichtung von insg. 9 Photovoltaikanlagen auf Schul- und Sportdachflächen (ca. 290.000 kWh Strom bzw. ca. 8 % des Jahresstrombedarfs der kreiseigenen Gebäude)

### 3.3 Bisherige Klimaschutz-Aktivitäten auf Kommunalebene

Auch die kreisangehörigen Städte und Gemeinden haben bereits eigenständige Klimaschutzmaßnahmen ergriffen. Zumeist handelt es sich hierbei um Maßnahmen im Bereich der Heizungstechnik und des Austauschs von Fenstern in kommunalen Liegenschaften, der Umstellung der Straßenbeleuchtung, des Ausbaus der Fernwärme und der Errichtung von Photovoltaikanlagen im privaten und öffentlichen Bereich mit Bürgerbeteiligung. Zudem sind die Kommunen in unterschiedlichem Maße und nach natürlicher Eignung in der Aufstellung der notwendigen Planungen (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan, Baugenehmigungen) für Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung tätig.

Detaillierte Angaben über die Gemeinden können aus Band 2 entnommen werden. Einige Beispiele sind:

- Auf konzeptioneller und strategischer Ebene weist die Samtgemeinde Gieboldehausen einen kommunalen Grundsatzbeschluss zu 100 % Energieautarkie sowie die Stadt Duderstadt ein eigenes Klimaschutzteilkonzept auf.

- Im Bereich Bioenergie verfügen die Samtgemeinde Gieboldehausen, die Stadt Duderstadt sowie die Samtgemeinde Dransfeld und die Gemeinde Rosdorf über umfangreiche Biogasanlagen,
- während im Bereich Windkraft die Gemeinde Gleichen mit 14 Anlagen die größten Erfahrungen aufweist.
- Im Bereich Wasserkraft verfügt die Stadt Hann. Münden, durch die natürlichen Gegebenheiten begünstigt, über die größte installierte Leistung.
- Eine erste Carsharing-Initiative besteht schon in der Gemeinde Friedland.

## 4 Zielsetzung

### 4.1 Vorgaben der Klimaschutzinitiative der Bundesregierung

Die nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit existiert seit 2008. Dabei sehen die im Energiekonzept der Bundesregierung definierten nationalen Klimaschutzziele eine Senkung der Treibhausemissionen, ausgehend vom Jahr 1990, um 40 % bis zum Jahr 2020, 55 % bis 2030 und 80-95 % bis 2050 vor. Zudem wird von der Bundesregierung angestrebt, dass die erneuerbaren Energien bis 2030 einen Anteil von 30 % am Energieendverbrauch (Strom, Wärme und Kraftstoffe) ausmachen. Bis 2040 soll dieser Anteil auf 45 % ansteigen, bis 2050 auf 60 %.

Durch verschiedene Programme und Projekte wird die Zielerreichung durch das Bundesumweltministerium mittels Klimaschutzmaßnahmen in Kommunen, in der Wirtschaft, bei Verbrauchern und in Schulen und Bildungseinrichtungen gefördert. Diese sind unter anderem

- Klimaschutz in Kommunen, sozialen und kulturellen Einrichtungen,
- innovative Einzelprojekte in den Bereichen Wirtschaft, Verbraucher, Bildung und Kommunen,
- hocheffiziente kleine Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (Mini-KWK) sowie
- gewerbliche Kälte- und Klimalanlagen.

Gefördert wird die Umsetzung aus dem Bundeshaushalt sowie dem Sondervermögen Energie- und Klimafonds; diese umfassen seit 2012 auch Erlöse aus dem Emissionshandel.

### 4.2 Vorgaben des Landes Niedersachsen

Im Jahr 2008 wurde eine Regierungskommission zur Erarbeitung der Klimaschutzstrategie durch das niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz eingesetzt. Im Rahmen dieser wurde im Februar 2012 als Zwischenergebnis eine Empfehlung für eine niedersächsische Klimaschutzstrategie vorgestellt, in der folgende fünf Handlungsfelder benannt wurden:

- Bauen und Wohnen
- Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung
- Landwirtschaft und Erhalt organischer Böden
- Bildung

Des Weiteren wurden von der Kommission zwei für den Klimaschutz in Niedersachsen grundlegend wichtige Handlungsfelder aufgeführt:

- Ehrenamt
- Gründung einer Klimaschutzinstitution auf Landesebene

Auch wurden von der Regierungskommission drei zentrale Prinzipien angeführt:

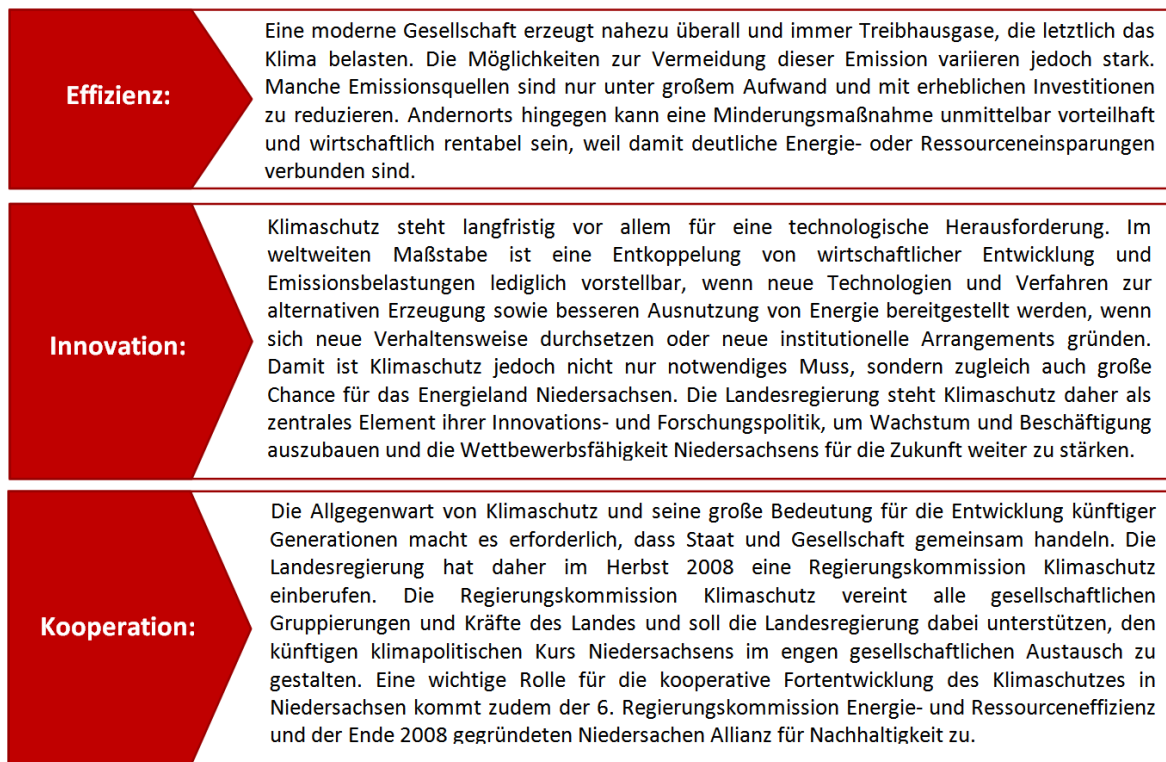


Abbildung 10: Prinzipien der Klimaschutzstrategie in Niedersachsen<sup>4</sup>

Im Koalitionsvertrag der Landesregierung Niedersachsens zwischen der SPD und dem Bündnis 90/Die Grünen für die Legislaturperiode 2013-2018 kommt den Themen Klimaschutz und Energiewende eine besondere Bedeutung zu. Bereits in der Präambel wird auf die „Gefahr des globalen Klimawandels und die notwendige Wende hin zu einer sauberen und sicheren Energieversorgung“ hingewiesen.<sup>5</sup>

Die entsprechenden Ziele der Landesregierung werden unter dem Oberthema „Energiewende und Umweltpolitik – gemeinsam nachhaltig gestalten“ aufgeführt. Genannt werden bspw.

**Herausforderungen für die Städtebau- und Wohnungspolitik:** „Die Klimaschutzziele sind [...] ohne energetische Sanierungen des Gebäudebestandes nicht zu erreichen.“<sup>6</sup>

**Leitmärkte und nachhaltige Industriepolitik:** „Wir sehen gemeinsam große wirtschaftliche Chancen durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien“...<sup>7</sup>

**Verkehr – zukunftsfähige Mobilität für alle in Niedersachsen:** „Dabei ist der Verkehr verstärkt auf umweltfreundliche Träger zu verlagern und ein ‘Modal Split’ zwischen den Verkehrssystemen zu entwickeln.“<sup>8</sup>

### 4.3 Vorgaben der Metropolregionen Hannover, Braunschweig, Göttingen, Wolfsburg

Im Mai 2011 setzte sich die Metropolregion Hannover, Braunschweig, Göttingen, Wolfsburg zum Ziel, dass bis 2050 der Energiebedarf (Strom, Wärme, Mobilität) zu 100 % durch erneuerbare Energien gedeckt werden soll.

<sup>4</sup> Eigene Darstellung nach NMU 2012, S. 10

<sup>5</sup> Koalitionsvertrag 2013, S. 03

<sup>6</sup> Koalitionsvertrag 2013, S. 39

<sup>7</sup> Koalitionsvertrag 2013, S. 60

<sup>8</sup> Koalitionsvertrag 2013, S. 63

Für eine positive Regionalentwicklung und Stärkung der Wirtschaft sollen die Reduzierung des Energieverbrauchs und der notwendige Umbau der Energieversorgung unter Ausnutzung der bestehenden lokalen Potenziale für Bio-, Sonnen- und Windenergie ebenso wie Wasserkraft, Geothermie und innovative Speichersysteme zielstrebig genutzt werden.

Im Bereich der Verkehrspolitik ist ein Wechsel der Strategie notwendig. Dabei sind u.a. der Einsatz effizienterer Antriebstechnologien, die stärkere Nutzung des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs sowie die Verlagerung von Transportleistungen auf die Schiene wichtige Punkte für eine neue Strategie. Vor allem Elektromobilität wird hierbei von der Metropolregion besonders gefördert.

Die Kooperation von Wirtschaft, Wissenschaft, Kommunen und Land im Energiesektor wird von der Metropolregion im Rahmen der Bedeutung von Zusammenarbeit forciert, um eine deutliche Verbesserung bei der Realisierung von Modellprojekten zu erreichen.

Zur Umsetzung dieser Ziele wurde das Projekt „Metropolregion E, Stadt-Land-Kooperation“ zum Umstieg auf 100 % Erneuerbare Energie | Modellvorhaben der Raumordnung: "Stadt-Land-Partnerschaften: großräumig - innovativ - vielfältig" initiiert, das durch das BMVBS gefördert wird.

#### 4.4 Zielsetzung für den Landkreis Göttingen

Durch eine Reihe verschiedener Maßnahmen und Initiativen hat der Landkreis Göttingen bereits frühzeitig versucht, die Weichen für eine klimaverträgliche Zukunft zu stellen: Als Mitglied des Klimabündnisses hat er sich so bereits 1993 auf eine freiwillige Reduktion des Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bis 2030 (Basisjahr 1990) um 50 % verpflichtet. 2010 beschloss der Kreistag den nachhaltigen Ausbau erneuerbarer Energien ("Energiewende jetzt: 100 % Erneuerbare Energien für den Landkreis Göttingen bis 2040 - Das Klima schützen und die Chancen einer energieautarken Region für nachhaltige Wertschöpfung nutzen"). Bilanziell soll so bis 2040 die gesamte im Landkreis benötigte Energie (Strom/Wärme) aus erneuerbaren Quellen stammen und in der Region produziert werden.

Als Zwischenziel will der Landkreis Göttingen dabei bis 2030 erreichen, dass die Stromversorgung zu 100 % und die Wärmeversorgung zu 50 % aus regionalen erneuerbaren Energien stammen. Des Weiteren ist für die Wärmenutzung bis 2050 ein Rückgang um 80 % und für die Stromnutzung bis 2030 ein Rückgang um 25 % als Ziel formuliert.

Insbesondere ist dabei zu beachten, dass es um eine bilanzielle Autarkie<sup>9</sup> geht. Eine rein rechnerische Autarkie wäre für den Landkreis allein nicht umsetzbar, andererseits beruht eine erfolgreiche Energiewende auf der Annahme und den Aktivitäten aller, möglichst so viel Energie zu erzeugen, dass eben eine bilanzielle Selbstversorgung möglich wäre. Gleichwohl muss es die Aufgabe sein, Bedarfslücken aus dem übergeordneten Netz zu decken und hier auch entsprechende Absprachen, Netzwerke zu initiieren.

---

<sup>9</sup> Der Begriff bilanzielle Autarkie beschreibt, dass mindestens so viel Strom über das Jahr betrachtet aus dem vorhandenen Potenzial an erneuerbaren Energien gewonnen werden soll wie über denselben Zeitraum im Bilanzraum verbraucht wird. Die „Risiduallast“ (Differenz zw. Last und Einspeisung aus erneuerbaren Energien zu jedem Zeitpunkt) wird allerdings weiterhin über ein Verbundnetz ausgeglichen. Hierüber kann somit in Zeiten der Überproduktion überschüssige elektrische Energie abtransportiert und in Zeiten zu niedriger Einspeisung aus erneuerbaren Quellen Strom zur Lastdeckung bezogen werden. Damit entfällt die Notwendigkeit, elektrische Energie zwischen zu speichern. Insofern handelt es sich in diesem Falle nicht um eine „echte“ Autarkie in dem Sinne, dass das betrachtete System alles aus eigenen Ressourcen selbst erzeugt, was es verbraucht. Gleichwohl ist anzunehmen, dass sehr viel mehr Strom erzeugt werden kann als verbraucht wird (vgl. Szenarien Kap. 7.2.2). Somit ist davon auszugehen, dass im Landkreis mittelfristig das Thema Speicherung an Bedeutung zunehmen wird. Quelle: Peter, Stefan 2013

Korrespondierend zur Landkreisebene erfolgte im Energiewendebeschluss auch die Formulierung von auf den Zuständigkeitsbereich des Landkreises bezogener Zielsetzungen. Hierbei besonders hervorzuheben sind

- die 100 %ige Versorgung der kreiseigenen Liegenschaften mit Wärme aus erneuerbaren Energieträgern mit regionalem Bezug bis 2020 und
- die Einhaltung von Effizienzstandards bei Vorhaben im Bereich Bauen, Mobilität und Beschaffung bei allen Investitionen in landkreiseigenen oder vom Landkreis geförderten Vorhaben.

## 5 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Auftragsgemäß wurde für die Gemeinden des Landkreises Göttingen mithilfe des Programms ECOREgion zunächst eine (vereinfachte) Startbilanz und anschließend eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz erstellt (sog. Endbilanz).

Dieses Programm wurde von der Schweizer Firma Ecospeed entwickelt, um u.a. für Klimaschutzkonzepte eine einfache bis detaillierte Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Verbrauchssektoren Haushalte, Gewerbe und Verkehr zu erstellen. Soweit die gleiche Methodik verwendet wird, sind die Ergebnisse untereinander vergleichbar. Es handelt sich um eine internetbasierte Dateneingabe, es werden eine Endenergiebilanz und eine CO<sub>2</sub>-Bilanz unter Einbeziehung der vorgelagerten Prozesskette wie Förderung, Transport und Veredelung erstellt. Es gilt weitgehend das Territorialprinzip (der Energieverbrauch, der auf dem Territorium einer Gemeinde entsteht, wird dieser auch zugeordnet). Das Klimabündnis, ein 1990 gegründetes europäisches Netzwerk von Städten, Gemeinden und Landkreisen, die sich verpflichtet haben, das Weltklima zu schützen, empfiehlt zurzeit eine Bilanzierung mit dem Tool ECOREgion, so dass es in vielen Kommunen eingesetzt wird, die Klimaschutzkonzepte erstellen.

### Startbilanz mit ECOREgion

Aufgrund einfacher Basisparameter wie Bevölkerungszahl, Anzahl der Beschäftigten und Kraftfahrzeugbestand wird eine Startbilanz erstellt:

Bevölkerungszahl: hieraus ergibt sich über bundesweite Durchschnittswerte die Energiebilanz für den Sektor Haushalte,

Anzahl der Beschäftigten je (Haupt-) Wirtschaftszweig (1-Steller): hieraus wird die Energiebilanz des Wirtschaftssektors durch die Multiplikation der Beschäftigtenzahl mit dem bundesweiten Durchschnittsverbrauch der Beschäftigten der entsprechenden Branche berechnet,

Kraftfahrzeugbestand: hieraus ermittelt sich der Energieverbrauch des Sektors Verkehr, wobei anteilig auch der Schienenverkehr, Binnenschiffverkehrsverkehr und Luftverkehr mit eingerechnet sind.

Die statistischen Basisdaten für die Startbilanz wurden aus entsprechenden Tabellen des Landesbetriebes für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen entnommen. Sie beziehen sich auf das Jahr 2011.

Alles in allem werden lokale Daten mit Durchschnittswerten belegt. Die Berechnung ist wenig aufwändig, berücksichtigt lokale Spezifika aber nur bedingt. Über bundesweite Emissionsfaktoren wird dann eine CO<sub>2</sub>-Bilanz erstellt. Lokale Spezifika wie der Einsatz regenerativer Energieträger bzw. ein vom Bundesdurchschnitt abweichender Energiemix werden normalerweise nicht berücksichtigt, können aber mit eingerechnet werden.

### Erweiterte Startbilanz mit ECOREgion

Stromerzeugung über erneuerbare Energien wird vergütet und somit statistisch erfasst. Diese Anteile am Strommix können von den Energieversorgungsunternehmen (EVU) abgefragt und bei der CO<sub>2</sub>-Bilanz in Ansatz gebracht werden. Diese Startbilanz diente am Anfang dazu, einen Überblick über die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz zu erhalten, bis die Daten der Energieversorgungsunternehmen und der Bezirksschornsteinfeger ausgewertet waren.

### Erstellung einer Endbilanz mit ECOREgion

Auf der Grundlage der Energieabgabe der EVU kann eine detaillierte Energiebilanz (sog. Endbilanz) erstellt werden. Die Abgabemengen für Strom und Gas sind damit exakt erfasst, der Anteil des Heizöls sowie sonstiger Energieträger wie Kohle, Holz usw. muss durch Auswertung der Schornsteinfegerdaten zur Heizanlagenstruktur abgeschätzt werden. In dem Programm ECOREgion muss dann der Energieverbrauch energieträgerweise eingegeben und den einzelnen Sektoren Haushalte, Landwirt-

schaft, Gewerbe, öffentliche Gebäude und Industrie zugeordnet werden - soweit dies möglich ist. Diese Bilanz ist wesentlich aufwändiger zu erstellen als die Startbilanz, dafür aber auch genauer.

Die Bilanzen beziehen sich ebenfalls auf das Jahr 2011. Von allen EVU wurden die an die jeweiligen Kundengruppen Haushalte, Gewerbebetriebe und Industriebetriebe abgegebenen Strom- und Gas-mengen sowie die eingespeisten Mengen an Regenerativstrom gemeindeweise abgefragt. Die Daten wurden geliefert von

- Gemeindewerke Bovenden GmbH & Co. KG,
- Eichsfelder Energie- und Wasserversorgungs GmbH, EEW Duderstadt,
- HarzEnergie GmbH & Co. KG,
- Versorgungsbetriebe Hann. Münden GmbH.
- Für die übrigen Kommunen von E.ON Mitte AG,
- Gas Union Frankfurt und E.ON Mitte AG für mögliche Gaskunden aus dem Gashochdrucknetz,
- E.ON-Netz für mögliche Stromkunden aus dem 110 kV-Netz,
- TenneT TSO GmbH für mögliche Stromkunden aus dem 220- und 380-kV-Netz.
- Das Gewerbeaufsichtsamt Göttingen lieferte Angaben zu immissionsrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen.
- Das staatliche Gewerbeaufsichtsamt in Hildesheim lieferte Angaben zu emissionsrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen.
- Die Berechnungen der Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs basieren im Wesentlichen auf den Daten der Verkehrsmengenkarte Niedersachsen der niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau (map.straßenbau.niedersachsen.de), die auf Basis der Straßenverkehrszählung 2010 erstellt wurde.

Die Kommunen lieferten - soweit dies möglich war - die Verbräuche ihrer Gebäude und sonstigen Liegenschaften wie z.B. Straßenbeleuchtung.

Die Schornsteinfeger lieferten nahezu vollständig gemeindeweise die Heizanlagenstruktur nach Energieträgern. Diese Daten wurden dann entsprechend den Vorgaben der Kommunalen Umwelt-Aktion U.AN "Klimawandel in Kommunen" in Heizenergieverbräuche umgerechnet.

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für den Verkehrssektor wurde hinsichtlich des Straßenverkehrs aus den Verkehrszählungen des Landkreises berechnet; dabei wurden die Anteile der Autobahnen, die in einzelnen Gemeinden die Verkehrsbilanz stark dominieren, separat ausgewiesen. Die übrigen Anteile für Luft-, Schienen- und Binnenschiffverkehrsverkehr wurden aus der Startbilanz übernommen.

Für die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen gilt das Territorialprinzip, d.h. der Verbrauch innerhalb des Gemeindegebietes ist entscheidend, überregionale Anteile des Fern- und Flugverkehrs werden bei der Bilanzierung proportional auf die Gemeinde umgelegt.

Die CO<sub>2</sub>-Bilanzen enthalten nicht nur die direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen, die sich aus der Verbrennung des jeweiligen Energieträgers ergeben, sondern auch die vorgelagerte Prozesskette mit entsprechenden Förder-, Aufbereitungs-, Transport- und Leitungsverlusten. Nicht-energiebedingte Emissionen z.B. aus der Landwirtschaft sowie weitere Schadgase wie Methan oder Lachgas (sog. CO<sub>2</sub>-Äquivalente) werden in den CO<sub>2</sub>-Bilanzen nicht berücksichtigt.



### 5.1 Energiebilanz des Landkreises Göttingen und seiner Kommunen

Die Energiebilanzen wurden für den gesamten Landkreis sowie gemeindeweise erstellt.

Der Gesamtverbrauch von 3.958.200 MWh/a<sup>10</sup> teilt sich auf die verschiedenen Sektoren wie folgt auf:

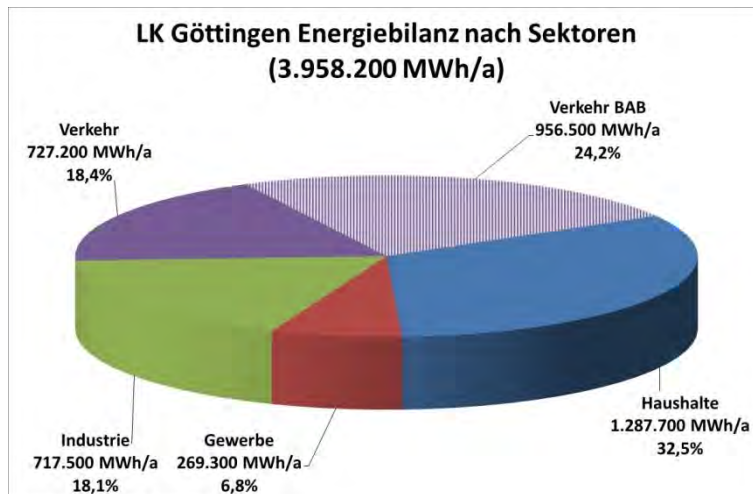


Abbildung 11: Energiebilanz des Landkreises Göttingen nach Sektoren 2011

Den höchsten Einzelanteil machen die Haushalte mit 1.287.700 MWh/a entsprechend 32,5 % aus, gefolgt von dem Verkehrsanteil auf den Bundesautobahnen (BAB) mit 956.500 MWh/a entsprechend 24,2 %, dem übrigen Verkehr mit 727.200 MWh/a entsprechend 18,4 %, der Industrie mit 717.500 MWh/a entsprechend 18,1 % sowie dem Gewerbe mit 269.300 MWh/a entsprechend 6,8 %. Insgesamt dominiert der Verkehr aufgrund des überwiegenden Anteils der BAB, während das Gewerbe eher nachrangig ist.

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse für den Landkreis Göttingen für die einzelnen Gemeinden nach Sektoren:

Gemeinde	Haushalte [MWh/a]	Gewerbe [MWh/a]	Industrie [MWh/a]	Verkehr ohne BAB [MWh/a]	Verkehr BAB [MWh/a]	Summe [MWh/a]	Haushalte [%]	Gewerbe [%]	Industrie [%]	Verkehr ohne BAB [%]	Verkehr BAB [%]	Summe [%]
Adelebsen	76.341	6.818	21.918	37.284	0	142.362	53,6%	4,8%	15,4%	26,2%	0,0%	100,0%
Bovenden	113.031	16.820	80.665	78.595	75.494	364.606	31,0%	4,6%	22,1%	21,6%	20,7%	100,0%
Dransfeld, SG	144.208	19.224	47.065	46.474	0	256.971	56,1%	7,5%	18,3%	18,1%	0,0%	100,0%
Duderstadt, Stadt	211.037	29.755	61.811	99.499	0	402.101	52,5%	7,4%	15,4%	24,7%	0,0%	100,0%
Friedland	55.312	10.099	56.463	38.551	110.084	270.509	20,4%	3,7%	20,9%	14,3%	40,7%	100,0%
Gieboldehausen, SG	114.691	26.960	194.610	95.738	0	431.998	26,5%	6,2%	45,0%	22,2%	0,0%	100,0%
Gleichen	86.564	37.389	6.057	54.448	0	184.457	46,9%	20,3%	3,3%	29,5%	0,0%	100,0%
Hann. Münden, Stadt	215.696	65.731	163.995	113.943	335.957	895.322	24,1%	7,3%	18,3%	12,7%	37,5%	100,0%
Radolfshausen, SG	80.493	7.486	5.186	76.124	0	169.289	47,5%	4,4%	3,1%	45,0%	0,0%	100,0%
Rosdorf	132.517	32.064	34.172	58.228	289.451	546.432	24,3%	5,9%	6,3%	10,7%	53,0%	100,0%
Staufenberg	57.799	16.910	45.578	28.400	145.467	294.153	19,6%	5,7%	15,5%	9,7%	49,5%	100,0%
<b>Summe / Anteil LK Göttingen</b>	<b>1.287.690</b>	<b>269.256</b>	<b>717.519</b>	<b>727.281</b>	<b>956.454</b>	<b>3.958.200</b>	<b>32,5%</b>	<b>6,8%</b>	<b>18,1%</b>	<b>18,4%</b>	<b>24,2%</b>	<b>100,0%</b>
Minimum							19,6%	3,7%	3,1%	9,7%	20,7%	
Mittelwert							32,5%	6,8%	18,1%	18,4%	24,2%	
Maximum							56,1%	20,3%	45,0%	45,0%	53,0%	

Tabelle 2: Energiebilanzen für die Gemeinden des Landkreises Göttingen nach Sektoren

Der Anteil der Haushalte am gesamten Energieverbrauch schwankt zwischen 19,6 % in Staufenberg und 56,1 % in Dransfeld - je nach Höhe des gewerblichen Energieverbrauchs. Der Anteil der Industrie schwankt zwischen 3,1 % in Radolfshausen und 45,0 % in Gieboldehausen, hier stehen sich eine kleine ländliche Gemeinde und eine Stadt mit dominierender Industrie gegenüber. Der Anteil des Verkehrs ohne Bundesautobahn (BAB) schwankt zwischen 9,7 % in Staufenberg und 45,0 % in Radolfshausen.

<sup>10</sup> Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die Zahlen auf ganze 100 MWh/a gerundet.

hausen – abhängig vom Kfz-Bestand einerseits und vom Industrie- und Gewerbebesatz andererseits. Gemeinden, durch deren Gebiet die BAB verläuft, haben Anteile - alleine durch die BAB bedingt - von 20,7 % in Bovenden bis 53,0 % in Rosdorf.

Im gesamten Landkreis dominieren die Haushalte mit 32,5 %, gefolgt von Gewerbe und Industrie mit 24,9 % und dem Verkehr ohne BAB mit 18,4 %, während die BAB alleine einen Anteil von 24,2 % am Energieverbrauch hat, also ein knappes 1/4. Damit ist aber kein Sektor so unbedeutend, dass er vernachlässigt werden könnte; allerdings ist der Verbrauch durch die BAB nicht vom Landkreis Göttingen zu beeinflussen.

Im Folgenden wird der Energieverbrauch nach Energieträgern dargestellt.

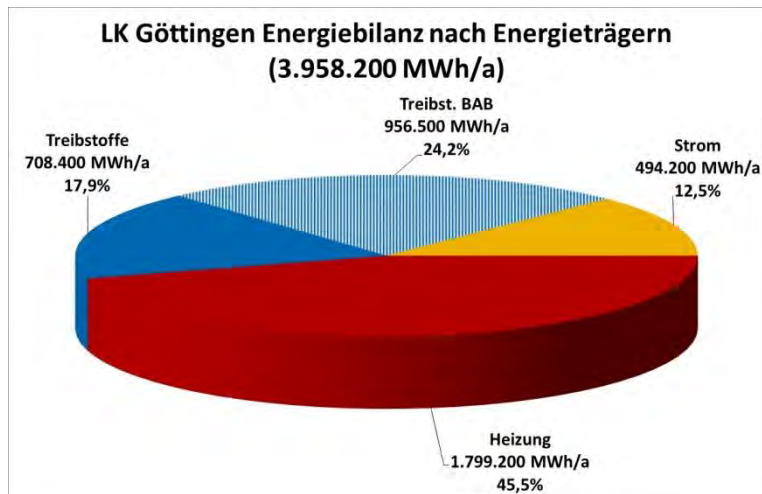


Abbildung 12: Energiebilanz des Landkreises Göttingen nach Energieträgern 2011

Bei der Aufteilung nach Energieträgern liegt der Anteil für Heizung mit 1.799.200 MWh/a, entsprechend 45,5 %, gefolgt von dem Anteil der BAB an den Treibstoffen mit 956.500 MWh/a, entsprechend 24,2 %, gefolgt von dem übrigen Verkehr mit 708.400 MWh/a, entsprechend 17,9 %, sowie dem Strom mit 494.200 MWh/a, entsprechend 12,5 %.

Die folgende Tabelle dokumentiert den Energieverbrauch nach Energieträgern gemeindeweise:

Gemeinde	Wärme [MWh/a]	Treibstoffe ohne BAB [MWh/a]	Treibstoffe BAB [MWh/a]	Strom [MWh/a]	Summe [MWh/a]	Wärme [%]	Treibstoffe ohne BAB [%]	Treibstoffe BAB [%]	Strom [%]	Summe [%]
Adelebsen	86.184	36.389	0	19.788	142.362	60,5%	25,6%	0,0%	13,9%	100,0%
Bovenden	167.393	76.734	75.494	44.984	364.606	45,9%	21,0%	20,7%	12,3%	100,0%
Dransfeld, SG	176.965	45.181	0	34.824	256.971	68,9%	17,6%	0,0%	13,6%	100,0%
Duderstadt, Stadt	231.433	96.203	0	74.464	402.101	57,6%	23,9%	0,0%	18,5%	100,0%
Friedland	98.638	37.608	110.084	24.178	270.509	36,5%	13,9%	40,7%	8,9%	100,0%
Gieboldehausen, SG	287.410	93.796	0	50.792	431.998	66,5%	21,7%	0,0%	11,8%	100,0%
Gleichen	110.898	53.244	0	20.315	184.457	60,1%	28,9%	0,0%	11,0%	100,0%
Hann. Münden, Stadt	305.518	110.418	335.957	143.429	895.322	34,1%	12,3%	37,5%	16,0%	100,0%
Radolfshausen, SG	76.555	75.154	0	17.581	169.289	45,2%	44,4%	0,0%	10,4%	100,0%
Rosdorf	164.098	56.427	289.451	36.456	546.432	30,0%	10,3%	53,0%	6,7%	100,0%
Staufenberg	94.066	27.262	145.467	27.358	294.153	32,0%	9,3%	49,5%	9,3%	100,0%
<b>Summe / Anteil LK Göttingen</b>	<b>1.799.161</b>	<b>708.417</b>	<b>956.454</b>	<b>494.168</b>	<b>3.958.200</b>	<b>45,5%</b>	<b>17,9%</b>	<b>24,2%</b>	<b>12,5%</b>	<b>100,0%</b>
Minimum						30,0%	9,3%	20,7%	6,7%	
Mittelwert						45,5%	17,9%	24,2%	12,5%	
Maximum						68,9%	44,4%	53,0%	18,5%	

Tabelle 3: Energiebilanzen für die Gemeinden des Landkreises Göttingen nach Energieträgern

Auch hier zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen den Gemeinden. Der Anteil der Heizenergie schwankt zwischen 30,0 % in Rosdorf und 68,9 % in Dransfeld – vor allem bedingt durch Gewerbe und Industrie, der Anteil an Treibstoffen ohne BAB differiert zwischen 9,3 % in Staufenberg und 44,4

% in Radolfshausen. Der Anteil der Treibstoffe bedingt durch die BAB schwankt zwischen 20,7 % in Bovenden und 53,0 % in Rosdorf. Der Stromverbrauch schwankt zwischen 6,7 % in Rosdorf und 18,5 % in Duderstadt.

Im gesamten Landkreis dominiert der Heizenergieverbrauch (für Haushalte und Gewerbe) mit 45,5 %, also knapp der Hälfte, gefolgt vom Treibstoffverbrauch für den Verkehr auf der BAB mit 18,4 %, dem Treibstoffverbrauch ohne BAB mit 24,2 %, während der Stromverbrauch mit 12,0 % den geringsten Anteil ausmacht.

## 5.2 Auswertung von Verbrauchsdaten öffentlicher Gebäude

Die Verbrauchsdaten öffentlicher Gebäude wurden von den einzelnen Gemeinden durchgegeben, soweit sie vorlagen, was nicht in allen Gemeinden durchgängig der Fall war. In der Gesamtbilanz machen die öffentlichen Gebäude nur rd. 1,0 % des Energieverbrauchs aus. Kommen allerdings noch die fehlenden Gemeindedaten sowie die der Landkreisgebäude und der Kläranlagen hinzu, so wird der Anteil trotzdem nicht über 2 % liegen. Die öffentlichen Gebäude sind daher für die Gesamtbilanz wenig relevant, haben allerdings Vorbildcharakter.

## 5.3 CO<sub>2</sub>-Bilanz des Landkreises Göttingen und seiner Kommunen

Auf der Basis der Energiebilanzen wurden dann mit dem Programm ECORegion die CO<sub>2</sub>-Bilanzen erstellt. Dabei wurde der örtliche Strommix mit den entsprechenden Anteilen an regenerativen Energiequellen, deren Mengen von den EVU durchgegeben worden waren, berücksichtigt. Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über den eingespeisten Regenerativstrom gemeindeweise.

Gemeinde	Wasserkraft [MWh/a]	Deponie-, Klärgas [MWh/a]	Geothermie [MWh/a]	Wind- energie [MWh/a]	Photo- voltaik [MWh/a]	Biomasse [MWh/a]	Summe [MWh/a]
Adelebsen	0	0	0	2.735	1.913	1.551	6.199
Bovenden	38	0	0	0	1.533	0	1.571
Dransfeld, SG	0	0	0	3.930	2.532	7.032	13.494
Duderstadt, Stadt	30	220	0	0	4.578	15.375	20.203
Friedland	560	1.082	0	2.557	2.063	4.092	10.355
Gieboldehausen, SG	773	0	0	4.856	3.779	17.038	26.446
Gleichen	0	0	0	13.474	3.463	0	16.937
Hann. Münden, Stadt	2.261	0	0	0	6.659	0	8.920
Radolfshausen, SG	0	0	0	2.153	2.688	0	4.841
Rosdorf	25	0	0	0	1.975	918	2.918
Staufenberg	0	0	0	0	1.606	8	1.614
<b>Summe LK Göttingen</b>	<b>3.687</b>	<b>1.302</b>	<b>0</b>	<b>29.705</b>	<b>32.789</b>	<b>46.013</b>	<b>113.498</b>
<b>Anteil [%]</b>	<b>3,2%</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,0%</b>	<b>26,2%</b>	<b>28,9%</b>	<b>40,5%</b>	<b>100,0%</b>

Tabelle 4: Ins Netz eingespeister Regenerativstrom im Landkreis Göttingen nach Energieträgern und Gemeinden

Bei der regenerativen Stromerzeugung dominieren Strom aus Biogas mit 46.000 MWh/a<sup>11</sup>, entsprechend 40,5 %, PV mit 32.800 MWh/a, entsprechend 28,9 %, und Windkraft mit 29.700 MWh/a, entsprechend 26,2 %, deutlich vor allen anderen regenerativen Energieträgern. Auch die erzeugten Mengen differieren deutlich nach Gemeinden je nach Geländetopografie, Gesetzeslage und planungsrechtlichen Festlegungen sowie Einschränkungen des Natur- und Landschaftsschutzes.

Nachstehende Abbildung gibt einen kurzen Überblick, wie sich dabei die Einspeisung und Anlagenzahl von Regenerativen Energien im Landkreis Göttingen in der Zeit von 2006 bis 2011 entwickelt ha-

<sup>11</sup> Diese Zahlen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit auf ganze 100 MWh/a gerundet.

ben (eine ausführliche Darstellung der jeweiligen Energieform kann dem Kapitel 6 entnommen werden). Insgesamt ist ein stetiger Zuwachs der Anlagenzahl und der Stromspeisung aus Reg. Energien zu verzeichnen; die unterschiedlichen Energieformen unterscheiden sich dabei jedoch stark. So ist der Anteil von Deponie-, Klär- und Grubengas über die Jahre relativ gleich geblieben, während im Bereich Biomasse deutliche Steigerungen ersichtlich sind.

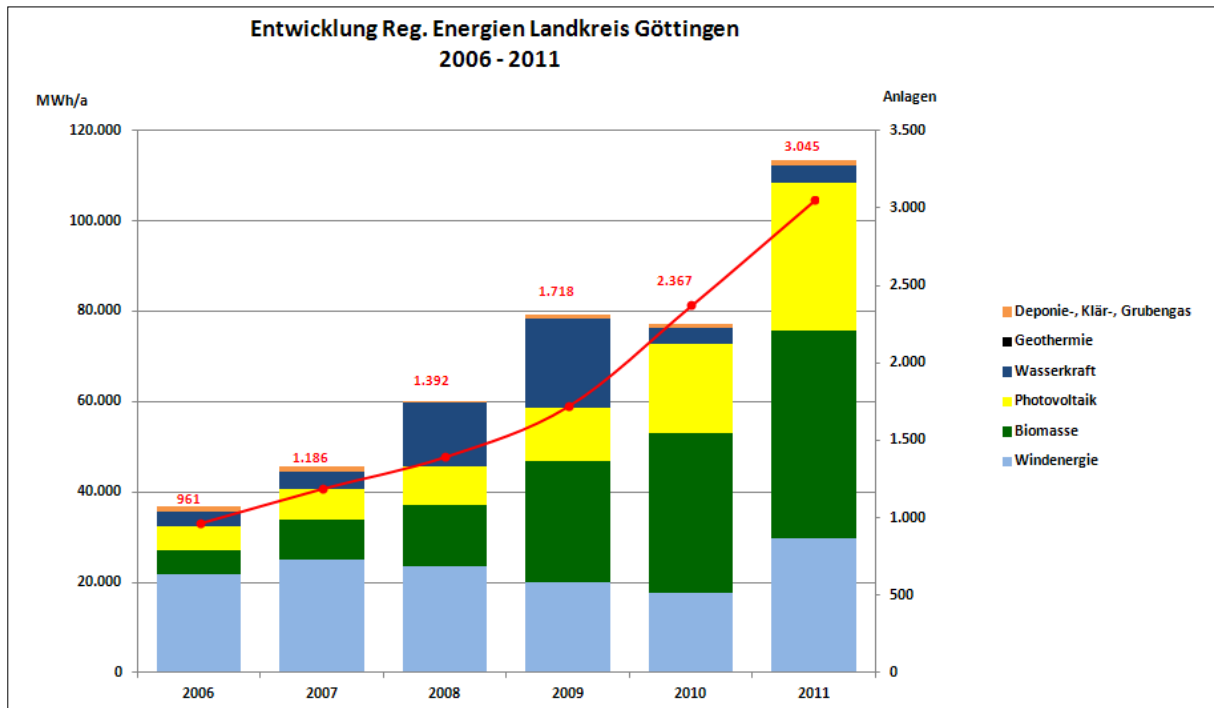


Abbildung 13: Entwicklung der Regenerativen Energien im Landkreis Göttingen von 2006 bis 2011

Bei der Erstellung von CO<sub>2</sub>-Bilanzen ist zu beachten, dass jeder Energieträger unterschiedlich hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen je kWh erzeugt. Die Stromerzeugung ist im Bundesdurchschnitt am höchsten mit CO<sub>2</sub> belastet, da sie überwiegend in Kondensationskraftwerken (= ohne Fernwärmeauskoppelung) mit einem Wirkungsgrad von rd. 40 % erfolgt, abzüglich Leitungsverlusten, während andere Energieträger wie z.B. Erdgas nur rd. 15 % Aufbereitungs- und Transportverluste haben. Auf der anderen Seite ist die Nutzung regenerativer Energiequellen auch nicht CO<sub>2</sub>-frei möglich, da z.B. Holz geschlagen, konfektioniert und transportiert und teilweise sogar noch getrocknet werden muss, was ebenfalls mit – wenn auch geringen – Energie- und CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden ist.

Die folgende Tabelle zeigt die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen von Energieträgern. Für Strom wird der Bundesdurchschnitt dargestellt. Dieser kann je nach lokaler Produktion von regenerativem (REG)-Strom im Einzelfall erheblich vom Bundesdurchschnitt abweichen.

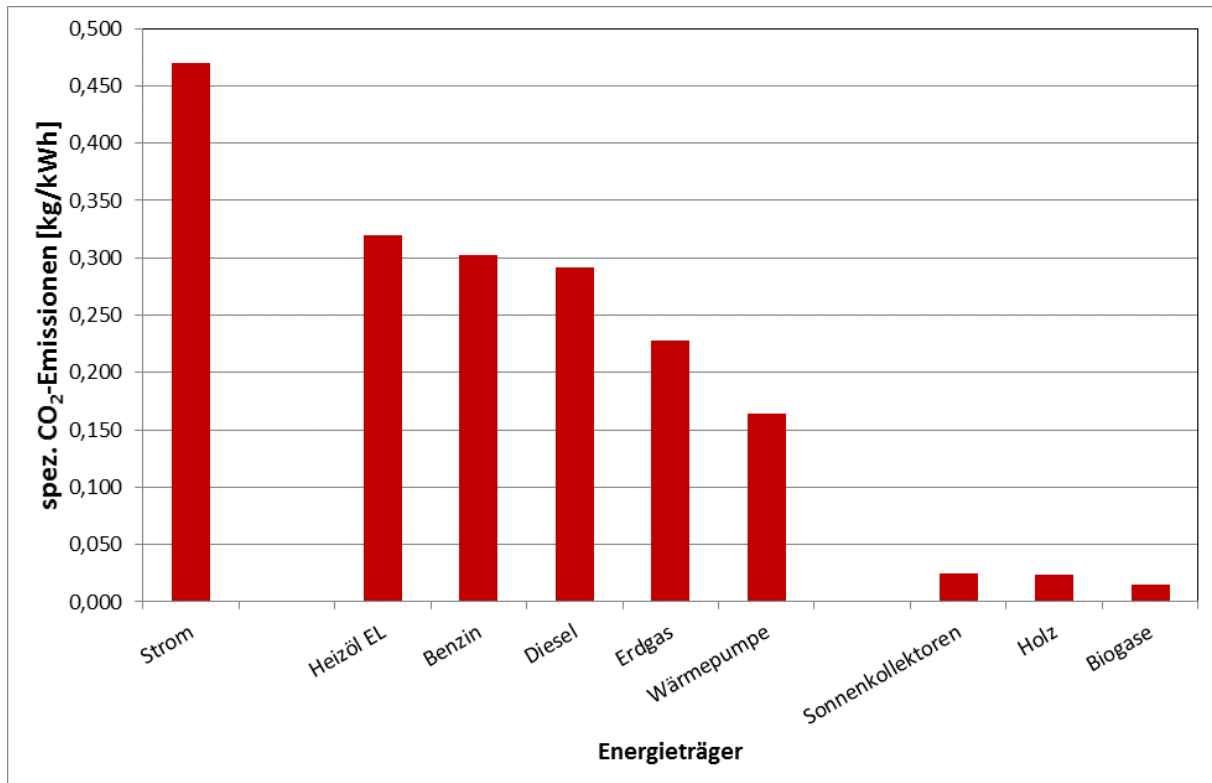


Abbildung 14: Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen von Energieträgern

Entsprechend der Produktion von REG-Strom wurde für jede Gemeinde der individuelle Strom-Mix berechnet und für die CO<sub>2</sub>-Bilanz in Ansatz gebracht, d.h. Gemeinden, die wenig REG-Strom erzeugen, haben den Bundes-Mix an CO<sub>2</sub>-Emissionen, Gemeinden, die viel REG-Strom erzeugen, haben einen deutlich niedrigeren spezifischen Emissionswert für Strom. Daraus ergibt sich folgende CO<sub>2</sub>-Bilanz.

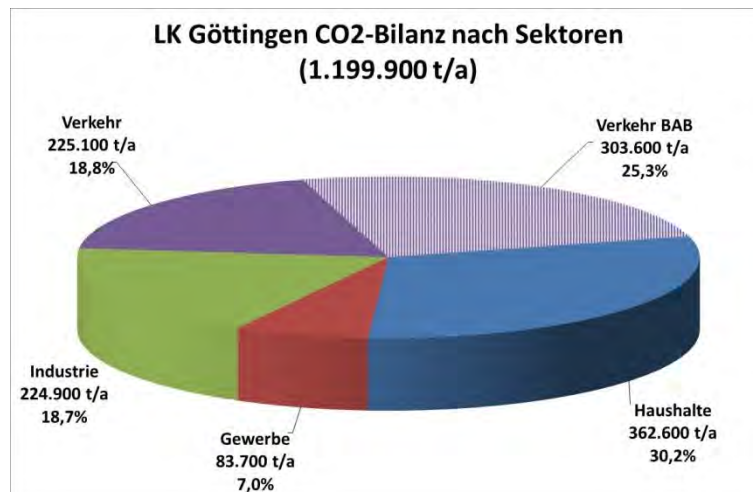


Abbildung 15: CO<sub>2</sub>-Bilanz des Landkreises Göttingen nach Sektoren 2011

Von den insgesamt 1.199.900 t/a entfallen auf die Haushalte 362.600 t/a, entsprechend 30,2 %, gefolgt von dem Verkehrsanteil der BAB mit 303.600 t/a, entsprechend 25,3 %, dem übrigen Verkehr mit 225.100 t/a, entsprechend 18,8 %, der Industrie mit 224.900 t/a, entsprechend 18,7 %, sowie dem Gewerbe mit 83.700 t/a, entsprechend 7,0 %.

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse gemeindeweise.

Gemeinde	Haushalte [t/a]	Gewerbe [t/a]	Industrie [t/a]	Verkehr ohne BAB [t/a]	Verkehr BAB [t/a]	Summe [t/a]	Haushalte [%]	Gewerbe [%]	Industrie [%]	Verkehr ohne BAB [%]	Verkehr BAB [%]	Summe [%]
Adelebsen	21.796	2.341	7.756	11.516	0	43.409	50,2%	5,4%	17,9%	26,5%	0,0%	100,0%
Bovenden	35.010	5.949	25.840	24.578	23.970	115.348	30,4%	5,2%	22,4%	21,3%	20,8%	100,0%
Dransfeld, SG	39.228	5.733	14.076	14.231	0	73.269	53,5%	7,8%	19,2%	19,4%	0,0%	100,0%
Duderstadt, Stadt	55.536	10.108	19.113	30.706	0	115.462	48,1%	8,8%	16,6%	26,6%	0,0%	100,0%
Friedland	14.915	3.041	15.907	11.820	34.956	80.639	18,5%	3,8%	19,7%	14,7%	43,3%	100,0%
Gieboldehausen, SG	26.936	7.960	48.331	29.523	0	112.750	23,9%	7,1%	42,9%	26,2%	0,0%	100,0%
Gleichen	20.943	9.783	1.596	16.444	0	48.766	42,9%	20,1%	3,3%	33,7%	0,0%	100,0%
Hann. Münden, Stadt	63.141	19.500	61.569	35.652	106.694	286.555	22,0%	6,8%	21,5%	12,4%	37,2%	100,0%
Radolfshausen, SG	25.302	2.891	1.896	23.736	0	53.824	47,0%	5,4%	3,5%	44,1%	0,0%	100,0%
Rosdorf	39.227	10.179	12.314	18.114	91.853	171.687	22,8%	5,9%	7,2%	10,6%	53,5%	100,0%
Staufenberg	20.531	6.195	16.533	8.778	46.177	98.215	20,9%	6,3%	16,8%	8,9%	47,0%	100,0%
<b>Summe / Anteil LK Göttingen</b>	<b>362.565</b>	<b>83.681</b>	<b>224.931</b>	<b>225.099</b>	<b>303.649</b>	<b>1.199.925</b>	<b>30,2%</b>	<b>7,0%</b>	<b>18,7%</b>	<b>18,8%</b>	<b>25,3%</b>	<b>100,0%</b>
Minimum							18,5%	3,8%	3,3%	8,9%	20,8%	
Mittelwert							30,2%	7,0%	18,7%	18,8%	25,3%	
Maximum							53,5%	20,1%	42,9%	44,1%	53,5%	

Tabelle 5: CO<sub>2</sub>-Bilanzen für die Gemeinden des Landkreises Göttingen nach Sektoren

Für den gesamten LK Göttingen dominieren die Emissionen der Haushalte mit 30,2 %, gefolgt von denen für Gewerbe und Industrie mit 25,7 %, denen des Verkehrs BAB mit 25,3 % und denen ohne BAB mit 18,8 %.

Die folgende Abbildung zeigt die CO<sub>2</sub>-Bilanz nach Energieträgern.

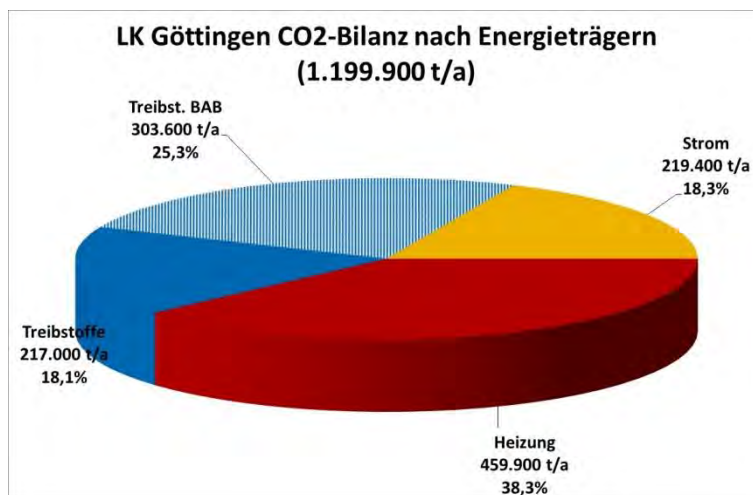


Abbildung 16: CO<sub>2</sub>-Bilanz des Landkreises Göttingen nach Energieträgern 2011

An den Emissionen im gesamten Landkreis hat die Heizenergie den größten Anteil mit 459.900 t/a, entsprechend 38,3 %, gefolgt von dem Anteil der BAB mit 303.600 t/a, entsprechend 25,3 %, dem Strom mit 219.400 t/a, entsprechend 18,3 %, und knapp gefolgt vom übrigen Verkehr mit 217.00 t/a, entsprechend 18,1 %. Der Strom hat hier einen deutlich höheren Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen, bedingt durch den spezifisch höheren Emissionsfaktor im Vergleich zu Gas und Öl.

So zeigen sich auch bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Gemeinden – entsprechend der Verteilung des Energieverbrauchs auf die einzelnen Sektoren, wobei Sektoren mit hohem Stromanteil wie Haushalte und Gewerbe/Industrie im Vergleich zum Energieverbrauch überproportional vertreten sind, bei hohem REG-Stromanteil dagegen unterproportional. Entsprechendes sieht man in der folgenden Tabelle, die die CO<sub>2</sub>-Bilanzen nach Energieträgern aufzeigt.

Gemeinde	Wärme [t]	Treibstoffe ohne BAB [t]	Treibstoffe BAB [t]	Strom [t]	Summe [t]	Wärme [%]	Treibstoffe ohne BAB [%]	Treibstoffe BAB [%]	Strom [%]	Summe [%]
Adelebsen	24.174	11.150	0	8.084	<b>43.409</b>	55,7%	25,7%	0,0%	18,6%	<b>100,0%</b>
Bovenden	43.426	23.570	23.970	24.382	<b>115.348</b>	37,6%	20,4%	20,8%	21,1%	<b>100,0%</b>
Dransfeld, SG	46.794	13.759	0	12.716	<b>73.269</b>	63,9%	18,8%	0,0%	17,4%	<b>100,0%</b>
Duderstadt, Stadt	54.751	29.316	0	31.395	<b>115.462</b>	47,4%	25,4%	0,0%	27,2%	<b>100,0%</b>
Friedland	25.607	11.486	34.956	8.591	<b>80.639</b>	31,8%	14,2%	43,3%	10,7%	<b>100,0%</b>
Gieboldehausen, SG	68.722	28.946	0	15.082	<b>112.750</b>	61,0%	25,7%	0,0%	13,4%	<b>100,0%</b>
Gleichen	30.217	16.312	0	2.237	<b>48.766</b>	62,0%	33,4%	0,0%	4,6%	<b>100,0%</b>
Hann. Münden, Stadt	70.395	33.792	106.694	75.674	<b>286.555</b>	24,6%	11,8%	37,2%	26,4%	<b>100,0%</b>
Radolfshausen, SG	22.829	23.312	0	7.683	<b>53.824</b>	42,4%	43,3%	0,0%	14,3%	<b>100,0%</b>
Rosdorf	43.664	17.176	91.853	18.995	<b>171.687</b>	25,4%	10,0%	53,5%	11,1%	<b>100,0%</b>
Staufenberg	29.299	8.173	46.177	14.567	<b>98.215</b>	29,8%	8,3%	47,0%	14,8%	<b>100,0%</b>
<b>Summe / Anteil LK Göttingen</b>	<b>459.876</b>	<b>216.992</b>	<b>303.649</b>	<b>219.407</b>	<b>1.199.925</b>	<b>38,3%</b>	<b>18,1%</b>	<b>25,3%</b>	<b>18,3%</b>	<b>100,0%</b>
Minimum						24,6%	8,3%	20,8%	4,6%	
Mittelwert						38,3%	18,1%	25,3%	18,3%	
Maximum						63,9%	43,3%	53,5%	27,2%	

Tabelle 6: CO<sub>2</sub>-Bilanzen für die Gemeinden des Landkreises Göttingen nach Energieträgern

Für den LK Göttingen dominieren die CO<sub>2</sub>-Emissionen für Heizenergie mit 38,3 %, gefolgt von den CO<sub>2</sub>-Emissionen für Treibstoffe BAB mit 25,3 %, die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs ohne BAB (incl. Strom für Schienenverkehr) liegen bei 18,1 % und die für Strom bei 18,3%.

#### 5.4 Zusammenfassung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Die Erstellung der Endbilanzen für Energie und CO<sub>2</sub> für den Landkreis Göttingen zeigt, dass

- alle Verbrauchssektoren nennenswert zur CO<sub>2</sub>-Bilanz beitragen,
- alle Energieträger relevant sind,
- der Anteil der BAB für die Gesamtbilanz zwar relevant ist, aber vom Landkreis Göttingen nicht beeinflusst werden kann, gleichzeitig die BAB einen Anteil von 58 % an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs hat,
- der Einsatz regenerativer Energieträger in einzelnen Kommunen bereits zu erheblichen CO<sub>2</sub>-Minderungen geführt hat.

Der teilweise hohe Anteil an REG-Strom in einzelnen Gemeinden sollte nicht den Eindruck erwecken, dass hier keine Effizienzpotenziale mehr zu realisieren seien, weil es kaum noch CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Strom gibt, denn auch REG-Strom kostet Geld, unabhängig von der Art der Erzeugung.

