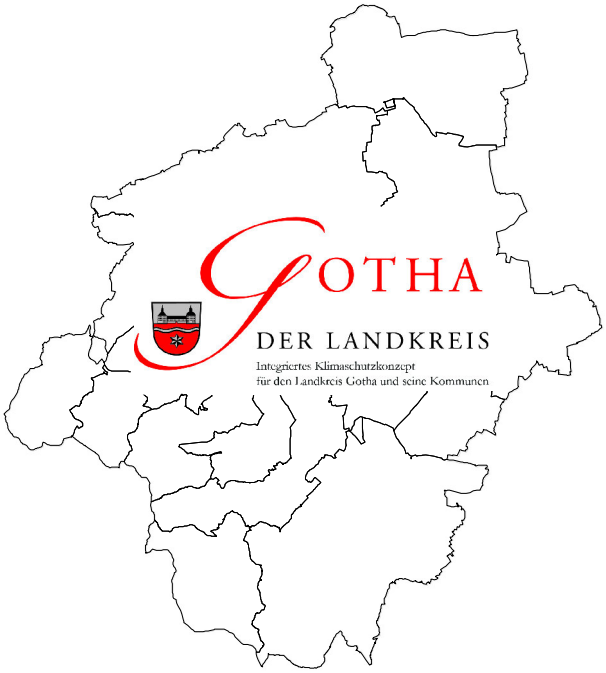
Kommunaler Klimaschutz

Integriertes Klimaschutzkonzept für den

Landkreis Gotha und seine Kommunen



GEFÖRDERT DURCH:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

ERSTELLT DURCH:

DSK
DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft

energievision franken

Impressum

Im Auftrag des:

Landkreises Gotha

- vertreten durch den Landrat -

18.-März-Straße 50

99867 Gotha

Erstellt von:

DSK - Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungs-gesellschaft mbH & Co. KG

Regionalbüro Weimar

Erfurter Straße 11

99423 Weimar

Dipl.-Geogr. Michael Krüger

In Kooperation mit:

EVF - Energievision Franken GmbH

Hainstraße 14

96047 Bamberg

M.Sc. Dominik Böhlein

Dipl. Ing. (FH) Jana Zapf

Dipl.-Geogr. Rainer Schütz

Oktober 2013

Bildnachweis: Die Bilder der Biogasanlage Grabsleben und des Windparks Wangenheim sind eigene Aufnahmen. Das Luftbild des Solarparks „Güldene Aue“ stammt von: AIG Gotha GmbH Architekten & Ingenieure.

Vorwort

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die globale Klimaänderung zumindest in Schranken zu halten, ist die vielleicht größte Herausforderung, vor der die internationale Staatengemeinschaft in den kommenden Jahrzehnten steht. Deutschland hat sich bei seinen Anstrengungen strikte Zielmarken gesetzt, indem es Treibhausgasemissionen, die weithin als Ursache von Erwärmungen gelten, bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent gegenüber dem Vergleichswert von 1990 senken will.

Diese hehren Ziele auf Bundesebene zu erreichen, braucht es natürlich ebenfalls ein entsprechendes Engagement an der Basis. Hier sind die Kommunen, die Wirtschaft und die privaten Haushalte gemeinsam gefragt. Aus diesem Anspruch und Anlass heraus hat der Kreistag des Landkreises Gotha im Juni 2011 den wegweisenden Entschluss gefasst, für die eigene Region ein Klimaschutzkonzept zu erstellen. Nicht ohne Stolz können wir darauf verweisen, dass unser Landkreis der erste in Mittelthüringen ist, der ein solches Papier auf den Weg gebracht und nun erfolgreich abgeschlossen hat.

Was Sie, liebe Leserinnen und Leser, in der Hand halten, ist das Extrakt aus mehr als einem Jahr akribischer Feldforschung und Datenanalyse, verbunden mit den sich daraus ergebenden Handlungsempfehlungen. Wenn man so will, ähnelt das vorliegende Werk einer Pionierleistung, hat es doch bislang keinen vergleichbar umfassenden Überblick zu Energieverbrauch und Emissionen, aber auch zur Nutzung erneuerbarer Energien in der Summe für unsere Region gegeben.

Ein derart ehrgeiziges Vorhaben erfordert nicht zuletzt die breite Beteiligung der Öffentlichkeit. Es war und ist uns wichtig, dass dieses Kompendium zum Klimaschutz nicht vom grünen Tisch aus, sondern gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern sowie den relevanten Akteuren der Region erarbeitet wurde. Zahlreiche Workshops mit Experten, bürgeroffene Diskussionsrunden und Präsentationen sowie eine umfangreiche Erhebung per Fragebogen sichern ab, dass die gewonnenen Daten und Empfehlungen auf einer breiten Basis ruhen.

Angesichts dieses erheblichen Aufwands möchte ich mich herzlich bei allen Beteiligten bedanken: zunächst beim federführenden Amt für Bauverwaltung und Kreisentwicklung, der Deutschen Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG, Regionalbüro Weimar (DSK), sowie bei deren Partner, der Energie Vision Franken GmbH Bamberg (EVF), die als maßgebliche Autoren vorliegendes Konzept erstellt haben. Ferner danke ich den Stadtverwaltungen Gotha, Waltershausen und Friedrichroda, der Gemeindeverwaltung Nesse-Apfelstädt, der Thüringerwaldbahn und Straßenbahn Gotha GmbH, der Stadtwerke Gotha GmbH und der GraNott Gas GmbH für die Unterstützung bei der Durchführung von Bürger- und Expertentreffen. Ebenfalls großer Dank gilt den Sponsoren der Sachpreise, mit deren Hilfe die die Rücklaufquote der Fragebögen erhöht werden konnte, namentlich: der ITD Ing.-Technik + Design GmbH & Co. KG, der Reisebüro Steinbrück GmbH, der Regionalen Verkehrsgemeinschaft Gotha GmbH, der Thüringerwaldbahn und Straßenbahn Gotha GmbH, der Verwaltungs-

gemeinschaft Fahner Höhe und der Gemeinde Leinatal.

Wie geht es nun weiter? Das vorliegende Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gotha kann auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Gestaltung der Lebenswirklichkeit nur ein erster Schritt sein. Es ist an uns allen, die Handlungsempfehlungen umzusetzen und weitere Schlüsse aus den Analysen zu ziehen. Deshalb richte ich an Sie die herzliche Einladung, dieses Konzept als Initialzündung auf lokaler Ebene zu verstehen. Wir alle werden in Zukunft noch weit mehr tun müssen, doch ein guter Anfang ist damit gemacht.

Herzliche Grüße

Ihr
Konrad Gießmann

Landrat des
Landkreises Gotha

Inhalt

Impressum 2
Vorwort 3
Abbildungsverzeichnis 11
Tabellenverzeichnis 13
1. Zusammenfassung 15
2. Hintergrund 18
3. Rahmendaten der Region 21
3.1. Beschreibung des Projektgebietes 21
3.1.1. Lage und Struktur 21
3.1.2. Raumordnung 21
3.1.3. Überregionale Verkehrsinfrastruktur 23
3.1.4. Fläche und Einwohner 23
3.2. Naturraum 25
3.2.1. Naturräumliche Gliederung 25
3.2.2. Klimatische Verhältnisse 26
3.2.3. Wasserhaushalt und Gewässer 27
3.2.4. Fließgewässer 28
3.3. Flächennutzung und Demographie 29
3.3.1. Bevölkerungsentwicklung 29
3.3.2. Altersstruktur 29
3.3.3. Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklungen 34
3.3.4. Flächennutzung und ihre Entwicklung 36
3.4. Gebäudebestand und Nutzung 38
3.5. Wirtschaft und Beschäftigung 38
3.5.1. Beschäftigungsstruktur 40
3.5.2. Relevanz des Klimaschutzes für die Beschäftigtenstruktur 41
3.6. Fremdenverkehr 42
3.6.1. Relevanz des Klimaschutzes für den Tourismus 43

3.7. Landwirtschaft und Forstwirtschaft 44
3.7.1. Landwirtschaft 44
3.7.2. Forstwirtschaft 45
3.7.3. Relevanz des Klimaschutzes für Land- und Forstwirtschaft 45
4. Umweltsituation 47
4.1. Schutzgebiete 47
4.1.1. Naturschutzgebiete 47
4.1.2. Landschaftsschutzgebiete und Naturparke 47
4.1.3. Schutzgebiete der Fauna Flora Habitat Richtlinie (FFH) 48
4.2. Folgen des Klimawandels 49
4.2.1. Trends 49
4.2.2. Handlungsfelder 51
4.2.3. Anpassungsstrategien 52
5. Erneuerbare Energien und Energieerzeugungspotenziale 54
5.1. Regenerative Energien im Überblick 54
5.1.1. Biomasse 54
5.1.2. Bioabfall und Grünschnitt 55
5.1.3. Geothermie 56
5.1.4. Nutzung von oberflächennaher Geothermie/Wärmepumpen 56
5.1.5. Tiefengeothermie 57
5.1.6. Solarenergie 58
5.1.7. Wasserkraft 58
5.1.8. Windkraft 60
5.2. Energieerzeugungspotenziale 61
5.2.1. Potenzialermittlung 61
5.2.2. Ertragspotenzialanalyse 61
Exkurs: Definition Potenzial und Standortkategorien 63
5.2.3. Analyse Biomasse 64
5.2.4. Analyse Geothermie 73
5.2.5. Analyse Solarenergie 73

5.2.6. Analyse Wasserkraft 81
Exkurs: Pumpspeicher 81
5.2.7. Analyse Windkraft 83
5.2.8. Gegenüberstellung: Ist-Situation versus mögliche Potenziale 86
6. Energieverbrauch und CO_2-Emission 87
6.1. Datengrundlage 87
6.1.1. Datenerhebung 87
6.1.2. Datenbewertung 88
6.1.3. Datenauswertung 88
6.2. Verbrauchsentwicklung 89
6.2.1. Energieverbrauchsentwicklung 89
6.2.2. Entwicklung der CO_2-Emissionen 90
6.2.3. Energieverbrauch nach Sektoren 92
6.2.4. Resultat der bisherigen Energieentwicklung 92
6.3. Entwicklung fossiler Energieträger 94
6.3.1. Erdgas 94
6.3.2. Fernwärme 94
6.3.3. Flüssiggas 95
6.3.4. Heizöl 95
6.3.5. Kohle 95
6.3.6. Strom 96
6.4. Entwicklung erneuerbarer Energien 98
6.4.1. Stromproduktion 98
6.4.2. Wärmeproduktion 99
6.4.3. Photovoltaik 100
6.4.4. Solarthermie 101
6.4.5. Holz 101
6.4.6. Biogas 103
6.4.7. Wärmepumpen 103
6.4.8. Wasserkraft 104

6.4.9. Windkraft 104
6.4.10. Zusammenfassung aller erneuerbaren Energieträger 105
6.5. Verkehr 106
6.5.1. Datengrundlage Verkehr 106
6.5.2. Verkehrsentwicklung im Landkreis Gotha 106
6.5.3. Modal Split 107
6.5.4. Mobilität in Mittelthüringen 109
7. Einsparpotenziale 111
7.1. Private Liegenschaften 111
7.1.1. Einsparpotenzial privater Liegenschaften 111
7.1.2. Einsparmöglichkeiten beim Haushaltsstrom 112
7.1.3. Beispiele zum Stromverbrauch in Privathaushalten 114
7.2. Kommunale Liegenschaften 118
7.2.1. Analyse von Liegenschaften nach Bauwerkstypologie 118
7.2.2. Kreiseigene Liegenschaften 121
7.2.3. Einsparpotenzial kommunaler Liegenschaften 123
7.3. Gewerbe, Dienstleistung und Industrie 123
7.3.1. Datenabfrage und Verbrauchsermittlung 123
7.3.2. Abschätzung des Einsparpotenzials 123
7.3.3. Potenzial der Prozesswärme 123
7.3.4. Gebäudehülle 124
7.3.5. Wärme 125
7.3.6. Stromverbrauch und LED 126
7.3.7. Stromverbrauch Motoren 126
7.3.8. Stromverbrauch Klima-/Kältetechnik 127
7.3.9. Vergleich mit Gesamtdeutschland 128
7.3.10. Einsparpotenziale in Gewerbe, Dienstleistung und Industrie 128
7.4. Einsparpotenzial im Verkehrsbereich 129
7.4.1. Abschätzung des Möglichen 129
7.4.2. Fahrradnutzung 129

7.5. Gesamtbilanz 130

8. Prognosen und Szenarien 131

8.1. Prognose der Energieverbrauchsentwicklung 131

8.1.1. Stromverbrauch 131

8.1.2. Wärmeenergieverbrauch 133

8.2. Zukünftige Energieversorgung durch erneuerbare Energieträger 133

8.2.1. Szenario-Methodik 133

8.2.2. Szenario-Analyse 135

8.2.3. Basis-Szenario 136

8.2.4. Klimaschutz-Szenario 138

8.2.5. Ergebnisse der Szenario-Analyse 139

8.3. CO_2-Bilanz 141

9. Regionale Akteure - Aktivierung während der Aufstellung des Klimaschutzkonzeptes 145

9.1. Lenkungsgruppe 145

9.2. Bürgeraktivierung 146

9.3. Expertenworkshops und Projektgruppen 147

9.4. Veranstaltungen 150

10. Handlungsempfehlungen 151

10.1. Bisherige Entwicklungen und Aktivitäten im Landkreis Gotha 151

10.2. Allgemeine Handlungsempfehlungen 154

10.2.1. Energieerzeugung 157

10.2.2. Öffentlichkeitsarbeit und Management 167

10.2.3. Planwerk und kommunale Regelungen 181

10.2.4. Gebäudebereich 192

10.2.5. Verkehrsbereich 203

10.3. Handlungsempfehlungen 210

10.3.1. Handlungsansätze nach Projektgruppen 210

10.3.2. Kommunalspezifische Handlungsempfehlungen 215

10.4. Förderprogramme 221

10.4.1. Erneuerbare Energien 221
10.4.2. Sanierungsmaßnahmen 223
10.4.3. Förderungen für die Kommune 224
11. Zielsetzung 227
12. Controlling-Konzept 229
13. Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit 233
Berücksichtigung anderer Studien 235
Abkürzungsverzeichnis 236
Glossar 237
Quellenverzeichnis 239

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Naturräumliche Haupteinheiten 25
Abbildung 2: Strom- und Flussgebiete in Thüringen 28
Abbildung 3: Flächennutzung 2010 im gesamten Landkreis Gotha 37
Abbildung 4: Beschäftigungsstruktur im Landkreis Gotha 41
Abbildung 5: Biogasanlage Grabsleben 55
Abbildung 6: Funktionsweise von Wärmepumpe 56
Abbildung 7: Luisenthal, Ohra-Talsperre 59
Abbildung 8: Windpark Wangenheim 60
Abbildung 9: Beispiel-Karte der Photovoltaik-Potenzialflächen 78
Abbildung 10: Solarpark „Sonnenweide“ 79
Abbildung 11: Funktionsschema des Wasserspeicherkraftwerks Schmalwasser 82
Abbildung 12: Energieverbrauchsentwicklung 1990 - 2010 89
Abbildung 13: Energieverbrauchsentwicklung 2000 - 2010 90
Abbildung 14: CO_2-Emissionen 1990 - 2010 91
Abbildung 15: Anteile Energieträger 1990 und 2010 92
Abbildung 16: Anteile am Energieverbrauch nach Sektoren 93
Abbildung 17: Entwicklung des Erdgasverbrauchs 94
Abbildung 18: Entwicklung des Heizölverbrauchs 95
Abbildung 19: Entwicklung des Kohleverbrauchs 96
Abbildung 20: Entwicklung des Stromverbrauchs 96
Abbildung 21: Entwicklung der erneuerbaren Energien im Landkreis Gotha 2000 - 2010 99
Abbildung 22: Zusammensetzung der erneuerbaren Wärme-Energieträger 100
Abbildung 23: Entwicklung nach Verkehrsbereichen 106
Abbildung 24: Entwicklung des Treibstoffverbrauchs 107
Abbildung 25: Hauptverkehrsmittel 110
Abbildung 26: Einsparmöglichkeiten im Privathaushalt 113
Abbildung 27: Stromverbrauch nach Bereichen 114
Abbildung 28: Energiesparen macht sich bezahlt 115
Abbildung 29: Heiz- und Stromeffizienz kommunaler Liegenschaften im Landkreis Gotha .. 120
Abbildung 30: Energieeffizienz kreiseigener Verwaltungsgebäude 121

Abbildung 31: Heiz- und Stromeffizienz kreiseigener Schulen 122
Abbildung 32: Stromersparnis durch effiziente Leuchtstofflampen 126
Abbildung 33: Energetische Ertüchtigung vorhandener elektrischer Motoren 127
Abbildung 34: Stromverbrauch produzierendes Gewerbe 128
Abbildung 35: Stromverbrauchsentwicklung 132
Abbildung 36: Entwicklung des prognostizierten Stromverbrauchs mit möglichen Szenarien des Ausbaus der erneuerbare Energien – Potenziale 139
Abbildung 37: Entwicklung des prognostizierten Wärmeverbrauchs mit möglichen Szenarien des Ausbaus der erneuerbare Energien – Potenziale 140
Abbildung 38: Projektgruppentreffen 148
Abbildung 39: Auftaktveranstaltung im Spohrsaal zu Gotha 150
Abbildung 40: Energieweg - Vorschläge im Landkreis Gotha 212
Abbildung 41: Schematische Darstellung des Qualitätsmanagement-Zirkels 229

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Gemeinden im Landkreis Gotha nach Einwohnern und Fläche 24
Tabelle 2: Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Landkreis Gotha von 2009 bis 2030 ... 29
Tabelle 3: Entwicklung der Altersstruktur von 2000 bis 2010 31
Tabelle 4: Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklung 2000 bis 2010 34
Tabelle 5: Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklung 2000 bis 2010 je 1.000 EW.... 35
Tabelle 6: Veränderung der Flächennutzung zwischen 1992 und 2010 36
Tabelle 7: Wohngebäudebestand nach Baujahr im gesamten Landkreis Gotha 38
Tabelle 8: Strukturindikatoren 2010: Der Landkreis Gotha, Thüringen und die BRD 40
Tabelle 9: Übernachtungszahlen im Jahre 2011 43
Tabelle 10: Größenstruktur der Landwirtschaftlichen Betriebe des Landkreises Gotha..... 44
Tabelle 11: Übersicht der Naturschutzgebiete im Landkreis Gotha 47
Tabelle 12: Übersicht der FFH - Gebiete im Landkreis Gotha 49
Tabelle 13: Anpassungsstrategien an den Klimawandel..... 53
Tabelle 14: Energienutzungsformen 62
Tabelle 15: Mögliches energetisches Holzpotenzial 65
Tabelle 16: Biomasse-Energiepflanzen Basis-Szenario 67
Tabelle 17: Klimaschutz-Szenario der Biomasse-Energiegewinnung..... 68
Tabelle 18: Energetisches Potenzial des Bioabfalles und Grünschnittes für das Jahr 2012 72
Tabelle 19: Freiflächenphotovoltaik-Potenziale unterteilt nach Flächen 77
Tabelle 20: Dachflächen Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial 80
Tabelle 21: Abstandskriterien für Windkraftanlagen im Landkreis Gotha 83
Tabelle 22: Mögliche Wind-Potenziale im Landkreis Gotha 85
Tabelle 23: Übersicht der erneuerbaren Energiequellen im Landkreis Gotha 86
Tabelle 24: Energieentwicklung in Prozent..... 93
Tabelle 25: Pro-Kopf Stromverbrauch 96
Tabelle 26: Entwicklung des CO_2-Emissionsfaktors bei Strom von 2000 bis 2010 97
Tabelle 27: Zusammenfassung der Wärme- und Stromenergieträger 105
Tabelle 28: Stromkosten verschiedener Lampen 114
Tabelle 29: Durchschnittlicher Verbrauch mit/ohne elektrischer Warmwasserbereitung 115
Tabelle 30: Stromverbrauch von TV und PC 116

Tabelle 31: Beispielrechnung Stromeinsparung - Geräte im Stand-by-Betrieb 117
Tabelle 32: Gesamtbilanz der Einsparpotenziale 130
Tabelle 33: Annahmen der Prognose 131
Tabelle 34: Grundannahmen der Szenarien 134
Tabelle 35: Parameter der Szenarien 136
Tabelle 36: Szenarien-Vergleich 142
Tabelle 37: Einsparpotenziale und CO_2-Bilanzierung 143
Tabelle 38: Einsparpotenziale und CO_2-Bilanzierung (Fortsetzung) 144
Tabelle 39: Teilnehmergruppen der Expertenworkshops 147
Tabelle 40: Handlungsansätze aus Expertenworkshop Tourismus und Verkehr 148
Tabelle 41: Handlungsansätze aus dem Expertenworkshop Energieerzeugung 149
Tabelle 42: Anzahl der Vorort Termine 150
Tabelle 43: Faustzahlen - LED-Umrüstung 217
Tabelle 44: Datenblatt - Energiemanagement 218
Tabelle 45: Datenblatt Kommunale Dachflächen 220
Tabelle 46: Klimaschutzziele des Landkreises Gotha im Vergleich zu den Szenarien 227
Tabelle 47: Schritte des Controllings 230
Tabelle 48: Datenerfassung 231

1. Zusammenfassung

Das integrierte Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gotha und seine Kommunen belegt, dass Klimaschutz und ein verantwortungsvoller Umgang mit Energie zusätzliche Chancen für die weitere Entwicklung des Landkreises Gotha aufweisen. Für alle Bürger, Gewerbetreibenden und politischen Entscheidungsträger steht nun eine breite Basis für alle weiteren Klimaschutzaktivitäten zur Verfügung. Dabei ist klar, dass Klimaschutz eine Querschnittsaufgabe ist und somit nicht nur einem Sektor zuzuordnen ist.

Trotz der komplexen Kooperationsstruktur mit 16 teilnehmenden Kommunen, gelang es den Akteuren aktiv an der Gestaltung des vorliegenden Konzeptes mitzuwirken.

Erstellt wurde die vorliegende Studie von der DSK - Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft und der EVF - Energievision Franken GmbH im fortwährenden Austausch mit dem Landratsamt, den Kommunen sowie den lokalen Fachleuten. Durch regelmäßige Lenkungsgruppentreffen, Expertengespräche und Bürgerveranstaltungen wurde ein breiter Zugang zum Thema und den einzelnen thematischen Teilbereichen geschaffen. Durch eine multikausale Reflexion wurde allen Belangen und Positionen im Prozess der Studienerstellung Rechenschaft getragen.

Ziel dieses Konzeptes ist es, sich den Herausforderungen des Klimawandels zu stellen und gemeinsam den CO_2-Ausstoß zu verringern. Die aufgestellte CO_2-Bilanz, die ermittelten Potenziale zur Energieeinsparung und -erzeugung sowie die konkreten Handlungsempfehlungen zeigen die Chancen und das Leistungsvermögen des Landkreises in Klimaschutzbelangen auf, durch welches die komplette Region nicht nur ökologisch, sondern auch wirtschaftlich profitieren kann.

Im Rahmen dieses Berichtes wurden alle Endenergieträger und deren Verbrauch im landkreiseigenen Gebiet erfasst. So kann eine bisherige Trendentwicklung im Energieverbrauch samt genutzten Energieträgern ermittelt werden. Zur Ermittlung der CO_2-Emissionen und des möglichen Deckungsgrades des Energiebedarfs durch die vorhandenen regional erzeugten erneuerbaren Energien, wurde auf die langjährig etablierte Bilanzierungssoftware **ECO-Region** zurückgegriffen.

Die Analyse über die Verteilung und Entwicklung der Energieträger ergab einen Rückgang des gesamten Heizenergieverbrauchs von 2000 auf 2010 um insgesamt nur 0,5 %. Allerdings ist die Umverteilung der einzelnen Energieträger bemerkenswert. So ist der Anteil erneuerbarer Energie beträchtlich gestiegen (um den Faktor 2,7 auf etwa 354.000 MWh im Jahr), dementsprechend ist der Anteil der fossilen Wärmeenergieträger um 12 % gesunken. Die Tendenzermittlung wurde im vorliegenden Klimaschutzkonzept für alle Energieträger vorgenommen.

Im Vergleich zum Rückgang der fossilen Energieträger verzeichnen die erneuerbaren Energieträger einen deutlichen Zuwachs. Werden die regenerativen Heizenergieträger wie Scheitholz, Pellets, Solarthermie etc. zusammengefasst, ist ein Zuwachs von ca. 8 % in den Jahren 2000 bis 2010 im Landkreis Gotha sichtbar.

Im Jahr 2000 wurden durch die Energienutzung für Wärme rund 791.000 t CO_2 emittiert. Die rückläufige Tendenz bei

Heizöl und Erdgas führt dazu, dass sich die CO_2-Bilanz bis 2010 deutlich verbessert hat. So wurde der CO_2-Ausstoß in der Dekade 2000 bis 2010 um etwa 52.000 t auf ca. 739.000 t/a reduziert. Dies entspricht einem Rückgang von 6,6 %. Im gleichen Zeitraum gingen die CO_2-Emissionen deutschlandweit um 4,9 % zurück (UBA 2013).

Wird der Zeitraum nach der Wiedervereinigung Deutschlands retrospektiv betrachtet, ist eine CO_2-Einsparung in den Jahren 1990 bis 2010 um 11 % zu verzeichnen. Die Summe der eingesparten CO_2-Emissionen wird noch größer, wenn der Verkehrsbereich keine Berücksichtigung findet; eine Einsparung von 45 % im Bereich der Gebäudeenergie und des Stromverbrauches lässt den Ausstoß des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid um annähernd die Hälfte sinken.

Um eine Überschätzung der vorhandenen Potenziale im Bereich der regenerativen Energien zu vermeiden, wurde stets mit dem **Minimalansatz** gerechnet. Die Analyse bezieht folglich nur die primär geeigneten Flächen als potenzielle Standorte für Windkraft, Freiflächen- und Dachflächen-Solaranlagen sowie die umweltverträgliche Nutzung von Holz- und Ackerbiomasse ein.

Insgesamt können innerhalb des Landkreises Gotha im Jahr 2030 jährlich bis zu ca. 948.000 MWh Strom aus regenerativen Energiequellen produziert werden. Das entspricht einem Deckungsgrad des für 2030 prognostizierten Stromverbrauches von 144 %. Den größten Anteil daran hat die Windkraft dank ihrer hohen Erträge auf geringer Fläche; 36 % des Stromerzeugungspotenziales werden durch Windkraft gedeckt, wenn 60 % der geeigneten Standorte umgesetzt würden.

Im Bereich der Wärmeerzeugung können innerhalb der Region Gotha jährlich bis zu rund 389.000 MWh/a Heizenergie aus regenerativen Energiequellen wie Holz, Biomasse und Solarthermie gewonnen werden. Das entspricht 16 % des Wärmebedarfs aus dem Jahre 2010.

Mittels einer Fragebogenerhebung wurden Gebäude- und Gebäudeenergiedaten von kommunalen Liegenschaften ausgewertet. Über eine vergleichende Analyse mit festem Referenzwert wurden die Gebäudeenergieeffizienzwerte der kommunalen Liegenschaften gemäß VDI-Richtlinie ermittelt. Insgesamt lässt sich im gesamten kommunalen Bestand durch Gebäudesanierung und -optimierung eine Einsparung von 12.800 t CO_2 im Jahr erreichen.

In einer ausführlichen CO_2-Bilanzierung wird der derzeitige CO_2-Ausstoß den Einsparpotenzialen gegenübergestellt. Es wird deutlich, dass bei einer vollständigen Umsetzung aller Potenziale des Klimaschutz-Szenarios, sowohl in der Energieeinsparung, wie auch in der Energieerzeugung und des derzeitigen Energieverbrauchs eine Einsparung von bis zu 53 % der derzeitigen CO_2-Emissionen möglich ist. (Stand 2010).

Als Ausblick und für die Zielerreichung des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Gotha und seine Kommunen sind zwei mögliche Entwicklungsszenarien bis ins Jahr 2030 prognostiziert worden. Im Basis-Szenario wird die vorhandene Entwicklung der nachhaltigen Energienutzung fortgeführt und mit ähnlichen Klimaschutzbemühungen wie bisher gerechnet. Im Klimaschutz-Szenario wird von einer be-

wussten Steuerung des Ausbaus erneuerbarer Energien ausgegangen, die eine verstärkte Nutzung regenerativer Energien sowie einen sensibleren Umgang mit dem Thema „Energie“ seitens der Bürgerschaft beinhaltet.

Auf Basis der ermittelten Energieverbrauchswerte und der durchgeführten Potenzialanalysen zur Energieerzeugung und Energieeinsparung werden im Konzept Handlungsempfehlungen dargelegt, um einen aktiven Klimaschutz zu ermöglichen. So sind allgemeine Handlungsempfehlungen aufgeführt, die nach Themenkomplexen gegliedert, den Umfang an Möglichkeiten aufzeigen.

Für die Kommunen des Landkreises Gotha wurden zusätzlich individuelle Detailhandlungsempfehlungen entwickelt. Neben der energetischen Analyse der Liegenschaften werden unter anderem die kommunalen Potenziale der Umrüstung und Optimierung der Straßenbeleuchtung und die Nutzung von kommunalen Liegenschaften zur Photovoltaikstromnutzung analysiert.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept verdeutlicht den jetzigen Stand der regionalen Energieentwicklung und zeigt die Chancen und Möglichkeiten für eine zukunftsfähige Energiewirtschaft auf. Es ist offensichtlich, dass die Umsetzung der Empfehlungen des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes zahlreiche Detailentscheidungen erfordert. Aufbauend auf den guten Kooperationsstrukturen in der Region und kompetenten lokalen Akteuren, wie die Lokale Agenda 21 oder die Planungsgemeinschaft BERTA bietet dieses Konzept einen Rahmen für alle weiteren Entscheidungen. Klimaschutz bedeutet zwar zusätzliche Anstrengungen aller Beteiligten, intelligent umgesetzt schafft er aber auch zusätzliche Entwicklungspotenziale für die Region. Das Spektrum positiver Effekte reicht von der Schaffung zusätzlicher Wertschöpfung in der Region bei Industrie, Handwerk und Landwirtschaft bis hin zur Modernisierung der kommunalen Infrastruktur, wodurch kurz-, mittel- und langfristig die kommunalen Haushalte entlastet werden.

2. Hintergrund

Fukushima verändert alles! Bereits zum zweiten Mal in der Geschichte der zivilen Kernkraftnutzung kam es am 11. und 12. März 2011 zu einer Reihe folgenschwerer Unfälle, die die Welt verändern sollten! Der schwere Reaktorunfall von Tschernobyl im Jahr 1986 wurde von der westlichen Welt vornehmlich als Unglück durch systemische Probleme gesehen. Aus Sicht der damaligen Politik konnte sich ein derartiger Unfall unter keinen Umständen in den Atomanlagen der westlichen Welt wiederholen. Der Unfall in Fukushima, der von der Internationalen Atomaufsichtsbehörde auf der INES-Skala als „Katastrophaler Unfall“ (Stufe 7) eingestuft wurde, hätte nach Meinung der Weltpolitik in dieser Form und an diesem Ort nie passieren dürfen. Die tragischen Ereignisse zeigen nunmehr zum zweiten Mal, dass die Kernkraft, auch mit den größtmöglichen Sicherheitsstandards, ein nicht kontrollierbares Restrisiko beinhaltet.

Bereits vor Fukushima, aber besonders in der Zeit danach, ist es in Deutschland politischer Konsens, dass unter Zuhilfenahme von Förderprogrammen Wege gefunden werden müssen, deutliche Energieeinsparung zu erzielen und alternative Wege der Energiebereitstellung zu forcieren. Hierzu gehört vor allem die Förderung der Stromerzeugung aus regenerativen Energien, wodurch vor allem Alt-Atommeiler endgültig vom Stromnetz genommen werden können. Der Ausstiegsplan zur Energiewende legt das Jahr 2022 als definitiven Endpunkt für den Abschied von der noch bestehenden Atomkraft fest. Nach Abschaltung des letzten Atomkraftwerkes kann ein Teil der Übergangslösung eine kurzfristige Rückkehr zur Nutzung von fossilen Primärenergieträgern wie Kohle oder Gas darstellen.

Die aktuelle Diskussion führt jedoch auch dazu, dass sich der Blick der Weltöffentlichkeit vom zweiten zentralen Problem im Zusammenhang mit dem Energienutzungsverhalten abwendet. Die CO_2-Emission und der nach Meinung der Wissenschaft dadurch bedingte Klimawandel ist global betrachtet das deutlich größere Problem. Nach Reduktion des Atomstromanteils und der möglichst kurzfristigen Minderung des davon ausgehenden Risikopotenzials muss bereits heute mit Nachdruck nach Wegen zur mittel- und langfristigen Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern gesucht werden. Die aktuellen Ereignisse in Japan zeigen deutlich, wie wichtig die Betrachtung der Probleme rund um das Thema der Energiebereitstellung ist.

In Bezug auf den Ausbau fossiler Kraftwerksinfrastruktur müssen zudem die Ziele des „Integrierten Energie- und Klimaprogramm der Bundesrepublik Deutschland“ (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - BMU) vom August 2007 berücksichtigt werden. Darin verpflichtet sich Deutschland zu einer Verringerung der Freisetzung von CO_2 um insgesamt 40 % bis 2020 im Vergleich zu 1990. Um dieses ehrgeizige Ziel erreichen zu können ist es unerlässlich, auf ein hybrides Konzept zu setzen, das auf eine kontinuierliche Senkung des Energieverbrauches durch eine Effizienzsteigerung in Kombination mit der Verbesserung des Wirkungsgrades bei der Energiegewinnung setzt. Die Steigerung des Anteils CO_2-neutraler Energieträger im Primärenergiemix ist somit unumgänglich.

Obgleich in der öffentlichen Diskussion meist die deutsche Energiepolitik im Vordergrund steht, so liegt das eigentliche Problem jedoch in einem größeren, globalen Maßstab vor, wie V. WEIZSÄCKER ET. AL. (1997, S. 65) betonen. Demnach spielt vor allem die Aufholjagd der Entwicklungsländer und deren Streben nach Wohlstand eine zentrale Rolle für die Entwicklung von Klimaschutzkonzepten. Innerhalb der nächsten 50 Jahre gilt es global gesehen mit halbem Energie- und Naturverbrauch das doppelte Maß an Wohlstand zu erreichen.