## 6 Potenzialanalyse

Klimaschutzstrategien setzen immer an zwei Punkten an: der Energienachfrage einerseits, dem Energieangebot andererseits und dabei vor allem am Angebot regenerativer Energiequellen. Für das langfristige Ziel der Bundesrepublik Deutschland, die CO<sub>2</sub>-Emissionen – bezogen auf 1990 – bis 2050 um rd. 80 % zu senken, das entspricht rd. 2,5 t/Einwohner und Jahr, sind beide Strategien unerlässlich. Allerdings ist auch klar, dass die beste Energie diejenige ist, die gar nicht gebraucht wird. Folglich sollte an erster Stelle als Klimaschutzstrategie die Senkung der Nachfrage durch Energieeffizienzmaßnahmen stehen. Erst danach kann die verbleibende Nachfrage weitestgehend durch regenerative Energiequellen gedeckt werden. Beide Strategien stehen sich komplementär gegenüber; je mehr die Nachfrage gesenkt wird, umso weniger muss regenerativ erzeugt werden und umgekehrt. Es kommt also auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Senkung der Nachfrage und der Steigerung des regenerativen Angebotes an.

### 6.1 Nachfrageseite

Die Nachfrage nach Energie muss für die einzelnen Sektoren wie Haushalte, öffentliche Gebäude, Gewerbe/Industrie und Verkehr getrennt betrachtet und dabei jeweils nach Heizenergie, Treibstoffen und Stromanwendung differenziert werden.

#### 6.1.1 Heizenergie für Haushalte, Gewerbe und Industrie

Der zukünftige Wärmebedarf<sup>12</sup> für Gebäude lässt sich am besten abschätzen, da in diesem Bereich bereits umfangreiche Studien erstellt worden sind, die auf den Landkreis Göttingen übertragbar sind. 2007 – 2009 wurde im Auftrag der enercity Netzgesellschaft der Stadtwerke Hannover eine Wärmebedarfsstudie für das Stadtgebiet der Landeshauptstadt Hannover erstellt<sup>13</sup>. Auf der Grundlage einer Gebäudetypologie für Wohn- und Nichtwohngebäude in Hannover wurde durch eine repräsentative Stichprobenerhebung der derzeitige Dämmstandard der Gebäude erfasst<sup>14</sup>. Somit lässt sich zielgenau beschreiben, an welchen Gebäuden bislang in welcher Zeit und mit welcher Qualität Dämmmaßnahmen durchgeführt wurden, woraus sich ableiten lässt, an welchen Gebäuden noch Dämmmaßnahmen durchgeführt werden können. Voraussetzung war immer, dass die Maßnahmen wirtschaftlich sind. Daraus wurden zwei Szenarien entwickelt:

- Szenario „Klimaschutz moderat“ als REFERENZ-Szenario: mit einer Trendverlängerung der bisherigen Aktivitäten im Gebäudebestand (business as usual)
- Szenario „Klimaschutz engagiert“: mit verstärkten Klimaschutzaktivitäten

Im Szenario „Klimaschutz moderat“ wurde angesetzt, dass die bisherigen Aktivitäten in unverminderter Weise weiter geführt werden, d.h. dass bis 2050 (Zielhorizont der Studie) nicht alle heute bestehenden Gebäude umfassend energetisch saniert sind. Im Szenario „Klimaschutz engagiert“ wurde dagegen angenommen, dass alle heute bestehenden Gebäude an jedem Bauteil bis 2050 entsprechend der Lebensdauer von Bauteilen von rd. 40 Jahren einmal nachträglich energetisch saniert worden sind. Ein nennenswerter Passivhausanteil<sup>15</sup> wurde bei der Bestandssanierung nicht mit eingerechnet.

<sup>12</sup> Wärmebedarf = Energie, die benötigt wird, um ein Gebäude mit Wärme zu versorgen, ohne die Verluste der Heizungsanlage, auch Nutzenergie genannt

<sup>13</sup> Brockmann, M., Siepe, B. 2009

<sup>14</sup> Brockmann, M., Siepe, B. 2008

<sup>15</sup> Passivhäuser (PH) sind Gebäude, die nicht mehr als 15 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) an Heizenergie benötigen. Im Neubau sind sie Standard, bei der Gebäudesanierung ist ein PH-Standard möglich, aber nur mit hohen Zusatzkosten zu erreichen. Zukünftig ist allerdings mit einer deutlichen Kostenreduktion aufgrund von Serienfertigung von PH-Elementen zu rechnen. Näheres s. <http://www.passiv.de/>



Die Wohngebäudestruktur bis 1987 wurde aus Daten des Landesbetriebes für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LSKN)<sup>16</sup> sowie den Fortschreibungen bis 2010<sup>17</sup> abgebildet. Dabei wurden die Gebäude differenziert nach

- Anzahl der Wohnungen je Gebäude: Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser mit 3 – 6 und mit 7 und mehr Wohnungen
- Baualtersklassen: erbaut bis 1918, 1919 – 1948, 1949 – 1957, 1958 – 1968, 1969 – 1978, 1979 – 1988, 1989 – 1995, 1996 – 2002 und 2003 – 2010

Die folgende Tabelle zeigt den differenzierten Wohngebäudebestand im Landkreis Göttingen:

Baualtersklassen	Ein-/Zweifamilienhäuser	Mehrfamilienhäuser	Summe	Anteil [%]
1918	8.923	953	<b>9.876</b>	<b>26,9%</b>
1948	2.458	310	<b>2.768</b>	<b>7,5%</b>
1957	2.519	295	<b>2.814</b>	<b>7,7%</b>
1968	5.524	643	<b>6.167</b>	<b>16,8%</b>
1978	4.964	560	<b>5.524</b>	<b>15,0%</b>
1987	3.258	344	<b>3.602</b>	<b>9,8%</b>
1995	2.064	373	<b>2.437</b>	<b>6,6%</b>
2002	1.851	234	<b>2.085</b>	<b>5,7%</b>
2011	1.438	68	<b>1.506</b>	<b>4,1%</b>
<b>Summe</b>	<b>33.000</b>	<b>3.779</b>	<b>36.779</b>	<b>100,0%</b>
<b>Anteil [%]</b>	<b>89,7%</b>	<b>10,3%</b>	<b>100,0%</b>	

Tabelle 7: Wohngebäudebestand im Landkreis Göttingen

Die Ein- und Zweifamilienhäuser machen rd. 90 % des Gebäudebestandes aus. Hier sind die Eigentümer bei Energiesparmaßnahmen Investor und Nutzer zugleich. Rund ¼ des Gebäudebestandes stammt aus der Gründerzeit und erfordert bei der energetischen Sanierung besondere Sanierungskonzepte an der oft denkmal- oder ensemblesgeschützten Außenwand, wie z.B. eine Innendämmung. Rd. 39 % des Gebäudebestandes ist in der Nachkriegszeit bis zum Erlass der I. Wärmeschutzverordnung entstanden. Diese Gebäude entsprechen durchweg nicht modernem Dämmstandard und sind gleichzeitig gestalterisch weniger anspruchsvoll als der ältere Gebäudebestand der Vorkriegszeit, so dass sich Dämmmaßnahmen an der Außenwand kostengünstig durchführen lassen.

Für jeden einzelnen dieser Gebäudetypen wurde das Einsparpotenzial aus der hannoverschen Typologie angesetzt. Für Nicht-Wohngebäude liegen keine statistischen Daten vor; daher wurde das Einsparpotenzial aus den Ergebnissen der Wärmebedarfsstudie Hannover übertragen, da beide Regionen strukturell miteinander vergleichbar sind. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse.

Sektor	Szenario Klimaschutz moderat	Szenario Klimaschutz engagiert
	Haushalte	60,3%
Gewerbe/Industrie	85,1%	57,7%

Tabelle 8: Senkung des Wärmebedarfs bei Raumwärme für Haushalte und Gewerbe/Industrie im Landkreis Göttingen

<sup>16</sup> Gemeindestatistik Niedersachsen 1987, Teil 2

<sup>17</sup> LSKN 2013

Es wird deutlich, dass zwischen den beiden Szenarien große Unterschiede liegen, d.h. für die zukünftige Entwicklung der Energienachfrage sind verstärkte Klimaschutzstrategien von entscheidender Bedeutung. Das Einsparpotenzial bei Gewerbe und Industrie ist deutlich niedriger als im Wohngebäudebestand, da davon ausgegangen wurde, dass hier aus Gründen kurzfristiger Renditeerwartungen weniger Effizienzmaßnahmen durchgeführt werden als bei Wohngebäuden. Dies bestätigte auch die repräsentative Stichprobenerhebung.

Ein weiterer Effekt kommt hinzu: bis hierher wurde nur der Wärmebedarf, d.h. die Nachfrage nach Heizwärme, betrachtet. Diese wird von der Heizungsanlage immer mit Wirkungsgradverlusten zur Verfügung gestellt. Diese Verluste wiederum hängen von der eingesetzten Heizungstechnologie ab. Eine Gas-Niedertemperatur-Heizung hat einen Jahresanlagenwirkungsgrad von rd. 85 %, d.h. für die Bereitstellung von 1 kWh Heizenergie müssen  $1 / 0,85 = 1,18$  kWh zur Verfügung gestellt werden. Ein Gas-Brennwertkessel hat bereits einen Jahresanlagenwirkungsgrad von rd. 0,95, so dass für 1 kWh Heizenergie nur noch  $1 / 0,95 = 1,05$  kWh bereitgestellt werden müssen. Setzt man eine Gas-Wärmepumpe mit einer Leistungszahl von 1,3 ein, so benötigt man nur noch  $1 / 1,3 = 0,77$  kWh an Gas für 1 kWh Heizenergie. Welche Heizungstechnologien sich zukünftig durchsetzen werden, kann heute nur grob abgeschätzt werden; klar ist aber, dass sich die Jahresanlagenwirkungsgrade der Heizungsanlagen zukünftig noch erheblich verbessern werden, so dass die Einsparung an Heizenergie noch höher ausfällt als die Einsparung des Wärmebedarfs. Wie sich die Heizungsanlagenstruktur entwickeln kann, wird im Kapitel 7 dargestellt.

### 6.1.2 Stromverbrauch für Haushalte, Gewerbe und Industrie

Der Stromverbrauch für die einzelnen Sektoren wurde – in Abstimmung mit der Stadt Göttingen - anhand einer Studie abgeschätzt, die die Anforderungen der von der Bundesregierung gestellten Klimaschutzziele bis 2050 erfüllt bzw. z.T. sogar übererfüllt<sup>18</sup>. Die Studie wurde im Auftrag des WWF unter Federführung des Büros PROGNOSE erstellt, das auch die Leitszenarien der Bundesregierung erarbeitet.

Die Gutachter dieser Studie gehen durchweg davon aus, dass die Bundesrepublik Deutschland nach wie vor ein Hochtechnologieland mit einer entsprechenden Industrie- und Gewerbestruktur bleibt, bei gleichzeitig sinkender Bevölkerungszahl. Es wurden vorhandene und absehbare Effizienztechnologien betrachtet wie z.B. Waschmaschinen mit Ultraschall, auch wenn diese zurzeit nur als Forschungs- und Entwicklungstechnologie vorhanden oder absehbar sind. Die mögliche Entwicklung wurde in zwei Szenarien dargestellt, die als Referenz-Szenario (business as usual) und als Innovations-Szenario (engagierter Klimaschutz) bezeichnet wurden. Sie wurden für den Landkreis Göttingen entsprechend als Szenario „Klimaschutz moderat“ und „Klimaschutz engagiert“ übernommen.

Die folgende Tabelle zeigt die Stromsparerpotenziale für alle Sektoren.

Sektor	Szenario	Szenario
	Klimaschutz moderat	Klimaschutz engagiert
Haushalte	62,0%	47,5%
Gewerbe	94,6%	54,7%
Industrie	85,8%	57,9%

Tabelle 9: Senkung des Stromverbrauchs auf x % für Haushalte und Gewerbe/Industrie

Die unterschiedlichen Sektoren weisen abhängig von den Effizienztechnologien eine große Spannweite auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Verfügbarkeit zukünftiger Technologien und die Wirt-

<sup>18</sup> WWF Deutschland 2009

schaftlichkeit von Maßnahmen in den Szenarien der WWF-Studie unterschiedlich eingeschätzt werden.

### 6.1.3 Energienachfrage für den Sektor Verkehr

Während sich die Energienachfrage in den Sektoren Haushalte, Gewerbe und Industrie relativ konkret beschreiben lässt, da sie von der Bevölkerungszahl und dem Beschäftigungsgrad abhängt, ist der Verkehrssektor ein eher „weicher“ Bereich, bei dem sowohl die zurück gelegte Entfernung als auch die Art der Bewegung bzw. Beförderung (Modal Split) variabel sind. Zudem ist dieser Bereich auch stark vom Konsumverhalten der Bevölkerung abhängig. Auch hier werden die Entwicklungen aus der WWF-Studie angesetzt. Dabei ist vor allem der motorisierte Individualverkehr (MIV) interessant, der den heutigen Energieverbrauch des Sektors Verkehr dominiert. Die folgende Tabelle zeigt die Abschätzung des Einsparpotenzials im Verkehrssektor über alle Bereiche wie MIV, Gütertransport und Luftfahrt. Gleichzeitig wird der Anteil der E-Mobilität am MIV dargestellt [WWF 2009].

Sektor	Szenario	Szenario
	Klimaschutz moderat	Klimaschutz engagiert
Verkehr	82,6%	46,5%

Tabelle 10: Senkung des Energieverbrauchs auf x % im Verkehrssektor

Zum einen liegen die Einschätzungen über das zukünftige Einsparpotenzial bei den beiden Szenarien mit rd. 18 % und 53 % Einsparung deutlich auseinander. Zum anderen – und das erklärt den Unterschied teilweise – wird ein unterschiedlicher Einsatz von E-Mobilität angesetzt. Die E-Mobilität ist eine entscheidende Strategie zum Klimaschutz, da Elektrofahrzeuge einen Wirkungsgrad von über 80 % haben, während Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren bei unter 35 % (Benzinmotor) bis unter 45 % (Dieselmotor) liegen. Das bedeutet vereinfacht, dass man mit 1 kWh Strom etwa die 2,5-fache Transportleistung erbringen kann wie mit 1 kWh Benzin bzw. Diesel; von anderen Vorteilen einmal abgesehen wie keine Emissionen direkt am Fahrzeug (selbst Biotreibstoffe erzeugen noch Schadstoffe bei der Verbrennung), deutlich geringere Lärmemissionen als bei Verbrennungsmotoren, die Möglichkeit, Bremsenergie rückzuspeichern, usw.

## 6.2 Angebotsseite

Einer erheblich gesenkten Nachfrage muss zukünftig ein deutlich gesteigertes Angebot an regenerativen Energiequellen gegenüber stehen. Im Folgenden wird auf die einzelnen Energiequellen eingegangen.

### 6.2.1 Solarenergie

Solarenergienutzung erfolgt i.d.R. über Dachflächen. Die günstigste Ausrichtung ist exakt Süden mit einer Neigung von rd. 30°. Allerdings sind Auslenkungen in der Himmelsrichtung um 45° nach Osten bzw. Westen möglich, ohne die Effizienz nennenswert zu beeinträchtigen. Selbst eine reine Ost/West-Ausrichtung bringt bei üblichen Dachneigungswinkeln von rd. 45° noch rd. 85 % der Maximalleistung. Da Solarmodule zukünftig noch deutlich preisgünstiger werden, können sie auch zunehmend auf Norddächern eingesetzt werden, sobald dies wirtschaftlich ist. Somit steht für eine Potenzialberechnung die gesamte Dachfläche zur Verfügung, abzüglich der Flächen für Fenster, Dachterrassen und sonstige Installationen sowie der verschatteten Flächen.

Bei Solarenergie muss zwischen Solarthermie zur Warmwasserbereitung und ggf. Heizungsunterstützung einerseits und Photovoltaik zur Stromerzeugung andererseits unterschieden werden.

### 6.2.1.1 Solarthermie

Solarthermie erfolgt über Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung, die normalerweise auf den Dachflächen installiert werden. Das Warmwasser kann für die klassische Warmwasserbereitung genutzt werden, aber auch als Heizungsunterstützung. Eine solarthermische Anlage deckt im Sommerhalbjahr die volle Warmwasserbereitung ab, im Winterhalbjahr nur noch rd. die Hälfte, im Jahresmittel also rd. 75 %. Je nach Bewohnerzahl werden für die WW-Bereitung rd. 1 - 2 m<sup>2</sup> Kollektorfläche/Person benötigt. D.h., eine solare WW-Bereitung benötigt – bezogen auf Einfamilienhäuser – immer nur einen kleinen Teil der Dachfläche.

Eine weitere Nutzung von Solarthermie ist die Heizungsunterstützung. Diese setzt allerdings aufgrund der niedrigen WW-Temperaturen im Solarspeicher – vor allem in der Übergangszeit, wenn die Solarenergie genutzt werden kann – eine Niedertemperaturheizung im Gebäude voraus, das heißt eine Fußbodenheizung. Um einen nennenswerten Anteil an der Heizenergie von 10 bis 20 % zu erreichen, muss das Gebäude auf Niedrigenergiehaus-Standard saniert sein (dies entspricht i.e. dem Neubaustandard nach Energieeinsparverordnung EnEV<sup>19</sup>). Allerdings fällt die Solarwärme im Sommerhalbjahr an und wird in der Übergangszeit im Herbst und Frühwinter genutzt, d.h. Angebot und Nachfrage fallen zeitlich auseinander, so dass aufgrund von Speicherverlusten nur ein Teil der geernteten Wärme auch tatsächlich genutzt werden kann. Die Wirtschaftlichkeit von solarthermischer WW-Bereitung stellt sich zurzeit günstiger als die solare Heizungsunterstützung dar. Wieweit sich Letztere durchsetzen wird, ist noch unklar, während eine solare WW-Bereitung sich mittelfristig durchsetzen wird, vor allem, wenn die Technologie ohne Förderung marktgängig ist.

### 6.2.1.2 Photovoltaik (PV)

Die verbliebenen, freien Dachflächen können vollflächig mit Photovoltaik-Modulen (PV) belegt werden; der Strom wird ins Netz eingespeist oder selbst genutzt. Er kann zukünftig auch – kostengünstige Speichertechnologien vorausgesetzt – im Gebäude gespeichert werden.

### 6.2.1.3 Solarpotenzial gesamt

Als Fläche für die Installation von Solaranlagen wurden ausschließlich die Dachflächen aller Gebäude angesetzt. Fassadenflächen und Freilandflächen bleiben außen vor, da nicht klar ist, in welchem Umfang diese genutzt werden können. Des Weiteren wurde unterstellt, dass mit zunehmender Effizienz zukünftig auch rein Ost/West-, sowie Nord-geneigte Dachflächen wirtschaftlich nutzbar sind, wenn auch mit niedrigerem Ertrag als optimal Süd-orientierte Dachflächen. Die Dachflächen von Wohngebäuden wurden aus der Gebäudetypologie über die Wohnfläche und die durchschnittliche Geschosshöhe abgeleitet. Von den zur Verfügung stehenden Dachflächen müssen noch verschattete Dachflächen sowie Teilflächen für Dachflächenfenster, Dachterrassen, Schornsteine und Abzüge sowie notwendige Randabstände zum Dachrand abgezogen werden. Für Nicht-Wohngebäude gibt es keine Flächenstatistiken und somit auch keine direkte Abschätzung der Dachflächen. Allerdings liegt aus der Studie „Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien“<sup>20</sup> eine Kennzahl für Dachflächen von Gewerbe- und Industriegebäuden vor. Als Energieertrag für thermische Solaranlagen wurde eine nutzbare Einstrahlung von 411 kWh/(m<sup>2</sup>/a) angesetzt und für PV-Anlagen eine nutzbare Einstrahlung von 180 kWh/(m<sup>2</sup>/a). Bei Solarthermie wurden nur Anlagen für die WW-Bereitung angesetzt und nicht zur Heizungsunterstützung. Mit diesen Daten ergibt sich für einen 50 %igen Ausbau der Dachflächen (Szenario „Klimaschutz moderat“) mit Solarenergie als Vision für das Jahr 2050 folgendes Bild (entsprechend 100 %igem Ausbau im Szenario „Klimaschutz engagiert“):

---

<sup>19</sup> EnEV 2009

<sup>20</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (Hrsg.): Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien, Bonn 2009

Anlagenart	Szenario	Szenario	Anteil Dachfläche [%]
	Klimaschutz moderat [MWh/a]	Klimaschutz engagiert [MWh/a]	
Solarthermie	43.587	87.578	19,1%
Photovoltaik	186.054	372.108	80,9%
Summe	<b>229.641</b>	<b>459.686</b>	<b>100,0%</b>

Tabelle 11: Solarenergieertrag auf allen Dachflächen im LK Göttingen

Der Schwerpunkt des Ertrags liegt dabei auf PV mit rd. 81 %.

Selbstverständlich sind die Anteile Wärme / Strom nicht fix, vielmehr könnte die gesamte Dachfläche auch nur für PV genutzt werden oder umgekehrt die doppelte Dachfläche wie für solarthermische WW-Bereitung zusätzlich zur Heizungsunterstützung, wodurch die nutzbare Fläche für PV entsprechend eingeschränkt werden würde. Die Anteile Wärme / Strom sind also untereinander austauschbar.

Aus dem Internetportal Solaratlas<sup>21</sup> können die vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geförderten Solaranlagen nach Installationsjahr, Größe und Anzahl runtergeladen werden. Die folgende Tabelle zeigt die Entwicklung der Anlagenfläche im LK Göttingen seit 1990.

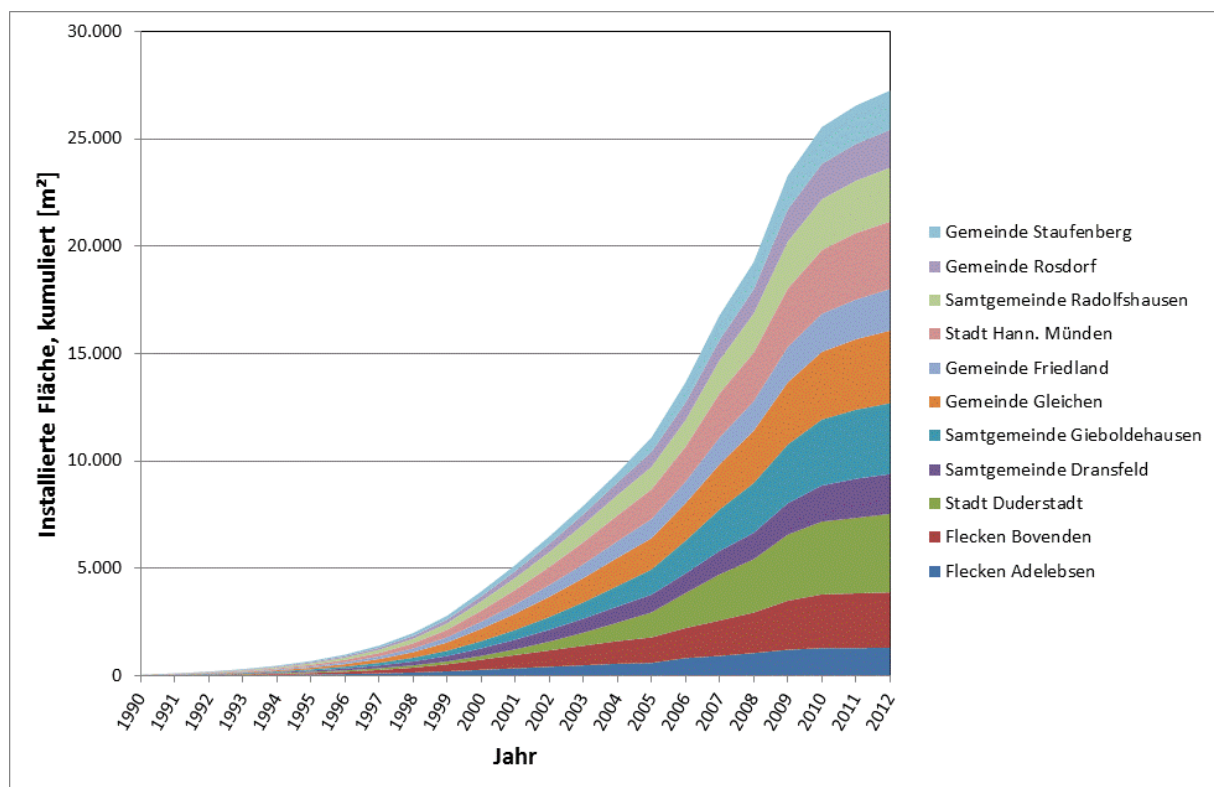


Abbildung 17: Ausbau der solarthermischen Anlagen im LK Göttingen<sup>22</sup>

Relevante Ausbauraten wurden seit 2000 erreicht. Die installierte Fläche steigt kontinuierlich bis 2009 an und verläuft dann in deutlich flacherer Form – i.W. bedingt durch unklare Förderkonditio-

<sup>21</sup> BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V.; Download August 2013.

<sup>22</sup> Die Zahlen liegen nur seit 2001 vor, die Entwicklung des davor liegenden Zeitraums wurde näherungsweise abgeschätzt.

nen. D.h., Solarthermie läuft, auch bei ungünstiger Förderung, aber dann mit geringeren Ausbaupotenzen.

## 6.2.2 Windenergie

### 6.2.2.1 Grundlagen

Im Jahr 2011 lag der Anteil des durch die Nutzung von Windenergie erzeugten Stroms bei 8,1 % des gesamten Stromverbrauchs in Deutschland (BMU 2012). Damit leistete die Windenergie den höchsten Beitrag zur regenerativen Stromerzeugung. Noch höher ist dieser Anteil in Niedersachsen: Hier werden rund 16,8 % des verbrauchten Stroms durch Windenergie erzeugt.

Auch in Hinblick auf die Zukunft wird Windkraft als die erneuerbare Energie mit dem größten Ausbaupotenzial betrachtet. Ihre Vorteile sind vor allem eine hohe Effizienz bei der Stromerzeugung sowie große Wirtschaftlichkeit bei gleichzeitig geringem Flächenverbrauch. Grundbedingung ist eine entsprechende Windhöffigkeit. Moderne Anlagen haben mittlerweile eine Gesamthöhe (Nabenhöhe plus Rotorradius) von bis zu 200 m und Nennleistungen von 2 bis 3 MW. Ihre durchschnittliche Lebensdauer liegt bei 20 bis 25 Jahren. Bei den genannten Vorteilen dürfen die naturschutzfachlichen und (umwelt-)planerischen Belange jedoch nicht vernachlässigt werden. Eine Herausforderung kann auch die Gewinnung der Akzeptanz der Bevölkerung bei Umsetzung von Windenergieprojekten sein. Hier kann eine frühzeitige Information und Beteiligung helfen (Haug & Mono 2012).

Insgesamt spielt die Windenergie also eine wichtige Rolle bei der Erreichung von Klimaschutzziele, da sie einen großen Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen erbringen kann. Die vorliegende Betrachtung umfasst eine flächenhafte Abschätzung des Windenergie-Potenzials im Landkreis Göttingen, macht aber keine Aussagen über die Eignung von Einzelstandorten. Eine eingehende Überprüfung ist daher im Einzelfall unbedingt notwendig.

### 6.2.2.2 Anlagenbestand

Im Dezember 2012 gab es im Landkreis Göttingen einen Bestand von 28 Windenergieanlagen, die eine installierte Leistung von insgesamt 21,25 MW aufweisen. Für 2013 ist der Bau drei weiterer Windenergieanlagen (WEA) mit jeweils 3 MW geplant.

Im Bezugsjahr 2011 wurden durch die bestehenden Anlagen insgesamt 29.705 MWh Strom in das Stromnetz eingespeist, somit betrug der Anteil der Windenergie am eingespeisten Regenerativstrom 26,2 %. Der Anteil des Windstroms am gesamten Stromverbrauch im Landkreis betrug 6,2 % und lag damit deutlich unter dem niedersächsischen Wert von 16,8 %.

Wie in Tabelle 12 dargestellt liegt die Leistung der einzelnen Windenergieanlagen im Landkreis Göttingen bei einem Großteil der Anlagen bei unter 1 MW, während nach heutigem Stand der Technik Anlagen in der Größenordnung von 2-3 MW gängig sind. Eine detaillierte Übersicht über die Bestandsentwicklung zeigt die Abbildung 18.

Anzahl WEA	Leistungsklassen (in MW)
24	< 1 MW
4	1 MW bis 1,5 MW
0	> 1,5 MW

Tabelle 12: Häufigkeitsverteilung der Anlagengrößen bezogen auf die installierte Leistung in MW

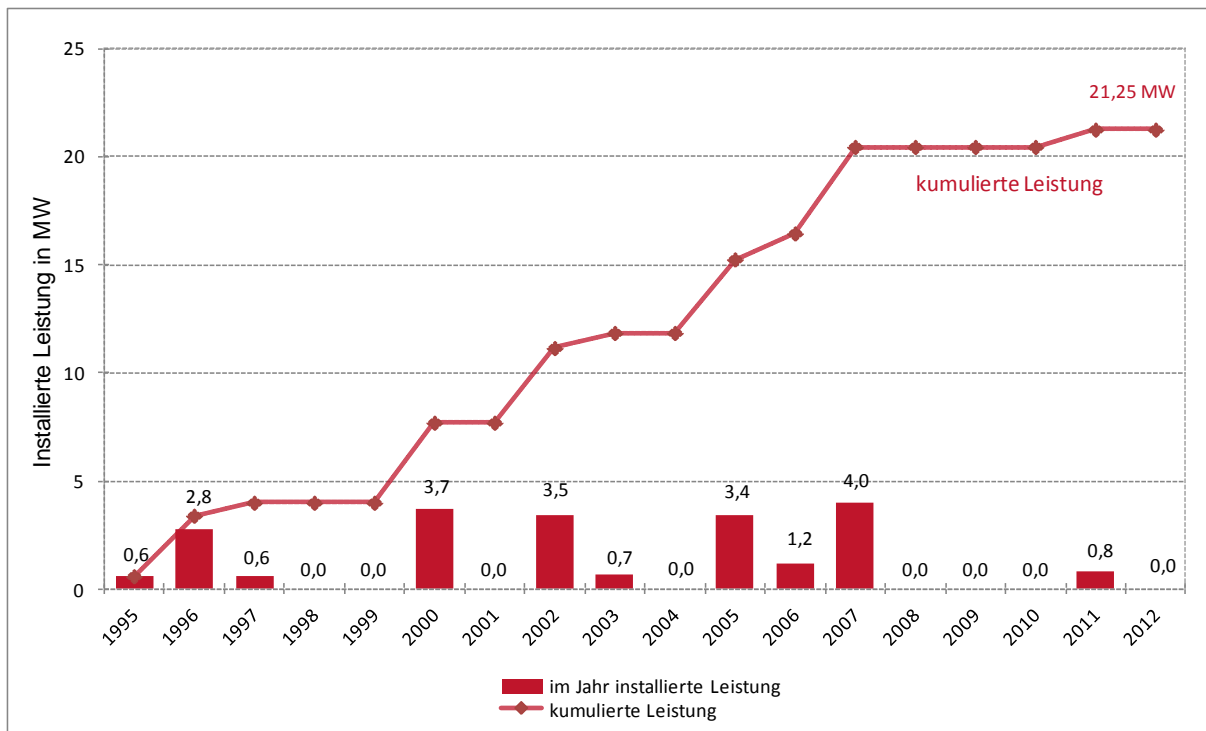


Abbildung 18: Entwicklung der installierten Leistung von Windenergieanlagen im Landkreis Göttingen bis zum Jahr 2012 [in MW]

Die Daten zeigen, dass bei diesem Anlagenbestand in vielen Fällen in naher Zukunft ein Repowering<sup>23</sup> in Betracht zu ziehen ist.

Nebenstehende Grafik zeigt, dass die Verteilung von WEA auf die (Samt-) Gemeinden im Landkreis sehr unterschiedlich ist. Dies kann verschiedene Gründe haben; so ist möglicherweise die Windhöflichkeit nicht überall gegeben, oder naturschutzfachliche Einschränkungen sorgen für Restriktionen. Diese Aspekte werden in den folgenden Abschnitten näher untersucht, um daraus ggf. die Potenziale für Windenergie aufzuzeigen.

Abbildung 19: Anzahl der Windenergieanlagen im Landkreis Göttingen in den verschiedenen Samtgemeinden und Gemeinden (Stand 2012)

Gemeinde	Anzahl WEA
Adelebsen	4
Bovenden	0
SG Dransfeld	4
Duderstadt	0
Friedland	4
SG Gieboldehausen	4
Gleichen	10
Hann. Münden	0
Radolfshausen	3
Rosdorf	0
Staufenberg	0

<sup>23</sup> Unter Repowering versteht man das Ersetzen mehrerer alter Windenergieanlagen durch wenige leistungsfähigere neue Anlagen.

### 6.2.2.3 Windenergiepotenzial

Für den Landkreis Göttingen liegt eine Windpotenzialstudie aus dem Jahr 2011<sup>24</sup> vor. In dieser Studie wurden unter Berücksichtigung von Landnutzung, Orographie, Wind-Zeitreihen der Jahre 1990-2009 sowie Ertragsberechnungen von Bestands-WEA aus oder nahe des Landkreises Göttingen die Windverhältnisse für die Höhen 80 m und 140 m berechnet. Als Ergebnis liegt ein flächendeckendes Raster mit einer Zellenauflösung von 100 m x 100 m für den Landkreis Göttingen vor.

Die untersuchten Windverhältnisse lassen sich dabei in drei Kategorien unterteilen:

- Kategorie 1: Windgeschwindigkeit < 6,0 m/s = mäßige Windverhältnisse
- Kategorie 2: Windgeschwindigkeit ≥ 6,0 und ≤ 6,5 m/s = gute Windverhältnisse
- Kategorie 3: Windgeschwindigkeit > 6,5 m/s = sehr gute Windverhältnisse

Für die heute marktüblichen Nabenhöhen von Windenergieanlagen von rd. 100 bis 140 m (und einer Gesamthöhe von bis zu 200 m) und Anlagen mit einer installierten Leistung von 2 bis 3 MW wird als grober Richtwert für einen wirtschaftlichen Betrieb eine jährliche mittlere Mindest-Windgeschwindigkeit von 6 m/s angenommen. Anlagen mit geringeren Höhen und geringerer Leistung können auch bei niedrigeren Windgeschwindigkeiten wirtschaftlich betrieben werden. Es muss dabei jedoch bedacht werden, dass Fragen zum wirtschaftlichen Betrieb nicht allein durch den Faktor Windgeschwindigkeit zu beantworten sind, sondern z.B. durch Anlagenpreise, gesetzliche und politische Rahmenbedingungen (Einspeisevergütung), spezifische Standortkosten (wie Lage zum nächsten Umspannwerk, Erschließung etc.) maßgeblich mitbestimmt werden. Die folgenden Karten geben das langjährig zu erwartende mittlere Windpotenzial für den Landkreis Göttingen wieder.

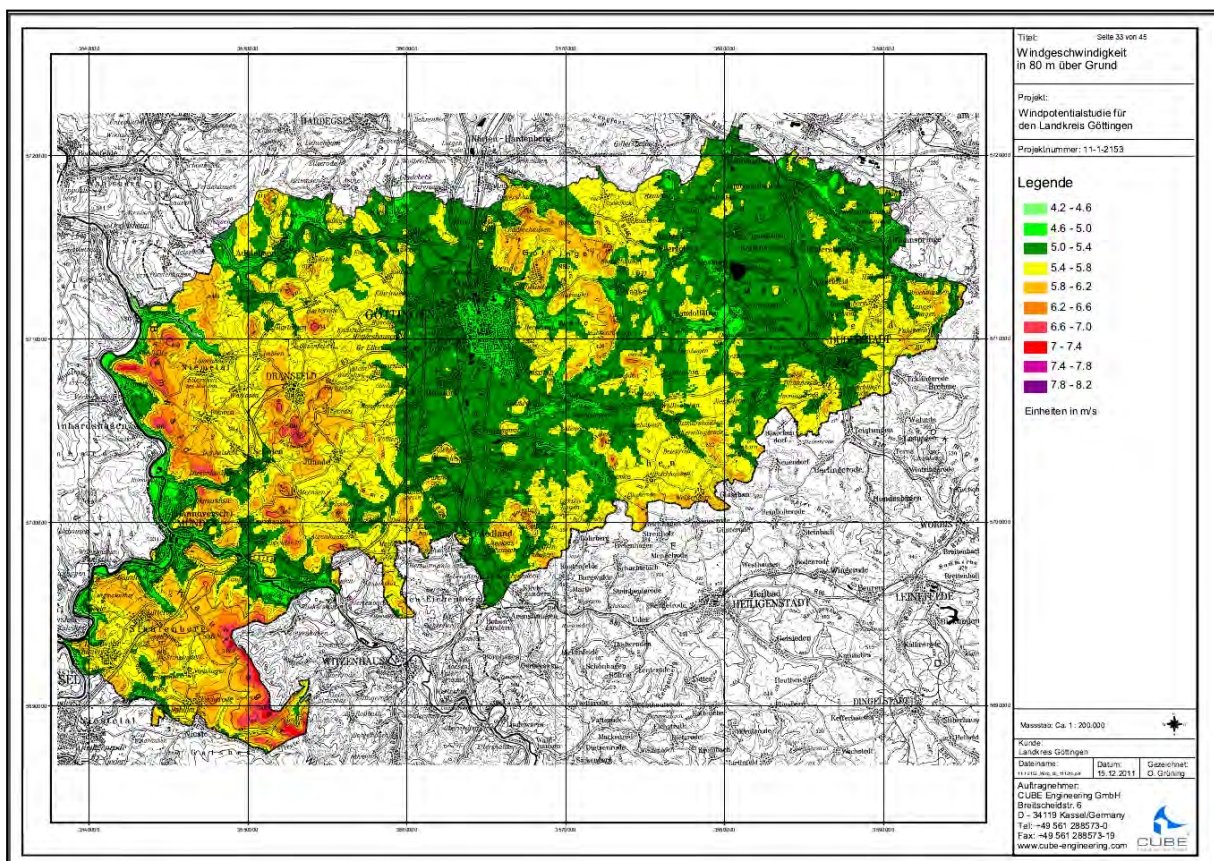


Abbildung 20: Windgeschwindigkeit in 80 m über Grund (CUBE Engineering 2011)

<sup>24</sup> CUBE Engineering GmbH, 2011



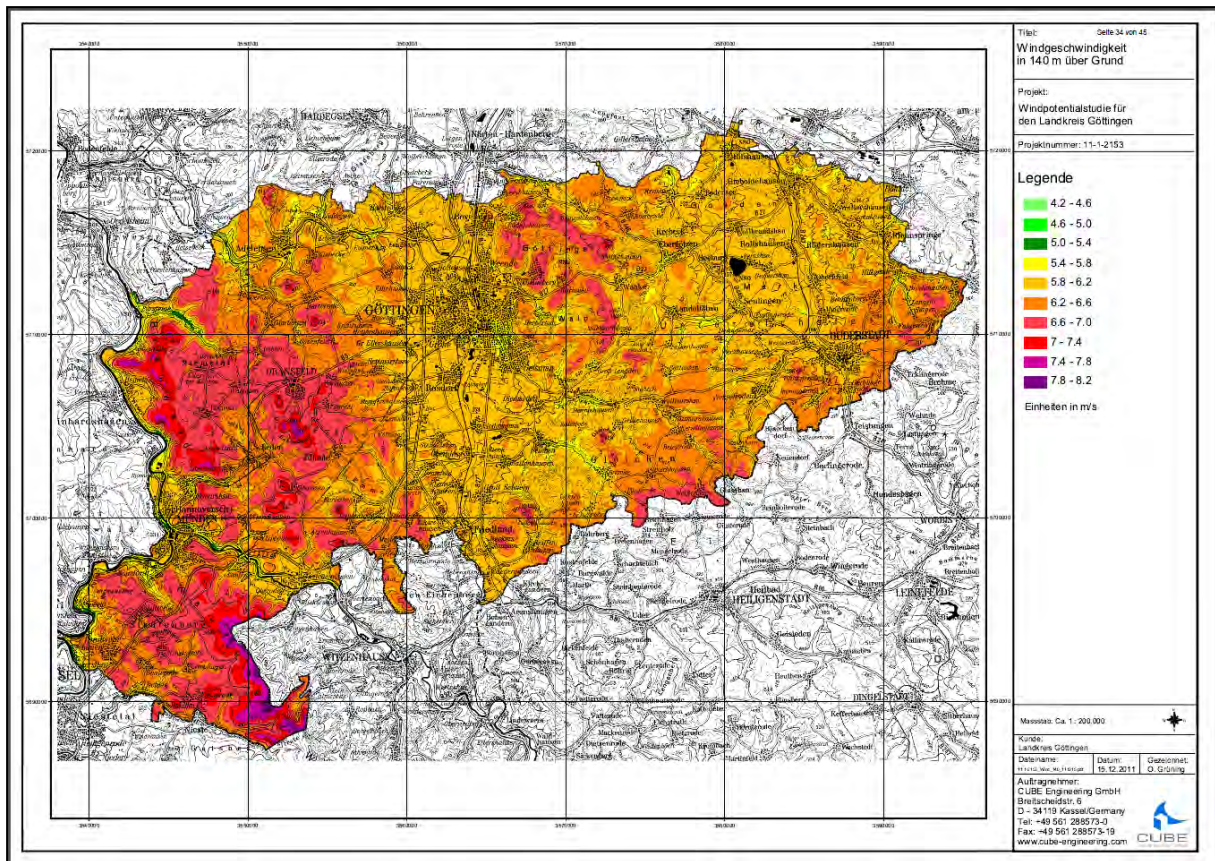


Abbildung 21: Windgeschwindigkeit in 140 m über Grund (CUBE Engineering 2011)

Die Abbildungen zeigen, dass im Landkreis nur wenige geeignete Flächen vorhanden sind, die eine ausreichende Windhöflichkeit in Höhe von 80 m über Grund aufweisen. Ausnahmen stellen lediglich die Bereiche der Kuppen und oberste Kammlagen dar. Ein deutlich anderes Bild zeigt sich dann aber bei den Windverhältnissen in einer Höhe von 140 m; hier finden sich – abgesehen von Tallagen – nahezu überall gute bis sehr gute Standorte.

Neben den Windverhältnissen sind jedoch noch planerische und naturschutzfachliche Gegebenheiten zu berücksichtigen.

Im Landkreis Göttingen wurde im bisherigen Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) formal auf die Darstellung von Vorrangstandorten für Windenergie verzichtet und die planerische Steuerung der Windenergienutzung auf der Ebene der Bauleitplanung vorgenommen. Die rechtliche Absicherung der jeweiligen Standorte erfolgte damit in Form von Sondergebieten in den gemeindlichen Flächennutzungsplänen. Mit dem Aufstellungsbeschluss vom 14.12.2011 wurde die Neuaufstellung des RROP in die Wege geleitet und festgehalten, dass darin Vorrang- oder Eignungsgebiete für die Windenergienutzung festzulegen sind. Zur Entwicklung eines schlüssigen Windenergiekonzeptes hat der Landkreis eine Windpotenzialstudie erarbeiten sowie Kartierungen von Vorkommen des Rotmilans vornehmen lassen. Darüber hinaus wurden nachstehende Restriktionen festgesetzt, die bei der Ausweisung von Vorrang- oder Eignungsgebieten zu berücksichtigen sind. Dabei ist zu unterscheiden zwischen sogenannten „harten“ und „weichen“ Kriterien. Harte Kriterien schließen den Bau und Betrieb von WEA aus, bei den weichen Kriterien können durch fachlich fundierte Abwägungen Ausnahmen möglich sein.

Kriterium	Harte Tabuzone LK	Weiche Tabuzone LK
Siedlungsflächen	Mindestabstand das Dreifache der WEA-Höhe	1000 m Siedlungsabstand
Einzelhäuser	Einhaltung gebotener Immissionsschutz-rechtlicher Abstände	500 m Abstand
VR ruhige Erholung	flächendeckend	
WSG, Zone I und II	flächendeckend	
Überschwemmungsgebiete/HG100	flächendeckend	
VR und VB Rohstoffsicherung	flächendeckend	
Bundesauto- und Bundesstraßen	40 m Abstand	
Land- und Kreisstraßen	20 m Abstand	
Bahnlagen	1H Abstand (200 m)	
Hochspannungsleitungen	Schutzstreifen	1H Abstand (200 m)
Gasleitungen	Schutzstreifen 10 m	
Sonstige Vorranggebiete (raumbedeutsame Sportanlagen, Güterverkehrszentrum, industrielle Anlagen und Gewerbe)	flächendeckend	1H Abstand (200 m)
Natura 2000 (FFH, SPA)	flächendeckend	

Kriterium	Harte Tabuzone LK	Weiche Tabuzone LK
Naturschutzgebiete	flächendeckend	
Landschaftsschutzgebiete		Ausnahme bei Einzelfallprüfung
Geschützte Landschaftsbestandteile und gesetzlich geschützte Biotope	flächendeckend	
Artenschutz Rotmilan		Rotmilan Horst + 1250 m Radius zu den Brutplätzen
Artenschutz Schwarzstorch		Schwarzstorch Horst + Radius von 3000 m zu den Brutplätzen
Waldflächen		Vorbelastete Waldflächen: Ausnahme bei Einzelfallprüfung
Archivböden	flächendeckend	Ausnahme bei Einzelfallprüfung

Tabelle 13: Übersicht der zu berücksichtigenden Restriktionskriterien LK Göttingen

Unter Anwendung der o.g. Kriterien verbleiben im LK Göttingen 23 Potenzialflächen für Windenergie-Vorranggebiete mit einer Fläche von ca. 2.485 ha insgesamt, dies entspricht etwa 2,5 % der Fläche des Landkreises (exklusive der Stadt Göttingen). Damit hat der Landkreis bereits eine gute Ausgangssituation für den Ausbau der Windenergie geschaffen. Zum Vergleich: In einer Studie des Bundesverbands WindEnergie e.V. (BWE)<sup>25</sup> zum Windenergiepotenzial in Deutschland wird die Nutzung von Windenergie auf 2 % der Landesfläche als realistisches Szenario für den Ausbau der Windenergie in Hinblick auf die Klimaproblematik sowie den Ausstieg aus der Kernenergienutzung angesehen<sup>26</sup>.

Eine über 2 % hinaus gehende Flächenkulisse im Landkreis Göttingen erscheint insbesondere unter Berücksichtigung der Tatsache sinnvoll, dass die regenerative Erzeugung der notwendigen Energiemengen für die Stadt Göttingen aufgrund der Struktur (fehlende Frei- und landwirtschaftliche Flächen) nicht allein auf dem Stadtgebiet erfolgen kann und daher eine Energieversorgung aus den umliegenden Kommunen erforderlich ist (Stadt Göttingen 2010).

Auf den geplanten Vorrangflächen befinden sich teilweise bereits Bestandsanlagen; wie im vorhergehenden Abschnitt erwähnt, kommt hier jedoch aufgrund des Alters der Anlagen in naher Zukunft ein Repowering in Betracht.

Für die Potenzialbetrachtung im Bereich Windenergie wurden folgenden Annahmen getroffen:

(Planerische) Rahmenbedingungen unter Fortsetzung der aktuellen Entwicklungstrends bleiben im Wesentlichen unverändert. Für die Berechnung des Windenergie-Potenzials wird als Grundlage die Flächenkulisse der geplanten Vorranggebiete für Windenergie berücksichtigt; zudem wird davon ausgegangen, dass die bestehende WEA in naher Zukunft einem Repowering unterzogen werden.

Für die Flächen wird eine flächenhafte Überplanung mit einem marktüblichen Anlagentyp der 3-MW-Klasse angenommen: Beispielanlage REpower 3.2 M114 mit einer Leistung von 3.200 kW, Rotordurchmesser 114 m und Nabenhöhe 143 m (Gesamthöhe 200 m).

Um den Ertragsverlust aufgrund von Windabschattung durch die Wechselwirkungen der WEA untereinander so gering wie möglich zu halten, müssen bestimmte Abstände bei der Anlagenverortung eingehalten werden. In der Potenzialanalyse wird davon ausgegangen, dass der Kompromiss zwischen einer effizienten Ausnutzung der Suchräume und einem ausreichend hohen Parkwirkungsgrad beim Abstand der WEA in Hauptwindrichtung vom Fünffachen (570 m) und in Windnebenrichtung vom Dreifachen des Rotordurchmessers (342 m) gegeben ist. Die Hauptwindrichtung wird mit 230° relativ Nord (rechtsweisend) angesetzt. Daraus ergibt sich das maximal technisch umsetzbare Potenzial. Für jeden so identifizierten Anlagenstandort werden durch Verschneidung mit der vorliegenden Windkarte die jährlichen mittleren Energieerträge der Referenzanlage ermittelt.

Unter diesen Voraussetzungen ergibt sich für die beschriebene Flächenkulisse ein maximal möglicher Anlagenbestand von 126 WEA mit einer installierten Leistung von 403 MW. Daraus wäre eine theoretische Stromerzeugung von etwa **961.640 MWh/a** möglich.

Es ist zu beachten, dass dieser Bruttoenergieertrag dabei um den Parkwirkungsgrad und ggf. Modellsicherheiten zu reduzieren ist. Die spezifischen Parkwirkungsgrade sind abhängig von der Anzahl der Windkraftanlagen im Windpark. Für die Berücksichtigung der Parkwirkungsgrade werden generell die Abschläge gemäß Tabelle 14 vom Bruttostromertrag vorgenommen:

---

<sup>25</sup> z.B. BWE (2012): Potenzial der Windenergienutzung an Land

<sup>26</sup> Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung ist die Aktualisierung des Regionalen Raumordnungsprogramms noch nicht abgeschlossen. Aufgrund der noch ausstehenden Abwägung der derzeitigen Potenzialflächen für Windenergie mit Erkenntnissen aus dem neuen Landschaftsrahmenplan sowie den Ergebnissen eines neu erstellten Tourismusgutachtens wird sich die angegebene Größe der Vorrangflächen voraussichtlich noch verringern. Eine kleinere Flächengröße würde mit einer geringeren Anzahl an WEA korrespondieren.

Anzahl Windenergieanlagen	Abzug vom Bruttostromertrag
1	0 %
2-5	2,5 %
6-15	5 %
16-25	10 %
26-50	15 %
> 50	20 %

Tabelle 14: Abschläge zur Berücksichtigung der Parkwirkung bei der Ermittlung des Windenergieertrags

Es ist zu berücksichtigen, dass bei der Potenzialberechnung eine maximal mögliche Bebauung angenommen wird. Es ist davon auszugehen, dass z.B. bei der Entwicklung von WEA auf den betrachteten Flächen sowie im Laufe der jeweiligen Genehmigungsverfahren auch Restriktionen über die bislang berücksichtigten Belange hinaus zum Tragen kommen können und sich die Anlagenzahl dadurch verringern kann oder kleinere Anlagentypen mit geringerer Leistung gewählt werden.

### 6.2.3 Wasserkraft

#### 6.2.3.1 Grundlagen

Wasserkraft ist eine der ältesten Energiequellen, die bereits seit vielen Jahrhunderten beispielsweise zum Antrieb von Mühlen und Sägewerken genutzt wurde. Heutzutage wird Wasserkraft nahezu ausschließlich für die Stromerzeugung genutzt, wobei sowohl weltweit als auch innerhalb Deutschlands große regionale Unterschiede hinsichtlich des Anteils der Wasserkraft an der gesamten Energieerzeugung bestehen. Global betrachtet beträgt der Anteil am gesamten Stromverbrauch aus Wasserkraft 16 %, während er in Deutschland 2011 bei 3 % lag. Bedingt u.a. durch geographische und topographische Gegebenheiten liegt der Schwerpunkt der Wasserkraftnutzung in den südlichen Bundesländern.

Für das Bundesland Niedersachsen weist der Landkreis Göttingen allerdings eine vergleichsweise hohe Dichte an Wasserkraftwerken auf. Der Status quo und die Ausbaumöglichkeiten der Wasserkraft-Anlagen im Landkreis Göttingen wurden in den letzten Jahren im Rahmen von zwei Einzelstudien<sup>27</sup> detailliert untersucht. Die Studie von Seidel & Ostermann (2012) untersucht das theoretische und technisch nutzbare Wasserkraftpotenzial. Für die Berechnungen wird jedoch eine bislang nicht einsatzreife Technik am Beispiel einer Pilotanlage herangezogen. Ökologische Aspekte konnten in dieser Studie nicht allumfassend betrachtet werden (siehe auch die nachstehenden Ausführungen zur Wasserrahmenrichtlinie). Im vorliegenden Bericht werden darum in Abstimmung mit dem Landkreis die Ergebnisse der umfassenderen Untersuchung von Köwing & Kretschmer (2010) einbezogen.

Ein wesentlicher Vorteil von Wasserkraft bei der Energieerzeugung besteht darin, dass sie, ebenso wie Biomasse und Geothermie, einen Beitrag zur Sicherung der Grundlast leisten kann. Im Verbund mit den verschiedenen anderen regenerativen Stromerzeugungstechnologien stellt Wasserkraft damit grundsätzlich einen wichtigen Baustein dar.

Zum anderen erfordert Wasserkraft aber auch eine ausgewogene Berücksichtigung von Umweltrisikofaktoren, da die Nutzung großen Einfluss auf die Ökologie des jeweiligen Gewässers hat.

<sup>27</sup> Köwing, W. & Kretschmer, H.J. 2010

### 6.2.3.2 Anlagenbestand im Landkreis Göttingen

Die Situation im Landkreis Göttingen stellt sich wie folgt dar: Entlang der Flüsse befanden sich 2011 insgesamt 20 Wasserkraftanlagen (WKA) in Betrieb, die zusammen genommen eine installierte Leistung von knapp 4 MW aufwiesen<sup>28</sup>. Mit einer im Jahr 2011 eingespeisten Strommenge von 3.687 MWh/a lag der Anteil der Wasserkraft bei 0,59 % des Gesamtstromverbrauchs des Landkreises. Eine vernachlässigbar geringe Strommenge wird nicht in das Stromnetz eingespeist, sondern für den Eigenbedarf (z. B. von Gewerbebetrieben) genutzt.

Nachstehende Übersicht zeigt, dass nahezu alle Anlagen den sogenannten Kleinwasserkraftanlagen (installierte Leistung < 1 MW) zuzuordnen sind. Eine Ausnahme stellt das Kraftwerk Letzter Heller an der Werra mit einer installierten elektrischen Leistung von 2.610 kW dar.

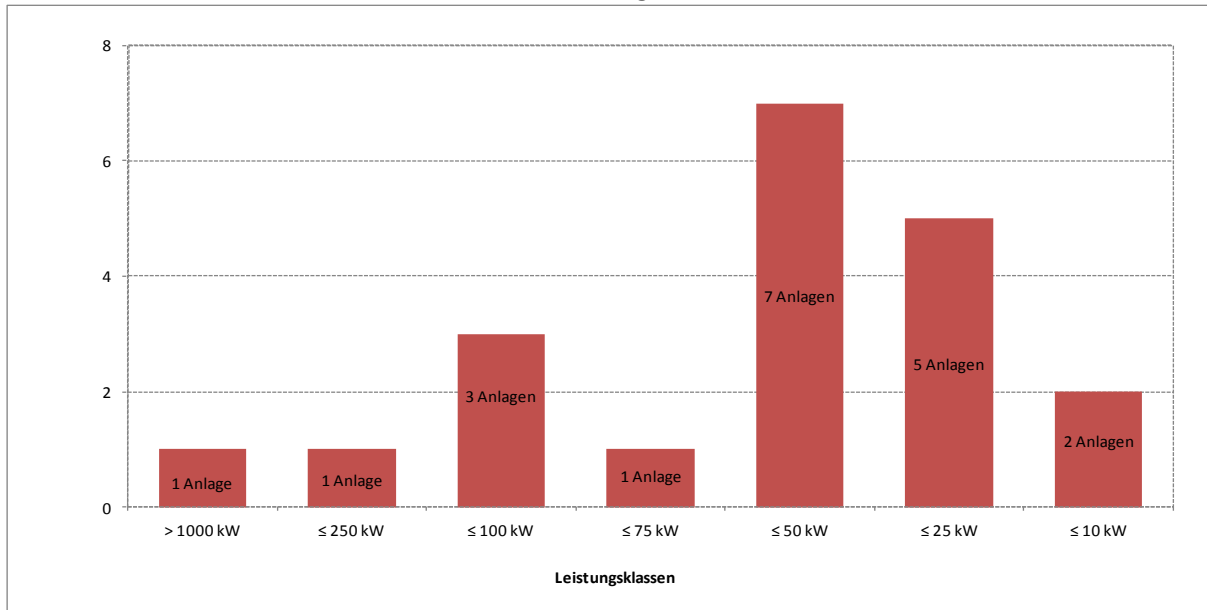


Abbildung 22: Verteilung der Wasserkraftanlagen (im Betrieb) auf die verschiedenen Größenklassen im Landkreis Göttingen (nach Köwing & Kretschmer (2010))

Diese Anlagen befinden sich an folgenden acht Gewässern im LK Göttingen. An der Leine befinden sich dabei fast ein Drittel aller Anlagen.

Anzahl der Standorte WKA	Gewässer
6 Standorte	Leine
je 3 Standorte	Rhume, Hahle, Rase
2 Standorte	Werra
je ein Standort	Fulda, Harste, Auschnippe

Tabelle 15: Standorte von Wasserkraftwerken im Landkreis Göttingen

<sup>28</sup> Im August 2011 wurde zudem die WKA Blumer Wehr in Hann. Münden mit einer Leistung von 140 kW in Betrieb genommen. Da der Ertrag der Anlage aufgrund des relativ späten Betriebsbeginns nicht in die zur Verfügung gestellte Stromeinspeisung für das Bezugsjahr 2011 einfließt, wird die Anlage im Bestand noch nicht berücksichtigt, jedoch in die Szenarien integriert.

### 6.2.3.3 Wasserkraftpotenzial

Ende 2010 ist die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Gemeinschaft in Kraft getreten, die über die europäischen Ländergrenzen hinweg eine Harmonisierung des Gewässerschutzes sowie eine Verbesserung des Zustands der Gewässer zum Ziel hat. Oberste Priorität hat hierbei ein Verschlechterungsverbot sowie die Schaffung eines guten ökologischen und chemischen Zustands für alle oberirdischen Gewässer innerhalb der nächsten 15 Jahre. Da Wasserkraftanlagen eine Bewirtschaftung des Gewässers darstellen und dessen biologischen, chemischen und strukturellen Eigenschaften beeinflussen, sind sie bei der Umsetzung der WRRL zu berücksichtigen.

Für bestehende sowie neu zu errichtende Wasserkraftanlagen sind bauliche Verbesserungen wie Restwasserstrecken, Mindestwassermengen, Geschiebedurchgängigkeit, Fischaufstiegshilfen sowie eine angepasste Feststoff- und Stauraumbewirtschaftung vorzunehmen.

Insbesondere bei dem Bau von Kleinwasserkraftanlagen ist somit der Nutzen einer (teilweise recht geringen) Energieausbeute gegen die ökologischen Folgen eines Eingriffs in die Gewässerökosysteme gegeneinander abzuwägen. Zudem sind fischereirechtliche Interessen und auch der Hochwasserschutz zu berücksichtigen.

Die Neuerrichtung von Wasserkraftanlagen ist aus diesem Grunde für den Landkreis Göttingen als äußerst kritisch zu bewerten. Das Potenzial für die bestehenden Wasserkraftanlagen gilt als weitgehend ausgeschöpft, ein weiteres technisches Potenzial wurde deshalb nicht berechnet.

In Betracht zu ziehen ist die Reaktivierung nicht mehr betriebener Wasserkraftwerke. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass diese sich oft aus ökonomischen Gründen nicht rechnen (und u.a. aus genau diesem Grund häufig auch still gelegt wurden), weil sie keine entsprechenden Leistungen erbringen können. Köwing & Kretschmer (2010) geben das Potenzial zur Leistungssteigerung durch Reaktivierung mit 60 kW für neun Anlagen an. Zwei Staustufen mit jeweils voraussichtlich 750 kW Leistung befinden sich zurzeit im Planfeststellungsverfahren, mit einer Genehmigung zum Bau der Kraftwerke ist frühestens 2015 zu rechnen. Als ein weiteres Potenzial ist die Aufwertung und Optimierung der bestehenden Anlagen zu benennen, Köwing & Kretschmer (2010) beziffern diesen Wert in ihrer Studie mit insgesamt 122 kW bei acht bereits betriebenen Anlagen.

Somit beträgt das Potenzial für Wasserkraftwerke im Landkreis Göttingen weniger als 2 MW Leistung. Es wird deutlich, dass dieses Potenzial im Vergleich zur Nutzung von beispielsweise Windenergie oder Biomasse als gering einzustufen ist.

### 6.2.4 Biomasse

#### 6.2.4.1 Grundlagen

Eine weitere wichtige Säule bei der regenerativen Energieerzeugung stellt die Nutzung von Biomasse dar. Unter Biomasse versteht man alle organischen Stoffe, die für die Gewinnung von Energie genutzt werden können. In erster Linie stellt dabei die land- oder forstwirtschaftlich genutzte Fläche einer Kommune die Basis für die Produktion an Biomasse dar. Ein weiteres Biomassepotenzial besteht zudem in den organischen Abfällen aus Gewerbe, Industrie, von Kommunen und privaten Haushalten. Schwerpunkt dieser Analyse ist die Ermittlung des Potenzials zur Strom- und Wärmeerzeugung aus biogenen Stoffen im Landkreis Göttingen.

Tabelle 16 gibt einen Überblick über die verschiedenen Bodenflächennutzungen im Landkreis Göttingen im Jahr 2011. Der Anteil der Landwirtschaftsfläche (d. h. Anbaufläche und landwirtschaftliche Betriebsfläche) an der Gesamtfläche betrug rund 52 %.

Nutzungsart <i>Katasterfläche in ha</i>	1985	2011	2011
	Gesamter Landkreis	Gesamter Landkreis	Landkreis ohne Stadt Göttingen
Gebäude- und Freifläche	6.129	7.378	5.184
Betriebsfläche	317	431	387
Erholungsfläche	664	1.559	1.002
Verkehrsfläche	6.718	6.940	5.846
Landwirtschaftsfläche	59.559	56.138	52.144
Waldfläche	36.510	37.805	34.156
Wasserfläche	1.170	1.198	1.112
Flächen anderer Nutzung	610	274	201
<b>Gesamt</b>	<b>111.677</b>	<b>111.723</b>	<b>100.032</b>

Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2013

**Tabelle 16: Flächennutzung des Landkreises Göttingen**

Abbildung 23 auf der folgenden Seite macht deutlich, wie im Einzelnen die landwirtschaftlichen Anbauflächen im Landkreis Göttingen genutzt werden. Die zugrunde gelegten Daten der Landwirtschaftskammer Niedersachsen stammen aus dem Jahr 2011 und bilden die agrarisch bewirtschafteten Flächen einschließlich der darauf angebauten Kulturen im Landkreis Göttingen (ausgenommen die Stadt Göttingen) ab. Die Abschätzung des noch nicht ausgeschöpften Anbaupotenzials für Biomasse wurde auf Basis dieser Daten vorgenommen.

Aufgrund der flächenbezogenen (und nicht betriebsbezogenen) Datenerhebung ist im Einzelfall jeweils die genaue Zuordnung der Daten zum Kreisgebiet schwierig. Dies bedeutet, dass teilweise Pachtflächen, die außerhalb der Landkreisgrenzen liegen, Berücksichtigung finden können, ebenso aber auch möglicherweise vereinzelt Flächen im Landkreis von Betrieben, die außerhalb des Landkreises Göttingen angesiedelt sind, nicht erfasst werden. Auf diese Form der Datenerhebung lassen sich auch die Unterschiede zu den Daten, die auf der Katasterfläche beruhen (vgl. Tabelle 16), erklären.

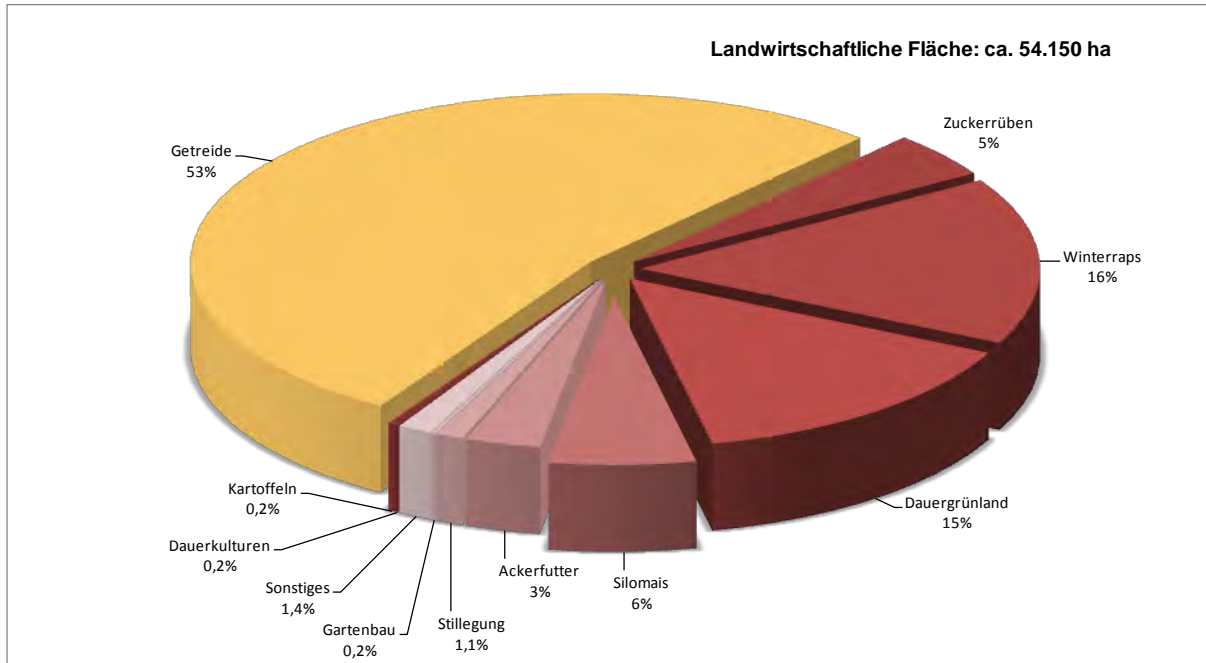
Ackerbau wird auf rund 85 % der Landwirtschaftsfläche im Landkreis Göttingen betrieben, bei rund 14 % handelt es sich um Dauergrünland. Viehhaltung und somit die Bewirtschaftung von Grünland spielen somit keine sehr große Rolle.

Die Bodenverhältnisse im Landkreis sind sehr unterschiedlich. Neben fruchtbaren Lößböden in den Ebenen (insbesondere im Leinetal sowie in den Hahle-Niederungen) findet man insbesondere westlich der Leine in den Berglagen auch Verwitterungsböden aus Kalk- oder Sandstein mit häufig nur geringer Bodengüte.

Typische Fruchtfolgen sind solche mit einem Wechsel von Zuckerrüben und Getreide oder Winter- raps bzw. inzwischen häufig auch Mais und Getreide. Der Anbau von Getreide erfolgt auf 28.722 ha, dies sind 53 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Dabei ist Weizen die am stärksten vertretene Getreideart (73 % des Getreides), auch Wintergerste (21 % des Getreides) spielt eine wichtige Rolle. Die Ölfrucht Raps, die überwiegend bei der Herstellung von Biodiesel Verwendung findet, hat einen Anteil von 16 % an der landwirtschaftlichen Fläche. Roggen und Triticale werden auf jeweils ca. 2 % der Getreidefläche (entspricht je ca. 1 % an LF) angebaut, weitere Getreidesorten (z.B. Hafer oder Körnermais) hingegen sind mit zusammen etwa 2 % der Getreidefläche eher untergeordnet. Zuckerrübenanbau findet auf 4 % der Landwirtschaftsfläche (2.381 ha) statt, andere Hackfrüchte spielen ei-

ne völlig untergeordnete Rolle. So ist der Anbau von Kartoffeln mit 0,2 %-Anteil an der Fläche minimal. Deutlich gewachsen ist hingegen die Anbaufläche für Silomais. In 2011 lag der Silomais-Anteil an der landwirtschaftlichen Fläche bei rund 6 %. In den letzten 15 Jahren hat sich die Anbaufläche ungefähr verdoppelt. Während Silomais früher allerdings in erster Linie als Viehfutter genutzt wurde, dient heutzutage ein Großteil des produzierten Silomaises als Substrat für Biogasanlagen.

Als Standorte für Dauergrünland dienen in der Regel solche Flächen, auf denen kein oder nur bedingt Ackerbau betrieben kann. Insgesamt handelt es sich bei knapp über 14 % der Landwirtschaftsfläche um Dauergrünland. Der Anteil der Stilllegungsflächen lag 2011 bei ca. 1 %.



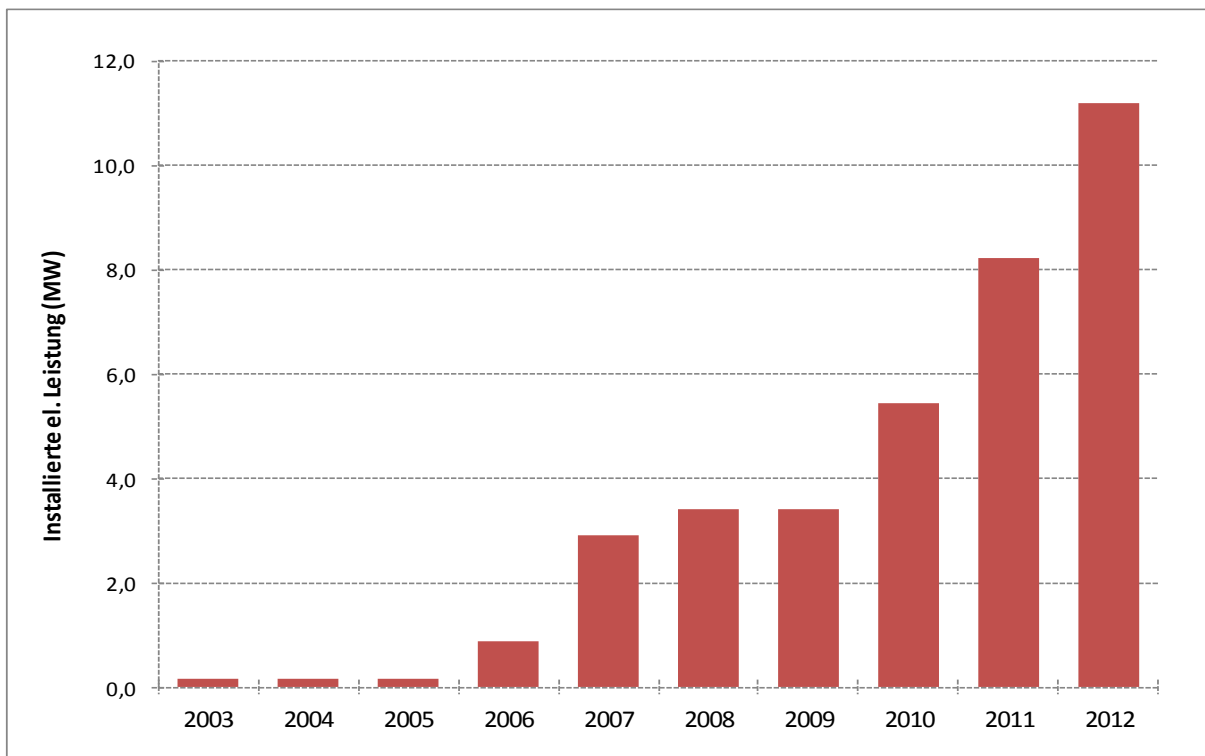
**Abbildung 23:** Anteile der Hauptnutzungs- und Kulturarten an der gesamten Landwirtschaftsfläche im Landkreis Göttingen im Jahr 2011 (Daten: Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Northeim)



**Anlagenbestand**

Ende 2012 war im Landkreis Göttingen ein Bestand von 13 Biogasanlagen mit einer insgesamt installierten elektrischen Leistung von rund 11,7 MW<sub>el</sub> zu verzeichnen (s. Abbildung 24). Derzeit befinden sich sieben weitere Biogasanlagen in Planung bzw. im Genehmigungsverfahren, die voraussichtlich in 2013 einen Leistungszuwachs von insgesamt knapp 2 MW<sub>el</sub> mit sich bringen werden.

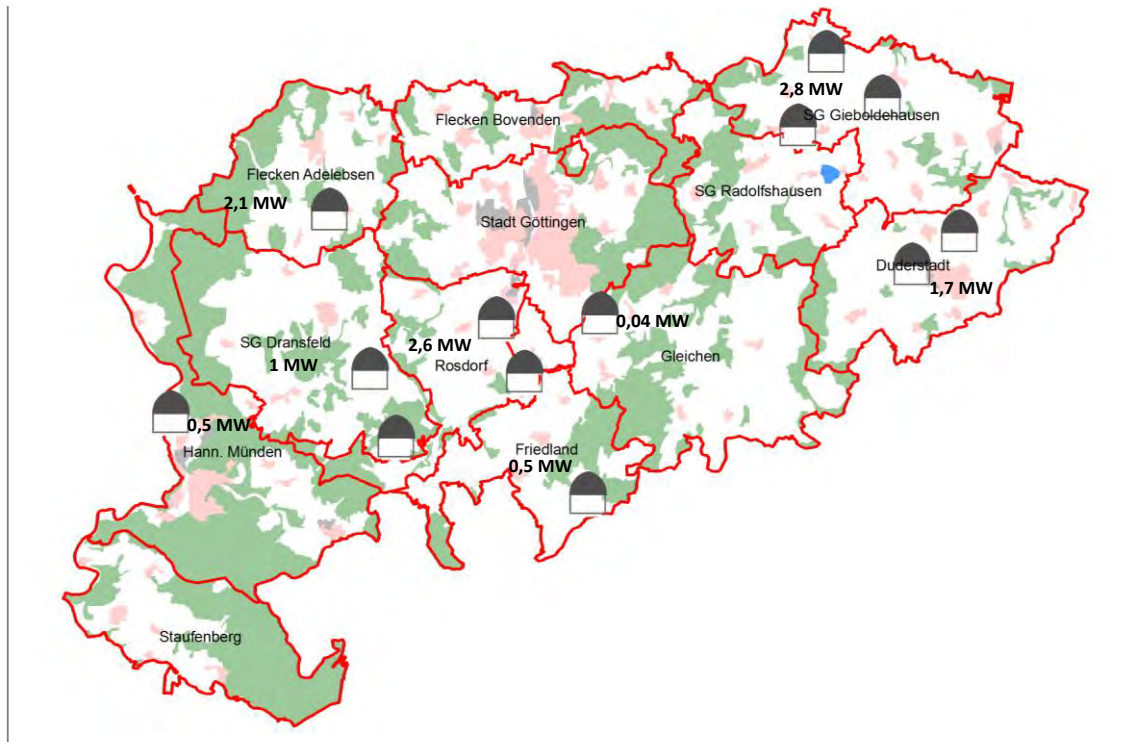
Die insgesamt installierte thermische Leistung liegt zwischen 8 und 12,4 MW<sub>th</sub>. Eine genaue Bestimmung der im Landkreis in Biogasanlagen erzeugten thermischen Energiemenge ist allerdings äußerst schwierig, zumal einige Anlagen über sogenannte Satelliten-BHKWs verfügen. Darunter versteht man von der eigentlichen Biogasanlage räumlich getrennte Blockheizwerke, die mit dieser über eine Gasleitung verbunden sind. Das erzeugte Biogas kann auf diese Weise mit Hilfe des Migrogasnetzes direkt zu Wärmeabnehmern wie z. B. Schwimmbädern oder Wohnhäusern geleitet werden.



**Abbildung 24: Kumulierte installierte elektrische Leistung der Biogasanlagen im Landkreis Göttingen**

Bei den Biogasanlagen unterscheidet man sogenannte NawaRo-Anlagen, die mit nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo) gespeist werden, und Kofermentationsanlagen, in der Gülle und andere organische Substanzen gemeinsam vergärt werden. Kofermentationsanlagen sind in der Regel größer dimensioniert als NaWaRo-Anlagen und entsprechen einem industriellen Standard.

Die Verteilung auf die verschiedenen Gemeinden ist in der folgenden Grafik dargestellt:



**Abbildung 25:** Verteilung der Biogasanlagen im Landkreis Göttingen und installierte elektrische Leistung in den Gemeinden und Samtgemeinden (Stand: Ende 2012)

Im Schnitt ergibt sich eine installierte elektrische Leistung von 0,22 kWh pro ha Landwirtschaftsfläche. Damit liegt der Landkreis über dem Mittelwert in Niedersachsen, der bei einer installierten Leistung von 0,18 kW pro ha liegt. Zahlreiche Landkreise weisen jedoch noch sehr viel höhere Dichten an Biogasanlagen mit bis zu über 0,5 kW/ha landwirtschaftlicher Fläche auf.

Dies spiegelt sich auch bei einem Vergleich des Biogas-Energiepflanzenanteils an der Ackerfläche wider, der gegenüber den anderen Landkreisen in Niedersachsen für den Landkreis Göttingen vergleichsweise gering ausfällt.

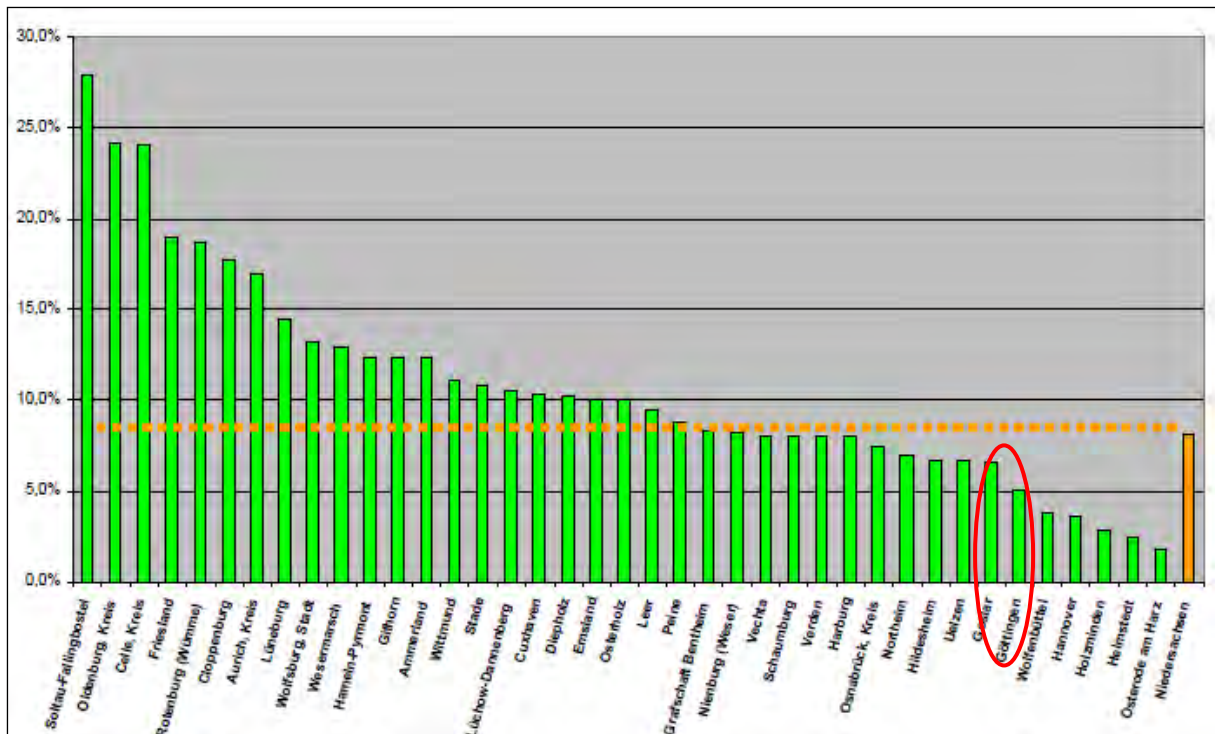


Abbildung 26: Biogas-Energiepflanzenanteil an der Ackerfläche [in %] in den niedersächsischen Landkreisen, Stand 2010 (Quelle: ML Niedersachsen, Die niedersächsische Landwirtschaft in Zahlen 2011) (Rotes Oval: Wert für den Landkreis Göttingen)

Mit einer im Jahr 2011 eingespeisten Strommenge von 46.013 MWh liegt der Anteil des Stroms aus Biomasse bei rund 9 % des Gesamtstromverbrauchs im Landkreis Göttingen.

Im Vergleich dazu lag deutschlandweit der Anteil von Strom aus fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse (einschl. Deponie- und Klärgas sowie biogenem Abfall) am Gesamtstromverbrauch im Jahr 2011 bei 6,1 %.

Klassischerweise wird mit Hilfe von Biogasanlagen Strom erzeugt, der für den Eigenverbrauch eines landwirtschaftlichen Betriebes genutzt oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Die ebenfalls anfallende Wärmeleistung einer Biogasanlage wird (insbesondere bei NAWARO-Anlagen) nur zu einem geringen Teil zur Erwärmung des Substratmaterials und der Aufrechterhaltung der Betriebstemperatur des Biogasfermenters benötigt. Auch die für die Beheizung des landwirtschaftlichen Betriebes benötigte Wärmemenge ist in der Regel zu gering, sodass häufig Überschüsse an Wärmeenergie ungenutzt über Luftkühler an die Umwelt abgegeben werden. Die zusätzliche Nutzung der anfallenden Abwärme kann jedoch die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage entscheidend verbessern und den Wirkungsgrad der Anlagen deutlich erhöhen.

Bei fast allen Anlagen im Landkreis Göttingen wird der Großteil des erzeugten Biogases in Strom umgewandelt und anschließend ins Netz eingespeist. Eine Ausnahme bildet eine Biogasanlage in Rosdorf, an der rund 50 Landwirte beteiligt sind und bei der das gewonnene Rohbiogas über eine 8 km lange Gasleitung zu den Stadtwerken Göttingen transportiert wird. Neben der Lieferung für die Stadtwerke werden am Standort der Biogasanlage selbst zwei BHKW und darüber hinaus zwei Satelliten-BHKW im Gewerbegebiet Rosdorf betrieben.

Die meisten der Biogasanlagen im Landkreis verfügen über umfassende Konzepte zur Nutzung der Abwärme aus der Kraft-Wärme-Kopplung und liefern beispielsweise Wärme für nahe Wohngebäude, Gewerbebetriebe oder Schwimmbäder. So werden in Krebeck und Wollbrandshausen rund 260 Wohnhäuser über ein System aus BHKW und Nahwärmeleitungen mit Wärme versorgt. In den Bio-

energieeffizienten Jühnde, Barlissen und Reiffenhausen werden ebenfalls Wohnhäuser versorgt. In Duderstadt produziert eine Biogasanlage auf dem Gelände der Firma Otto Bock Energie, die für Heizung und Kühlung im Betrieb eingesetzt wird; eine andere Biogasanlage in Duderstadt versorgt das städtische Krankenhaus. In Gieboldehausen wird die Wärmeenergie einer Biogasanlage für Schulgebäude genutzt.

Es liegen allerdings keine Informationen darüber vor, ob die anfallende Wärme jeweils in vollem Umfang genutzt wird. Ebenso gibt es nicht für alle Biogasanlagen im Landkreis Angaben zur tatsächlichen oder geplanten Wärmenutzung.

Neben den Biogasanlagen gibt es noch einen weitaus größeren Bestand an kleineren Anlagen zur Biomassenutzung: Im Landkreis Göttingen sind nach Angaben der Schornsteinfeger insgesamt 28.526 Feuerungsstätten zur thermischen Nutzung von biogenen Festbrennstoffen in Betrieb. Dabei handelt es sich in erster Linie um kleinere Einzelfeuerstätten in privaten Haushalten, die nur selten oder aber nur in Winter und Übergangszeit in Betrieb sind und häufig in erster Linie dem Wohnraumambiente dienen. In ihnen werden vor allem Scheitholz, seltener auch Holzpellets verfeuert. In den meisten Fällen ist parallel hierzu eine Zentralheizung vorhanden. Daneben wird ein kleinerer Teil der Anlagen zur Deckung des gesamten Wärmebedarfs, häufig über die Befuerung eines Zentralheizungssystems mit Wasserkreislauf, genutzt. Als Feuerungsmaterial dienen hier neben Scheitholz auch Holzpellets oder Holzhackschnitzel.

Feuerungsart	Bestand 2011
Einzelfeuerstätten	26.439
Holzöfen < 15 kW (Scheitholz, Pellet, Holzhackschnitzel)	680
Holzöfen > 15 kW (Scheitholz, Pellet, Holzhackschnitzel)	1.407
<b>Summe</b>	<b>28.526</b>

**Tabelle 17: Verteilung der Anlagengrößen der sich im Landkreis Göttingen (ohne Stadt Göttingen) im Betrieb befindlichen Holzfeuerungsanlagen auf die verschiedenen Größenklassen**

Die Daten der Feuerstättenzählung 2011 für den Landkreis Göttingen (einschließlich der Stadt Göttingen) (3N 2011) belegen einen deutlichen Aufwärtstrend bei dem Betrieb von Holzfeuerungsstätten seit dem Jahr 2002, der sich seit 2010 bei den größeren Feuerungen noch einmal deutlich verstärkt hat.

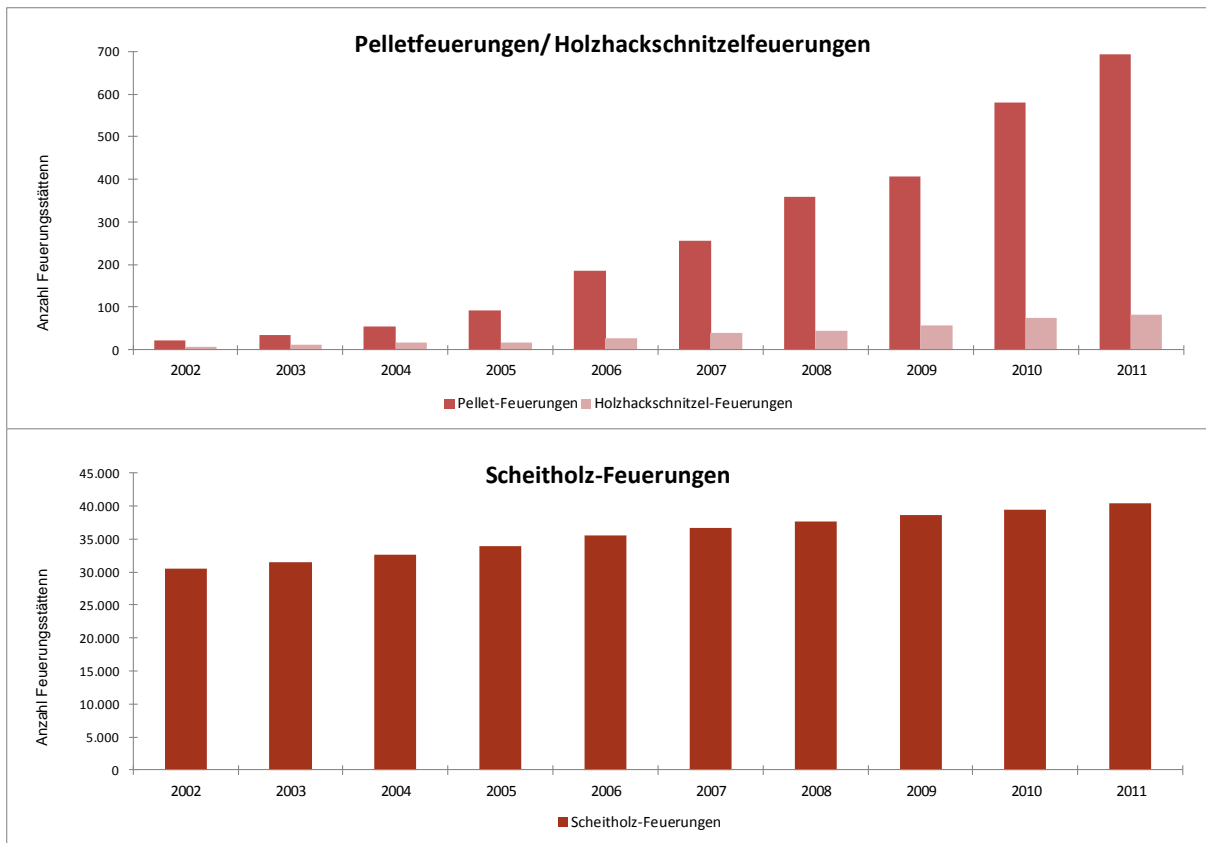


Tabelle 18: Entwicklung des Bestands an Holzfeuerungsanlagen im gesamten Landkreis Göttingen (inkl. Stadt Göttingen)

**6.2.4.2 Untersuchte Biomassearten**

Entsprechend dem heutigen Stand der Technik gibt es verschiedene Möglichkeiten der energetischen Verwertung von Biomasse. Im Folgenden werden betrachtet:

- die Vergärung von Biomasse in Biogasanlagen zur Biogas-/Biomethangewinnung
- die Kraftstoffgewinnung: Bioethanol, Biodiesel oder Biomethan
- die Festbrennstoffgewinnung: Verfeuerung in Heizanlagen

Einige Substrate können dabei unterschiedlich energetisch genutzt werden. Pflanzliches Inputmaterial für die Vergärung in Biogasanlagen kann potenziell auch für die Biokraftstoffherstellung geeignet sein. In diesem Fall wird bei der Potenzialermittlung auf beide Möglichkeiten eingegangen, eine Aufsummierung des energetischen Potenzials erfolgt in diesem Fall aber nicht.

Biomasse	Energetische Verwertung	
Landwirtschaftliche Biomasse	Energiepflanzen vom Acker	Biogas- oder Kraftstoffgewinnung
	Grünland	Biogasgewinnung
	Kartoffelkraut und Zuckerrübenblätter	Biogasgewinnung
	Stroh und Rapsstroh	Festbrennstoffgewinnung

	Gülle aus der Viehhaltung	Biogasgewinnung
Biomasse aus Abfallwirtschaft	Bioabfälle	Biogasgewinnung
Holzartige Biomasse	Restholz	Festbrennstoffgewinnung

**Tabelle 19: Untersuchte Biomassearten**

Die unterschiedlichen Möglichkeiten der energetischen Nutzung der Biomassesubstrate bewirkt eine Konkurrenz der verschiedenen Optionen der ackerwirtschaftlichen Flächennutzungen untereinander. Daneben stehen sie aber auch im Wettbewerb mit den herkömmlichen Anbauweisen der Futter- und Nahrungsmittelherstellung und der sonstigen stofflichen Nutzung.

### 6.2.4.3 Biogaspotenzial

Biogas kann durch Vergärung (sogen. Fermentation) unterschiedlicher Substrate gewonnen werden. Dazu zählen verschiedene Reststoffe wie landwirtschaftliche Ernterückstände und Tierexkremte (Gülle) sowie Rückstände aus der Abfallwirtschaft. Von Bedeutung ist außerdem die Vergärung von direkt für die energetische Nutzung angebauten Energiepflanzen, auch Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) genannt. Diese werden als Haupt- oder Zwischenfrucht angebaut, auch die Nebenprodukte der ackerbaulichen Produktion können zum Teil genutzt werden. Nicht für die Biogasproduktion geeignet sind Substrate mit einem hohen Anteil an Lignin, wie zum Beispiel Holz.

Der Vergärungsprozess läuft grundsätzlich in mehreren Teilschritten unter anaeroben Bedingungen ab. Zurück bleibt ein Gärrest aus nicht abgebauter Biomasse und Mineralien, der auf Grund seines hohen Nährstoffgehaltes als Dünger im landwirtschaftlichen Ackerbau eingesetzt werden kann.

#### 6.2.4.3.1 Biogaspotenzial aus Energiepflanzenproduktion

Als Energiepflanzen werden ein- oder mehrjährige Kulturen bezeichnet, die zu einer ausschließlich energetischen Verwertung auf den landwirtschaftlichen Flächen angebaut werden. Im Gegensatz zur Futtermittelproduktion liegt der Fokus bei der Biomasseproduktion auf der Erzeugung maximaler Mengen an Energie pro Flächeneinheit.

Das regionale Potenzial für Nachwachsende Rohstoffe hängt von der jeweils hierfür verfügbaren Anbaufläche ab. Der Anbau von Energiepflanzen benötigt zusätzliche Ackerflächen, die entweder durch die Substitution bestehender Kulturen, den Anbau einer zweiten Frucht vor bzw. neben der eigentlichen Hauptfrucht oder die Nutzung von Brachland gewonnen werden können.

Nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass seit 2008 die EU-Stillegungsregelung ausgesetzt ist, gibt es wenige ungenutzte Flächen, die zusätzlich für die Biomasseproduktion genutzt werden können. In der Regel findet eine innerbetriebliche Substitution der bestehenden Pflanzenbestände durch Energiepflanzen und deren Integration in die bestehende Fruchtfolge statt.

Für die Abschätzung, welcher Anteil der Anbauflächen für die Energiepflanzenproduktion zur Verfügung steht, ist die Flächenkonkurrenz insbesondere zur Nahrungsmittelproduktion zu beachten. Zum anderen steht die Vereinbarkeit des großflächigen Energiepflanzenanbaus mit Natur- und Landschaftsschutz im Vordergrund. In einem Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen aus dem Jahr 2007 werden verschiedene Studien zu Biomassepotenzialen in Deutschland miteinander verglichen. Zusammenfassend kommt das Gutachten zu dem Schluss, dass unter Einhaltung von naturschutzfachlichen Standards und unter der Annahme des derzeitigen Selbstversorgungsstandes eine Ausweitung der Energiepflanzen-Anbaufläche auf 20 bis 33 % der Ackerfläche in Deutschland realistisch ist. Dies umfasst den Anbau nachwachsender Rohstoffe für die Kraft-Wärme-

Nutzung genauso wie zur Herstellung von Kraftstoffen. Anlehnend an diese Ergebnisse werden für die vorliegende Potenzialbetrachtung folgende Annahmen getroffen:

- Max. 20 % der Ackerflächen im Landkreis Göttingen stehen für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zur Verfügung.
- Ebenso können max. 20 % der Dauergrünlandflächen genutzt werden.
- Derzeit werden auf ca. 7% der Ackerfläche Pflanzen angebaut, die zur Gewinnung von Biogas genutzt werden (Mais: 6 % der Ackerfläche, Triticale: 1 % der Ackerfläche, Roggen: 1 % der Ackerfläche).

In Abhängigkeit von den Standortfaktoren, insbesondere der Bodenfruchtbarkeit, sind nicht alle Energiepflanzen gleichermaßen geeignet. Beispielhaft wäre hier der Einsatz von Mais und Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS) denkbar. Mais ist aufgrund von hohen Biomasseerträgen sowie einer guten ackerbaulichen Eignung die in der Praxis am meisten verbreitete und bekannteste Energiepflanze. Sie eignet sich sowohl zur Herstellung von Biokraftstoffen (Bioethanol) als auch als Biogassubstrat. Bei der Berechnung der maximalen Potenziale wurde daher, ausgehend von seiner hohen Energieausbeute, angenommen, dass zukünftig weitere 13 % der Ackerfläche für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen genutzt würden und auf diesen Silomais angebaut würde.

Wichtig für das Verständnis ist, dass hiermit jedoch keine ackerbauliche Empfehlung ausgesprochen werden soll. Das dargestellte Flächenpotenzial stellt eine Abschätzung des technischen Potenzials dar. Darunter ist die theoretische Obergrenze des zur Verfügung stehenden Energieangebots zu verstehen, das durch die derzeitigen Techniken der Nutzbarmachung begrenzt wird. Weitere Einschränkungen, beispielsweise durch ökologische oder administrative Rahmenbedingungen, sind sehr schwer abzuschätzen. Es sei an dieser Stelle deutlich darauf hingewiesen, dass der Nutzen einer flächendeckenden Energieausbeute gegen die mit einer inzwischen auch in der Öffentlichkeit diskutierten „Vermaisung“ der Landschaft einhergehenden ökologischen Folgen abzuwägen ist. Trotz der positiven Eigenschaften für die Energiegewinnung stellt Mais eine aus Umweltsicht eher problematische Kulturart dar. Eine langsame Jugendentwicklung und ein damit später Bestandsschluss des Mais sowie die hohe Gülleverträglichkeit erhöhen das Risiko der Wasser- und Winderosion. Seine geringe Konkurrenzkraft bedingt zudem eine geringe Mischkulturverträglichkeit (eine Ausnahme bildet hier der Mischanbau von Sonnenblumen und Mais, wie er auch im Landkreis Göttingen bereits auf über 70 ha praktiziert wird); ein in Folge dessen häufig anzutreffender Monokulturanbau wirkt sich negativ auf das Landschaftsbild und die Artenvielfalt aus. Nicht zuletzt ist der hohe Wasserbedarf von Mais gerade auch in Hinblick auf in Folge des Klimawandels zu erwartende sommerliche Wasserknappheit als problematisch zu bewerten.

In Hinblick auf den Klimaschutz führt dies zu erheblichen Zielkonflikten: ‚Einsparung von Grundwasser contra Anbau von nachwachsenden Rohstoffen‘ oder ‚hohe Energieausbeuten contra Artenvielfalt‘. Die Lösung derartiger beispielhaft genannter Konflikte setzt zukünftig verstärkt richtungweisende Entscheidungen und ein frühzeitiges Entgegenwirken negativer Trends auf politischer Ebene voraus.

Ausgehend von o.g. Annahmen und den mittleren Maiserträgen im Landkreis Göttingen ergibt sich durch die Nutzung der Ackerfläche insgesamt eine potenzielle Biogasproduktion von 92.186.740 m<sup>3</sup> pro Jahr. Bei einem fixen Energiegehalt des Methans von 9,94 kWh pro m<sup>3</sup> und unter Berücksichtigung der durchschnittlichen elektrischen und thermischen Wirkungsgrade der gängigen BHKW ergibt sich ein Strompotenzial von 162 GWh pro Jahr plus einem Wärmepotenzial von 129 GWh pro Jahr.

Kennwerte	Mais-GPS
Anteil oTS*) in der Frischmasse in %	34
Biogasertrag in m <sup>3</sup> /t oTS	590
Methangehalt in %	52

\*) oTS: organische Trockensubstanz

**Tabelle 20: Datenbasis zur Ermittlung des BiomassePotenzials aus Energiepflanzen (KTBL 2006)**

Wirkungsgrad BHKW <sub>el</sub> in %	33 bis 45
Wirkungsgrad BHKW <sub>th</sub> in %	35 bis 56
Wirkungsgrad BHKW <sub>gesamt</sub> in %	ca. 85
Laufzeit BHKW in Stunden pro Jahr	7.900 - 8.200

**Tabelle 21: Merkmale einer BHKW (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2012)**

Das beschriebene Szenario geht davon aus, dass die vorhandenen Anbauflächen für Futtermittel komplett für den Anbau von Energiepflanzen genutzt werden können. Das tatsächlich erschließbare Potenzial kann hingegen in Abhängigkeit von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen oder aufgrund anderer Hemmnisse (z. B. Umstrukturierung und Kapazitätsbeschränkungen im Bau und Betrieb der Anlagen) geringer ausfallen.

Die von den Landwirten jeweils zu erzielenden Erlöse hängen in erster Linie vom Marktpreis für die jeweiligen Anbaufrüchte ab. Die Deckungsbeiträge einzelner Marktfrüchte schwankten in den letzten Jahren zum Teil erheblich. Da durch die Globalisierung der Märkte zukünftig eher mit stärkeren Schwankungen zu rechnen ist, sind mehrjährige Prognosen äußerst schwierig.

Der Anbau von Biomasse für die energetische Verwertung kann in diesem Zusammenhang eine dämpfende Funktion wahrnehmen, da ein Teil des Einkommens der Erzeuger abgesichert ist und so die Abhängigkeit vom Weltmarkt für Agrargüter reduziert wird.

Weitere Einschränkungen bei dem großflächigen Anbau von Energiepflanzen ergeben sich durch die Beachtung von Auswirkungen auf den Naturschutz. Den beratenden Stellen kommt hier insbesondere bei dem Aufzeigen von Anbaualternativen eine wichtige Funktion zu.

#### 6.2.4.3.2 Biogaspotenzial aus Zweitfrucht-Anbau

Weitere Potenziale im Biogasbereich ergeben sich durch eine intensivere Ausnutzung der landwirtschaftlichen Anbauflächen. So werden bei dem Zweikulturen-Anbausystem im Laufe eines Jahres auf derselben Fläche nacheinander zwei Kulturen angebaut, die jeweils vor der Vollreife geerntet werden. Auf diese Weise wird die Nutzung der Vegetationszeit verlängert und damit der Biomasseertrag je Hektar, die Ertragssicherheit und Energieausbeute gegenüber einer Hauptfrucht erhöht. In Bezug auf den Anbau von Nachwachsenden Rohstoffen verbindet dieses Anbausystem einen hochproduktiven Energiepflanzenanbau mit vielen ökologischen Vorteilen und stellt somit eine mögliche Alternative zum konventionellen Hauptfruchtanbau dar.



Bei konsequenter Nutzung aller heutigen Maisanbau-Flächen (3.278 ha) für den Anbau einer zweiten Kultur (beispielsweise Grünroggen, der ca. vier bis sechs Wochen vor der Vollreife geerntet wird) ließe sich unter der Annahme der Datenbasis in Tabelle 22 auf diesen Flächen zusätzlich das Substrat für ca. 4.606.246 m<sup>3</sup> Biogas gegenüber dem alleinigen Anbau von Mais als Hauptkultur erzielen. Dies bedeutet eine zusätzliche elektrische Energie von 8,8 GWh<sub>el</sub> und Wärmeenergieerzeugung von 7,0 GWh<sub>th</sub>.

Unter der Annahme eines intensiveren Szenarien, d.h. mit dem Anbau von zusätzlichen 11.782 ha Mais (s. o.), stünden insgesamt 15.060 ha für den Anbau von Zweitfrüchten zur Verfügung. In diesem Falle würde ein Plus von 12.825.822 m<sup>3</sup> Biogas bzw. 24,5 GWh<sub>el</sub> Strom und 19,4 GWh<sub>th</sub> Wärme erzeugt werden.

Kennwerte	Grünroggen
Anteil oTS in der Trockenmasse in %	33
Biogasertrag in m <sup>3</sup> /t oTS	590
Methangehalt in %	54

**Tabelle 22: Datenbasis zur Ermittlung des Biomassepotenzials aus Zweitfrüchten – Beispiel Grünroggen (KTBL 2006)**

#### 6.2.4.3.3 Biogaspotenzial aus Brachland

In der Agrarstatistik von 2011 sind für den Landkreis Göttingen Stilllegungsflächen in der Größe von 606 ha ausgewiesen. Unter der Annahme, dass diese Brachflächen vollständig für den Energiepflanzenanbau verfügbar gemacht würden, stünden 31.636.157 m<sup>3</sup> Biogas zusätzlich zur Verfügung. Dies bedeutet eine zusätzliche elektrische Erzeugung von 10,76 GWh<sub>el</sub> und Wärmeerzeugung von 8,54 GWh<sub>th</sub>.

#### 6.2.4.3.4 Biogaspotenzial aus Dauergrünland

Die Nutzung der landwirtschaftlichen Fläche als Dauergrünland erfolgt im Landkreis Göttingen derzeit auf 7.810 ha. Damit hat Dauergrünland einen Anteil von 14,4 % an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche.

Wird Dauergrünland zu Ackerland umgebrochen, so wird ein Teil der Bodenkohlenstoffvorräte zu CO<sub>2</sub> abgebaut, insbesondere wenn eine Umwandlung in Ackerfläche vorgenommen wird. Dabei wird zudem auch Stickstoff freigesetzt, der zum Teil als N<sub>2</sub>O entweicht. Auf diese Weise verursachte CO<sub>2</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen haben zur Folge, dass die Ausdehnung der Bioenergieerzeugung auf Ackerflächen im Endeffekt sogar kontraproduktiv für den Klimaschutz sein kann.

Die Klimabilanz der Biogasnutzung fällt somit nur positiv aus, wenn sie ohne Grünlandumbruch auskommt. Darüber hinaus ist Grünland auch für den Artenschutz, den Gewässer- und Bodenschutz von hoher Bedeutung. Mit einem Umbruch gingen somit auch weitere ökologische Ausgleichsfunktionen verloren.

Nicht zuletzt sei darauf hingewiesen, dass in Niedersachsen seit Herbst 2010 für alle landwirtschaftlichen Betriebe, die EU-Direktzahlungen erhalten, ein Verbot zum Umbruch von Dauergrünlandflächen gilt.

Insgesamt betrachtet ist ein Anbau von Energiepflanzen auf Grünlandflächen daher nicht empfehlenswert. Aus diesem Grunde wird in der Potenzialbetrachtung ausschließlich die Nutzung des Grasaufwuchses bei der Biogasgewinnung berücksichtigt. Unter der Annahme, dass maximal 20 % der

Grünlandflächen derart genutzt würden, stünden zusätzlich 6.780.237 m<sup>3</sup> Biogas zur Verfügung. Dies bedeutet eine zusätzliche Erzeugung elektrischer Energie in Höhe von 12,4 GWh<sub>el</sub> und Wärmeerzeugung von 9,8 GWh<sub>th</sub>.

Kennwerte	Gras
Anteil oTS <sup>*)</sup> in der Frischmasse in %	27
Biogasertrag in m <sup>3</sup> /t oTS	560
Methangehalt in %	54

**Tabelle 23: Datenbasis zur Ermittlung des Biomassepotenzials aus Grünlandflächen**

### 6.2.4.3.5 Biogaspotenzial aus landwirtschaftlichen Reststoffen

Als Substrat für die Vergärung in Biogasanlagen eignen sich neben Energiepflanzen auch verschiedene Ernterückstände aus der Landwirtschaft.

Im Rahmen dieser Potenzialanalyse werden ausschließlich Ernterückstände aus dem Getreide-, Raps-, Kartoffel- und Zuckerrübenanbau betrachtet. Andere Rückstände, wie sie z. B. in der Gemüseproduktion anfallen, haben aufgrund ihrer geringen Anbaufläche in Göttingen nur eine untergeordnete Bedeutung und werden daher nicht betrachtet. Da eine Vergärung von Stroh aufgrund des hohen Ligningehaltes unrentabel ist, wird das Potenzial aus Getreide- und Rapsernterückständen als Festbrennstoff in Kapitel 6.2.4.7, S. 73ff betrachtet.

Die Berechnung des jährlichen Rückstandsaufkommens basiert auf der Anbaufläche des Jahres 2011, den mittleren Erträgen für den Landkreis Göttingen und dem Frucht-Reststoffverhältnis.

#### Biogas aus Rübenblatt

Im Landkreis Göttingen erfolgt der Anbau von Zuckerrüben auf einer Fläche von 2.381 ha. Bei der Ernte fallen neben den Rüben auch die Blätter an, die grundsätzlich ebenfalls energetisch genutzt werden können.

Bei einem mittleren Ertrag von 616,4 dt/ha kann man davon ausgehen, dass im Landkreis Göttingen entsprechend der Annahmen in Tabelle 24 insgesamt jährlich 23.482 Tonnen Rübenblattfrischmasse anfallen. Im Mittel können etwa 25-50 % der Rübenblätter als Substrat für die Biogaserzeugung genutzt werden<sup>29</sup>. Für eine konservative Schätzung wird von dem unteren Wert ausgegangen. Damit ergibt sich das in Tabelle 24 dargestellte Potenzial für Biogas aus Rübenblatt.

Unter Berücksichtigung der heutigen Flächennutzung und der oben genannten Annahmen steht ein Potenzial von 1,97 Mio. m<sup>3</sup> Biogas aus Zuckerrübenblatt zur Verfügung, was ungefähr einer Stromproduktion von 3,3 GWh und einer Wärmeproduktion von 2,6 GWh entspricht.

Es gilt allerdings, dass die Konservierung von Rübenblatt schwierig ist und zu nicht unerheblichen Geruchsemissionen führen kann. Zudem ist auch die Erntetechnik kostenintensiv und nur unter bestimmten Erntebedingungen empfehlenswert. Aus heutiger Sicht ist Rübenblatt deshalb eher als eine Nischenerscheinung im Bereich Biogas einzuordnen. Eine vollständige Nutzung des Potenzials erscheint eher unwahrscheinlich.

Eine tatsächliche Nutzungsalternative könnte hingegen die energetische Verwendung der ganzen Zuckerrüben darstellen, wenn im Jahr 2015 die Neuordnung des Zuckermarktes erfolgt. Die entsprechenden Möglichkeiten sollten verstärkt ausgelotet und erprobt werden.

<sup>29</sup> KALTSCHMITT U.A. 2003

Kennwerte	Rübenblatt
Verfügbarkeit der Ernterückstände	20 %
Frucht-Reststoffverhältnis Rübe/Blätter	1 : 0,8
Anteil oTS in der Frischmasse	18,1 %
Biogasertrag (Normgas)	83,9 m <sup>3</sup> /t FM
Methangehalt	48,9 Vol-% im Biogas
Ertrag an Biogas (Normgas in)	1.970.171 m <sup>3</sup>
davon Methangas	963.414 m <sup>3</sup>
<b>Bruttoenergie</b>	<b>9.576 MWh</b>

Tabelle 24: Datenbasis zur Ermittlung des Biomassepotenzials aus Rübenblatt (KTBL 2006)

#### 6.2.4.3.6 Biogas aus Kartoffelkraut

Kartoffelkraut eignet sich ebenso wie Zuckerrübenblatt für die Biogasgewinnung und stellt häufig ein überwiegend ungenutztes Potenzial bei der Energiegewinnung dar.

Die Kartoffelanbaufläche im Landkreis Göttingen ist allerdings sehr klein. Auf einer Fläche von insgesamt nur 123 ha lag der Ernteertrag von Kartoffeln im Jahr 2011 bei ca. 4.700 Tonnen. Mit einem Anteil von 20 % organischer Trockensubstanz (oTS) weist Kartoffelkraut einen recht hohen Wassergehalt auf. Das Massenverhältnis von Kartoffeln zu Kraut liegt bei 1 : 0,4. Aus technischen Gründen können nur etwa 50 % des Krautes vom Feld gewonnen werden<sup>30</sup>, so dass im Landkreis Göttingen mit einer Frischmasse von 940 Tonnen Kartoffelkraut kalkuliert werden kann. Diese Menge entspricht einem Biogas-Potenzial von 0,17 Mio. m<sup>3</sup> und damit ungefähr einer Stromproduktion von 0,3 GWh und einer Wärmeproduktion von 0,2 GWh.

Aus verschiedenen Gründen ist allerdings die Erschließung dieses Potenzials nicht immer in nennenswertem Umfang möglich. Dies ist z. B. in dem saisonalen Anfall von Kartoffelkraut, dem hohen Sandgehalt und vor allem der etablierten Erntepraxis begründet.

Kennwerte	Kartoffelkraut
Verfügbarkeit der Ernterückstände	50 %
Frucht-Reststoffverhältnis Kartoffel/Kraut	1 : 0,4
Anteil oTS in der Frischmasse	20 %
Biogasertrag (Normgas)	890 m <sup>3</sup> /t oTS
Methangehalt	52 Vol-% im Biogas
Ertrag an Biogas (Normgas)	167.270 m <sup>3</sup>
davon Methangas	86.980 m <sup>3</sup>
<b>Bruttoenergie</b>	<b>865 MWh</b>

Tabelle 25: Datenbasis zur Ermittlung des Biogaspotenzials aus Kartoffelkraut (KTBL, Kaltschmitt u.a. 2003)

<sup>30</sup> KALTSCHMITT U.A. 2003

6.2.4.3.7 Biogaspotenzial aus Gülle und Festmist

Das höchste energetische Potenzial zur Biogasgewinnung im Landwirtschaftssektor stammt aus der Nutztierhaltung. Die in diesem Bereich anfallenden Gülle- und Festmistmengen können grundsätzlich nahezu vollständig energetisch genutzt werden. Insbesondere Gülle ist aufgrund ihrer Konsistenz besonders geeignet. Schweine- und Rindergülle sind deshalb die Grundsubstrate für die meisten Biogasanlagen. Aufgrund ihres relativ niedrigen Trockensubstanzgehaltes lassen sie sich auch gut mit anderen Substraten (Kosubstrate) kombinieren. Festmist hingegen muss in der Regel verdünnt und homogenisiert werden, um pumpfähig zu sein.

Einschränkungen bei der Verfügbarkeit gibt es teilweise aufgrund technischer und wirtschaftlicher Gründe. Grundsätzlich ausgenommen sind Exkremate von Tieren aus Weide- bzw. Freilandhaltung (wie Schafe und Freilandgeflügel) sowie kleine Bestände mit sehr niedrigen Tierbestandszahlen. In diesen Fällen ist die Verwertung der Exkremate nicht mit vertretbarem Aufwand realisierbar<sup>31</sup>, so dass sie in dieser Studie nicht betrachtet werden.