Es erscheint logisch, konsequent und überlebenswichtig, bereits heute Konzepte zu fördern, die den ökologischen Fußabdruck einer Region erfassen und die Potenziale für Energieeinsparung und regenerative Energieerzeugung aufzeigen, um damit die Energieprobleme von morgen lösen zu können. Die ungeplante und unkoordinierte Investition in erneuerbare Energieprojekte und die Verdichtung von Energienutzungen, vor allem im ländlichen Raum, hat in den letzten Jahren zu Diskussionen um Tragfähigkeit und die verbleibenden Ausbaupotenziale geführt. Wenngleich die Erreichbarkeit des Idealbildes einer CO_2-neutralen Region greifbarer ist denn je, kommt es in den letzten Jahren immer häufiger zu Konkurrenzsituationen zwischen Projekten der regenerativen Energieerzeugung und den Themenbereichen Nahrungsmittelproduktion, ästhetischem Landschaftsbildempfinden, Freizeitbedürfnissen und touristischen Ansprüchen.

Der Landkreis Gotha hat diese Problematik erkannt und konnte mit Hilfe der Fördermittel des BMU ein integriertes Klimaschutzkonzept in Auftrag geben. Die Untersuchungen sollen eine Bestandsaufnahme und zugleich eine Entscheidungsgrundlage für alle Kommunen des Landkreises schaffen, um die energetische Entwicklung der gesamten Region besser verstehen und steuern zu können. Die darin begründeten Handlungsempfehlungen zeigen auf, welche Umsetzungsschritte nötig sind, um kurz-, mittel- und langfristig höchstmögliche Klimaneutralität zu erreichen.

Die inhaltliche Basis des Konzeptes entstammt einer Förderrichtline des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (vgl. BMU VI, 2013). Für die Inhaltsbausteine eines integrierten Klimaschutzkonzeptes werden dort folgende Punkte als essentiell angesehen:

Ganzheitlicher integrierter Ansatz für das komplette Kooperationsgebiet

- Zielgruppenansprache: Kommunen mit ihren Liegenschaften, private Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe und Verkehrsteilnehmer
- Energie- und CO_2-Bilanzen erstellen
- Potenzialanalyse formulieren
- Maßnahmenkatalog zur Minderung der CO_2-Emissionen anfertigen
- Kosten- und Zeitplanung, Kalkulationen der regionalen Wertschöpfung
- Partizipative Entscheidungsfindung → **Mitwirkung aller Beteiligten**
- Controlling-Konzept, um die definierten Klimaschutzziele zu erreichen bzw. zu überprüfen
- Intensive Öffentlichkeitsarbeit

Ein wichtiger Teil des Klimaschutzkonzeptes sind die Handlungsempfehlungen zur Umsetzung, welche im Rahmen eines Aktionsplans realisiert werden sollen. Dort wird neben den Resultaten der Potenzialanalysen für den Einsatz erneuerbarer Energien auch die angespannte Haushaltslage des Landkreises und seiner Kommunen berücksichtigt.

Der Schwerpunkt liegt zunächst darauf, Rahmenbedingungen zu schaffen und erste machbare Projekte (Pionierarbeiten) herbeizuführen sowie Maßnahmen zu entwickeln und vorzubereiten, die in einem finanziell machbaren Rahmen – möglichst in kurzer Zeit – eine große öffentliche Aufmerksamkeit erwecken. Hierdurch sollen Impulse gegeben werden, um auch private Investitionen (Sanierungsmaßnahmen etc.) anzuregen. Eine zentrale Aufgabe kommt im weiteren Verlauf dem Klimaschutzmanagement zu; dieses sollte durch steuernde Instanz geführt werden, um einerseits ein Kontrollorgan darzustellen, aber auch die erzielten Erfolge zu dokumentieren und publik zu machen.

Um die Herausforderungen der Energiewende und des Klimawandels zu bewältigen, müssen alle Beteiligten, speziell die einzelnen Städte und Kommunen, ihren Beitrag leisten. Dezentrale Energieversorgung, Reduktion der CO_2-Emissinonen plus eine aktive Umweltpolitik sind hierbei die wichtigsten Aspekte. Ein erster entscheidender Schritt bei der Umsetzung dieser Ziele ist durch die Anfertigung dieses „Integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Gotha und seine Kommunen“ bereits gemacht worden.

Die im folgenden Konzept dargelegten und beschriebenen Analysen des Energieverbrauchs und der vorhandenen Potenziale im Bereich der Einsparung und der erneuerbaren Energien zeigen den aktuellen Stand der Energieversorgung und der CO_2-Bilanz des Landkreises auf. Basierend auf den aktuellen Gegebenheiten des Landkreises wurden Handlungsansätze entwickelt, die nun im Anschluss an das Konzept den Weg zur Energieeinsparung und nachhaltigen Energieerzeugung im Landkreis Gotha aufzeigen.

3. Rahmendaten der Region

3.1. Beschreibung des Projektgebietes

3.1.1. Lage und Struktur

Dieses integrierte Klimaschutzkonzept wurde für den Landkreis Gotha und seine Gemeinden verfasst. Der Landkreis Gotha liegt in der westlichen Mitte des Freistaates Thüringen. Seine Nachbarkreise sind im Norden der Unstrut-Hainich-Kreis, im Nordosten der Landkreis Sömmerda, der Ilm-Kreis im Südosten, im Südwesten der Landkreis Schmalkalden-Meiningen und im Westen der Wartburgkreis, des Weiteren besitzt das Untersuchungsgebiet eine im Osten verlaufende Grenze mit der kreisfreien Stadt Erfurt.

Die Kreisgrenze verläuft in Teilen entlang des Rennsteiges, dem bekannten Höhenwanderweg. Mit dem „*Großen Inselsberg*“ nahe Tabarz (916 m ü. NN) ist hier sogar einer der höchsten Berge Thüringens beheimatet. Drei große Talsperren verorten sich im Süden: die Ohratalsperre, die Gothaer Talsperre und die Talsperre Schmalwasser. Große Teile des Landkreises, mit Ausnahme der Flächen des Thüringer Waldes und einiger bewaldeter Höhenzüge, sind in niedriger Höhenlage um 200 m zu verorten. Aufgrund dessen und wegen des ertragreichen Bodens des Innerthüringer Ackerhügellandes ist die Landwirtschaft von großer Bedeutung.

Zum Landkreis Gotha zählen fünf kreisangehörige Städte und 43 weitere Gemeinden, die teilweise in Verwaltungsgemeinschaften gegliedert sind. Kreisstadt ist die ehemalige Residenzstadt Gotha. Die Region erstreckt sich auf einer Fläche von 926,24 km², vom „*Großen Inselsberg*“ im Westen bis zum Verkehrsknotenpunkt Neudietendorf im Osten, vom Obstanbaugebiet „*Fahner Höhe*" im Norden bis zum bekanntesten Wanderweg des Thüringer Waldes, dem „*Rennsteig*" im Süden (vgl. Gotha I 2013).

3.1.2. Raumordnung

Das Gebiet des Landkreises Gotha ist Teil der Regionalen Planungsgemeinschaft Mittelthüringen. Deren aktuell rechtsgültiger Regionalplan aus dem Jahre 2011 lässt bedeutende Schlüsse auf Entwicklungstrends im Landkreis zu. Die Planungsregion Mittelthüringen umfasst des Weiteren den Landkreis Sömmerda, den Landkreis Weimarer Land, den Ilm-Kreis und die kreisfreien Städte Erfurt und Weimar.

Neu an der Ausweisung 2011 ist die durch den Landesentwicklungsplan vorgenommene höhere Einstufung der Stadt Gotha als „Mittelzentrum mit Teilfunktion eines Oberzentrums“ womit ihrer Bedeutung insbesondere als Kultur- und Bildungsstadt Rechnung getragen wird. (vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011 (Teil 1), S. 6).

Weiterhin verfügt der Landkreis Gotha über zahlreiche Grundzentren, welche zusammen die Versorgung an Gütern und Dienstleistungen des qualifizierten Grundbedarfes aller Gemeinden im Verwaltungsraum sicherstellen. Nachfolgende Auflistung zeigt das jeweilige „Zentrum“ und das dazugehörige Versorgungsgebiet:

Grundversorgungsbereich Gotha (Mittelzentrum mit Teilfunktionen eines Oberzentrums):

Die Stadt Gotha sowie die Gemeinden Ballstädt, Brüheim, Bufleben, Emleben,

Eschenbergen, Friedrichswerth, Friemar, Goldbach, Günthersleben-Wechmar, Haina, Hochheim, Molschleben, Petriroda, Pferdingsleben, Remstädt, Schwabhausen, Sonneborn, Tonna, Tröchtelborn, Tüttleben, Wangenheim, Warza und Westhausen sowie die Ortsteile Aspach, Metebach und Trügleben der Gemeinde Hörsel.

Grundversorgungsbereich Friedrichroda (Grundzentrum):

Die Stadt Friedrichroda sowie die Gemeinde Leinatal.

Grundversorgungsbereich Nesse-Apfelstädt (Grundzentrum):

Gemeinde Nesse-Apfelstädt sowie die Gemeinde Drei Gleichen.

Grundversorgungsbereich Ohrdruf (Grundzentrum):

Stadt Ohrdruf sowie die Gemeinden Crawinkel, Georgenthal, Gräfenhain, Herrenhof, Hohenkirchen, Luisenthal und Wölfis.

Grundversorgungsbereich Tabarz (Grundzentrum):

Gemeinde Tabarz sowie die Gemeinde Emsetal.

Grundversorgungsbereich Tambach-Dietharz (Grundzentrum):

Stadt Tambach-Dietharz

Grundversorgungsbereich Waltershausen (Grundzentrum):

Die Stadt Waltershausen sowie die Ortsteile Ebenheim, Fröttstädt, Hörselgau, Lauchа, Mechterstädt, Teutleben und Weingarten der Gemeinde Hörsel.

(vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011 (Teil 1), S. 7 und 11).

Trotz aller in den letzten Jahrzehnten stattgefunden Veränderungen in vielen Teilen der Region, ist der ungestörte Landschaftsraum mit der historisch gewachsenen Siedlungsstruktur der Städte und Dörfer noch erhalten. Die daraus resultierende die wertvolle Kulturlandschaft, hat sowohl für die ansässige Bevölkerung als auch für den Tourismus eine große Bedeutung (vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011 (Teil 1), S. 5).

„Die nachhaltige Raumentwicklung ist eine im Raumordnungsgesetz besonders hervorgehobene Leitvorstellung der Planung (vgl. auch § 1 Abs. 2 ThürLPIG)“ (Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011 (Teil 4), S. 5).

Regionalplanung und Regionalplan übernehmen eine Mittelstellung zwischen landesplanerischen Zielvorgaben und kommunaler Bauleitplanung und damit auch eine Konfliktregelungsfunktion bei konkurrierenden Raumnutzungsabsichten (vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011 (Teil 4), S. 7). Im derzeit vorliegenden zweiten Entwurf des Landesentwicklungsprogramms wurde sich des Klimawandels angenommen und Leitvorstellungen bezüglich der Energiewende entwickelt, nach denen die Energieversorgung Thüringens auf einen ausgewogenen Energiemix mit dem Vorrang für erneuerbare Energien basieren soll (vgl. TMBLV II S.75). In der Raumordnung wird den räumlichen Erfordernissen des Klimaschutzes Rechnung getragen.

Abgerundet werden die Leitvorstellungen durch Forderungen nach Effizienz, Suffizienz und dezentralen Versorgungsstrukturen (vgl. TMBLV 2011, S. 75 ff.). Im Ergebnis dessen erfolgt durch Regionalpläne die

Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten und damit verbundener Zielvorgaben (verbindliche) bzw. Grundsätze (Vorgaben zur Abwägung) zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raumes (vgl. § 3 Raumordnungsgesetz/ROG). So sind für den Landkreis Gotha beispielsweise Vorranggebiete für Windenergieanlagen bei Ballstädt, Schwabhausen, Tüttleben und Teutleben ausgewiesen worden (vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011 (Teil 1), S. 43).

3.1.3. Überregionale Verkehrsinfrastruktur

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Mitte der Bundesrepublik Deutschland und verfügt über eine sehr gute Verkehrsinfrastruktur. Diese zentrale Lage macht den Landkreis Gotha zu einem Knotenpunkt des Verkehrs, so sorgt die BAB 4 für eine ausgezeichnete West-Ost-Verbindung. In den Süden führt die östlich liegende BAB 71. Weitere Fernstraßen von Bedeutung sind die B 7, B 88, B176 und B 247. Weiterhin ist die Kreisstadt Gotha an den Bahnfernverkehr mittels Intercity angeschlossen. Im angrenzenden Erfurt befindet sich ein internationaler Flughafen.

3.1.4. Fläche und Einwohner

Im Landkreis Gotha lebten im Jahr 2012 137.064 Einwohner auf einer Fläche von 936 km². Somit wohnten im Schnitt 147 Menschen je Quadratkilometer im Untersuchungsgebiet. Im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt (229 EW/km²) handelt es sich um einen ländlich geprägten Raum, mit lokalen Disparitäten. Die größte Einwohnerdichte verzeichnet die Kreisstadt Gotha mit 655 Menschen pro km². Das flächenmäßig größte Gebiet stellt die Erfüllende Gemeinde Ohrdruf mit 144 km². Insgesamt ist der Landkreis Gotha mit seinen rund 137.000 Einwohnern Thüringens bevölkerungsreichster Landkreis.

Tabelle 1: Übersicht der Gemeinden im Landkreis Gotha nach Einwohnern und Fläche

	Einwohner	Fläche in km²	Einwohnerdichte EW/km²
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	5.158	53,91	95
Drei Gleichen - Gemeinde	5.172	58,11	89
Emsetal - Gemeinde	2.803	29,81	94
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	7.162	78,70	91
Friedrichroda - Stadt	7.475	36,82	203
Gotha - Stadt	45.568	69,57	655
Günthersleben-Wechmar - Gemeinde	3.729	36,20	103
Hörsel - Gemeinde	4.892	70,90	69
Leinatal - Gemeinde	3.663	35,91	102
Mittleres Nessetal - Verwaltungsgemeinschaft	9.455	108,68	87
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	6.040	39,48	153
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	5.887	80,64	73
Ohrdruf - Gemeinde	11.283	144,65	78
Tabarz - Gemeinde	4.030	21,10	191
Tambach-Dietharz - Stadt	4.196	41,54	101
Waltershausen - Stadt	10.588	30,78	344
Landkreis Gotha	**137.064**	**936,82**	**146**
(QUELLE: NACH TLS 2013).			

3.2. Naturraum

3.2.1. Naturräumliche Gliederung

Das Untersuchungsgebiet liegt vollständig in der Großlandschaft der deutschen Mittelgebirgsschwelle und wird im Detail vom *„Mittleren Thüringer Wald“* (1.3.2), den *„Waltershäuser Vorbergen“* mit *„Hörselbergen“* (2.3), der *„Fahnerschen Höhe“* (3.4), der *„Ilm-Saale-und Ohrdrufer Platte“* (3.6) und dem *„Innerthüringer Ackerhügelland“* (5.1) geprägt (vgl. Abbildung 1).

Mittlerer Thüringer Wald

Der *„Mittlere Thüringer Wald“*, der auf Höhenstufen zwischen 400 und 982 m ü. NN liegt, ist eine reine Waldlandschaft mit vereinzelten kleinen Rodungsinseln, die zum Teil der Rinderweide dienen. Die Vegetation setzt sich zusammen aus hochmontanen Fichtenwäldern und montanen Hainsimsen-Buchen-, Heidelbeer-Tannenmisch- sowie artenreichen Buchenwäldern. Der im Landkreis Gotha liegende Teil des *„Mittleren Thüringer Waldes“* zeichnet sich durch viele kleine und sehr bedeutende Naturschutzgebiete aus (siehe Punkt 4 und vgl. BUN I 2013).

Waltershäuser Vorberge mit Hörselbergen

An den Thüringer Wald im Norden angrenzend, befindet sich ein großer Teil der *„Waltershäuser Vorberge“*, ein stark bewaldetes und zertaltes Berg- und Hügelland. Dessen geologischer Untergrund besteht vorwiegend aus Buntsandstein und wird von Kerbtälern mit Mittel- bis Steilrelief geformt. Die nördlichen *„Hörselberge“* (484 m ü. NN) hingegen bestehen aus einem Kamm schmaler Muschelkalkschichtkämme. Diese sind überwiegend mit Buchen bewaldet, während sich der Rest der *„Walterhäuser Vorberge“* durch

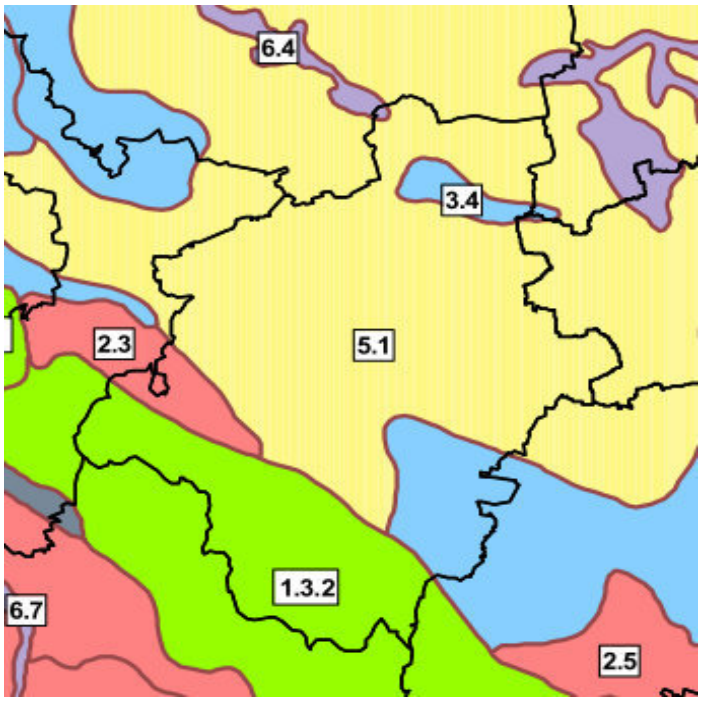


Abbildung 1: Naturräumliche Haupteinheiten, (QUELLE: TLUG III 2013)

Kiefern- und Fichtenwälder kennzeichnet. Die Forstwirtschaft dominiert in jenem Gebiet, in dem die Agrarflächen wegen des mittelguten Bodens nur mäßige Erträge hervorbringen, auch Fischteiche werden intensiv genutzt. Teile des Naturraumes weisen eine hohe Landschaftsbildqualität auf und sind darüber hinaus bedeutsam für den Arten- und Biotopschutz (vgl. BUN I 2013).

Fahnersche Höhe

Nördlich von Gotha erhebt sich die *„Fahnersche Höhe“* mit dem auf 412 m ü. NN liegenden *„Abtsberg“* als höchsten Punkt. Der Höhenzug, hebt sich deutlich aus dem Thüringer Becken hervor, besteht aus Muschelkalk und ist dicht bewaldet. Vornehmlich Buchen, aber auch Eichen und Linden sowie Fichten prägen hier das Landschaftsbild. Der Kamm ist etwa 12 km lang, bis zu 4 km breit und ragt bis zu 250 m aus dem umliegenden *„Innerthüringer Ackerhügelland“* heraus. Die *„Fahnersche Höhe“* liegt innerhalb des Landschaftsschutzgebietes *„Fahner Höhe“*, im Westteil befindet sich auch das FFH-Gebiet *„Fahnersche Höhe - Ballstädter Holz“*, welches von internationaler Bedeutung in Bezug auf den Schutz von seltenen Pflanzen und Vogelarten ist (vgl. Punkt 5).

Ilm-Saale- und Ohrdrufer Platte

Die *„Ilm-Saale- und Ohrdrufer Platte“* ist eine gehölz- bzw. waldreiche landwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaft, deren westlicher Ausläufer bis nach Ohrdruf reicht. Die Muschelkalk-Platte im Landkreis Gotha, die Ohrdrufer Platte, erreicht eine Höhe von 518 m ü. NN. Hier sind auch ein bedeutendes EU-Vogelschutzgebiet sowie FFH-Gebiete verortet. Die natürliche Vegetation stellen die „Kalkbuchenwälder an den absonnigen und xerothermen Karstwäldern an den sonnenseitigen Hängen dar“ (vgl. BUN I 2013). Helle Kalksteinhänge, Felssteppen, Heidewälder sowie Trocken- und Halbtrockenrasen sind Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten, weshalb ein über das bestehende Schutzgebiet hinausgehendes Areal als bedeutsam im bundesweiten Biotopverbund geführt wird (vgl. BUN I 2013).

Innerthüringer Ackerhügelland

Die größte Fläche im Landkreis Gotha nimmt das „Innerthüringer Ackerhügelland“ ein. Dieser Naturraum ist Teil des Thüringer Beckens und weist auch dessen typische geomorphologische Charakteristika auf. Ein weites, flachwelliges Keuper-Hügelland erstreckt sich - lediglich unterbrochen vom Höhenzug *„Fahnerscher Höhe“* quer durch die nördliche Hälfte des Landkreises. Die Höhenlagen der Flächen im Untersuchungsgebiet betragen i.d.R. 200 - 300 m ü. NN. Hier finden sich ackerbaulich ertragreiche Bedingungen vor, weshalb mit Ausnahme der überschwemmungsgefährdeten Talsohlen (Grünland) eine intensive Landwirtschaft betrieben wird. Teile der bewirtschafteten Hügellandschaft sind EU-Vogelschutzgebiet. Vorzufindende Biotope sind u.a. Restwälder, kontinentale Trockenrasen und Streuobstwiesen (vgl. BUN I 2013).

3.2.2. Klimatische Verhältnisse

Das regionale und lokale Klima eines Landstriches wird neben den allgemeinen klimatischen und atmosphärischen Einflüssen hauptsächlich durch sein Relief und die Boden- bzw. Landnutzung beeinflusst.

Prägend für das Thüringer Klima sind vor allem seine Mittelgebirge: Thüringer Wald, Thüringer Schiefergebirge, Rhön und Harz, deren Erhebungen je nach Wetterlage räumlich zu großen Differenzierungen bei Niederschlägen, Temperaturen, Windströmungen und Sonnenscheindauer führen. Auch der Landkreis Gotha zeichnet sich aufgrund seiner unterschiedlichen Höhenzüge durch ein eher kleinräumlich gegliedertes Wettergeschehen aus. Als langjährige Mittelwerte lassen sich jedoch folgende Kenngrößen festhalten:

- **Jahresmitteltemperatur** beträgt 5,1 °C bis 9,2 °C
- **Jahressumme Niederschlag** beläuft sich auf 570 bis 1.410 mm
- **Sonnenscheindauer** liegt zwischen 1.402 und 1.577 Stunden pro Jahr
- **Tage mit Schneedeckenhöhe ab 10 cm** variieren zwischen 3 und 69
- **Vorherrschende Windrichtung in freien Lagen** ist Südsüdwest

(Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des TLUG).

Mittelthüringen ist im Vergleich zu anderen Gebiete in weiten Teilen eine regenarme Region. Im langjährigen Mittel werden im Zentrum des Thüringer Beckens Niederschlagssummen von weniger als 480 mm pro Jahr gemessen. In Randbereichen des Beckens steigen die mittleren Niederschlagssummen pro Jahr auf Werte um etwa 720 mm. Durch eine relativ hohe Verdunstungsrate stehen aber nur geringe Mengen für den Abfluss zur Verfügung.

Demgegenüber steht, als relativ niederschlagsreiches Gebiet, der Thüringer Wald. Insbesondere die Höhenlagen mit durchschnittlichen Niederschlagsmengen von bis zu 1.200 mm pro Jahr sind hervorzuheben. Die jährlichen Gesamtabflussmengen erreichen hier Werte bis zu 930 mm. Aus diesem Grunde befinden sich hier auch die Trinkwassertalsperren der Region (siehe nachstehender Punkt 3.2.3) (vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011, S. 19).

3.2.3. Wasserhaushalt und Gewässer

Natürliche Seen sind in der Region sehr wenige vorhanden, wohingegen künstliche Gewässer zahlreicher anzutreffen sind. In erster Linie sind diese die Talsperren Ohra, Schmalwasser, Alte Gothaer Talsprerre, landwirtschaftliche Speicher im Innerthüringer Ackerhügelland sowie die Teichgebiete um Waltershausen (vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011, S. 20).

Bedeutende Standgewässer sind die Talsperre Schmalwasser (Stauraum 21,2 Mill. m³, Wasserfläche 0,8 km²) und die Ohratalsperre (Stauraum 17,5 Mill. m³, Wasserfläche 0,8 km²).

Im Jahr 2010 waren 99,8 % der Einwohner im Landkreis Gotha an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen. In 25 Gewinnungsanlagen wurden rund 33,3 Mio. m³ Wasser gewonnen. Der Wasserverbrauch im Landkreis Gotha lag mit 112,0 Liter je Einwohner und Tag landesweit an zweiter Stelle und damit deutlich über dem Landesdurchschnitt von Thüringen (88,6 Liter).

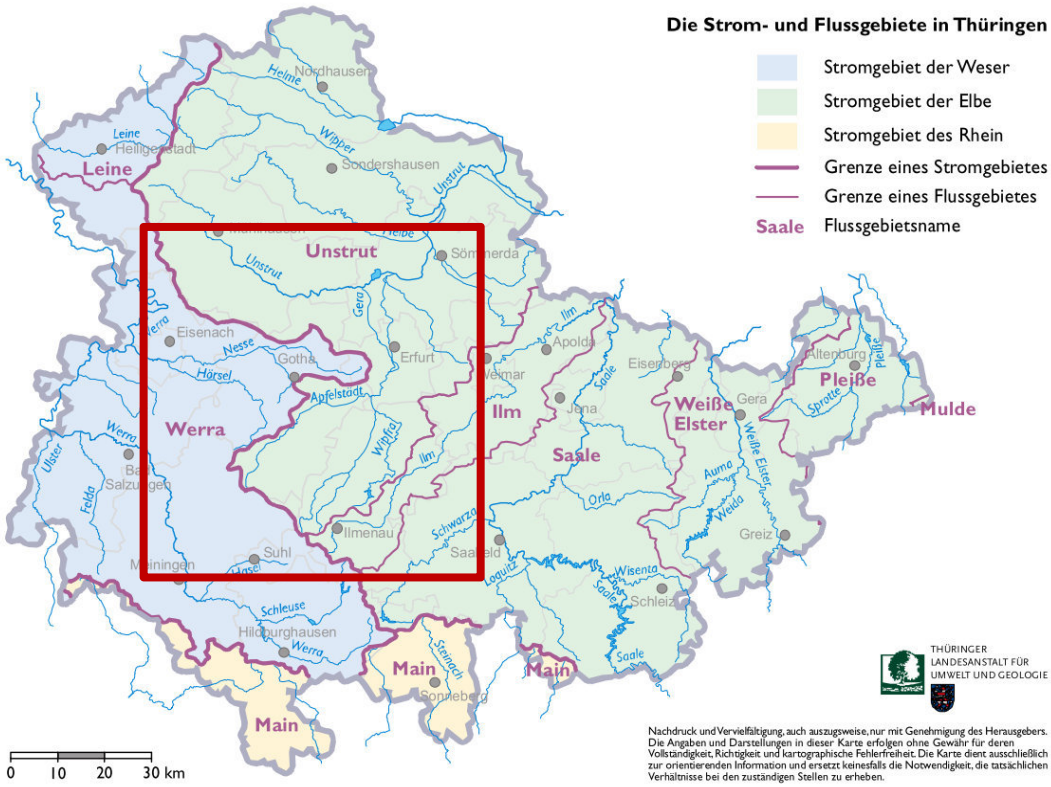


Abbildung 2: Strom- und Flussgebiete in Thüringen, (QUELLE: TLUG V 2013)

Die Trinkwasserversorgung im Landkreis Gotha erfolgt im gesamten mittleren Teil um Gotha, Waltershausen und Ohrdruf durch Fernleitungen aus Talsperren. Die Hochbehälter Bienstädt und Kleiner Seeberg (Gotha) haben über eine Fernleitung direkte Verbindung zum Schieberhaus 07 bei Hohenkirchen und von dort zur ehemaligen Trinkwasseraufbereitungsanlage (TWA) Tambach-Dietharz (Talsperre Schmalwasser) und zur TWA Luisenthal (Ohratalsperre). Das Einzugsgebiet der Thüringer Fernwasserversorgung (TFW) reicht im Norden bis Ballstädt, Döllstädt und Dachwig.

Bedeutende Grundwasserressourcen befinden sich zum einem im Festgestein bei Seebergen und Mühlberg und zum anderen im Lockergestein bei Tonna und Neudietendorf (vgl. TLUG IV 2013).

3.2.4. Fließgewässer

Das Territorium des Landkreises Gotha entwässert im westlichen und mittleren Teil über die Flüsse Nesse und Hörsel zur Werra und Weser, im nördlichen Teil über die Unstrut zur Saale und Elbe und im östlichen und südlichen Teil über die Ohra und Apfelstädt zur Gera, Unstrut, Saale und Elbe (vgl. Abbildung 2).

Der überwiegende Teil der Fließgewässer im Landkreis Gotha gilt als erheblich verändert. Ursachen hierfür sind neben zurückliegenden Ausbaumaßnahmen auch die im Oberlauf der Fließgewässer Apfelstädt und Ohra bzw. in deren Einzugsgebieten gelegenen Talsperren (vgl. TMLFUN 2005).

3.3. Flächennutzung und Demographie

3.3.1. Bevölkerungsentwicklung

Wie bereits erwähnt ist der Landkreis Gotha mit 137.064 Einwohnern der bevölkerungsreichste Landkreis Thüringens und hat einen Anteil von 6,2 % an der Landesbevölkerung. Die Bevölkerungsdichte liegt mit 146 EW/km² über dem Landesdurchschnitt von 137 EW/km².

Im Gebiet des Landkreises treten als Teilregionen höherer Bevölkerungsdichte (> 250 EW/km²) das nahezu zusammenhängende Gebiet der Städte Gotha, Waltershausen und Friedrichroda sowie die Gemeinde Nesse-Apfelstädt an der Peripherie von Erfurt hervor. Gebiete hoher Bevölkerungskonzentration folgen deutlich den Hauptverkehrsachsen. Die Bahnverbindung Erfurt-Eisenach, die BAB 4 von Neudietendorf über Gotha nach Waltershausen sowie die B 247 von Bufleben nach Ohrdruf sind als „Anziehungspunkte“ der Bevölkerung zu sehen.

Eine geringe Bevölkerungsdichte (unter 75 EW/km²) kennzeichnet das am Rande von Erfurt liegende ländliche Gebiet. Ab Gamstädt über Molschleben bis nach Ballstädt und Brüheim nördlich von Gotha sowie den südöstlichen Teil des Landkreises zwischen Wölfis und Gräfenhain (vgl. TLUG I 2013).

In den vergangenen Jahren ist eine rückläufige Entwicklung der Bevölkerungszahlen erkennbar. Nach den aktuellen Ergebnissen der 12. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung (12. kBV) wird sich die Bevölkerung des Landkreises weiter reduzieren. Nach rund 137.000 Personen, die Ende 2011 hier lebten, werden es im Jahr 2030 noch 115.848 Personen sein (jährlicher Durchschnittsverlust von etwa 714 Einwohnern). Gleichzeitig verändert sich bedingt durch den demografischen Wandel die Struktur bzw. die Zusammensetzung der Bevölkerung. Die damit einhergehende Veränderung im Untersuchungsraum läuft in etwa parallel zu den, in ganz Thüringen bzw. Deutschland anhaltenden Trends.

3.3.2. Altersstruktur

Die Dynamik des demografischen Wandels hat in den neuen Bundesländern gegenüber anderen deutschen und europäischen Gegenden früher eingesetzt und sorgt in den Städten und Regionen für erheblichen Anpassungsbedarf, wobei ein dichtes Nebeneinander von Wachstum und Schrumpfung zu beobachten ist (vgl. TMBLV 2011, S. 7 und 8).

Tabelle 2: Prognose der Bevölkerungsentwicklung im Landkreis Gotha von 2009 bis 2030 (QUELLE: TLS 2013)

	2009	2010	2015	2020	2025	2030	Entwicklung 2009 bis 2030	
Landkreis Gotha	138.857	137.836	132.747	127.420	121.727	115.848	-23.009	-16,6 %

In allen Kommunen steigt der Anteil der älteren Menschen an der Gesamtbevölkerung weiter an, wohingegen die Zahl der Jüngeren abnimmt. So schrumpft die Bevölkerung nicht nur, sondern wird auch deutlich älter, was auch einen Anstieg des Durchschnittsalters von 41,9 in 2000 auf 46,0 Jahre 2010 zur Folge hatte (vgl. SADW 2011).

Der Bevölkerungsrückgang wird weiterhin insbesondere in den dünner besiedelten und peripher gelegenen Räumen des Landkreises spürbar werden. Es ist von einer dauerhaften Gefährdung der öffentlichen Infrastruktur und von Einrichtungen der Daseinsvorsorge auszugehen (vgl. TMBLV 2011, S. 8). In Tabelle 3 kann der erwartete Rückgang der einzelnen Kommunen abgelesen werden.