Berücksichtigung finden dagegen größere Bestände an Rindern, Schweinen und Geflügel. Die im Landkreis Göttingen anfallenden Mengen an organischen Düngern (Gülle/Mist) wurden anhand der Viehbestandsdaten der Landwirtschaftskammer aus dem Jahr 2011, Daten des KTBL (2009) sowie den Standardwerten für den Wirtschaftsdüngeranfall, die in der Richtlinie zum Niedersächsischen Agrar-Umweltprogramm angegeben werden, ermittelt.

	Ferkel	Jungschwein < 50 kg	Mastschwein > 50 kg	Zuchtschwein	Jungvieh < 1/2 Jahr	Rind ½-2 Jahre	Rind > 2 Jahre	Milchkuh
Entsprechende GVE	0,03	0,06	0,135	0,3	0,35	0,65	1,2	1,2
Gülleanfall nach Viehart in m³/a je GVE	18	11	11	8	13	13	13	20
Gülleanfall im LK Göttingen in m³/a	80.773				219.706			
Anteil oTS in %	4,8 %				6,4 %			
Dichte der Gülle in t/ m³	1,04				1,04			
Biogasausbeute in m³/t	400				280			
Erzeugbare Biogasmenge (Normgas in m³)	1.580.615				3.275.693			
Methangehalt in %	60 %				55 %			
Erzeugbare Methangasmenge in m³	<b>948.369</b>				<b>1.801.631</b>			

Tabelle 26: Datenbasis zur Ermittlung des Biogaspotenzials aus der Schweine- und Rinderhaltung (LSKN 2007, KTBL 2009, ML 2009)

<sup>31</sup> Kaltschmitt et al. 2003

	Legehennen	Masthähne	Gänse	Enten	Truthühner
Entsprechende GVE	0,0034	0,015	0,007	0,0037	0,01735
Gülleanfall nach Viehart in m <sup>3</sup> /a je GVE	17	17	17	17	17
Gülleanfall im LK Göttingen in m <sup>3</sup> /a	2.377				
Anteil oTS in	30 %				
Dichte der Gülle in t/ m <sup>3</sup>	1,04				
Biogasausbeute in m <sup>3</sup> /t	500				
Erzeugbare Biogasmenge (Normgas in m <sup>3</sup> )	296.694				
Methangehalt in %	65 %				
Erzeugbare Methangasmenge in m <sup>3</sup>	<b>192.851</b>				

**Tabelle 27: Datenbasis zur Ermittlung des Biogaspotenzials aus der Geflügelhaltung (LSKN 2007, KTBL 2009, ML 2009)**

Für den Landkreis Göttingen lässt sich unter Berücksichtigung der in Tabelle 27 aufgeführten Mittelwerte insgesamt eine nutzbare Güllemenge von 256.824 m<sup>3</sup> errechnen. Damit ließe sich eine Biogasmenge von ca. 5.153.003 m<sup>3</sup> und etwa 2.942.852 m<sup>3</sup> Methan erzeugen. Dies entspricht einem Heizöläquivalent von rund 3 Mio. Litern.

#### 6.2.4.3.8 Biogaspotenzial aus der Abfallwirtschaft

Bioabfälle umfassen organische Küchen-, Garten- und Grünabfälle. Die Müllabfuhr wird im Landkreis Göttingen durch den Eigenbetrieb der Landkreisverwaltung durchgeführt. Im Schnitt der letzten fünf Jahre fielen im ganzen Landkreis jährlich insgesamt ca. 31.200 Tonnen Bioabfälle an (Quelle: Landkreis Göttingen) sowie nach Auskunft des Landschaftspflegeverbandes rund 4.000 bis 5.000 Tonnen Grünschnitt, die zurzeit kompostiert werden. Als Substratgrundlage für die Vergärung könnten der gesamte Biomüll und die krautigen Anteile des Grünschnitts dienen. Der Grünschnitt wird deshalb mit einem Schätzwert von 2.000 Tonnen vergärbaren Anteils in die Berechnung aufgenommen. Die heutige Bioabfall- und Grünschnittmenge entspricht einem Potenzial von 4.240.500 m<sup>3</sup> Biogas und damit ungefähr einer Stromproduktion von 8,9 GWh sowie einer Wärmeproduktion von 7,3 GWh.

Kennwerte	Bioabfälle	Grünschnitt
Anteil oTS in der Frischmasse	34,5 %	30 %
Biogasertrag (Normgas)	375 m <sup>3</sup> /t oTS	340 m <sup>3</sup> /t oTS
Methangehalt	61,5 Vol-% im Biogas	61,5 Vol-% im Biogas
Ertrag an Biogas (Normgas)	4.063.500 m <sup>3</sup>	204.000 m <sup>3</sup>
davon Methangas	2.482.450 m <sup>3</sup>	125.460 m <sup>3</sup>
<b>Bruttoenergie</b>	<b>25.923 MWh</b>	

**Tabelle 28: Datenbasis zur Ermittlung des Biogaspotenzials aus Bioabfällen und Grünschnitt (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2009a)**

#### 6.2.4.3.9 Gesamtergebnis Biogas

Die nachfolgende Tabelle 29 gibt eine Zusammenfassung der vorhandenen Biomassepotenziale wieder.

Biogaspotenzial	Gasertrag (m <sup>3</sup> /a)	Stromproduktion (MWh/a)	Wärmeproduktion (netto, MWh/a) <sup>32</sup>
Erweiterung des Energiepflanzenanbaus	92.186.740	174.400	138.500
Zweitfruchtanbau auf erweiterten Energiepflanzenanbauflächen	12.825.820	24.500	19.400
Gülle	5.153.000	9.950	7.900
Ernterückstände	2.137.440	3.500	2.800
Biomüll u. Grünschnitt	4.240.500	8.900	7.300
<b>Summe</b> (unter Berücksichtigung der Ausweitung der Energiepflanzenanbauflächen)	<b>116.543.500</b>	<b>221.250</b>	<b>175.900</b>

**Tabelle 29: Theoretische jährliche Biogaspotenziale im Landkreis Göttingen**

Das beschriebene Potenzial ist theoretischer Natur und betrachtet lediglich die Erzeugungsseite. Es ist davon auszugehen, dass das erschließbare Potenzial wesentlich geringer ist. Die Art der Nutzung ackerbaulicher Flächen wird in erster Linie von den Deckungsbeiträgen der jeweiligen Frucht bestimmt, die wiederum abhängig von zahlreichen wirtschaftlichen Faktoren sind und damit annuellen Schwankungen unterliegen. Weitere Restriktionen ergeben sich aufgrund ökologischer, struktureller und administrativer Schranken. So müssen die jeweiligen spezifischen örtlichen Verhältnisse (z.B. Infrastruktur, wie Leitungssysteme, und Logistik einer Biogasanlage) stets gesondert betrachtet werden. Insgesamt unterliegt dieser Bereich derzeit einer starken Dynamik, dabei spielt nicht zuletzt auch die Pro- und Contra-Diskussion um die „Vermaischung“ der Landschaft eine Rolle.

<sup>32</sup> Nur 50 % dieser Wärmeerzeugung ist extern nutzbar. 15 % entfallen auf Wärmeverluste und 35 % auf Prozesswärme (FNR 2009c).

## 6.2.4.4 Biokraftstoffpotenzial

### 6.2.4.4.1 Rapsöl und Biodiesel

Zu den Biokraftstoffen zählen reines Pflanzenöl und Biodiesel, die beide als Ersatz für herkömmlichen Dieselkraftstoff dienen können. In Deutschland wird für beide Produkte als nachwachsender Rohstoff aus einheimischer Produktion ausschließlich Raps genutzt. Neben hohen Erträgen bietet Raps optimale chemische und physikalische Eigenschaften für die Verwendung als Kraftstoff. Rapsöl wird durch Auspressen der Ölsaaten in Ölmühlen gewonnen, es lässt sich in raffiniertes und kaltgepresstes Öl unterscheiden. Biodiesel wird durch Umsteuerung aus Rapsöl hergestellt.

Die Anbaufläche für Raps im Jahr 2011 beträgt im Landkreis Göttingen 8.719 ha, dies entspricht einem Ertrag von 32.086 Tonnen Korn. Bereits heute werden ungefähr zwei Drittel des Rapses als Biodiesel verarbeitet. Insgesamt lassen sich über die derzeitige Rapsfläche ca. 12.904.000 Liter Rapsöl oder 13.514.000 Liter Biodiesel gewinnen. Dies entspricht einem Energieertrag von 122.434 MWh bzw. 122.661 MWh pro Jahr.

Die Herstellung des Öls erfolgt in externen Ölmühlen. Ein Teil der Anbaufläche dient bei der Gewinnung von Rapsöl und Biodiesel gleichzeitig auch der Produktion von Futtermitteln, da bei der Herstellung von Rapsöl und Bioethanol immer auch Futtermittel wie Rapsschrot und Trockenschlempe als Koppelprodukt anfallen.

Kennwerte	Rapsöl	Biodiesel
Ertrag (l/ha)	1.440	1.580
Dichte (kg/l)	0,92	0,88
Heizwert (kWh/t)	10.313	10.314

**Tabelle 30: Datenbasis zur Ermittlung des Potenzials für Rapsöl und Biodiesel (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2007)**

### 6.2.4.5 Bioethanol

Bioethanol wird durch Vergärung von in Pflanzen enthaltenen Zuckern gewonnen. Grundsätzlich eignen sich somit zucker- und stärkehaltige Pflanzen. In Deutschland werden vor allem Weizen, Roggen und Zuckerrüben als Rohstoffe genutzt. Die Herstellung von Ethanol aus Lignocellulose-haltigen Rohstoffen wie z.B. Holz oder Stroh ist zwar dank neuer Verfahren möglich, aber aus Kostengründen noch nicht praxisrelevant.

Bioethanol erfordert einen aufwändigen Herstellungsprozess. Dieser kann deshalb hauptsächlich in landwirtschaftlichen Großanlagen in großtechnischem Maßstab wirtschaftlich betrieben werden. Die heutigen Bioethanol-Anlagen verfügen über Produktionskapazitäten von mindestens 80.000 m<sup>3</sup> pro Jahr. Diese Kapazität entspricht einem Anbau von ca. 1.200 ha Zuckerrüben oder von 3.600 ha Weizen.

Dem gegenüber stehen die tatsächlichen Anbauflächen im Landkreis Göttingen von 2.381 ha Zuckerrüben bzw. 20.974 ha Weizen. Diese könnten der Gewinnung von 679.800 Hektolitern Bioethanol dienen, eine entsprechende Verarbeitungskapazität vorausgesetzt. Bei der Bilanzierung ist zu beachten, dass die verfügbaren Energiepflanzen nur einmal genutzt werden können; eine vollständige Nutzung des Bioethanol-Potenzials würde selbstverständlich andere energetische Nutzungen (z. B. im Bereich Biogas) ausschließen. Da bereits heute ein Teil der Anbauflächen für die Biogas-Produktion genutzt wird, muss realistischerweise von einem geringeren theoretischen Potenzial für den Anbau von Biokraftstoffen ausgegangen werden.

Kennwerte	Bioethanol aus Getreide	Bioethanol aus Zuckerrüben
Ertrag (l/ha)	2.560	6.240
Dichte (kg/l)	0,79	0,79
Heizwert (kWh/t)	7.411	7.411

Tabelle 31: Datenbasis zur Ermittlung des Potenzials für Bioethanol (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2007)

### 6.2.4.6 Festbrennstoffpotenzial

Zu Festbrennstoffen gehören in erster Linie holzartige Brennstoffe sowie halmgutartige Brennstoffe, die in der Landwirtschaft als Nebenprodukt anfallen.

Der Anteil des Waldes im Landkreis Göttingen liegt bei rund einem Drittel der Gesamtfläche (vgl. Tabelle 16). Bei 70 % des Baumbestandes handelt es sich um Laubholz, etwa 30 % der Bäume sind Nadelhölzer. Bestandbildende Baumarten sind vor allem Buche, Eiche sowie Fichte. Die Zuständigkeit für die Waldflächen liegt überwiegend bei den Forstverwaltungen Münden und Reinhausen, denen die verschiedenen Revierförstereien unterstellt sind. Bei rund 13.900 ha handelt es sich um Landeswald. Hinzu kommt Privatwald, der z.B. in Genossenschaften organisiert ist oder von der Landwirtschaftskammer betreut wird.

Insbesondere die Nutzung von Waldholz bietet Kommunen eine gute Möglichkeit, einen großen Teil der benötigten Energie direkt vor Ort zu erzeugen und gleichzeitig eine große kommunale Wertschöpfung zu erzielen. Zudem weist Holz eine gute Lager- und Transportfähigkeit auf und bietet damit vielfältige Möglichkeiten zur Nutzbarmachung dieser natürlichen Ressource. Anders als bei den leitungsgebundenen Energieträgern bedarf es keiner aufwändigen Infrastruktur, die mit größeren Baumaßnahmen einhergeht. Dies kann auch dazu beitragen, Konflikte, die in der Diskussion um die Schwerpunktsetzung bei der Nutzung Erneuerbarer Energien auftreten, zu minimieren.



In den letzten Jahren ist der Holzverbrauch kontinuierlich angestiegen. Die steigende Nachfrage erfordert die Erschließung bislang unerschlossener Sortimente (z.B. Schwachholzsortimente) sowie weiterer Quellen wie schnellwachsende Hölzer (z.B. Kurzumtriebsplantagen) oder Landschaftspflegeholz. Darüber hinaus bedarf es einer Optimierung der Bereitstellungsverfahren.

### 6.2.4.6.1 Scheitholz, Waldrestholz und Schwachholz

Über die Anzahl an Feuerungsanlagen im Landkreis Göttingen (vgl. Kap. 6.1.1) sowie über den durchschnittlichen Holzverbrauch in Niedersachsen (3-N 2011) lässt sich der jährliche Brennholzverbrauch im Landkreis Göttingen abschätzen. Insgesamt wird im Landkreis (ohne Stadt Göttingen) in den Feuerungsanlagen pro Jahr Wärmeenergie in Höhe von etwa 64.000 MWh aus Holz genutzt. Das Holz stammt aus unterschiedlichen Herkunftsorten und Qualitäten. Es ist davon auszugehen, dass diese Holz mengen (und dabei insbesondere das Scheitholz) in erster Linie aus dem lokalen Waldbestand stammen. Da insbesondere Industrieholz einem intensiven Handel auch über Landkreisgrenzen hinweg unterliegt, sind auch andere Quellen außerhalb des Landkreises nicht auszuschließen bzw. im Umkehrschluss werden Teile des im Landkreis produzierten Holzes exportiert. Zudem werden zum Teil auch Holzbriketts, Sägeresthölzer sowie naturbelassene Althölzer und Abfallhölzer aus der Garten- und Landschaftspflege eingesetzt, weshalb anzunehmen ist, dass der tatsächliche Anteil an Waldholz noch etwas niedriger liegt.

Die Zuwachsraten in den Wäldern sind baumartenspezifisch. Zudem wird der gesamte sogenannte Hiebsatz, also die planmäßig nachhaltig nutzbare Holzmenge, nicht auf der gesamten Waldfläche geschlagen. Folglich bestehen in dieser Hinsicht noch Potenziale. Weitere Potenziale liegen in der Nutzung von Restholz. Unter Waldrestholz wird der Teil des bei der Ernte anfallenden Holzes verstanden, der als erntetechnisch bedingter Rückstand und Abfall nach Entnahme des industriell oder anderweitig nutzbaren Holzes im Bestand verbleibt. Waldrestholz umfasst somit das nicht verwertete Holz wie Rinde und Reisig oder das nicht aufgearbeitete Kronenderbholz. Von Derbholz spricht man ab einem Durchmesser von 7 cm. Mit Schwachholz wird der Anteil des Holzes unter 7 cm Durchmesser bezeichnet. Im Rahmen einer Vollbaumnutzung würde auch der Schwachholzanteil des Waldrestholzes genutzt werden, was sich jedoch aufgrund der relativ erhöhten Nährstoffentzüge nur auf sehr nährstoffreichen Böden und in hohen zeitlichen Abständen empfiehlt. Eingehendere Untersuchungen hierzu werden im Rahmen des Verbundforschungsprojekts „BEST - Bioenergie-Regionen stärken“ unter Leitung der Universität Göttingen vorgenommen (siehe dazu auch [www.best-forschung.de](http://www.best-forschung.de)). Das Projekt hat sich zum Ziel gesetzt, beispielhaft für die beiden Bioenergie-Regionen „Göttinger Land“ und „BERTA“ in der angrenzenden Thüringer Ackerebene Potenziale und Konzepte zur nachhaltigen Nutzung von holziger Biomasse aufzuzeigen.

Die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA) hat in diesem Kontext die Entwicklung des Baumbestandes im Landkreis Göttingen für die nächsten 30 Jahre simuliert und dabei eine Bewirtschaftung entsprechend dem Programm zur "Langfristigen ökologischen Wald-Entwicklung" zugrunde gelegt. Zudem wurde davon ausgegangen, dass bei Nadelholz 13,4 % und bei Laubholz 45,5 % des Derbholzes energetisch genutzt werden<sup>33</sup>. Nach Mitteilung der NW-FVA liegt das Gesamtpotenzial für Energieholz als vorläufiges Ergebnis dieser Berechnung bei etwa 297.000 MWh pro Jahr. Hierin enthalten ist zum einen das Scheitholz, das grundsätzlich als Brennstoff genutzt wird. Zum anderen umfasst das Potenzial den energetisch genutzten Anteil des Industrieholzes und den Derbholzanteil des Waldrestholzes. Industrieholz ist der Anteil des Holzeinschlages, der sich aufgrund seiner Dimensionierung oder Qualität für eine höherwertige stoffliche Verwendung eignet, jedoch z.B. auch zu Scheitholz weiterverarbeitet werden kann. Industriebölzer werden in der weiteren Verarbeitung chemisch oder mechanisch aufgeschlossen und stehen damit grundsätzlich sowohl einer stofflichen als auch einer energetischen Verwertung zur Verfügung. Die tatsächliche Art der Ver-

---

<sup>33</sup> Würdehoff, NW-FVA, unveröffentlichte Daten, o.J.

wertung dieser Fraktion ist stark abhängig vom jeweiligen Preisniveau. In Abhängigkeit von der Entwicklung des Holzmarktes kann damit eine energetische Nutzung dieses Teils des Gesamtpotenzials auch unwirtschaftlich sein. Das wirtschaftliche Gesamtpotenzial kann damit je nach Preislage auch geringer sein.

Schwachholz ist verwertbares Holz mit einem Durchmesser von weniger als 7 cm und fällt z.B. bei Erschließungs- oder Bestands Pflegemaßnahmen an. Das energetische Potenzial dieser Fraktion wird gegenwärtig nur zu einem kleinen Teil genutzt. Die Gewinnung dieses „Energieholzes“ erfolgt entweder in Form von Hackschnitzeln oder als stückiges Brennholz. In einer vorläufigen Berechnung im Rahmen des BEST-Projektes kommt die NW-FVA zu dem Ergebnis, dass unter der Annahme, dass jährlich auf 20 % der Fläche Vollbaumnutzung stattfinden kann, das jährliche Potenzial für den Schwachholzanteil des Waldrestholzes bei 14.300 MWh liegt.

Damit beläuft sich das maximale Potenzial für Waldholz auf ca. 311.300 MWh.

#### 6.2.4.6.2 Landschaftspflegeholz

Unter dem Begriff Landschaftspflegeholz versteht man Holz aus Pflegearbeiten und Baumschnittaktivitäten sowie sonstigen landschaftspflegerischen Tätigkeiten. Hierunter fallen u. a. Straßenbegleitholz, Baum- und Gehölzschnitt aus Parks und Anlagen sowie Schwemmholz. Bislang wird das geschnittene Holz im Landkreis Göttingen überwiegend an Ort und Stelle gehäckselt und verbleibt dort als Mulchmaterial.

Auch diese Holzfraktion kann jedoch thermisch genutzt werden. Voraussetzung für die Nutzung dieses Potenzials ist jedoch eine gute Infrastruktur und Logistik, da der Anfall an Landschaftspflegeholz erheblichen Variationen unterworfen ist. Auch die Qualität des Häckselgutes ist von entscheidender Bedeutung. So blieben frühere Versuche zur Nutzung des anfallenden Landschaftspflegeholzes in der Holzhackschnitzelanlage in Jühnde erfolglos, da das recht langfaserige Häckselgut nicht die zum Betrieb der Anlage ausreichende Güte aufwies.

Eine Abschätzung des Potenzials ist äußerst schwierig, da aufgrund der unterschiedlichen Zuständigkeiten (Straßenmeistereien, einzelne Gemeinden) keine belastbaren Daten zu den anfallenden Mengen an Landschaftspflegeholz vorliegen. Derzeit fallen etwa 4 bis 5 Tonnen pro Jahr an. Nach Schätzungen des Landschaftspflegeverbandes stünden jährlich aber etwa 8 Tonnen Frischmasse für eine energetische Verwendung zur Verfügung. Wird ein sehr gutes Logistikkonzept sowie die für die Bergung notwendige Technik vorausgesetzt, entspräche dies einem Gesamtbrennwert von ca. 20.000 MWh.

#### 6.2.4.6.3 Kurzumtriebsplantagen und Agroforstsysteme

Kurzumtriebsplantagen (KUP) sind landwirtschaftliche Dauerkulturen, bei denen schnell wachsende Gehölze wie beispielsweise Pappeln oder Weiden angebaut werden. Die aufwachsende holzige Biomasse kann in Zyklen von drei bis mehreren Jahren und nach Wiederaustrieb durch Stockausschlag wiederholt geerntet werden. Solange dies innerhalb von 20 Jahren mindestens einmal passiert, behalten die Flächen ihren rechtlichen Status als landwirtschaftliche Nutzflächen. Die holzige Biomasse kann sowohl energetisch (in Form von Holzhackschnitzeln oder Holzpellets) als auch stofflich verwertet werden. Kurzumtriebsplantagen sind im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Anbauformen eine extensive Nutzungsform.

Bei Agroforstsystemen findet eine „Doppelnutzung“ mit Gehölzen und landwirtschaftlichen Nutzungen wie Ackerbau oder Weidewirtschaft auf ein und derselben Fläche statt. So wird z.B. eine streifenförmig angelegte KUP mit Grünland oder einer anderen Feldfrucht kombiniert. Ähnlich einer Hecke kann der KUP-Streifen zur Aufwertung der Landschaftsstruktur beitragen und landschaftsökologische Funktionen verbessern, wie z.B. den Schutz vor Wind- oder Wassererosion. Insgesamt gewinnt der

Anbau von Kurzumtriebshölzern durch die zurzeit hohen Preise für Energie und Rohstoffe und die dadurch bedingte hohe und anhaltende Nachfrage nach Energiehölzern an ökonomischer Attraktivität.

Im Landkreis Göttingen sind knapp 85 % der Ackerflächen für den Anbau von schnell wachsenden Gehölzen geeignet. Der mittlere Ertrag für Pappel-KUP auf Ackerflächen wurde mit rund 10,6  $t_{atro}$  pro Hektar und Jahr für eine 4-jährige Umtriebszeit berechnet. Die Spannbreite reicht dabei von knapp 5  $t_{atro}$  bis zu knapp 16  $t_{atro}$  pro Hektar und Jahr (Busch, BALSa, unveröffentlichte Daten aus dem BEST-Projekt). Bei einem Energiegehalt von rund 4,9 MWh pro  $t_{atro}$  (nach FNR, 2011) besteht also ein nennenswertes theoretisches energetisches Potenzial durch schnellwachsende Gehölze. Für 1.000 ha (knapp 2,4 % der Ackerfläche im Landkreis) würde sich ein mittleres energetisches Potenzial von knapp 52.000 MWh pro Jahr errechnen. Agrarholz kann also im Landkreis eine interessante Nischenfunktion bei der Bereitstellung von erneuerbaren Energien übernehmen.

Momentan gibt es im Landkreis Göttingen etwa 7 ha KUP (davon ca. 2 ha als Agroforstsystem angelegt). Das mittlere Ertragspotenzial dieser Flächen liegt leicht unter dem Landkreisdurchschnitt und wurde für Pappel-KUP mit knapp 10  $t_{atro}$  pro Hektar und Jahr für eine 4-jährige Umtriebszeit bilanziert (Quelle: G. Busch, BALSa, unveröffentlichte Daten aus dem BEST-Projekt).

Nimmt man für den Ertrag einer KUP mit Pappel oder Weide 10  $t_{atro}$  pro Hektar und Jahr an, können auf den bisher etablierten Flächen rund 340 MWh produziert werden; ein vergleichsweise geringer Anteil, der jedoch ein deutliches Ausbaupotenzial besitzt. Detaillierte Ergebnisse zur standörtlichen Eignung und zu Ertragspotenzialen von Agrarholz werden erst aus dem Forschungsprojekt BEST im Jahr 2014 verfügbar sein. Bei der Gesamtübersicht über die Festbrennstoffpotenziale (vgl. Tabelle 32) konnten sie deshalb noch nicht berücksichtigt werden.

Trotz der genannten positiven Aspekte von Kurzumtriebsplantagen und Agroforstsystemen stellen in der Praxis häufig fehlende Vermarktungsstrukturen, relativ hohe Anfangsinvestitionen, fehlende Verfügbarkeit von Erntetechnik sowie mangelndes Wissen über den Anbau von KUP Hemmnisse für die Landwirte dar, sich diesen Produktionssystemen zuzuwenden. Hier bedarf es gezielter Maßnahmen, um entsprechende Potenziale realisieren zu können.

#### 6.2.4.6.4 Industrierestholz

Abfälle aus der Holzverarbeitenden Industrie eignen sich ebenfalls für eine energetische Nutzung. Hierunter fallen z. B. Hackschnitzel, Rindenstücke, Sägespäne, Stäube. Diese stehen für eine energetische Verwertung allerdings nur dann zur Verfügung, wenn diese Nutzungsform für den jeweiligen Betrieb diejenige mit der höchsten Wertschöpfung darstellt. Häufig gilt aber, dass eine stoffliche Nutzung bevorzugt wird, so dass nur ein Teil des anfallenden Industrierestholzes als Energieträger genutzt werden kann. Daneben werden die Resthölzer aus Industrie und Handwerksbetrieben auch häufig einer eigenen thermischen Nutzung zugeführt. Angaben zu Restholzmengen einzelner Betriebe liegen für den Landkreis Göttingen nicht vor. Lediglich bei einzelbetrieblicher Betrachtung sollte die thermische Verwertung von Resthölzern berücksichtigt werden.

#### 6.2.4.6.5 Altholz

Als Altholz bezeichnet man Holz, welches nach Gebrauch aus dem Nutzungsprozess ausscheidet und entsorgt wird. Problematisch bei dieser Fraktion der Resthölzer ist ein häufig hoher Schadstoffanteil. Die Möglichkeiten der schadlosen Verwertung werden in der Altholzverordnung (AltholzV) geregelt.

Der Altholz-Anfall ist abhängig von der Einwohnerdichte und deren jeweiligem Wohlstand, der Industriedichte usw. Im Schnitt wird deutschlandweit eine Menge von 95 kg Altholz (Feuchtmasse, Wassergehalt 10–30 %) pro Einwohner angenommen<sup>34</sup>. Auf den Landkreis Göttingen (ohne Stadt Göt-

<sup>34</sup> Kaltschmitt, M., Hartmann, H., Hofbauer, H. 2009

tingen) umgerechnet ergibt sich damit ein theoretisches Potenzial von 13.018 t/a. Dies entspricht einem Brennwert von rund 53.000 MWh.

Seit 2003 werden die jährlich anfallenden Altholz-Mengen in der Altholzbehandlungsanlage auf der Zentraldeponie Deiderode geschreddert und verschiedenen Verwertungsbetrieben zugeführt. Für eine thermische Verwertung steht diese Fraktion also derzeit nicht zur Verfügung.

#### 6.2.4.7 Brennstoffpotenzial aus Ernterückständen (Stroh)

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass es konkurrierende Interessen um diesen recycelten Rohstoff gibt, erscheint es nicht sinnvoll, diese Fraktion in vollem Umfang in die Bilanzierung mit aufzunehmen. Bekanntermaßen werden hochwertige Sortimente des Altholzrecyclings der Holzwerkstoffindustrie zugeführt, die minderwertigen Sortimente werden für die thermische Verwertung (z. B. Müllverbrennung) genutzt.

Das als Reststoff im Getreideanbau anfallende Stroh steht nur zu einem kleinen Teil für eine energetische Nutzung zur Verfügung. In der Regel findet der Großteil des Strohs als Dünger auf den Ackerflächen Verwendung. Die Wirkung dieser Düngung beruht dabei sowohl auf der Rückführung von Nährstoffen als auch von organischer Substanz auf die Flächen.

Ein weiterer Teil des anfallenden Getreidestrohs wird als Einstreu oder Futter in der Tierproduktion genutzt. Zudem ist Stroh ein wichtiger Rohstoff in der Freizeittierhaltung (z. B. Pferdehaltung und Kleintierzucht).

Auch der Einsatz als Koferment in Biogasanlagen zur Steigerung der Gasausbeute ist darüber hinaus von Bedeutung.

In diversen Studien und regionalen Erhebungen zu diesem Thema wird die entnehmbare Strohmenge je nach Autor und Studie deshalb im Normalfall auf nur ca. 20 bis 30 % der Gesamtmenge geschätzt (Kaltschmitt 2003, Thrän & Kaltschmitt 2002). Nur dieser Anteil kann aus den betrieblichen Stoffkreisläufen herausgenommen und als Energieträger genutzt werden, ohne dass es zu signifikanten Problemen kommt.

Eine Vergärung von Stroh ist angesichts des hohen Ligningehaltes problematisch und nicht wirtschaftlich. Im Folgenden wird deshalb ausschließlich die Verbrennung von Getreide- und Rapsstroh betrachtet. Trotz der noch vorhandenen Betriebs- und Emissionsprobleme sollte sich diese Art der energetischen Nutzung von Biomasse in der Zukunft noch weiter entwickeln und verbreiten.

Die Berechnung des jährlichen Strohaufkommens im Landkreis Göttingen basiert auf den Anbauflächen und Erträgen des Jahres 2011 und dem Frucht-Reststoffverhältnis des Getreides. Wie in Tabelle 32 dargestellt, werden für die Ermittlung des energetischen Potenzials darüber hinaus der Trockenmasse-Gehalt und der entsprechende Heizwert herangezogen. Unter Berücksichtigung der Getreideanbauflächen 2011 ergibt sich unter den oben getroffenen Annahmen ein Gesamtstrohertrag von 168.000 t Getreidestroh und 54.550 t Rapsstroh pro Jahr. Der hiervon nutzbare Strohhanteil beträgt insgesamt ca. 44.500 t pro Jahr. Dies entspricht einem Brennstoffpotenzial von insgesamt ca. 183.000 MWh aus Stroh bzw. einem Heizöläquivalent von rund 18,3 Mio. Litern.

Unter der Annahme, dass zusätzlich 5.849 ha Energiepflanzen (Erläuterung siehe Abschnitt 5.2.4.4.1) zu Lasten der Getreideanbaufläche angebaut werden, reduziert sich diese auf 16.300 ha bei gleichbleibender Rapsfläche. In diesem Fall beträgt das Brennstoffpotenzial aus Stroh insgesamt ca. 123.000 MWh.

Festbrennstoffpotenzial	Wärmeproduktion (netto, MWh/a)
Waldholz	311.300
Landschaftspflegeholz	20.000
Ernterückstände	183.000
Kurzumtriebsplantagen/Agroforstsysteme	380

**Tabelle 32: Theoretische jährliche Festbrennstoffpotenziale im Landkreis Göttingen**

### 6.2.5 Geothermiepotenzial

Geothermie, auch Erdwärme genannt, „ist die in der Erde gespeicherte Wärmeenergie“ (Stober & Bucher 2012). Sie kann als Energiequelle zum Heizen und zur Stromerzeugung genutzt werden. Die Erdwärme entsteht dabei sowohl aus dem geothermischen Wärmefluss als auch aus der eingestrahelten Sonnenenergie.

Die Temperatur des Erdkerns beträgt etwa 5.000°C, an der Erdoberfläche liegt der jährliche Mittelwert bei ca. 14°C. Die Temperatur nimmt mit zunehmender Tiefe um durchschnittlich 3°C pro 100 m zu. Die in der Erdkruste vorhandene und für die Geothermie genutzte Wärme entsteht dort hauptsächlich durch den Zerfall radioaktiver Isotope wie Uran, Thorium und Kalium. Nur ein kleiner Teil dieser Wärme stammt aus dem Erdkern. Die solare Einstrahlung auf der Erdoberfläche hat nur etwa in den obersten 10 m Einfluss auf die Temperatur der Erdkruste (ebd.). Hier ist auch ein saisonaler Temperaturunterschied deutlich ausgeprägt. Ab einer Tiefe von etwa 15 m hält sich die Temperatur auf einem konstanten Niveau<sup>35</sup>.

Entsprechend der unterschiedlichen Gegebenheiten bezüglich der Erdwärme in der Erdkruste (z.B. Tiefe, Gestein, Temperatur) gibt es auch unterschiedliche Techniken, diese Wärme zu nutzen. Sie kann zum Heizen, Kühlen, als Wärme- oder Kältespeicher und zur Stromerzeugung genutzt werden. Welche Nutzungen an bestimmten Standorten möglich sind, hängt von den geologischen Gegebenheiten ab. Die Stromerzeugung ist nur bei sehr hohen Temperaturen von mindestens 120 °C möglich, welche erst in etwa 3.000 m Tiefe vorzufinden sind (Tiefengeothermie). Der Bohraufwand, der dazu betrieben werden muss, ist in Deutschland nur in sehr wenigen Gebieten möglich und ist zudem kostenintensiv.

Die Tiefengeothermie befindet sich insgesamt noch im Forschungs- und Entwicklungsstadium. Dies halten auch LEISS et al. (2011) in ihrem Artikel über die geologischen Rahmenbedingungen für das tiefengeothermische Potenzial in der Region Göttingen fest. Dort wird konstatiert, dass zur Einhaltung der energiepolitischen Ziele der Region die Tiefengeothermie aufgrund ihrer möglichen Potenziale stärker berücksichtigt werden muss. Für eine genauere Abschätzung des Potenzials müssen jedoch weitere Untersuchungen mit z.B. Bohrungen getätigt werden. Einhergehend mit diesen Erkenntnissen werden im vorliegenden Bericht keine Potenziale zur Tiefengeothermie dargestellt werden können.

Die oberflächennahe Geothermie zum Heizen und Kühlen von Räumen ist hingegen in Deutschland bereits verbreitet. Zu den oberflächennahen Systemen gehören unter anderem Erdkollektoren und Erdwärmesonden.

<sup>35</sup> Theiss 2008

Die oberflächennahe Geothermie reicht von nur einigen Metern bis zu 400 m Tiefe. Hier liegen im Schnitt Temperaturen von 20 – 25 °C vor. In der Regel wird die Erdwärme über im Boden verlegte Rohre aufgenommen und an eine Wärmepumpe abgegeben (Stober & Bucher 2012). Über die Wärmepumpe können Räume im Winter geheizt und im Sommer gekühlt werden. Die Technik der Wärmepumpe spielt bei der Effektivität der Erdwärmennutzung eine entscheidende Rolle. Zur Stromerzeugung ist die oberflächennahe Geothermie nicht geeignet (WESSELAK & SCHABBACH 2009). Als Heizungssystem wird eine Fußbodenheizung benötigt, da dieses System die erforderlichen niedrigen Vorlauftemperaturen hat. Diese wiederum erfordern, dass das Gebäude Niedrigenergiehaus-Standard hat.

Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) bietet die Internetanwendung „Geothermie – geht das bei mir?“ an<sup>36</sup>. Dieser Dienst liefert für ganz Niedersachsen Informationen, die es Hausbesitzern und Bauherren ermöglicht, abzuschätzen, wie viel Erdwärmesondenmeter oder Kollektorfläche benötigt werden, um einen Neu- oder Bestandsbau effizient zu beheizen. Dafür sind lediglich eine genaue Standortangabe sowie die Angabe des Haustyps (z.B. Altbau oder Neubaustandard) notwendig.

Anlagen zur Nutzung von Geothermie bedürfen häufig spezieller Genehmigungen nach dem Bergrecht und dem Wasserrecht. Die Anforderungen richten sich dabei jeweils nach dem Anlagentyp (und damit einhergehend der Tiefe der Anlage).

Nachfolgend sollen in einer Karte jeweils die Potenziale für den Landkreis Göttingen im Bereich Geothermie für die Erdwärmekollektoren sowie die Erdwärmesonden dargestellt werden. Dafür wird auf die Daten des LBEG zurückgegriffen, die über einen Kartenserver flächendeckend für Niedersachsen frei verfügbar sind.

#### 6.2.5.1 Erdwärmekollektoren

Erdkollektoren bestehen aus mehreren 100 – 150 m langen Rohrleitungen, die horizontal mäandrierend in etwa 1 – 2 m Tiefe verlegt werden. In den Rohrleitungen zirkuliert eine Flüssigkeit, welche als Wärmeträger dient und somit dem umgebenen Boden die Wärme entnimmt. Diese Wärme wird einer Wärmepumpe zugeführt und nutzbar gemacht. Die Rohrleitungen müssen unterhalb der Frostgrenze (0,2 m) liegen, aber noch in einer Tiefe, die von der solaren Einstrahlung beeinflusst wird. Demnach wird über die Flächenkollektoren streng genommen keine Erdwärme, sondern Solarenergie genutzt.

Wesentliche Einflussgröße bei der Effizienz der Erdkollektoren ist neben der Bodentemperatur und der Wärmekapazität die Wärmeleitfähigkeit. Diese ist abhängig vom Wasser- und Luftgehalt des Bodens. Bei hoher Porosität des Bodens und niedrigem Grundwasserstand sind die Hohlräume mit Luft anstatt Wasser gefüllt, was die Wärmeleitfähigkeit verringert.

Erdwärmekollektoren sind schon heute in nordeuropäischen Ländern stark verbreitet. Die Kollektoren haben dabei einen sehr hohen Flächenverbrauch, welcher nicht überbaut werden darf, da ansonsten der Einfluss der Sonneneinstrahlung auf den Boden verloren geht (Stober & Bucher 2012). Als Faustregel kann angenommen werden, dass die benötigte Erdfläche 1,5 - 2 mal so hoch sein muss wie die zu beheizende Fläche<sup>37</sup>.

Nachstehende Karte zeigt die Potenziale zum Einsatz von Erdwärmekollektoren im Landkreis Göttingen auf. Grundsätzlich sind ca. 80.000 ha (dies entspricht etwa 80 % der Landkreisfläche -ohne Stadt Göttingen) als „geeignet“ bis „gut geeignet“ zu betrachten. Wenig geeignete Bereiche herrschen oftmals dort vor, wo trockene Sandböden verbreitet sind oder Festgestein an die Erdoberfläche tritt. Gut geeignet dagegen sind Standorte, wo feucht-lehmige Böden vorkommen.

---

<sup>36</sup> Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie. Download Mai 2013

<sup>37</sup> Kaltschmitt et al. 2009

Die aufgrund ihrer verfügbaren Freifläche potenziell eher nachgefragten Bereiche am Randgebiet von Städten und Ortschaften stellen sich überwiegend als geeignet dar. Ein Großteil der nicht geeigneten Flächen befindet sich im Leinetal bzw. im Leinebergland.

Weiß dargestellte Flächen können keiner Eignungsstufe zugeordnet werden, somit ist eine flächenhafte Aussage hier nicht möglich.

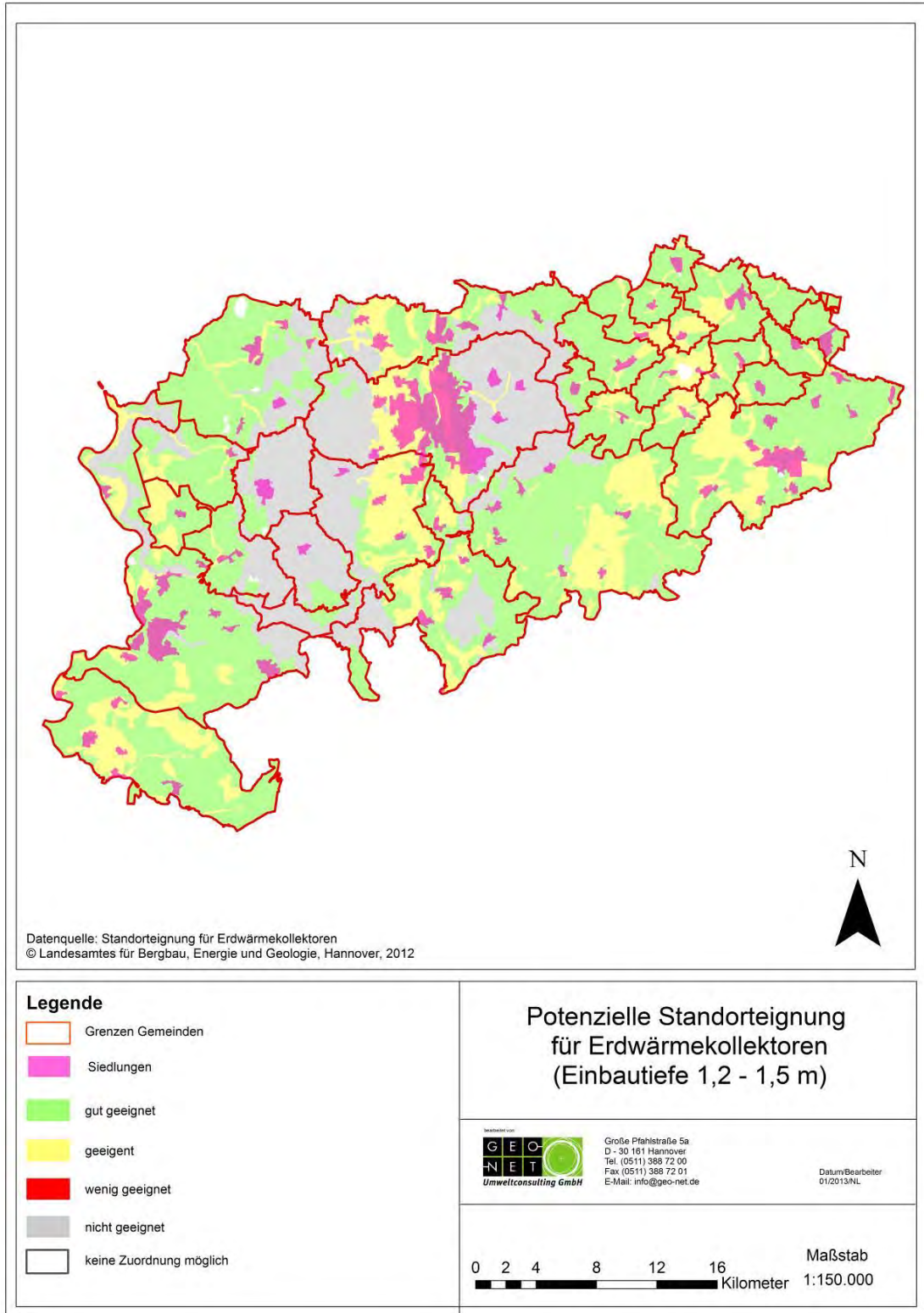


Abbildung 27: Geothermie Erdwärmekollektoren

### 6.2.5.2 Erdwärmesonden

Erdwärmesonden bestehen aus paarweise gebündelten, u-förmigen Rohrschleifen und werden über eine Bohrung vertikal in den Boden eingelassen. Meist sind diese Bohrungen etwa 100 m tief, können aber auch in seltenen Fällen Tiefen von bis zu 400 m erreichen. In der Erdwärmesonde zirkuliert eine Flüssigkeit oder ein Gas, welche die Wärme des umgebenden Gesteins aufnimmt und an eine Wärmepumpe weitergibt.

Deutlicher Vorteil der Erdwärmesonde ist ihr geringer Flächenverbrauch. Den wichtigsten Einfluss bei der Effizienz einer Erdwärmesonde haben die geologische Zusammensetzung des Gesteinsbodens und die Grundwasserverhältnisse. Um die Effizienz einer Erdwärmesonde zu ermitteln, ist ein Thermal Response Test (TRT) erforderlich. Dafür muss bereits vorab eine Bohrung für die Erdsonde durchgeführt werden, in der bei einer Dauer von meist 72 Stunden ein Temperaturtest durchgeführt wird, um die Wärmeleitfähigkeit des Gesteins zu ermitteln. Ohne diesen TRT sind nur Näherungswerte zu benennen.

Durch die Bohrung zur Errichtung von Erdwärmesonden werden zum einen Spülzusätze verwendet und kann es zum anderen zu Verbindungen verschiedener Grundwasserstockwerke kommen. Aus Gründen des Trinkwasserschutzes oder um eine Grundwasserversalzung zu vermeiden, ist eine Einschränkung oder ein Verbot der Erdwärmennutzung möglich. Ab einer Tiefe von 100 m ist in Deutschland zudem ein bergrechtliches Genehmigungsverfahren zu durchlaufen, da die Erdwärme nach § 3 Abs. 3 Satz 2 Nr. 2b Bundesberggesetz (BBergG) als „bergfreier Bodenschatz“ gilt<sup>38</sup>.

Für den Landkreis Göttingen zeigt sich nach Aussage des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie, dass aufgrund der hydrogeologischen Gesamtsituation im Gebiet keine Zulässigkeit ohne Einschränkung vorliegt. Der überwiegende Teil mit ca. 96.000 ha (etwa 96 % der Landkreisfläche) ist dabei als bedingt zulässig, also nur unter Einschränkungen, einzustufen. Weitere Gebiete sind aufgrund des Trinkwasserschutzes (Trinkwasserschutz Zone 1 und 2) nicht zulässig.

Im Folgenden soll eine erste Abschätzung des **theoretisch möglichen** Wärmeertrags von Erdwärmesonden erfolgen, um ein Potenzial aufzuzeigen. Dabei ist jedoch zu beachten: Grundsätzlich müssen für die Erdwärmennutzung wirtschaftliche, technische und rechtliche Aspekte berücksichtigt werden, und diese sind für jede Anlage individuell zu berechnen. Relevante Faktoren sind bspw. der Bedarf an Wärme bzw. Energie, die Wärmeleitfähigkeit und die Grundwasserführung des Untergrundes. Für die vorliegende Berechnung mussten darum allgemeine Grundannahmen getroffen werden. Da für die im Landkreis liegende Gemeinde Duderstadt bereits eine aktuelle „Potenzialuntersuchung 100 % Erneuerbare Energien für Duderstadt“<sup>39</sup> vorliegt, konnte auf die dort getroffenen Annahmen zurückgegriffen werden, die für eine Berechnung notwendig sind:

- Charakteristische Erdwärmesondendichte pro Flächennutzungstyp
- Mindestabstände zur Vermeidung thermischer Überlagerungen nach VDI 4640 von 12 m
- Bohrlochmenge von 100 m
- Spezifische Wärmeentzugsleistung zu 45 W
- Vollbenutzungsdauer von 1.800 h/a.
- Nutzbare Endenergie pro 100 m Bohrloch: 6 kW
- Coefficient of Performance (COP) der Wärmepumpe: 4

In die Berechnung flossen nur die Gebiete ein, bei denen nach Karte des LBEG eine Nutzung (bedingt) zulässig ist sowie potenzielle Wärmeabnehmer vorhanden sind. Berechnungsgrundlage sind die ATKIS-Daten des LK Göttingen. Diese sind standardmäßig untergliedert in: Wohnbaufläche, Industrie-

<sup>38</sup> Niedersächsisches Umweltministerium 2006

<sup>39</sup> Fischer et al. 2012



und Gewerbefläche, Fläche gemischter Nutzung und Fläche besonderer funktionaler Prägung. Da aufgrund vorliegender Daten bzw. der Größe des Untersuchungsgebietes keine Differenzierung in städtische oder ländliche Wohngebiete wie in ebd. vorgenommen werden konnte, wurde in Hinblick auf die Besiedlungsstrukturen im Landkreis insgesamt von einer ländlichen Struktur ausgegangen. Die Sondendichte wurde zudem mit ähnlichen Studien abgeglichen<sup>40</sup>.

Flächennutzungstyp (FNT)	Größe FNT in ha	Sondendichte in $n_{\text{Sonden}}/ha_{\text{FNT}}$	Leistung in MW	Energiemenge bei 1.800 h/a in MWh
Wohnbau	268,45	6	9,66	17.396
Industrie und Gewerbe	501,07	6	18,04	32.469
Gemischte Nutzung	1094,60	6	39,41	70.930
Bes. funkt. Prägung	3227,64	7	135,56	244.009
			<b>202,67</b>	<b>364.804</b>

**Tabelle 33: Maximale Energiemengen durch Erdwärmesonden nach FNT im LK Göttingen**

Rechnerisch ergibt sich somit eine Energiemenge von 364.804 MWh. Wie jedoch bereits erläutert, enthält dieses Ergebnis viele Unwägbarkeiten. Die Berechnung soll daher lediglich aufzeigen, dass prinzipiell Potenzial vorhanden ist und die Erdwärmenutzung ausgebaut werden kann. Für die Berechnungen der Szenarien (vgl. Kap. 7) wurde dementsprechend darauf verzichtet, diese Zahlen zu integrieren, um einer möglichen Verzerrung der Ergebnisse der Szenarien vorzubeugen.

<sup>40</sup> TMWAT 2011, IBA Hamburg 2011

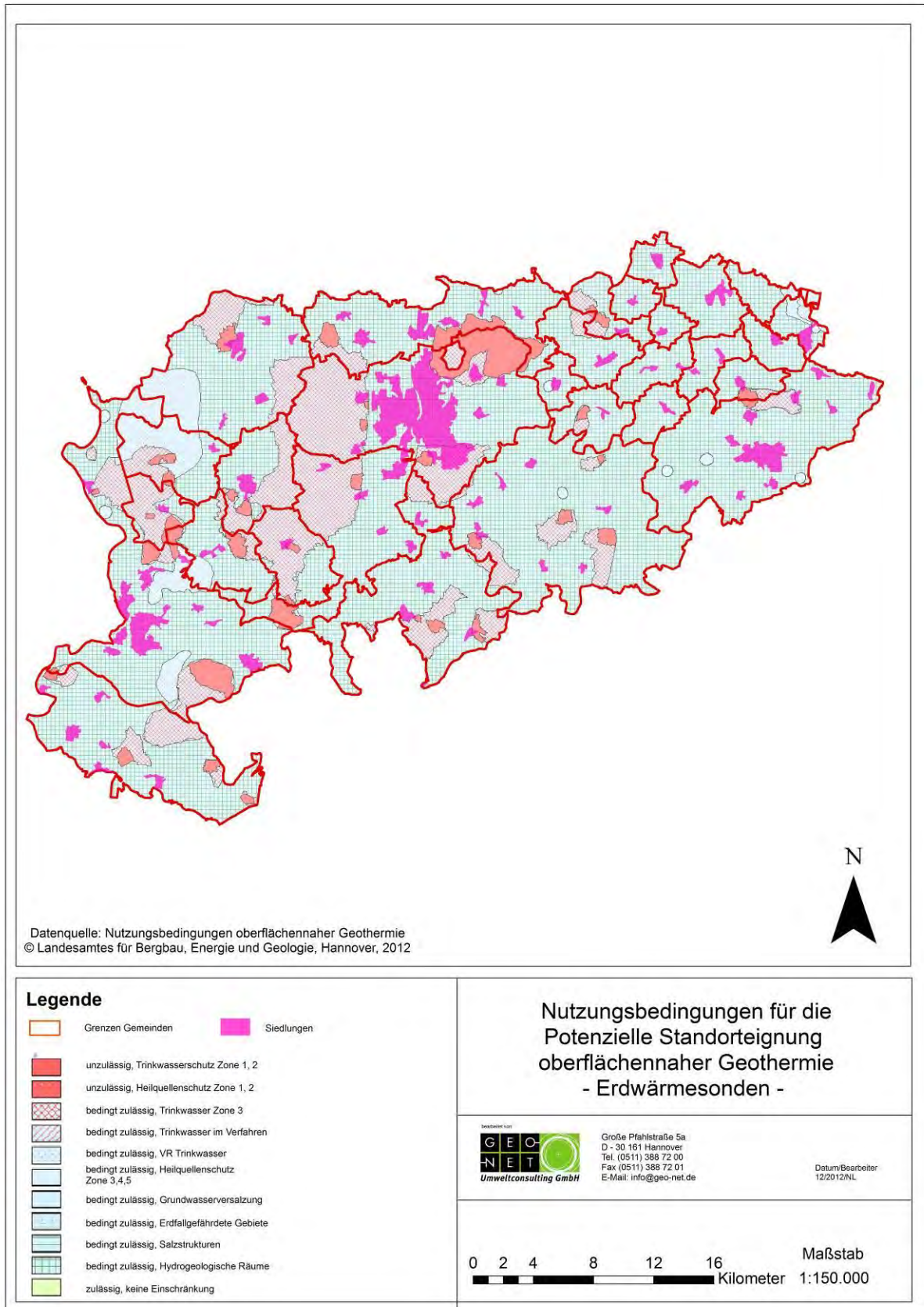


Abbildung 28: Geothermie Erdwärmesonden

## 7 Szenarien

Um die zukünftige Entwicklung abzuschätzen, ist es sinnvoll, Szenarien zu entwickeln, d.h. Was-wäre-wenn-Strategien aufzuzeigen. Damit kann ein Korridor der Entwicklung dargestellt werden mit „Leitplanken“, innerhalb derer sich die Entwicklung mit großer Wahrscheinlichkeit darstellen lässt.

Der Landkreis Göttingen hat sich das Ziel gesetzt, bis 2040 die Energieversorgung in den Bereichen Strom und Wärme bilanziell zu 100 % regenerativ zu gestalten. Generell sind hier zwei ergänzende Strategien erforderlich:

- Senkung der Energienachfrage durch Effizienzmaßnahmen
- Deckung des Restbedarfs durch regenerative Energiequellen

Beide Strategien müssen sich ergänzen, nur eine zu verfolgen ist nicht möglich: weder ist es darstellbar, die gesamte Energienachfrage auf 0 runterzufahren, noch ist es realistisch, den heutigen Energieverbrauch zu 100 % regenerativ zu decken. Vielmehr sieht die Strategie idealtypisch wie folgt aus.

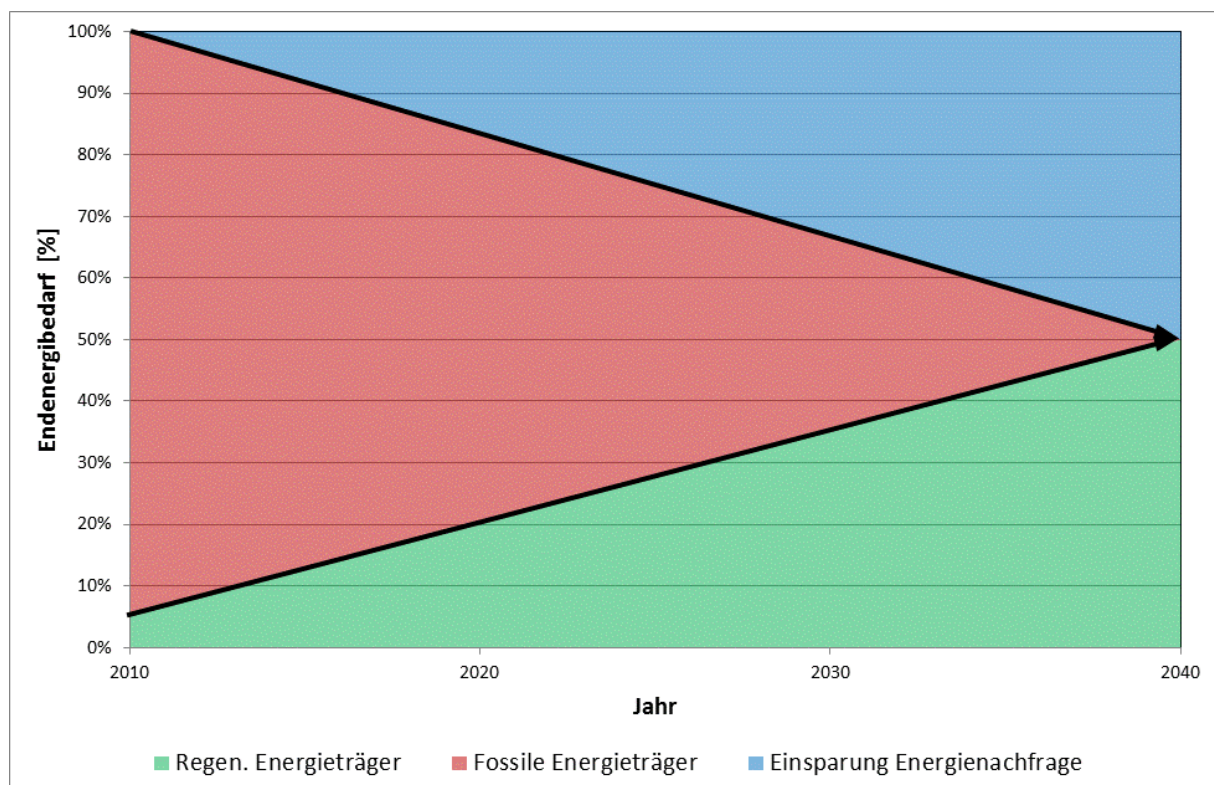


Abbildung 29: Idealschema eines Klimaschutz Szenarios

Selbstverständlich kann die Einsparung geringer ausfallen als aufgezeigt, dafür muss der regenerative Beitrag entsprechend höher ausfallen und umgekehrt.