Tabelle 3: Entwicklung der Altersstruktur von 2000 bis 2010

	Alter in Jahren	2000		2010		Δ 2000 bis 2010	
		Personen	Anteil in %	Personen	Anteil in %	Personen	Anteil in %
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	unter 6	270	4	241	5	-29	-10,7
	6 bis 15	518	8	373	7	-145	-28
	15 bis 65	4.399	72	3.344	65	-1.055	-24
	> 65	965	16	1.226	24	261	27
Drei Gleichen - Gemeinde	unter 6	222	4	292	6	70	31,5
	6 bis 15	536	10	385	7	-151	-28,2
	15 bis 65	3.944	72	3.664	69	-280	-7,1
	> 65	762	14	941	18	179	23,5
Emsetal - Gemeinde	unter 6	123	4	114	4	-9	-7,3
	6 bis 15	269	8	176	6	-93	-34,6
	15 bis 65	2.274	70	1.873	65	-401	-17,6
	> 65	579	18	727	25	148	25,6
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	unter 6	339	4	335	5	-4	-1,2
	6 bis 15	844	11	522	7	-322	-38,2
	15 bis 65	5.352	69	5.105	70	-247	-4,6
	> 65	1.204	16	1.298	18	94	7,8
Friedrichroda - Stadt	unter 6	183	3	304	4	121	66,1
	6 bis 15	471	9	447	6	-24	-5,1
	15 bis 65	3.751	68	4.681	63	930	24,8
	> 65	1.091	20	1.978	27	887	81,3

Gotha - Stadt	unter 6	2.109	4	2.292	5	183	8,7
	6 bis 15	4.009	8	3.229	7	-780	-19,5
	15 bis 65	33.782	70	29.080	64	-4.702	-13,9
	> 65	8.476	18	10.992	24	2.516	29,7
Günthersleben-Wechmar Gemeinde	unter 6	163	5	140	5	-23	-14,1
	6 bis 15	318	10	269	9	-49	-15,4
	15 bis 65	2.272	71	2.064	68	-208	-9,2
	> 65	425	13	560	18	135	31,8
Hörsel - Gemeinde	unter 6	216	4	237	5	21	9,7
	6 bis 15	494	9	374	8	-120	-24,3
	15 bis 65	3.798	71	3.276	67	-522	-13,7
	> 65	852	16	1.021	21	169	19,8
Leinatal - Gemeinde	unter 6	153	4	158	4	5	3,3
	6 bis 15	385	10	277	7	-108	-28,1
	15 bis 65	2.810	70	2.462	65	-348	-12,4
	> 65	671	17	864	23	193	28,8
Mittleres Nessetal - Verwaltungsge-meinschaft	unter 6	475	5	488	5	13	2,7
	6 bis 15	1.060	10	739	8	-321	-30,3
	15 bis 65	7.272	70	6.569	68	-703	-9,7
	> 65	1.510	15	1.798	19	288	19,1
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	unter 6	330	5	315	5	-15	-4,5
	6 bis 15	594	9	480	8	-114	-19,2
	15 bis 65	4.721	72	4.035	66	-686	-14,5
	> 65	883	14	1.298	21	415	47

Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	unter 6	242	4	261	4	19	7,9
	6 bis 15	591	9	458	8	-133	-22,5
	15 bis 65	4.541	71	4.070	68	-471	-10,4
	> 65	983	15	1.154	19	171	17,4
Ohrdruf - Gemeinde	unter 6	494	4	504	4	10	2
	6 bis 15	1.164	9	762	7	-402	-34,5
	15 bis 65	8.847	70	7.488	65	-1.359	-15,4
	> 65	2.060	16	2.770	24	710	34,5
Tabarz - Gemeinde	unter 6	171	4	146	4	-25	-14,6
	6 bis 15	342	8	256	6	-86	-25,1
	15 bis 65	3.030	71	2.559	63	-471	-15,5
	> 65	746	17	1.070	27	324	43,4
Tambach-Dietharz - Stadt	unter 6	154	3	149	4	-5	-3,2
	6 bis 15	383	8	228	6	-155	-40,5
	15 bis 65	3.092	68	2.568	62	-524	-16,9
	> 65	893	20	1.181	29	288	32,3
Waltershausen - Stadt	unter 6	493	4	406	4	-87	-17,6
	6 bis 15	972	8	749	7	-223	-22,9
	15 bis 65	8.111	69	6.771	63	-1.340	-16,5
	> 65	2.149	18	2.742	26	593	27,6
Gesamter Landkreis Gotha	**unter 6**	**6.137**	**4**	**6.382**	**5**	**245**	**4**
	6 bis 15	**12.950**	**9**	**9.724**	**7**	**-3.226**	**-24,9**
	15 bis 65	**101.996**	**70**	**89.609**	**65**	**-12.387**	**-12,1**
	> 65	**24.249**	**17**	**31.620**	**23**	**7.371**	**30,4**

(QUELLE: NACH TLS 2013)

3.3.3. Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklungen

Einen genaueren Überblick der demographischen Verluste in den Gemeinden zeigt die Betrachtung der Wanderungsbewegungen und der natürlichen Entwicklungen (vgl. Tabelle 4). Dabei beschreiben die Wanderungsbewegungen die jeweiligen Zu- und Fortzüge sowie die natürliche Entwicklung die Sterbefälle und Geburtenzahlen. Mit Ausnahme der Verwaltungsgemeinschaft Nesseaue ziehen in

Tabelle 4: Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklung 2000 bis 2010	**Wanderungen**			**Natürliche Entwicklungen**		
	Zuzüge	Fortzüge	Saldo	Geburten	Sterbefälle	Saldo
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	3.674	4.586	-912	461	688	-227
Drei Gleichen - Gemeinde	2.420	2.556	-136	471	516	-45
Emsetal - Gemeinde	1.136	1.355	-219	200	367	-167
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	4.188	4.312	-124	603	929	-326
Friedrichroda - Stadt	3.823	3.880	-57	462	987	-525
Gotha - Stadt	19.618	20.753	-1.135	4.388	6.476	-2.088
Günthersleben-Wechmar - Gemeinde	1.064	1.165	-101	237	282	-45
Hörsel - Gemeinde	2.027	2.400	-373	410	529	-119
Leinatal - Gemeinde	1.405	1.547	-142	266	378	-112
Mittleres Nessetal – Verwaltungsgemeinschaft	4.232	4.844	-612	835	936	-101
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	3.371	3.605	-234	532	666	-134
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	2.985	2.876	109	481	996	-515
Ohrdruf - Gemeinde	5.280	5.804	-524	938	1.574	-636
Tabarz - Gemeinde	2.171	2.179	-8	290	554	-264
Tambach-Dietharz - Stadt	1.801	2.047	-246	278	498	-220
Waltershausen - Stadt	5.011	5.490	-479	811	1.513	-702
Landkreis Gotha	**64.206**	**69.399**	**-5.193**	**11.663**	**17.889**	**-6.226**
(QUELLE: NACH TLS 2013)						

allen Kommunen mehr Personen aus der Gemeinde fort, als im gleichen Zeitraum zuziehen. Weiterhin haben die Gemeinden durchweg mehr Sterbefälle als Geburten zu verzeichnen.

Um eine Verzerrung der Daten durch die unterschiedlichen Einwohnerzahlen auszugleichen, werden in Tabelle 5 die Entwicklungen je 1.000 Einwohner dargestellt. Nun wird beim Wanderungsverhalten au-

Tabelle 5: Wanderungsbewegung und natürliche Entwicklung 2000 bis 2010 je 1.000 Einwohner	**Wanderungen**			**Natürliche Entwicklungen**		
	Zuzüge	Fortzüge	Saldo	Geburten	Sterbefälle	Saldo
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	712	889	-177	89	133	-44
Drei Gleichen - Gemeinde	467	493	-26	91	99	-9
Emsetal - Gemeinde	401	478	-77	71	130	-59
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	582	599	-17	84	129	-45
Friedrichroda - Stadt	513	521	-8	62	132	-70
Gotha - Stadt	431	455	-25	96	142	-46
Günthersleben-Wechmar-Gemeinde	355	389	-34	79	94	-15
Hörsel - Gemeinde	416	493	-77	84	109	-24
Leinatal - Gemeinde	382	420	-39	72	103	-30
Mittleres Nessetal – Verwaltungsgemeinschaft	446	510	-64	88	99	-11
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	552	591	-38	87	109	-22
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	504	486	18	81	168	-87
Ohrdruf - Gemeinde	465	511	-46	83	139	-56
Tabarz - Gemeinde	540	542	-2	72	138	-66
Tambach-Dietharz - Stadt	430	488	-59	66	119	-52
Waltershausen - Stadt	470	515	-45	76	142	-66
Landkreis Gotha	470	508	-38	85	131	-46

(QUELLE: NACH TLS 2013)

genscheinlich, wie z.B. die Verwaltungsgemeinschaft Apfelstädtaue oder die Gemeinde Hörsel vergleichsweise viele Einwohner „verliert“ und gleichzeitig werden die absoluten Zahlen der Städte Gotha und Waltershausen relativiert. Ebenso zeigen die Zahlen, dass die Gemeinde Tabarz und die Stadt Friedrichroda ihre Wanderungsbilanz nahezu ausgeglichen gestalten können. Bei der genaueren Untersuchung der natürlichen Bewegungen in der Bevölkerung fällt auf, dass alle Gemeinden ein annähernd ähnliches Bild zeigen; durchweg sterben mehr Einwohner, als geboren werden. Kritisch sind die Entwicklungen der Verwaltungsgemeinschaft Nesseaue und der Stadt Friedrichroda zu sehen, dort fallen ein sehr niedriges Geburtenniveau und eine hohe Zahl an Sterbefällen zusammen. Insgesamt können die Folgen und Auswirkungen des demographischen Wandels im gesamten Landkreis schon heute spürbar wahrgenommen werden.

3.3.4. Flächennutzung und ihre Entwicklung

Die Abbildung 41 verdeutlicht den eher ländlich geprägten Charakter der Region. 83 % der Fläche werden durch Wälder und Landwirtschaft beansprucht, was ein großes Potenzial zur eventuellen Nutzung regenerativer und klimafreundlicher Energieträger darstellt. Wasserareale und an-

Tabelle 6: Veränderung der Flächennutzung zwischen 1992 und 2010

	Siedlung- und Verkehr			Landwirtschaft			Wald		
	1992	2010	Δ in %	1992	2010	Δ in %	1992	2010	Δ in %
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	376	461	23	2.326	2.315	0	2.418	2.425	0
Drei Gleichen - Gemeinde	442	562	27	4.045	3.916	-3	437	453	4
Emsetal - Gemeinde	136	165	21	676	725	7	2.077	2.072	0
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	519	623	20	6.203	6.115	-1	904	900	0
Friedrichroda - Stadt	212	411	94	273	1.205	341	1.318	1.998	52
Gotha - Stadt	1.546	1827	18	4.376	4.177	-5	603	602	0
Günthersleben-Wechmar-Gemeinde	204	257	26	1.726	1.665	-4	144	140	-3
Hörsel - Gemeinde	575	664	15	5.247	5.213	-1	856	865	1
Leinatal - Gemeinde	258	317	23	1.940	1.901	-2	1.300	1.294	0
Mittleres Nessetal - Verwaltungsgemeinschaft	707	831	18	9.220	9.108	-1	567	599	6
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	445	546	23	3.333	3.235	-3	73	73	0
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	482	521	8	6.650	6.620	0	823	822	0
Ohrdruf - Gemeinde	716	962	34	3.018	2.935	-3	7.290	7.232	-1
Tabarz - Gemeinde	218	229	5	345	342	-1	1.479	1.509	2
Tambach-Dietharz - Stadt	177	208	18	367	381	4	3.490	3.449	-1
Waltershausen - Stadt	518	556	7	1.683	1.672	-1	761	761	0
Landkreis Gotha	**7.155**	**8.679**	**21**	**49.102**	**49.210**	**0**	**22.122**	**22.769**	**3**

(QUELLE: NACH DES TLS 2013)

dere Nutzung spielen mit etwa 7 % eine untergeordnete Rolle. Mit einem 26 bzw. 18 prozentigen Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen stellen die Städte Gotha und Waltershausen die einzigen Ausnahmen im zu untersuchenden Raum dar, die restlichen Gemeinden weisen einen in etwa dem Landkreis entsprechenden Wert auf.

Bei der Betrachtung der Veränderungen zwischen den Jahren 1992 und 2010 (vgl. Tabelle 6), fällt auf, dass jeder Gemeinde ein Plus an Verkehrs- und Siedlungsfläche zu attestieren ist, wohingegen alle Kommunen größere bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen verloren haben, lediglich die Stadt Friedrichroda und die Gemeinde Emsetal bilden hier die Ausnahmen. Als Gründe hierfür sind Verstädterung und Flächenversiegelung zu nennen.

Hinsichtlich der Waldflächen haben die Kommunen ihr bestehendes Niveau von 1992 beibehalten oder verzeichnen nur sehr geringe Defizite, die Stadt Friedrichroda konnte ihren Waldbestand zum Ausgangsjahr sogar um ca. 50 % steigern (aufgrund der Eingemeindung von Ernstroda und Finsterbergen im Jahre 2007). Ebenso verlief die Entwicklung der Wasserareale, hier verzeichnet die Gemeinde Ohrdruf, welche auch die größte Wasserfläche stellt, einen großen Zuwachs und konnte die Fläche auf 250 ha 2010 steigern (Bau der Ohra-Talsperre im Jahr 2000).

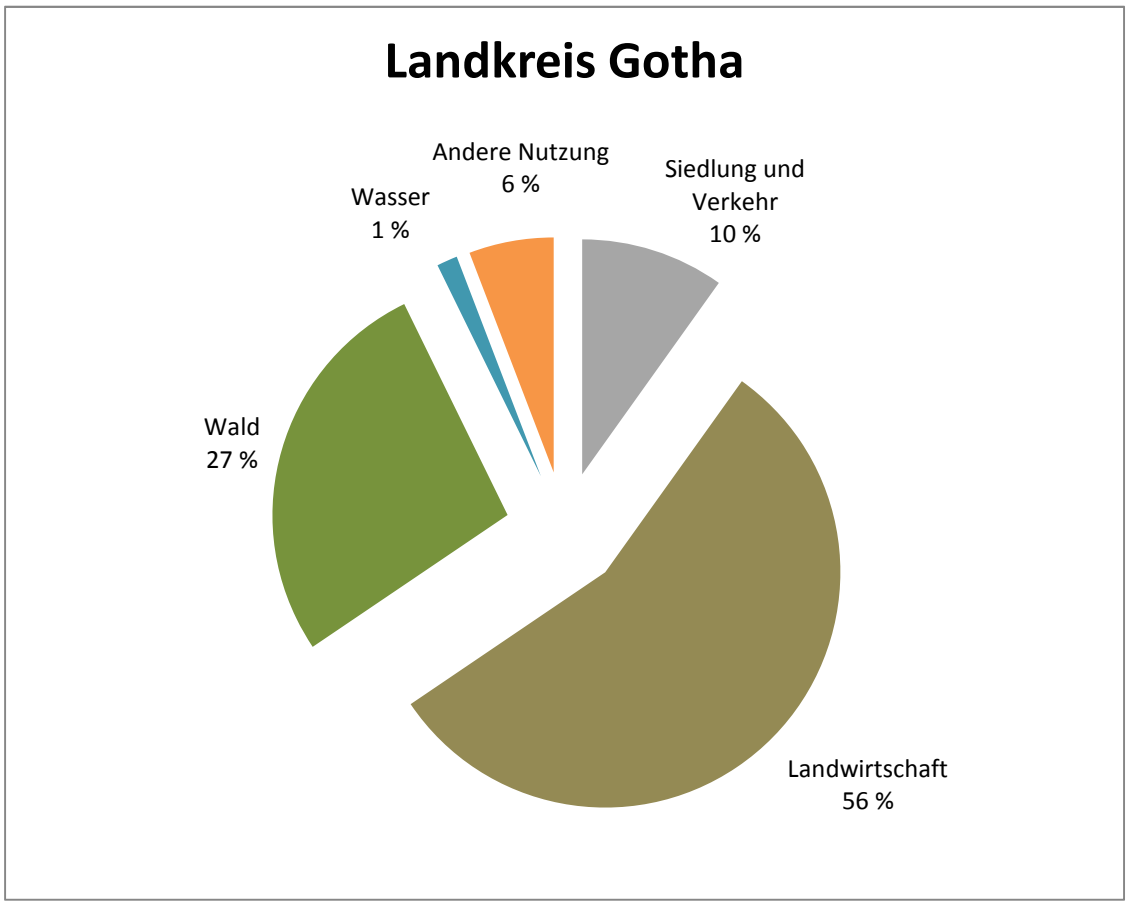


Abbildung 3: Flächennutzung 2010 im gesamten Landkreis Gotha, (NACH DATEN TLS 2013)

3.4. Gebäudebestand und Nutzung

Die Kommunen im Landkreis Gotha sind größtenteils ländlich geprägt. Neben den zentralen, urbanen Ortsgebieten der Städte Gotha und Waltershausen finden sich in den anderen Kommunen einige Orte und Weiler mit ausgeprägtem agrarischem Charakter. Die Siedlungsstruktur variiert von Haufensiedlungen über Straßen- und ehemalige Rundplatzdörfer. Viele dieser Orte entstanden aus Agrarsiedlungen und erweiterten sich in bestimmten Wachstumsschüben, die sich an historischen Ereignissen ablesen lassen. Während beispielsweise vor dem ersten Weltkrieg etwa 32 % der heutigen Wohngebäude bestanden und dieser Bestand sich bis zum 2. Weltkrieg auf etwa die Hälfte der heutigen Wohngebäude erweiterte, wuchs dieser in den Nachkriegsjahren des 2. Weltkrieges im Zuge des Wirtschaftsaufschwungs bis 1978 auf 66,4 % an (ZENSUS 2011).

3.5. Wirtschaft und Beschäftigung

Im Landkreis Gotha sind globale Unternehmen wie Avery Dennison, die Storck-Gruppe oder die Conti-Tech AG heimisch geworden. Dies gilt aber ebenso für den klassischen Mittelstand, der mit einem breit gefächerten Spektrum aus Handwerksbetrieben, Dienstleistern und verarbeitendem Gewerbe den Antrieb der regionalen Wirtschaft bildet.

Die Leistungsfähigkeit dieser heterogenen Struktur spiegelt sich in Zahlen wider. Unter allen Landkreisen ist Gotha der drittstärkste Industriestandort Thüringens (vgl. TLS II 2013). Im Bereich Tourismus, speziell der Übernachtungszahlen, ist der Landkreis Spitzenreiter im Freistaat Thüringen. Ein großer Pluspunkt für die zukünftige Entwicklung ist auch die zentrale geographische Lage der Region. Entlang der gut ausgebauten Infrastruktur konnten sich verschiedene Gewerbegebiete etablieren,

Tabelle 7: Wohngebäudebestand nach Baujahr im gesamten Landkreis Gotha

	absolut	in %
Vor 1919	11.231	31,7
1919 - 1948	6.953	19,6
1949 - 1978	5.356	15,1
1979 - 1986	2.488	7,0
1987 - 1990	1.269	3,6
1991 - 1995	2.330	6,6
1996 - 2000	3.486	9,8
2001 - 2004	1.245	3,5
2005 - 2008	790	2,2
2009 und später	317	0,9
Gesamt	**35.465**	**100**

(QUELLE: NACH ZENSUS 2011 – ERGEBNISSE ZUM STAND MAI 2013)

auch Logistikstandorte sind so entstanden (z.B. Gewerbegebiete Ohrdruf und Waltershausen). Weiterhin ist die Nähe zu benachbarten Wachstumszentren wie etwa Eisenach, der Technologieregion Ilmenau, Erfurt und Südthüringen von Vorteil (vgl. Gotha II 2013).

In Tabelle 8 wird eine Auswahl von Strukturindikatoren des Landkreises Gotha mit dem Freistaat Thüringen und der BRD verglichen. Bereits auf den ersten Blick fällt die hohe Ein- bzw. Auspendlerquote ins Auge. Die 23,6 % bzw. 34,4 % lassen auf einen hohen Mobilitätsgrad der Bevölkerung schließen.

Ebenfalls auffällig ist die Abwanderungsbereitschaft jüngerer, gut ausgebildeter Menschen, was sich als Negativ-Saldo von -3,1 darstellt. Dieser sog. „Brain-Drain“ wirkt sich nicht nur akut auf den Landkreis aus, sondern wird auch in Zukunft weitere Problemfelder generieren (Verödung der Landschaft, Überalterung, Fachkräftemangel). Während die BRD im Jahr 2012 eine Arbeitslosenquote von 8,0 % verzeichnet, liegt die Quote des Landkreises mit 8,6 % nur leicht über der gesamt-deutschen und im Vergleich zum Freistaat Thüringen (9,8 %) sogar darunter.

Der Fachkräftemangel und die Beschäftigung der über 50-Jährigen werden auch im aktuellen Arbeitsmarktdossier vom Dezember 2012 des Landkreises als Handlungsschwerpunkte angesehen (vgl. BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT 2012).

3.5.1. Beschäftigungsstruktur

Tabelle 8: Strukturindikatoren 2010: Der Landkreis Gotha, Thüringen und die BRD im Vergleich	Landkreis Gotha	Thüringen	Deutschland
Arbeitsmarkt			
Anzahl Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte 2010	**44.628**	738.021	27.710.487
Beschäftigungsquote (insgesamt)	**57,6**	55,2	50,9
Beschäftigungsquote der Älteren (50 - 64 Jahre)	**50,2**	48,7	44,4
Anteil älterer Beschäftigter (50 - 64 Jahre)	**30,6**	30,3	26,4
Beschäftigungsquote der Frauen	**55,8**	54	47,4
Entwicklung der Beschäftigung 2000 - 2010	**-7,9**	-9,7	-0,4
Arbeitslosenquote	**8,6**	9,8	8
Tertiarisierungsgrad	**57**	64	68,8
Teilzeitquote	**15,5**	17,8	19,4
Einpendler-Quote	**23,6**	7	0,4
Auspendler-Quote	**34,4**	15,6	-
Demographie			
Bevölkerung	**138.056**	2.235.025	81.751.602
Bevölkerungsentwicklung 2000 - 2009	**-7**	-8,1	-0,6
Anteil der Bevölkerung unter 25 Jahren	**20,7**	20,7	24,6
Anteil der Bevölkerung ab 50 Jahren	**45,9**	45,6	40,6
Jugend-Alter-Relation in der Bevölkerung	**45,1**	45,4	60,5
Ausländeranteil in der Bevölkerung	**1,8**	2,2	8,8
Sozialstruktur			
Betreuungsquote der Kinder unter 6 Jahren	**69,1**	70,1	57,9
SGB-II-Quote (insgesamt)	**13,7**	13,2	10,3
SGB-II-Quote der unter 15-Jährigen	**22,8**	21	15,9
Bildung			
Anteil der höher Qualifizierten an den Beschäftigten	**8**	10	10,6
Relativer Wanderungssaldo der 18 bis 24-Jährigen	**-3,1**	-0,8	1
Ausbildungsquote	**5**	5,3	6
(QUELLE: NACH STDW 2013)			

Die Beschäftigungsstruktur im Landkreis Gotha weist ein Drittel aller Beschäftigten im produzierenden Gewerbe auf, alle Dienstleistungen insgesamt summieren sich zu 65 %, wohingegen nur 2 % aller Arbeitnehmer im Agrarsektor anzutreffen sind (vgl. Abbildung 4).

Wie bereits beschrieben haben die Gemeinden des Landkreises Gotha eine hohe Berufspendlerquote. Die Hauptzielorte dieser Strömungen sind die größeren Städte, wie Gotha, Erfurt, Waltershausen oder Eisenach. Auch die bei diesem Klimaschutzkonzept ausgesuchten und als repräsentativ geltenden Modell-Kommunen Dachwig, Leinatal, Günthersleben-Wechmar sowie die Städte Gotha und Ohrdruf bestätigen jenen Trend. Mindestens ein Drittel aller Pendler in jeder Gemeinde fährt in die angesprochenen Städte.

- **Dachwig** – 592 Auspendler → 292 Erfurt und 31 Gotha
- **Gotha** – 7.732 Auspendler → 1.626 Erfurt & 666 Waltershausen
- **Günthersleben-Wechmar** – 1.035 Auspendler → 337 Gotha und 127 Erfurt
- **Leinatal** – 1.372 Auspendler → 336 Gotha und 133 Waltershausen
- **Ohrdruf** – 1.250 Auspendler → 318 Gotha und 147 Erfurt

Eine Übersichtskarte zu den Pendlerzahlen (%) der genannten fünf Modellkommunen befindet sich im Anhang 7.

3.5.2. Relevanz des Klimaschutzes für die Beschäftigtenstruktur

Eine aktive Klimaschutzpolitik kann sich positiv auf die Beschäftigungsstruktur auswirken. So können über Klimaschutzprojekte neue Arbeitsplätze etabliert werden und über neue Brachen der „green-economy“ kleine und mittelständische Unternehmen Fuß fassen und den Arbeitsmarkt stabilisieren. Die Zahl der bundesweiten Bruttobeschäftigten im Bereich

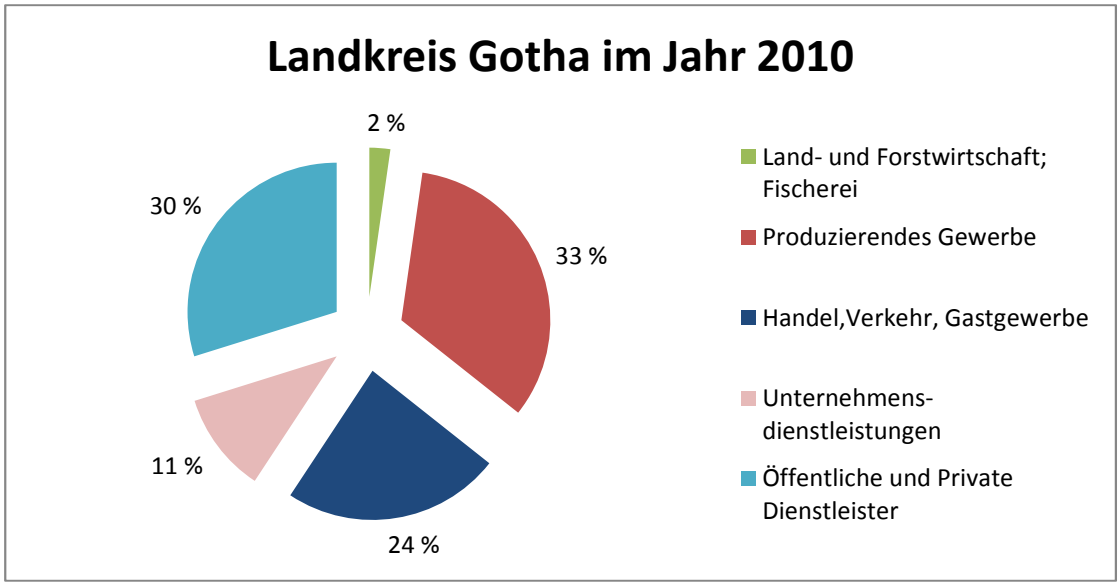


Abbildung 4: Beschäftigungsstruktur im Landkreis Gotha, (QUELLE: NACH TLS 2011)

der erneuerbaren Energien ist im Zeitraum von 2004 bis 2012 von 160.500 auf 382.000 gestiegen (vgl. BMU I 2012, S. 8). Bei Umsetzungen von wichtigen Einsparungs- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen sowie bei der Nutzung der Potenziale regenerativer Energien vor Ort können Arbeitsplätze geschaffen oder gesichert und bei richtiger Steuerung ein regionaler Kreislauf der Wertschöpfung generiert werden. So darf jedoch auch keine wettbewerbsverzerrende Bevorzugung regionaler Unternehmen stattfinden. Vielmehr ist darauf zu achten, die lokale Wirtschaft im Sinn des Klimaschutzkonzeptes zu mobilisieren und auf die zu erwartenden neuen Anforderungen im Wettbewerb vorzubereiten.

In Thüringen sind im Jahr 2011 14.020 Menschen im Bereich der erneuerbaren Energien beschäftigt, der Freistaat nimmt damit Platz 10 im Bundesländervergleich ein. Die Bruttobeschäftigung gliedert sich wie folgt auf (vgl. TMWAT 2013):

- Windenergie 1.650
- Solarenergie 8.200
- Biogene Energieträger 3.860
- sonstige Energieträger (Geothermie, Wasserkraft) 310

3.6. Fremdenverkehr

Das touristische Angebot für den Fremdenverkehr ist im untersuchten Landkreis Gotha auf die Erholung und das Erleben der Natur zwischen dem Rennsteig/Thüringer Wald im Süden und Fahner Höhe im Norden ausgelegt. Sommer- und Wintertourismus sind in ähnlicher Art und Weise ausgeprägt. Neben Kur- und Erholungsaktivitäten entlang des Thüringer Waldes, haben vor allem der stetige Ausbau von Rad- und Wanderwegen sowie die Fokussierung auf den Städtetourismus in Gotha Impulse für eine positive Entwicklung in den letzten Jahren gesetzt. Dieser attraktive Mix aus Aktiv-Urlauben und kulturellen Attraktionen zieht die Besucher an. Die Ankünfte im gesamten Landkreis Gotha betragen für das Jahr 2011: 312.210, wobei 909.557 Übernachtungen getätigt worden sind; daraus ergibt sich eine rechnerische Aufenthaltszeit von durchschnittlich 2,9 Tagen. In unten stehender Tabelle 9 können die jeweiligen Schwerpunkte erschlossen werden.

Die Stadt Friedrichroda rangiert im Jahre 2011 auf dem ersten Platz mit 119.512 Ankünften, was sich durch die besondere Bedeutung als staatlich anerkannter Luftkurort erklären lässt. Nach der absoluten Ankunftszahl folgen weiterhin die Stadt Gotha und die Gemeinden Tabarz und Nesse-Apfelstädt.

Tabelle 9: Übernachtungszahlen im Jahre 2011	Ankünfte	Übernachtungen	Aufenthaltsdauer in Tagen
Drei Gleichen - Gemeinde	3.343	5.664	1,7
Emsetal - Gemeinde	6.131	16.559	2,7
Friedrichroda - Stadt	119.512	377.246	3,2
Georgenthal	13.770	27.911	2
Gotha - Stadt	63.160	145.866	2,3
Leinatal - Gemeinde	3.586	15.428	4,3
Luisenthal	15.301	35.860	2,3
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	28.651	42.654	1,5
Tabarz - Gemeinde	34.595	184.865	5,3
Tambach-Dietharz - Stadt	9.807	23.883	2,4
Waltershausen - Stadt	3.366	8.861	2,6
Landkreis Gotha	**312.210**	**909.557**	**2,9**
(QUELLE: NACH TLS 2011)			

3.6.1. Relevanz des Klimaschutzes für den Tourismus

Ebenfalls kann der Klimaschutz direkt in die Vermarktungsstrategie einer Region eingehen. Viele Beispiele auf der ganzen Welt können als Vorreiter im Klimaschutz angesehen werden und verbinden jene nachhaltige Bestrebung mit einer gezielten Vermarktung, wie z.B. Südtirol (http://www.enertour.bz.it/de). Werden viele Projekte der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien umgesetzt und sind diese in der Region wahrnehmbar, kann dies bei einer Kombination mit dem bereits vorhandenen Angebot einen positiven Einfluss auf den Tourismus und die Übernachtungszahlen vor Ort haben. Zudem kann durch eine solche Strategie ein neues touristisches Feld erschlossen werden, das sich mit anderen touristischen Zielen vereinbaren und kombinieren lässt. Über gezielte Fachexkursionen und geführte, sowie selbst erkundbare Rad- und Wandertouren (siehe Maßnahmenkatalog) können die Besonderheiten des Klimaschutzes im Landkreis Gotha der breiten Bevölkerung zugänglich gemacht werden und damit Anlaufstelle für Touristen sein. Im Landkreis Gotha finden sich hierzu bereits verschiedene Orte, die ein gewisses Alleinstellungsmerkmal aufweisen. So ist unter anderem die Freiflächensolaranlage „Sonnenweide“ bei Ballstädt mit integrierter Bio-Putenzucht, der größte Windpark Thüringens bei Wangenheim und mit der Biogasanlage GraNottGas eine der ersten Anlagen zur Bio-Erdgas-Aufbereitung zu finden.

3.7. Landwirtschaft und Forstwirtschaft

3.7.1. Landwirtschaft

Mit einem Anteil von 56 % an der Gesamtfläche nimmt die Landwirtschaft mehr als die Hälfte des vorhandenen Raumes ein. Da große Teile des Landkreises im „Innerthüringer Ackerhügelland“ zu verorten sind, liegt die agrarische Nutzung nahe. Mit einer durchschnittlichen Ackerzahl von 56 und einer Grünlandzahl von 36 sind die Standortbedingungen als „gut“ zu bewerten. Die Auswirkungen des sektoralen Wandels (Tertiärisierung, Betriebsaufgaben, etc.) bekommt auch der Landkreis Gotha zu spüren, so sind von den 201 Betrieben im Jahr 2001 nur noch 147 im Jahr 2010 übrig geblieben. Auch die interne strukturelle Zusammensetzung hat sich verändert, wenige Großbetriebe bewirtschaften nun größere Flächen. In der Ackerflächennutzung dominiert der Getreideanbau, rund 23.300 ha wurden 2010 bestellt. Den größten Anteil der Ölsaaten hat der Winterraps (ca. 6.800 ha). Weiterhin ist zu erwähnen, dass etwa 20 % der gesamten Thüringer Anbaufläche für Kartoffeln im Landkreis Gotha liegt. Der Flächenanteil des Silomais hat sich von 3.010 ha im Jahr 1995 auf 2.692 ha im Jahre 2010 verringert (TLUG).

Tabelle 10: Größenstruktur der Landwirtschaftlichen Betriebe des Landkreises Gotha 2010

		Gesamt	< 5 ha	5 - 10 ha	10 - 20 ha	20 - 50 ha	50 - 100 ha	100 - 200 ha	200 - 500 ha	500 - 1.000 ha	über 1.000 ha
2001	Betriebe	201	75	25	18	26	7	8	13	12	17
	Fläche in ha	47.321	172	195	231	814	585	1.222	4.669	8.216	31.218
2010	Betreibe	147	22	23	23	20	10	7	13	10	19
	Fläche in ha	47.718	34	157	324	637	719	973	4.798	6.772	33.304

(QUELLE: NACH TLS 2013)

Tabelle 11: Vergleich der Landwirtschaftsindikatoren im Jahre 2011 Landkreis Gotha und der Freistaat Thüringen

	Ackerzahl	Grünlandzahl	Landwirtschaftliche Vergleichszahl	Grünlandanteil in % der Landwirtschaftsfläche
Landkreis Gotha	56	36	48	16
Thüringen	47	35	39	20,7

(QUELLE: NACH TULG 2010)

3.7.2. Forstwirtschaft

Wälder stellen eine für die Landschaft prägende und für den Raum bedeutsame Vegetationsform dar. Gerade in der zu untersuchenden Region Gotha, welche mit einer Waldfläche von 27 Prozent also einem Viertel der Landkreisfläche sowohl großes Potenzial, als auch eine große Verantwortung trägt, ist die Bedeutung und Nutzung der Holzressource enorm wichtig. Die räumliche Verteilung der Forstgebiete zeigt ein deutliches Süd-Nord-Gefälle und wird natürlich durch das Erscheinungsbild des Thüringer Waldes geprägt. Intakte Waldökosysteme haben unter anderem aufgrund ihrer Multifunktionalität eine große Umweltbedeutung. Der Landesentwicklungsplan Thüringen sieht vor, dass der Wald in seiner Fläche und räumlichen Verteilung erhalten werden soll. Die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes sollen durch eine leistungsfähige nachhaltige Forstwirtschaft im Rahmen einer ordnungsgemäßen, naturnahen Waldbewirtschaftung gesichert und entwickelt werden.