Ergänzend ist zu sagen, dass die Stadt Göttingen und der Landkreis als eine Einheit gesehen werden müssen, deren Teile sich ergänzen: während die Stadt Göttingen aufgrund ihrer Industrie- und Dienstleistungsstruktur einen spezifisch hohen Energieverbrauch je Einwohner hat, verfügt sie kaum über nennenswerte Flächen für Windkraftnutzung sowie Biomasseerzeugung. Umgekehrt haben die Landkreiskommunen i.d.R. niedrige spezifische Energieverbräuche je Einwohner, verfügen aber über große Flächen für Windkraft und Biomassenutzung. Der Landkreis Göttingen muss also langfristig bilanziell „Energieüberschüsse“ an die Stadt Göttingen abgeben, da diese ebenfalls das Ziel hat, sich bis 2050 zu 100 % regenerativ zu versorgen.

Generell fällt bei solchen Szenarien auf, dass im Vergleich zu der Nachfrage nach Strom einerseits und Brenn- sowie Treibstoffen andererseits das Regenerativangebot schiefastig ist: während Biomasse für Brenn- und Treibstoffe aus Gründen der Nahrungs- und Futtermittelkonkurrenz sowie der Anforderungen des Naturschutzes knapp sind, ergeben sich mehr regenerative Stromerzeugungspotenziale als für die Nachfrage nach Strom für Licht, Kraft und Klein- sowie Prozesswärme tatsächlich benötigt wird. Die fehlenden Brenn- und Treibstoffe können daher mit Strom abgedeckt werden, was hinsichtlich Energieeffizienz auch Sinn macht: es wird mittelfristig zu verstärktem Einsatz von elektrischen Wärmepumpen sowie forcierter E-Mobilität kommen, wodurch der Energieverbrauch gesenkt werden kann.

Die Szenarienberechnungen werden generell bis 2050 geführt und dann für den Landkreis Göttingen auf 2040 zurückgerechnet, da die Stadt Göttingen ihr Klimaschutzziel auf das Jahr 2050 bezieht.

## 7.1 Szenario „Klimaschutz moderat“

Das Szenario „Klimaschutz moderat“ stellt i.W. eine Trendverlängerung der bisherigen Entwicklung dar; bewährte Techniken werden zunehmend umgesetzt, innovative Technologien kommen nur nach und nach dazu, Klimaschutzaktivitäten forcieren sich allmählich, z.B. werden die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz von Gebäuden nicht auf dem heutigen Stand stehen bleiben, sondern sich weiter entwickeln, allerdings nur moderat ansteigen.

### 7.1.1 Energienachfrage

Bezüglich der Energienachfrage bedeutet dies:

- Der Heizwärmebedarf entwickelt sich wie o.a. (s. Kap. 6.1.1)
- Die Jahresanlagennutzungsgrade von Heizungsanlagen verbessern sich in Richtung effizienterer Beheizungstechnologien wie Gas-Brennwerttechnologie
- Die Heizanlagenstruktur verändert sich durch Energieträgerwechsel in Richtung z.B. elektrische Wärmepumpen
- Der Stromverbrauch nimmt nur entsprechend dem „Klimaschutz moderat“-Szenario (entsprechend dem REFERENZ-Szenario der WWF-Studie) ab
- Das Verkehrsaufkommen reduziert sich ebenfalls nur gemäß dem Szenario „Klimaschutz moderat“, der Anteil E-Mobilität liegt bei 15 % des Energiebedarfs

### 7.1.2 Erzeugung regenerativer Energie

#### 7.1.2.1 Solarenergie

Hinsichtlich des Einsatzes von Solarthermie und PV wird im Szenario „Klimaschutz moderat“ davon ausgegangen, dass die verfügbaren Dachflächen bis 2050 zu 50 % mit Solaranlagen belegt sind. Technologisch ist davon auszugehen, dass die PV-Module nicht mehr wie heute separat als schwarze Paneele auf die Dächer montiert werden, sondern dass entsprechende Beschichtungen in der Farbe der Dachziegel aufgebracht werden, so dass die Module kaum sichtbar sind. Damit werden gestalterische Konflikte vermieden. Fassadenkollektoren werden generell nicht mit einbezogen, da hierzu Einzelbetrachtungen nötig und pauschale Aussagen kaum machbar sind. Ebenso werden keine Freiflächenanlagen berücksichtigt, da sie in Konkurrenz zur Biomasseerzeugung stehen.

#### 7.1.2.2 Windenergie

Im Abschnitt 6.2.2.3 wurde dargestellt, unter welchen Bedingungen die Ausschöpfung eines maximalen theoretischen Potenzials im Bereich Windenergie möglich ist. Die Berechnungen ergaben eine Energiemenge von 961.640 MWh/a, die durch Nutzung von Windenergie erzeugt werden könnte. Im

Szenario „Klimaschutz moderat“ sollen jedoch mögliche Einschränkungen, die eine Reduzierung des Potenzials beeinflussen können, mit einbezogen werden.

Folgende Annahmen wurden hierfür berücksichtigt:

- Nicht alle vorgeschlagenen Potenzialflächen kommen durch neue Erkenntnisse/berechtigte Einwände in den RROP.
- Die Anzahl der möglichen WEA reduziert sich durch noch nicht einzuschätzende Einschränkungen bedingt durch bspw. naturschutzfachliche oder immissionsschutzrechtliche Gründe.
- Es werden Anlagen mit einer geringeren Leistung als in der vorliegenden Potenzialberechnung angesetzt gebaut.

Da sich die genannten Punkte nicht in konkrete Zahlen fassen lassen, wurde hier ein pauschaler Abzug von einem Drittel des berechneten Gesamtpotenzials angenommen. Demnach ergibt sich in diesem Szenario ein Potenzial von ca. 641.000 MWh/a (zum Vergleich: im Jahr 2011 wurden im Landkreis 29.705 MWh/a Strom aus Windenergie eingespeist).

### 7.1.2.3 Wasserkraft

Wie in Abschnitt 6.2.3.3 dargestellt sind die Möglichkeiten, das Potenzial zu erhöhen, begrenzt. Zusätzlich der durch WKA produzierten Energieeinspeisung von 3.687 MWh/a im Jahr 2011 kann der Ertrag der neuen Anlage Blumer Wehr ergänzt werden. Da hierfür noch keine konkreten Zahlen vorliegen, wird der vom Betreiber prognostizierte Wert von 450 MWh/a<sup>41</sup> angesetzt. Somit ergibt sich ein Gesamtpotenzial von 4.137 MWh/a.

### 7.1.2.4 Biomasse

In diesem Szenario werden die Biomasse-Potenziale im Landkreis berechnet, die sich unter Zugrundelegen der folgenden Annahmen ergeben:

- Die gesamten Flächenpotenziale zum Anbau von Energiepflanzen (NaWaRos) werden nur zur Hälfte genutzt. Damit werden ca. 10 % der Ackerfläche für den Energiepflanzenanbau genutzt, dies entspricht einer Fläche von 4.564 ha, sowie der Grasaufwuchs von 10 % der Grünlandfläche (781 ha).
- Auch die theoretisch insgesamt zur Verfügung stehenden Wirtschaftsdünger werden nur zur Hälfte (128.412 m<sup>3</sup> Gülle) genutzt.
- Die Potenziale, die in der zusätzlichen Nutzung von Ernterückständen und Bioabfällen sowie einer besseren Flächenausnutzung durch Zweitfruchtanbau bestehen, werden hingegen nicht erschlossen.
- Das Energieholz- und Schwachholzpotenzial wird vollständig genutzt.
- Anfallendes Landschaftspflegeholz wird nicht energetisch genutzt.

### Biogas

Im „Klimaschutz moderat“-Szenario ergibt sich unter diesen Voraussetzungen im Landkreis Göttingen über den Bestand hinaus ein theoretisches Potenzial für weitere 2 - 3 Biogasanlagen mit jeweils einer installierten elektrischen Leistung von 500 kW (ohne Beachtung der in Planung befindlichen Anlagen).

## 7.2 Szenario „Klimaschutz engagiert“

Im Szenario „Klimaschutz engagiert“ wird unterstellt, dass sich durchgängig ambitionierte Klimaschutzstrategien durchsetzen werden. Vor dem Hintergrund, dass einerseits der Biomassenutzung

---

<sup>41</sup> Hessische Niedersächsische Allgemeine hna - Artikel publiziert am: 21.03.2011

aus Gründen des Naturschutzes und der Nahrungs- und Futtermittelkonkurrenz enge Grenzen gesetzt sind, andererseits die Erzeugung von regenerativem Strom in Form von Windkraft und Solarenergie wenig flächenintensiv ist bzw. keine Nutzungskonkurrenz darstellt (PV auf Dächern), wird sich das Angebot von Strom zu Wärme zugunsten des Stroms verschieben. Zurzeit sieht es so aus, dass Wärmeenergieträger in Form von gasförmigen, flüssigen und festen Brennstoffen i.W. zum Heizen eingesetzt werden und Strom nur bei stromspezifischer Anwendung (Licht und Kraft). Aufgrund der hohen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen heute ist Strom zum Heizen zu schade. Kommt der Strom wie auch die Wärme aus regenerativen Energiequellen, so sind die Energieträger aus Sicht der CO<sub>2</sub>-Emissionen gleichwertig. Allerdings ist Strom aus thermodynamischen Gründen höherwertig als feste, gasförmige und flüssige Brennstoffe, er kann in Wärmepumpen „veredelt“ werden, mit 1 kWh Strom können rd. 3 kWh Heizenergie<sup>42</sup> erzeugt werden. Im Verkehrssektor kann ein Elektromotor mit einem Wirkungsgrad von über 80 % Verbrennungsmotoren mit einem Wirkungsgrad von bis zu 35 % (Ottomotoren) und bis zu 45 % (Dieselmotoren) ersetzen.

### 7.2.1 Energienachfrage

Für die einzelnen Sektoren und Energieträger wurde im Szenario „Klimaschutz engagiert“ Folgendes angesetzt:

- Der Heizwärmebedarf, entwickelt entsprechend der o.a. Entwicklung (s. Kap. 6.1.1).
- Die Jahresanlagennutzungsgrade von Heizungsanlagen verbessern sich in Richtung effizienterer Beheizungstechnologien wie Gas-Brennwerttechnologie.
- Die Heizanlagenstruktur verändert sich in Richtung effizienterer Beheizungstechnologien wie Elt-Wärmepumpen.
- Der Stromverbrauch nimmt in allen Sektoren so ab wie im Szenario „Klimaschutz engagiert“ angenommen.
- Das Verkehrsaufkommen reduziert sich ebenfalls wie im Szenario „Klimaschutz engagiert“ unterstellt.
- Rd. 42 % des Energiebedarfs im Verkehrssektor erfolgt über Strom (E-Mobilität).

### 7.2.2 Erzeugung regenerativer Energie

#### 7.2.2.1 Solarenergie

Hinsichtlich des Einsatzes von Solarthermie und PV wird im Szenario „Klimaschutz engagiert“ davon ausgegangen, dass die verfügbaren Dachflächen bis 2050 zu 100 % mit Solaranlagen belegt sind. Auch hier ist technologisch davon auszugehen, dass die PV-Module nicht mehr wie heute separat als schwarze Paneele auf die Dächer montiert werden, sondern dass entsprechende Beschichtungen in der Farbe der Dachziegel aufgebracht werden, so dass die Module kaum sichtbar sind. Damit werden gestalterische Konflikte vermieden. Fassadenkollektoren werden generell nicht mit einbezogen, da hierzu Einzelbetrachtungen nötig sind und pauschale Aussagen kaum machbar sind. Ebenso werden keine Freiflächenanlagen berücksichtigt, da sie in Konkurrenz zur Biomasseerzeugung stehen.

#### 7.2.2.2 Windenergie

Es wird angenommen, dass die (planerischen) Rahmenbedingungen unter Fortsetzung der aktuellen Entwicklungstrends im Wesentlichen unverändert bleiben. Grundlage für dieses Szenario ist deshalb, dass alle potenziellen Vorranggebiete für Windenergie des RROP mit einer Anlage nach heutigem Stand der Technik (hier beispielhaft: REpower 3.2M 114 mit einer Leistung von 3.200 kW) geplant werden, bestehende Anlagen werden dabei einem Repowering unterzogen. Nach den unter Ab-

---

<sup>42</sup> WWF: a.a.O.

schnitt 6.2.2.3 genannten Voraussetzungen wäre danach eine Errichtung von 126 WEA möglich, die etwa 961.640 MWh/a Strom erzeugen können.

Einen verhältnismäßig großen Anteil an den Ausschlussgebieten für Windenergie machen zurzeit die Abstandspuffer zu den Horsten des Rotmilans und des Schwarzstorches aus. Es ist davon auszugehen, dass hier in den nächsten 30 Jahren Veränderungen bei diesen Standorten auftreten. Diese sind jedoch nicht kalkulierbar und wurden darum nicht in die Szenario-Betrachtungen mit aufgenommen. Es wird jedoch empfohlen, die Standorte in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und die Abstände ggf. anzupassen. Dadurch können möglicherweise neue Potenzialflächen entstehen (bzw. ebenso bestehende Flächen wegfallen).

### 7.2.2.3 Wasserkraft

Das zusätzliche Potenzial durch Aufwertung und Optimierung der Bestands-WKA wird mit einer installierten Leistung von 182 kW angegeben. Da sich aus dieser Angabe keine direkte Stromproduktion ableiten lässt, muss hier ein Näherungswert auf Basis der bisherigen Daten herangezogen werden. Demnach ergibt sich für das Szenario „Klimaschutz engagiert“ rechnerisch ein theoretisches Potenzial von etwa 4.320 MWh/a.

### 7.2.2.4 Biomasse

In diesem Szenario werden die Biomasse-Potenziale im Landkreis berechnet, die sich unter Zugrundelegen der folgenden Annahmen ergeben:

- Die gesamten Flächenpotenziale zum Anbau von Energiepflanzen (NaWaRos) werden genutzt. Damit werden ca. 20 % der Ackerfläche (9.127 ha) für den Energiepflanzenanbau und das Gras von 20 % der Grünlandfläche (1.562 ha) genutzt.
- Auch die theoretisch insgesamt zur Verfügung stehenden Wirtschaftsdünger werden vollständig (128.412 m<sup>3</sup> Gülle) genutzt.
- Die Potenziale, die in der zusätzlichen Nutzung von Ernterückständen und Bioabfällen sowie einer besseren Flächenausnutzung durch Zweitfruchtanbau bestehen, werden ebenfalls vollständig erschlossen.
- Das Energieholz- und Schwachholzpotenzial wird vollständig genutzt.
- Anfallendes Landschaftspflegeholz wird energetisch genutzt.

### 7.2.2.5 Biogas

Im „Klimaschutz moderat“-Szenario ergibt sich unter diesen Voraussetzungen im Landkreis Göttingen über den Bestand hinaus ein theoretisches Potenzial für weitere 34 Biogasanlagen mit jeweils einer installierten elektrischen Leistung von 500 kW (ohne Beachtung der in Planung befindlichen Anlagen), bei größeren Anlagen reduziert sich die Anzahl entsprechend.

Man muss davon ausgehen, dass das tatsächlich erschließbare Potenzial wesentlich geringer ist. Dies gilt insbesondere für den Anbau von Energiepflanzen (beispielsweise in Abhängigkeit von der Fruchtart) und Zweitfrüchten. Zudem ergeben sich Restriktionen aufgrund ökologischer, struktureller und administrativer Schranken. So müssen die jeweiligen spezifischen örtlichen Verhältnisse (z.B. Infrastruktur, wie Leitungssysteme, und Logistik einer Biogasanlage) jeweils gesondert betrachtet werden. Da sich bei den Berechnungen der Szenarien gezeigt hat, dass es theoretisch zu einem Überangebot an Strom kommen würde, ist bei den Biogasanlagen nicht von einer Verstromung des Methans, sondern von einer Direktnutzung des Gases als Brennstoff ausgegangen worden.

## 7.3 Zusammenfassung der Szenarien „Klimaschutz moderat“ und „Klimaschutz engagiert“

Die Zusammenführung von Energienachfrage und -angebot erfolgt über eine multifaktorielle Berechnung mit mehreren Datenfeldern. Sie setzt sich auf der Nachfrageseite zusammen aus

- der sinkenden Nachfrage nach Energie je Sektor und Anwendungsart (Heizung, Prozesswärme, Strom),
- verknüpft mit einer veränderten Beheizungsstruktur,
- verbunden mit verbesserten Jahresanlagennutzungsgraden.

Auf der Angebotsseite stehen

- ein zunehmendes Angebot an regenerativen Energieträgern,
- die ggf. noch in eine passende Anwendungsart umgewandelt werden müssen, z.B. Biogas statt nur als Heizenergie genutzt Umwandlung in BHKWs zu Wärme und Strom,
- überschlägige Bilanzierung von Umwandlungsverlusten z.B. durch BHKWs<sup>43</sup> oder notwendige Stromspeicherung<sup>44</sup>; Letzteres wurde anhand von Berechnungen des Sachverständigenrates für Umweltfragen ermittelt<sup>45</sup>.

Damit ist aber noch nicht sicher gestellt, dass das Angebot der Nachfrage auch tatsächlich entspricht: während Strom in jede beliebige andere Energieform umgewandelt werden kann (Licht, kinetische Energie, chemische Energie), ist dies umgekehrt nicht immer möglich; mit Biogas lässt sich keine LED-Lampe betreiben. Vielmehr muss für stromspezifische Anwendungen ausreichend Elektrizität vorhanden sein, Wärme und Treibstoffe können mit biogenen Brennstoffen oder auch mit Strom abgedeckt werden.

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor ist der Verlauf Strategien; er kann auf dreierlei Weise erfolgen:

- Linear: gleichmäßiger Rückgang bzw. Zunahme; dies ist i.d.R. bei Strategien der Fall, die sich aus vielen Einzelmaßnahmen zusammensetzen und mit anderen Randbedingungen verknüpft sind. Dämmmaßnahmen setzen sich nur nach und nach – je nach Sanierungsstand der Gebäude – durch und sind auch nur im Zusammenhang mit sonstigen baulichen Sanierungsmaßnahmen sinnvoll; dasselbe gilt für Solarthermie, die nur im Zusammenhang mit einer Heizungserneuerung sinnvoll ist.
- Degressiv: anfangs starke Zu- bzw. Abnahme, die später zurückgeht; dies trifft auf regenerative Energiequellen wie Biomassenutzung, PV oder Windkraft zu: Diese können gerade in der Anfangsphase forciert werden, nach einiger Zeit sind die Potenziale dann weitgehend ausgeschöpft.
- Progressiv: hier gibt es einen langsamen Start, der sich dann beschleunigt; dies wird in der Anfangsphase generell nötig sein, um den Übergang vom „Klimaschutz moderat“, wie er zurzeit stattfindet, zum „Klimaschutz engagiert“ zu bewältigen (dies wird allerdings in den folgenden Szenarien nicht abgebildet).

Im Folgenden werden die Energienachfrage und das -angebot für beide Szenarien vergleichend nebeneinander vorgestellt, zunächst die Energienachfrage nach Sektoren.

---

<sup>43</sup> Bei der Umwandlung von Biogas in BHKW zu Wärme und Strom geht bei der Erzeugung und Verteilung zusätzlich Energie verloren, dafür erhält man neben der Wärme auch energetisch hochwertigen Strom.

<sup>44</sup> Stromspeicherung ist immer mit Umwandlungsverlusten verbunden, allerdings wird bei der Stromgewinnung nach Speicherung (z.B. aus regenerativ erzeugtem Wasserstoff) oft Wärme frei, die als Nahwärme genutzt werden kann.

<sup>45</sup> Sachverständigenrat für Umweltfragen: 100 % erneuerbare Stromversorgung bis 2050: klimaverträglich, sicher, bezahlbar, Stellungnahme, Berlin 2010



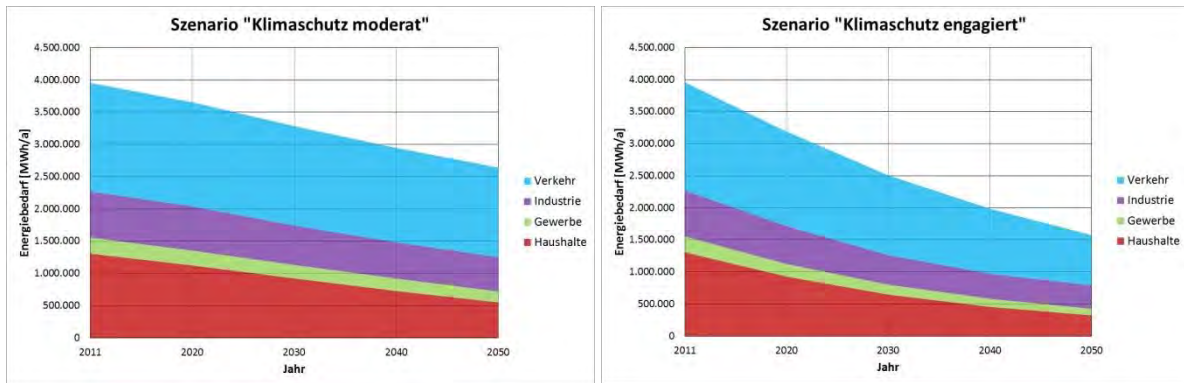


Abbildung 30: Energienachfrage nach Sektoren für beide Szenarien

Im Szenario „Klimaschutz moderat“ sinkt der Energieverbrauch der Haushalte auf 42 %, der des Gewerbes auf 68 %, der der Industrie auf 74 % und der des Verkehrs auf 83 %, was insgesamt zu einer Senkung auf 67 % führt. Im Szenario „Klimaschutz engagiert“ sinkt der Energieverbrauch der Haushalte auf 25 %, der des Gewerbes auf 41 %, der der Industrie auf 51 % und der des Verkehrs auf 46 %, im Mittel bedeutet das eine Minderung auf 40 %. Hier wird deutlich, dass in allen Sektoren die Energienachfrage im Szenario „Klimaschutz engagiert“ stärker abnimmt als im Szenario „Klimaschutz moderat“. Vor allem Haushalte und Verkehr tragen erheblich dazu bei.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Energienachfrage nach Energieträgern:

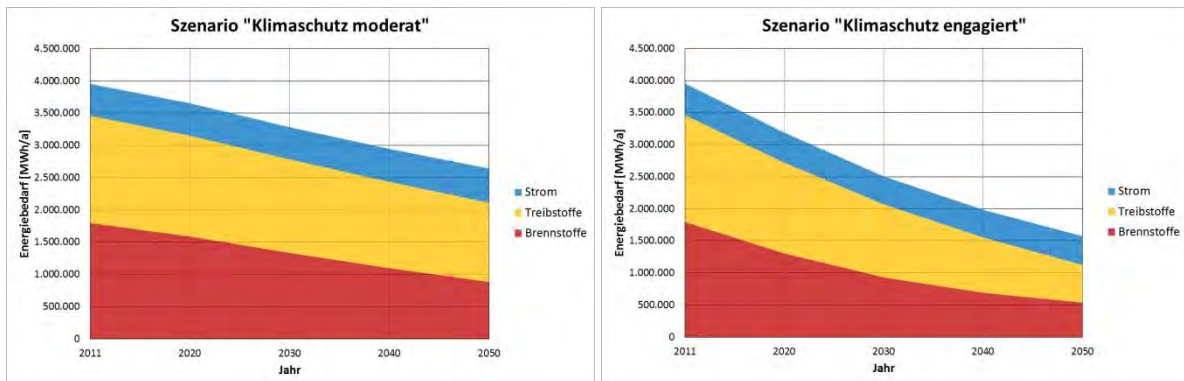


Abbildung 31: Energienachfrage nach Energieträgern für beide Szenarien

Im Szenario „Klimaschutz moderat“ nehmen die Brennstoffe (für Heizung) auf 49 % ab, die Treibstoffe auf 74 %, der Strom steigt auf 108 % an – hier werden die Einsparungen durch verstärkte E-Mobilität und den Einsatz von elektrischen Wärmepumpen überkompensiert, im Mittel ergibt sich wieder eine Einsparung auf 67 %. Im Szenario „Klimaschutz engagiert“ sinkt der Brennstoffeinsatz auf 30 %, der Treibstoffeinsatz auf 35 %, der Stromverbrauch vermindert sich aus den soeben genannten Gründen bilanziell nur auf 91 %, die gesamte Minderung führt zu einem Energieverbrauch von 40 %.

Hier wird deutlich, dass rd. 90 % der Energienachfrage 2011 Brennstoffe und Treibstoffe sind, der Strom ist klar untergeordnet und bleibt es auch bis 2050, auch wenn der relative Anteil zunimmt (auf 20 % im Szenario „Klimaschutz moderat“ und auf 29 % im Szenario „Klimaschutz engagiert“), bedingt durch verstärkte E-Mobilität und Wärmepumpen, während der übrige Stromverbrauch zurück geht.

Die folgenden Abbildungen stellen das regenerative Energieangebot dar.

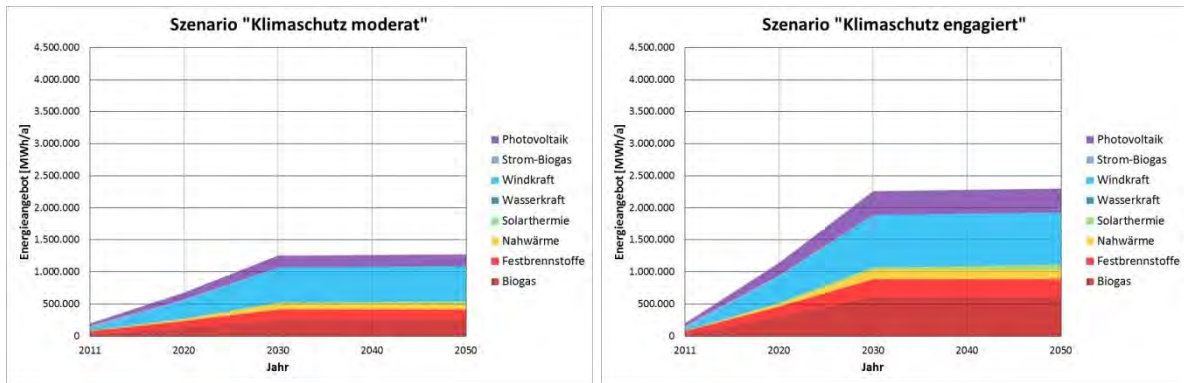


Abbildung 32: Regeneratives Angebot für beide Szenarien

Im Szenario „Klimaschutz moderat“ nimmt des Angebot an regenerativen Energiequellen von 197.000 MWh/a 2011 auf 1.255.300 MWh/a bis 2030 zu, weil wesentliche Potenziale wie Windkraft, Biomasse und PV sich zügig durchsetzen, und steigt bis 2050 nur noch unwesentlich auf 1.274.000 MWh/a an. Die wesentlichen Potenziale 2050 sind Windkraft mit einem Anteil von 42 %, gefolgt von Biogas mit 20 %, PV von 15 % und Festbrennstoffen von 12 %. Im Szenario „Klimaschutz engagiert“ stellt sich die zeitliche Entwicklung ähnlich dar, nur mit stärkerer Dynamik: von 197.000 MWh/a 2011 auf 2.259.800 MWh/a 2030 bis 2.301.100 MWh/a 2050. Auch hier dominiert die Windkraft mit einem Anteil von 35 %, gefolgt von Biogas mit 27 %, PV mit 16 % und Festbrennstoffen mit 12 %.

Im Szenario „Klimaschutz moderat“ ist des REG-Angebot nur etwa halb so groß wie im Szenario „Klimaschutz engagiert“. In beiden Szenarien dominiert die Windkraft das Angebot, gefolgt von der Biomasse (Biogas und Festbrennstoffe) und in weitem Abstand von PV. Gleichzeitig sind diese Energieträger kurz- bis mittelfristig zu mobilisieren, so dass bis 2030 eine nahezu vollständige Erschließung möglich ist, im Gegensatz zur Nachfrage, die kontinuierlich langfristig abnimmt.

Als nächstes wird der Deckungsanteil der regenerativen Energiequellen für Strom einerseits und Wärme und Treibstoffe andererseits dargestellt. Zuerst erfolgt die Gegenüberstellung für Strom.

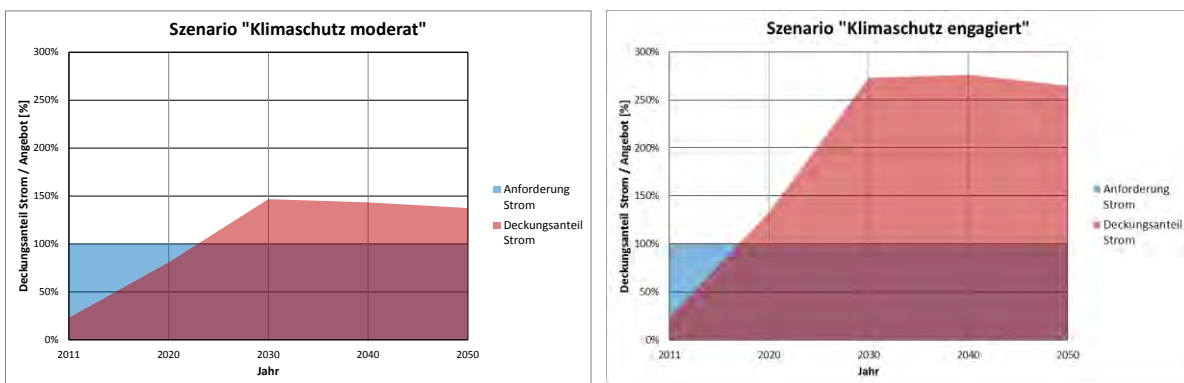


Abbildung 33: Regenerative Deckungsanteile für Strom

In beiden Szenarien kann die regenerative Stromerzeugung, die heute 23 % Anteil am Stromverbrauch hat, mittelfristig die originäre Stromnachfrage (incl. Strom für E-Mobilität) zu 147 % (Szenario „Klimaschutz moderat“) bzw. zu 276 % im Szenario „Klimaschutz engagiert“ abdecken, je nach Dynamik vor oder nach 2020. Der bilanzielle „Stromüberschuss“ kann dann für E-Mobilität und Wärmepumpensysteme genutzt werden. Der Deckungsanteil nimmt nach 2050 hin (relativ) ab, da zunehmend Strom für E-Mobilität nachgefragt wird. Er liegt im moderaten Szenario bei 137 %, im engagierten Szenario bei 265 %.

Dieser positiven Bilanz steht jedoch eine andere bei der Betrachtung der regenerativen Wärmeenergeträger gegenüber. Die folgenden Abbildungen dokumentieren die Deckungsanteile für regenerative Wärme.

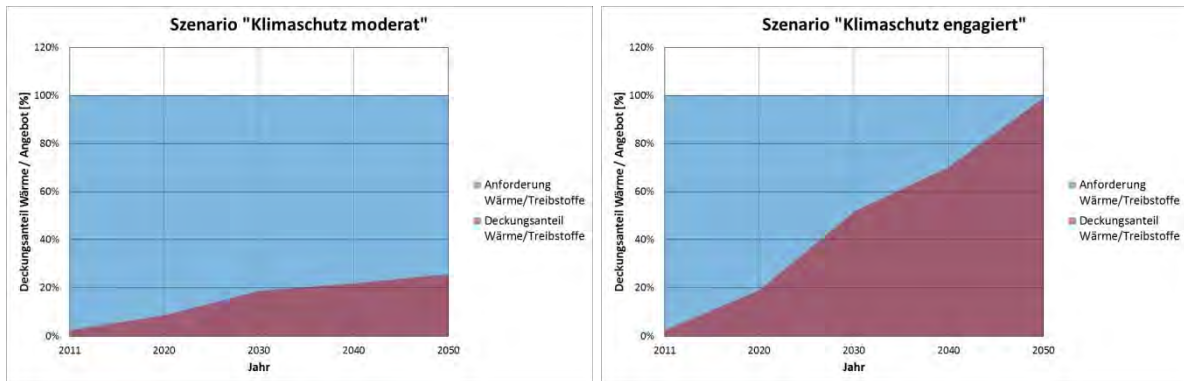


Abbildung 34: Regenerative Deckungsanteile für Wärme

Hier zeigt sich das eingangs Gesagte: in beiden Szenarien reicht die biogene Wärme- bzw. Treibstoff-erzeugung nicht zur vollständigen Deckung der Nachfrage aus, sie steigen im Szenario „Klimaschutz moderat“ von heute 2 % auf 26 % 2050 an, im engagierten Szenario dagegen auf 99 % 2050. Allerdings kann – wie oben erwähnt – ein Teil der benötigten Wärme bzw. Treibstoffe durch Stromeinsatz in Wärmepumpen bzw. Elektroautos abgedeckt werden.

Dies wird in den beiden folgenden Gesamtszenarien bilanziert. Hier werden die beiden Szenarien mit Angebot und Nachfrage dargestellt.

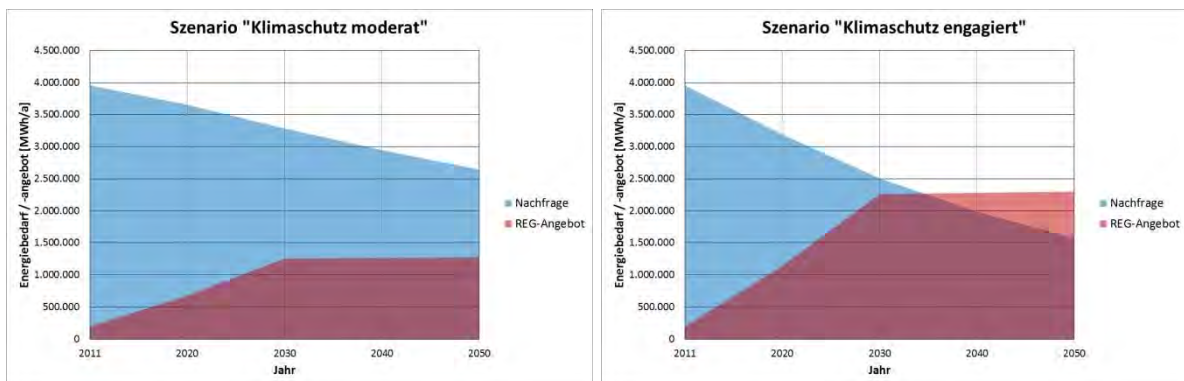


Abbildung 35: Gegenüberstellung von Energieangebot und -nachfrage in beiden Szenarien

Im Szenario „Klimaschutz moderat“ steigt der regenerative Anteil an der Energieversorgung kontinuierlich von 197.000 MWh/a, entsprechend 5 %, für 2011 auf 664.300 MWh/a, entsprechend 38 %, 2030 und beläuft sich dann bis 2050 auf 1.274.000 MWh/a, entsprechend 48 %. Im Szenario „Klimaschutz engagiert“ steigt der regenerative Beitrag bis 2030 kontinuierlich auf 2.259.800 MWh/a, entsprechend 90 %, und nimmt dann bis 2040 auf 2.280.400 MWh/a, entsprechend 115 %, und bis 2050 nur noch langsam auf 2.301.100 MWh/a, entsprechend 146 %, zu.

Es wird klar ersichtlich, dass das Szenario „Klimaschutz moderat“ die Anforderung nach einer 100 % regenerativen Energieversorgung für 2040 nicht annähernd erfüllt. Auch eine Verknüpfung der moderaten Angebotsstrategie mit der engagierten Nachfragestrategie oder umgekehrt führt nicht zum gewünschten Ziel. Erst im Szenario „Klimaschutz engagiert“ ergibt sich bereits für 2040 ein regenerativer Energieüberschuss, d.h. der Landkreis Göttingen kann die gestellte Anforderung erreichen und hat – rechnerisch betrachtet – noch „Reserven“ für die Energiebilanz der Stadt Göttingen. Ein lang-

fristig wirksamer Klimaschutz ist somit nur mit verstärkten Klimaschutzaktivitäten sowohl auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite erreichbar.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Gegenüberstellung von Angebot und Nachfrage nach Energieträgern, zunächst wird das Szenario „Klimaschutz moderat“ dargestellt.

Hier zeigt sich, dass der Regenerativstrom ausreicht, um die Stromnachfrage für Licht/Kraft und Kleinwärme abzudecken (Deckungsgrad 100 %). Es verbleibt ein Überschuss, der für eine effiziente Beheizung mit Wärmepumpen genutzt werden kann. Zusammen mit der Biomasse reicht dies aber nur für 72 % des Heizenergiebedarfs aus. Für Biotreibstoffe und Strom für E-Mobilität bleibt somit bilanziell nichts mehr übrig. Das Angebot kann – wie bereits erwähnt – die Nachfrage nicht annähernd decken.

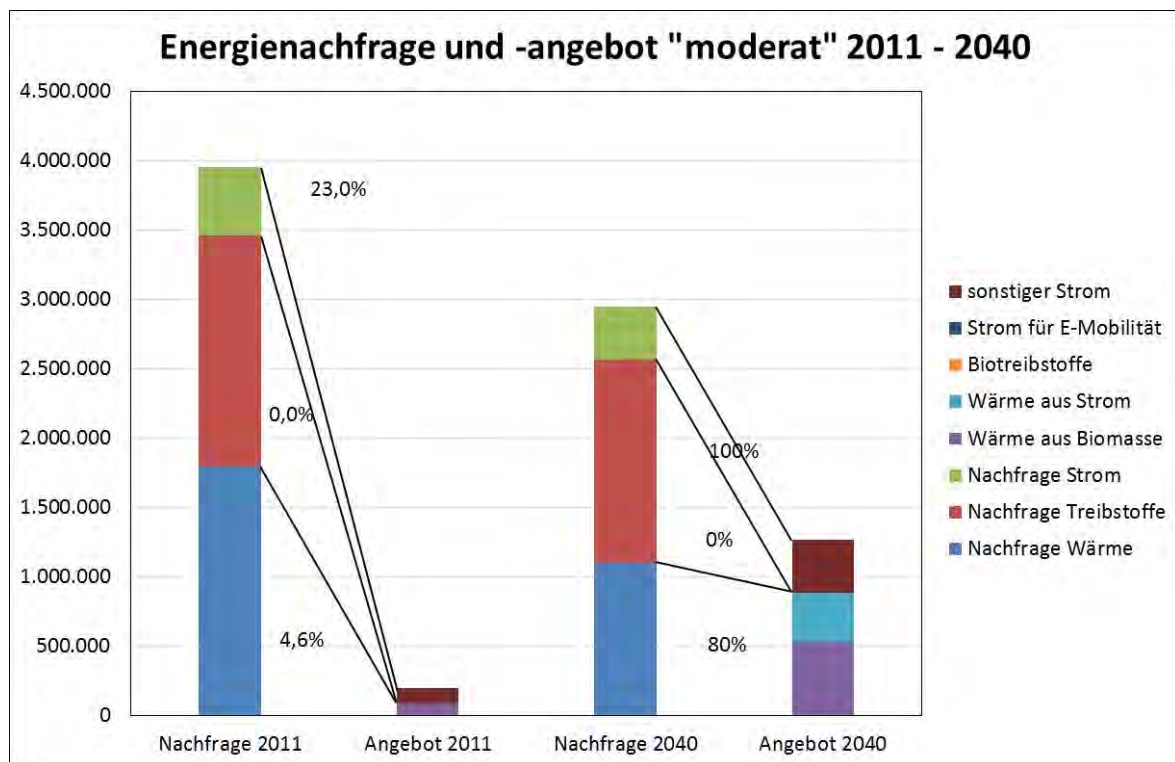


Abbildung 36: Angebot und Nachfrage im Szenario „Klimaschutz moderat“ 2011 – 2040

Anders sieht es dagegen im Szenario „Klimaschutz engagiert“ aus, wie die folgende Abbildung zeigt.

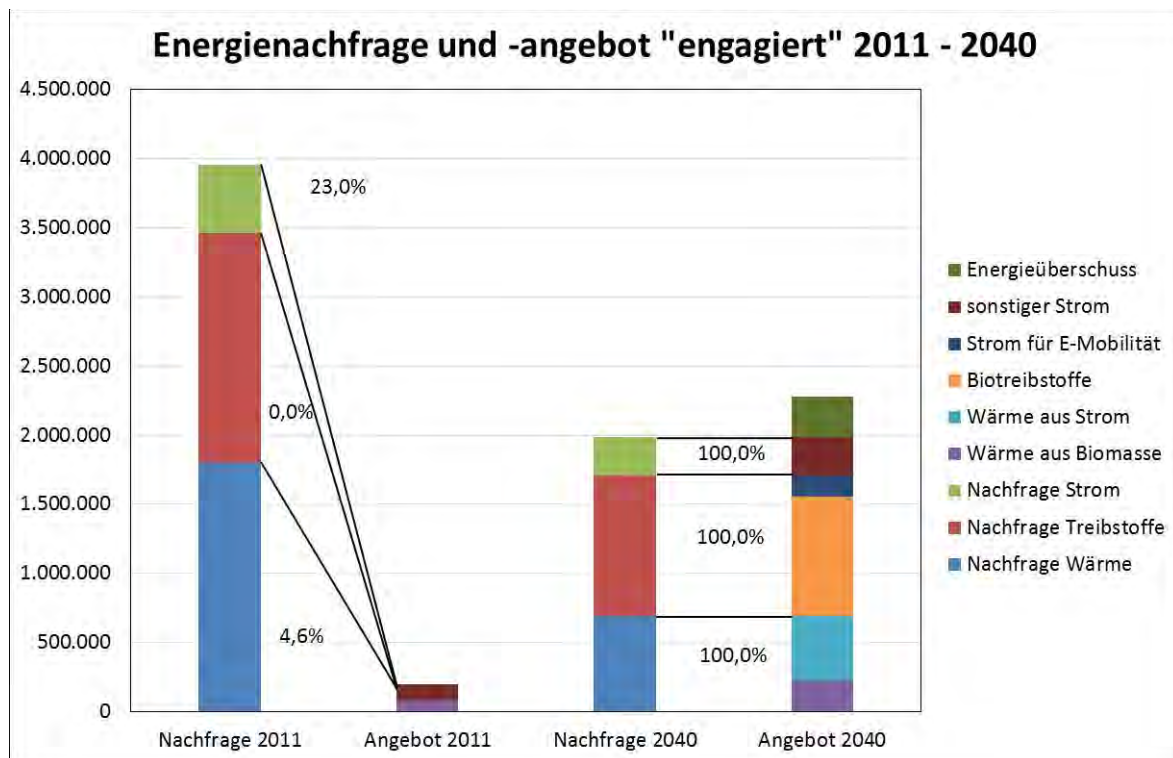


Abbildung 37: Angebot und Nachfrage im Szenario „Klimaschutz engagiert“ 2011 – 2040

Während 2011 nur 23 % des Strombedarfs und 2 % des Wärmebedarfs regenerativ abgedeckt werden, sind es 2040 bei allen Energieträgern 100 % sowohl im Brennstoff-/Treibstoffbereich als auch beim Strom, es verbleibt noch ein Überschuss. Das Szenario „Klimaschutz engagiert“ ist damit nicht nur insgesamt bilanziell zu 100 % abgedeckt, sondern auch in den Anforderungen nach Energieträgern für die einzelnen Anwendungsbereiche.

### Schlussbemerkung

Das engagierte Klimaschutzszenario setzt die konsequente Anwendung bekannter effizienter Technologien sowie verstärkte Umsetzungsraten für Klimaschutzstrategien wie z.B. energetische Gebäudesanierung voraus. Inwieweit dies tatsächlich eintritt, wird die Zukunft zeigen. Allerdings bestehen in vielen Bereichen noch technologische Reserven, falls die Umsetzungsraten hinter den hier unterstellten bleiben; neue Technologien sind erst teilweise in die Szenarienberechnungen eingeflossen, so dass sich weitere Einsparpotenziale ergeben, von denen hier nur eine Auswahl dargestellt werden soll:

- Geothermie wurde bislang nicht berücksichtigt, da das Potenzial zurzeit noch nicht abschätzbar ist.
- Bei der energetischen Gebäudesanierung wurden nur konventionelle Dämmmaßnahmen und Heizungserneuerung berücksichtigt, nicht aber kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung oder Sanierung auf Passivhausstandard<sup>46</sup>, was zu weiteren deutlichen Einsparungen führt.

<sup>46</sup> Der Verbrauch von Passivhäusern liegt bei  $\geq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ , sie benötigen fast keine Heizenergie mehr; mit Solarthermie- und PV-Anlagen werden sie bilanziell zu Null- bzw. Plus-Energiehäusern, Gebäuden, die keine Energie mehr verbrauchen oder sogar Energieüberschüsse haben (PV-Strom, der ins Netz eingespeist wird).

- Vakuum-Isolierpaneele haben eine um bis zu Faktor 8 niedrigere Wärmeleitfähigkeit als konventionelle Dämmstoffe; dies ermöglicht eine höhere Dämmwirkung bei geringerer Dämmstoffstärke, der Wärmebedarf von Gebäuden kann damit weiter abgesenkt werden als in den bisherigen Berechnungen erfolgt ist.
- Bei PV wurden zukünftige Verbesserungen des Wirkungsgrads noch nicht berücksichtigt, da zurzeit nicht absehbar ist, wo die technische/wirtschaftliche Grenze liegt; somit könnte entweder mehr Strom erzeugt werden oder eine kleinere Fläche mit PV-Modulen belegt werden als bislang vorgesehen ist.

Das heißt, dass auch im Szenario „Klimaschutz engagiert“ noch Reserven hinsichtlich der Einsparpotenziale bestehen.

Außerdem muss das Klimaschutzkonzept immer im regionalen Zusammenhang mit der Stadt Göttingen gedacht werden. Letztlich gehören beide Körperschaften zusammen und sollten sich hinsichtlich des Klimaschutzes gegenseitig ergänzen. Auch die Rahmenbedingungen müssen mittelfristig mit der Stadt Göttingen abgestimmt werden.

## 8 Maßnahmenkonzept

Das Maßnahmenkonzept ist in Handlungsfeldern gegliedert, in denen die Maßnahmen themenspezifisch zusammengefasst sind. Dabei ist zu beachten, dass sich die Handlungsfelder des Maßnahmenkonzeptes von den Maßnahmen der Arbeitsstruktur (Kap. 2.2.7) unterscheiden. Jede neue Maßnahme hat ihren Ursprung in den Fachgruppen und kann darauf zurückgeführt werden. Dabei soll betont werden, dass die Handlungsfelder keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben und im Laufe der Fortführung des Prozesses immer wieder zu prüfen ist, ob und inwieweit Ergänzungen vorgenommen werden müssen. Im folgenden Kapitel wird die Entwicklung der neuen Handlungsfelder aus dem Arbeitsprozess der vier Fachgruppen dargestellt.

### 8.1 Handlungsfelder und Maßnahmenvorschläge

Die 17 Handlungsfelder der vier Fachgruppen

<p><b>Fachgruppe Kommunale Handlungsfelder</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ HF Bauleitplanung/Flächenmanagement</li><li>■ HF Kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung und Beschaffung</li><li>■ HF Abfallwirtschaft</li><li>■ HF Beteiligungsorientierte Prozessentwicklung, Informationen und (Aus-)Bildung sowie Projektumsetzung</li></ul> <p><b>Fachgruppe Energieerzeugung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ HF Regenerative Energieerzeugung</li><li>■ HF Speicherung</li><li>■ HF Strom und Energienetze</li><li>■ HF Beteiligungsorientierte Prozessentwicklung und Projektumsetzung</li></ul> <p><b>Fachgruppe Energieeffizienz und -einsparung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ HF Kommunale Liegenschaften</li><li>■ HF Wohnen</li><li>■ HF Landwirtschaft/Industrie und Gewerbe</li><li>■ HF Bewusstseinswandel</li></ul> <p><b>Fachgruppe Verkehr</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Vermeidung</li><li>■ Nichtmotorisierter Individualverkehr</li><li>■ Motorisierter Individualverkehr</li><li>■ ÖPNV</li><li>■ Bewusstseinswandel</li></ul>
--

wurden zu den 6 neuen Handlungsfeldern zusammengefasst:

<ul style="list-style-type: none"><li>■ Kommunales Handeln</li><li>■ Öffentlichkeitsarbeit, Bildung und Beteiligung</li><li>■ Regenerative Energieerzeugung</li><li>■ Energieinfrastruktur</li><li>■ Energieeffizienz</li><li>■ Mobilität</li></ul>
---

Diese gliedern die durch die Fachgruppen und die Arbeitsgemeinschaft entworfenen Maßnahmen in sinnvolle Themen. Die Neugliederung orientiert sich dabei an den in den ursprünglichen Handlungsfeldern enthaltenen Maßnahmen.

Die 17 Handlungsfelder der vier Fachgruppen wurden dabei nach folgendem Schema zusammengefasst:

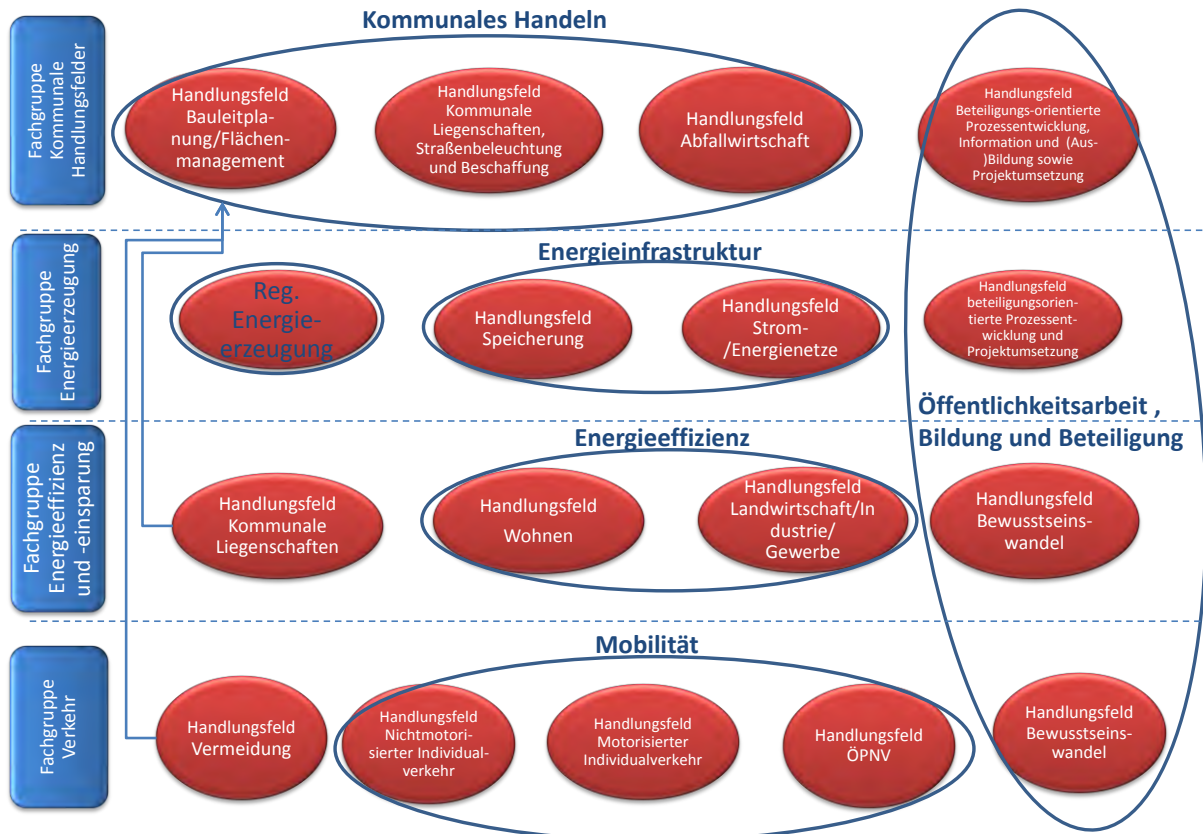


Abbildung 38: Neustrukturierung der Handlungsfelder

In den 4 Fachgruppen wurden in den 16 Sitzungen sowie durch einzelne Akteure über 150 Maßnahmvorschläge erarbeitet. Diese Maßnahmvorschläge wurden durch die ARGE zusammengefasst und zwecks Vervollständigung des Klimaschutzkonzeptes um notwendige Maßnahmen ergänzt. Aus den ursprünglichen Maßnahmvorschlägen konnten somit 41 Maßnahmen generiert werden.

Maßnahmvorschläge, die nicht unmittelbar in eine der Maßnahmen eingeflossen sind, weil sie noch nicht konkret genug waren, wurden als Ideen für den weiteren Klimaschutzprozess katalogisiert (Siehe Anhang).

Die Maßnahmen sind zudem unterschieden in Leitmaßnahmen und einfache Maßnahmen.

Daraus ergibt sich für das Maßnahmenkonzept folgende Struktur:



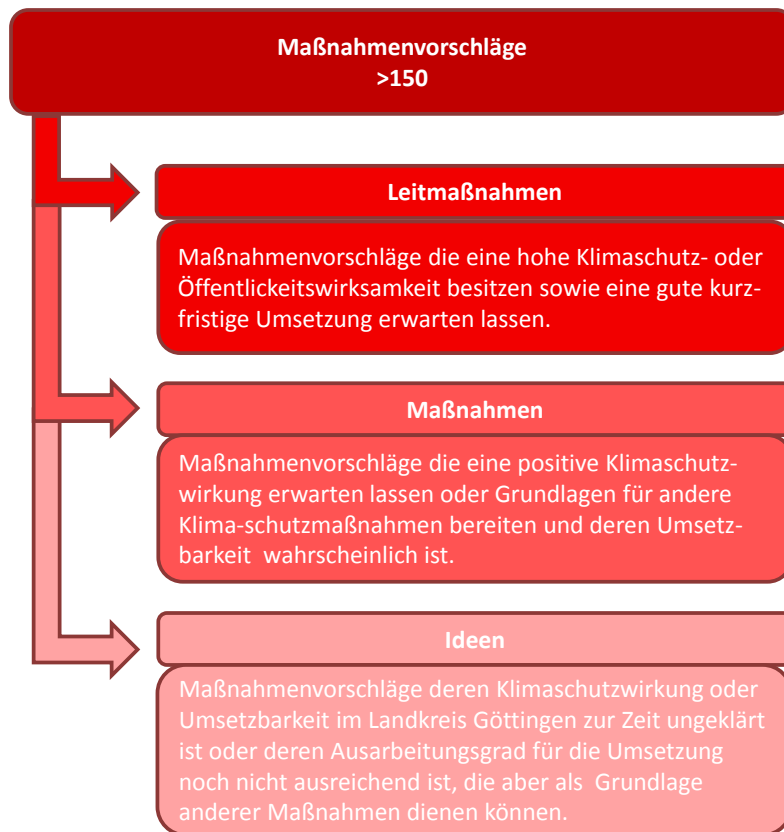


Abbildung 39: Struktur der Maßnahmenvorschläge

In den Beschreibungen der Handlungsfelder werden nur die Leitprojekte dargestellt. Alle Maßnahmen finden Sie in der Übersichtstabelle (Siehe Kap. 8.8) und in Band 3.

## 8.2 Handlungsfeld Kommunales Handeln

Der Landkreis selbst und seine 11 Städte, Gemeinden und Samtgemeinden sind die zentralen Akteure zur Erreichung der Klimaneutralität bis zum Jahr 2040. Die Kommunen können dabei auf vier verschiedene Arten eine Klimaschutzwirkung entfalten:

1. Durch Maßnahmen und Aktivitäten in den eigenen Liegenschaften oder im direkten Zuständigkeitsbereich, bspw. Straßenbeleuchtung und Beschaffung.
2. Durch Beschlüsse und Gesetze können Klimaschutzmaßnahmen gefördert oder Maßnahmen hinsichtlich ihrer Klimaschutzwirkung positiv reguliert werden.
3. Durch den Vorbildcharakter der Kommunen kann durch Aktivitäten der ersten beiden Punkte eine hohe öffentliche Aufmerksamkeit auf den Klimaschutz gelenkt werden und so die Bevölkerung zu Aktivitäten zum Klimaschutz angeregt werden. Diese Öffentlichkeitsarbeit ist dabei gezielt zu intensivieren und zu nutzen.
4. Die Kommunen können gezielte Maßnahmen initiieren, um ihre Einwohner in einem umfassenden Beteiligungsprozess an der Prozess- und Maßnahmenentwicklung und -umsetzung zum Klimaschutz direkt einzubinden und auf diese Weise eigene Strukturen zur Weiterentwicklung des Klimaschutzgedankens, ggf. auch i.H. auf die zukünftige Anpassung an den Klimawandel, zu bilden.

### 8.2.1 Ansatzpunkte

Die Kommunen und der Landkreis weisen zu den o.g. vier Punkten bereits viele Aktivitäten auf. Sie entfalten dabei die Aktivitäten in unterschiedlichen Bereichen und zumeist nicht in einem aufeinander abgestimmten Prozess. So werden bislang viele Einzelmaßnahmen, von der energetischen Gebäudesanierung über Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften bis hin zur Ausweisung von Vorrangstandorten für Windkraft, umgesetzt. Diese folgen bislang jedoch überwiegend keiner Gesamtstrategie innerhalb der Kommunen und auch keiner abgestimmten Strategie zwischen den Kommunen.

Insgesamt ist jedoch eine Vielzahl an Klimaschutzaktivitäten in den Kommunen festzustellen, die eine sehr gute Ausgangslage für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes darstellen.

Die unterschiedlichen Fortschritte der Kommunen und das Fehlen von Konzepten sind vor allem auf die unterschiedlichen Ausgangslagen der Kommunen in Bezug auf das zur Verfügung stehende Budget und Personal zu sehen, die sich durch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und die sehr unterschiedlichen Größen der Kommunen ergeben.

Durch das Klimaschutzkonzept sollen diese Defizite abgemildert bzw. behoben werden. Große Chancen werden dabei im Erfahrungsaustausch zwischen den Kommunen und gemeinsamen Aktivitäten einzelner Kommunen zu ausgewählten Themen gesehen, bspw. in gemeinsamen Ausschreibungen. Somit können die begrenzten personellen und finanziellen Mittel der Kommunen effizienter und Synergien genutzt werden.

Um die Vernetzung der Kommunen untereinander und mit dem Landkreis zu verbessern, sind innerhalb der Kommunen Verantwortlichkeiten für den Klimaschutz zu schaffen und die entsprechenden Personen weiter zu qualifizieren (siehe Kap. 9 und s. Maßnahme KH 16 Qualifizierung kommunaler Klimaschutzbeauftragter).

Eine Gebäudewirtschaft unter Klimaschutzaspekten ist noch nicht in allen Kommunen etabliert und sollte daher durch einheitliche, regelmäßige Energieberichte der eigenen Liegenschaften vorbereitet werden.

Zur Steigerung der Öffentlichkeitswirksamkeit ist die Zusammenarbeit der Kommunen mit dem Landkreis und der Energieagentur zielgerichtet zu intensivieren.

Das Klimaschutzkonzept bietet den Kommunen zudem die Chancen

- wirtschaftliche Impulse zu setzen,
- das Einkommen der Bevölkerung zu steigern,
- Steueraufkommen zu verbessern sowie
- zur Erhaltung und Schaffung von Arbeitsplätzen, vor allem im Handwerk, beizutragen.

Der Klimaschutzprozess und die einhergehende Energiewende stellen einen Strukturwandel im ländlichen Raum dar, den die Kommunen nutzen können und sollten, um die regionale Wertschöpfung zu steigern.

Elementare Bestandteile des Klimaschutzkonzeptes müssen die Evaluation auf Grundlage der Fortführung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen der Kommunen und ein effektives zukunftsorientiertes Prozesscontrolling sein.

### 8.2.2 Leitprojekt: Zentrale Vernetzung Kommunaler Klimaschutz

Wie unter Kap. 8.2.1 geschildert ist die derzeitige Situation der nicht bzw. kaum vernetzten Kommunen nicht effizient.

Wie die Interviews mit den Bürgermeistern oder deren Vertretern zu Beginn des Prozesses gezeigt haben, sind in allen Kommunen zahlreiche Maßnahmen und Aktivitäten mit Bezug zum Klimaschutz in der Umsetzung oder bereits umgesetzt worden. Dazu entstand für die jeweiligen Sachbearbeiter ein hoher Aufwand, sich in das Thema und die Rahmenbedingungen (bspw. Stand der Technik, Förderbedingungen) einzuarbeiten.

Die bisher durchgeführten kommunalen Maßnahmen mit Bezug zum Klimaschutz haben in den durchführenden Kommunen zum Erwerb besonderer Kompetenzen geführt. Im Rahmen eines Bürgermeistergesprächs am 20.11.2012 hat sich herauskristallisiert, dass es in den Kommunen ein großes Bedürfnis nach Erfahrungsaustausch und der Nutzung guter Beispiele der anderen Kommunen gibt. Um diese in ausgewählten Kommunen vorhandenen Kompetenzen zu stärken und die eigenen Fähigkeiten der Kommunen, den Klimaschutz umsetzen zu können, voranzubringen, sollen die Kommunen durch eine zentrale „Transferstelle kommunaler Klimaschutz“ handlungsfähiger werden.

Die von den Kommunen gewünschte und durch sie beförderte Transferstelle, die vorerst beim Landkreis angesiedelt werden und die sich eng mit der Energieagentur absprechen sollte, hat folgende Aufgaben:

- Koordination eines gemeinsamen Arbeitskreises der kommunalen Klimaschutzbeauftragten
- Weiterentwicklung der Maßnahmen, Vorhaben und Aufgaben im Bereich Klimaschutz, die es schon gibt, in Form einer Bündelung z.B. i.R. eines ersten Arbeitskreises
- Bündelung und Übernahme weiterer Aufgaben durch den Arbeitskreis bzw. die Transferstelle, gemeinsam mit dem Klimaschutzbeauftragten/-bzw. -manager und in Absprache mit der Energieagentur:
  - Aufbereitung guter Beispiele (Best Practice aus dem Landkreis Göttingen und anderen Regionen)
  - Kontaktabbauung zwischen Interessierten und Erfahrenen
  - Vernetzung der Kommunalen Akteure, vor allem der jeweiligen Ansprechpartner zum Klimaschutz
  - Sammeln von Erfahrungen der Kommunen zu Klimaschutzmaßnahmen
  - Sammeln, bewerten und kommunizieren von Fördermöglichkeiten für Projekte zum Klimaschutz
  - Ermöglichen und koordinieren gemeinsamer Vergaben (bspw. Straßenbeleuchtung [Gemeinden/Städte] Anlagentechnik)
  - Geben von innovativen Impulsen
  - Durchführen eines auf die Fragestellungen abgestimmten Seminar- und Workshopprogrammes (Lernen voneinander)

Mittelfristig wird sich der Arbeitskreis zu der Transferstelle weiterentwickeln und dann alle oben genannten sowie die im Folgenden genannten Aufgaben übernehmen. Es ist in besonderer Weise darauf zu achten, dass es keine Arbeitsdopplung mit der Energieagentur gibt. Inwiefern die Energieagentur mittelfristig diese Aufgaben übernimmt oder es eine eigens beim Landkreis eingerichtete Transferstelle geben wird, sollte dem Prozess überlassen werden.

Die Transferstelle will Personalausgaben, die durch in allen bzw. mehreren Kommunen durchgeführte Recherchen entstehen, vermeiden und durch gemeinsame Vergaben die Kosten reduzieren. Zudem können bereits existierende Fördermöglichkeiten besser genutzt werden.

Die Transferstelle kommunaler Klimaschutz ist als Leitprojekt ausgewählt worden, da sie die vorhandenen Kompetenzen der Region nutzt, kurzfristig umsetzbar ist und dem Wunsch der Kommunalverwaltungen nach einer besseren Zusammenarbeit entspricht. Sie bietet zudem die große Chance, gute Ansatzpunkte schnell in die breite Umsetzung zu bringen, was erfahrungsgemäß in Deutschland eines der größten Probleme darstellt.

Ein wichtiges Co-Leitprojekt stellt das Projekt „**Einleiten der Rohstoffwende**“ dar. Rohstoffe zu verarbeiten ist i.d.R. immer mit CO<sub>2</sub>-Erzeugung verbunden. Insbesondere die Wiederverwendung von Restwertstoffen kann erheblich zur CO<sub>2</sub>-Einsparung beitragen. Aktuell gibt es kein Verzeichnis oder einen klaren Überblick, welche potenziellen Restwertstoffe zur Wiederverwertung im Landkreis vorhanden sind. Ein erster Schritt hierzu ist die Erstellung eines Rohstoffatlasses mit dem Ziel, in Zukunft vermehrt diese Rohstoffe für die Erstellung von Produkten zu nutzen und langfristig eine Kreislaufwirtschaft im Sinne des Cradle to Cradle<sup>47</sup> aufzubauen.

In Zusammenarbeit mit den Abfallwirtschaftsämtern der Kommunen soll der Atlas für die Rohstoffwende erstellt werden. Die Kartierung und Auflistung der potenziellen Rohstoffe führt mittelfristig zu einer Aufwertung dieser Rohstoffe und somit auch zu einer erhöhten Wertschätzung in der Öffentlichkeit.

### 8.2.3 Maßnahmen

KH 01: Energetisches Gebäudemanagement 2.0

KH 02: Klimaschutzteilkonzept für alle Kommunen

KH 03: Energetische Schulung von Mitarbeitern in der Kommunalverwaltung

KH 04: Beantragung eines Klimaschutzmanagers

**KH 05: Zentrale Vernetzung Kommunaler Klimaschutz (Leitprojekt)**

KH 06: Kommunale Energieberichte

KH 09: Innen- vor Außenentwicklung

KH 11: 100 % erneuerbare Energie Wohnquartier

KH 12: "Jung kauft Alt"

KH 13: Qualifizierung kommunaler Klimaschutzbeauftragter

KH 17: Einführung von Öko-Profit an Schulen und Kindertagesstätten

## 8.3 Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit, Bildung und Beteiligung

### 8.3.1 Ansatzpunkte

Den Themen Öffentlichkeitsarbeit, Bildung und Beteiligung kommt bei der Umsetzung eines auf viele Jahre angelegten Klimaschutzprozesses eine besondere Bedeutung zu. Wie die Energie- und CO<sub>2</sub>-

---

<sup>47</sup> Cradle to cradle heißt wörtlich übersetzt "von der Wiege bis zur Wiege" und wird in Deutschland vor allem von Prof. Dr. Michael Braungart vertreten. Ziel von Prof. Dr. Michael Braungart ist es, nur noch Produkte und Produktionsprozesse zu entwickeln, die Müll eliminieren. Produkte, die er entwickelt müssen absolut sicher sein für die Menschen und die Natur. Zusätzlich sind die Menschen und die Produkte wiederum nützlich für andere Produktionsprozesse, so dass geschlossene Kreisläufe entstehen. (Quelle: [1http://www.braungart.com/en/content/vision](http://www.braungart.com/en/content/vision)). Stand 13.11.2013.

Analyse gezeigt hat, geht der Großteil der Energieverbräuche auf die Haushalte und Privatpersonen zurück. Daher sind die Erreichung der Ziele und die Umsetzung des Klimaschutzszenarios „engagiert“ nur möglich, wenn die Bürger sich der Aufgabe Klimaschutz annehmen. Der direkte Einwirkungsbe- reich des Landkreises und der Kommunen über eigene Entscheidungen und Regulierungen ist be- grenzt.

Daher gilt es, die Öffentlichkeit zum einen über das Klimaschutzkonzept weiterhin in Kenntnis zu set- zen, also eine Weiterführung der **Öffentlichkeits- arbeit** wie sie bereits im Rahmen der Klimaschutz- konzepterstellung durchgeführt wurde, und zum anderen der Öffentlichkeit die für Privatpersonen zur Verfügung stehenden Unterstützungen zum Klimaschutz zu kommunizieren. Dies umfasst so- wohl Informationen zu Fördermöglichkeiten und technischen Möglichkeiten als auch Beratungs- dienstleistungen. Gemeinsam mit der Stadt Göttingen sowie weiteren Mitgliedern (ca. 85, siehe Abbildung 40 ) verfügt der Landkreis bereits über eine Energieagentur, die kostenlose Beratungen für alle Haushalte zu unterschiedlichen Themen anbietet. Die Gespräche mit den Akteuren der verschiedenen Fachgruppen ergaben jedoch, dass die Dienst- leistungen der Energieagenturen vielen Personen im Landkreis nicht bekannt sind.



Abbildung 40: Förderer der Energieagentur Region Göttingen e.V.

Daher sind die Angebote der Energieagentur pro-aktiv zu bewerben und näher an die Haushalte zu vermitteln.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Umsetzungsstrategie des Klimaschutzkonzeptes ist eine breite **Bildungsarbeit**, sowohl in den Schulen als auch in der Erwachsenen(fort-)bildung.

Ziel ist es, Kenntnisse über Zusammenhänge im Klimaschutz allgemein zu vermitteln, aber auch gezielt Akteursgruppen zu befähigen, sich aktiv am Klimaschutz **beteiligen** zu können. Um Menschen zur Beteiligung an Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren, ist es wichtig, sie über die Potenziale und Chancen eines nachhaltigen, klimaschutzorientierten Handelns zu informieren und zu erreichen, dass sie sich aus eigener Motivation heraus mit dem Thema befassen.

Eine gute Möglichkeit, Öffentlichkeitswirksamkeit und Bürgermitwirkung zu initiieren, stellen Wett- bewerbe dar.

In der Zeit vom 13.02. bis zum 16.05.2013 wurde in Südniedersachsen unter Beteiligung des Land- kreises Göttingen das Projekt „Unser Dorf spart Strom“ erfolgreich durchgeführt (<http://www.energieagentur-goettingen.de/?id=221>). Dieses Projekt sollte in gleicher oder ähnlicher Form weitergeführt werden, weil es mit vergleichsweise geringen Mitteln dazu dient, die Suffizienz- Potenziale zu heben und so den Teilnehmenden einen sparsamen Umgang mit Strom zu erlernen.

Das Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit, Bildung und Beteiligung stellt zudem eine Querschnittsauf- gabe zu den anderen fünf Handlungsfeldern dar, denn ein wichtiges Ziel ist es, sowohl die Wissens- grundlagen zu bilden, die für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen notwendig sind, sowie er- folgreiche Klimaschutzmaßnahmen bekannt zu machen, zur Nachahmung oder Anregung für neue Ideen oder auch zur konkreten Mitwirkung und Beteiligung an der Umsetzung von Klimaschutzmaß- nahmen aufzurufen.

So sind auch in den anderen Handlungsfeldern Maßnahmen vorhanden, die einen klaren Bezug zu Beratung, Bildung und Öffentlichkeitsarbeit aufweisen.

### 8.3.2 Leitprojekt: Fortführung des Wettbewerbes „Unser Dorf spart Strom“

Das Projekt „Unser Dorf spart Strom“ soll im alten Projektverbund in Südniedersachsen oder wahlweise auf den Landkreis Göttingen beschränkt fortgeführt werden.

Grundlage dafür ist eine ausführliche Evaluation des bisher durchgeführten Wettbewerbes mit dem Ziel, die Stärken und Schwächen des Wettbewerbes zu identifizieren und auf dieser Basis eine Neuausrichtung zu ermöglichen. Die Evaluation sollte insbesondere auch in den Blick nehmen, wie Dörfer eingebunden werden können, die bisher noch nicht dabei waren, inwiefern die Größe der Kommunen für den Erfolg eine Rolle spielt und wenn ja, was dies für die Fortsetzung des Wettbewerbes bedeutet, sowie die Frage, wie es in den Kommunen, die mitgemacht haben, weitergegangen ist.

Ansonsten gilt, dass an dem zukünftigen Projekt auch weiterhin Dörfer zwischen 100 – 1.500 Einwohner teilnehmen sollten. Der Energieverbrauch je Dorf wird anhand des durchschnittlichen Pro-Kopf-Verbrauches aller Dörfer bewertet. Es ist auch zu klären, ob das Projekt als Wettbewerb oder Prämierung fortgesetzt werden soll. Denkbar wäre auch, Plaketten für Dorfnamensschilder oder andere Prämien zu ermöglichen.

Natürlich kann auch der Wettbewerbscharakter erhalten bleiben, wie es im vergangenen Wettbewerb war, in dem das Dorf mit dem geringsten Pro-Kopf-Verbrauch eine Solaranlage gewinnt oder einen vergleichbaren Sachpreis mit Bezug zum Klimaschutz. Die Teilnahme kann an Beratung, Information, Teilnahme an Seminaren oder Ähnlichem geknüpft sein.

Das Projekt wurde als Leitprojekt ausgewählt, weil es sich auf Basis der vorhandenen Erfahrungen aus der ersten Durchführungsphase schnell umsetzen und weiterentwickeln lässt und eine hohe Öffentlichkeitswirksamkeit entfaltet. In den Dörfern, die bisher teilgenommen haben, kann gemeinsam geprüft werden, inwieweit der Wettbewerb zum Erfolg geführt hat und ggf. durch eine neue Teilnahme Korrekturen vorgenommen werden. Die neuen teilnehmenden Dörfer werden eigene Erfahrungen zum Umgang mit Strom sammeln, die für den übrigen Landkreis verdeutlichen, welche Einsparpotenziale durch Verhaltensänderungen möglich sind. Verhaltensänderung im Umgang mit Energie stellt eines der größten Potenziale dar. Sie weist große Vorteile durch Kostenersparnis für den jeweiligen Haushalt oder beteiligte Organisationen wie Unternehmen, Vereine, Gruppen auf und trägt somit stark zum Klimaschutz bei. Im Vergleich zum Ausbau regenerativer Energien und der Einsparung durch Sanierung sind nur sehr geringe Investitionen für diese Form der Öffentlichkeitsarbeit notwendig, um gleichsam relativ hohe Einsparungseffekte im Bereich vom Klimaschutz erzeugen zu können. Ob dies im alten Wettbewerb tatsächlich entsprechend dieser Erwartungen so war und was ggf. zu tun ist, um die Einsparungsraten zu erhöhen, sind ebenfalls Teil dieses Projektes.

### 8.3.3 Maßnahmen

ÖB 01: Beratung zum Energiesparen im Haushalt - konkret und praktisch

ÖB 04: Ansprache und Beratung von KMU zur Energieeffizienz

ÖB 06: Informationsdefizite beseitigen – Bewusstsein für den Klimaschutz steigern

ÖB 07: Bildungsangebot für Bürger zur Stärkung der Beteiligung am Klimaschutz

**ÖB 08: Klimaschutzwettbewerb "Unser Dorf spart Strom" weiterführen (Leitprojekt)**

ÖB 10: Interaktive Webdarstellung des Klimaschutzkonzeptes

ÖB 11: Klimaschutz-Bildung

## 8.4 Handlungsfeld Regenerative Energieerzeugung

### 8.4.1 Ansatzpunkte

Die regenerative Energieerzeugung ist neben der Energieeinsparung eine der beiden Hauptsäulen in der Umsetzung der Energieneutralität bis 2040. Die Energieerzeugung umfasst dabei neben Strom auch die Wärmeenergie und Treibstoffe.

Die Ansatzpunkte des Handlungsfeldes ergeben sich aus den ermittelten Potenzialen und den derzeit schon bestehenden Anlagen.

Der Landkreis Göttingen weist in allen als wichtige Potenziale gekennzeichneten Bereichen (Windenergie, Biomasse, Solarenergie) Erfahrungen und Projekte mit Modellcharakter auf. Im Bereich Biomasse ist vor allem das Bionergiedorf Jühnde als erstes Bioenergiedorf Deutschlands zu nennen. Aus der Umsetzung hervorgegangen ist das Centrum neue Energien (CNE), das sich die Umsetzung weiterer Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien vorgenommen hat. Des Weiteren entstanden die weiteren Bioenergiedörfer Barlissen, Reiffenhausen sowie Krebeck und Wollbrandshausen.

Im Bezug zur Windkraft sind die aktuell bestimmenden Diskussionen die um eine mögliche Änderung des Landesraumordnungsprogramms Niedersachsen (LROP), die das gesetzliche Verbot von Windkraft im Wald aufweichen könnte, und die sich aus der „Erfassung der Brutreviere des Rotmilans im Rahmen der Ausweisung potenzieller Windenergiestandorte im Landkreis Göttingen<sup>48</sup>“ ergebenden Restriktionen der Flächenkulisse für Windkraftanlagen, die zum Teil beide große Überschneidungen mit Bereichen hoher Windhöufigkeit aufweisen.

Im Handlungsfeld Regenerative Energieerzeugung ist langfristig darauf zu achten, dass die Energieerzeugung auf das Handlungsfeld Energieinfrastruktur abgestimmt ist und damit auf die Möglichkeiten, die erzeugte Energie zu verteilen und/oder zu speichern.

Aus den errechneten Potenzialen und dem Szenario „Klimaschutz engagiert“ ergeben sich zukünftig große Verschiebungen des Energiemixes. So wird es nicht möglich sein, den zukünftigen Wärmebedarf aus Abwärme, Biogas und Holz zu decken und den motorisierten Verkehr mit Biogas oder Biotreibstoffen zu versorgen. Die Lösung kann nur in einer Verschiebung hin zu einer höheren anteiligen Stromerzeugung liegen, die wiederum einen Wechsel der Techniken in den Bereichen Wärmeerzeugung und Mobilität nach sich ziehen muss.

Diesem Wechselspiel aus Potenzialen, Energieerzeugung und Energienachfrage ist beim Ausbau der regenerativen Energieerzeugung Rechnung zu tragen.

Die größten Potenziale besitzen die Windenergie und die Biomasse, danach folgen die Solarenergie, die Geothermie und die Wasserkraft. Sie werden ebenfalls in den Ausbau mit einbezogen, soweit Potenziale vorhanden sind.

Die Umsetzung des Ausbaus der regenerativen Energieerzeugung bedarf des Zusammenspiels einer Vielzahl an unterschiedlichen Akteuren aus Verwaltung, Handwerk, Landwirtschaft, Wissenschaft, Energieversorgern etc.

### 8.4.2 Leitprojekt: Verstetigung des Netzwerks Regenerative Energien

Das Netzwerk Regenerative Energien ist ein Kooperationsprojekt des Landkreises Göttingen und der Stadt Göttingen unter der Trägerschaft der Energieagentur Region Göttingen. Es vernetzt vielfältige Akteure aus Wissenschaft und Praxis, damit diese von einem wechselseitigen Wissenstransfer und Erfah-

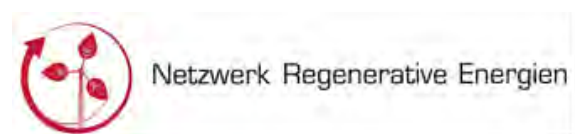


Abbildung 41: Logo Netzwerk Regenerative Energien

<sup>48</sup> Dr. Corsmann et. Al (2012)

rungsaustausch profitieren können. Um das Zusammenspiel der Akteure zu verbessern, einen Austausch herzustellen und Synergien zu nutzen, wurde 2010 das Netzwerk Regenerative Energien gegründet, das von der Energieagentur Region Göttingen e.V. betreut wird. Auf diese Weise werden kleine und mittlere Unternehmen der Region gestärkt und nachhaltige Energieprojekte angestoßen. Mit dem Projekt wurde die Grundlage dafür geschaffen, dass die Energieagentur das Themengebiet regenerative Energien als eines ihrer Schwerpunktthemen inhaltlich besetzen konnte.

Das Projekt wird bislang durch EU-Fördermittel, Mittel des Landkreises und der Stadt Göttingen, einen Eigenanteil der Energieagentur und einen kleineren Anteil aus Unternehmensbeiträgen finanziert. Eine Finanzierung ist bislang bis Ende 2014 sichergestellt. Die EU-Fördermittel laufen Ende 2014 aus und können nicht verlängert werden. Um dem wichtigen Themenfeld der regenerativen Energien weiterhin einen angemessenen Raum zu geben und die zahlreichen erforderlichen Aktivitäten verstetigen zu können, ergibt sich die Notwendigkeit, die Finanzierung neu aufzustellen. Neben der Einbeziehung von Unternehmensbeiträgen wird dafür weiterhin eine kommunale Grundfinanzierung erforderlich sein.

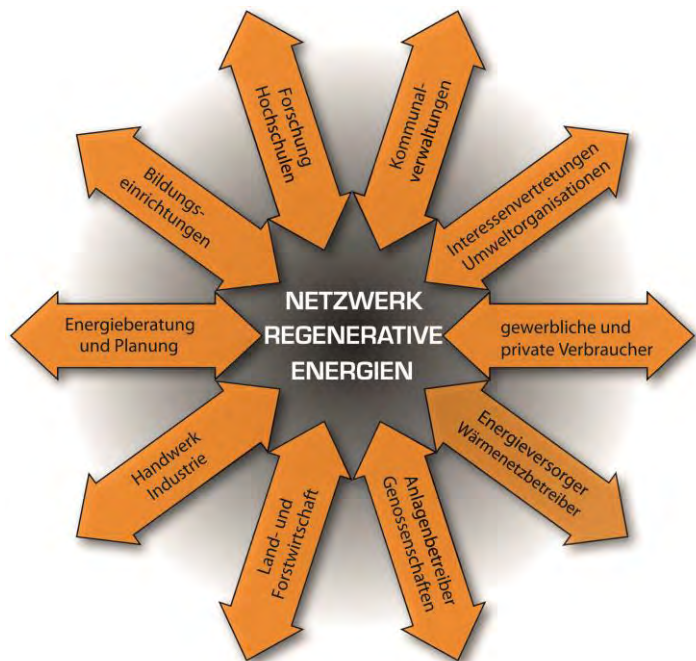


Abbildung 42: Akteurszusammensetzung des Netzwerkes Regenerative Energien

### Aufgaben und Ziele:

- Schaffung von regionalen Strukturen für regenerative Energien und Initiierung von Projekten
- Stärkung der Innovationsfähigkeit der KMUs – kommunale Wertschöpfung
- Unmittelbare Verknüpfung von Wissenschaft und Wirtschaft
- Plattform gegenseitiger Kommunikation und Verknüpfung, Einbeziehung vielfältiger Akteure, Beteiligung von Bürgern, Zusammenführen von Interessen sowie Moderation bei unterschiedlich gelagerten Interessen
- Aufbereitung von Informationen und Bereitstellung von Informationsmedien
- Bereitstellung und Koordination eines breit gefächerten Veranstaltungsangebotes
- Regionale Öffentlichkeitsarbeit für regenerative Energien
- Stetiger Austausch auf kommunaler Ebene mit der Intention, einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele des Landkreises zu leisten

Für eine ökonomische, ökologische und soziale Etablierung und Optimierung der regenerativen Energien wird ein vielseitiges Netzwerk Regenerative Energien benötigt. Es lässt sich in drei wesentliche Akteursgruppen mit einem jeweiligen Bedarf an Unterstützung untergliedern:

- Unternehmen, die direkt an der Wertschöpfungskette beteiligt sind: Planer, Handwerker, Anlagenbauer und -betreiber, Landwirte etc.
- Gesellschaftlich entscheidungsrelevante Akteure: Kommunen, Hochschule & Forschung, Weiterbildung, Verbände, Umweltorganisationen etc.



- Bedarfsgerechte Einbeziehung der regionalen Öffentlichkeit: Bürger & Verbraucher, Bürgerinitiativen, Vereine, Politik, Medien etc.

### Schwerpunktthemen:

#### Gestaltung der Energiewende vor Ort

Aufgrund der Komplexität eines aufeinander abgestimmten Energiesystems auf Basis von regenerativen Energien besteht ein Bedarf für eine umfassende Aufklärung sowie einen Interessenausgleich durch Moderation:

- Aufbereitung und Bereitstellung von Informationen, Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen
- Veranstaltungen und Fortbildungen, z.B. Bürgerinformations-Veranstaltungen in Kommunen
- Informationsmaterialien, Internetdarstellung, Öffentlichkeitsarbeit, Medienbeiträge etc.
- Austausch mit vielfältigen beteiligten Akteuren
- Beratung und Vermittlung von Ansprechpartnern

#### Bürger beteiligen und Akzeptanz schaffen – Schwerpunkt Windenergie

Die Bürgerbeteiligung bekommt eine zentrale Bedeutung für die Umsetzung der Energiewende. Dabei können bisher gesammelte Erfahrungen und Methoden auf weitere Themen übertragen werden. Durch die aktuellen Entwicklungen in der Raumordnungsplanung ergibt sich insb. bei der Windenergie ein großer Bedarf, die informelle und finanzielle Bürgerbeteiligung zu steuern:

- Austausch von Projekterfahrungen
- Begleitung von Kommunen und Initiativen
- Einbeziehen der Bürger in den Gestaltungsprozess
- Gemeinschaftliches Schaffen von Informations- und Moderationsangeboten
- Anleitung zur Entwicklung von finanziellen Beteiligungsmodellen

#### Bioenergie: Stärkung der Bioenergie-Region Göttinger Land

Innerhalb des Netzwerkes Regenerative Energien wird für das Verbundforschungsprojekt BEST (Bioenergie-Regionen stärken) eine Kommunikationsplattform für die Bioenergie-Region Göttinger Land bereitgestellt (Schwerpunkt holzige Biomasse). Diese sorgt für einen sachgerechten Informationsfluss zwischen den wissenschaftlichen Fachgebieten und der Praxis (Projektlaufzeit bis 2014).

Außerdem besteht unter Mitwirkung des LEADER Regionalmanagements des Landkreises Göttingen eine Kooperation mit der Bioenergie-Region Wendland-Elbetal zu den Schwerpunktthemen Wissenstransfer, Bioenergie & Naturschutz sowie Optimierung von Wärmenetzen (Projektlaufzeit bis 2015).

Die Ansätze aus beiden Projekten zur Vernetzung der Akteure sollten auch über die geförderten Projektlaufzeiten hinaus verstetigt werden.

Dabei wird auch ein Erfahrungsaustausch mit der Innovations- und Kooperationsinitiative Bioenergie im Landkreis Rotenburg (Wümme) angeregt. Diese finanziert sich durch Mittel des Landkreises, die dazu verwendet werden, die Begleitung von Projektideen zu unterstützen.

Für den Landkreis Göttingen werden folgende Ziele verfolgt:

- Naturverträgliche und standortangepasste Nutzung von Bioenergiepotenzialen

- Etablierung von neuen Anbauformen, Nutzung von Landschaftspflegematerial, Reststoffverwertung
- Optimierung bei der Nutzung von Biomasse
- Transfer zwischen der Wissenschaft und der Praxis
- Bürgerinformation und Schaffung von Akzeptanz
- Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft

### Integration regenerativer Energien in die energetische Gebäudeoptimierung

Beim Bau und bei der Sanierung von Gebäuden sollen verschiedene Varianten der regenerativen Energieerzeugung, insb. Solarenergie, Holzenergie und Erdwärme, etabliert werden.

Damit in der Praxis sinnvolle Konzepte zur Anwendung kommen und diese fachgerecht umgesetzt werden können, werden unterstützende Maßnahmen benötigt:

- Vernetzungs- und Fortbildungsstrategie für die Akteure der energetischen Gebäudeoptimierung (insb. Handwerker, Planer und Energieberater), gewerkeübergreifende Verzahnung
- Aufbereitung von Informationen für Verbraucher, Wegweiser für die Umsetzung
- Kampagnen und Öffentlichkeitsarbeit zur verbrauchergerechten Informationsvermittlung, z.B. Kampagne, mit der Gebäudeeigentümer zur Nutzung ihrer Dächer für Solarenergie motiviert werden
- Demonstration anhand von Projekten mit Vorbildcharakter

### 8.4.3 Maßnahmen

EE 01: Ausbau der Nutzung von Holzheizanlagen

EE 02: Bau und Betrieb solarthermischer Energieerzeugungsanlagen

EE 03: Solarthermische Energieerzeugung: Nutzung innovativer Techniken

**EE 04: Verstärkung des Netzwerks Regenerative Energien**

EE 06: Ausbau der Photovoltaik

EE 07: Ausbau der Windkraft

EE 08: Etablierung von Kurzumtriebsplantagen

EE 09: Aufbau eines Solarkatasters

EE 10: Etablierung von Agroforstsystemen

EE 11: Waldrandnutzung: Energiegewinnung und Förderung des Natur- und Landschaftsschutzes als gemeinsames Ziel

## 8.5 Handlungsfeld Energieinfrastruktur

### 8.5.1 Ansatzpunkte

Der Ausbau der regenerativen Energieerzeugung stellt neue Anforderungen an die Energieinfrastruktur des Landkreises Göttingen. Diese umfasst sowohl die Energienetze (Strom- und Gasnetz) als auch die Speicherung der Energie. Letztere wird notwendig, da die regenerative Energieerzeugung wie

bspw. Solar- und Windenergie in Abhängigkeit vom Wetter schwanken. Spitzen und Tiefpunkte der Energieerzeugung stimmen dabei nicht mit denen des Verbrauches überein. Um eine hohe Effizienz des Energiesystems zu gewährleisten, ist es daher notwendig, in Phasen der Übererzeugung Energie einzuspeichern und in Zeiten des Unterangebotes diese Energie ins Netz einzuspeisen.

Momentan befinden sich noch keine Speicheranlagen im Landkreis Göttingen. Eine Vielzahl unterschiedlicher Speichermöglichkeiten befinden sich gerade in der Erprobungsphase (Power to Gas, Speicherung als Wasserstoff usw.). Welche Speichertechnologien die höchste Effizienz haben und sich am Markt durchsetzen werden, ist noch offen. Die einzige bewährte Speichermethode sind Pumpspeicherkraftwerke. Diese bieten sich aufgrund der Morphologie des Landkreises jedoch nicht als optimale regionale Lösung an.

Für die Energienetze ergeben sich neue Herausforderungen durch die Dezentralisierung der Energieerzeugung. Eine Planung der Energienetze kann nur mit den Netzbetreibern und in enger Abstimmung dieser Betreiber untereinander erfolgen.

### 8.5.2 Leitprojekt: Runder Tisch Energienetze

Die Energienetze des Landkreises Göttingen befinden sich nicht in der Hand einer Institution, sondern werden durch verschiedene Institutionen betrieben:

- EON Mitte AG
- Gemeindewerke Bovenden GmbH & Co. KG
- Versorgungsbetriebe Hann. Münden GmbH
- Eichsfelder Wirtschaftsbetriebe GmbH
- Tennet

Das zukünftige Bestreben einiger Kommunen geht in Richtung der Rekommunalisierung der Netze. Zurzeit existieren die Netze als „Flickenteppich“, der durch den Kauf der Netze durch das „Gesamtkonsortium“ (s.o.) geschlossen werden könnte. Gerade auch in Hinblick auf eine kommende Fusion mit dem Landkreis Northeim sowie die Frage, wie sich dieses dann rekommunalisierte Netz in das niedersächsische Gesamtnetz einordnet, sind eine Abstimmung des „Gesamtkonsortiums“ u.a. mit den Nachbarregionen und der neuen Niedersächsischen Landesenergieagentur bis hin zu Absprachen der Landesebenen (Thüringen, Hessen) erforderlich. Dies ist vor allem deshalb notwendig, um den Ausbau und die Entwicklung der Netze unter technischen Gesichtspunkten optimal zu koordinieren. So sind mitunter Lösungen von Problemen im Netz eines Betreibers im Zuständigkeitsbereich des benachbarten Netzes am effizientesten zu beheben.

Um den Netzausbau auf das notwendige Maß zu beschränken und die Gesamtinvestitionen niedrig zu halten, bedarf es einer kooperativen Koordination, die diese Netzwerkkonzeption, -bildung und -pflege übernimmt und für die nächsten Jahre betreibt.

### 8.5.3 Maßnahmen

EI 01: Energiespeicherung

**EI 07: Runder Tisch: Energienetze (Leitprojekt)**

## 8.6 Handlungsfeld Energieeffizienz

### 8.6.1 Ansatzpunkte

Wie die Szenarien zeigen, ist eine Erreichung der Energieautarkie bis 2040 aufgrund der Potenziale zur regenerativen Energieerzeugung nur möglich, wenn der Gesamtenergieverbrauch im Landkreis gesenkt werden kann.

Um auch in Zukunft einen gleichwertigen Lebensstandard und gleichwertige Standortbedingungen für Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft zu bieten, ist die Energieeffizienz zu steigern.

Dies gilt sowohl für Betriebe als auch für Haushalte und die kommunalen Liegenschaften.

Im Bereich der Landwirtschaft und des Gewerbes sowie der Industrie liegen die Potenziale zur energetischen Effizienzsteigerung hauptsächlich in der Optimierung von Prozessen, bspw. der Nutzung von Abwärme.

Für die Haushalte und die Kommunen liegen bedeutende Ansatzpunkte hingegen im Bereich der Gebäudesanierung und der technischen Ausstattung. Hierzu zählen vor allem neue Heizungsanlagen und effizientere Haushaltsgeräte (bspw. Kühl-/Gefriergeräte).

Für die Liegenschaften der Kommunen (inkl. des Landkreises) gilt dies ebenfalls.

Den Kommunen kommt dabei eine Vorreiterrolle zu, in der sie durch praktische Umsetzung aufzeigen, welche Möglichkeiten der Energieeinsparung vorhanden sind und wie hoch deren Effizienzsteigerung ist. Die Kommunen im Landkreis Göttingen kommen dieser Rolle bereits in hohem Maße nach. In den vergangenen Jahren sind in allen Kommunen Maßnahmen zur Effizienzsteigerung durchgeführt worden. Diese reichen von der Erneuerung der Straßenbeleuchtung über die Dämmung, die Heizanlagenerneuerung in Schulen und Verwaltungsgebäuden bis hin zur Nutzung von Blockheizkraftwerken (zum Teil mobil), um (Frei-)Bäder und Schulen zu versorgen.

Trotz der Vielzahl an durchgeführten Maßnahmen liegt den Aktivitäten in den meisten Kommunen kein strategischer Ansatz zu Grunde und es findet keine Evaluation oder Energieberichterstattung statt.

Um mit Maßnahmen beginnen zu können, die die größten Effekte haben, sind alle Gebäude zu untersuchen und auf Basis der Ergebnisse eine strategischen Gesamtplanung zu erarbeiten, deren Erfolge durch Energieberichte evaluiert werden sollten.

Die Erfolge sollten in der Öffentlichkeit breit kommuniziert werden, um aufzuzeigen, dass die derzeit vorhandenen Dämmungsmöglichkeiten und Heizungsanlagen auch im Haushalt trotz hohen Investitionsvolumens sehr gute Renditen erwarten lassen.

Der Hauptansatzpunkt in der Erreichung der Ziele der Energieeffizienz und Einsparung im Haushaltsbereich liegt in einer fachlich kompetenten und unabhängigen Beratung. Diese wird derzeit bereits kostenlos durch die Energieagentur angeboten, ist aber nicht allen Haushalten bekannt.

Des Weiteren sollten auch die ausführenden Handwerksbetriebe in den Prozess miteinbezogen werden, um sicherzustellen, dass die modernste und energieeffizienteste Technik zur Verfügung steht, und um eine möglichst hohe regionale Wertschöpfung vor Ort zu erreichen, anstatt auf Betriebe und Fachleute außerhalb des Landkreises zurückgreifen zu müssen.

### 8.6.2 Leitprojekt: Aufbau eines Qualitätsnetzwerkes für Planer, Energieberater und Handwerker zur energetischen Gebäudesanierung

Ziel des Projektes ist es, unter der Leitung der Energieagentur ein Netzwerk aller mit der energetischen Gebäudesanierung bzw. -erstellung befassten Akteure zu initiieren, das sich eigene Qualitätsstandards bezüglich Qualifikation und Weiterbildung erarbeitet. Diese Erarbeitung soll in enger Absprache mit den betroffenen Verbänden und Kammern erfolgen. Alle Akteure, die diese Qualifikatio-

nen erfüllen und sich dem Netzwerk anschließen, werden „zertifiziert“ und in eine Expertenliste aufgenommen, die nach fachthematischen Rubriken gegliedert ist.

Diese Liste wird der Öffentlichkeit zugänglich gemacht und bietet eine Orientierungshilfe.

Zusätzlich soll eine Internetplattform eingerichtet werden, die sowohl den Mitgliedern des Netzwerkes als Austauschplattform, aber Bau- und Sanierungswilligen auch als Orientierungshilfe dient.

Das Netzwerk dient dem Erfahrungsaustausch und der gemeinsamen Organisation von Fortbildungen und der Entwicklung von Standards.

Zum Aufbau des Netzwerkes sollte ein Erfahrungsaustausch mit anderen bereits existierenden Initiativen, bspw. dem Energie- & Umweltzentrum Allgäu (eza!), hergestellt werden.

Das Projekt wurde als Leitprojekt ausgewählt, weil es die in der Region vorhandenen Kompetenzen bündelt und ausbaut und ein wichtiges Bindeglied zwischen den Bürgern, deren Beratung und der konkreten baulichen Maßnahme bildet.

Das Netzwerk trägt dazu bei, auf einem fachlich hohen Niveau Sanierungen zu vollziehen, mit den aktuellen Entwicklungen Schritt zu halten und die regionale Wertschöpfung zu steigern.

### 8.6.3 Maßnahmen

EF 01: Ansprache und Beratung von Landwirten zum Klimaschutz

**EF 03: Qualitätsnetzwerk für Planer, Energieberater und Handwerker**

EF 04: Heizungs-Check und Jahresnutzungsgrad von Heizungen

EF 05: Nutzen vorhandener Rohstoffpotenziale aus Restwertstoffen

EF 06: Altbausanierung

## 8.7 Handlungsfeld Mobilität

### 8.7.1 Ansatzpunkte

Der Landkreis Göttingen ist von einer ländlichen Siedlungsstruktur geprägt, deren klares Zentrum die Stadt Göttingen ist. Dies wird in den Pendlersalden ersichtlich, bei denen ansonsten nur die Stadt Hann. Münden ein positives Pendlersaldo aufweist.

Zudem sind starke Pendlerbewegungen nach Hessen (Pendlersaldo: -1.831<sup>49</sup>) und Hannover (Pendlersaldo -735) zu verzeichnen.

Wie unter Kap. 3.1 dargestellt sind nur wenige Schienentrassen im landkreisinternen Nahverkehr vorhanden, während über die Autobahn A und die ICE-Trasse gute überregionale Verbindungen vorhanden sind. Das ÖPNV-Angebot ist nur unzureichend ausgebaut. Der Landkreis Göttingen weist mit einem Anteil von unter 3 % an allen Wegen eine der geringsten ÖPNV-Raten Niedersachsens auf, deren Prognose zudem rückläufig gesehen wird.<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup> Amt für Kreisentwicklung und Bauen 2012

<sup>50</sup> Mobilität im ländlichen Raum in Niedersachsen, 2012, S. 60

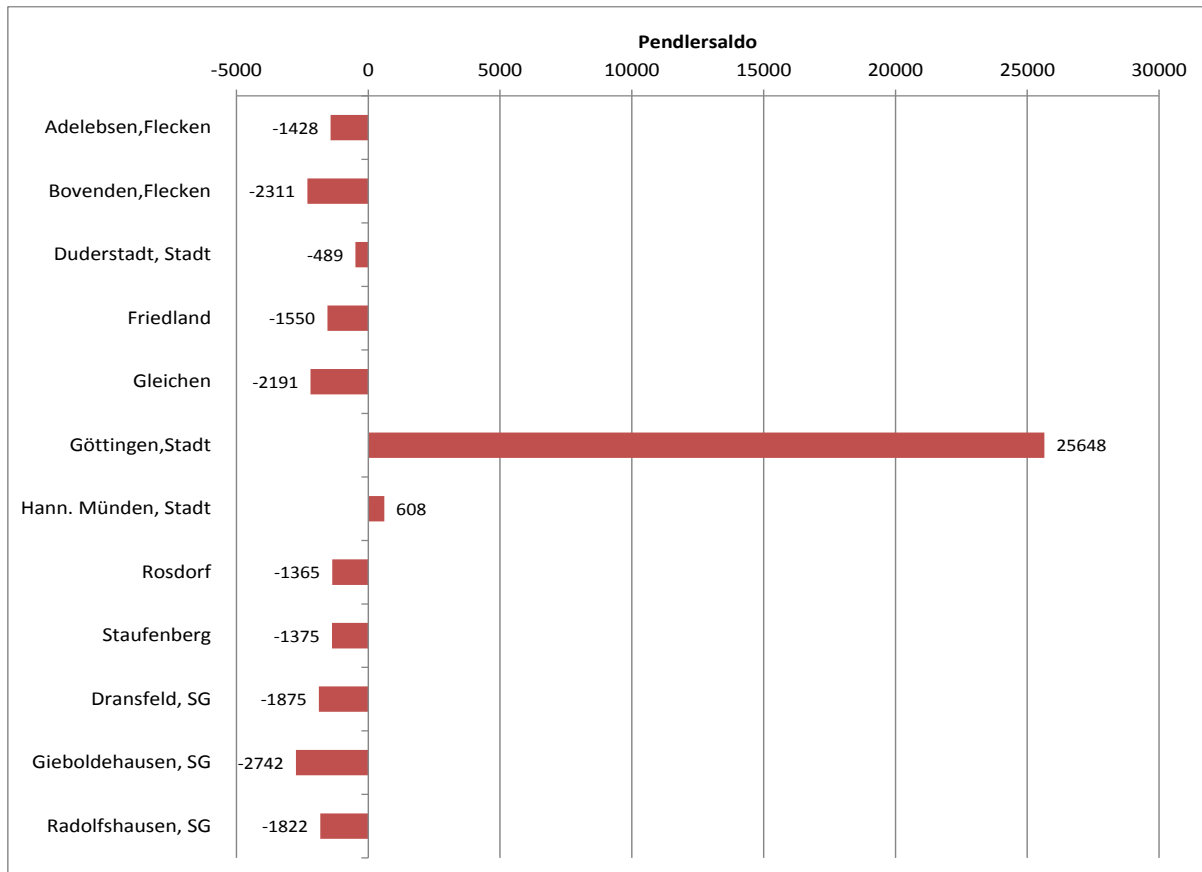


Abbildung 43: Pendlersalden des Landkreises und der Stadt Göttingen

Trotz dieser ungünstigen Ausgangsbedingungen ist eine Umstrukturierung hin zu mehr ÖPNV und weniger motorisiertem Individualverkehr zur Erreichung der Klimaschutzziele unumgänglich. Neben der Vermeidung von Fahrten liegen die größten Ansatzmöglichkeiten in der Verbesserung des Modal Split, also der verbesserten Abstimmung der ÖPNV-Angebote aufeinander und auf die anderen Verkehrsträger, bspw. durch 'Park and Ride'-Angebote und bessere Radverkehrsinfrastruktur. Auf Grund der ermittelten Potenziale ist eine Deckung des Bedarfs an Treibstoffen aus der Region zukünftig nicht möglich; daher hat eine Verlagerung vom Verbrennungsmotor hin zu E-Mobilität stattzufinden, um die Klimaschutzziele des Landkreises erreichen zu können. Hierzu sind die entsprechenden Infrastrukturen vorzuhalten. Um sich auf diesen Weg zu begeben, nimmt der Landkreis Göttingen am Schaufenster E-Mobilität (vgl. Kap. 3.2.1) teil. Dieses dient dazu, die vorhandenen Techniken (E-Mobil, E-Bike) zu testen, deren Angebot an die Einwohner des Landkreises zu vermitteln und die Nutzung und deren Erfordernisse im Landkreis Göttingen zu erproben. Die E-Mobilität ist derzeit noch im Anfangsstadium; eine tatsächliche, über Modellprojekte hinausgehende Umsetzung kann erst mittel- bis langfristig erfolgen. Eine Übergangstechnologie stellen die Hybrid-Fahrzeuge dar.

### 8.7.2 Leitprojekt: Verbesserung des Modal-Split

Um den Verkehr zukünftig vom motorisierten Individualverkehr auf den ÖPNV und den nichtmotorisierten Verkehr bzw. innovative Mobilitätskonzepte wie flinc.de, autonotzer.de oder Teilauto zu verlagern, sind die jeweiligen Vorteile so zu kombinieren, dass ein Angebot geschaffen bzw. die Nutzung von bestehenden Angeboten dergestalt optimiert wird, dass der eigene PKW trotz der rel. großen Bequemlichkeit an Attraktivität verliert.

Alle Mobilitätsangebote sollten zum Einsatz gebracht und vor allem in ihrer Abstimmung aufeinander optimiert werden.

Im Rahmen des Leitprojektes gilt es insbesondere Regionen/Orte/Projekte zu identifizieren, die in dieser Richtung beispielhafte Handlungsmöglichkeiten bieten und vor allem die Schnittstellenproblematik (Umstieg von einem auf das andere Transportmittel) ermöglichen.

Verkehr ist v.a. im ÖPNV im ländlichen Raum auf Schüler ausgerichtet und deren Zahlen sinken zunehmend. Somit ist die Verbindung Klimaschutz/Demographischer Wandel von großer Bedeutung bei der strategischen Betrachtung. So können Dörfer als Wohn- und Lebensorte durch verbesserte Mobilitätsangebote erhalten werden; junge Menschen wandern seltener ab bzw. kommen wieder zurück, ältere Menschen bleiben mobil. Das Leitprojekt will gezielt Angebote identifizieren und so verknüpfen, dass die Anbindung vom Wohn-/Arbeitsort durch die geschickte Nutzung der vorhandenen Angebote erfolgen kann, und dabei das Angebot des ÖPNV in besonderer Weise berücksichtigen.

Dazu ist eine Vielzahl von Untermaßnahmen zur Harmonisierung der Mobilitätsangebote notwendig. Erste Ideen, die den Modal-Split verbessern können, sind:

- Das Thema Klimaschutz in den Nahverkehrsplan aufnehmen.
- Im Rahmen von Dorftwicklungen und Dorfgesprächen/-zukunftsworkshops etc. sollten Dorfdialoge stattfinden, die die verschiedenen Prozesse im Dorf koordinieren (z.B. Demographischer Wandel, Klimaschutz). In diesem Zusammenhang ist es hilfreich, in jedem Dorf eine Arbeitsgruppe Mobilität zu initiieren, die aufnimmt, was es an Angeboten schon gibt, welche Bedürfnisse es gibt und welche Möglichkeiten für das jeweilige Dorf aus Sicht der AG in Frage kommen können.
- Ermöglichung der kostenlosen Mitnahme des Fahrrades im ÖPNV.
- Verbesserte Vernetzung des ÖPNV-Angebotes aufeinander, so dass geringere Warte-, bzw. Umsteigezeiten entstehen. Eine Möglichkeit, die bestehenden Lücken im ÖPNV zu schließen, sind Nachfrageorientierte ÖPNV-Systeme bzw. der Einsatz von Kleinbussen.
- Überprüfung und Bedarfsanpassung und dadurch Optimierung der Anbindung an die umliegenden Nahverkehrsräume, vor allem den Raum Kassel.
- Die Wiedereröffnung von Bahnhöfen, wo eine Bahnverbindung, wenn auch ohne Halt, noch existiert. Zurzeit läuft dazu eine Studie des Landkreises Göttingen.
- Anknüpfung an die E-Radschnellwege des Schaufensters E-Mobilität.

Das bereits laufende Projektvorhaben „Schaufenster E-Mobilität“ (siehe Kap. 3.2.1) ist erster Ansatzpunkt der vorliegenden Maßnahme.

Alle Maßnahmen zur Verbesserung des Modal Split sind mit den Aktivitäten des Schaufensters E-Mobilität abzustimmen.

Das Schaufensterprojekt erhält somit eine ganzheitliche Perspektive und wird in die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes eingebettet.