Wälder:

- produzieren den nachwachsenden Rohstoff „Holz“
- sind Lebensräume für Pflanzen und Tiere
- stellen CO_2-Senken dar (Klimaschutz-relevante Bedeutung)
- üben Schutzfunktionen aus (Gewässerschutz, Boden- und Erosionsschutz, Klima- und Immissionsschutz, Natur-, Landschafts- und Kulturschutz,)
- sichern die Naherholungsfunktion

(vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011 (Teil 4), S. 38).

3.7.3. Relevanz des Klimaschutzes für Land- und Forstwirtschaft

Die Land- bzw. Forstwirtschaft ist eine der wichtigsten Schlüsselelemente eines kommunalen Klimaschutzes. So können auf den zur Verfügung stehenden Flächen nachwachsende Rohstoffe produziert und in nutzbare Energie umgewandelt werden.

Zur Umsetzung solcher Maßnahmen ist jedoch meist eine entsprechend qualifizierende Ausbildung für die Land- und Forstwirte notwendig. Durch die Etablierung des Berufsbildes des Energiewirtes, einschließlich Berufsinformation, Weiterbildungsangeboten und Umschulungsbetreuung kann dieses in Zukunft immer wichtiger werdende Betätigungsfeld gefördert werden.

Auf Brachflächen und landwirtschaftlichen Flächen werden nun auch nachhaltige Konzepte für die verträgliche Nutzung, beispielsweise der Freiflächenphotovoltaik in Kombination mit landwirtschaftlicher Nutzung, unter Ausschluss von Konkurrenzsituationen entwickelt. Ebenfalls sind Vermittlungsarbeit innerhalb der Bevölkerung sowie ausreichend Information zur Entschärfung von Konflikten im Bereich Bioenergie und Landnutzung notwendig. So kann ein kommunales Informationssystem „Erneuerbare Energien“ für den Erfahrungs- und Wissensaustausch, und für eine breite Akzeptanz in der Öffentlichkeit dienlich sein. Durch eine Kombination solcher Klimaschutzmaßnahmen mit weiteren staatlichen, nationalen und EU-Programmen kann man zudem in bestimmten Bereichen Synergien nutzen, die

gleichzeitig dem Klimaschutz und der regionalen Entwicklung dienen. Beispiele hierfür sind die Förderungen im Zuge der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“, wie das Programm der integrierten ländlichen Entwicklung, oder die Finanzierungshilfen der landwirtschaftlichen Rentenbank, wie beispielsweise die des Förderprogramms „Energie vom Land“. Ebenfalls kann durch die Innovationsförderung des Bundes auf Ebene innovativer Techniken und Verfahrensweisen bei der Nutzung regenerativer Energieträgern eine Förderung des Klimaschutzes gewährt werden.

4. Umweltsituation

4.1. Schutzgebiete

4.1.1. Naturschutzgebiete

Der Landkreis Gotha hat Anteil an 15 Naturschutzgebieten (NSG), davon liegen 10 vollständig im Kreisgebiet, die anderen haben ebenfalls Anteile an verschiedenen Nachbarlandkreisen (siehe Tabelle 11). Das flächenmäßig größte Gebiet und gleichzeitig eine geologische Besonderheit, stellt das NSG Seeberg (Nr. 379) dar. Hier bilden *„Großer und Kleiner Seeberg“* einen geschlossenen Höhenzug, der das umliegende flachwellige Hügelland um bis zu 130 m überragt. Dieser abwechslungsreiche Lebensraumkomplex besitzt einen hohen Artenreichtum und beheimatet viele bestandsbedrohte Arten der Pflanzen- und Tierwelt (vgl. TLUG I 2013).

4.1.2. Landschaftsschutzgebiete und Naturparke

Eine Landschaft gilt als schützenswertes Gut, wenn die natürlichen und anthropogenen Landschaftsfaktoren zusammenspielen und somit die Individualität und Schönheit der gewachsenen Kulturlandschaften erhalten. Für den Landkreis Go-

Tabelle 11: Übersicht der Naturschutzgebiete im Landkreis Gotha, Stand 2009

NSG-Nummer	Name des Schutzgebietes	Größe in ha
33	Vordere Schwarzbachwiese (Anteil Wartburgkreis)	8,7
34	Wiesen südöstlich Fischbach	12,9
35	Burgberg mit Baldrichstein und Kräuterwiese	33,3
36	Oberhardt	6,9
37	Kleiner Wagenberg	28,1
38	Großer Inselsberg (Anteil Schmalkalden-Meiningen)	142,5
39	Siebleber Teich	28
41	Saukopfmoor (Anteil Schmalkalden-Meiningen)	34,6
42	Hirschgrund	62,8
61	Apfelstädter Ried	19,8
75	Spittergrund (Anteil Schmalkalden-Meiningen)	159,3
329	Unstruttal zwischen Nägelstedt und Großvargula (Anteil Unstrut-Hainich-Kreis)	199,3
332	Röhnberg	227,1
333	Schloßleite	126,9
379	Seeberg	368,7
(QUELLE: NACH TLUG I (2013)		

tha zählen als regional bedeutsame, abwechslungsreiche und lebenswerte Umweltschutzgebiete die nachfolgenden Räume:

- Thüringer Wald (Naturpark, Landschaftsschutzgebiet, Biosphärenreservat Vessertal – Thüringer Wald)
- Fahnersche Höhe (Landschaftsschutzgebiet)
- Drei Gleichen (Landschaftsschutzgebiet)
- Unstruttal zwischen Nägelstedt und Großvargula (Landschaftsschutzgebiet)

Weiterhin besitzen diejenigen Räume einen hohen Erholungswert, die durch ausgeprägte, ortstypische Eigenheiten das Landschaftsbild wesentlich prägen z.B. der *Krahnberg* (Nord-westlich von Gotha), der *Boxberg* oder der *Seeberg* (vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011, S. 22).

4.1.3. Schutzgebiete der Fauna Flora Habitat Richtlinie (FFH)

Die FFH-Gebiete bilden seit 1992 ein europaweites Netz besonderer Schutzgebiete und dienen dem Erhalt der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Das Schutzgebietssystem Natura 2000 integriert in Deutschland zusätzlich auch Gebiete des Vogelschutzes. Ziel der Ausweisung jenes Netzes, ist der Erhalt, die Wiederherstellung und die Neuschaffung der biologischen Vielfalt bzw. Lebensräume.

Die nach **F**lora-**F**auna-**H**abitat-Richtlinie streng geschützten Flächen bedürfen im Falle eines Eingriffes durch eine Nutzungsänderung genauester Untersuchungen und unterliegen den strengsten europäischen Naturschutzregularien.

Der Landkreis Gotha besitzt eine große Anzahl an schützenswerten Naturräumen neben den Naturschutzgebieten existieren etwa 16.000 ha an FFH-Arealen (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Übersicht der FFH - Gebiete im Landkreis Gotha, Stand 2009

FFH-Nummer	Name des FFH - Gebietes	Größe in ha
38	NSG Unstruttal zwischen Nägelstedt und Großvargula*	201
43	Fahnersche Höhe - Ballstädter Holz	1.259
52	Nessetal - Südlicher Kindel*	486
53	Krahnberg - Kriegberg	470
54	Seeberg - Siebleber Teich	581
55	Apfelstädtaue zwischen Wechmar und Neudietendorf	154
60	Thüringer Wald von Ruhla bis Großer Inselsberg*	2.342
61	Hirzberg - Wannigsrod - Kranichmoor	279
62	Drei Gleichen*	888
63	TÜP Ohrdruf - Jonastal*	5.999
64	Erlebachwiesen bei Wölfis	111
100	Thüringer Wald zwischen Kleinschmalkalden und Tambach-Dietharz*	1.409
106	Mittlerer Thüringer Wald westlich Oberhof*	1.037
206	Wiesen um Waltershausen und Cumbacher Teiche	283
207	GLB Hangquellmoor Siegelbach	8
208	Wilde Gera bis Plaue und Reichenbach*	536
212	Wartberge bei Seebach*	83

(QUELLE: NACH TLUG I (2013) * auch Anteile in einem anderen Landkreis

4.2. Folgen des Klimawandels

4.2.1. Trends

Der Klimawandel findet bereits unmittelbar statt. In Thüringen, ebenso wie im Rest Deutschlands ist die Durchschnittstemperatur im 20. Jahrhundert um etwa ein Grad gestiegen. Insbesondere die Winter sind wärmer geworden. Regional unterschiedlich stark hat sich die Niederschlagsverteilung über die Jahreszeiten verändert. Auch extreme Wetterereignisse haben zugenommen.

Durch eine drastische Reduktion der Treibhausgasemissionen (insb. von CO_2, das bei der Verbrennung von Öl, Gas und Kohle entsteht) kann es zwar gelingen den Klimawandel abzubremsen, aufzuhalten ist er jedoch nicht mehr. Lediglich das Ausmaß der Erwärmung kann offensichtlich noch beeinflusst werden, was auch das Ziel der aktuellen internationalen Verhandlungen ist.

Für den Landkreis Gotha und seine Kommunen hat dies zum einen zur Konsequenz, dass ein wirksamer Beitrag zum Kampf gegen den Klimawandel durch die

Reduktion der eigenen CO_2-Emissionen geleistet werden kann, zum anderen gilt es für jede einzelne Gemeinde sich auf die zu erwartenden Veränderungen, die der Klimawandel mit sich bringt, vorzubereiten.

Verschiedene Prognosen zeigen, dass sich der Trend zur Erwärmung - abhängig von den Erfolgen zur Reduktion von Klimagasemissionen - auch in Zukunft fortsetzen wird. Konkrete regionale Prognosen sind bisher nur bedingt möglich. Vorliegende Studien kommen allerdings alle zu einem ähnlichen Ergebnis. Während die Erwärmung in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts relativ langsam fortschreitet, wird insbesondere für die zweite Hälfte des Jahrhunderts ein rapider Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen von bis zu mehr als 4 Grad Celsius erwartet. Der globale Klimawandel ist mittlerweile eine anerkannte Gegebenheit, welche sich nicht mehr wegdiskutieren lässt.

In Thüringen werden nach den neusten Prognosen die Durchschnittstemperaturen in den nächsten 50 Jahren um 2 bis 3 °C ansteigen, in den vergangen 50 Jahren stiegen die Temperaturen „nur“ um 0,5 bis 1 °C. Die Erwärmung wird vor allem das Thüringer Becken und Teile Ostthüringens betreffen. Auch die Verteilung der Niederschlagsmengen wird sich deutlich verändern. Im Thüringer Wald wird es feuchter werden, im Thüringer Becken und Teilen Ostthüringens dagegen trockener, dabei werden die Extremniederschlagsereignisse zunehmen. Sowohl bei den Temperaturen als auch bei den Niederschlägen ist ein Trend zu den Extrema zu erwarten. Ausgeprägte Hochwasserereignisse und Trockenheitsphasen können die Folge sein (vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011 (Teil 4), S. 32).

Diese Änderungen bedeuten auch eine deutliche Zunahme der Anzahl der Sommertage (T_{max}> 25 °C) und der heißen Tage (T_{max}> 30 °C) sowie eine deutliche Abnahme der Frosttage (T_{min} < 0 °C) und Eistage (T_{max} < 0 °C), was auch eine tendenziell kürzere Dauer der Schneebedeckungszeit erwarten lässt.

Die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) stellt fest, dass Extremereignisse (Starkregen, Dürreperioden und Stürme) ein bisher ungeahntes Ausmaß erreichen können und so eine zusätzliche Belastung für den Wasserhaushalt, Ökosysteme und menschliche Interessen darstellen können. Die Simulationen für die letzte Hälfte des 21. Jahrhunderts lassen eine weitere Steigerung dieser Trends mit einer durchschnittlichen Erwärmung von 2 °C bis zu über 4 °C im Jahresmittel erwarten. Dies wird zu einer weiteren Verschärfung der oben beschriebenen Trends führen.

Diese Veränderungen des Klimas werden Auswirkungen auf alle Gesellschaftsbereiche haben und Anpassungsleistungen erforderlich machen. Die Bundesregierung hat deshalb im Dezember 2008 die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel beschlossen. Ziel ist es, die Verletzlichkeit für Klimaveränderungen zu vermindern sowie die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhalten bzw. zu steigern.

Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung schrieb im Februar 2010 ein Forschungsvorhaben „Urbane Strategien zum Klimawandel“ aus und schickte einen kurzen Überblick zu den Beweggründen und der Notwendigkeit von Klimafolgeanpas-

sungen voraus. Aus dieser Einführung seien im Folgenden zwei Passagen zitiert, die den aktuellen Kenntnisstand zum Thema zusammenfassen sowie die Motivation formulieren, das Thema aus der Analyse in Szenarien und Handlungsempfehlungen zu überführen.

„Die Prognosen des IPCC (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) zeigen bis zum Jahr 2100 eine Verschärfung und Beschleunigung der heute beobachteten Klimaänderungen. Extremwitterungen werden an Häufigkeit und Intensität zunehmen.

[...] Nach Berechnungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW müsste die deutsche Volkswirtschaft in den kommenden 50 Jahren bis zu 800 Mrd. US$ für die Behebung von Klimaschäden, erhöhte Energiekosten und Anpassungskosten aufwenden.

[...] Um die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu mindern bzw. die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhalten oder zu steigern und mögliche Chancen zu nutzen, hat die Bundesregierung im Dezember 2008 die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) beschlossen. Im Dialog mit den Ländern und den relevanten Akteuren sollen die Risiken und Handlungserfordernisse identifiziert, entsprechende Ziele definiert sowie mögliche Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden. Erkenntnisse aus diesem Prozess sollen in einen Aktionsplan „Anpassung“ münden, der für 2011 erwartet wird. Das Bundeskabinett hat mit dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) im August 2007 konkrete Maßnahmen zur Erfüllung der Energieeinsparziele bis 2020 festgelegt. Deutschland will die Treibhausgase bis 2020 um bis zu 40 % senken“ (BMVBS 2009, S 13f.).

Damit sind die Rahmenbedingungen skizziert. Gefragt sind nun die daraus erwachsenden Handlungsfelder.

4.2.2. Handlungsfelder

In Bezug auf Klimaanpassungen ist nach wie vor ein erheblicher Forschungsbedarf angezeigt. Darum muss über den heute vorhersehbaren Handlungsbereichen der Klimaanpassung zuerst eine „Struktur der Aufmerksamkeit“ geschaffen werden, die den zu erwartenden neuen Erkenntnissen die Chance gibt, schnell in Handlungsempfehlungen überführt zu werden. Dazu zählen:

Kooperation: Die Betrachtung von Netzwerken in Klimaschutz und -anpassung setzt auf neue effektive Bündnisse, die sich aus neuen Bedarfskonstellationen ergeben. Dabei sind besonders öffentliche, private, privatwirtschaftliche und ehrenamtliche Initiativstrukturen zu identifizieren und auf ihre Kooperationsfähigkeit zu prüfen. Die Idee der integrierten, d.h. interdisziplinären Zusammenarbeit (z.B. im Rahmen eines Interkommunalen Entwicklungskonzept IEK), legt dieses Kooperationsgebot zusätzlich nahe.

Kommunikation: Als wichtiger Gesichtspunkt sind die Methoden der Vermittlung und die Akzeptanz der Umsetzung zu beleuchten. Die Notwendigkeit der umzusetzenden Maßnahmen ist in ihrer langfristig angelegten Eigenart aktuell nicht immer plausibel. Hierbei sind Kommunen und ihre Partner zu besonderen Anstrengungen aufgerufen. Über das Maß einer

selbstverständlichen Bürgerbeteiligung hinaus ist eine bevölkerungsweite Informationsdurchdringung zu schaffen, die der Ernsthaftigkeit des Anliegens Rechnung trägt.

Forschung: Die Anbindung an aktuelle Arbeitsergebnisse der Forschung setzt voraus, dass die lokalen Bildungsinstitute (Universität Erfurt, Fachhochschule Gotha) und Firmen in die erstgenannten Mechanismen von Kooperation und Kommunikation eingebunden sind. Hier bietet es sich an, einige Kommunen des Landkreises Gotha zu bestimmten Themen (z.B. Holznutzung, E-Mobilität, etc.) als Modellgemeinde vorzuschlagen.

4.2.3. Anpassungsstrategien

Aufgrund der Notwendigkeiten der Klimaanpassung wurde für den Freistaat Thüringen eine Strategie entwickelt. Auf Grundlage des Klimamodell WETTREG, welches unter Federführung des TLUG in Zusammenarbeit mit der FSU Jena bearbeitet wurde, sind zukünftige Problemfelder und mögliche Handlungsempfehlungen zusammen gestellt worden. Die Untersuchung des Thüringer Umweltamtes ist zusammengefasst und in unten stehender Tabelle 13 für die Untersuchungsregion Landkreis Gotha speziell erweitert worden. Die genannten Handlungsfelder sind für den Landkreis besonders in Bezug auf land- und forstwirtschaftliche Themen sowie auf Fragen des Tourismus relevant (TMLFUN 2009, S. 25 ff.).

Tabelle 13: Anpassungsstrategien an den Klimawandel.

Handlungsfeld/Bereich	Mögliche Auswirkungen	Mögliche Anpassungsstrategien
Wasserhaushalt und Hochwasserschutz	Steigende Hochwasserwahrscheinlichkeit im Winter und Frühjahr, häufigere Niedrigwasser im Sommer, vermehrt auftretende Starkniederschläge	Berücksichtigung in der Planung wasserwirtschaftlicher Infrastruktur; Hochwasserschutz verbessern; Bauweise anpassen; Wassersparmaßnahmen
Landwirtschaft	Verbesserung der Anbaubedingungen für wärmeliebende Kulturen in eher kühl/feuchten Gebieten, abnehmende Ertragssicherheit	Änderung des Arten- und Sortenspektrums; Fruchtfolgeanpassung; Nutzung bodenschonender und wassersparender Bewirtschaftungsmethoden
Wald- und Forstwirtschaft	Anfälligkeit nicht standortgerechter Wälder durch Sturm, Hitze- und Trockenstress, erhöhte Waldbrandgefahr, zunehmender Druck durch Schädlinge	Waldumbau; Erhöhung der Baumartenvielfalt; Vorsorge gegen Waldbrände
Naturschutz	drohender Artenverlust	gezielter Schutz von Biotopen
Verkehr und Infrastruktur	Versorgungssysteme (Energie, Wasser etc.) werden stärker belastet, Verkehrsinfrastruktur sowie Kommunikationsnetze geraten in neue Gefahrenzonen	Sicherung von Versorgungssystemen, Auslegung der Verkehrsinfrastruktur sowie der Kommunikationsnetze auf Extremanforderungen
Tourismus	Abnahme der Schneesicherheit in den montanen Regionen und verschlechterte Beschneiungsmöglichkeiten in tieferen Lagen	Flexibilisierung und Diversifizierung der Angebote; Anpassung von Wintersportgebieten an Ganzjahrestourismus
Raumplanung/Bauleitplanung	Klimarelevante Faktoren (z.B. Kaltluftschneisen, Hochwassergebiete, Versiegelungsgrad) bekommen höheres Gewicht	Normen sind auf neue Anforderungen und Planungsziele hin zu prüfen und zu modifizieren. Bestehende Verpflichtungen gewinnen an Bedeutung
Raum- und Siedlungsentwicklung	Einschränkung der Nutzbarkeit natürlicher Ressourcen durch Überschwemmungen, Sturzfluten, Berg- und Erdrutsche, Gefährdung von Baugebieten und baulichen Anlagen durch zunehmende Hochwasserereignisse	Freihaltung hochwassergefährdeter Bereiche, hochwasserangepasste Bauweise
Architektur/Bauwesen	Erhöhte physikalische (Temperaturen) und mechanische Belastungen (Sturm, Wasser) an Gebäuden	Anpassung von Gebäuden an kommende Belastungen; Klimaneutrale Bauweise; Null-Energiehaus
QUELLE: NACH TMLFUN 2009		

5. Erneuerbare Energien und Energieerzeugungspotenziale

5.1. Regenerative Energien im Überblick

In den folgenden Kapiteln werden für ein besseres Verständnis die erneuerbaren Energien in ihrer Funktions- und Nutzungsart kurz dargestellt.

5.1.1. Biomasse

Das derzeit in Deutschland größte genutzte regenerative Energiepotenzial stellt die Biomasseverwertung dar. Im Jahr 2010 entfielen 70 % des Anteils regenerativer Energie am Primärenergiebedarf auf die Nutzung von Biomasse (vgl. BMU III 2013). Im Bereich der Stromerzeugung nahm der Anteil der Biomasse als Energieträger von 2000 bis 2012 von etwa 20 TWh auf 105 TWh um mehr als 500 % zu (vgl. AEE I 2013). Die Biomasse stellt derzeit somit einen zentralen Faktor im Ensemble der alternativen Energien dar. Biomasse, welche zur Energieerzeugung genutzt wird, gliedert sich im Wesentlichen in die Bereiche pyro-thermische, thermo-chemische, physikalisch-chemische und bio-chemische Umsetzung.

Die älteste Form der Biomassenutzung ist die pyro-thermische Umsetzung von zellulosehaltigen Energiepflanzen. Die Verbrennung von Holz oder Stroh wird seit Jahrhunderten direkt in konventionellen Öfen praktiziert. Bei der Verbrennung der Biomasse wird genau so viel CO_2 freigesetzt, wie die Energiepflanze in der Wachstumsphase aus der Atmosphäre aufgenommen hat. Dadurch ist diese Energienutzungsform CO_2-neutral. Eine bessere Transportierbarkeit und automatisierte Nutzung kann durch die Aufbereitung des Brennstoffs zu Hackschnitzeln, Holz- bzw. Strohpellets oder Briketts gewährleistet werden. Der Vorteil weiterverarbeiteter Roh-Biomasse ist die Möglichkeit zum Einsatz als Brennstoff in semi- und vollautomatischen Feuerungsanlagen. Die entstehende Energie kann dann unter der Zuhilfenahme einer Dampfturbine zur Gebäudeheizung oder zur Stromproduktion eingesetzt werden.

Die thermo-chemische Biomassenutzung basiert auf der Veredelung von festen Bioenergieträgern unter dem Einfluss der Wärmezuführung. Mögliche Prozesse sind Vergasung, Pyrolyse und Verkohlung. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass Biomasse in leichtere transportfähige Zwischenprodukte umgewandelt wird, bevor sie zur eigentlichen Energiegewinnung eingesetzt wird. Die entstehenden Produkte können in Heizanlagen besonders effizient verbrannt, oder in Form von Gas in Verbrennungsmotoren direkt in Wärme und Bewegungsenergie umgesetzt werden. Die Möglichkeit gleichzeitig Strom und Wärme zu gewinnen, steigert den Wirkungsgrad und macht dieses Verfahren besonders effizient.

Die physikalisch-chemische Nutzung von Biomasse beschränkt sich auf die Bereitstellung von Energieträgern aus pflanzenölhaltiger Biomasse. Dabei wird die flüssige Ölphase von der zellulosehaltigen Festphase der Biomasse abgetrennt (z.B. in Ölmühlen). Der Vorteil von Pflanzenöl ist die gute Transportierbarkeit und Lagerfähigkeit des Energieträgers. Zudem kann es teils direkt, teils nach Raffinierung in Dieselmotoren als Treibstoff eingesetzt werden. Pflanzenöl kann somit sowohl als Treibstoff für Verkehrsmittel, als Brenn-

stoff für Heizungsanlagen, als auch für die Mischnutzung in Form von Kraft-Wärme-Koppelung eingesetzt werden. Letztgenannte Nutzung hat dabei den höchsten Wirkungsgrad.

Abbildung 5: Biogasanlage Grabsleben, (EVF)

Besonders in den letzten fünf Jahren hat die bio-chemische Nutzung von Biomasse stark zugenommen. Eine Methode ist die bakterielle Umsetzung von Biomasse zu Biogas. In sog. Biogasanlagen erfolgt ein anaerober Abbau von Pflanzenbestandteilen unter Zuhilfenahme von bestimmten Bakterienstämmen. Das entstehende, wassergesättigte Biogas enthält große Mengen an Methan und kann, ähnlich wie Erdgas, in Heizungsanlagen verbrannt oder über den Zwischenschritt des Verbrennungsmotors mit einem Generator in Wärme und Strom umgesetzt werden. Nach Aufbereitungsprozessen kann Biogas auch als Bioerdgas ins öffentliche Erdgasnetz eingespeist und weitergenutzt werden. Eine andere Form der bio-chemischen Nutzung ist die hefepilzbasierte Gärumwandlung von Biomasse in Ethanol. Nach Destillation des Alkohols liegt ein energetisch nutzbarer Treibstoff für Verbrennungsmotoren vor, der wiederum zu Zwecken der Mobilität oder zur Wärme- und Stromgewinnung eingesetzt werden kann.

5.1.2. Bioabfall und Grünschnitt

Eine oft noch nicht vollständig genutzte Ressource ist die anfallende Menge biogener Reststoffe in Form von Grünschnitt (Kompostplätze) und Bioabfällen. Der besondere Vorteil dieser Biomassenutzung besteht darin, dass der Rohstoff aus „grünem Abfall“ weder ein potenzielles Lebensmittel noch eine Futterpflanze ist und somit auch nicht mit diesen um Ackerflächen konkurriert. Im Landkreis Gotha wird dieser Abfall derzeit auf fünf Wertstoffhöfen, in Mühlberg und in einer modernen Anlage (Standort Bufleben) gesammelt und der Kompostierung zugeführt.

Das auf Kompostanlagen abgelieferte Fein- und Grobsubstrat (Häckselgut) des Grünschnittes wird in den meisten Fällen kompostiert und auf die landwirtschaftlichen Flächen oder im Gartenbereich aufgebracht. Hierzu bestehen meist Nutzungsverträge, die im Falle einer anderweitigen, energetischen Nutzung des Grünschnittes aufgelöst bzw. novelliert werden müssen. Eine zweifache Nutzung des Materials ist möglich, wenn das geschredderte Feinsubstrat (kleine Äste, Laub und Rasenschnitt etc.) in einer dafür ausgelegten Biogasanlage energetisch verwertet wird und die anfallenden Gär-Reste im Anschluss als nährstoffreicher Dünger auf den Feldern ausgebracht werden. Eine solche Nutzung ist auch für Wirtschaftsdünger (Gülle) aus der Landwirtschaft denkbar, hier kann dem Material vor Verwendung als Düngemittel noch der energetisch nutzbare Anteil entzogen werden.

Im Falle einer energetischen Verwertung, z.B. in Form von Hackschnitzeln, tritt evtl. eine Konkurrenzsituation zur aktuellen landwirtschaftlichen Nutzung (Bodenbelüf-

tung) auf. Dieser mögliche Konflikt muss vor einer eventuellen Projektierung der nötigen Maßnahmen mit den Betroffenen diskutiert werden.

5.1.3. Geothermie

5.1.4. Nutzung von oberflächennaher Geothermie/Wärmepumpen

Spricht man von oberflächennaher Geothermie, ist die Nutzung der Erdwärme bis zu einer Tiefe von etwa 400 m gemeint. Die Nutzung der Erdwärme erfolgt mittels Wärmepumpen, welche die Umgebungswärme (umgebende Luft, aus dem Erdreich oder Grundwasser) nutzen und die bestehende Wärme mittels Antriebsenergie (Strom oder Gas) auf ein höheres Temperaturniveau „pumpen“. Die erforderliche Tiefe ist vom Standort und der eingesetzten Technik abhängig, so geht man beispielsweise bei Erdwärmekollektoren (relativ flach und flächendeckend) von 80 - 160 cm und bei Erdwärmesonden (senkrechte Bohrung) von 50 bis 160 Meter aus (vgl. GTV 2013).

Je geringer der Temperaturunterschied zwischen Umgebungswärme und erforderlicher Heizwärme ist, desto weniger Antriebsenergie ist im Verhältnis zum Gesamtwärmeertrag erforderlich. So erreichen Best-Practice-Beispiele von Sole- bzw. Wasser-Wärmepumpen eine Jahresarbeitszahl von 4,3 - 5,1, während die Jahresarbeitszahlen bei Luft-Wärmepumpen als Best-Practice-Beispiele bei 3,1 - 3,4 liegen (vgl. BWP-BRANCHENSTUDIE 2011, S. 21). Zurückzuführen ist dies darauf, dass Erdreich und Wasser als Wärmequelle über ein ganzjährig relativ gleichbleibendes Temperaturniveau von ca. 10 °C verfügen, die Luft als Wärmequelle im Winter aber oft im Frostbereich liegt und somit mehr Antriebsenergie zum Erreichen der erforderlichen Heiztemperatur benötigt wird. Voraussetzung für diese guten Arbeitszahlen ist u.a. eine niedrige Vorlauf-

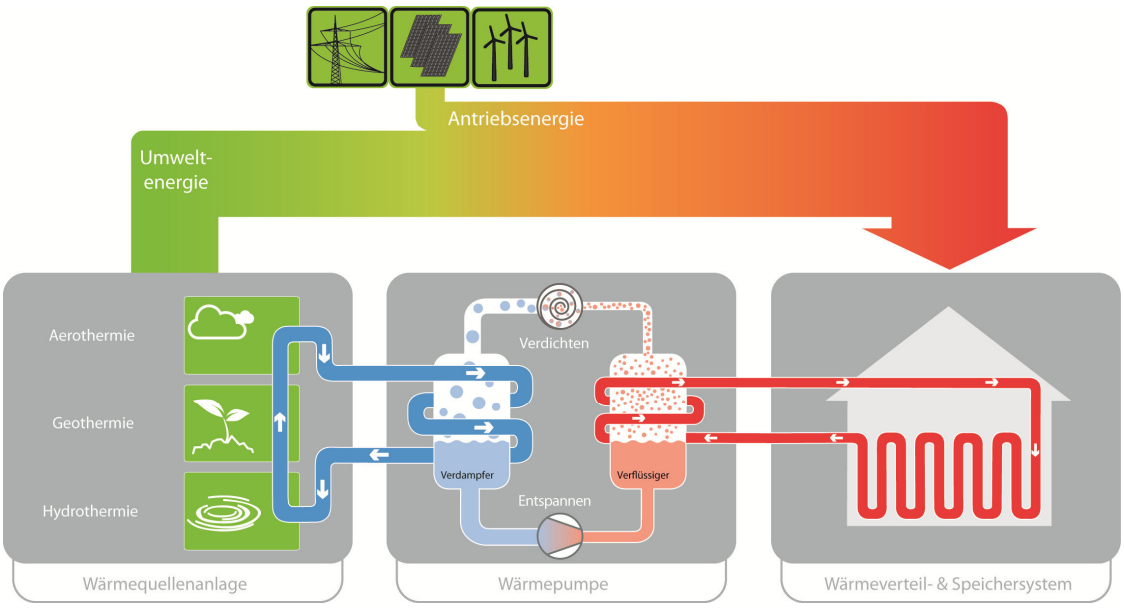


Abbildung 6: Funktionsweise von Wärmepumpe,
(QUELLE: BUNDESVERBAND WÄRMEPUMPEN E.V.)

temperatur zur Beheizung der Gebäude. Optimal ist eine Fußbodenheizung, da hier Vorlauftemperaturen von nur 30 - 35 °C erforderlich sind. Auch größer dimensionierte Heizkörper, die mit ca. 50 °C Vorlauftemperatur während der kältesten Jahreszeit gefahren werden können, eignen sich noch für den Einsatz einer Wärmepumpe. Ab Vorlauftemperaturen von über 55 °C ist der Einsatz einer Wärmepumpe in der Regel nicht mehr zu empfehlen. Hier wird das Verhältnis von Antriebsenergie zu bereitgestellter Energie so ineffizient, dass sich sowohl ein wirtschaftlicher als auch ein ökologischer Nutzen bei den derzeitigen Rahmenbedingungen (Energiepreise, EE-Anteil an der Stromerzeugung) nicht mehr einstellt. Da eine höhere Effizienzanforderung an die Wärmepumpen angestrebt wurde, hat das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle Richtwerte eingeführt. So ist die Mindestarbeitszahl für Luft-Wasser-Wärmepumpen mit 3,5 (früher 3,3 im Gebäudebestand) festgesetzt worden. Für Wasser- und Sole-Wasser-Wärmpumpen ist mittlerweile eine Mindestarbeitszahl von 3,8 (früher 3,7 im Gebäudebestand) erforderlich. Gasbetriebene Wärmepumpen müssen eine Mindestarbeitszahl von 1,3 erreichen. Diese Werte müssen eingehalten werden, um Subventionen beim Anlagenbau in Anspruch nehmen zu können. Eine Förderung erfolgt generell nur noch beim Einsatz im Gebäudebestand, nicht mehr im Neubaubereich (vgl. BAFA 2013).

Das Potenzial zur Nutzung der Umweltwärme mittels Wärmepumpen ist sehr groß, jedoch nicht quantifizierbar. Als eingrenzender Faktor für die Gebäudebeheizung ist zum einen, wie schon erläutert, die Eignung der vorhandenen Wärmeverteilsysteme zu sehen. Zum anderen müsste bei einem starken Ausbau der Wärmepumpentechnologie die erforderliche Antriebsenergie (vorwiegend Strom) sichergestellt werden. Ein starker Ausbau von Wärmepumpen führt dementsprechend zu einem Anstieg beim Strombedarf. Hier wird zukünftig, wie in vielen anderen Bereichen, die Möglichkeit der Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien zur gezielten Bereitstellung des Stroms zu den Bedarfszeiten eine Rolle beim langfristigen Ausbau spielen. Umgekehrt könnte aber gerade auch in diesem Bereich der Strom aus erneuerbaren Energien, der zu Nicht-Bedarfszeiten anfällt, über Wärmespeicher in den Gebäuden genutzt werden, z.B. Aufladung mittels Wärmepumpe bei hohem Windstromertrag in den Nachtstunden. Somit können Wärmepumpen, ähnlich der intelligenten Steuerung von BHKW`s mit Wärmespeichern (virtuelle Kraftwerke), zukünftig für eine bessere Ausnutzung des Stromangebotes sorgen. Die zukunftsweisende Smart-Grid Technik (intelligente Stromnetze) setzt mit der Steuerung der Stromerzeugung und Speicherung dezentral vor Ort genau an diesem Punkt an.