### 8.7.3 Maßnahmen

MO 01: Einführung eines Dorf- Car-Sharings

MO 02: Schaufenster E-Mobilität

MO 03: Gewerbliche E-Mobil Nutzung fördern

MO 04: Radverkehrsinfrastruktur verbessern

**MO 05: Verbesserung des Modal-Split**

MO 06: Fahrgemeinschaften fördern

### 8.8 Auflistung der Maßnahmen

Handlungsfeld	Titel der Maßnahme	Kurzbeschreibung	CO <sub>2</sub> -Einsparung	Maßnahmenphase	Zeithorizont	Maßnahmenträger
<b>Kommunales Handeln</b>	KH 01: Energetisches Gebäudemanagement 2.0	Einführung einer einheitlichen Methodik zur Erfassung von Energieverbräuchen in kommunalen Liegenschaften. Hierzu sollen in Untermaßnahmen neben dem Verbrauch auch die Gebäudenutzung (Häufigkeit und Zeiten) erfasst und ein mittelfristiger Nutzungsbedarf (ca. 10 Jahre) ermittelt werden.	Nicht Quantifizierbar	Konzeptphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landkreis Göttingen
	KH 02: Klimaschutzteilkonzept für alle Kommunen	Erstellung von Klimaschutzteilkonzepten durch die Kommunen des Landkreises Göttingen in Ergänzung zum integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Göttingen.  Vorrangig wird hierbei die Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes für die eigenen Liegenschaften gesehen.	Teilkonzepte tragen dazu bei, die Ziele der CO <sub>2</sub> -Einsparung des Szenarios engagiert zu erreichen. Die tatsächliche Einsparung ist zur Zeit nicht bezifferbar.	Konzeptphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Städte und Gemeinden
	KH 03: Energetische Schulung von Mitarbeitern in der Kommunalverwaltung	Einrichtung eines gemeinsamen Angebotes zur energetischen Schulung von Kommunalmitarbeitern in den Themenbereichen Energie, Energieverbrauch und Klimaschutz.	Allein durch die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche ist eine Energie- und Kosteneinsparung von bis zu 20 % möglich.	Konzeptphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Landkreis Göttingen, Städte und Gemeinden
	KH 04: Beantragung eines Klimaschutzmanagers	Beantragung von Fördermitteln für die Einrichtung der Stelle eines Klimaschutzmanagers.  Der Klimaschutzmanager ist originär	In den ersten drei Jahren sollten die Aktivitäten des Klimaschutzmanagers zu einer CO <sub>2</sub> -Einsparung Prozent	Umsetzungsphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landkreis Göttingen



		für die Umsetzung des erarbeiteten Klimaschutzkonzeptes sowie der darin festgelegten Klimaschutzmaßnahmen zuständig. Er vernetzt und informiert Akteure, stößt Maßnahmen an und unterstützt relevante Akteursgruppen aktiv bei der Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele des Landkreises Göttingen.	beitragen, da er für die Umsetzung der Ziele und Maßnahmen des IKSK verantwortlich ist.			
	KH 05: Zentrale Vernetzung Kommunalen Klimaschutz	Einrichtung einer zentralen Vernetzungs-/Koordinationsstelle für Klimaschutzmaßnahmen im Landkreis Göttingen.	Nicht bezifferbar	Konzeptphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Landkreis Göttingen
	KH 06: Kommunale Energieberichte	Einrichtung eines gemeinsamen Angebotes zur Erarbeitung kommunaler Energieberichte	Nicht bezifferbar	Konzeptphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landkreis Göttingen
	KH 09: Innen- vor Außenentwicklung	Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes soll ein Maßnahmenpaket zur Stärkung der Innen- vor Außenentwicklung der Kommunen im Landkreis Göttingen umgesetzt werden.	Reduzierung des Flächenverbrauchs; die Bundesregierung hat es sich zum Ziel gesetzt, in der Nachhaltigkeitsstrategie im Jahre 2002, den Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrsprojekte bis 2020 auf 30 ha pro Tag zu begrenzen. Die damit in Verbindung stehende CO <sub>2</sub> -Einsparung ist nicht bezifferbar.	Konzeptphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Samtgemeinde Dransfeld
	KH 11: 100% erneuerbare Energien Wohnquartier	Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur Umsetzung eines 100%- Erneuerbare Energien-Neubauquartiers in	Nicht bezifferbar	Ideenphase	Langfristig (5+ Jahre)	Landkreis Göttingen

		einer Gemeinde des Landkreises Göttingen.				
	KH 12: Jung kauft Alt	Erstellung von Wertgutachten (Ist-Gutachten, Energiestatus, Renovierungsaufwand) als Anreiz für den Kauf angebotener, älterer Häuser.	Nicht bezifferbar, die Einsparungen werden hauptsächlich durch eingesparte Herstellungenergie eines Neubaus erreicht.	Ideenphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Städte und Gemeinden
	KH 13: Qualifizierung kommunaler Klimaschutzbeauftragten	Verstetigung des Themas Klimaschutz in kommunalen Verwaltungsstrukturen. Ernennung und Qualifizierung kommunaler Verwaltungsmitarbeitern zu kommunalen Klimaschutzbeauftragten in allen Gemeinden, Samtgemeinden und Städten des Landkreises Göttingen.	5 bis 10 % /Jahr des kommunalen Energieverbrauchs für drei Jahre	Ideenphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Landkreis Göttingen
	KH 17: Einführung von Öko-Profit an Schulen und Kindertagesstätten	Einführung eines Angebotes von Öko-Profit für Schulen, an denen mit Einbeziehung der Beschäftigten und der Schüler Verbrauchreduktionen erreicht werden können.	In Abhängigkeit von Schulform- und Größe und jetzigem aktuellen Energieverbrauch sind Einsparungen von 3-10 T CO <sub>2</sub> /Jahr pro Schule erreichbar.	Ideenphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landkreis Göttingen
Öffentlichkeitsarbeit, Bildung und Beteiligung	ÖB 01: Beratung zum Energiesparen im Haushalt - konkret und praktisch	Im Landkreis Göttingen sollte ein Beratungsangebot geschaffen werden, dass Energiespartipps zu Alltagsabläufen bietet, um somit den Energieverbrauch im Bereich Haushalt im Landkreis Göttingen langfristig zu senken.	Nicht bezifferbar	Umsetzungsphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V.
	ÖB 04: Ansprache und Beratung von KMU zur Energieeffizienz	Durch Ansprache und Beratungsdienstleistungen sollen die Kleinen und Mittleren Unternehmen (KMU)	Erst nach Maßnahmenumsetzung quantifizierbar.	Ideenphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V., Wirtschaftsförderung

	im Landkreis Göttingen in eigenen Maßnahmen zur Energieeffizienz unterstützt werden.				Region Göttingen GmbH
ÖB 06: Informationsdefizite beseitigen – Bewusstsein für den Klimaschutz steigern	Informationsdefizite beseitigen und Bewusstsein für den Klimaschutz steigern durch die Umsetzung einer Klimaschutzkampagne. Die Klimaschutzkampagne ist Zielgruppenspezifisch aufzubereiten. Dies bedeutet sowohl die unterschiedlichen Interessenslagen als auch eine mehrsprachiges Angebot für Menschen mit Migrationshintergrund zu berücksichtigen.	Schwer messbar, da die CO <sub>2</sub> -Einsparung indirekt durch die Summe der angestoßenen Maßnahmen erreicht wird.	Konzeptphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V.
ÖB 07: Bildungsangebot für Bürger zur Stärkung der Beteiligung am Klimaschutz	Entwicklung einer Beratungs- bzw. Schulungskampagne im Landkreis Göttingen zur Befähigung von Bürger und Interessensgruppen zur Beteiligung an Klimaschutzmaßnahmen. Der Fokus liegt hier auf Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der regenerativen Energieerzeugung (z.B. Genossenschaftsgründung).	Schwer messbar und bezifferbar. Es müsste im Rahmen einer Vorher – Nachherbefragung untersucht werden, wer sein Verhalten wie verändert hat und mit welcher Einsparung hier zu rechnen ist. Nutzung von Klimarechnern	Ideenphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V., Ländliche Erwachsenenbildung in Niedersachsen e.V.
ÖB 08: Klimaschutzwettbewerb "Unser Dorf spart Strom" weiterführen	Der mit den benachbarten Landkreisen Northeim und Osterode am Harz 2012 durchgeführte Wettbewerb „Unser Dorf spart Strom“ ist zu evaluieren und an die Evaluationsergebnisse angepasst neu aufzulegen.		Umsetzungsphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V.
ÖB 10: Interaktive Webdarstellung des Klima-	Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes (Energie- und CO <sub>2</sub> Bilanz, Po-	Keine	Umsetzungsphase	Kurzfristig	Landkreis Göttingen

	schutzkonzeptes	tenzialanalyse, Szenarios) sollen auf einer Internetseite in Form einer interaktiven Landkreiskreiskarte dargestellt werden.			(0-3 Jahre)	
	ÖB 11: Klimaschutz-Bildung	Klimaschutz ist ein Zukunftsthema. Daher gilt es das Thema bereits den heutigen Kindern zu vermitteln. Dazu ist eine umfassende Klimaschutz-Bildung notwendig, die durch verschiedene sich ergänzende und aufeinander aufbauende Bausteine umgesetzt werden soll.	Kann nicht beziffert werden	Ideenphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Schulträger, Kindergärten
Regenerative Energieerzeugung	EE 01: Ausbau der Nutzung von Holzheizanlagen	Die energetische Nutzung von Holz kann im Landkreis Göttingen maßgeblich zur Versorgungssicherheit beitragen. Um dies zu unterstützen bedarf es eines Ausbaus der Strukturen sowohl auf der Angebots- wie auch auf der Nachfrageseite.	Nicht quantifizierbar	Ideenphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V. insb. „Netzwerk Regenerative Energien“
	EE 02: Bau und Betrieb solarthermischer Energieerzeugungsanlagen	Bau und Betrieb von Solarthermieanlagen auf Dächern von Kommunen, Unternehmen und Privathäusern sollte im ganzen Landkreis Göttingen geprüft und bei Eignung durch geeignete Maßnahmen realisiert werden.  Erster Umsetzungsschwerpunkt liegt hierbei in der Förderung der Errichtung und des Betriebs von Solarthermieanlagen auf kommunalen Dächern (z.B. Verwaltungsdächern, Schulen, Turnhallen).	Jede durch Photovoltaik erzeugte MWh Strom spart gegenüber fossiler Erzeugung etwa 0,55 Tonnen CO <sub>2</sub> ein.	Umsetzungsphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landkreis Göttingen, Städte und Gemeinden (insb. Bauämter)

EE 03: Solarthermische Energieerzeugung: Nutzung innovativer Techniken	Der Landkreis Göttingen sollte den Einsatz innovativer Solar-Technik im Gebäudebereich prüfen und somit das Spektrum der Möglichkeiten zur Gewinnung regenerativer Energie erweitern.	Die CO <sub>2</sub> -Einsparung in t/a kann bezogen auf die spezifische Liegenschaft mit Hilfe des internetbasierten Simulationsprogramm Retscreen ( <a href="http://www.retscreen.net">www.retscreen.net</a> ) errechnet werden.	Ideenphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Bauherren aus dem kommunalen und gewerblichen Bereich, Energieberater
EE 04: Verstetigung des Netzwerks Regenerative Energien	Das Projekt zielt darauf ab, möglichst vielfältige Akteure aus Wissenschaft und Praxis zwecks wechselseitigem Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch zu vernetzen. Somit werden kleinere und mittlere Unternehmen gestärkt und nachhaltige Energieprojekte angestoßen.		Umsetzungsphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V.
EE 06 Ausbau der Photovoltaik	Der Bau und Betrieb von Photovoltaikanlagen auf Dächern von Kommunen, Unternehmen und Privathäusern sollte im ganzen Landkreis Göttingen geprüft und bei Eignung durch geeignete Maßnahmen realisiert werden.  Erster Umsetzungsschwerpunkt liegt hierbei in der Förderung der Errichtung und des Betriebs von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dächern (z.B. Verwaltungsdächern, Schulen, Turnhallen) und Konversionsflächen.	Jede durch Photovoltaik erzeugte MWh Strom spart gegenüber fossiler Erzeugung etwa 0,55 Tonnen CO <sub>2</sub> ein.	Konzeptphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landkreis Göttingen, Städte und Gemeinden (insb. Bauämter)
EE 07: Ausbau der Windkraft	Förderung der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf den Vorrangflächen im Landkreis	Jede regenerativ erzeugte MWh Strom spart gegenüber fossi-	Konzeptphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V., Landkreis Göttingen,

	Göttingen.	ler Erzeugung etwa 0,55 Tonnen CO <sub>2</sub> ein.			Städte und Gemeinden
EE 08 Etablierung von Kurzumtriebsplantagen	Der Landkreis Göttingen sollte die Etablierung von Kurzumtriebsplantagen zur Gewinnung von Bioenergie vorantreiben. Im Vergleich zu Mais und Raps weist Holz eine deutlich positivere CO <sub>2</sub> -Bilanz auf (CO <sub>2</sub> -Vermeidungskosten zu CO <sub>2</sub> -Vermeidungspotenzial). Zudem können Landschaftsfunktionen positiv beeinflusst werden (Erosionsschutz, Filterfunktionen, Förderung der Diversität)	Jeder eingesparte Liter leichten Heizöls spart etwa 0,0032 t CO <sub>2</sub> ein.	Ideenphase	Langfristig (5+Jahre)	Verschiedene Träger möglich: Landwirtschaftskammer, Landvolk, Maschinenring, Bioenergie-dörfer, große Holzverbraucher wie z.B. BEL Pelletwerk Hardeggen/Agraligna, 3N-Kompetenzzentrum
EE 09 Aufbau eines Solarkatasters	Erarbeitung eines Solarkatasters für den Landkreis Göttingen.	Keine unmittelbare Einsparung, da Einsparung erst durch Ausbau der Solaranlagen geschieht.	Ideenphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V.
EE 10: Etablierung von Agroforstsystemen	Der Landkreis Göttingen sollte die Etablierung von Agroforstsystemen zur Gewinnung von Bioenergie vorantreiben. Durch die Integration von Gehölzangebauten auf landwirtschaftlicher Fläche (z.B. KUP-Streifen) können Mehrfachfunktionen erzielt werden: Produktion von Energieholz, Schutz vor Erosion, Filtration von Sickerwasser, Förderung der Diversität.	Nicht bezifferbar	Ideenphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Verschiedene Träger möglich: Landwirtschaftskammer, Landvolk, Maschinenring, Bioenergie-dörfer, große Holzverbraucher wie z.B. BEL Pelletwerk Hardeggen/Agraligna, 3N-Kompetenzzentrum, Energieagentur Region Göttingen e.V. (BEST)

	<p>EE 11: Waldrandnutzung: Energiegewinnung und Förderung des Natur- und Landschaftsschutzes als gemeinsames Ziel</p>	<p>Es soll ein ökonomisches tragbares Konzept zur Nutzung der Gehölzbiomasse an Waldrändern und Hecken entwickelt werden, welches auch die Belange des Natur- und Landschaftsschutzes berücksichtigt. Als Pilotprojekt sind zwei Waldrand- und Heckenbereiche in der Gemeinde Waake vorgesehen, in denen durch Sukzession und fehlende Nutzung in den vergangenen vier Jahrzehnten Waldränder und Hecken stark in das Offenland vorgedrungen sind. Dies hat zu einem erheblichen Verlust der biologischen Vielfalt geführt als auch das Landschaftsbild negativ beeinflusst.</p>	<p>Nicht quantifizierbar</p>	<p>Konzeptphase</p>	<p>Mittelfristig (3-5 Jahre)</p>	<p>Name:C. Binnewies Name: A. Frhr. v. Wangenheim (Privatwaldbesitzer)</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Energieinfrastruktur</p>	<p>EI 01: Energiespeicherung</p>	<p>Der Landkreis Göttingen sollte die Möglichkeiten zur Speicherung von Strom oder Gas zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage bei der regenerativen Stromerzeugung sondieren und wo die Umsetzung durch planerische Prozesse begleitet werden kann Hilfestellung leisten.</p>	<p>Nicht quantifizierbar</p>	<p>Ideenphase</p>	<p>Kurzfristig (0-3 Jahre)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadtwerke Göttingen AG und Biogas Göttingen GmbH &amp; Co. KG,</li> <li>• E.ON Mitte Wärme GmbH,</li> <li>• Biogasanlagenbetreiber im Landkreis Göttingen</li> </ul>
	<p>EI 07: Runder Tisch: Energienetze</p>	<p>Einrichtung eines Fachgremiums (z.B. Runder Tisch) mit dem Ziel der effizienten Koordination des Aus- bzw. -Umbaus der regionalen Energienetze. Daran teilnehmen sollten alle im Landkreis tätigen Netzbetreiber des Landkreises Göttingen bzw. der Nachbarregionen</p>	<p>Nicht quantifizierbar</p>	<p>Ideenphase</p>	<p>Kurzfristig (0-3 Jahre)</p>	<p>Energieagentur Region Göttingen e.V.</p>

<b>Energieeffizienz</b>	EF 01: Ansprache und Beratung von Landwirten zum Klimaschutz	Entwicklung und Durchführung einer Kampagne zur Bewerbung der Beratungsmöglichkeit für Landwirtschaftliche Betriebe zur Energieeffizienz in der Landwirtschaft sowie zur Klimaschutzberatung		Konzeptphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landwirtschaftskammer
	EF 03: Qualitätsnetzwerk für Planer, Energieberater und Handwerker	Aufbau eines Qualitätsnetzwerkes für Planer, Energieberater und Handwerker der energetischen Gebäudeoptimierung.	Nicht quantifizierbar	Konzeptphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V.
	EF 04 Heizungs-Check und Jahresnutzungsgrad von Heizungen	Schnelle und aufschlussreiche Überprüfung der vorhandenen Heizungsanlagen und deren energetische Bewertung in Kooperation mit dem Bezirksschornsteinfeger.		Ideenphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Gemeinde Friedland
	EF 05 Nutzen vorhandener Rohstoffpotentiale aus Restwertstoffen	<p>Aufbau und Förderung von konkreten regionalen Stoffkreisläufen mit dem Ziel der CO<sub>2</sub>-Reduzierung durch Vermeidung der Neuproduktion von Waren aus Primärrohstoffen. Dazu gehört neben Vermeidung der Verwendung von</p> <p>Primär- und Sekundärrohstoffen v.a. die langfristige Wiederverwertung von Sekundärrohstoffen wie bspw. Edelmetallen, Plastik, aber auch Holz, Glas etc. Insbesondere in Bezug auf Kunststoffe sind viele Entwicklungspotentiale vorhanden, da diese zurzeit vor allem thermisch verwertet werden. Durch Upcycling und Recycling sollen Kreisläufe geschlossen und Rohstoffe länger im Kreislauf gehalten werden. Daraus</p>		Ideenphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Umweltamt (Federführung könnte beim Umweltamt liegen)



		resultiert eine direkte CO <sub>2</sub> -Einsparung.				
	EF 06 Altbausanierung	<p>Weiterführung des Förderprogramms „Altbausanierung“ seitens des Landkreises Göttingen und der Energieagentur Region Göttingen e.V. im Jahr 2014.</p> <p>Das Ziel der Maßnahme stellt die nachhaltige Einsparung von Heizenergie im Landkreis Göttingen durch einen verbesserten Wärmeschutz der Wohngebäude und durch den Einsatz energieeffizienter Anlagen oder erneuerbarer Energien dar.</p>	Durchschnittlich 10.000 kg pro Objekt	Umsetzungsphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landkreis Göttingen, Energieagentur Region Göttingen e.V.
Mobilität	MO 01: Einführung eines Dorf- Car-Sharings	Etablierung eines zusätzlichen Mobilitätsangebotes im ländlichen Raum durch die Einrichtung neuer bzw. die Information über bestehende Dorf-Car-Sharing-Angebote.	Einsparung von bis zu 115,5 Kg CO <sub>2</sub> pro Nutzer und Jahr durch den Einsatz neuer und effizienterer Fahrzeuge (Quelle: Die Zukunft des CarSharing, Wuppertal, 2008, S.134)	Ideenphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	<p>Die Bestimmung der Umsetzungsform muss immer unter Berücksichtigung lokaler Aspekte erfolgen. In Abhängigkeit von der Größe des Car-Sharing-Systems sind unterschiedliche Trägerstrukturen denkbar, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Privatpersonen (in kleinen Dörfern)</li> <li>• Genossenschaften (bei größeren Dörfern mit mehreren Fahrzeugen)</li> <li>• Verein, GmbH, juristische Person usw.</li> </ul>

	MO 02: Schaufenster E-Mobilität	Umsetzung des Projektes „Elektromobilität für Nachahmer – Erfolgsbeispiele vorleben“ im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität „Unsere Pferdestärken werden elektrisch“ (Niedersachsen). Entwicklung und Demonstration eines regionalen (im Smart Grid eingebetteten) E-Anwendung und –Ladeinfrastruktur-Konzeptes zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung im Übergang vom Städtischen zum ländlichen Raum		Umsetzungsphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landkreis Göttingen
	MO 03: Gewerbliche E-Mobil Nutzung fördern	Förderung der Nutzung von Elektromobilen in betrieblichen Fuhrparks im Rahmen eines Modellvorhabens.		Ideenphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Energieagentur Region Göttingen e.V. oder Wirtschaftsförderung Region Göttingen GmbH
	MO 04: Radverkehrsinfrastruktur verbessern	Die Reduzierung der Verkehrsemissionen im Bereich der Mobilität ist vor allem durch eine Verlagerung der Wahl der Verkehrsmittel zu erreichen. Insbesondere die Möglichkeiten, die keine Emissionen erzeugen, sollten dabei durch den Landkreis Göttingen gefördert werden.		Ideenphase	Mittelfristig (3-5 Jahre)	Zuständig sind die jeweiligen Maßnahmenträger: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landkreis Göttingen</li> <li>• Städte und Gemeinden</li> <li>• Straßenbaulastträger</li> <li>• Verkehrsbetriebe (ÖPNV)</li> </ul>
	MO 05: Verbesserung des Modal-Split	Um den Bürgern, die v.a. den motorisierten Individualverkehr nutzen, eine attraktive Alternative im Ver-		Ideenphase	Langfristig (5+Jahre)	Landkreis Göttingen, ZVSN

		kehr anzubieten, ist der ÖPNV so anzupassen, dass er einen besseren Modal Split mit den anderen Verkehrsträger des Grünen Verbundes bietet. Hierzu ist eine Strategie zu entwickeln.				
	MO 06: Fahrgemeinschaften fördern	Reduzierung von individuellen und motorisierten Fahrten durch die Förderung der Bildung von Fahrgemeinschaften im Landkreis Göttingen. Durch eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit sollen verschiedene Ansätze und Angebote bekannt gemacht und genutzt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzielle Einsparung von 40 bis 60% der Fahrzeugkilometer im Berufsverkehr</li> <li>• Dadurch erhebliche Reduzierung der verkehrsbezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen</li> </ul>	Ideenphase	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Landkreis Göttingen

## 9 Abschätzung der regionalen Wertschöpfung

Die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes erzeugt nicht nur Investitionen, sondern stellt auch einen entscheidenden Beitrag zur regionalen Wertschöpfung dar.

Unter regionaler Wertschöpfung werden all die Leistungen verstanden, die innerhalb einer Region (hier dem Landkreis) erbracht werden. Davon sind all die Leistungen abzuziehen, die von außen in den Landkreis eingebracht werden.

Die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes setzt bei den Aspekten der regionalen Wertschöpfung an.

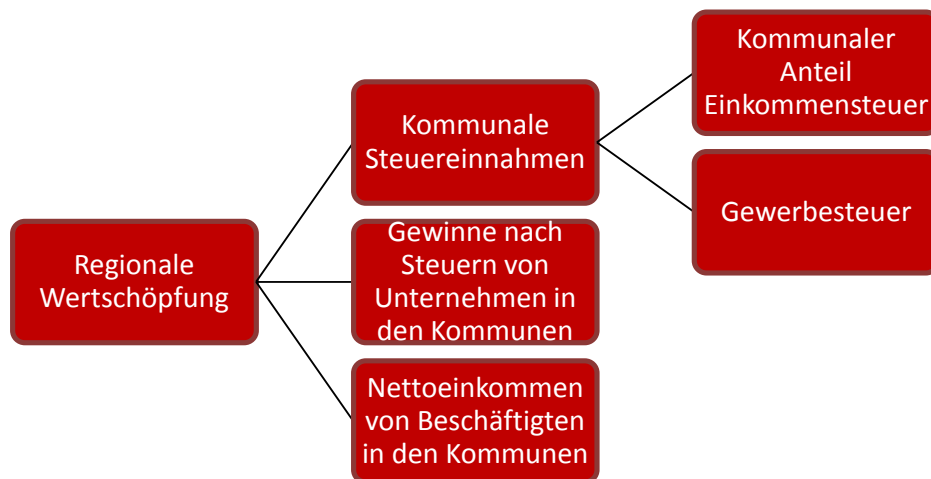


Abbildung 44: Regionale Wertschöpfungskette<sup>51</sup>

Zur Umsetzung der Energiewende und für Maßnahmen zur Energieeinsparung werden Leistungen in der Region erbracht, die zu einer Steigerung der Aufträge bestimmter Branchen in der Region beitragen. Dadurch werden sowohl Arbeitsplätze gesichert als auch neu geschaffen. Damit einher geht eine Steigerung des Steuereinkommens der Kommunen durch höhere Gewerbe- und Einkommenssteuern.

Durch die Umsetzung der Energieautarkie bis 2040 werden zudem die mehrheitlich außerhalb des Landkreises erzeugten Energien durch Leistungen, die im Landkreis erbracht werden, ersetzt.

Das sich hieraus ergebende Potenzial wird im Folgenden dargestellt.

### 9.1 Potenzielle regionale Wertschöpfung durch Energieautarkie

Die Berechnungen zeigen auf, wie hoch die potenzielle regionale Wertschöpfung ist, wenn gemäß dem Klimaschutzszenario „engagiert“ bis 2040 eine Energieautarkie hergestellt wird. Die potenzielle regionale Wertschöpfung wird dann erreicht, wenn alle Stationen der Prozesskette durch Akteure aus der Region erbracht werden. Dieses ist erfahrungsgemäß nicht zu 100 % erreichbar. Die tatsächliche regionale Wertschöpfung wird sich somit unterhalb dieses Wertes bewegen.

Die Berechnungen sind Annäherungswerte und berücksichtigen keine Preisveränderungen der Energieträger. Da von einer nicht genau abzuschätzenden Preissteigerung der bisherigen Energieträger auszugehen ist, ist das zukünftige Potenzial der regionalen Wertschöpfung höher als die hier berechneten Werte einzuschätzen.

<sup>51</sup> Agentur für erneuerbare Energie 2012a, S. 10

Inwieweit die Potenzialsteigerung der regionalen Wertschöpfung durch höhere Energiepreise und die nicht erreichte 100 %-Ausschöpfung durch Leistungen, die weiterhin außerhalb des Landkreises erbracht werden, zu kompensieren ist, ist nicht abzuschätzen.

Eine generelle Schwierigkeit in den Berechnungen stellt die enge strukturelle Verflechtung der Stadt Göttingen mit dem Landkreis dar. Als Oberzentrum und Universitätsstandort besitzt Göttingen gegenüber den Kommunen im Landkreis die besseren Chancen, wissensintensive Branchen mit Bezug zur Energiewende anzusiedeln, so dass die Gewerbesteuern auch weiterhin aus dem Landkreis abfließen werden. Die Einkommen, die in Göttingen erzielt werden, werden aber zu einem Großteil wiederum dem Landkreis zu Gute kommen. Eine gezielte Strategie zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung aus dem Klimaschutz sollte daher in Kooperation von dem Landkreis mit der Stadt Göttingen erfolgen.

### 9.1.1 Potenzielle regionale Wertschöpfung Strom

Der derzeitige Strommix wird zum überwiegenden Teil nicht im Landkreis Göttingen erzeugt. Die Betreibergesellschaften der Energieerzeugung haben ihre Niederlassungen außerhalb der Region, so dass angenommen werden muss, dass die derzeitig innerhalb des Landkreises gezahlten Summen für Strom mindestens zu dem Anteil die Region verlassen wie der Anteil der nichtregenerativen Energieträger am aktuellen Strommix.

Der Stromverbrauch betrug im Jahr 2011 insgesamt 475.304 MWh/a. Davon wurden 22,3 % bereits regenerativ im Landkreis erzeugt. Die verbleibenden 369.311 MWh/a teilen sich wie folgt in Stromverbrauch in Haushalten (148.602 MWh/a) und Stromverbrauch in Industrie und Gewerbe (220.709 MWh/a) auf. Ausgehend von einem Strompreis von 0,26 € pro kW/h für Haushalte und 0,12 € pro kW/h für Industrie und Gewerbe ergaben sich **Stromkosten von insgesamt 65 Mio. €**, die der **regionalen Wertschöpfung verloren** gegangen sind.

Zukünftig ist eine Erhöhung der Strompreise zu erwarten, so dass der Verlust der regionalen Wertschöpfung bei Nichtausbau der regenerativen Energieerzeugung steigen wird. Prognosen der Deutschen Energieagentur lassen einen Anstieg des Strompreises um 20 % bis zum Jahr 2020 erwarten<sup>52</sup>.

Der Abzug, der sich durch die Investitionen in die Energiewende ergibt, lässt sich nicht beziffern, da er davon abhängig ist, welche Potenziale wie stark genutzt werden müssen. Die Potenzialanalyse zeigt, dass bei Ausschöpfung aller Potenziale ein Überangebot in der Stromproduktion erreicht werden kann. Auf welche regenerativen Energieträger in der Umsetzung gesetzt wird, ist noch nicht abzusehen und eine Frage des politischen und gesellschaftlichen Aushandlungsprozesses.

Insgesamt ist jedoch zu erwarten, dass die Investitionen geringer sein werden als die finanziellen Verluste, die sich aus dem Abfluss der Energiekosten aus der Region ergeben.

## 9.2 Regionale Wertschöpfung aus Maßnahmen zur Energieerzeugung

Studien zur regionalen Wertschöpfung durch regenerative Energien zeigen, dass in den Jahren 2009 bis 2011 bundesweit insgesamt 26,2 Mrd. € erwirtschaftet wurden. 22,2 Mrd. € entfallen auf die Stromerzeugung, während die restlichen 4 Mrd. € etwa gleichmäßig auf Wärme und Kraftstofferzeugung zurückzuführen sind.

---

<sup>52</sup> <http://www.dena.de/presse-medien/pressemitteilungen/dena-strompreise-steigen-bis-2020-um-20-prozent.html>

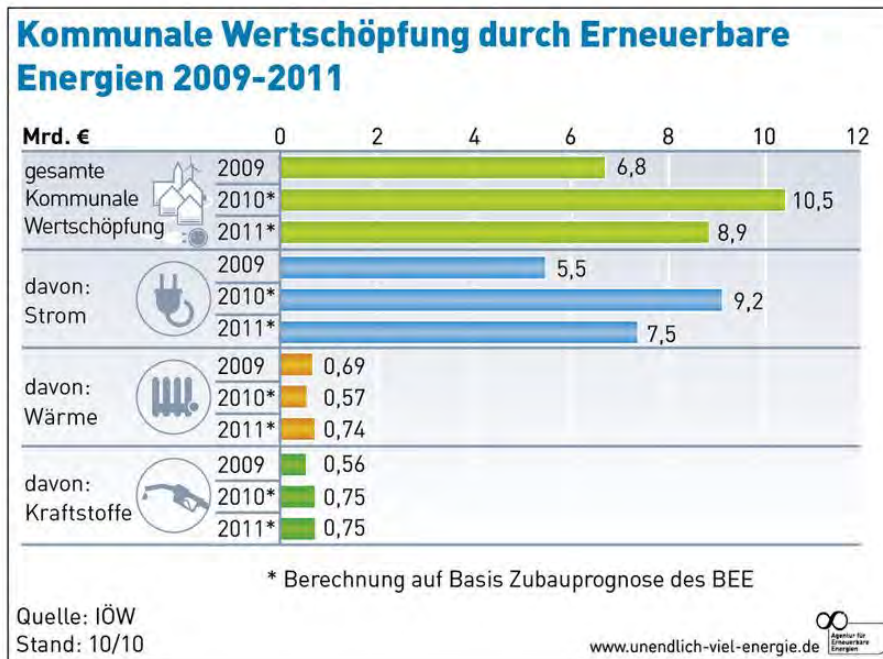


Abbildung 44: Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien 2009-2011<sup>53</sup>

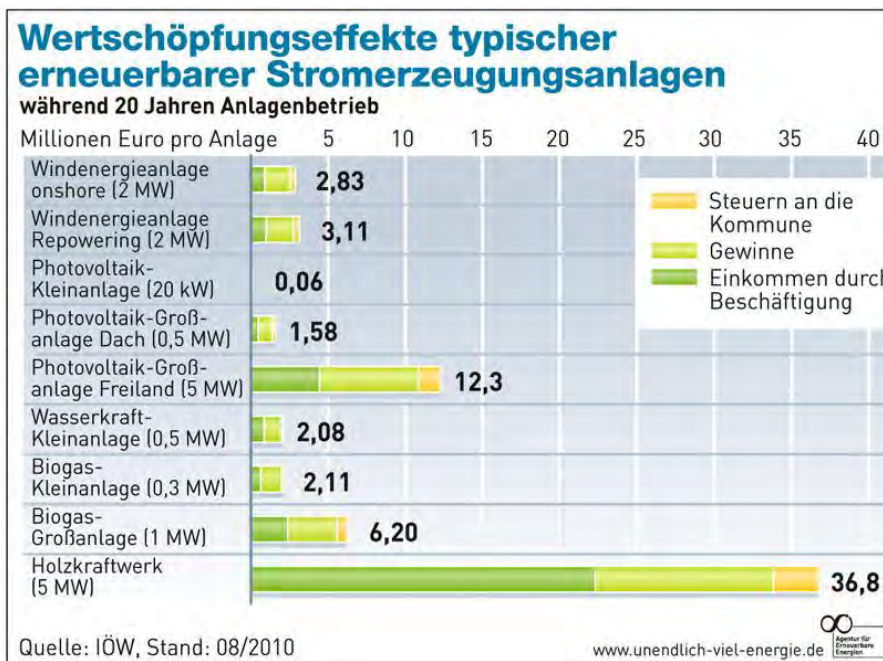


Abbildung 45: Wertschöpfungseffekte typischer erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen<sup>54</sup>

Das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) erstellte 2010 die Studie „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“. Diese diente als Grundlage für einen Rechner zur Wertschöpfung auf der Internetseite (<http://www.kommunal-erneuerbar.de/de/kommunale-wertschoepfung/kommunale-wertschoepfung.html>), die öffentlich und gratis zugänglich ist.

<sup>53</sup> Agentur für erneuerbare Energien 2012b

<sup>54</sup> Agentur für erneuerbare Energien 2012c

Die nachfolgenden Kalkulationen wurden mit Hilfe dieses Rechners ermittelt. Alle Berechnungen veranschlagen die für 2011 im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes ermittelten realen Werte sowie die Werte, die gemäß dem Klimaschutzszenario „engagiert“ bis 2020 erreicht werden können. Unberücksichtigt bleibt in der Wertschöpfungserrechnung der Rückbau und Ersatz bestehender Anlagen. Die Berechnung geht ausschließlich von zusätzlichen Anlagen aus.

Zur Errechnung der Wertschöpfung sind zudem eine Reihe spezifischer Grundannahmen für die jeweilige Energieerzeugungsart notwendig.

### 9.2.1 Regionale Wertschöpfung aus Windkraft

Die Errichtung und der Betrieb von Windkraftanlagen weisen sehr hohe Investitionsvolumina auf und können daher theoretisch auch eine sehr hohe Wertschöpfung erzielen. Jedoch werden große Teile der damit verbundenen Leistungen außerhalb des Landkreises Göttingen erbracht. So kann im Rahmen der aktuellen Berechnungen nicht davon ausgegangen werden, dass sich ein Anlagenhersteller in der Region ansiedeln wird. Die Finanzierung und der Betrieb werden ebenfalls überwiegend von überregional agierenden Akteuren wahrgenommen.

Annahmen	Anteil
Montage vor Ort	25%
Logistik	15%
Planung	15%
Fundament	75%
Erschließung	75%
Wartung und Instandhaltung	25%
Eigentümer der verpachteten Grundstücke	75%
Banken	15%
Betreibergesellschaft	10%
Anteil der in der Region ansässigen Eigenkapitalgeber	10%
Anteil der Anlagengrundstücke in kommunaler Hand	10%

Tabelle 34: Grundannahmen zur Errichtung und zum Betrieb von Windkraftanlagen

Gemäß dieser Annahmen ist bei einem Zubau von installierter Leistung der Windkraftanlagen von 21,2 MW um 420,2 MW für das Jahr 2020 mit der folgenden Wertschöpfung zu rechnen:

	€
Einkommen	1.568.362
Unternehmensgewinne	2.611.475
Steuern an Kommunen	2.115.764
<b>Summe</b>	<b>6.295.601</b>
Max. mögliche Wertschöpfung	30.295.343
Damit verbundene Vollzeit Arbeitsplätze	92

Tabelle 35: Zu erwartende Wertschöpfung durch Windkraftanlagen im Jahr 2020

### 9.2.2 Regionale Wertschöpfung aus Photovoltaik

Im Gegensatz zur Windenergie werden bei der Photovoltaik die Wertschöpfungspotenziale besser ausgeschöpft, da davon auszugehen ist, dass ein weit höherer Teil der Leistungen zur Errichtung und zum Betrieb der Anlagen durch regional ansässige Firmen erbracht wird. Die Betreiber sind ebenfalls zum überwiegenden Teil in der Region beheimatet. Lediglich die Herstellung findet außerhalb des Landkreises Göttingen statt.

Annahmen	Anteil
Planung und Projektierung	70%
Montage vor Ort	70%
Wartung und Instandhaltung	70%
Banken	30%

Tabelle 36: Grundannahmen zur Errichtung und zum Betrieb von Photovoltaikanlagen

Gemäß dieser Annahmen ist bei einem Zubau von installierter Leistung der Photovoltaikanlagen von 40,9 MW um 200,9 MW für das Jahr 2020 mit der folgenden Wertschöpfung zu rechnen:

	€
Einkommen	1.201.090
Unternehmensgewinne	6.484.068
Steuern an Kommunen	497.882
<b>Summe</b>	<b>8.183.040</b>
Max. mögliche Wertschöpfung	9.815.377
Damit verbundene Vollzeit Arbeitsplätze	59,5

Tabelle 37: Zu erwartende Wertschöpfung durch Photovoltaikanlagen im Jahr 2020

### 9.2.3 Regionale Wertschöpfung aus Solarthermie

Die regionale Wertschöpfung durch Solarthermie verhält sich analog zur Photovoltaik. Auch hier ist mit hohen Anteilen der erbrachten Leistungen von Unternehmen und Betreibern aus dem Landkreis Göttingen zu rechnen.

Annahmen	Anteil
Planung und Installation	70%
Anlagenbetrieb und Wartung	70%

Tabelle 38: Grundannahmen zur Errichtung und zum Betrieb von Solarthermie

Gemäß dieser Annahmen ist bei einem Zubau von installierter Leistung der Solarthermieanlagen von 9,3 MW um 23,2 MW für das Jahr 2020 mit der folgenden Wertschöpfung zu rechnen:

	€
Einkommen	1.136.910
Unternehmensgewinne	511.865
Steuern an Kommunen	140.439
<b>Summe</b>	<b>1.789.214</b>
Max. mögliche Wertschöpfung	2.556.019
Damit verbundene Vollzeit Arbeitsplätze	8,3

Tabelle 39: Zu erwartende Wertschöpfung durch Solarthermieanlagen im Jahr 2020

### 9.2.4 Regionale Wertschöpfung aus Biomasse

Der Betrieb von Biogasanlagen wird zwar zum überwiegenden Anteil von regionalen Betreibern wahrgenommen, die Herstellung und die Wartung sowie die Planung liegen jedoch zum überwiegenden Teil bei Unternehmen, die außerhalb des Landkreises Göttingen angesiedelt sind.



Annahmen	Anteil
Planung und Genehmigung	33%
Montage vor Ort	50%
Rückbau	50%
Anlagenbetrieb und Wartung	40%
Wartung und Instandhaltung	50%
Banken	30%
Betreibergesellschaft	75%
Anteil der Biogasanlagen, die Nutzwärme (bereitgestellte Wärme abzüglich Eigenbedarf) an andere Nutzer abgeben	50%
Anteil der Nutzwärme, die für den gewerblichen Vertrieb in ein Wärmenetz eingespeist wird	10%

**Tabelle 40: Grundannahmen zur Errichtung und zum Betrieb von Windkraftanlagen**

Gemäß dieser Annahmen ist bei einem Zubau von installierter Leistung der Biogasanlagen von 12 MW um 16 MW für das Jahr 2020 mit der folgenden Wertschöpfung zu rechnen:

	€
Einkommen	637.333
Unternehmensgewinne	4.348.197
Steuern an Kommunen	762.475
<b>Summe</b>	<b>5.748.005</b>
Max. mögliche Wertschöpfung	8.189.081
Damit verbundene Vollzeit Arbeitsplätze	25,6

**Tabelle 41: Zu erwartende Wertschöpfung durch Biogasanlagen im Jahr 2020**

### 9.3 Regionale Wertschöpfung aus Maßnahmen zur Energieeffizienz und -einsparung

Zur Berechnung der Wertschöpfung durch Energieeffizienz und -einsparung lässt sich eine pauschale durchschnittliche Summe von 30.000 € pro Wohnhaus, das energetisch saniert wird, veranschlagen.

Legt man den Hochrechnungen die im Szenario „engagiert“ zugrunde liegende jährliche Quote zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand von 2,5 % pro Jahr zu Grunde, ergibt sich von 2011 bis 2020 ein Anteil von 25 % bzw. zwischen 2014 und 2020 von 17,5 %.

Bezogen auf den Gebäudebestand an Ein- und Zweifamilienhäusern von 33.000 ergibt sich ein Investitionsvolumen von 168 Mio. € im Zeitraum von 2014 bis 2020. Da der überwiegende Anteil der Handwerksleistungen von regionalen Betrieben erbracht wird und nur ein Teil der Investitionen, bspw. für die verwendeten Produkte, aus der Region abfließt, kann ein regionaler Wertschöpfungsanteil von 75 % veranschlagt werden. Das ergibt eine regionale Wertschöpfung durch die Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern von ca. 130 Mio. € in den Jahren 2014 bis 2020.

### 9.4 Regionale Wertschöpfung für den Landkreis Göttingen Gesamt

Aus den Hochrechnungen der regionalen Wertschöpfungen für die einzelnen Energieerzeugungsarten ergibt sich eine Gesamtsumme der regionalen Wertschöpfung von ca. 22 Mio. € allein für das Jahr 2020. Veranschlagt man gemäß dem Szenario „engagiert“ eine lineare Entwicklung ausgehend von der regionalen Wertschöpfung im Jahr 2011, so werden von 2014 bis 2020 ca. 119 Mio. € erwirtschaftet. Auf den Anteil kommunaler Steuern entfallen im gleichen Zeitraum ca. 19 Mio. €.

Im Jahr 2020 hängen von der regenerativen Energieerzeugung ca. 186 Vollzeit Arbeitsplätze ab.

In **Abbildung 47** ist die Regionale Wertschöpfung aus der regenerativen Energieerzeugung und der Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern bei Einhaltung des Szenarien „engagiert“ dargestellt. Für den Zeitraum **2014 bis 2020** lässt sich eine **regionale Wertschöpfung von 250 Mio. € realisieren**.

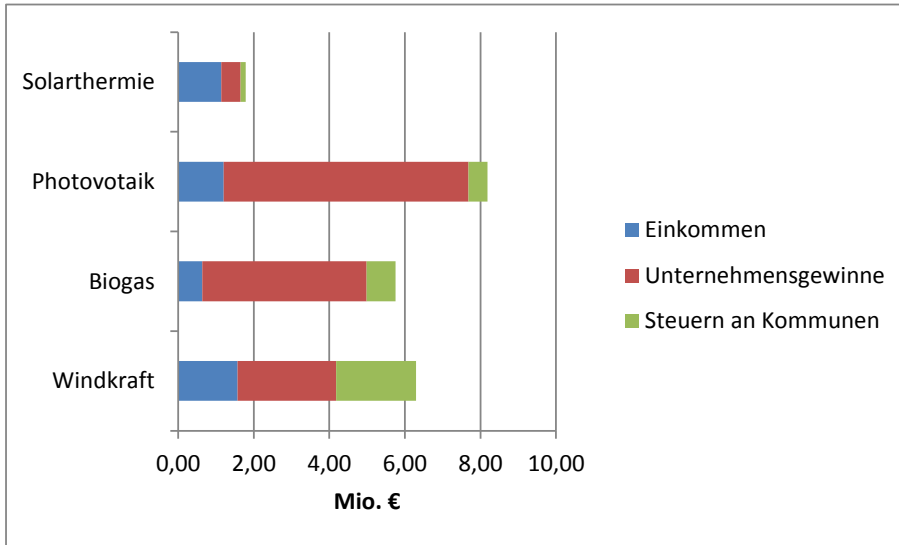


Abbildung 46: Übersicht Regionale Wertschöpfung durch regenerative Energieerzeugung im Jahr 2020

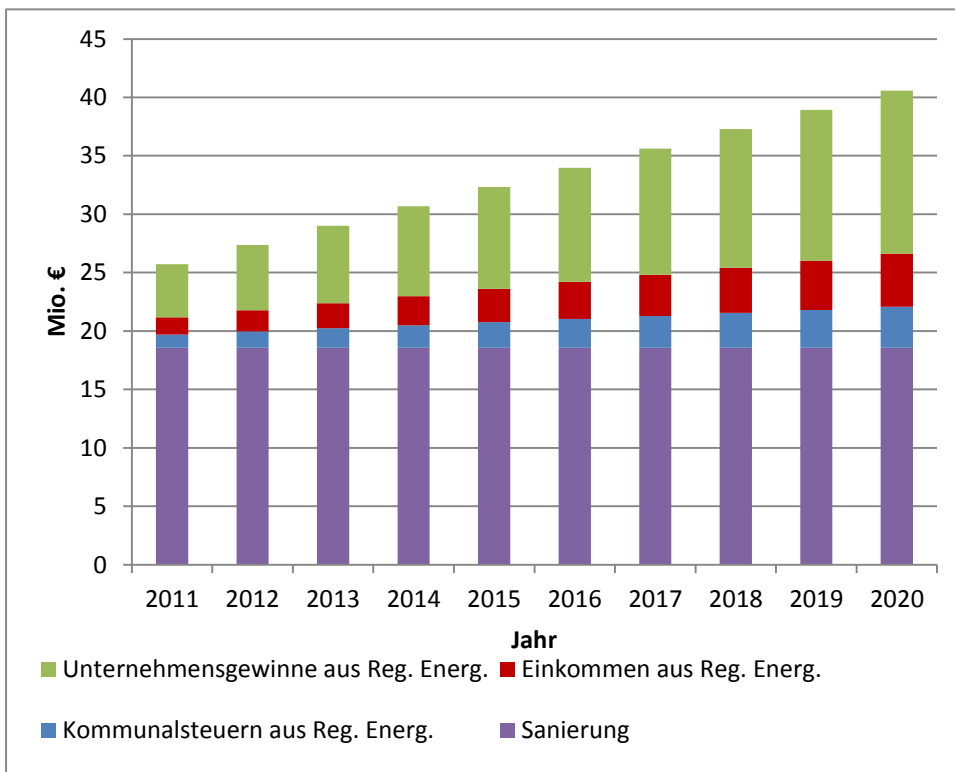


Abbildung 47: Regionale Wertschöpfung 2011 - 2020

## 10 Controlling-Konzept

Mit der Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes steht der Landkreis Göttingen gemeinsam mit seinen Kommunen erst am Anfang des Prozesses zur Zielerreichung „Energieautark bis 2040“.

Das erstellte integrierte Klimaschutzkonzept dient als Bestandsanalyse und Maßnahmenkonzept sowie als Grundlage für die weitere Ausrichtung der Aktivitäten, mit deren Hilfe die Ziele erreicht werden sollen. Um zu prüfen, ob und inwieweit die gesteckten Ziele erreicht wurden, ist eine Kontrolle der Effekte, die durch die umgesetzten Maßnahmen erzielt werden konnten, von großer Bedeutung. In den Fachgruppen wurde seitens der Akteure immer wieder die Hoffnung geäußert, dass die erarbeiteten Maßnahmen und Ideen auch wirklich umgesetzt werden und „nicht in der Schublade landen“ (Zitat eines Teilnehmers).

Die Kontrolle sowohl der Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen wie auch der Zielerreichung kann mit einem (standardisierten) Controllingsystem wesentlich erleichtert werden. Der Begriff „Controlling“ entstammt dem amerikanischen Sprachgebrauch. Seine Bedeutung umfasst die Lenkung und Steuerung eines Vorganges. Die Ergebnisse des Controllings versetzen alle Beteiligten in die Lage, regelmäßig die (positiven) Ergebnisse in der Öffentlichkeit zu kommunizieren und damit für die weitere Umsetzung von Maßnahmen und den Grad der Zielerreichung zu werben.

Dabei gilt es zwei Controllingbereiche zu unterscheiden:

- a. Das **Maßnahmencontrolling** prüft v.a., inwieweit die entsprechenden Maßnahmen erfolgreich umgesetzt wurden und, wenn möglich, auch, ob es relevante Einspareffekte z.B. im Bereich der CO<sub>2</sub>- und Energieersparnis gegeben hat. Diese Form des Controllings ist geeignet, um den Umsetzungserfolg der geplanten Maßnahmen zu überprüfen, nicht aber die Zielerreichung in Hinblick auf das gesteckte Ziel der Energieneutralität 2040. Denn es gibt auch zahlreiche Maßnahmen, deren konkrete Energieersparnis sich nicht quantifizieren lässt, gleichwohl steuern diese Maßnahmen einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutzkonzept bei, und die Überprüfung ihrer erfolgreichen Umsetzung ist von großer Wichtigkeit. Dazu sind je Maßnahme Indikatoren oder Kennziffern zu entwickeln bzw. zu definieren, woran erkennbar ist, dass eine Maßnahme erfolgreich umgesetzt werden kann.
- b. Das **Ziel- und Prozesscontrolling** überprüft,
  - ob die gewählten Ziele entsprechend dem aktuellen Stand des Wissens noch die richtigen sind und
  - z.B. durch die Fortführung der CO<sub>2</sub>- und Energiebilanz, also die Sammlung entsprechender Daten, wie sie auch schon im vorliegenden Klimaschutzkonzept verwendet wurden, was sich im Hinblick auf den Energieverbrauch bzw. die Erzeugung regenerativer Energiequellen verändert hat.

In der Regel nutzen Kommunen vor allem den **Leitindikator CO<sub>2</sub>**, wie es auch schon mit der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz deutlich wird. Controlling heißt aber nicht nur, zu überprüfen, ob Ziele erreicht wurden, sondern auch, entsprechende Kennziffern bzw. Indikatoren zu entwickeln und zu analysieren, die aufzeigen, was aus den Ergebnissen des Controllings folgt. Sind neue Wege einzuschlagen, sind bestimmte Maßnahmen nicht erfolgreich gewesen, andere dafür umso mehr? Sollen die Ausrichtung und die verschiedenen Maßnahmen andere Schwerpunkte erhalten? Viele dieser Fragen können im Rahmen eines Managementprozesses beantwortet und in die Tat umgesetzt werden. Dazu ist zu klären, welche Akteure innerhalb und außerhalb der Verwaltungen für das Management des Klimaschutzprozesses einen Beitrag leisten können und auch hier ein regelmäßiges Controlling einzuführen.

Zudem gilt es immer, Aufwand und Nutzen abzuwägen und zu gewährleisten, dass der Aufwand den Nutzen nicht übersteigt. Die Kommunen im Landkreis verfügen mit wenigen Ausnahmen über kein

Klimaschutzkonzept. Die Gemeinde Duderstadt hat eine Fördermaßnahme zur Installation energieeffizienter Straßenbeleuchtung und in Kooperation mit der Samtgemeinde Gieboldehausen die Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes mit Maßnahmen in folgenden Bereichen umgesetzt:

- Erstellung von Konzepten zur energetischen Sanierung kommunaler Gebäude
- Erstellung eines Solarkatasters der kommunalen Immobilien
- Aufbau eines Klimaschutzmanagements für ausgewählte Liegenschaften
- Ausarbeitung von Klimaschutzprojekten in Kindergärten und Schulen
- Erstellung eines Konzepts für die Durchführung von Öffentlichkeitsarbeit
- Konzeptionelle Überprüfung bei der Mitwirkung an der Bauleitplanung
- Die Duderstädter Wirtschaftsbetriebe haben in diesem Zusammenhang eine Studie zur Energieoptimierung in der Kläranlage Duderstadt erstellen lassen.

Der Flecken Adelebsen hat sich im Rahmen des Förderschwerpunktes die Straßenbeleuchtung saniert. Für diese Kommunen stellt das integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises eine gute Basis zur Weiterentwicklung der schon in Angriff genommenen Maßnahmen dar. Für alle anderen ist es die Grundlage für erste oder weitere Schritte im Hinblick auf die Erreichung des Zieles, im Jahr 2040 klimaneutral, also bilanziell energieautark zu sein.

Es gibt einfache Controllinginstrumente (Ziel- und Prozesscontrolling), die geeignet sind, die Zielerreichung und Prozessentwicklung zu befördern. Neben der „Quantitativen Zielüberprüfung“ durch Zahlen und Fakten, die als Daten erhoben werden können, sollte auch eine „qualitative Zielüberprüfung“ ermöglicht werden, die insbesondere Aspekte der Prozessentwicklung betrachtet. Diese zeigen, wie sich der „(Management-)Prozess“ entwickelt, der das integrierte Klimaschutzkonzept vorantreiben soll.

Zwei **Controllinginstrumente**, die sich aus Sicht der ARGE für die Kommunen des Landkreises Göttingen anbieten, sind empfehlenswert, da sie beide auch im Bereich des Prozesscontrollings gute Ansatzpunkte bieten:

- a) **Climate Cities Benchmark (CCB)**, ein internationales Projekt des Umweltbundesamtes, welches seit 2009 im Internet für das eigene Controlling als Hilfsmittel zur Verfügung steht. Dieses Hilfsmittel benötigt keine externe Beratung<sup>55</sup>.

Das Programm CCB erstellt keine Bilanzierungsberechnung, sondern nutzt die Daten aus fertig berechneten Bilanzen, gleich, ob diese wie im Landkreis Göttingen mit EcoRegion oder einem anderen Programm berechnet wurden. Es werden die Vergleiche von kommunalen Klimaschutzaktivitäten auf der Grundlage des Vergleichs von Ergebnissen aus einer Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz und anderen kommunalen Schlüsselwerten dargestellt. Interessant dabei ist, dass hier nicht nur indikatorengestützte Daten ermittelt werden, sondern auch ein Aktivitätsprofil erstellt und betrachtet wird, das mittels einer Abfrage-Matrix zu Klimaschutzaktivitäten erstellt wird und somit dem Prozessmanagementtool, welches hier im Weiteren mit Fragen zur Prozessentwicklung vorgestellt wird, sehr nahe kommt (vgl. Kap. 10.2)<sup>56</sup>. Somit bietet sich dieses Tool gerade für die Fortführung der Klimaschutzbewertungen auf Basis EcoRegion und den interkommunalen Vergleich an.

- b) Den **European Energy Award**<sup>®</sup> halten wir für sehr empfehlenswert, weil es als standardisiertes Controlling- und Managementtool im Rahmen eines Wettbewerbes bzw. einer Auszeichnung angeboten wird (eea<sup>®</sup>). Bei der Umsetzung des Programms wird das sogenannte Energieteam der jeweiligen Kommune durch einen externen Berater unterstützt. Wichtiges Werkzeug des European Energy Award<sup>®</sup> ist die Erarbeitung eines Maßnahmenkataloges. Erfolgreiche Kommunen

---

<sup>55</sup> vgl. DIFU (Hrsg.) 2011

<sup>56</sup> vgl. Informationen auf der Homepage <http://www.climate-cities-benchmark.net/>.

können mit dem European Energy Award® oder European Energy Award®Gold ausgezeichnet werden, was wiederum die Motivation, sich weiter mit dem Thema Klimaschutz zu befassen, steigert.

Zur Erfassung des Ist-Zustandes werden anhand von Fragebögen sechs Maßnahmenbereiche behandelt. Interessant dabei ist, dass auch qualitative Aspekte wie kommunale Entwicklungsplanung, interne Organisation und externe Kommunikation untersucht werden. Anhand von Indikatoren werden dann Detailziele überprüft. Somit ist es für die Kommunen auf der Basis des Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Göttingen und seiner Kommunen möglich, auch ohne sehr großen Aufwand ein eigenes Controlling aufzubauen.

Für den Landkreis mit über 50.000 EW sind umfangreichere Controllinginstrumente empfehlenswert. Sicherlich empfehlenswert, jedoch recht aufwendig ist das EMAS III (Eco-Management and Audit Scheme nach ISO 14001 – EMAS 2004) – Auswahlempfehlung je nach Ausgangssituation der Kommune (siehe ANHANG)<sup>57</sup>.

Ziel von **EMAS** ist es, systematisch die Einhaltung umweltrelevanter Vorschriften bzw. Ziele zu überprüfen und dabei die Umweltbelastungen und die finanziellen Lasten der Kommunen zu reduzieren. EMAS geht über reinen Klimaschutz hinaus, kann aber auch auf einzelne Handlungsfelder bezogen werden (z.B. Klimaschutz). Es betrachtet quantitative und qualitative Zielsysteme und greift in die gesamte Ablauforganisation der jeweiligen Kommune und in diesem Fall des Landkreises ein.

EMAS ist die auf weitere Themen ausgeweitete Fortschreibung der Klimaschutzbilanz und wird von einem zugelassenen Umweltgutachter geprüft und ggf. bestätigt. EMAS schafft dadurch Transparenz und trägt zur Glaubwürdigkeit und leistungsorientierten Fortschreibung des Umweltschutzprozesses bei.

Erfahrungen des Landkreises Harz zeigen den Aufwand und den Gewinn, der sich aus EMAS III ergibt. Die Einführung der Zertifizierung erfolgte bereits in den neunziger Jahren vor der Fusion im ehemaligen Landkreis Wernigerode. Die Zertifizierung wird durch eine 50 %-Stelle sowie Zuarbeit der einzelnen Fachämter gewährleistet. Ein zusätzlicher Aufwand entsteht durch die Umweltbetriebsprüfung, die 3 Tage andauert, sowie die TÜV-Prüfungen an 2-3 Tagen. Im Verlaufe dieser Prüfungen muss den Prüfern Zugang zu allen Daten gewährt sowie ermöglicht werden, dass das zuständige Personal Auskünfte erteilt.

Das genaue Einsparpotenzial lässt sich im Landkreis Harz nicht beziffern, jedoch konnten die Kosten für Energie sowie Ver- und Entsorgung nahezu konstant gehalten werden. Darüber hinaus dient die Zertifizierung der Transparenz.

Wichtig dabei ist neben einer Bestandserfassung auch der Aufbau des Umweltmanagementsystems (Abläufe, Organisation, Verantwortlichkeiten und Dokumentation). Dazu gehören Regelungen zu Planung, Ausführung und Kontrolle sowie das Festlegen von Verantwortlichkeiten und Verhaltens- und Verfahrensweisen. Ziele werden vereinbart und die entsprechenden Maßnahmen getroffen. Ein Umweltmanagementsystem sollte von Einzelpersonen unabhängig und langfristig angelegt sein. Ziel ist es, einen Prozess der kontinuierlichen Verbesserung zu erreichen und alle relevanten Akteure einzubeziehen.<sup>58</sup>

Ebenso sinnvoll erscheint uns das kommunale Nachhaltigkeitsmanagement. Beide Instrumente (sowohl EMAS wie auch kommunales Nachhaltigkeitsmanagement) gehen weit über den Aspekt Klimaschutz hinaus. Allerdings können bei EMAS Teilbereiche betrachtet werden, *im kommunalen Nachhaltigkeitsmanagement* wird eine ganzheitliche Betrachtung angestrebt. Wichtig dabei ist vor allem die „cross-sektorale“ Sichtweise, die dazu führt, dass sich gegenseitig ausschließende Aktivitäten erkannt und dafür Lösungsansätze gefunden werden können. Ein gutes Beispiel ist die Begrenztheit der

---

<sup>57</sup> vgl auch Gesellschaft für Energie und Klimaschutz SH GmbH 2012

<sup>58</sup> Gesellschaft für Energie und Klimaschutz SH GmbH 2012

Ressource Boden. Viele Akteure der kommunalen Entwicklung greifen auf sie zurück, wie bei der Ausweisung von Wohn- und Gewerbegebieten, im Verkehrsbereich, im Naturschutz, der Landwirtschaft oder der Energieerzeugung. Die für diese Nutzungen zur Verfügung stehende Fläche wird immer knapper, daher hat der Bund schon im Rahmen seiner Nachhaltigkeitsstrategie darauf hingewiesen, dass täglich nicht mehr als 30 ha bundesweit für Siedlungs- und Verkehrszwecke versiegelt werden dürfen. Die Konkurrenz von Energieproduktion, Landwirtschaft und Naturschutz ist bei diesem Ziel noch gar nicht berücksichtigt. Nachhaltigkeitsmanagement ermöglicht es, diese Konkurrenzen zu erkennen und Lösungen zu entwickeln, die in einem ganzheitlichen Sinne betrachtet werden und in dessen Rahmen Entscheidungen für oder wider bestimmte Maßnahmen und Lösungsansätze getroffen werden müssen und können.