5.1.5. Tiefengeothermie

Im Thüringer Becken haben thermische Messungen einen geothermischen Gradienten zwischen 1,8 und 3,6 °C pro 100 m Bohrtiefe ermittelt. Die unterschiedlichen Werte kennzeichnen Regionen über wechselndem geologischem Untergrund. Der Verlauf des „geothermischen Gradienten wird stark durch die unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeiten der Sedimente beeinflusst“ (vgl. TLUG II 2013). Das TLUG

legt für den Freistaat Thüringen als Berechnungsgrundlage – soweit keine Messungen vorliegen – eine konservative Einschätzung von 2,5 und 3 °C pro 100 m Bohrtiefe fest. Damit wird die Mindest-Temperatur zur Stromerzeugung von 100 °C frühestens in einer Tiefe zwischen 3.300 m und 4.000 m erreicht. Die geologische Situation in Thüringen bietet zwar keine heißen Grundwasserleiter zur Energieerzeugung, aber die generellen Voraussetzungen für derartige Verfahren sind mit Graniten und Gneisen als Grundgesteine gegeben (vgl. ThEGA 2011, S. 10). Diese Technologie bedarf jedoch einer sehr hohen Start-Investition, benötigt sehr tiefe Bohrungen (ca. 5.000 m) und rechnet sich erst nach einer langfristigen Nutzung bei entsprechend hohem Verbrauch.

5.1.6. Solarenergie

Eine weitere Form der Nutzung von erneuerbaren Energien ist die Solarenergienutzung. Hierbei wird die Kraft der Sonnenstrahlung in nutzbare Energieformen umgewandelt. Es gibt derzeit vor allem zwei Nutzungsformen – Solarthermie und Photovoltaik. Die solarthermische Nutzung wandelt Sonnenlicht in Wärme um. Hierfür werden Solarkollektoren genutzt, deren Oberflächenbeschichtung möglichst große Anteile des eingestrahlten Sonnenlichts absorbiert und somit in langwellige Wärmestrahlung umwandelt. Ähnlich wie bei einem Wärmetauscher wird die produzierte Solarwärme im Kollektor an ein fluides Wärmetransportmedium (z.B. Wasser) übertragen. Die so gewonnene Energie kann anschließend in eine bestehende Heizungsanlage eingespeist werden, um Hauswärme oder Warmwasser zu produzieren. Da die Energie nicht ohne erhebliche Verluste über größere Distanzen transportiert werden kann, eignet sich diese Nutzung vor allem für den Einsatz in der Gebäudetechnik als sogenannte Inselanlage.

Die zweite Nutzungsmöglichkeit von Solarenergie bietet die Photovoltaik. Dabei wird einstrahlendes Sonnenlicht in Photozellen eines Sonnenkollektors auf Basis eines physikalischen Prozesses in elektrischen Strom umgewandelt. Dieser kann anschließend für den Betrieb elektrischer Verbraucher genutzt oder mittels eines Wechselrichters in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Die Weiterentwicklung der Modultechnik unterliegt derzeit einem sehr starken Wettbewerb, weswegen binnen kürzester Zeit immer wieder deutliche Leistungssteigerungen und Verbesserungen der Bauform zu verzeichnen sind und die zu erbringende Investition (Kosten/kWh) kontinuierlich abnimmt. Moderne Photovoltaik-Module sind nicht mehr zwangsläufig als starre mono- oder polykristalline Kollektoren-Module vorzufinden. Inzwischen sind zum Beispiel flexible Dünnschichtkollektoren verfügbar, die sich organisch an Oberflächenformen anpassen können.

5.1.7. Wasserkraft

Die Wasserkraft ist eine der ältesten Energieerzeugungsformen der Menschheit. Dabei wird allgemein Bewegungsenergie des Wassers, sei es durch die Fließbewegung oder das Herabfallen aus einer bestimmten Höhe, in mechanische Energie umgewandelt. Heute wird diese Bewegungsenergie größtenteils durch einen Generator zur Stromerzeugung genutzt. Im Binnenland kann dabei grundsätzlich zwischen Laufwasserkraftwerken und (Pump-)

Speicherkraftwerken unterschieden werden. Während beim Laufwasserkraftwerk die Bewegungsenergie des Wassers eines Flusses genutzt wird, fällt bei einem Speicherkraftwerk angestautes Wasser aus einer bestimmten Höhe auf die Turbinen und treibt so die Generatoren an.

Eine Sonderform der Wasserkraftnutzung stellen Pumpspeicherkraftwerke dar: Gerade in der immer wichtiger werdenden Diskussion über die Speicherung elektrischer Energie stellen diese Anlagen eine relativ effiziente Form der Vorratshaltung dar: Während in Spitzenlastzeiten angestautes Wasser zur Stromerzeugung genutzt wird, kann überschüssiger Strom in Zeiten geringer Last zum Transport des Wassers auf ein höheres Niveau genutzt werden. Die überschüssige elektrische Energie wird also in potenzielle Energie aufgrund der Höhenlage des Wassers umgewandelt. In Spitzenlastzeiten kann diese dann als kinetische, anschließend als Bewegungsenergie und schließlich als elektrische Energie genutzt werden. Dieses Thema wird aktuell auch im Landkreis Gotha kontrovers erörtert. Die Firma Trianel forciert derzeit die Umsetzung des Projektes „Wasserspeicherkraftwerk Schmalwasser“ in Tambach-Dietharz. Wobei das geplante Kraftwerk zwar eine Leistung von 1.070 MW_p besitzen soll, aber durch den Neubau des Oberbeckens erhebliche Einschnitte in die Landschaft verursachen würde.

Die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie hat es sich im Zuge der erneuerbaren Energien-Ausbauziele von EU und BRD auch zur Aufgabe gemacht, Potenziale im Bereich der Wasserkraft zu erschließen, auszubauen und den Anteil am Endenergieverbrauch zu erhöhen, sieht jedoch die möglichen Steigerungen als eher untergeordnet an. Auch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie sieht das Potenzial der Wasserkraftnutzung in Thüringen indes als nahezu ausgeschöpft an. Im Wesentlichen können die Möglichkeiten zur Steigerung im Bereich der Kleinwasserkraftwerke gesehen werden, „durch Modernisierung und Reaktivierung bestehender Anlagen (Repowering) oder durch vereinzelten Neubau an bestehenden Querbauwerken“ (vgl. SIPPACH 2010, S. 16).

Abbildung 7: Luisenthal, Ohra-Talsperre, (EVF)

5.1.8. Windkraft

Windkraft wandelt die Bewegungsenergie von Luftmassen in mechanische Bewegung um. Diese mechanische Energie kann entweder direkt, z.B. in Getreidemühlen, oder indirekt, durch Umwandlung mit Hilfe von Generatortechnik, als elektrische Energie genutzt werden. Quelle der Wind-Energie sind klimatisch bedingte Luftdruckunterschiede zwischen verschiedenen Orten der Erdatmosphäre. Bei der Ausgleichsströmung der Luft entlang des Druckgradienten kann diese Energie mit Hilfe von Windrädern nutzbar gemacht werden. Ein Rotor wandelt die Bewegungsenergie des Windes in Rotationsenergie um, die wiederum über einen Generator in Strom transformiert wird. Eine Einspeisung in das öffentliche Stromnetz macht die Energie allgemeinverfügbar. Entscheidend für die Effizienz von Windkraftanlagen an einem Standort ist dabei die Nabenhöhe der Windräder sowie die Rotordurchmesser, da die Windgeschwindigkeit und somit das Ertragspotenzial mit zunehmender Höhe überproportional ansteigt. Zumal auch die Baukosten mit zunehmender Höhe überproportional zunehmen ist davon auszugehen, dass die aktuellen Spitzenhöhen der Windenergieanlagen (WEA) um 200 - 220 m ein Ende der Höhenskalierung einleiten.

Abbildung 8: Windpark Wangenheim, (EVF)

5.2. Energieerzeugungspotenziale

Ein wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen kommunalen Klimaschutzinitiative ist die Verwendung der vorher beschriebenen erneuerbaren Energien, die in der Region – also vor Ort – wirtschaftlich nutzbar sind. Ziel ist die umweltverträgliche nachhaltige Energieerzeugung, die eine energetische Eigenversorgung soweit wie möglich gewährleisten kann. Dadurch wird zum einen ein wertvoller Beitrag zum Klimaschutz geleistet, zum anderen wird durch die Nutzung regional erzeugter Energie die heimische Wirtschaft gestärkt, Arbeitsplätze geschaffen und Wertschöpfung in der Region generiert. Dies ist für jede einzelne Kommune im Landkreis Gotha ein wertvoller Gewinn und kann als ein Instrument zur Anpassung an die künftige Klimaänderung und den Demographischen Wandel angesehen werden. Ebenso wird hierdurch lokal zum Gelingen der Energiewende beigetragen.

5.2.1. Potenzialermittlung

Da Regionen aufgrund ihrer unterschiedlichen naturräumlichen Prägung und Ausstattung mit Ressourcen sehr individuell zu betrachten sind, wurde eine umfassende, spezifisch auf den Raum abgestimmte Potenzialanalyse durchgeführt. Dabei wurden folgende regenerative Energieträger und deren Energienutzungsformen betrachtet (vgl. Tabelle 14)

Unterschiedliche Energieträger stellen differenzierte Ansprüche an den Raum und die vorhandenen Ressourcen, daher ist es wichtig, den gesamten Untersuchungsraum auf die Nutzungspotenziale eines jeden einzelnen Energieträgers hin zu untersuchen. Aus dieser Analyse ergeben sich unterschiedliche Einzelpotenziale. Die Summe aus den Einzelpotenzialen ergibt das gesamte zur Verfügung stehende erneuerbare Energiepotenzial. Durch die Gegenüberstellung des Energieverbrauches kann eine Aussage darüber getroffen werden, ob das Untersuchungsgebiet in der Lage ist, sich selbst bilanziell mit Heizenergie und Strom aus eigenen, lokalen Ressourcen zu versorgen.

5.2.2. Ertragspotenzialanalyse

Für die Energieträger wurden im Rahmen der Analyse anhand verschiedenster Kriterien potenzielle Standorte ermittelt. Die ermittelten Flächen und Mengenergebnisse bilden die Basis für die Berechnung der potenziellen Energieerträge.

Für jede Energieerzeugungsform wurde ein spezifischer Kriterienkatalog nach technischen und administrativen Aspekten entwickelt. Die technischen Aspekte beziehen sich auf die technische Realisierbarkeit von Energieerzeugungsanlagen und auf die Wirtschaftlichkeit der Projekte. Administrative Aspekte sind vor allem die genehmigungs- und förderungsrechtlichen Ansprüche. Da sich diese Kriterien aufgrund der politischen Diskussionen regelmäßig ändern, wurde für das vorliegende Klimaschutzkonzept die aktuellste Fassung des EEG mit der Änderung vom 20. Dezember 2012 als Bezugsebene festgelegt. Die Verknüpfung technischer und administrativer Merkmale ergibt einen effizient anwendbaren Filter, der zu einer realitätsnahen Einschätzung der vorhandenen Potenziale in den Kommunen führt. Dies entspricht nach KALTSCHMITT (2009) den tech-

nischen Potenzialen. Nach Ermittlung und größenmäßiger Quantifizierung der vorhandenen Möglichkeiten für die Erzeugung regenerativer Energien wird im Anschluss das Ertragspotenzial errechnet. Je nach Energieerzeugungsform kommt ein spezieller Berechnungsansatz zur Anwendung, um aus den vorher ermittelten Nutzungsflächengrößen energetische Kenngrößen und somit potenzielle jährliche Energieertragsmengen errechnen zu können.

Tabelle 14: Energienutzungsformen

Energieerzeugungsform	Strom	Wärme
Biomasse	✓	✓
Geothermie	✓	✓
Solarenergie	✓ (Photovoltaik)	✓ (Solarthermie)
Wasserkraft	✓	X
Windkraft	✓	X

(EVF)

Exkurs: Definition Potenzial und Standortkategorien

Definition von Potenzialen

Unter dem **technischen Potenzial** ist die Menge nutzbarer Energie zu verstehen, die unter den gegebenen technischen und administrativen Restriktionen verfügbar ist. Dieses dient somit auch als Bezugsebene im Klimaschutzkonzept.

Das **theoretische Potenzial** ist allein durch die gegebenen physikalischen Nutzungsgrenzen bestimmt und somit deutlich höher als das technische Potenzial. „Wegen unüberwindbarer technischer, ökologischer, struktureller und administrativer Schranken kann das theoretische Potenzial meist nur zu sehr geringen Teilen erschlossen werden“ und hat somit keine Relevanz in der Analyse nachhaltiger Energieerzeugungspotenziale (KALTSCHMITT 2009, S. 10).

Das **wirtschaftliche Potenzial** ist der „[…] zeit- und ortsabhängige Anteil des technischen Potenzials, der unter den jeweils betrachteten Randbedingungen wirtschaftlich erschlossen werden kann. Da es sehr unterschiedliche Möglichkeiten gibt, die Wirtschaftlichkeit einer Option zur Deckung der Energienachfrage zu bestimmen, existieren immer eine Vielzahl unterschiedlichster wirtschaftlicher Potenziale. Zusätzlich kommen noch sich laufend ändernde wirtschaftliche Randbedingungen hinzu (z.B. Ölpreisänderung, Veränderung der steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten, Energie-, Öko- oder CO_2-Steuer)“ (KALTSCHMITT 2009, S. 11). Aus diesen Gründen wird davon abgesehen, ein wirtschaftliches Potenzial zu ermitteln.

Standortkategorien

Flächen mit optimaler Eignung für den jeweiligen erneuerbaren Energieträger, werden in der **A-Kategorie** zusammengefasst. Bei Windkraft z.B. Areale mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von über 6,0 m/s in einer Höhe von 120 m, bei Freiflächensolaranlagen Flächen mit optimaler Exposition nach Süden oder komplett flache Standorte ohne Verschattung. Vorhandene naturschutzrechtliche und administrative Belange (Schutzgebiete, Abstandskriterien etc.) werden nicht tangiert.

Flächen mit gutem Ertragspotenzial, die gegenüber A-Standorten durch technische oder administrative Belange vermindert sind, fallen der **B-Kategorie** zu. Beispiel hierfür ist die Exposition der geeigneten Flächen für Freiflächenphotovoltaik nach Süd-Ost oder Süd-West.

Um unrealistisch-optimistische Ergebnisse zu vermeiden, wurden die Ertragspotenziale stets nur unter der Annahme der ausschließlichen Betrachtung besonders guter Standorte berechnet, hier findet das sog. **Minimal-Prinzip** seine Anwendung.

5.2.3. Analyse Biomasse

Holz

Die Potenziale der Holzbiomasse werden für alle Forstflächen innerhalb des Landkreises bestimmt. Die Waldflächengrößen und die durchschnittlichen Aufwuchszahlen ergeben die jährlich aufwachsenden Holzmengen. Da eine ökologisch-nachhaltige Bewirtschaftung angestrebt wird, ist die Maximalmenge des geschlagenen Holzes gleich dem jährlichen Aufwuchsvolumen. Im zu untersuchenden Raum ist der durchschnittliche jährliche Zuwachs mit 7,6 Efm/ha zu veranschlagen (MITTEILUNG FORSTAMT FINSTERBERGEN). Ferner werden, um eine möglichst realitätsnahe Untersuchung zu betreiben, die einzelnen spezifischen Heizwerte (bei einem Wassergehalt von 20 %) der unterschiedlichen Baumarten herangezogen (FORSTAMT FINSTERBERGEN und LWF, 2009).

Diese sind im Untersuchungsgebiet:

Fichte	1.904 kWh/Fm
Kiefer	2.166 kWh/Fm
Buche	2.692 kWh/Fm
Eiche	2.755 kWh/Fm

(Quelle: LWF Bayern, Merkblatt 12)

Der mögliche energetische Ertrag im Untersuchungsgebiet wurde für jede Kommune separat, anhand der zugrundeliegenden nutzbaren Forstfläche und der derzeitigen lokalen Ausschöpfung des Energieholzpotenzials (10 Prozent) kalkuliert.

Hierbei sei noch einmal ausdrücklich auf den Aspekt der Nachhaltigkeit verwiesen, d.h. konkret, dass die Energie-Holznutzung in den einzelnen Räumen den jährlichen Zuwachs an neuer Biomasse nicht überschreitet und nur zu einem geringen Prozentsatz stattfindet. Um das natürliche Gleichgewicht des Wald-Ökosystems aufrecht zu erhalten, ist ebenfalls der Betrag des Waldrestholzes berücksichtigt worden, welcher als natürlicher Rückstand (Humusneubildung, Nischen für Tierarten) im Wald verbleiben sollte.

Durch die 10 % Nutzung des jährlichen Zuwachses an Holzbiomasse kann der Landkreis Gotha einen energetischen Nutzen von 34.204 MWh/a erzielen. Ausgehend vom Heizenergiebedarf eines durchschnittlichen Einfamilienhauses mit einem Jahresverbrauch von 3.000 Litern Heizöl können etwa 1.140 Einfamilienhäuser (ø-Verbrauch: 30.000 kWh) mit Heizenergie aus nachwachsendem Holz des Landkreises versorgt werden.

Tabelle 15: Mögliches energetisches Holzpotenzial	**Waldfläche**	**Aufwuchs in Efm/a**		**Energie**
	ha	gesamt	10 % energetisch	MWh/a
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	170	1.292	129	270
Drei Gleichen - Gemeinde	453	3.443	344	719
Emsetal - Gemeinde	2.010	15.276	1.528	3.192
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	1.178	8.953	895	1.871
Friedrichroda - Stadt	187	1.421	142	297
Gotha - Stadt	601	4.568	457	954
Günthersleben-Wechmar - Gemeinde	174	1.322	132	276
Hörsel - Gemeinde	604	4.590	459	959
Leinatal - Gemeinde	1.294	9.834	983	2.055
Mittleres Nessetal - Verwaltungsgemeinschaft	592	4.499	450	940
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	46	350	35	73
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	1.061	8.064	806	1.685
Ohrdruf - Gemeinde	7.468	56.757	5.676	11.860
Tabarz - Gemeinde	1.271	9.660	966	2.018
Tambach-Dietharz - Stadt	3.670	27.892	2.789	5.828
Waltershausen - Stadt	760	5.776	578	1.207
Landkreis Gotha	**21.539**	**163.697**	**16.370**	**34.204**
(QUELLE: NACH DATEN DES LWF UND FORSTAMT FINSTERBERGEN)				

Energiepflanzen

Das Potenzial, welches im Landkreis durch die Ackerbiomasse erschlossen werden kann, wird durch die landwirtschaftliche Nutzfläche, die zur Produktion von Biomasse zur Verfügung steht, bestimmt. Laut der Studie „Regionale Biomassepotenziale zur energetischen Nutzung im Freistaat Thüringen“ der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft aus dem Jahre 2010, ist es erforderlich, die vorhandenen Potenziale „so effizient wie möglich zu erschließen und zu nutzen“, dabei die Biodiversität zu erhalten und den Boden- bzw. Gewässerschutz zu gewährleisten (vgl. TLL 2010, S. 2). Bei der Herleitung der zur Verfügung stehenden Fläche ohne die Nahrungsmittelproduktion und deren Nachhaltigkeit zu gefährden geht die TLL von 20 - 25 % der Ackerfläche und 10 % des Grünlandes aus, welche dem Energiepflanzenanbau zugeführt werden kann (vgl. TLL 2010, S. 15). Die Differenzierung der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Nahrungs- und Futteranbau ermöglicht die Vermeidung einer Konkurrenzsituation zu viehhaltenden Betrieben und deren benötigter Flächen zur Futterproduktion.

Um zunächst einen Überblick zu gewinnen, welches Potenzial im Untersuchungsraum erzielt werden kann, wird dieser für Thüringen geltende Ansatz auf die verbleibende Ackerfläche des Landkreises heruntergebrochen. Für das Basis-Szenario wird (dem Minimal-Ansatz folgend) mit 20 % der Ackerfläche und 10 % des Grünlandes gerechnet, die für energetische Zwecke genutzt werden. D.h. die Erzeugung von Energie-Biomasse beschränkt sich auf diejenige Ackerfläche, welche nach Nahrungs- und Futtermittelproduktion noch übrig bleibt (8.684 ha im Landkreis). Diese Fläche wird mit dem aktuellem Anbaumix (50 % Getreide, 8 % Mais plus 42 % Sonstiges) des Landkreises Gotha aus dem Jahr 2012 bestellt. Die Grünlandflächen werden zur Grassilageproduktion herangezogen. Alle Anbauprodukte werden in Form von Silage in einer Biogasanlage zur Energieerzeugung eingesetzt. Bei den einzelnen Berechnungen werden für die verschiedenen Substrate Mittelwerte verwendet, da Schwankungen abhängig von der Anlagentechnik und dem Ertragsniveau je Pflanzenart und Standort auftreten. Weiterhin lassen die Bestandszahlen der Stalltiere Rückschlüsse auf die anfallende Gülle zu, die ein weiteres Energiepotenzial über Biogasanlagen liefert und zu 100 % mit einberechnet ist.

Tabelle 16: Biomasse-Energiepflanzen Basis-Szenario (möglicher Energie-betrag)	**Restliches Grünland (GL)**	**Restliche Ackerfläche (AF)**	**Energie betrag**	**GVE***	**Energie aus Gülle**	**Gesamt Energie**
	ha	ha	MWh/a		MWh/a	MWh/a
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	42	320	24.782	1.293	3.635	28.417
Drei Gleichen - Gemeinde	23	712	7.271	5.354	15.057	22.328
Emsetal - Gemeinde	56	6	26.610	37	103	26.714
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	31	905	18.153	3.230	9.085	27.238
Friedrichroda - Stadt	6	5	28.163	4.230	11.898	40.061
Gotha - Stadt	40	662	758	187	527	1.285
Günthersleben-Wechmar - Gemeinde	5	464	358	1.758	4.946	5.303
Hörsel - Gemeinde	98	666	9.785	5.099	14.340	24.125
Leinatal - Gemeinde	72	216	59.043	269	756	59.799
Mittleres Nessetal - Verwaltungsgemeinschaft	95	1.579	16.681	3.859	10.852	27.533
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	15	497	1.129	959	2.697	3.826
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	63	1.265	1.849	4.073	11.455	13.304
Ohrdruf - Gemeinde	194	374	18.978	1.441	4.054	23.032
Tabarz - Gemeinde	17	18	46.926	17	48	46.974
Tambach-Dietharz - Stadt	26	0	12.620	31	88	12.708
Waltershausen - Stadt	54	160	33.134	566	1.592	34.726
Landkreis Gotha	**838**	**7.847**	**306.240**	**32.403**	**91.133**	**397.373**

*Groß-Vieh-Einheiten (QUELLE: NACH DATEN DES LRA, TLL, FNR UND LWF)

Tabelle 17: Klimaschutz-Szenario der Biomasse-Energiegewinnung	**Kurzumtriebs-plantagen (KUP)**	**Energie KUP**	**Energie Ackerfläche + Grünland**	**Energie aus Gülle**	**Gesamt Energie**
	ha	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	106	5.382	8.821	3.635	17.838
Drei Gleichen - Gemeinde	235	11.976	17.570	15.057	44.604
Emsetal - Gemeinde	2	98	1.780	103	1.981
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	299	15.224	22.387	9.085	46.697
Friedrichroda - Stadt	2	81	301	11.898	12.280
Gotha - Stadt	219	11.148	16.912	527	28.587
Günthersleben-Wechmar - Gemeinde	153	7.802	11.174	4.946	23.922
Hörsel - Gemeinde	220	11.216	18.693	14.340	44.249
Leinatal - Gemeinde	71	3.629	7.223	756	11.607
Mittleres Nessetal - Verwaltungsgemeinschaft	521	26.575	40.285	10.852	77.711
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	164	8.368	12.246	2.697	23.311
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	417	21.287	31.900	11.455	64.641
Ohrdruf - Gemeinde	123	6.288	14.539	4.054	24.880
Tabarz - Gemeinde	6	296	920	48	1.265
Tambach-Dietharz - Stadt	0	0	758	88	846
Waltershausen - Stadt	53	2.689	5.372	1.592	9.653
Landkreis Gotha	**2.589**	**132.058**	**210.881**	**91.133**	**434.072**
(QUELLE: NACH DATEN DES LRA, TLL, FNR UND LWF)					

Ein weiteres Potenzial zur Energie- bzw. Wärmeenergiegewinnung über Biomasse (siehe oben stehende Tabelle 17) besteht in der Nutzung der landwirtschaftlichen Ackerflächen zur Energieholzproduktion. Damit diese sog. Kurzumtriebsplantagen (KUP) keine Konkurrenz zu viehhaltenden Betrieben erzeugen, werden die zur Futterproduktion benötigten Flächen aus der Berechnung herausgenommen. In dieser Variante wird die zu Verfügung stehende Ackerfläche (20 % der Gesamtfläche zur energetischen Nutzung) zu einem Drittel mit Energieholz bepflanzt und die anderen 2/3 der Fläche mit konventionellen Anbauprodukten (aktueller Landkreis-Mix) bestellt. Bei der Berechnung für KUP wird mit folgenden Parametern gearbeitet: der mittlere Aufwuchsertrag beträgt im Durchschnitt 10 t/ha und Jahr wobei der Heizwert einer Tonne Energieholz 5,1 MW entspricht (vgl. MLUV-Meck-Pom., 2006, S. 22). Dieses Szenario steigert den Energieholzanteil des Landkreises um ein Vielfaches auf etwa 2.600 ha, was zum derzeitigen Anbaustand mit 11 ha einen sehr großen Zuwachs darstellt. Diese Zahl ist aber über einen langfristigen Zeithorizont zu betrachten; weiterhin bildet eine solche Kombination aus langjährigen Kulturarten und einjährigen Pflanzen eine höhere Erntestabilität und -sicherheit, da klimatisch bedingte Ertragsminderungen einer Art durch andere Arten ausgeglichen werden können. Ergänzend stellt diese Kombination gegenüber dem Anbau einer einzelnen Art eine Bereicherung für die ökologische Vielfalt dar. Auch sollte berücksichtig werden, dass KUP nicht auf einzelnen zusammenhängenden Flächen angepflanzt werden müssen, vielmehr existieren zahlreiche Möglichkeiten des Anbaus. Denkbare Produktionsflächen sind landwirtschaftliche Grenzertragsstandorte, ehemalige Altlastenstandorte, an Fließgewässern oder als Streifenbepflanzung in der Flur. Neben der energetischen Ausbeute, sind Aspekte des Umweltschutzes von großer Bedeutung; Wind und Erosionsschutz, Gewässerschutz, Erhöhung der Biodiversität und Rückzugsgebiete bzw. Wanderkorridore für Tiere sind hier zu nennen. Nicht nur die im Landkreisgebiet vorhandene Agrarstruktur mit großen Schlägen (Streifenbepflanzung), sondern auch das vorhandene Know-how, mit der in Gierstädt verankerten Forschungsstation im Zuge der BERTA-Initiative bieten ideale Voraussetzungen für die zukünftige Entwicklung der KUP. Hierbei gilt es jedoch durch Öffentlichkeitsarbeit die Bedenken in der Bevölkerung zu zerstreuen, Anreize bei den Landwirten zu schaffen und mit weiterem Forschungsaufwand die Rentabilität und Langzeitauswirkungen der Anbaumethode zu analysieren.

Da die Abschätzung des vorhandenen Potenzials quantitativ von der Feldenergiepflanze und deren Erträgen abhängt und zusätzlich die Energieerzeugungsform ausschlaggebend ist, sollen die errechneten Werte als Anhaltspunkt verstanden werden. In der Realität existieren viele weitere Energieumwandlungsprozesse und Energiepflanzen, die das Energiepotenzial weiter beeinflussen können. Die Umsetzung in Biogasanlagen ist derzeit die wirtschaftlich am besten entwickelte Methode am deutschen Markt, um Energie aus Pflanzen zu gewinnen. Eine Vielzahl an Alternativen (Biomass-to-Liquid etc.) befindet sich noch in einem experimentellen Stadium und bedarf weiterer Forschungsarbeit um endgültig Marktreife zu erlangen. In Zukunft

werden die Wahlmöglichkeiten zur nachhaltigen Energieproduktion weiter anwachsen, was sich für alle Beteiligten durchweg als positiv darstellen wird.

Bioabfall und Grünschnitt

Ein weiteres energetisch-nutzbares Potenzial der Biomasse ist im Biomüll der Biotonne und den Grünschnittabfällen auf den Kompostplätzen vorhanden. Über eine Verwertung in Biogasanlagen und im Fall von groben Substraten in Form von geschreddertem Material zur direkten Verfeuerung kann der „grüne Abfall“ der Region zur Deckung des Energiebedarfs beitragen. Voraussetzung ist die Trennung des anfallenden Materials auf den Kompostplätzen in Grobsubstrat zur Weiterverarbeitung zu Hackschnitzeln und in Feinsubstrat. Letzteres kann gemeinsam mit den Bioabfällen der Haushalte (Bio-Tonne) in einer technisch geeigneten Biogasanlage energetisch genutzt werden und anschließend als Dünger auf die Felder aufgebracht werden. Eine Standortanalyse zur Ermittlung des Potenzials entfällt. Die jährlich anfallenden Mengen, aus denen sich das Potenzial errechnen lässt, werden beim Abfallservice Gotha abgefragt und bilden die Basis der Analyse.

Das energetische Potenzial des „grünen Abfalles“ wird über die Durchschnittswerte der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR 2010, S. 174) ermittelt. Demnach hat Bioabfall einen Biogasertrag von 74 m³ Gas pro Tonne Festmasse. Das Potenzial des Grünschnittes wird getrennt nach Fein- und Grobmaterial betrachtet. Durchschnittlich sind etwa 1/4 bis 1/3 des anfallenden Materials als Grobsubstrat und zur weiteren energetischen Nutzung als Brennmaterial zu verwerten. Nach Berechnung des Anteils von Grobsubstrat im Grünschnitt verbleibt die restliche Menge als Feinsubstrat zur energetischen Verwertung in einer Biogasanlage, gleich dem Bioabfall aus der Bio-Tonne.

Der Landkreis Gotha verfügt in Wipperoda über eine Restabfalldeponie, daneben bestehen die privat-geführten Anlagen in Mühlberg und Bufleben. Für die Entsorgung von Grünschnitt sind landkreisweit fünf Wertstoffhöfe eingerichtet: Waltershausen, Gotha, Ohrdruf, Kornhochheim und Gräfentonna. Diese erzielen zusammen einen Grünschnittabfall von rund 750 t/a, wobei die derzeitige Verwertung jenes Bio- und Grünabfalls zu 100 % über Kompostierungsanlagen stattfindet. Des Weiteren sind alle Haushalte über die Abfallsatzung des Landkreises Gotha verpflichtet, den Anschluss- und Benutzungszwang einer Biotonne zu erfüllen, sofern sie nicht eine eigene Kompostierung und Ausbringung des Kompostes auf dem eigenen Grundstück nachweisen können. 2012 waren 42 % der Haushalte im Landkreis Gotha an die Entsorgung der Biotonne angeschlossen (AUSSAGE ABFALLSERVICE GOTHA). Die hieraus erwachsende Bioabfallmenge ist mit etwa 3.600 Tonnen pro Jahr zu beziffern.

Anhand der unten stehenden Auflistung kann das energetische Potenzial jeder einzelnen Kommune in Form des Biogasertrages und der thermischen Nutzung von Hackschnitzeln abgelesen werden. Anzumerken ist, dass bei den Rot eingefärbten Kommunen ein Verbrennungsverbot für das Jahr 2012 durch die untere Abfallbehörde festgesetzt wurde. Somit kann bei jenen Gemeinden davon ausgegangen

werden, dass theoretisch das gesamte verwertbare Material bereits erfasst wurde und durch die sich anschließende thermische Nutzung schon in Energie umgewandelt worden ist. D.h. im Umkehrschluss für die restlichen Kommunen im Landkreis besteht noch weiteres Ausbaupotenzial, wenn private Verbrennungsvorgänge über zentrale Einrichtungen gesteuert werden. Da jedoch für die einzelnen Kommunen keine detaillierten Informationen vorliegen, kann dieses Potenzial nicht quantifiziert werden.

Bei diesem zusätzlichen Potenzial des Bioabfalls und Grünschnitts gilt es zu bedenken, dass dieser potenziell mögliche Vorrat an Energie lediglich mit einem höheren Zusatzaufwand für die Gemeinden bzw. des Landkreises bereitgestellt werden kann. Eine Umstrukturierung des bestehenden Systems ist mit Arbeit und Kosten verbunden, auch das individuelle Nutzerverhalten in Hinblick auf die Bereitstellung des Materials ist eine variable Größe und kann nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden.

Tabelle 18: Energetisches Potenzial des Bioabfalles und Grünschnittes für das Jahr 2012	**Bioabfall**	**Grünschnitt**	**Biogasertrag**	**Hack-schnitzel**	**Gesamt Energie**
	t	t	MWh/a	MWh/a	MWh/a
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	135	28	106	33	139
Drei Gleichen - Gemeinde	136	28	107	33	140
Emsetal - Gemeinde	74	16	58	18	76
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	189	39	148	46	194
Friedrichroda - Stadt	195	41	153	47	200
Gotha - Stadt	1.194	249	937	289	1.226
Günthersleben-Wechmar - Gemeinde	97	20	76	24	100
Hörsel - Gemeinde	128	27	100	31	131
Leinatal - Gemeinde	96	20	76	23	99
Mittleres Nessetal - Verwaltungsgemeinschaft	249	52	195	60	155
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	160	33	126	39	165
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	155	32	122	38	160
Ohrdruf - Gemeinde	298	62	234	72	306
Tabarz - Gemeinde	105	22	83	26	109
Tambach-Dietharz - Stadt	110	23	86	27	113
Waltershausen - Stadt	278	58	218	67	285
Landkreis Gotha	**3.600**	**752**	**2.826**	**871**	**3.697**

Rot markierte Kommunen hatten eine Verbrennungsverbot im Jahr 2012

(EIGENE BERECHNUNG NACH DATEN DES LRA)

5.2.4. Analyse Geothermie

Oberflächennahe Geothermie

Der Einsatz von oberflächennaher Geothermie bzw. Wärmepumpen stellt eine sehr große und in Zukunft immer wichtiger werdende Energiequelle dar. Gerade im Hinblick auf die Speicherfähigkeit und intelligente Vernetzung wird diese Form der Energienutzung eine tragende Rolle spielen. Der Ausbau der bereits installierten Anlagen kann jedoch nicht quantifiziert werden, was eine Bestandsaufnahme nicht zulässt und eine weitere Potenzialausweisung nicht möglich macht. Jedoch wird in der Szenario-Analyse der durch regenerative Energie erzeugte Strom zu Teilen für den Betrieb der Wärmepumpen genutzt.

Tiefengeothermie

Die potenzielle Eignung des Freistaates Thüringen zur Tiefengeothermie-Nutzung ist als eine grundlegende Darstellung zu sehen. Daher ist die prinzipielle Tauglichkeit eher als eine potenziell mögliche zu verstehen, bedarf aber noch weiteren Kenntniszuwachses und einer hohen Detailtiefe, um in Zukunft tatsächlich Projekte zu realisieren. Weiterhin stellen die schwer abschätzbaren Kosten und die Markttauglichkeit Hürden der tatsächlichen Umsetzung dar. Die am besten geeigneten Standorte Thüringens liegen zudem nicht innerhalb des Landkreisgebietes Gotha, sondern befinden sich im Raum Suhl und Meiningen. Folglich ist eine Nutzung der erneuerbaren Energiequelle „Tiefengeothermie“ im Landkreis Gotha aufgrund des augenblicklichen Kenntnisstandes zwar generell möglich, aber aus wirtschaftlicher Sicht noch nicht sinnvoll. Aus diesem Grunde werden keine derartigen Berechnungen im Klimaschutzkonzept vorgenommen.

5.2.5. Analyse Solarenergie

Für die einzelnen Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie müssen unterschiedliche Kriterien beachtet werden:

Freiflächenphotovoltaik

Anforderungskriterien für die Standortanalyse von Freiflächenphotovoltaik:

Technische Aspekte:

- Morphologische Kriterien
- Exposition
- Hangneigung
- Beschattung
- Flächengröße

Administrative Aspekte:

- Vorbelastung
- Ausgewiesene Schutzkategorien (Landschaftsschutz, Naturschutz, Flora-Fauna-Habitat, geschützte Landschaftsbestandteile, Naturdenkmäler, Wasserschutz)
- Sonstiger Raumwiderstand (z.B. besondere Kulturdenkmäler etc.)
- Lage und Größe der Solarflächen im Verhältnis zur Größe der angrenzenden Wohnbebauung

Für jedes Flächenstück ergibt sich daraus ein Indexwert, der ein Ausdruck für die Eignung dieser Fläche ist. Die Flächen wurden dann wiederum in „A-Kategorie“-Flächen mit sehr guter Eignung und „B-Kategorie“-Flächen mit guter Eignung ein-

geordnet (siehe: Abschnitt „Standortkategorien, S. 63). Nach der Ermittlung der Flächengrößen mit gutem und sehr gutem Solarpotenzial erfolgt die Berechnung des theoretischen Ertragspotenzials. Über die ermittelte Flächengröße wird die mögliche Modulfläche errechnet. Hierfür werden 1/3 der jeweiligen Freifläche als reine Modulfläche angenommen. 2/3 entfallen aufgrund gegenseitiger Verschattung der Module und Abstandseinhaltung zu angrenzenden Flurstücken. Unter der Annahme, dass ein Kilowatt Anschlussleistung etwa 7 m² Kollektorfläche erfordert, kann über die regionale Volllaststundenzahl anderer Vergleichsanlagen der potenzielle Energieertrag errechnet werden (ThEGA IV 2010, S. 17).

Bei der Untersuchung für den Landkreis Gotha sind Konversionsstandorte genau wie Flächen entlang von Autobahnen und Schienenverbindungen von besonderer Relevanz, da sich eine andersartige Nutzung solcher Areale oftmals schwierig gestaltet oder als unwirtschaftlich darstellt. Zusätzlich spielen die Aussagen des EEG 2012 § 32 Abs. 3 eine gewichtige Rolle, da hier ausdrücklich nur diejenigen Anlagen förderfähig sind, die auf überplanten Flächen „längs von Autobahnen oder Schienenwegen" errichtet werden „und sich in einer Entfernung bis zu 110 Meter, gemessen vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn" befinden (vgl. EEG 2013).

Bundesautobahn 4 (BAB 4)

Die Autobahn 4 durchzieht den Landkreis Gotha von West nach Ost; der Teilabschnitt besitzt eine Länge von etwa 30 km. Um die für den Landkreis geeigneten Flächen entlang der BAB 4 zu finden, ist zum einen die Studie „Bestimmung des Photovoltaikpotenzials an Autobahnen - exemplarische Betrachtung an der Konzessionsstrecke der BAB4 in Thüringen" der Thüringer Energie und GreenTech Agentur (ThEGA) aus dem Jahr 2012 verwendet worden und zum anderen wurde auf eigene Datenerhebung bzw. Auswertung zurückgegriffen.

Sowohl bei den Analysen der ThEGA-Studie als auch bei der eigenen Datenverarbeitung gelten folgende Flächen als Ausschlusskriterien – kommen also für eine Nutzung mit Freiflächenphotovoltaik-Anlagen explizit nicht in Frage: Wald- und Siedlungsgebiete, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete, Trinkwasserschutzgebiete, Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH), Flächennaturdenkmale und geschützte Landschaftsbestandteile. Dieser vorgeschaltete Schritt mit den sog. harten Abgrenzungskriterien soll verhindern, dass etwaige Nutzungskonkurrenzen auftreten; derartige Probleme können so schon im Vorfeld ausgeschlossen werden.

Die Mindestflächengröße sollte nicht kleiner als 1 Hektar sein, da aus rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Investition sonst nicht als sinnvoll erachtet wird. Selbstverständlich sind größere zusammenhängende Flächen ertragreicher, dennoch können auch kleinere Projekte gerade auf kommunalem Gebiet zweckmäßig sein, hier muss von Fall zu Fall entschieden werden.

Die **eigene Potenzialanalyse** im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes hat folgende Flächen als geeignet ausgewiesen:

Flache Teilbereiche, Süd-Ost (112,5° - 157,5°), Süd (157,5° - 202,5°) und Süd-

West (202,5° - 247,5°) exponierte Flächen. Die somit für Freiflächenphotovoltaik im Untersuchungsgebiet nutzbare Gesamtgröße beträgt etwa 84 ha. Hierbei ist die Hangneigung der ausschlaggebende Faktor, um die vorhandene Sonnenenergie bestmöglich nutzen zu können; nord-, west- und ostexponierte Flächen bleiben dementsprechend außen vor. Die weitere Klassifikation der gegebenen Teilstücke lässt aus methodischen Gründen lediglich die Einteilung in „gut“ und „sehr gut“ zu, wobei flach und süd-exponierte Flächen (A-Kategorie: 51 ha) besser geeignet sind als süd-ost bzw. süd-west-exponierte (B-Kategorie: 33 ha).

Laut Daten der **ThEGA-Analyse** sind im landkreiseigenen Gebiet 151 ha als potenzielle Freiflächen für Photovoltaik entlang des 110 m Korridors vorhanden. Da dieser Studie genauere Daten vorliegen, konnte hier eine detailliertere Auswertung vorgenommen werden. Die Klassenbesetzung schlüsselt sich wie folgt auf, A-Kategorie (sehr gut geeignet) sind 95 ha und B-Kategorie (gut geeignet) sind 56 ha.

Zusammenfassend können im Untersuchungsraum entlang der Bundesautobahn 235 ha Fläche zur potenziellen Eignung für Freiflächenphotovoltaik ausgewiesen werden (siehe Karte Anhang 6).

Bahntrasse

Das Schienennetz, welches den Landkreis mit einer Ausdehnung von ungefähr 100 km durchzieht, wurde ebenso prospektiert und die potenziellen Flächen für Freiflächenphotovoltaik entlang eines 110 m Korridors ausgewiesen. Das methodische Vorgehen ist identisch mit der Analyse der BAB 4, d.h. auch hier wurden die harten Ausschlusskriterien angelegt. Die zurückbleibenden Flächen sind entsprechend ihrer Exposition und Hangneigung untersucht worden; nicht brauchbare Gebiete sind aus der Betrachtung herausgefallen. Die für sehr gut bzw. gut befundenen Flächen schlagen letztendlich mit einer Gesamtgröße von 586 ha zu Buche. Wobei 440 ha der A-Kategorie und 146 ha der B-Kategorie zugeordnet werden können (siehe Karte Anhang 6).

Konversionsstandorte

Unter dem Begriff Konversion wird eine Umnutzung bzw. eine Nutzungsänderung einer bestehenden Fläche verstanden. Im Zusammenhang mit der Freiflächenphotovoltaik-Nutzung handelt es sich meist um einstige Militärstandorte, brach liegende Gewerbe- und Industrieflächen oder um ehemalige Deponien. Solarparks auf solchen Brachflächen erzeugen nachhaltigen Strom ohne dafür neuen Freiraum zu versiegeln. Die Reaktivierung von „öden“ Flächen bietet weiterhin den Vorteil, dass unbrauchbare Areale wieder gewinnbringend erschlossen werden. Hierbei kann die Kommune direkt oder über sog. Bürgersolarparks regionale Wertschöpfung generieren (vgl. ThEGA 2012, Leitfaden, S. 15).

Im Landkreis Gotha stehen derzeit 152 Konversionsflächen, die sich in Altablagerungen, Altstandorte und Deponien aufteilen lassen, zur Verfügung. In der Gemeinde Burgtonna befindet sich mit der Solaranlage *„An den Steinbrüchen“* die bislang einzige bereits genutzte Konversionsfläche. Durch eine Vielzahl an Analyseschritten sind nicht nutzbare Standorte (Größe, Bebauung, Wald etc.) ausgeschlossen worden. Anhand der Exposition zur Sonne und der Hangneigung wurden die besten

Standorte zur Errichtung von Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen mit einem Gesamtausmaß von 186 ha ermittelt (siehe Karte Anhang 6).

In Planung und Bau

Im Landkreis Gotha bestehen derzeit konkrete Planungsabsichten zwei Freiflächenphotovoltaik-Anlagen zu verwirklichen. Die erst kürzlich in Betrieb genommenen Anlagen

- Svedex Altwerk, Oststraße 16, Gotha (Baubeginn: Mai 2013)
- Ehemaliges Oberbauwerk (OBW), Neudietendorf

sind mit in die Potenzialanalyse eingegangen. Aus Gründen der Vergleichbarkeit werden hier die möglichen Potenziale ebenfalls über die zur Verfügung stehende Grundfläche berechnet.

Bei Betrachtung der Ergebnisstabelle fällt zunächst auf, dass die Gemeinden Emsetal und Tabarz sowie die Städte Friedrichroda und Tambach-Dietharz keinerlei Freiflächenphotovoltaikpotenzial besitzen. Dies kann zum einen daran liegen, dass diese Kommunen keine geeigneten Konversionsflächen zur Verfügung haben oder dass das jeweilige Gemeindegebiet keine Anteile an den entsprechend förderfähigen Verkehrswegen besitzt. Bereits im Jahre 2008 wurde der Stadt Friedrichroda durch ein Gutachten des Energieversorgers Inselsberg (EVI) der ausreichende Wirkungsgrad zur Photovoltaiknutzung auf Gewerberestflächen abgesprochen.

Aufgrund der Länge der Bahntrasse und der Güte der Flächenanteile ist entlang der Eisenbahnstrecke das größte Potenzial für Freiflächenphotovoltaik zu sehen. Die ausgewiesenen Areale – gerade bei Konversionsstandorten – müssen natürlich im Hinblick auf Wegbarkeit, Netzerreichbarkeit und Ähnlichem noch detaillierter untersucht werden, wenn eine Realisierung angestrebt wird.

Obwohl bei dieser Potenzial-Flächen-Ausweisung nur der vorbelastete Raum entlang der Verkehrswege und auf Konversionsstandorten berücksichtig worden ist, müssen nach der Ermittlung der möglichen Standorte für Freiflächenphotovoltaik-Anlagen noch die regionalen Besonderheiten vor Ort mit in die Analyse einfließen. Im nahezu gesamten Landkreisgebiet - Bereiche des Südens mit Anteilen am Thüringer Wald bilden hier die Ausnahme - sind gute bis sehr gute Ackerstandorte vorhanden (Ackerzahlen 40 - 90). Dieser lokalen Gegebenheit wird Rechnung getragen; der besonders wertvolle landwirtschaftliche Boden sollte, wenn möglich, erhalten bleiben. Daher wurde bei der weiteren Auswertung ein Grenzwert von 40 bei der Ackerzahl definiert, um so die ertragsreichsten Standorte zu sichern. Natürlich kann dieser Grenzwert nicht generell Anwendung finden, sondern muss Einzelfallabhängig geprüft werden. Für weiter folgende Analyseschritte wurde dies im Basis-Szenario berücksichtigt.

Um eine dominante bandartige Struktur entlang der beschriebenen Verkehrswege durch Freiflächenphotovoltaik zu vermeiden wird empfohlen (und im Klimaschutz-Szenario praktiziert), maximal 80 % der potenziellen Flächen umzusetzen. Die genaue Handhabung hierbei obliegt den einzelnen Kommunen. Ebenfalls können Regelungen getroffen werden, welche Längenausdehnung möglich bzw. erlaubt sein soll, bis eine Unterbrechung erforderlich

ist, um keine „Photovoltaik-Wüste“ entlang der Autobahnen und Schienennetze hervorzurufen.

Tabelle 19: Freiflächenphotovoltaik-Potenziale unterteilt nach den verschiedenen Flächen	**A4**	**Bahn**	**Konversion**	**Planung**	**GESAMT**
	MWh/a	**MWh/a**	**MWh/a**	**MWh/a**	**MWh/a**
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	7.136	27.304	1.088	-	35.528
Drei Gleichen - Gemeinde	2.610	30.896	432	-	33.938
Emsetal - Gemeinde	-	-	-	-	-
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	-	32.520	8.064	-	40.584
Friedrichroda - Stadt	-	-	-	-	-
Gotha - Stadt	12.835	27.864	20.224	1.952	62.875
Günthersleben-Wechmar - Gemeinde	23.545	-	5.600	-	29.145
Hörsel - Gemeinde	23.401	45.744	6.576	496	76.217
Leinatal - Gemeinde	9.895	2.856	-	-	12.751
Mittleres Nessetal - Verwaltungsgemeinschaft	-	27.288	9.232	-	36.520
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	6.955	16.416	552	4.064	27.987
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	-	-	6.152	-	6.152
Ohrdruf - Gemeinde	-	8.216	6.328	656	15.200
Tabarz - Gemeinde	-	-	-	-	-
Tambach-Dietharz - Stadt	-	-	-	-	-
Waltershausen - Stadt	12.007	1.960	6.016	-	19.983
Landkreis Gotha	**98.384**	**221.064**	**70.264**	**7.168**	**396.880**

EIGENE BERECHNUNGEN UND KALKULATION NACH DATEN DER THEGA-STUDIE: „BESTIMMUNG DES PHOTOVOLTAIKPOTENZIALS AN AUTOBAHNEN - EXEMPLARISCHE BETRACHTUNG AN DER KONZESSIONSSTRECKE DER BAB 4 IN THÜRINGEN“

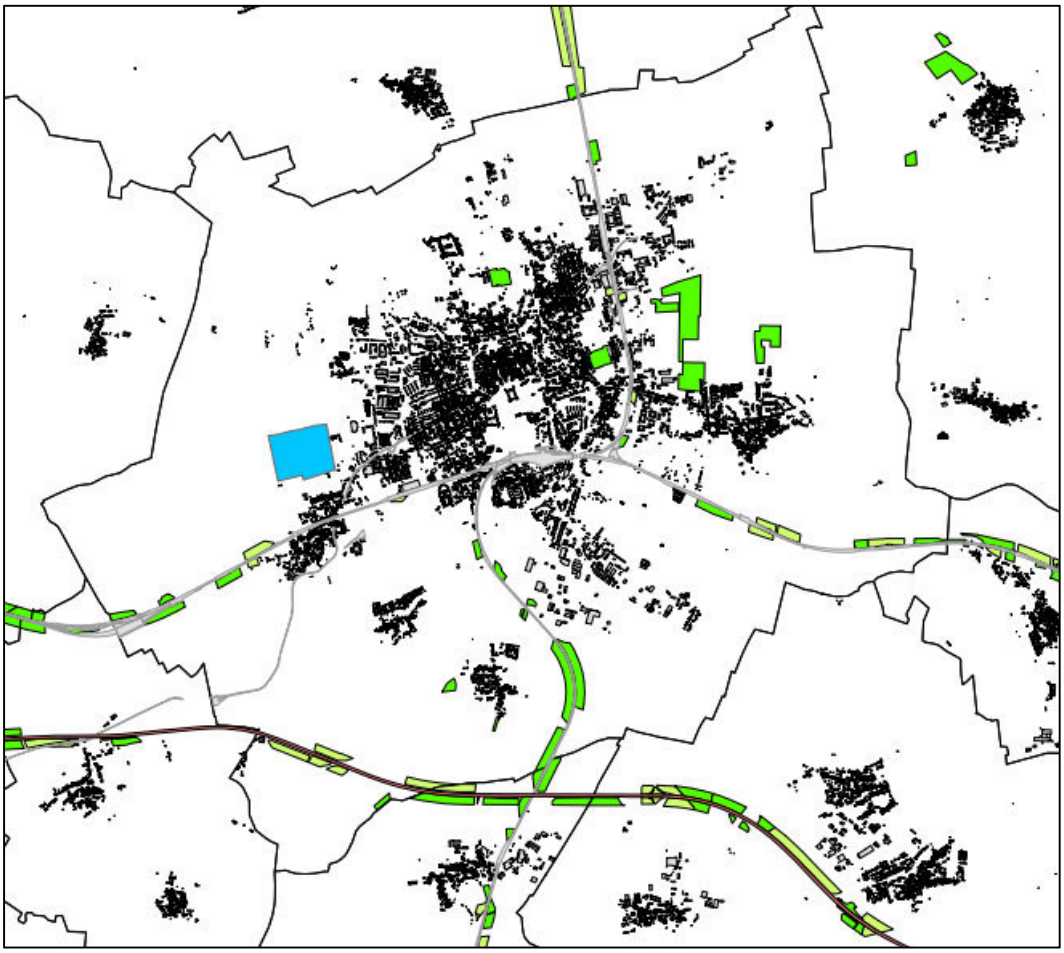


Abbildung 9: Beispiel-Karte der Photovoltaik-Potenzialflächen, (EVF)

Dachflächenphotovoltaik und -solarthermie

Bei Betrachtung der Dachflächenanlagen gelten bis auf Denkmalschutzauflagen und Auflagen aufgrund von Gestaltungssatzungen keine rechtlichen Restriktionen, welche die Bauvorhaben beeinflussen. Technische Aspekte wie Statik, Exposition etc. bestimmen im Wesentlichen die zu erzielenden Erträge.

Die Ermittlung des Potenzials für die Installation von Solaranlagen auf Dächern erfolgt im Wesentlichen auf Basis der Auswertung von aktuellen Flurkarten und der Umrechnung der Gebäudegrundflächen auf potenziell geeignete Dachflächen. Analysiert werden alle Gebäude ab einer Grundfläche von 50 m², somit werden nahezu alle Wohnhäuser abgedeckt und Nicht-Wohnbebauung (Garagen etc.) ohne Stromanschluss bleibt unberücksichtigt. Die Ausrichtung der Dächer ist ausschlaggebend für die Eignung zur Photovoltaik- bzw. Solarthermienutzung. Es wird mit dem Ansatz gerechnet, dass ein Drittel der Dachflächen nach Süden (süd-ost bis süd-west) ausgerichtet ist. Ein prozentualer Abschlag von 40 % der geeigneten Dachflächen wird in der Ertragsermittlung für mögliche Verschattungen durch Bäume bzw. nebenliegende Gebäude, für Flächenminderungen durch Gauben und Fenster sowie für den Denkmalschutz bzw.

Gestaltungssatzungen unterliegende Gebäude berücksichtigt.

Über diese ermittelte gesamte Flächengröße kann das Ertragspotenzial errechnet werden. Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Flachdächer (Fabrikhallen, Plattenbauten) werden ausschließlich für Photovoltaik berechnet, bei Gebäuden mit Giebeldächern gibt es eine weitere Unterteilung. Hier ist davon auszugehen, dass 1/3 der geeigneten Dachfläche für Solarthermie und 2/3 für Photovoltaik genutzt werden. Unter der Annahme, dass neu installierte Photovoltaik-Module dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, kann auf 7 m² Dachfläche 1 kW Anschlussleistung erzielt werden. Die Verrechnung des langjährig gemittelten regionalen Volllaststundenwertes (800 kWh) ergibt wiederum den potenziellen Energieertrag bei Vollausbau auf den zuvor ermittelten Netto-Dachflächen (vgl. LEG 2010, S. 17).

Die Dimensionierung von Dachflächensolarthermieanlagen ist primär abhängig von der Art der Nutzung der entsprechenden Anlagen. Im Regelfall stellt die aktuelle Solarthermienutzung in Altbauten vor allem eine Unterstützung der Brauchwasserversorgung in Wohnhäusern dar. Die maximale Wirtschaftlichkeit erreichen derartige Anlagen, wenn die Dimensionierung auf etwa 85 % der Energieproduktion für die Warmwasserversorgung im Haus ausgelegt ist. Bei einer entsprechenden Auslegung nimmt eine Solarthermieanlage auf einem Zweifamilienhaus etwa 1/4 bis maximal 1/3 der nach Süden exponierten Dachfläche ein. Über die Fläche der nach Süden exponierten Dächer von den geeigneten Gebäuden kann eine Abschätzung der produzierbaren Energiemenge für die Warmwasserbereitung vorgenommen werden. Die durchschnittlichen Ertragswerte von 450 kWh/m² im Jahr bei Flachkollektoren bilden die Eingangsgröße für die Berechnung des Potenzials. Flachkollektoren werden als gängiges Modul im Privatbereich verwendet. Neuerdings kommen zudem Vakuumröhrenkollektoren mit höheren Energieerträgen von ca. 500 - 600 kWh/m² im Jahr zum Einsatz; diese erzielen zwar höhere Erträge, sind aber auch teurer in der Anschaffung.

Diese Ergebnisse lassen Rückschlüsse auf die Anzahl der zu versorgenden Haushalte im Landkreis zu. Mit dem Durchschnittsverbrauch eines 4-Personen-Haushaltes in Deutschland von 4.750 kWh/a, lassen sich ca. 16.900 Privathaushalte mit Strom versorgen (vgl. BDEW 2010, S. 14). Ein großer Teil der mit Solarthermie erzeugten Energie wird für Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung verwendet.

Abbildung 10: Solarpark „Sonnenweide“, (EVF)

Tabelle 20: Dachflächen Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial einzelner Gemeinden	**geeignete Dachflächen**	**Solarthermie**	**Photovoltaik**
	m²	**MWh/a**	**MWh/a**
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	48.013	7.202	3.658
Drei Gleichen - Gemeinde	45.642	6.846	3.477
Emsetal - Gemeinde	18.529	2.779	1.412
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	64.465	9.670	4.912
Friedrichroda - Stadt	48.741	7.311	3.714
Gotha - Stadt	273.027	40.954	20.802
Günthersleben-Wechmar - Gemeinde	35.680	5.352	2.718
Hörsel - Gemeinde	58.624	8.794	4.467
Leinatal - Gemeinde	25.038	3.756	1.908
Mittleres Nessetal – Verwaltungsgemeinschaft	86.431	12.965	6.585
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	65.605	9.841	4.998
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	46.809	7.021	3.566
Ohrdruf - Gemeinde	107.268	16.090	8.173
Tabarz - Gemeinde	26.324	3.949	2.006
Tambach-Dietharz - Stadt	30.436	4.565	2.319
Waltershausen - Stadt	73.716	11.057	5.616
Landkreis Gotha	**1.054.348**	**158.152**	**80.331**
(EVF)			

5.2.6. Analyse Wasserkraft

Das ausbaubare Potenzial der Wasserkraft ergibt sich üblicherweise aus Neubauten und den Anlagen, die stillgelegt wurden und im Rahmen des ehemaligen Nutzungsumfangs ohne wasserrechtliche Hürden reaktiviert werden könnten. Da im Landkreis Gotha keine detaillierten Angaben vorliegen, kann somit kein zusätzliches Potenzial ermittelt werden. Neubauten von Wasserkraftanlagen sind aufgrund naturschutzfachlicher Belange kaum noch realisierbar, diese werden daher auch in die Kalkulation nicht mit einbezogen. Auch der Freistaat Thüringen gibt bei seinen Szenarien das Potenzial der Wasserkraft in Mittelthüringen als nahezu ausgeschöpft an (vgl. SIPPACH 2010, S. 16). Modernisierungsmaßnahmen sind aktuell im Raum Gotha nicht in Planung. Zusätzlich werden die Maßnahmen durch die natürlichen Voraussetzungen der Region eingeschränkt: das niedrige Gefälle der Flüsse und die relative Niederschlagsarmut im Thüringer Becken. Erschwerend kommt hinzu, dass geeignete Gewässerstandorte bereits intensiv mit vielen Kleinst- und Kleinanlagen genutzt werden, ebenso wird ein Anteil zur Fernwasserversorgung benötigt. Neubauten/Sanierungen sind daher in naher Zukunft nicht zu erwarten. Die Ausnahme bildet hier die Gemeinde Drei Gleichen, welche im Ortsteil Mühlberg die Reaktivierung von sieben ehemaligen Mühlrädern zusammen mit den Eigentümern in die Tat umsetzen will. Zudem gibt es keine Ausbauszenarien für Gesamtthüringen, welche sich auf den Landkreis Gotha projizieren lassen können. Der investive Aufwand und ökologische Nachteil bei Neuanlagen ist unverhältnismäßig hoch, dies trifft ebenfalls für aufgelassene Anlagen zu, hier ist die Aktivierung einem Neubau gleichzusetzen. Aufgrund der wasserrechtlichen Hürden und der extremen Eingriffe in Naturhaushalt und Gewässerökologie kann ein Neubau nicht empfohlen werden.

Deshalb besteht für die Untersuchung im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes kein nennenswertes neues Potenzial im Bereich der Wasserkraft.

Exkurs: Pumpspeicher

Wasserspeicherkraftwerk Schmalwasser – *Trianel*

„Seit Sommer 2011 plant die Firma *Trianel* im Kreis Gotha auf dem Gebiet der Stadt Tambach-Dietharz und der Gemeinde Gräfenhain den Bau eines Wasserspeicherkraftwerks. Das Oberbecken soll in Rennsteignähe entstehen, als Unterbecken soll die Talsperre Schmalwasser der Thüringer Fernwasserversorgung dienen. Die Talsperre wird für die Trinkwasserversorgung nicht mehr benötigt. *Trianel* rechnet mit einer Investitionssumme von über einer Milliarde Euro am Standort Schmalwasser. Damit wäre das *Trianel* Wasserspeicherkraftwerk Schmalwasser die größte Einzelinvestition in der Geschichte Thüringens. Seit Sommer 2012 wird das Vorhaben an einem Runden Tisch unter breiter Beteiligung von Bürgern, Kommunen und Vertretern der Kommunal- und Landespolitik diskutiert“ (siehe http://www.trianel-thueringen.de/).

Funktionsschema:

Unter der Prämisse weitgehende Konfliktminimierung zu betreiben sowie der Möglichkeit, unvermeidbare Spannungen aus-

zugleichen (Eingriff in die Natur), ist dieses Projekt ein wichtiger Baustein im Gesamtmix der erneuerbaren Energien. Nicht nur die Stromerzeugung, sondern auch die Speicherfunktion sind zwei der großen Vorteile dieser nachhaltigen Energiebereitstellung.

Das Projekt kann zwar derzeit nicht als erschließbares Potenzial für die Analysen des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes gesehen werden, ist aber in Zukunft ein gewichtiger Aspekt im Zusammenhang mit dem erfolgreichen Gestalten der Energiewende im Landkreis Gotha.

Abbildung 11: Funktionsschema des Wasserspeicherkraftwerks Schmalwasser, (QUELLE: HTTP://WWW.TRIANEL-THUERINGEN.DE/)

5.2.7. Analyse Windkraft

Für die Standortanalyse zur Ermittlung des energetischen Windkraftpotenzials sind zahlreiche Kriterien von Bedeutung. Diese lassen sich in nachfolgende Kategorien einordnen.

Technische Aspekte:

- Morphologische Kriterien
- Windsituation
- Luv- und Leelage
- Erreichbarkeit, Zuwegung und Entfernung zu möglichen Einspeisepunkten

Administrative Aspekte:

- Abstand zu Wohnbebauung
- Abstand zu Verkehrswegen
- Abstand zu sonstiger Infrastruktur
- Sonstiger Emissionsschutz (Lärm, Schattenwurf)
- Ausgewiesene Schutzkategorien (Landschaftsschutz, Naturschutz, Flora-Fauna-Habitat, geschützte Landschaftsbestandteile, Naturdenkmäler, Wasserschutz)
- Sonstiger Raumwiderstand (z.B. besondere Kulturdenkmäler etc.)
- Positionen von Bürgern und Entscheidungsträgern
- Kommunen übergreifende Konfliktfelder
- Vorbelastung

Die Ertragsgrößenordnung wird auf Basis des zu erwartenden Windaufkommens in 120 Meter Höhe gemäß einer Windertragskarte der Landesregierung von Thüringen und unter der Nutzung von Herstellerinformationen errechnet. Bei allen Angaben zu den ermittelten Windenergieerträgen handelt es sich deshalb um die Darstellung abgeschätzter Ertragsgrößenordnungen. Da eine Analyse auf der Mikroebene im gegebenen Rahmen nicht möglich ist, sind Abweichungen von errechneten Erträgen in Detailwindgutachten bzw. den tatsächlichen Erträgen zu erwarten. Für den Raum als Ganzes sollten die ermittelten Ertragswerte jedoch ein Bild in einer realistischen Ertragsgrößenordnung liefern.

Die Abstandsmaße zur vorhandenen Bausubstanz werden durch den Regionalplan für Mittelthüringen festgeschrieben (vgl. Regionale Planungsgemeinschaft Mittelthüringen 2011 (Teil 1), S. 43 ff). Um eine Überschätzung der vorhandenen Möglichkeiten zu vermeiden, kamen nach Rücksprache mit dem Landratsamt Gotha folgende Kriterien zur Anwendung:

Tabelle 21: Abstandskriterien für Windkraftanlagen im Landkreis Gotha

Wohn- und Mischgebiete	1.000 m
Sondergebiete (Krankenhaus o.ä.)	1.000 m
Industrie-/Gewerbegebiete, Sondergebiete großflächiger Einzelhandel	500 m
Bundesautobahnen	300 m
Bundes-, Landes-, Kreis-, Gemeindestraßen	150 m

Hochspannungsleitung (mind. 110 kV)	140 m
Waldgebiete größer 10.000 m²	200 m
Schutzgebiete	500 m
NSG - Naturschutzgebiete	
LSG - Landschaftsschutzgebiete	
FFH - Fauna-Flora-Habitat	
GLB - Geschützte Landschaftsbestandteile	
Naturdenkmale	
Wasserschutzgebiete	
Vogelschutzgebiete	1.500 m
Bauschutzbereiche (Flug- und Landeplätze)	max. Höhe der WEA 100 m
(EVF, NACH DATEN DER REGIONALEN PLANUNGSSTELLE MITTELTHÜRINGEN 2011 (TEIL 1))	

Die Abstandskriterien dienen einerseits der Vorbeugung eventueller Konflikte (Landschaftsbildproblematik etc.), andererseits wird damit der bereits bestehenden „Vorbelastung“ (größter Windpark Thüringens bei Wangenheim) Rechnung getragen und somit die potenziellen Flächen weiter eingeschränkt. Durch diese strengeren Restriktionskriterien werden konfliktrelevante Sachverhalte schon im Vorfeld umfangreich beachtet und den Problemen Akzeptanz und Umweltbelange vorgebeugt. Dennoch können im Einzelnen nicht alle Wirkungen auf existente Schutzgüter (Klima, Flora, Fauna, Mensch) betrachtet werden, daher ist für mögliche WEA-Bauvorhaben immer eine **Detailprüfung** vonnöten. Auch konnte im Rahmen der Untersuchung nicht auf die umfangreiche Landschaftsbildproblematik vor Ort eingegangen werden.

Das Klimaschutzkonzept hat keine rechtsverbindliche Wirkung, sondern dient als Datenbasis und Entscheidungshilfe für weitere Planungen. Bei der Ausweisung von Windpotenzialen handelt es sich lediglich um eine grobe Potenzialanalyse. Aus den ausgewiesenen Potenzialflächen kann kein Rechtsanspruch auf Erreichung von Wind- oder Photovoltaikanlagen abgeleitet werden. Es gelten die rechtlichen Grundlagen der Thüringer Bauordnung (ThürBO), des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) und des Baugesetzbuches (BauGB) in Verbindung mit den im Regionalplan Mittelthüringen (RP-MT 2011) festgelegten Erfordernissen der Raumordnung.

Bei der Beurteilung der potenziellen Standorte im Landkreis Gotha wurde nach dem Modus der sog. „Weißflächen - Kartierung“ operiert. D.h. nach Anwendung sämtlicher Restriktionskriterien, unter Berücksichtigung der Tabuzonen und bei ausreichender Windhöffigkeit (ab 6,0 - 7,0 m/s), bleiben mögliche Räume zur potenziellen Ausweisung für Windkraftnutzung übrig. Anhand der Größe der zurückbleibenden Einzelflächen – zu kleine Stücke (bis zu einer Größe von 0,3 ha) wurden aussortiert – sind die möglichen Standorte weiter begrenzt worden. Viele kleinere

Windparke würden den Eindruck der Zerschneidung der Region fördern.

In unten stehender Tabelle können die zusätzlichen Windenergie-Potenziale für jede einzelne Kommune abgelesen werden. Dem Berechnungsansatz liegen eine Nabenhöhe von 120 m, die Hauptwindrichtung Südsüdwest und ein Abstand zwischen den einzelnen Anlagen von 300 x 500 m zu Grunde. Als installierte Leistung je Anlage sind 3 MW_p angesetzt, wobei sich die Jahresvolllaststundenzahl auf 1.500 h beläuft. Bei Windenergieanlagen mit einer Höhenbeschränkung von 100 m wird eine Anschlussleistung von 2 MW_p zugrunde gelegt. Diese Restriktion der maximalen Höhe wird durch vorhandene Bauschutzzonen (Flugschneisen) herbeigeführt.