Leider gibt es für Nachhaltigkeitsmanagement zu viele Ansätze. Dennoch lassen sich wichtige Aspekte beschreiben, die eine notwendige Grundlage für ein Nachhaltigkeitsmanagement darstellen:

- Bestandsaufnahme („Wo stehen wir?“)
- Zieldefinition - Partizipative Entwicklung eines Leitbildes, welches für den gesamten Landkreis gilt und welches in der Vertikalen (Bund, Land, Kreis, Kommunen) kohärent ist.
- Politischer Beschluss sowohl der Ziele als auch einer Beteiligungs- und Evaluationsstruktur
- Umsetzung und Monitoring
- Berichterstattung und Evaluierung<sup>59</sup>

Unabhängig davon, ob sich der Landkreis für ein Zertifizierungsverfahren entscheidet, sollten die Klimaschutzziele (10.1. und der Prozess 10.2.) einem ersten einfachen Controlling unterzogen werden.

### 10.1 Ausgewähltes Zielsystem und Indikatoren zur quantitativen Zielerreichung

Neben dem Prozesscontrolling (vgl. Punkt 10.2) ist ein Controlling des definierten Klimaschutzziels notwendig. Das grundsätzliche Ziel einer fortschreibbaren CO<sub>2</sub>-Bilanz ist die Darstellung der Verbrauchs- und Emissionsentwicklung für das Bilanzgebiet. Die Fortschreibung soll zeigen, wie sich der Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen aufgrund der Aktivitäten im Betrachtungsgebiet mit der Zeit verändern bzw. wie sich die Emissionsreduktion einzelner Maßnahmen auswirkt – soweit dies nachvollziehbar ist. Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept wurde eine umfangreiche Ausgangsbasis bezüglich des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den betrachteten Verbrauchergruppen geschaffen. Die Fortschreibung dieser grundlegenden Bilanzierung bietet eine Controllingmöglichkeit zum Erreichen der Klimaschutzziele des Landkreises Göttingen. Sie muss allerdings in Teilschritten erfolgen:

**Vollständige aktualisierte Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz ca. alle 3-5 Jahre, später alle fünf:**

- Eine Erfassung in kürzeren Abständen ist zu aufwendig, da alle bislang erhobenen Daten aktualisiert werden müssen.
- Des Weiteren wird eine Scheingenauigkeit vorgetäuscht, da z.B. die Wärmeverbräuche jährlich witterungsbedingt um bis zu +/- 20 % schwanken können, so dass Einsparerfolge, die sich mit rd. -2 % pro Jahr darstellen, in der Ungenauigkeit der Witterungskorrektur untergehen. Entsprechendes gilt für Gewerbe- und Industriebetriebe, die konjunkturbedingt Verbrauchsschwankungen haben können, die Einsparerfolge vortäuschen oder überdecken können.

---

<sup>59</sup> Franz Klingler, Holger Robrecht, Andrea Philipp, Marion Hammerl, 2008.

### Jährliche Strombilanz:

- Da die EVU die Stromabgabe zu 100 % erfassen, ist eine jährliche Datenabfrage ohne großen Aufwand möglich.
- Dem kann dann die regenerative Stromerzeugung, nach Energiequellen gegliedert, gegenüber gestellt werden; da es sich bei Windkraft und Biomasse oft um größere Anlagen handelt, lässt sich ein Erfolg schnell nachvollziehen.
- Gemeindeweise sollte der Stromverbrauch der regenerativen Stromerzeugung der konservativen Stromerzeugung gegenüber gestellt werden.

### Solarthermie:

- Hier lassen sich die Anlagenzahlen und die installierten Flächen jährlich über [www.solaratlas.de](http://www.solaratlas.de) aktualisieren und gemeindeweise vergleichen, ggf. ist auch ein Solarwettbewerb sinnvoll (dasselbe gilt natürlich auch für PV-Anlagen).

### Kraft-Wärme-Kopplung:

- Auch hier können die jährlichen Anlagenzahlen der EVU ausgewertet werden und über allgemeine Volllaststundenzahlen in Verbräuche umgerechnet werden. Somit kann ein Erfolg jährlich dokumentiert werden bzw. reagiert werden, wenn der Ausbau stagniert.

### Biomasse-Anlagen:

- Bisher ist bekannt, wie viele Biomasseanlagen es gibt, aber nicht, mit welcher Wärmeleistung sie gefahren werden; vor allem bei Biogasanlagen ist die Stromproduktion bekannt, nicht aber die Wärmenutzung,
- Die Wärmeproduktion sollte jährlich bei den Anlagenbetreibern abgefragt werden, und es sollte überlegt werden, wieweit sich diese noch steigern lässt, da erfahrungsgemäß nicht die gesamte produzierte Wärme auch tatsächlich genutzt wird; dies kann auch durch Nahwärmenutzungskonzepte unterstützt werden.

### Verbrauchscontrolling öffentlicher Liegenschaften:

- Von allen öffentlichen Liegenschaften sollten die Strom- und Wärmeverbräuche gemeindeweise regelmäßig erfasst, witterungskorrigiert und ausgewertet werden.
- Verbrauchssteigerungen und Einsparungen sind sofort sichtbar.
- Einsparerfolge können gegenüber der Politik dokumentiert werden.
- Hiermit können auch Energiesparmaßnahmen in ihrer Effizienz überprüft werden.
- Kommunen können sich untereinander vergleichen; Liegenschaften gleicher Nutzung sind immer vergleichbar, Schwachstellen werden schnell deutlich und können beseitigt werden.
- Die Datenerfassung und Auswertung ist ein erster Schritt für den Aufbau von einem kommunalen Energiemanagement.

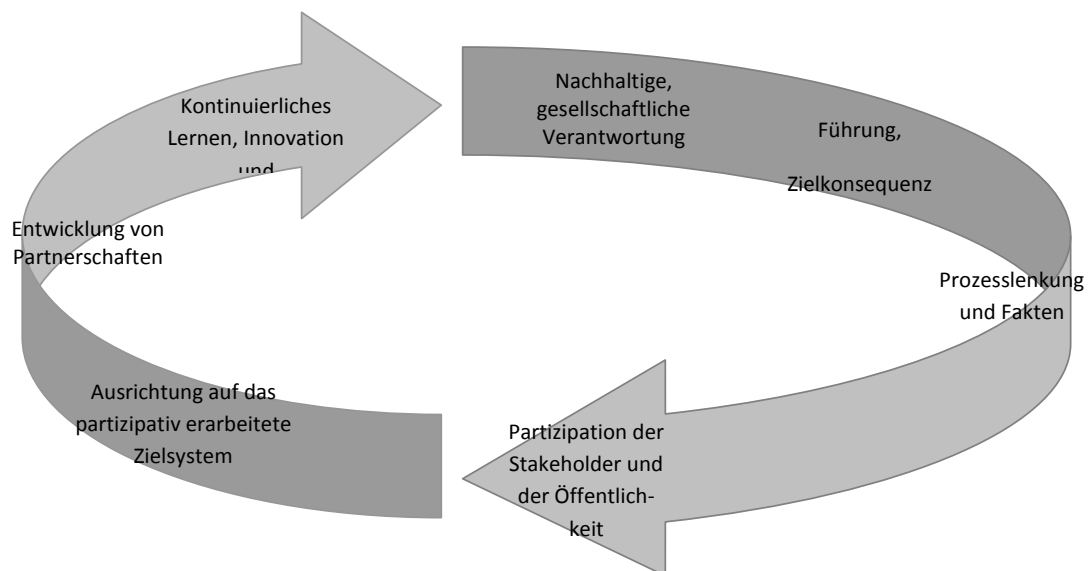
Somit sind wesentliche Bereiche des Energieverbrauchs erfasst und können in kürzeren oder längeren Abständen bewertet werden. Lediglich der Verkehrsbereich bleibt schwierig zu erfassen. Ein Controlling ist nur über eine detaillierte Energiebilanz möglich, die – wie oben angegeben – alle 3 bis 5 Jahre erfolgen sollte. Eine jährliche Erfassung der Kfz-Zahlen ist nicht aussagekräftig, da die Anzahl nichts über den durchschnittlichen Verbrauch und die Jahreskilometerleistung aussagt, die ebenfalls erfasst werden müssten.

## 10.2 Erfolgskontrolle und Prozesssteuerung durch Prozessindikatoren im Rahmen integrierten Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Göttingen und seiner Kommunen

Ziel einer Erfolgskontrolle und Prozesssteuerung durch Prozessindikatoren ist es,

- die Qualität des Entwicklungs- und/oder Arbeitsprozesses abzusichern;
- die Transparenz im Prozess zu vergrößern bzw. zu erhalten;
- Netzwerkstrukturen zu stärken, zu fördern oder neu zu entwickeln;
- Erfolge und zukünftige Vorhaben öffentlichkeitswirksam zu kommunizieren;
- die Grundlage für einen zukunftsorientierten Verbesserungs- und Entwicklungskreislauf zu schaffen.

Prozessindikatoren beschreiben den Prozess des integrierten Klimaschutzprozesses für den Landkreis Göttingen und seine Kommunen in wichtigen Bestandteilen, wie dem Prozessaufbau, der Entwicklung, der Organisation, Informationsvermittlung, Struktur, den Ergebnissen und Wirkungen des Prozesses. Mit Hilfe der Prozessindikatoren lassen sich Defizite, Entwicklungsschritte aufdecken, und insbesondere wird der Blick auf die dynamischen Elemente der Strategie gerichtet. Diese Dynamik ist gerade im Hinblick auf eine langfristige Nachhaltigkeit des Prozesses von großer Bedeutung.



**Abbildung 48: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess**

Zehn Prozessindikatoren gewährleisten eine kontinuierliche Verbesserung und helfen, den Gesamtprozess auf die Klimaschutzziele auszurichten. Ein erweiterter Indikatorensatz ist über mensch und region zu beziehen<sup>60</sup>.

1. Gibt es einen Kümmerner, der die Fortschreibung und Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes weiter vorantreibt (z.B. Klimaschutzmanager, Amt für Klimaschutz o.ä.)?
2. Wurde eine Beteiligungsstruktur für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes entwickelt und strukturell festgelegt (z.B. durch Arbeitsgruppen für ausgewählte Themen, Beirat, Geschäftsstelle) und deren Vorschläge aufgegriffen bzw. bearbeitet? Wie sieht diese Struktur aus und wie kann sie optimiert werden?

<sup>60</sup> In Anlehnung an eigene Erfahrungen von mensch und region und Gather, M., Habernicht, J.. (2001). Prozessindikatoren für lokale Agenda 21-Prozesse. FH Erfurt. Thüringen.



3. Werden/wurden die im Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen Ziele und Maßnahmen im Rahmen eines Leitbildprozesses weiterentwickelt, Zielkonkurrenzen berücksichtigt und Lösungsansätze bzw. Entwicklungsrichtungen dafür formuliert? Wenn ja, welche? Beschreiben.
4. Wurde im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ein Indikatorenset für Nachhaltigkeit angewendet, welches dafür Sorge trägt, dass Zielkonkurrenzen zu übergeordneten Entwicklungsstrategien (Bundesnachhaltigkeitsstrategie, Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Niedersachsen, Metropolregion, umliegende Landkreise) ausgeschlossen werden können (z.B. im Hinblick auf nachhaltiges Flächenmanagement)? Wird ein Umweltmanagementsystem oder Nachhaltigkeitsmanagement eingeführt/umgesetzt?
5. Wurde zu einem festgelegten Zeitpunkt überprüft, ob sich die Datengrundlage verändert hat und entsprechende Ziele und Maßnahmen anzupassen sind? Wenn ja, was hat sich verändert? Was folgt daraus?
6. Wenn ja, geschah die Festlegung der Folgen aus der Veränderung der Datengrundlagen unter Beteiligung von Landkreis-, Kommunalvertretern, Politik und Einwohnerschaft und unter besonderer Beteiligung von Jugendlichen?
7. Hat sich im Laufe der Umsetzung ein fester Kern von Akteuren herausgebildet, der als Kernteam und Motor des Entwicklungsprozesses fungieren kann (Wissensanreicherung, Motorenfunktion, Vernetzungs- und Strategiegremium?), bzw. hat sich die Zahl von Beteiligten an der Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen der Fortführung des Klimaschutzkonzeptes erhöht?
8. Wurden die Ziele, Maßnahmen und Umsetzungsergebnisse transparent kommuniziert (Information, Bildung, Fortbildung, Öffentlichkeitsarbeit) und abrufbar für alle Interessierten aufbereitet?
9. Wie viel Prozent der Bevölkerung des Landkreises Göttingen kennt nach drei Jahren die Ziele des Klimaschutzkonzeptes bzw. des Leitbildes und die damit verbundenen Folgen (z.B. Klimawandel, Demographischer Wandel) (10, 25, 50, 75 %?), und wie kann dies (in Abhängigkeit zum Ergebnis) verbessert werden?
10. Wie sehr hat sich auf einer Skala von 1 bis 9 die Kooperation der Kommunen im Landkreis im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung entsprechend der Vorgaben des Klimaschutzkonzeptes und der damit verbundenen Leitlinien und Ziele verbessert (jährliches Bewertungsschema aus Sicht der zuständigen Landkreisbehörden, Bürgermeister, Verwaltungsangestellten und integrierten Multiplikatoren)?

### 10.3 Organisationsstruktur

Die in der Abb. 48 dargestellte aktuelle Struktur der Kooperation und Entscheidungsfindung ist noch unzureichend, um den Klimaschutzprozess erfolgreich voranzutreiben.

## Aktuelle Struktur Klimaschutz Landkreis Göttingen und seiner Kommunen



Abbildung 49: Aktuelle Struktur der Kooperation und Entscheidungsfindung. Abb. B. Böhm

Zurzeit nimmt die Energieagentur Region Göttingen eine beratende Funktion für alle Beteiligten (Kommunen und Öffentlichkeit) wahr, aber nicht in allen Themenfeldern und im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten.

Vorrangiges Ziel der Energieagentur ist es, als unabhängiges und neutrales Beratungsangebot lokalen Klimaschutz zu befördern. Ihre Aufgaben bestehen in gezielter Öffentlichkeitsarbeit und Aufklärung, kompetenter Beratung und Beratersvermittlung, Realisierung von Projekten und der breiten Vernetzung der lokalen Akteure. Im Rahmen der Erstellung des kreisweiten Klimaschutzkonzeptes hat sich die Energieagentur pro-aktiv eingebracht und sich v.a. an den Veranstaltungen in den Kommunen sowie den Fachgruppen beteiligt. Dabei hat sich deutlich gezeigt, dass der Bekanntheitsgrad der Aufgaben der Energieagentur noch wesentlich verbessert werden kann und ein großer Bedarf an der Beratungsarbeit der Energieagentur besteht. Deutlich wurde auch, dass die Kooperation zwischen dem Klimaschutzbeauftragten, der Stadt Göttingen und der Energieagentur noch ausbaufähig ist.

Der Klimaschutzbeauftragte berät die Kommunen insbesondere auf der Verwaltungsebene bei Fragen zur Umsetzung des Klimaschutzes.

Der Landkreis Göttingen und die Stadt Göttingen kooperieren auf der Ebene der beiden Klimaschutzkonzepte bzw. auf Seiten der Stadt Göttingen im Rahmen des Masterplanes 100% Klimaschutz.

Ein zukünftiges erfolgsorientiertes Prozesscontrolling und Prozessmanagement bedarf der personellen und finanziell angemessenen Ausstattung des Prozesses. Daher empfiehlt die ARGE auf Grundlage der Erfahrungen im Prozess der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes und zahlreicher Gespräche, Interviews und Diskussionen in der Lenkungsgruppe die unter 10.4 aufgeführten Empfehlungen zu Schritten, die in den nächsten Jahren umzusetzen sind, um einen erfolgreichen Klimaschutzprozess zu gewährleisten.

## 10.4 Empfehlungen

**Die folgenden Empfehlungen geben Hinweise darauf, welche Schritte konkret in den nächsten Jahren umzusetzen sind:**

1. Kommunen wählen Controllinginstrumente aus, um ihr eigenes Fortkommen stetig zu überprüfen.
2. Landkreis startet das Controlling der einfacheren Variante (10.2 und 10.3).
3. Der Aufbau einer Managementstruktur für Controlling und Evaluation wird gestartet.
4. Vernetzung der Kommunen zwecks Erfahrungsaustausch und gegenseitiger Beratung.
5. Indikatoren und Kennzahlen sind (weiter-)entwickeln.
6. Eine Transferstelle Klimaschutz/Fachteams Klimaschutz und die Einführung eines Prozesscontrollings z.B. nach EMAS sind zu initiieren und umzusetzen.
7. Finanzielle und personelle Ressourcen sind zu prüfen und ggf. zu erweitern!

## 11 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Die aktuelle Diskussion um den „Klimawandel“ zeigt, dass das Thema Klimaschutz noch lange nicht in der Öffentlichkeit als „gesetzt“ angesehen werden kann. Dies zeigte sich auch im Rahmen der Fachgruppendifkussionen des integrierten Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Göttingen, denn das Thema Presse- und Öffentlichkeitsarbeit wurde, z.T. in enger Verknüpfung mit dem Controlling, in allen vier Fachgruppen als wichtig hervorgehoben und thematisiert.

Öffentlichkeitsarbeit „... wird zentral mit dem Aufbau von Bekanntheit als eine Basis von Vertrauen angegeben, um Reputation zu erlangen. Vertrauen und Bekanntheit gelten als erfolgskritische Größen, da sie als sog. weiche Faktoren (...) die Erreichung von Erfolgszielen (...) beeinflussen.“<sup>61</sup>

Dieses Verständnis von Öffentlichkeitsarbeit geht weit über den üblicherweise verstandenen Öffentlichkeitsarbeitsbegriff hinaus. Er bezeichnet im Verständnis von Public Relation einerseits das operative Kommunikationsinstrument (Pressearbeit, Eventkommunikation, Sponsoring ...) und wird andererseits als „strategische Führungsaufgabe“ bezeichnet, bspw. um Positionierungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen. Im Verständnis des Begriffes als „Public relation“ – „öffentliche Beziehungen“ kommt „neben dem instrumentell-operativen und dem strategischen Öffentlichkeitsbegriff (...)“ die **Beziehung** als struktureller Öffentlichkeitsarbeitsbegriff hinzu.

Das wiederum bedeutet, dass öffentliche Beziehungen aus sog. „handlungsrelevanten Beobachtungen von Teilöffentlichkeiten“ resultieren.<sup>62</sup> Damit erhält z.B. die immer wieder eingeforderte Vorbildfunktion der Verwaltungen eine große Bedeutung.

Viele Maßnahmen, die von der Gesellschaft grundsätzlich begrüßt werden, sind im Einzelfalle umstritten bzw. unterliegen der Herausforderung von Zielkonflikten. Damit die Öffentlichkeitsarbeit im Landkreis Göttingen die an sie gestellten Anforderungen erfüllt und die beteiligten Akteure sich in diesem komplexen Entscheidungsumfeld gut zurechtfinden und den Zugriff auf wichtige Hintergrundinformationen haben, ist es notwendig, eine mehrschichtige Strategie umzusetzen, die sowohl dokumentiert wie auch informiert und zum Handeln und Mitmachen anregt.

Öffentlichkeitsarbeit ist im Rahmen von kommunalem Handeln eine freiwillige Leistung und somit immer der Gefahr ausgesetzt, im Rahmen von engen finanziellen Spielräumen auf das Nötigste reduziert zu werden. Um die Öffentlichkeit aber zu einem pro-aktiven Handeln und zur Mitarbeit zu bewegen und sie angemessen zu informieren, ist es wichtig, eine **systematische Öffentlichkeitsarbeit** zu betreiben, die auf die Dokumentation im Rahmen des Controllings aufbaut.

Auf der Ebene des Landkreises kann und sollte die Pressestelle hier eine wichtige Funktion als Teil des Klimaschutzfachteams übernehmen und das Klimaschutzfachteam in der Öffentlichkeitsarbeit unterstützen. In den kleineren Gemeinden stehen keine eigenen Pressereferenten oder Verantwortliche für Umweltkommunikation zur Verfügung. Ohne kommunikative Instrumente ist die notwendige Akzeptanzsteigerung für Umweltaspekte und –maßnahmen wie im Falle des Klimaschutzes schwerer zu erreichen. Deshalb sollte Klimaschutz „Chiefsache“ sein und in der Öffentlichkeitsarbeit auch entsprechend als Querschnittsaufgabe eingebunden werden. Für die kleineren Kommunen kann sich eine Kooperation mit dem Klimaschutzfachteam und der Pressestelle des Landkreises als hilfreich erweisen. Auch Veranstaltungen vor Ort (aufsuchende Beratung) z.B. der Energieagentur können das in den Kommunen vorhandene Defizit ausgleichen.

Folgende kommunikativen Instrumente sind dabei zu beachten und umzusetzen:

- Festlegen von inhaltlichen Zielsetzungen (z.B. Sanierung, Einsatz regenerativer Energie, Energieeffizienz und –vermeidung, Speicherung etc.), d.h. wo soll der Schwerpunkt der nächsten Schritte liegen (im Hinblick auf ein Kommunales Leitbild bzw. aktuell relevant)

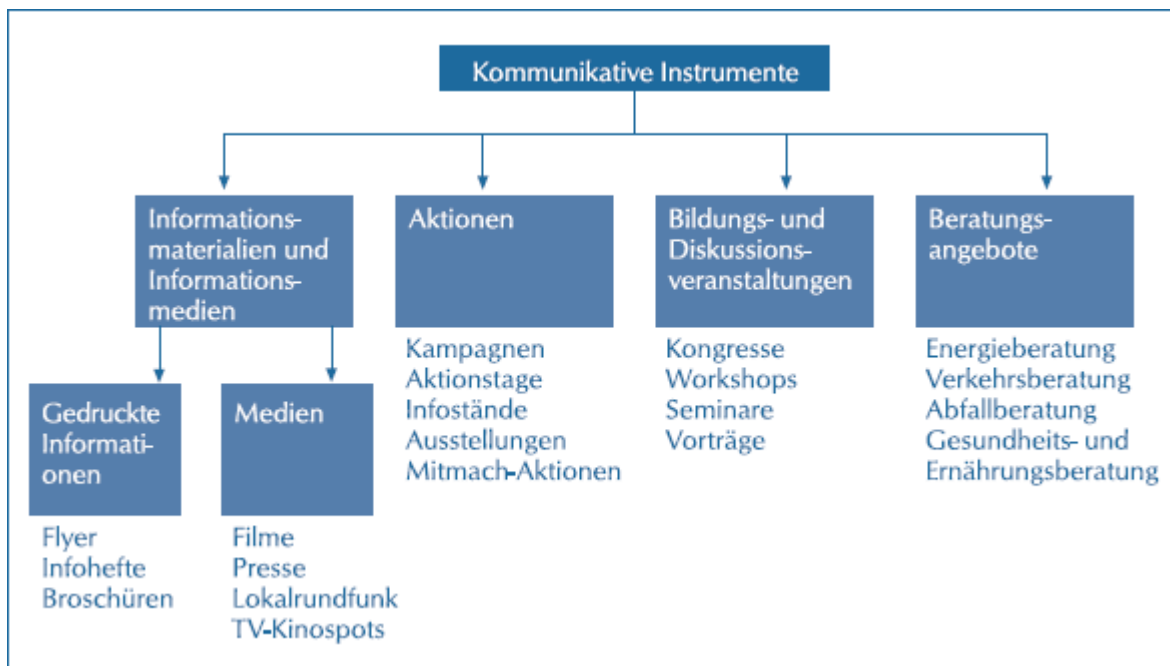
---

<sup>61</sup> Gabler Wirtschaftslexikon 2013 (Onlineversion)

te Themen in Absprache mit dem Controlling und unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Klimaschutzkonzeptes).

- Die Verwendung angepasster Methoden (z.B. mehrsprachige Informationsbereitstellung, aufsuchende Beratung, interaktiver Webauftritt, Zusammenstellen von Best Practice),
- Kampagnen, Wettbewerbe, übergreifende Projekte (Jung kauft alt, Schaufenster E-Mobilität),
- Zielgruppenorientierte Aktivitäten und Maßnahmen (Eigenheimbesitzer, Gewerbebetriebe, Kinder und Jugendliche, Landwirtschaftliche Betriebe u.a.),
- Netzwerkbildung (Initiierung ausgewählter Netzwerke bzw. die Begleitung sich bildender Netzwerke, Grenzbereich zwischen Beteiligung, Öffentlichkeitsarbeit und Controlling),
- Vertrauensvolle und transparente Dokumentation<sup>63</sup>.

Mit der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen Klimaschutz sollten neben der breiten Öffentlichkeit auch vor allem jene Akteure erreicht werden, die eine große Hebelwirkung entfalten können, d.h. die Multiplikatoren. Dazu zählen z.B. Schulen, politische und wirtschaftliche Entscheidungsträger, Akteure im Bereich Verkehr (Nutzer, Anbieter). Da die Effekte von Öffentlichkeitsarbeit schwer messbar sind, kann die Frage, wie sich eine Informationsveranstaltung oder eine Ausstellung bei den Teilnehmenden im Bereich der CO<sub>2</sub>-Minimierung auswirkt, kaum beantwortet werden. Trotzdem können diese Maßnahmen sehr große und multiplizierende Wirkungen erzeugen. Die folgende Graphik beschreibt kommunikative Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz:



Darüber hinaus hat die Öffentlichkeitsarbeit für die Umsetzung der Zielsetzung eine entscheidende Bedeutung. Ihr Themenfeld ist nicht nur die Förderung der Umsetzung von Maßnahmen, sondern auch die Gestaltung entsprechender Beteiligungs- und Aushandlungsprozesse. Mit der Umsetzung der Klimaschutzstrategie werden in Zukunft vermehrt Konflikte auftreten, die pro-aktiv gelöst werden müssen. Derzeit scheinen die Konflikte zwischen verschiedenen Zielsystemen im Bereich der Steigerung der Energieeffizienz noch nicht ganz so bedeutend zu werden wie im Bereich des Ausbaus

<sup>63</sup> U.a. DIFU (Hrsg). 2011

erneuerbarer Energie. Im Bereich der Energieeffizienz ist mittelfristig aber auch mit Konflikten zu rechnen, wenn es z.B. um die Bewahrung des Ortsbildes im Konflikt mit der Solarenergie geht. Für diese Konflikte muss die Öffentlichkeitsarbeit Lösungsansätze und gute Beispiele kommunizieren.

Folgende strategische Elemente wurden im Rahmen der Fachgruppen als dringend notwendig beschrieben:

- Bildungsangebote
  - z.B. konkrete Beratungsangebote zum Energiesparen
  - Beratung von kleinen und mittleren Unternehmen zum Energiesparen
  - Ausbildung von kommunalen Mitarbeitern
  - Energie-Agentur-Mitarbeiter dezentral einsetzen/aufsuchende Beratung und Kommunikation
- Kampagnenarbeit und Wettbewerbe (z.B. Solarkampagne für Schulen oder Kommunen).
- Information über Beteiligungskonzepte und Finanzierungsmodelle wie z.B. Klimaschutzstiftungen, Bürgersolaranlagen oder Beteiligungen an Windenergieanlagen sowie Leitung von Bürgergesellschaften
- Zielgruppenspezifische Informations- und Kommunikationsangebote
  - Konkrete Kooperationen mit Schulen (Bsp. Landkreis Celle) z.B. zur Umsetzung von Ökoproofit in Schulen, Klimaschutz als Schulfach, 50/50 Projekt
  - Kommunale Partnerschaften mit anderen Landkreisen, zwecks Austausch z.B. durch Exkursionen zu guten Beispielen, Vorträge, spezifische Vernetzung in ausgewählten Themenfeldern
  - Mobiler Informationsservice
  - Information der landwirtschaftlichen Betriebe über bestehende Förderprogramme (z.B. des Landwirtschaftsministeriums)
- Interaktiver Webauftritt als Informationsplattform (schnelle Möglichkeit, sich über das Klimaschutzkonzept interaktiv auf Basis einer Landkreiskarte zu informieren)
- Aufbau von thematischen Netzwerken (Bsp. IKI, Rotenburg Wümme), Beteiligungskonzept Energienetze, Klimawerkstatt Göttingen etc.
- Qualitätsnetzwerk für Planer und Energieberater sowie das Handwerk zur energetischen Gebäudesanierung

## 12 Weiteres Vorgehen

### 12.1 Umsetzung Klimaschutzkonzept - „Unser Kreis kann Klimaschutz!“

Der Großteil der hier vorgeschlagenen Maßnahmen entstammt dem Handlungsfeld „Kommunales Handeln“. Weitere sind im Zuge der Fachgruppensitzungen der Handlungsfelder „Regenerative Energieerzeugung“, „Energieeffizienz“, „Mobilität“ und „Öffentlichkeitsbeteiligung“ erarbeitet worden. Alle vorgeschlagenen Maßnahmen können dabei, sofern sie sich nicht direkt im Wirkungsbereich des Landkreises Göttingen befinden, auch durch z.B. die Energieagentur federführend vorangetrieben werden. Die Umsetzung soll dabei durch einen geförderten Klimaschutzmanager über einen Zeitraum von 3 Jahren organisiert und begleitet werden. Die Beantragung der dafür vorgesehenen Fördermittel ist ebenso ein Maßnahmenvorschlag.

Die Zielgruppe der hier umzusetzenden Landkreismaßnahmen stellen die Verwaltungen der Gemeinden, Samtgemeinden und Städte des Landkreises Göttingen dar. Aufgrund der zeitlichen Begrenzung des geförderten Umsetzungszeitraums wurde bei der Auswahl besonders hoher Wert auf den Praxisbezug, die Umsetzbarkeit und die Übertragbarkeit der Maßnahmen (-methodik) gelegt. Der bereits in der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes gewählte Ansatz der kommunalen Kooperation wird auch in der Maßnahmenumsetzung weitergeführt. Hierbei wird stets das Prinzip der freiwilligen Umsetzung angewendet. Sofern das Fachwissen nicht bereits in der Kreisverwaltung existiert (wie z.B. im Fall der Maßnahme KH06: Kommunale Energieberichte), erfolgt die Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen als erster Schritt in der Kreisverwaltung selbst. Die daraus gewonnen Erkenntnisse werden durch den noch zu beantragenden Klimaschutzmanager (Maßnahme KH 04) aufbereitet und im zweiten Schritt auf kommunaler Ebene begleitet.

Das Ziel dieser Vorgehensweise stellt die Aktivierung der Gemeinden als Multiplikatoren für das Thema Klimaschutz dar, getreu des gewählten Mottos: Unser Kreis kann Klimaschutz! Als wichtige Ansatzpunkte sind die stärkere Vernetzung, die Verbesserung der Wissens- und Informationsbasis sowie eine Qualifizierung von kommunalen Mitarbeitern bzw. der Verwaltungen ausgewählt worden. Langfristig soll sich daraus ein sich selbst verstärkender Klimaschutzprozess entwickeln, der zur Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele des Landkreises Göttingen führt.

Um zu prüfen, ob und inwieweit die gesteckten Ziele erreicht wurden, ist eine Kontrolle der Effekte, die durch die umgesetzten Maßnahmen erzielt werden konnten, von großer Bedeutung. Im Zuge der Prozessevaluation erfolgt daher durch den Klimaschutzmanager die Erarbeitung und Präsentation eines jährlichen Sachstandsberichtes als erster Schritt zum Controlling.

### 12.2 Förderung der Kooperation zwischen der Stadt Göttingen und dem Landkreis Göttingen

Die Zusammenarbeit zwischen der Stadt Göttingen und dem Landkreis Göttingen wird intensiviert. Operativ geschieht dies auf der Ebene der Klimaschutzmanager bzw. Klimaschutzbeauftragten. In Bezug auf die übergeordnete Steuerung geschieht dies im Rahmen des Stadt-Landkreis-Gespräches zwischen den jeweiligen Planungs- und Umweltdezernaten.

Bezogen auf die Zielsetzungen des Klimaschutzkonzeptes lassen sich hierbei folgende Beteiligungsmöglichkeiten des Landkreis Göttingen an dem Vorhaben herausheben:

- Bereitstellung von „Energiereserven“ für die Energiebilanz der Stadt Göttingen

- Kooperative Planung und Umsetzung zukünftiger Klimaschutzprojekte (z.B. Durchführung eines regionalen Klimaschutztages, Erarbeitung einer regionaler CO<sub>2</sub>-Bilanz, mit dem E-Bike nach Göttingen)
- Abstimmung der Rahmenbedingungen

### 12.3 Initiierung, Ausweitung und Verstetigung der Öffentlichkeitsarbeit

Kommunikation, Information und eine kontinuierliche, begleitende Öffentlichkeitsarbeit nehmen eine zentrale Bedeutung in der Umsetzungsphase des Klimaschutzkonzeptes ein. Im Kern sind die entsprechenden Akteure die privaten Träger von Maßnahmen, der Landkreis Göttingen sowie die Energieagentur Region Göttingen und ggf. weitere Akteure, wie z.B. die Kommunalvertreter, diejenigen, die sowohl die Ziele des Klimaschutzkonzeptes wie auch gute Beispiele zusammentragen und breit kommunizieren.

Inhaltliches Ziel ist es, die komplexen Zusammenhänge des Klimaschutzes bekannt zu machen und im Rahmen des kommunikativen Prozesses plausibel darzustellen. Weitere relevante Akteure sind neben den o.g. Multiplikatoren, wie z.B. Schulen, aber auch politische und wirtschaftliche Entscheidungsträger, Akteure im Bereich Verkehr (Nutzer, Anbieter) u.a.

Die verschiedenen Schritte i.R. der Öffentlichkeitsarbeit reichen von der Selbstdarstellung des Klimaschutzkonzeptes über Pressearbeit und Veröffentlichungen bis hin zu Veranstaltungen oder Exkursionsangeboten.

Folgende nächste Schritte sind angedacht:

- Ausweitung der Informationen auf der Internetseite mit mehr aktuellen Berichten über Aktivitäten, auch von anderen Akteuren und guten Beispielen sowie Übersetzung wichtigster Inhalte in andere Sprachen; Ausbau der Informationen zur Klimaschutz-Situation (z.B. EE-Anlagen, Verbräuche, Projekte, Aktionen, Wettbewerbe etc.) im Landkreis Göttingen und seinen Mitgliedskommunen sowie eine regelmäßige Aktualisierung dieser Daten
- Entwicklung einer strategischen Öffentlichkeitsarbeit zwischen Klimaschutzbeauftragtem, Klimaschutzmanager und Pressestelle zur Darstellung der Aktivitäten, Best-Practice aller Akteure, Veröffentlichung von Flyern sowie die Kooperation mit Medienpartnern
- Durchführen von Landkreisveranstaltungen sowie kommunalen Veranstaltungen zur Information, Diskussion auch kontroverser Themen wie Windenergie, Exkursionen, Workshops, Veranstaltungsreihen, Tag der offenen Tür, Initiierung von Wettbewerben mit Preisverleihungen u.a. durch die Energieagentur, den Klimaschutzbeauftragten und Klimaschutzmanager, kommunale Verantwortliche sowie weitere Akteure in Kooperation
- Ein mobiler Informationsservice sollte die Informationen in die Fläche tragen.

### 12.4 Klimaschutzmanager

Das integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Göttingen und seiner angehörigen Kommunen soll durch die Anstellung eines Klimaschutzmanagers weiter umgesetzt und verstetigt werden. Nach Möglichkeit soll die Tätigkeit des Klimaschutzmanagers ohne große zeitliche Lücke an die Aufstellung des Konzeptes anschließen, um den Klimaschutzbeauftragten zu unterstützen, vor allem aber um die Kontinuität im bereits begonnenen Prozess zu gewährleisten.

In Abgrenzung zum Klimaschutzbeauftragten übernimmt der Klimaschutzmanager überwiegend Aufgaben wahr, die der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes innerhalb des Landkreises und der angehörigen Kommunen dienen.



Diese sind:

- Die Koordinierung der Maßnahmen zwischen den Fachämtern und Akteuren in der Region (kurzfristig)
- Die Kooperation mit der Energieagentur (kurzfristig)
- Die Koordinierung der energetischen Sanierung der landkreiseigenen Liegenschaften in enger Zusammenarbeit mit dem Gebäudemanagement des Landkreises (kurz- bis mittelfristig)
- Koordinierung der Ausschöpfung der vorhandenen Klimaschutzpotenziale durch nicht investive Maßnahmen des Landkreises (mittelfristig)
- Die Integration des integrierten Klimaschutzkonzeptes in die verwaltungsinternen Abläufe, Beratung der Fachämter zum Klimaschutz und in Fragen der Energieeinsparung, Einführung eines Energie-Controlling-Instrumentes und Erarbeitung von Kennwerten zum Controlling des Klimaschutzes, insbesondere Energiekennwerten zum Energieeffizienz-Controlling der kreiseigenen Immobilien (mittelfristig)
- Koordinierung, Organisation und Durchführung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit für die Klimaschutzmaßnahmen bspw. spezifischen Klimaschutzaktionen und Klimaschutzkonferenzen (mittel- bis langfristig)
- Unterstützung der Vernetzung und Kontaktpflege zu den Klimaschutzmaßnahmen der kreisangehörigen Kommunen sowie der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg (mittelfristig)

## 13 Verzeichnisse

### 13.1 Literaturverzeichnis

- Aretz, Astrid/Hirschl, Bernd/Prahl, Andreas/Böther, Timo/Heinbach, Katharina (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, IÖW, in Kooperation mit dem Zentrum für Erneuerbare Energien der Albert-Ludwig-Universität Freiburg im Breisgau, ZEE): Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Abschlussbericht. Berlin, September 2010
- Brockmann, M., Siepe, B.: Wärmebedarfsentwicklung für das Netzgebiet Hannover, erstellt im Auftrag der enercity Netzgesellschaft mbH, Endbericht Oktober 2009, unveröffentlichter Bericht
- Brockmann, M., Siepe, B.: Repräsentative Stichprobenerhebung zu nachträglich durchgeführten Energiesparmaßnahmen im Wohngebäudebestand von Hannover - Auswertung – Oktober 2008
- BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V.: Solaratlas, <http://www.solaratlas.de/> (Download August 2013)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2012): Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung. Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2011): Das Energiekonzept der Bundesregierung 2010 und die Energiewende 2011. Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (Hrg.): Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien, Bonn 2009
- BUNDESVERBAND WINDENERGIE (BWE) (2012): Potenzial der Windenergienutzung an Land, Berlin.
- CUBE Engineering GmbH (2011): Windpotentialstudie für den Landkreis Göttingen (Niedersachsen). Kassel.
- CREMER, T. (2007): Energieholznutzung aus der freien Landschaft - Potenziale und Nutzung. Vortrag im Rahmen der Fachtagung "Der Forstbetrieb als professioneller Lieferant von Bioenergie" am 20./ 21.09.2007. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- DIFU (Hrsg.) (2011). Leitfaden für Klimaschutz in Kommunen. Berlin. Stand: 20.10.2013. <http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/download.html>
- 3N-Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe (Hrsg.) (2011): Feuerstättenzählung Niedersachsen 2011, Anlagenbestand im Landkreis Göttingen
- EnEV 2009 - Energieeinsparverordnung für Gebäude, Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV 2009), [http://www.enev-online.org/enev\\_2009\\_volltext/index.htm](http://www.enev-online.org/enev_2009_volltext/index.htm)
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) (2007): Biokraftstoffe - Pflanzen, Rohstoffe, Produkte
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) (2009b): Biogas- eine Einführung, Gülzow, [www.nachwachsende-rohstoffe.de](http://www.nachwachsende-rohstoffe.de).
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) (2009c): Biogas: Basisdaten, Gülzow, [www.nachwachsende-rohstoffe.de](http://www.nachwachsende-rohstoffe.de).
- Fischer, J; Wesselak, V.; Klenner, S. & Nuschke, M. (2012): Potenzialuntersuchung 100 % Erneuerbare Energien für Duderstadt. Nordhausen
- Gabler Wirtschaftslexikon 2013 (Onlineversion); <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/>

- Gesellschaft für Energie und Klimaschutz SH GmbH. Instrumente kommunaler Klimaschutz und Energiewende, August 2012. Kiel Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) (2009a): Handreichung: Biogasgewinnung und –Nutzung. [www.nachwachsende-rohstoffe.de](http://www.nachwachsende-rohstoffe.de).
- Haug, S. & Mono, R. (2012): Akzeptanz für Erneuerbare Energien. Akzeptanz planen, Bürgerbeteiligung gestalten, Legitimität gewinnen. Berlin.
- Hessische Niedersächsische Allgemeine. Artikel publiziert am: 21.03.2011 – <http://www.hna.de/lokales/hann-muenden/hann-muenden-testlauf-wasserkraftwerk-1169970.html>
- ICLEI, Local Governments for Sustainability (Hrsg.) (2008): Gute Gründe für Nachhaltigkeitsmanagement Nachhaltige Stadtentwicklung in Deutschland. Stand: 10.11.2013, [http://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/mue25\\_www\\_integriertes\\_nachhaltigkeitsmanagementt.pdf](http://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/mue25_www_integriertes_nachhaltigkeitsmanagementt.pdf).
- Internationale Bauausstellung IBA Hamburg GmbH (Hrsg.) (2011): Energetische Optimierung des Modellraums IBA Hamburg. Endbericht. Hamburg.
- Kaltschmitt, M. (Hrsg.) (2009): Energie aus Erdwärme: Geologie, Technik und Energiewirtschaft. Heidelberg.
- Kaltschmitt M. et al. (2003): Energiegewinnung aus Biomasse, Externe Expertise für das WBGU-Hauptgutachten 2003. Berlin, Heidelberg.
- Kaltschmitt M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.) (2006): Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Köwing, W. & Kretschmer, H.J. (2010): Nutzung der heimischen Wasserkraft im Landkreis Göttingen – Bestandsanalyse. Göttingen.
- Kommunale Umwelt-Aktion U.A.N. e.V.: Anleitung zur Datenbeschaffung für die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung mit ECORegion in Niedersachsen, Stand 28.02.2011, [http://www.kuk-nds.de/uploads/media/Datenbeschaffung\\_01.pdf](http://www.kuk-nds.de/uploads/media/Datenbeschaffung_01.pdf)
- Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) (2006): Energiepflanzen, Darmstadt.
- Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft, 14. Auflage, Darmstadt.
- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie. Download Mai 2013. <http://nibis.lbeg.de/geothermie/>; Download 2013
- Landesbetriebes für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LSKN), <http://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/>.
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Northeim (LSKN) (2012): Daten zur Agrarstruktur 2011 für den Landkreis Göttingen.
- Leiss, B.; Tanner, D.; Vollbrecht, A. & Wemmer, K. (2011): Tiefengeothermisches Potenzial in der Region Göttingen - geologische Rahmenbedingungen. In: Leiss, B.; Tanner, D.; Vollbrecht, A. & Arp, G. (Hrsg.): Neue Untersuchungen zur Geologie der Leinetalgrabenstruktur, S. 163-170.
- Niedersächsisches Landesamt für Statistik (NLS) (2007): Niedersachsen das Land und seine Regionen
- Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) (2009): Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für das Niedersächsische und Bremer Agrar-Umweltprogramm (NAU/ BAU) 2009.

- Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) (2011): Die niedersächsische Landwirtschaft in Zahlen 2011.
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMU) (2006): Leitfaden Erdwärmennutzung in Niedersachsen. Hannover.
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMU)(2012): Empfehlung für eine Niedersächsische Klimaschutzstrategie
- Peter, Stefan (2013): Modellierung einer vollständig auf erneuerbaren Energien basierenden Stromerzeugung im Jahr 2050 in autarken, dezentralen Strukturen. Projektnummer 36301305 UBA - FB 001831. Hrsg. Umweltbundesamt.
- <http://www.uba.de/uba-info-medien/4572.html>
- Sachverständigenrat für Umweltfragen: 100% erneuerbare Stromversorgung bis 2050: klimaverträglich, sicher, bezahlbar, Stellungnahme, Berlin 2010
- Seidel, C. & Ostermann, L. (2012): Potenziale über das theoretische und das technisch nutzbare Wasserkraftpotenzial der kleinen, mittleren und großen Wasserkraftwerk im Landkreis Göttingen. Braunschweig.
- Stadt Göttingen (2010): Klimaschutz Göttingen. Integriertes Klimaschutzkonzept für das Stadtgebiet Göttingen 2008 bis 2020. Ergebnisbericht.
- Stober, I. & Bucher, K. (2012): Geothermie. Berlin, Heidelberg
- Theiß, E. (2008): Regenerative Energietechnologien; Anlagenkonzepte, Anwendungen, Tipps, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Thrän, D., Kaltschmitt, M. (2002): Stroh als biogener Festbrennstoff in Europa, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 52 (2002), 9.
- Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie (TMWAT) (Hrsg.) (2011): Neue Energien für Thüringen. Ergebnisse der Potenzialanalyse. Langfassung. Erfurt.
- VDI (HRSG.) (2000): VDI-Richtlinie 4640. Thermische Nutzung des Untergrundes, Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte.
- Wesselak, V. & Schabbach, T. (2009): Regenerative Energietechnik. Berlin, Heidelberg.
- WWF Deutschland (Hrsg.): Modell Deutschland – Klimaschutz bis 2050 – Vom Ziel her denken, Basel / Berlin, 2009.

## **13.2 Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Arbeitsphase Kommunalen Auftakt Gemeinde Gleichen	8
Abbildung 2:	Darstellung des Ablaufs des integrierten Klimaschutzkonzeptes	10
Abbildung 3:	Auftaktveranstaltung im Kreishaus	12
Abbildung 4:	Anzahl der Teilnehmer an den Kommunalen Auftaktveranstaltungen	13
Abbildung 5:	Anzahl der Fachgruppenteilnehmer	16
Abbildung 6:	Verteilung der Fachgruppenteilnehmer auf die Akteursgruppen	17
Abbildung 7:	Einladungskarte (Vorder- und Rückseite) zur landkreisweiten Auftaktveranstaltung am 30. Januar 2013	19
Abbildung 8:	Karte des Landkreises Göttingen	21
Abbildung 9:	Schienennetz Landkreis Göttingen	23

Abbildung 10: Prinzipien der Klimaschutzstrategie in Niedersachsen	28
Abbildung 11: Energiebilanz des Landkreises Göttingen nach Sektoren 2011	33
Abbildung 12: Energiebilanz des Landkreises Göttingen nach Energieträgern 2011	34
Abbildung 13: Entwicklung der Regenerativen Energien im Landkreis Göttingen von 2006 bis 2011	36
Abbildung 14: Spezifische CO <sub>2</sub> -Emissionen von Energieträgern	37
Abbildung 15: CO <sub>2</sub> -Bilanz des Landkreises Göttingen nach Sektoren 2011	37
Abbildung 16: CO <sub>2</sub> -Bilanz des Landkreises Göttingen nach Energieträgern 2011	38
Abbildung 17: Ausbau der solarthermischen Anlagen im LK Göttingen	45
Abbildung 18: Entwicklung der installierten Leistung von Windenergieanlagen im Landkreis Göttingen bis zum Jahr 2012 [in MW]	47
Abbildung 19: Anzahl der Windenergieanlagen im Landkreis Göttingen in den verschiedenen Samtgemeinden und Gemeinden (Stand 2012)	47
Abbildung 20: Windgeschwindigkeit in 80 m über Grund (CUBE Engineering 2011)	48
Abbildung 21: Windgeschwindigkeit in 140 m über Grund (CUBE Engineering 2011)	49
Abbildung 22: Verteilung der Wasserkraftanlagen (im Betrieb) auf die verschiedenen Größenklassen im Landkreis Göttingen (nach Köwing & Kretschmer (2010))	53
Abbildung 23: Anteile der Hauptnutzungs- und Kulturarten an der gesamten Landwirtschaftsfläche im Landkreis Göttingen im Jahr 2011 (Daten: Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Northeim)	56
Abbildung 24: Kumulierte installierte elektrische Leistung der Biogasanlagen im Landkreis Göttingen	57
Abbildung 25: Verteilung der Biogasanlagen im Landkreis Göttingen und installierte elektrische Leistung in den Gemeinden und Samtgemeinden (Stand: Ende 2012)	58
Abbildung 26: Biogas-Energiepflanzenanteil an der Ackerfläche [in %] in den niedersächsischen Landkreisen, Stand 2010 (Quelle: ML Niedersachsen, Die niedersächsische Landwirtschaft in Zahlen 2011) (Rotes Oval: Wert für den Landkreis Göttingen)	59
Abbildung 27: Geothermie Erdwärmekollektoren	79
Abbildung 28: Geothermie Erdwärmesonden	82
Abbildung 29: Idealschema eines Klimaschutz Szenarios	83
Abbildung 30: Energienachfrage nach Sektoren für beide Szenarien	89
Abbildung 31: Energienachfrage nach Energieträgern für beide Szenarien	89
Abbildung 32: Regeneratives Angebot für beide Szenarien	90
Abbildung 33: Regenerative Deckungsanteile für Strom	90
Abbildung 34: Regenerative Deckungsanteile für Wärme	91
Abbildung 35: Gegenüberstellung von Energieangebot und -nachfrage in beiden Szenarien	91
Abbildung 36: Angebot und Nachfrage im Szenario „Klimaschutz moderat“ 2011 – 2040	92

Abbildung 37: Angebot und Nachfrage im Szenario „Klimaschutz engagiert“ 2011 – 2040	93
Abbildung 38: Neustrukturierung der Handlungsfelder	96
Abbildung 39: Struktur der Maßnahmenvorschläge	97
Abbildung 40: Förderer der Energieagentur Region Göttingen e.V.	101
Abbildung 41: Logo Netzwerk Regenerative Energien	103
Abbildung 42: Akteurszusammensetzung des Netzwerkes Regenerative Energien	104
Abbildung 43: Pendlersalden des Landkreises und der Stadt Göttingen	110
Abbildung 44: Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien 2009-2011	126
Abbildung 45: Wertschöpfungseffekte typischer erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen	126
Abbildung 46: Übersicht Regionale Wertschöpfung durch regenerative Energieerzeugung im Jahr 2020	130
Abbildung 47: Regionale Wertschöpfung 2011 - 2020	130
Abbildung 48: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess	136
Abbildung 49: Aktuelle Struktur der Kooperation und Entscheidungsfindung. Abb. B. Böhm	138

### 13.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Chronologische Übersicht der Veranstaltungen und Sitzungen	11
Tabelle 2: Energiebilanzen für die Gemeinden des Landkreises Göttingen nach Sektoren	33
Tabelle 3: Energiebilanzen für die Gemeinden des Landkreises Göttingen nach Energieträgern	34
Tabelle 4: Ins Netz eingespeister Regenerativstrom im Landkreis Göttingen nach Energieträgern und Gemeinden	35
Tabelle 5: CO <sub>2</sub> -Bilanzen für die Gemeinden des Landkreises Göttingen nach Sektoren	38
Tabelle 6: CO <sub>2</sub> -Bilanzen für die Gemeinden des Landkreises Göttingen nach Energieträgern	39
Tabelle 7: Wohngebäudebestand im Landkreis Göttingen	41
Tabelle 8: Senkung des Wärmebedarfs bei Raumwärme für Haushalte und Gewerbe/Industrie im Landkreis Göttingen	41
Tabelle 9: Senkung des Stromverbrauchs auf x % für Haushalte und Gewerbe/Industrie	42
Tabelle 10: Senkung des Energieverbrauchs auf x % im Verkehrssektor	43
Tabelle 11: Solarenergieertrag auf allen Dachflächen im LK Göttingen	45
Tabelle 12: Häufigkeitsverteilung der Anlagengrößen bezogen auf die installierte Leistung in MW	46
Tabelle 13: Übersicht der zu berücksichtigenden Restriktionskriterien LK Göttingen	50
Tabelle 14: Abschläge zur Berücksichtigung der Parkwirkung bei der Ermittlung des Windenergieertrags	52
Tabelle 15: Standorte von Wasserkraftwerken im Landkreis Göttingen	53

Tabelle 16:	Flächennutzung des Landkreises Göttingen	55
Tabelle 17:	Verteilung der Anlagengrößen der sich im Landkreis Göttingen (ohne Stadt Göttingen) im Betrieb befindlichen Holzfeuerungsanlagen auf die verschiedenen Größenklassen	60
Tabelle 18:	Entwicklung des Bestands an Holzfeuerungsanlagen im gesamten Landkreis Göttingen (inkl. Stadt Göttingen)	61
Tabelle 19:	Untersuchte Biomassearten	62
Tabelle 20:	Datenbasis zur Ermittlung des Biomassepotenzials aus Energiepflanzen (KTBL 2006)	64
Tabelle 21:	Merkmale einer BHKW (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2012)	64
Tabelle 22:	Datenbasis zur Ermittlung des Biomassepotenzials aus Zweitfrüchten – Beispiel Grünroggen (KTBL 2006)	65
Tabelle 23:	Datenbasis zur Ermittlung des Biomassepotenzials aus Grünlandflächen	66
Tabelle 24:	Datenbasis zur Ermittlung des Biomassepotenzials aus Rübenblatt (KTBL 2006)	67
Tabelle 25:	Datenbasis zur Ermittlung des Biogaspotenzials aus Kartoffelkraut (KTBL, Kaltschmitt u.a. 2003)	67
Tabelle 26:	Datenbasis zur Ermittlung des Biogaspotenzials aus der Schweine- und Rinderhaltung (LSKN 2007, KTBL 2009, ML 2009)	68
Tabelle 27:	Datenbasis zur Ermittlung des Biogaspotenzials aus der Geflügelhaltung (LSKN 2007, KTBL 2009, ML 2009)	69
Tabelle 28:	Datenbasis zur Ermittlung des Biogaspotenzials aus Bioabfällen und Grünschnitt (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2009a)	70
Tabelle 29:	Theoretische jährliche Biogaspotenziale im Landkreis Göttingen	70
Tabelle 30:	Datenbasis zur Ermittlung des Potenzials für Rapsöl und Biodiesel (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2007)	71
Tabelle 31:	Datenbasis zur Ermittlung des Potenzials für Bioethanol (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2007)	72
Tabelle 32:	Theoretische jährliche Festbrennstoffpotenziale im Landkreis Göttingen	77
Tabelle 33:	Maximale Energiemengen durch Erdwärmesonden nach FNT im LK Göttingen	81
Tabelle 34:	Grundannahmen zur Errichtung und zum Betrieb von Windkraftanlagen	127
Tabelle 35:	Zu erwartende Wertschöpfung durch Windkraftanlagen im Jahr 2020	127
Tabelle 36:	Grundannahmen zur Errichtung und zum Betrieb von Photovoltaikanlagen	128
Tabelle 37:	Zu erwartende Wertschöpfung durch Photovoltaikanlagen im Jahr 2020	128
Tabelle 38:	Grundannahmen zur Errichtung und zum Betrieb von Solarthermie	128
Tabelle 39:	Zu erwartende Wertschöpfung durch Solarthermieanlagen im Jahr 2020	128
Tabelle 40:	Grundannahmen zur Errichtung und zum Betrieb von Windkraftanlagen	129
Tabelle 41:	Zu erwartende Wertschöpfung durch Biogasanlagen im Jahr 2020	129

### Bildverzeichnis Deckblatt

1. Bioenergiedorf Reiffenhausen e.G
2. www.sxc.hu kalilo
3. Regionalmanagement Göttinger Land
4. Windkraft Diemarden GmbH & Co. KG
5. Prof. Dr. Norbert Lamersdorf, Georg-August-Universität Göttingen

Reihenfolge in Zeilen von links nach rechts.