Tabelle 22: Mögliche Wind-Potenziale im Landkreis Gotha	**Fläche**	**WEA**		**Energie**
	ha	**Anzahl**		**MWh/a**
		Max. 100 m	Keine Beschränkung	
Apfelstädtaue - Verwaltungsgemeinschaft	29	1	-	4.500
Drei Gleichen - Gemeinde	156	9	-	40.500
Emsetal - Gemeinde	-	-	-	-
Fahner Höhe - Verwaltungsgemeinschaft	411	19	-	85.500
Friedrichroda - Stadt	-	-	-	-
Gotha - Stadt	370	6	13	66.000
Günthersleben-Wechmar - Gemeinde	39	1	-	4.500
Hörsel - Gemeinde	474	3	19	70.500
Leinatal - Gemeinde	-	-	-	-
Mittleres Nessetal - Verwaltungsgemeinschaft	824	21	19	151.500
Nesse-Apfelstädt - Gemeinde	226	1	12	40.500
Nesseaue - Verwaltungsgemeinschaft	679	4	30	108.000
Ohrdruf - Gemeinde	-	-	-	-
Tabarz - Gemeinde	-	-	-	-
Tambach-Dietharz - Stadt	-	-	-	-
Waltershausen - Stadt	-	-	-	-
Landkreis Gotha	**3.208**	**65**	**93**	**571.500**
(EVF)				

5.2.8. Gegenüberstellung: Ist-Situation versus mögliche Potenziale

Um im folgendem Schritt beurteilen zu können, inwieweit die Entwicklungen des Landkreises Gotha bezüglich der Umsetzung von erneuerbaren Energiequellen schon vorangeschritten sind und welchen Grad der Potenzialausschöpfung die einzelnen Kommunen des Landkreises erreichen, folgt eine Zusammenschau und ein Vergleich der möglichen Entwicklungen.

In Tabelle 23 können die derzeitige Energieproduktion durch regenerative Energieträger mit der zukünftigen vergleichend betrachtet werden. Als Bezugsquelle des aktuellen Standes sind die öffentlich zugänglichen EnergyMap Daten (Stand November 2012) bzw. Angaben des Landratsamtes Gotha verwendet worden.

Nach der Darstellung der Einzelpotenziale für jede Kommune im Landkreis kann ein Vergleich zwischen den einzelnen Energieträgern durchgeführt werden. Hierdurch können die Größenordnungen vorhandener Energieerzeugungsmöglichkeiten im Bereich der erneuerbaren Energiequellen offengelegt werden.

Die Betrachtung der bestehenden Potenziale zur Produktion von elektrischer Energie ergibt ein besonders großes Potenzial im Bereich der Windkraft. Insgesamt stellen die vorhandenen Windenergieanlagen mit 45,1 % fast die Hälfte der gesamten vorhandenen Stromproduktion dar. Die Solarenergie lässt sich nach Freiflächen-Photovoltaik (17,2 %), Dachflächen-Photovoltaik (5,9 %), Konversionsflächen (2,7 %) sowie der solarthermischen Nutzung (5,9 %) aufsplitten.

23,0 % des gesamten Potenzials kann über Biomasse erzeugt werden, die Energiepflanzen stellen mit 20,4 % den größten Anteil, gefolgt von Energieholz (2,4 %) und komplettiert durch einen 0,2 %igen Anteil der biogenen Reststoffe. Wasserkraft besitzt einen geringen Anteil von unter 0,3 %.

Tabelle 23: Übersicht der erneuerbaren Energiequellen im Landkreis Gotha		**Aktuell**	**Theor. Potenzial**	**Differenz**
		MWh/a	**MWh/a**	**MWh/a**
Biomasse	Holz	26.339	51.309	24.971
	Energiepflanzen	14.326	434.072	419.746
	Bioabfall und Grünschnitt	0	3.697	3.697
Solar	Photovoltaik	49.505	550.094	500.589
	Solarthermie	4.670	125.992	121.322
Wind		176.051	571.500	395.449
Geothermie		0	0	0
Wasserkraft		5.330	5.330	0
Gesamt		**276.221**	**1.741.994**	**1.465.773**
(QUELLE: NACH DATEN DES LRA UND DER ENERGYMAP.)				

6. Energieverbrauch und CO_2-Emission

Für eine zielführende Klimaschutzarbeit ist die Erhebung und Darstellung der bisherigen Entwicklung und des aktuellen Standes der Energieverbräuche ein wesentlicher Bestandteil.

An den Energieverbrauch und dessen Verteilung auf die Nutzung der einzelnen Energieträger, sind die CO_2-Emissionen und der CO_2-Fußabdruck der Region gekoppelt. Aufbauend auf dem Status quo können so die richtigen Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen in die Wege geleitet werden und der mögliche Deckungsgrad der regionalen Energieerzeugung durch regenerative Energien ermittelt werden.

6.1. Datengrundlage

6.1.1. Datenerhebung

Für eine umfangreiche regionale Datenerhebung zum Energieverbrauch, besonders der nichtleitungsgebundenen Energieträger wie Holz und Kohle, wurde im Sektor privater Haushalte eine Fragebogenaktion durchgeführt. Fünf Kommunen des Landkreises, unterschiedlich in ihrer Größe, Struktur und Lage im Landkreis wurden als repräsentative Modellkommunen ausgewählt. Die verteilten Fragebögen enthielten Fragen zu Energieverbrauch, Gebäudedaten und Mobilitätsverhalten. Aufgrund des geringen Rücklaufes in allen fünf Modellkommunen konnte die Auswertung nicht als repräsentativ gewertet werden.

Für die weitere Bearbeitung wurde aus diesem Grund auf das bewährte Bilanzierungsprogramm ECO-Region (ECO-Speed-ER), in der Version „Pro“ zurückgegriffen.

ECO-Region ermittelt anhand der Einwohnerzahl, Fläche des Landkreises und Erwerbstätigen den Energieverbrauch der Region. Zurückgegriffen wird dabei auf eine Vielzahl an Analysen, Vergleichs- und Durchschnittswerten deutschlandweiter Studien. Diese erste Berechnung des Energieverbrauchs wird dann mit tatsächlichen regionalen Werten unterlegt. Hierzu wurden unter anderem bei allen regionalen Energieversorgern die Strom- und Erdgasverbräuche sowie Einspeisungen nach Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sowie die Fernwärmenutzungen abgefragt. Die Verteilung auf die einzelnen Sektoren wird in ECO-Region anhand der Erwerbstätigen und Einwohnerzahlen vorgenommen. Der kommunale Energieverbrauch ist in ECO-Region im Sektor Wirtschaft pauschal mit berücksichtigt. Für eine spezifische Betrachtung wurde der kommunale Energieverbrauch über Fragebögen abgefragt. Die energetische Bewertung der Liegenschaften (Kapitel 7.2) beruft sich ebenfalls auf diese Erhebungen. Da nicht für jede Liegenschaft der Strom- und Heizenergiebedarf übermittelt werden konnte, wurden die ausstehenden Verbräuche hochgerechnet. Der kommunale Verbrauchswert stellt somit eine Näherung dar, die mit den Angaben von ECO-Region verrechnet wurde.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien wurde anhand der Angaben der regionalen Energieversorger in ECO-Region in der Kategorie „regionale Stromproduktion“ übernommen.

6.1.2. Datenbewertung

Das Bilanzierungsprogramm ECO-Region berechnet die Verbrauchswerte bis ins Jahr 1990 zurück. Eine Ermittlung von regionalen Vergleichswerten vor der Jahrtausendwende ist in vielen Bereichen nicht mehr möglich. Bereits bei den Energieversorgern waren Daten vor 2005 nur teilweise zu erhalten. Über die Fahrzeugzulassungen in den 90er Jahren konnte die Verkehrsentwicklung nach der Wende für den Landkreis Gotha ermittelt werden. Deutlich wurde dadurch auch, dass ECO-Region die Entwicklungen nach der Grenzöffnung 1989 in den neuen Bundesländern nicht speziell berücksichtigt. Die Energiedaten der Jahre 1990 - 2000 sind folglich unter Vorbehalt zu betrachten. Ab 2005 ist von einer korrekten Darstellung der Energiedaten, aufgrund ausreichender Referenzwerte auszugehen. Die Darstellung der Werte von 2012 wurde erst zum Ende des Auswertungsprozesses möglich, wodurch auch hier keine vollständige Datenlage zugrunde liegt. Als Referenzjahr des Status quo, sowie für die Fortschreibung und Analyse der Szenarien wird das Jahr 2010 angesehen.

6.1.3. Datenauswertung

Die Bilanzierung energetischer Daten ist in zwei verschiedenen Kategorien, Endenergie und Life Cycle Assessment (LCA), möglich. Die Endenergie ist derjenige Teil der Primärenergie, welcher dem Verbraucher nach Abzug von Transport und Umwandlungsverlusten zur Verfügung steht (z.B. Heizöl im Tank, Erdgas aus dem Hausanschluss). LCA, auch als Ökobilanz eines Produktes beschrieben, bezieht die Umweltwirkungen (u.a. Energieverbrauch und CO_2-Emissionen) während Produktion, Nutzung und Entsorgung des Produktes mit ein.

Für die Analysen im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurden die Auswertungen nach LCA zugrunde gelegt. Somit ist der gesamte energetische Prozess der verwendeten Energieträger berücksichtigt. Der Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen sind somit höher als bei einer reinen Bewertung der Endenergie. Besonders deutlich wird das am Beispiel des Stromverbrauchs. Durch die Nutzung des Stromes, z.B. im privaten Haushalt, fallen keine direkten Emissionen an, der Emissionsfaktor für Strom ist folglich bei „Null“. Wird hingegen die Produktionskette mit einbezogen, so enthält jede kWh-Strom den Emissionswert des für die Erzeugung benötigten Energieträgers. Je nach Anteilen der verschiedenen Primärenergieträger (Kohle, Atom, Solar, Wind) ergibt sich dadurch ein Gesamtemissionswert. Der deutschlandweite Strom-Mix hatte 2010 einen CO_2-Emissionswert inklusive CO_2-Äkquivalenten von 571 g/kWh. Die einzelnen Emissionswerte sind in ECO-Region hinterlegt und berufen sich zu 60 % auf die Werte der GEMIS-Datenbank.

Für eine Vergleichbarkeit der Daten innerhalb der gesamten Zeitreihe sowie besonders im Hinblick auf den deutschlandweiten Vergleich wurde eine Witterungsbereinigung für die Energieträger, die zur Gebäudebeheizung eingesetzt wurden, durchgeführt. Anhand der Witterungsbereinigung auf das langjährige Mittel von Würzburg werden sowohl extreme Winter, als auch die deutschlandweiten klimatischen Unterschiede ausgeglichen, sodass

eine Vergleichbarkeit des Energieverbrauchs gegeben ist.

6.2. Verbrauchsentwicklung

6.2.1. Energieverbrauchsentwicklung

Die Betrachtung des Energieverbrauchs über die letzten Jahre bis ins Jahr 1990 zurück zeigt die gesamte Entwicklung der einzelnen Energieträger auf. Verdeutlicht werden Rückgänge einzelner Energieträger, wie zum Beispiel in der Kohlenutzung, aber auch Zunahmen, deutlich zu sehen bei den Treibstoffen.

Die Tendenzen der gesamten Energieverbrauchs über die Jahre sowie der einzelnen Energieträger verdeutlichen die Entwicklung des Landkreises. Nach 1990 nimmt der Verkehr stark zu; wohingegen die Energieverbräuche für Heizung und Strom erst einmal abnehmen. Am deutlichsten ist das am Energieträger Kohle zu sehen. War die DDR, besonders auch im Gewerbe und Industriebereich auf Kohle fokussiert, beginnt mit der Wende die Reduzierung der Kohlenutzung. Der Gebrauch von Kohle sank von 1990 bis 1995 um 61 %. Auch Heizöl und Strom haben bis 1995 einen leichten Rückgang zu verzeichnen. Gleichzeitig ist jedoch von 1990 bis 1995 ein Anstieg des gesamten Energieverbrauchs um 6 % zu beobachten, der primär auf die starke Zunahme des Verkehrs zurückzuführen ist. Die Zunahme an Treibstoffen beträgt 322 % (nähere Ausführungen zum Verkehr befinden sich in Kapitel 6.8).

Bis ins Jahr 2000 stabilisieren sich die gesamten Entwicklungen. Die Auswirkungen der Wende und die damit verbundenen Angleichungsprozesse zwischen Ost und West verlangsamten sich nach der Jahrtausendwende deutlich. Der Grad der Mobilisierung liegt seit dem auf Niveau der sog. Alten Bundesländer und die Umstrukturierung und die Veränderungen in Industrie und Gewerbe sind weitestgehend abgeschlossen.

Insgesamt sind die Daten vor 2000 aus den im vorhergehenden Kapitel beschrieben Gründen als Richtwerte zu verstehen, da

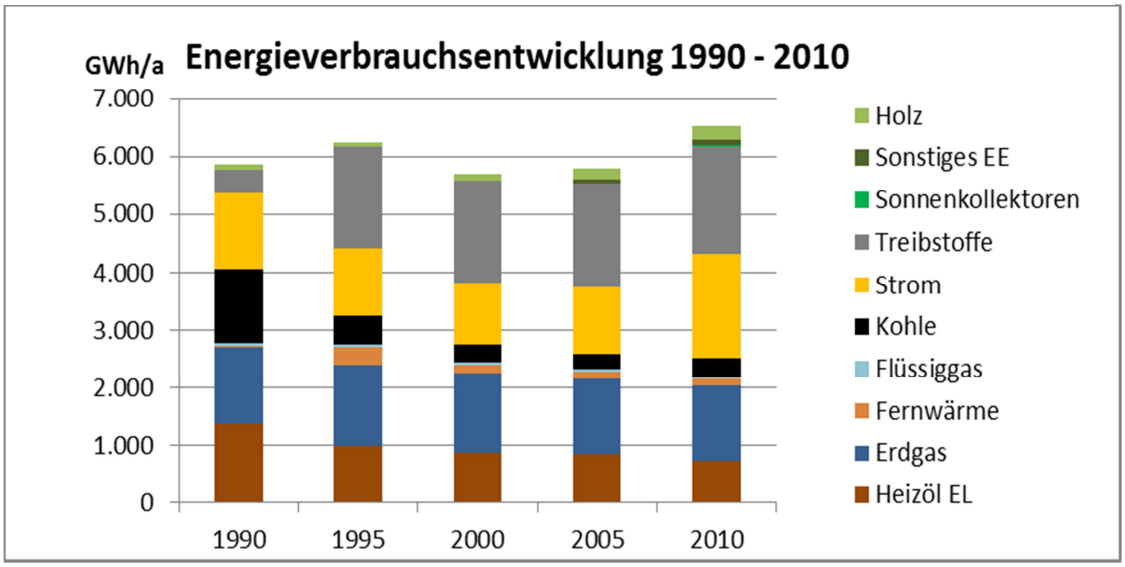


Abbildung 12: Energieverbrauchsentwicklung 1990 - 2010, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

keine vollständige Datenlage zum Abgleich von ECO-Region besteht.

In den Jahren 2000 - 2010 ist eine gemäßigte, konstante Zunahme des Energiebedarfs zu verzeichnen (siehe Abbildung 13).

Eine deutliche Zunahme ist im Bereich des Stromverbrauches zwischen den Jahren 2006 und 2010 zu verzeichnen, was in erster Linie auf den Ausbau der Industrie zurückzuführen ist. Eine genauere Beschreibung hierzu findet sich in der Energieverbrauchsentwicklung nach Sektoren im folgenden Kapitel 6.3.

Das Verkehrsaufkommen und der damit verbundene Treibstoffbedarf steigen leicht, im Durchschnitt um ca. 1 % jährlich. Die Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmenutzung steigt hingegen deutlich. Zwischen 2008 und 2010 ist insgesamt ein Zuwachs von 27 % zu verzeichnen, sofern Holz, Pellets, Solarthermie, Biogasnutzung und Umweltwärme zusammengefasst werden. Die Stromerzeugung aus regenerativen Energien ist an dieser Stelle nicht beleuchtet. Die genaue Entwicklung der einzelnen erneuerbaren Energien im Landkreis Gotha ist in den folgenden Kapiteln 6.6 dargestellt.

Schwach rückläufig ist im Zeitraum 2000 bis 2010 weiterhin die Nutzung von Kohle sowie der weiteren fossilen Energieträger Erdgas, besonders auch Heizöl. Der Umstieg auf nachhaltige Energien lässt sich daraus sehr gut ableiten.

6.2.2. Entwicklung der CO_2-Emissionen

Die Gesamtenergieverbrauchsentwicklung weißt von 1990 bis 2010 eine Steigerung von 11 % auf. Betrachtet man für den gleichen Zeitraum die Entwicklung der CO_2-Emissionen (inkl. CO_2-Äquvivalente und nach LCA) ist trotz des steigenden Energieverbrauchs eine Minderung von 3 % CO_2-Ausstoßes zu verzeichnen.

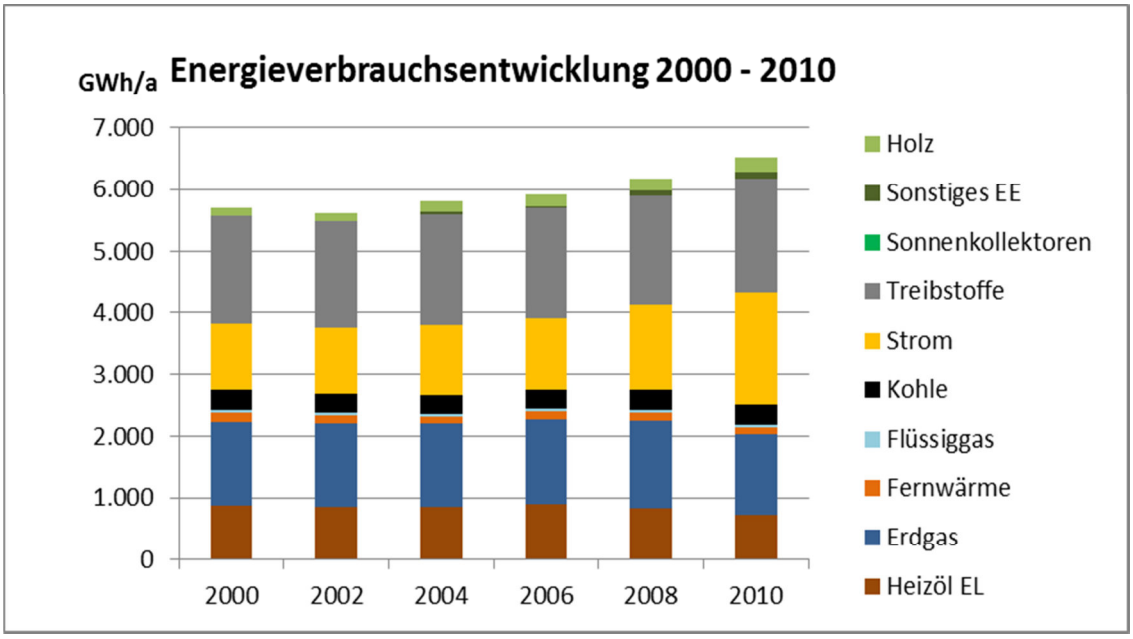


Abbildung 13: Energieverbrauchsentwicklung 2000 - 2010, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

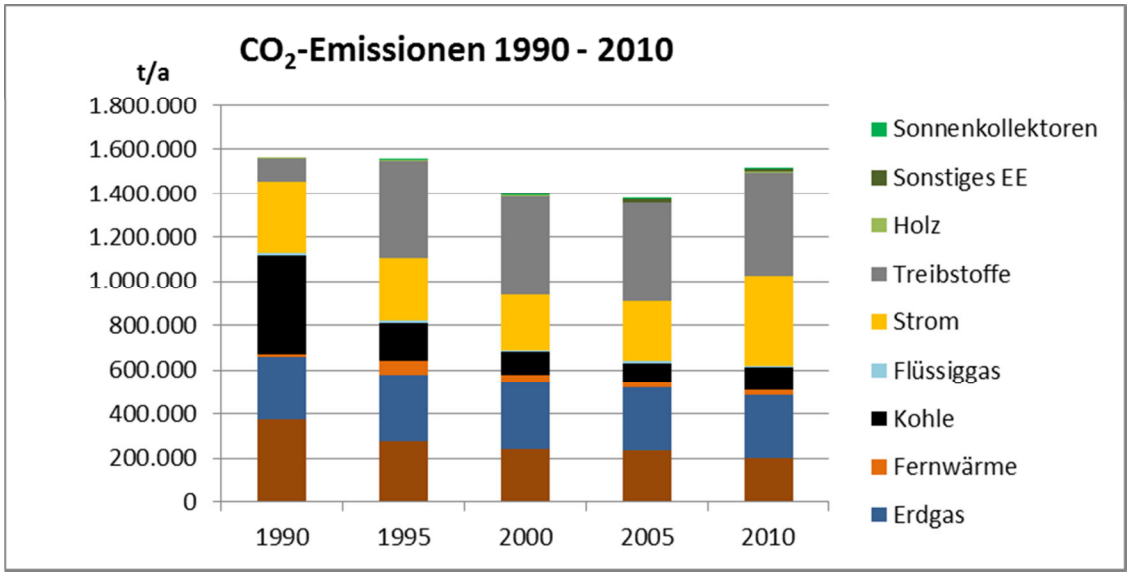


Abbildung 14: CO_2-Emissionen 1990 - 2010, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

Den größten Einfluss auf die CO_2-Emisisonsentwicklung des Landkreises Gotha hat der deutliche Rückgang der Kohle als Heizenergieträger. Braunkohle hat mit 458 g CO_2-Äquvivalente je kWh den höchsten Emissionsfaktor aller Wärmeenergieträger, Steinkohle folgt mit 433 g/kWh, ausgenommen dabei ist der Strom. Der starke Rückgang der Kohlenutzung ist aus klimaschutzrelevanter Sicht sehr zu begrüßen. In der CO_2-Bilanz bis 2010 fällt der starke Ausbau der Mobilität nicht ins Gewicht, da diese zusätzlichen Emissionen durch den Wegfall der CO_2-Emissionen der Kohlenutzung „ausgeglichen“ werden. Welchen großen Anteil der Verkehr an der gesamten Energienutzung innehat wird im nachfolgenden Kapitel genauer erläutert.

Bei der Betrachtung der CO_2-Emissionen im Bereich der Stromnutzung ist die aktuelle nachhaltige Erzeugung im Landkreis selbst noch nicht berücksichtigt. Berechnet werden die CO_2-Emissionen nach nationalem Strommix, da aktuell keine Direktvermarktung stattfindet. In der Szenarienentwicklung zum zukünftigen Energiehaushalt des Landkreises ist dieser Punkt berücksichtigt.

6.2.3. Energieverbrauch nach Sektoren

Bei der Analyse des Energieverbrauchs sind vor allem auch die Anteile der einzelnen Energieträger von Bedeutung, Für die Entwicklung von Strategien zur Energieeinsparung und CO_2-Vermeidung spielen die Verbrauchergruppen hingegen eine große Rolle. Unterschieden wird hierbei in die 4 Sektoren:

- Private Haushalte
- Gewerbe
- Dienstleistung und Industrie
- Kommunen und Verkehr

Über die Anteile am gesamten Energieverbrauch lassen sich die größten Verbrauchergruppen und deren Einfluss definieren.

Deutlich sichtbar ist der Zuwachs im Sektor Verkehr. Lag der Anteil im Jahr 1990 noch bei 8 % so hat der Verkehr im Jahre 2010 einen Anteil von 29 %, drei Prozentpunkte mehr als im Sektor Private Haushalte für Strom und Heizenergie aufgewendet werden. Einen besonders starken Einfluss auf die Energieverbrauchsentwicklung hat auch der Sektor Gewerbe/Dienstleistungen/Industrie. Deutlich sichtbar ist in Abbildung 15 der starke Rückgang im Energieverbrauch in den 1990er Jahren. Ab 2000 ist wieder ein Zuwachs bei den Erwerbstätigen zu verzeichnen und damit einhergehend ein Anstieg des Energieverbrauchs. Die Ausweitung des Gewerbegebietes Ohrdruf hat hier einen besonders starken Einfluss. Relativ konstant verlaufen die Verbrauchskurven der Sektoren Kommunen und Private Haushalte. Bei letzteren ist ein leichter Rückgang seit 2000 zu verzeichnen. Rückläufige Einwohnerzahlen und Förderungen zur Gebäudesanierung, sowie ein effizienterer Umgang mit Energie stellen die Basis für sinkende Energieverbräuche im privaten Sektor dar.

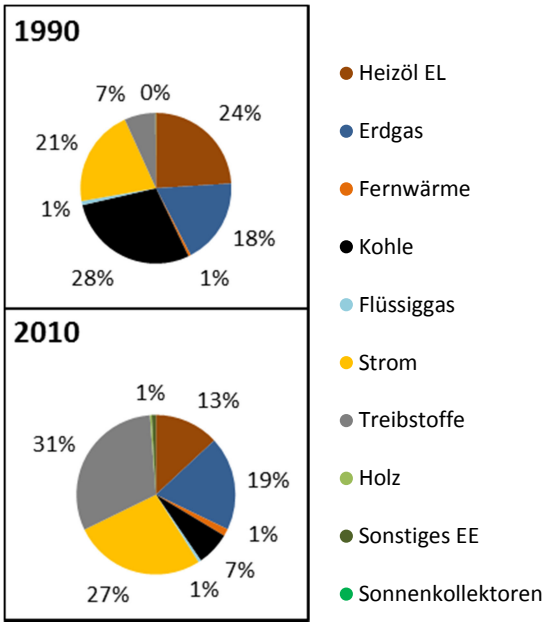


Abbildung 15: Anteile Energieträger 1990 und 2010, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

6.2.4. Resultat der bisherigen Energieentwicklung

Die gesamte Energieverbrauchsentwicklung und der damit einhergehenden CO_2-Emissionen von 1990 bis 2010 wurden verschiedene Faktoren zu Grunde gelegt. Vor allem die deutliche CO_2-Emmissionsänderung aufgrund des Wegfalls der Kohlenutzungen, sowie die industriebedingten Schwankungen des Energieverbrauchs sind charakteristisch für die bisherigen Entwicklungen im Landkreis Gotha.

In den Sektoren Private Haushalte, Kommunen, Gewerbe, Dienstleistung/Handel und Industrie sind die Gebäudeenergie-

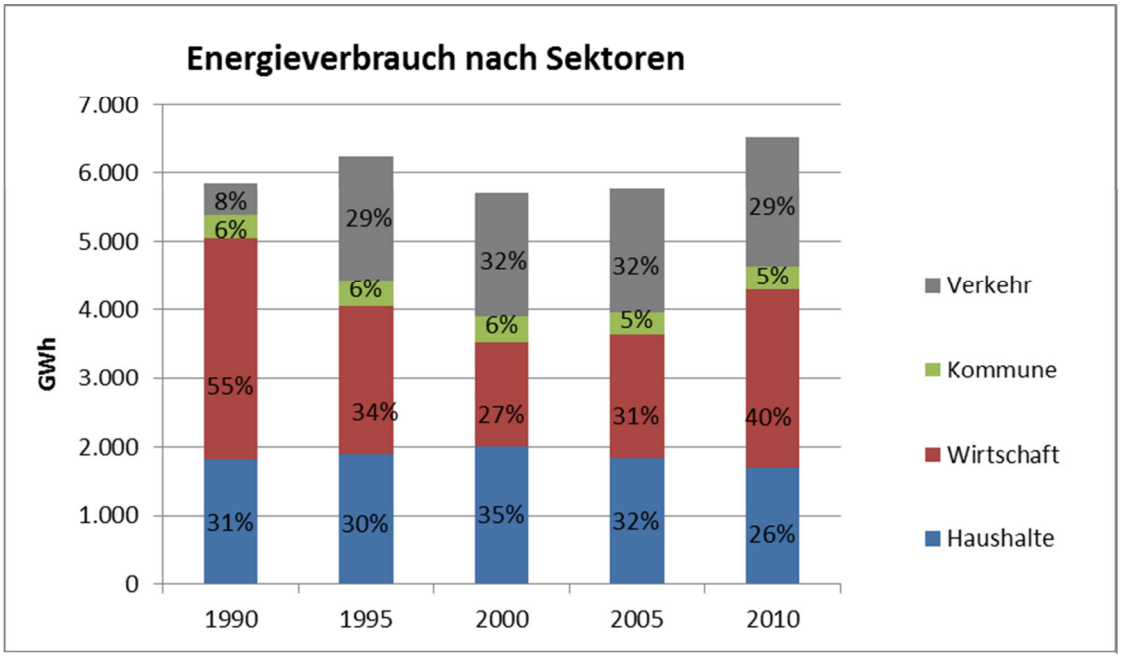


Abbildung 16: Anteile am Energieverbrauch nach Sektoren, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

verbräuche (Heizenergie und Strom) und Produktion enthalten. Der Sektor Verkehr enthält alle Treibstoffverbräuche im gesamten Landkreis, unabhängig der jeweiligen Nutzergruppe. Aufgrund seines hohen Anteils, nahezu ein Drittel des gesamten Energiebedarfs ist auf Verkehr zurückzuführen, wird die gesamtenergetische Entwicklung von 1990 - 2010 in zwei Varianten betrachtet: mit und ohne Verkehr.

Der gesamte Energiebedarf weißt von 1990 bis 2010 einen Zuwachs von 11 % auf. Werden nur die Energieverbräuche für Gebäudeheizung, Stromnutzung und Produktion betrachtet, also der Verkehr außen vorgelassen, ist im gleichen Zeitraum ein Rückgang um 14 % zu verzeichnen. Durch die Nutzungsverschiebung von fossilen Energieträgern hin zu regenerativen Energien kann im betrachteten Zeitraum bereits eine Reduzierung des CO_2-Ausstoßes um 3 % verbucht werden. Ohne die Berücksichtigung des Verkehrs beträgt die CO_2-Einsparung sogar 28 %.

Der deutliche Unterschied zwischen den Betrachtungen mit und ohne Verkehr kann für die Zielsetzungen des Landkreises relevant sein und sollte daher weiterführend beobachtet werden. Eine eindeutige Formulierung ist hierbei nötig. Aufgrund der unterschiedlichen Ausprägung von Gebäudeenergie im weitesten Sinne und Verkehr kann eine getrennte Betrachtung, für die Entwicklung und besonders Zielkontrolle von Maßnahmen für die Energieeinsparung sinnvoll sein. Eine Zielsetzung für die einzelnen Sektoren ist angeraten.

Tabelle 24: Energieentwicklung in Prozent

1990 bis 2010	Energie	CO_2
Energieverbrauch Gesamt	+11 %	-3 %
Energieverbrauch Gebäude (ohne Verkehr)	-14 %	-28 %
(EVF)		

6.3. Entwicklung fossiler Energieträger

Nach der Betrachtung der Energieentwicklung in der Gesamtheit, werden im Nachfolgenden die Besonderheiten in der Verbrauchsentwicklung der fossilen Energieträger im Landkreis Gotha dargestellt. Auf den Ausbau der erneuerbaren Energien wird ausführlich in den Kapitelunterpunkt 5.2 eingegangen.

6.3.1. Erdgas

Im Landkreis Gotha ist ein flächendeckendes Erdgasnetz vorhanden, mit insgesamt nur wenigen Ausnahmen: Nottleben, Verwaltungsgemeinschaft Nesseaue; OT Cumbach der Stadt Fried-richroda; Haina, Verwaltungsgemeinschaft Mittleres Nessetal; und fast die Hälfte der Gemeinde Hörsel (LUTUM+TAPPERT, 2012). Erdgas kann im Verhältnis zu anderen fossilen Energieträgern, als der klimafreundlichste gesehen werden (CO_2-Emissionen von 432 g/kWh). Die zunehmende Nutzung von Erdgas trägt bereits zu einer CO_2-Emissions Entlastung bei.

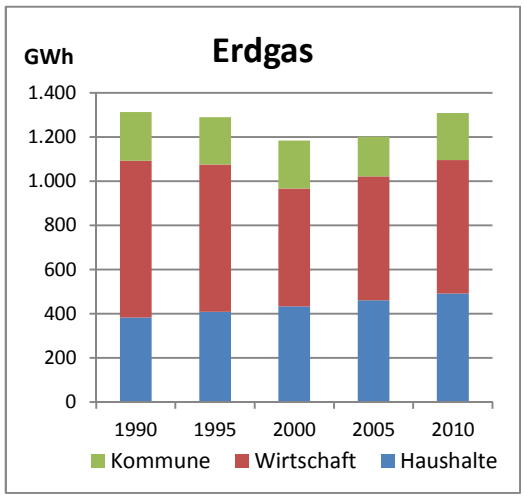


Abbildung 17: Entwicklung des Erdgasverbrauchs, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

Im Sektor Wirtschaft konnte bis zum Jahr 2000 ein Rückgang des Erdgasverbrauches verzeichnet werden. Seitdem setzt sich ein leichter, aber stetiger Anstieg der Erdgasverbräuche fest. Die Verteilung der Energiemengen auf die Sektoren ist anhand ECO-Region berechnet. Da von Seiten des Energieversorgers keine flächendeckenden Daten für die Zeit vor 2010 vorliegen, musste auf die Berechnungsmodelle von ECO-Region zurückgegriffen werden.

6.3.2. Fernwärme

Im Landkreis Gotha sind derzeit zwei Fernwärmenetze in Betrieb. In der Stadt Gotha befindet sich das 42,5 km lange Netz der Fernwärmestadtwerke Gotha. Dieses Fernwärmenetz basiert auf Erdgas-BHKWs und HKWs mit insgesamt 270 Anschlussnehmern (Stand 2010) mit rund 9.600 Gewerbe-/Öffentliche-Einheiten. Ursprünglich mit der Abwärme aus einem industriellen Braunkohleheizkraftwerk betrieben, wurde die Fernwärmeversorgung 1993/94 auf eine reine Wärmeversorgung mittels Erdgas umgestellt.

Das zweite Fern-/Nahwärmenetz befindet sich im Gewerbegebiet Gierstädt. Auch dieses Netz hat bereits eine lange Laufzeit hinter sich. Noch zu DDR-Zeiten mit Kohle betrieben, erfolgte bereits 1993 die erste Modernisierung mit dem Umstieg auf Öl. Im Jahr 2000 fand dann eine zweite, zukunftsweisende Modernisierung mit dem Umstieg auf Hackschnitzel statt. Die verwendeten Hackschnitzel weisen einen geschlossenen Kreislauf auf: Der Naturraum *„Fahner Höhe“*, in der auch Gierstädt liegt, ist ein bekanntes Obstanbaugebiet. Die hier betriebenen Obstplantagen werden bei notwendiger Rodung zu Hack-

schnitzeln verarbeitet und im Fernwärmenetz Gierstädt verfeuert. Angeschlossen an das Netz ist neben anderen Gewerken auch die *„Fahner Frucht“*, die das Obst weiterverarbeitet.

Beide Netze sind nach Angabe der Betreiber noch nicht vollständig ausgelastet. Eine Erweiterung und neue Anschlussnehmer sind möglich.

Insgesamt halten die beiden Fernwärmenetze derzeit einen Anteil von fast 4 % des Heizenergiebedarfs im Landkreis.

6.3.3. Flüssiggas

Flüssiggas spielt als Energieträger nur eine untergeordnete Rolle. Nach den Analysen mit ECO-Region hat Flüssiggas einen Anteil von 1,2 % bis 1,8 % im betrachteten Zeitraum von 1990 - 2010.

Seit 1999 besteht in Kleinrettbach, Ortsteil der Gemeinde Nesse-Apfelstädt, ein Flüssiggasnetz mit insgesamt 19 Anschlussnehmern. Eine direkte Berücksichtigung in ECO-Region war aufgrund der sonst unbekannten Verbräuche an Flüssiggas im gesamten Landkreis nicht möglich.

6.3.4. Heizöl

Heizöl ist der klassische fossile Heizenergieträger. Aufgrund der vollständig, eigenständigen und dezentralen Bestellung und Versorgung, ist keine zentrale Erfassung des Heizölbedarfes, wie bei anderen leitungsungebundenen Energieträgern möglich. Die Auswertung beruht auf den Berechnungen und Vergleichswerten nach ECO-Region.

Es ist ein deutlicher Rückgang im Heizölverbrauch zu verzeichnen. Um 48 % ist der Heizölverbrauch von 1990 auf 2010 im

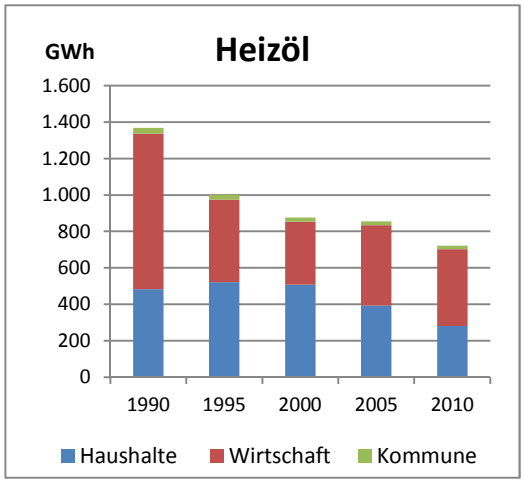


Abbildung 18: Entwicklung des Heizölverbrauchs, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

Landkreis Gotha zurückgegangen. Zum einen ist der Rückgang der Wirtschaftszweige eine Ursache dafür, betrachtet man jedoch die Entwicklung nach 2000 wird deutlich, dass auch im Privaten Haushalt ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen ist. Heizöl als klassischer Energieträger im Privaten Haushalt wird bei den anhaltend steigenden Preisen durch andere, günstigere und ökologisch sinnvollere Energieträger wie Holz, aber auch Erdgas ersetzt.

6.3.5. Kohle

Kohle war der Hauptenergieträger in der DDR (bis Ende der 1980er immer über 70 % des Gesamtenergieverbrauchs) (vgl. FES 1988, S. 10). Besonders Braunkohle kam häufig in großen Kraftwerken zum Einsatz. Mit der Wende 1998 und der Umstrukturierung der Wirtschaft reduzierte sich die Kohlenutzung deutlich. Unter Aspekten des Klimaschutzes ein wichtiger Schritt zur CO_2-Reduzierung.

Braunkohle weist mit 458 g CO_2-Äquvivalente/kWh den höchsten Emissionsfaktor aller Wärmeenergieträger auf,

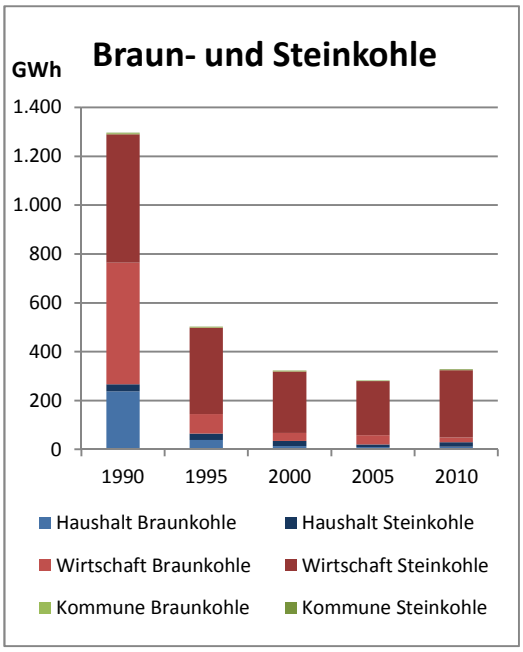


Abbildung 19: Entwicklung des Kohleverbrauchs, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

Steinkohle ist mit 433 g/kWh nur geringfügig besser. Der Rückgang der Kohlenutzung um 75 % stellt den deutlichsten Rückgang aller Energieträger dar. 1990 lag der Anteil durch Kohlenutzung erzeugten CO_2-Emissionen bei 28 %, bei einem Anteil von 31 % an der Energieerzeugung. Im Jahr 2010 waren es hingegen nur noch 7 %.

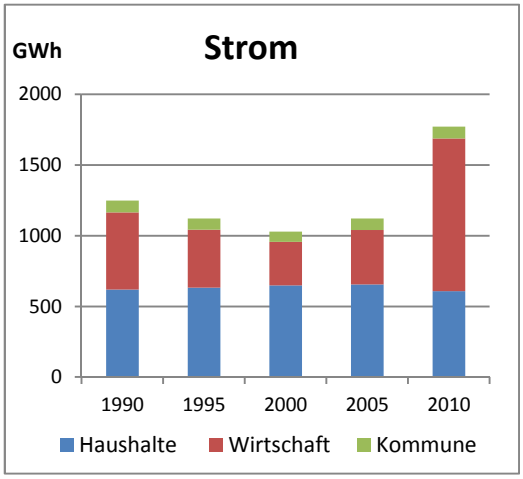


Abbildung 20: Entwicklung des Stromverbrauchs, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

6.3.6. Strom

Die höchsten CO_2-Emmissionswerte pro kWh unter allen Energieträgern hat der elektrische Strom. Die Entwicklung des Stromverbrauchs zeigt einen deutlichen Anstieg nach 2005. Ein wesentlicher Faktor dafür ist die Erweiterung des Gewerbegebietes Ohrdruf und weitere Zunahmen im Bereich der Wirtschaft im gesamten Landkreis. Die Stromverbräuche der Sektoren Private Haushalte und Kommunen sind über die Jahre weitestgehend konstant. Insgesamt ist eine Verbrauchssteigerung von 42 % im Landkreis Gotha von 1990 bis 2010 zu verzeichnen. Die Zahlen berufen sich auf die Angaben der Energieversorger, die mit den Angaben nach ECO-Region, anhand der Erwerbstätigenzahlen verrechnet wurden.

Der durchschnittliche Pro-Kopf Stromverbrauch Deutschlands nach der Leitstudie 2011 des BMU (BMU IV, 2012) weicht deutlich vom Stromverbrauch der Bürger des Landkreises Gotha ab. 2000 lag der Pro-Kopf Stromverbrauch des Landkreises bei weniger als der Hälfte des deutschlandweiten Durchschnittsstromverbrauchs. Eine kontinuierliche Angleichung findet im Laufe der Jahre statt, sodass 2010 die Differenz nur noch 19 % beträgt.

Tabelle 25: Pro-Kopf Stromverbrauch

in MWh/a	2000	2005	2010
Deutschland	6,0	6,3	6,3
Landkreis Gotha	2,7	3,0	5,1

(QUELLE: NACH BMU 2012)

Die CO_2-Emissionswerte des Stromes ergeben sich aus der Zusammensetzung der Energieträger, die der Stromerzeugung zugrunde gelegt sind. Die Auswertungen im vorliegenden Klimaschutzkonzept beruhen auf den in ECO-Region hinterlegten Werten nach GEMIS 4.2. Aufgrund der verschiedenen Energieversorger im Landkreis und deren unterschiedliche Strommixe wird auf den nationalen Strom-Mix für den Faktor der CO_2-Emissionen in der bisherigen Entwicklung zurückgegriffen. Je nach Zusammensetzung des aktuellen Kraftwerks-Mixes ändert sich auch der jährliche CO_2-Emissionsfaktor für Strom. Durch effizientere Kraftwerkstechnologie und einen steigenden Anteil an regenerativen Energien im gesamtdeutschen Strom-Mix nahm der CO_2-Emissionsfaktor für Strom von 2000 bis 2010 stetig ab. Leichte Schwankungen traten in einzelnen Jahren wetterbedingt auf, z.B. geringe Niederschlagsmengen (weniger Wasserkraftanteil, Abschaltung von Kernkraftwerken aufgrund zu geringer Kühllasten). Tabelle 3 gibt die CO_2-Emissionsfaktoren für den Zeitraum von 2000 bis 2010 wieder.

Aufgrund der positiven CO_2-Emissionsentwicklung beim deutschen Strommix ergibt sich ohne Reduzierung des Stromverbrauchs eine Verringerung der CO_2-Emissionen im Laufe der Jahre, insoweit es zu keinem darüber hinausgehenden Verbrauchsanstieg gekommen ist. In der Zeit von 2000 bis 2010 hat sich der CO_2-Emissionsfaktor um ca. 10 % verringert.

Mit dem nationalen Strommix berechnet wurden im Jahr 1990 327.220 t CO_2 durch die Erzeugung des im Landkreis Gotha verbrauchten Stromes emittiert. Im Jahr 2010 waren es sogar 405.070 t CO_2-Emissionen. 24 % mehr Emissionen bei einem gleichzeitigen Strommehrverbrauch von 42 % .

Tabelle 26: Entwicklung des CO_2-Emissionsfaktors bei Strom von 2000 bis 2010

Jahr	CO_2-Emissionsfaktor in g/kWh
2000	**630**
2001	627
2002	629
2003	636
2004	619
2005	**608**
2006	595
2007	611
2008	581
2009	579
2010	**571**

(QUELLQ: NACH ECO-REGION, CO_2EQ-EMISSIONS-FAKTOREN (LCA))

Werden die regional nachhaltig erzeugten Mengen Strom dem aktuellen Stromverbrauch gegengerechnet ergibt sich dadurch ein geringerer CO_2-Emissionsausstoß von 340.950 t im Jahr 2010.

6.4. Entwicklung erneuerbarer Energien

Der Ausbau der erneuerbaren Energien spielt eine entscheidende Rolle, um die Klimaschutzziele zu erreichen und eine langfristig sichere Energieversorgung zu gewährleisten. Gerade ab dem Jahr 2000 kann ein starker Zuwachs bei den regenerativen Energien festgestellt werden. Vornehmlicher Wegbereiter dafür war die Einführung des Erneuerbaren-Energien-Einspeisegesetzes (EEG) ab dem 01. April 2000. Im EEG ist geregelt, dass ins öffentliche Netz eingespeister Strom aus Wasserkraft, einschließlich der Wellen-, Gezeiten-, Salzgradienten- und Strömungsenergie, Windenergie, solarer Strahlungsenergie, Geothermie, Biomasse einschließlich Biogas, Deponiegas und Klärgas sowie dem biologisch abbaubaren Anteil von Abfällen aus Haushalten und Industrie für einen definierten Zeitraum (meist Inbetriebnahme Jahr und 20 darauffolgende Kalenderjahre) zu einem festen Vergütungssatz vergütet wird. Dieses in Deutschland entwickelte Instrument zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird auch international als besonders effektiv und beispielhaft angesehen. Rund 50 Länder, u.a. China und Indien, haben das EEG bereits als Vorbild für ihre eigenen Förderprogramme genutzt. Dem Erfolg des EEG - mit 25 % Strom aus erneuerbaren Energien im Jahr 2012 - steht die Kritik zahlreicher Akteure aus Politik und Wirtschaft gegenüber; Netzproblematik, die wiederkehrenden Diskussionen um die Kosten und der Strompreis für den Endverbraucher sind hierbei zu nennen.

Zu den wichtigsten Instrumenten der Förderung der regenerativen Energien im Wärmebereich zählt das Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien (MAP). Dieses wurde wie das EEG im Jahr 2000 eingeführt. Die Förderung basiert auf der Gewährung von Zuschüssen bei kleineren Anlagen (BAFA-Teil) bzw. zinsgünstigen Darlehen und Teilschulderlässen bei größeren Anlagen (KfW-Teil).

Um den Fortgang der erneuerbaren Energien im Landkreis Gotha zu illustrieren dienen vor allem die Subventionsdaten aus diesen beiden Förderprogrammen als wichtige Bausteine. Angaben zu allen Anlagen, die nach dem EEG vergütet werden, konnten von den örtlichen Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden. Daten zu den Anlagen, die über das Bundesamt für Ausfuhrkontrolle (BAFA) nach dem MAP gefördert wurden, wurden aus den angegliederten Auskunftssystemen Biomasseatlas und Solaratlas der BAFA abgerufen.

6.4.1. Stromproduktion

Die Nutzung erneuerbarer Energien im Landkreis Gotha hat in den Jahren 2000 bis 2010 deutlich zugenommen. Im Bereich der Stromerzeugung kann ein Wachstum von rund 340 % verzeichnet werden.

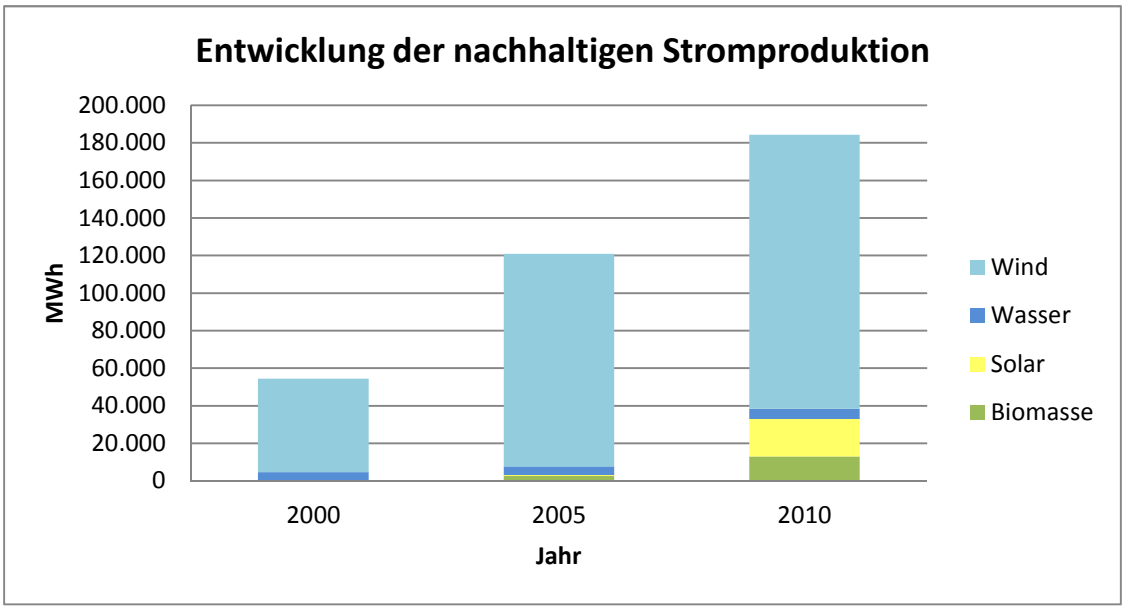


Abbildung 21: Entwicklung der erneuerbaren Energieträger im Landkreis Gotha im Zeitraum von 2000 bis 2010, (QUELLE: NACH ENERGYMAP)

So erfolgte die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien im Jahr 2000 mit rund 54.380 MWh fast ausschließlich über Windkraftanlagen (über 90 %) und mit einem weiteren kleineren Anteil der Wasserkraft (8,6 %). Durch einen starken Ausbau im Bereich des Photovoltaikmarktes, der Schaffung von Biogasanlagen und der weiterhin starken Investition in Windkraftanlagen stieg die Stromerzeugungsmenge aus erneuerbaren Energien bis 2010 auf 184.373 MWh an. Den größten Anteil am regenerativen Strom macht mit einem Anteil von 79 % der Bereich der Windkraft aus. Der Photovoltaik-Strom trägt mit 11 % dazu bei. Biomassenutzung in Biogasanlagen (7 %) und die Wasserkraft (3 %) spielen am erneuerbaren Energiemix eine eher untergeordnete Rolle.

6.4.2. Wärmeproduktion

Im Wärmesektor leisten die Nutzung der Solarthermie, die Energieholzverwendung und der Einsatz von Wärmepumpen einen Beitrag zum Ersatz fossiler Endenergieträger. In nachfolgender Grafik (Abbildung 11) wird der Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmebereitstellung aufgezeigt.

Den eindeutig größten Anteil an erneuerbaren Energien zur Wärmebereitstellung nimmt der Sektor Energieholz ein. Im Jahr 2000 betrug sein Anteil 97 %. Durch die Zunahme der Solarthermieanlagen, Biogasanlagen und Wärmepumpen hat sich der Anteil des Energieholzes trotz Zunahme bei Pellets und Hackschnitzeln auf 78 % im Jahr 2010 deutlich verringert.

Die Nutzung der Solarenergie sowie der Umgebungswärme wird mit dem Wert fossiler Endenergie angegeben, der durch diese Art der Wärmebereitstellung ersetzt wird. Zum Beispiel können durch 1 m² Kollektorfläche durchschnittlich ca. 40 Liter Heizöl im Jahr, entsprechend 400 kWh Endenergie, eingespart werden. Bei den Wärmepumpen muss zusätzlich

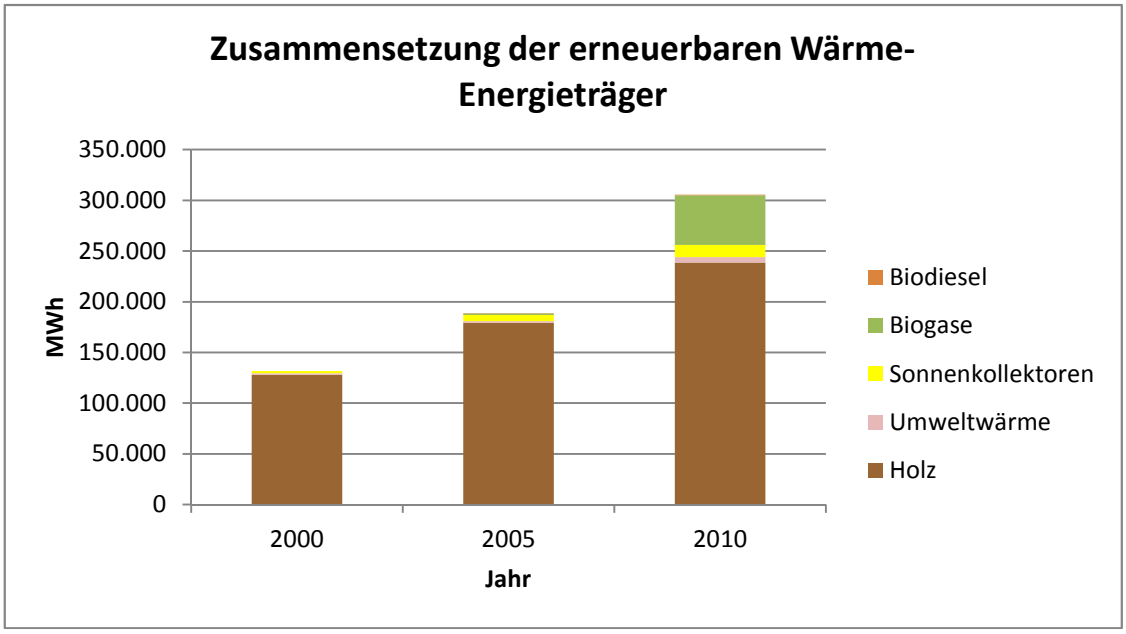


Abbildung 22: Zusammensetzung der erneuerbaren Wärme-Energieträger, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION, SOLARATLASS)

bedacht werden, dass zur Bereitstellung der Wärme auf Nutztemperaturniveau Strom eingesetzt wird. Insgesamt konnten durch die erneuerbaren Energien im Jahr 2010 knapp 354.666 MWh an fossiler Endenergie im Wärmebereich ersetzt werden. Das entspricht 6,5 % des gesamten Heizenergiebedarfs.

In den nachfolgenden Unterpunkten wird die Entwicklung der einzelnen erneuerbaren Energieträger im Bereich Strom und Wärme aufgezeigt.

6.4.3. Photovoltaik

Die Entwicklung der Photovoltaik wird anhand der installierten Leistungen in kW_p nach EEG-Einspeisung nachvollzogen. Für die Jahre vor 2000 wurden die Daten der regionalen Energieversorger herangezogen, da die EEG-Förderung erst ab dem Jahr 2000 besteht. Die hier zugänglichen Daten lassen keine Unterscheidung zwischen Dachflächen- und Freiflächenphotovoltaikanlagen zu, folglich umfassen die Angaben beide Arten der solaren Stromproduktion.

Die Photovoltaik nahm am Gesamtstrombedarf in Deutschland im Jahr 2000 einen Anteil von 0,01 % ein. Besonders durch die Einführung des EEG konnte ein rasanter Ausbau der Photovoltaik erreicht werden. So lag im Jahr 2011 der bundesweite Solarstromanteil bereits bei 3,2 % des Gesamtstrombedarfs (BMU II 2012, S. 8). Durch einen massiven Ausbau der Photovoltaik von 42 kW_p-Leistung im Jahr 2000, auf 19.259 kW_p-Leistung im Jahre 2010 ist der Anteil an der Stromerzeugung im Landkreis Gotha auf 5,8 % gestiegen und deckt damit 1,9 % des Stromverbrauchs (in der BRD lag dieser Wert zum Vergleich bei 3,2 %). Absolut wurden damit 13.364 MWh im Jahr 2010 erzeugt und damit 3.750 Drei-Personen-Haushalte versorgt.

6.4.4. Solarthermie

Die Zahlen der installierten Solarthermieanlagen beziehen sich zum einen auf Daten des Solaratlas der BAFA, d.h. auf diejenigen Solaranlagen, für die eine Förderung über das Marktanreizprogramm gewährt wurde und zum anderen auf die Werte der Bilanzierungssoftware ECO-Region.

Im Zeitraum von 2001 bis 2011 wurden im Landkreis Gotha Solarthermieanlagen mit einer Gesamtfläche von 11.665 m² über das Marktanreizprogramm gefördert. Bei einem durchschnittlichen Ertrag von 400 kWh thermischer Leistung pro installiertem m² Kollektorfläche ergibt das eine Substitution von rund 4.670 MWh im Jahr. Der thermisch errechnete Wert von ECO-Region ist mit 12.038 MWh deutlich größer, dies liegt darin begründet, dass die BAFA nur diejenigen Anlagen aufführt, welche finanziell bezuschusst worden sind. Werden nun herkömmliche fossilen Energieträger wie Öl und Gas ersetzt, trägt dies somit zur Reduzierung des CO_2-Ausstoßes in der Region bei. Bei einer Substitution der gleichen Energiemenge Heizöls bedeutet das eine jährliche Einsparung von etwa 4.000 t CO_2.

6.4.5. Holz

Der Einsatz von Holz im Wärmesektor bietet sich sehr gut an, da es sich hierbei um eine Form der gespeicherten Sonnenenergie handelt, die fast verlustfrei lagerfähig ist und so zu den Bedarfszeiten gezielt eingesetzt werden kann. Zudem handelt es sich gerade im Scheitholz- und Holzhackschnitzelbereich um einen regionalen Rohstoff, mit dessen Einsatz die regionale Wertschöpfung gestärkt wird. Bei der Verbrennung von Biomasse wird nur so viel CO_2 freigesetzt, wie bei ihrer Bildung der Atmosphäre entzogen wurde. Ihre Nutzung gilt als nahezu CO_2-neutral. Das der Biomasse anzurechnende CO_2 entsteht u.a. bei Anbau, Ernte, Aufbereitung und Transport des Energieholzes.

Die Ermittlung des Energieholzverbrauchs in den verschiedenen Formen Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel wurde wiederum zum einen über die Daten geförderter Anlagen der BAFA durchgeführt und zum anderen mit der Software ECO-Region errechnet.

Scheitholz

Scheitholz ist eine altbewährte Bereitstellungsform von Brennholz und stammt zum größten Teil aus dem Wald oder von Flurgehölzen. Im Untersuchungsraum steht hier der Thüringer Wald als traditionell sehr wichtige Rohstoffquelle zur Verfügung. Scheitholz dient vorwiegend als Brennstoff im privaten Haushaltsbereich. Für die Verfeuerung ganzer Scheithölzer stehen u.a. Scheitholzheizkessel zur Verfügung. Eine weitere Nutzung des Holzbrennstoffes findet oftmals über Kachelöfen oder anderen kleinen Feuerstätten statt. Das frisch geschlagene Holz direkt aus dem Wald hat einen Wassergehalt zwischen 50 - 60 %. Um eine optimale und emissionsarme Verbrennung zu gewährleisten, sollte durch eine effektive Lagerung der Wassergehalt auf unter 20 % reduziert werden (vgl. LWF II).

Da die Fragebogenaktion im Landkreis Gotha keine repräsentativen Daten zur Verfügung stellt, kann der Scheitholzbedarf nicht quantitativ erschlossen werden. Selbstverständlich findet diese Art der Wärmeenergiegewinnung auch im unter-

suchten Raum statt, kann jedoch nicht exakt bestimmt werden. Da die Analyse mit der Auswertungssoftware ECO-Region nur einen Gesamtwert für die Kategorie Holz ausgibt, kann hier keine ausgegliederte Auswertung erfolgen.

Holzpellets

Der Bestand an Holzpelletheizungen im Landkreis Gotha konnte anhand der BAFA-Zahlen an geförderten Holzpelletheizungen im Zeitraum von 2000 bis 2011 relativ genau dargestellt werden. Aufgrund der großen Bedeutung des Marktanreizprogramms für Holzpelletheizungen und der damit verbundenen Tatsache, dass kaum Pelletheizungen ohne Inanspruchnahme des Förderprogramms errichtet wurden, ist die Annahme berechtigt, dass diese Zahlen nahezu den gesamten Markt für Pelletheizungen repräsentieren. Absatzzahlen vor dem Jahr 2000 können vernachlässigt werden. So wurden deutschlandweit im Jahr 1998 ca. 200 und im Jahr 1999 ca. 1.000 Anlagen eingebaut (FISCHER, 2002). Im Zeitraum 2001 bis 2005 wurden bereits 13 Holzpelletheizungen in den Kommunen des Landkreises gefördert. Von 2005 bis 2011 hat die Installation weiterer Kesselanlagen deutlich zugenommen, 63 zusätzliche Anlagen wurden in dieser Phase gefördert. Insgesamt liefern alle Holzpelletheizungen eine Gesamtanschlussleistung von 1.450 kW_p. Grund für die verstärkte Nachfrage ab 2006 ist u.a. die Reaktion auf die drastische Heizölpreisentwicklung.

Nicht erfasst über das Förderprogramm sind Einzelöfen, die nicht zu den vollautomatischen Anlagen zählen. Die Anzahl solcher Pellet Heizungen kann nicht eruiert werden.

Holzhackschnitzel

Die Förderung der Hackschnitzelanlagen über die BAFA findet äquivalent zur Förderung der Holzpelletheizungen seit dem Jahr 2000 statt. Die neuinstallierten Kesselanlagen wurden ebenso über den Biomasseatlas der BAFA abgefragt. Anlagen, die eine Kesselgröße von mehr als 100 kW aufweisen (gewerblich/industriellen Sektor) und somit nicht von der BAFA gefördert werden, sind mittels ECO-Region ermittelt worden.

Für das Jahr 2000 konnte keine Hackschnitzelnutzung ermittelt werden. Bis zum Jahr 2005 wurden 54 Anlagen über die BAFA gefördert, nach 2005 hat eine deutliche Zunahme eingesetzt, sodass bis zum Jahre 2012 weitere 106 Anlagen hinzukamen. Insgesamt bestehen derzeit 160 Anlagen mit einer Anschlussleistung von 4.321 kW_p, die im Sektor private Haushalte und Gewerbe über die BAFA gefördert wurden. Zu erwähnen ist die in Gierstädt verortete Anlage und das mitintegrierte Forschungsvorhaben, welches sich schon seit dem Jahre 2000 der nachhaltigen Strom- und Wärmeproduktion durch Hackschnitzel verschrieben hat (weitere Informationen, auch zu den Forschungsvorhaben BIONET und BEST sind auf der Projekthomepage zu finden; siehe hierzu: http://www.berta-thueringen.de/).

Entwicklung des Energieholzbedarfs

Die Nutzung von Holz zur Heizenergiegewinnung (Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel) im Zeitraum 2001 bis 2012 stetig zugenommen. Von 1.820 kW_p im Jahr 2005

ist die Anschlussleistung im Jahre 2011 auf 5.770 kW_p gestiegen. Dies entspricht einer Steigerung von 315 %.

Die berechnete CO_2-Einsparung durch die Substitution der äquivalent benötigten Menge an fossilen Energieträgern (Heizöl, Erdgas oder Kohle) durch Energieholz im Allgemeinen ergibt (nach ECO-Region) für 2010 eine Vermeidung von 78.414 t CO_2.

6.4.6. Biogas

Die Erfassung des Biogasanlagen-Bestandes erfolgte anhand der EEG-Einspeisedaten der örtlichen Energieversorger; durch detaillierte Auskünfte seitens des Landratsamtes Gotha können hier sehr genaue Informationen angegeben werden. Im Jahr 2000 befand sich im gesamten Landkreis Gotha keine Biogasanlage in Betrieb. Da sich die Rahmenbedingungen geändert haben, u.a. EEG-Novelle Juli 2004, befinden sich aktuell im Landkreis Gotha fünf Biogasanlagen in Betrieb.

<u>Gemeinde Hörsel – OT Teuleben</u>
526 kW_p 3.000 MWh_{el}

<u>Stadt Friedrichroda – OT Ernstroda</u>
360 kW_p 2.300 MWh_{el}

<u>Gemeinde Drei Gleichen – OT Grabsleben</u>
625 kW_p 3.500 MWh_{el}

<u>Gemeinde Schwabhausen</u>
365 kW_p *2.700 MWh_{el}

<u>Verwaltungsgemeinschaft Fahner Höhe – Gemeinde Großfahner</u>
400 kW_p *2.700 MWh_{el}

* da noch keine Daten vorliegen, wird ein Durchschnittswert angenommen.

Diese bereits in Betrieb befindlichen Anlagen produzieren damit insgesamt 14.200 MWh Strom pro Jahr. Noch nicht berücksichtigt ist dabei die neueste Anlage in der

- Verwaltungsgemeinschaft Mittleres Nessetal – Gemeinde Goldbach,

Im Landkreis ist das Potenzial der Biogaserzeugung erkannt worden. Zu den oben genannten wurden 2013 weitere Anlagen genehmigt:

- Gemeinde Drei Gleichen – OT Mühlberg
- Gotha-Sundhausen

6.4.7. Wärmepumpen

Ein Einsatz von Tiefengeothermie ist im gesamten Untersuchungsgebiet derzeit noch nicht vorhanden. Der Grund hierfür sind die vorher unter Punkt 4.1.2 beschriebenen geologischen Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb der Energiegewinnung. Oberflächennahe Geothermie konnte aufgrund der nicht einheitlichen Datenlage im Bilanzierungsgebiet ebenso nicht bilanziert werden.

Anzumerken ist, dass auch im gesamten Bundesgebiet der Anteil der Wärmepumpen am Bestand der Wärmeerzeuger von 1985 bis 2000 relativ konstant bei etwa 1 % lag. Erst im Laufe der letzten Jahre konnte ein Aufwärtstrend beobachtet werden. Im Jahr 2008 lag der Marktanteil bei ca. 2 %. Diese Methode der Effizienzsteigerung hat sich am Markt noch nicht komplett durchsetzten können, ist aber aufgrund ihrer Voraussetzungen eine für die Zukunft sicherlich gewinnbringende Nutzungsform.

6.4.8. Wasserkraft

Thüringen ist eine der trockensten Regionen Deutschlands und weist daher eine hohe Anzahl an Talsperren, besonders am Rande des Thüringer Waldes auf (im Süden der Untersuchungsregion). Diese Anlagen dienen teilweise der Naherholung, als Trinkwasserspeicher oder als Hochwasserschutz. Die Stromerzeugung findet durch Turbinen statt. Bereits aktive Wasserkraftnutzung im Landkreis sind untenstehender Liste zu entnehmen (aus EEG-Eispeisedaten):

Bienstädt	45 kW_p
Luisenthal (Ohratalwassersperre)	410 kW_p
Georgenthal	45 kW_p
Tambach-Dietharz (u.a. Schmalwassertalsperre)	580 kW_p
Ingersleben	26 kW_p
Gotha	200 kW_p
Herrenhof	25 kW_p
Laucha	8,5 kW_p
Emleben	6,6 kW_p

Bei der ganzheitlichen Betrachtung aller Anlagen werden etwa 1.350 kW_p Nennleistung erreicht. Dies ergibt eine Stromproduktion von 5.330 MW im Jahr. Die Stromproduktion wird zukünftig eventuell durch das Trianel-Projekt noch weiter ausgebaut werden (siehe Exkurs S. 81f).

6.4.9. Windkraft

Mit dem zusammenhängenden Windfeld Wangenheim-Hochheim-Ballstädt, bestehend aus 47 Windenergieanlagen (WEA) besitzt der Landkreis Gotha den größten Windpark Thüringens. Weitere Anlagen stehen in folgenden Gemeinden (Stand: Juni 2013):

Schwabhausen	6 WEA
Tüttleben	4 WEA
Hörsel OT Trügleben	3 WEA
Hörsel OT Hörselgau	2 WEA
Hörsel OT Teutleben*	5 WEA

*nach Juni 2013 in Betrieb gegangen, wurden in der Bilanz noch nicht berücksichtigt

Mit den Projektentwicklern Boreas und Enercon sind namhafte Firmen im Landkreis Gotha vertreten. Diese forcieren durch zusätzliche Investitionen einen weiteren Ausbau der Windkraftnutzung (Repowering der Anlagen, Schulungs- und Logistikzentrum von Enercon in Gotha). Zukünftige Planungen sehen vor, den Anteil der Windkraft am Endenergieverbrauch noch zu steigern (vgl. ENERCON 2012).

Die derzeit 62 Anlagen im Landkreisgebiet besitzen eine Gesamtnennleistung von 110 MWp (ohne die neuen Anlagen in Teutleben). Geht man nun von der Annahme aus, dass 1.500 Volllaststunden (Durchschnitt der bestehenden Anlagen) im Jahr erreicht werden, so sind ca. 165 GWh/a zu erzielen. Dies deckt etwa 25 % des Strombedarfs des Landkreises bzw. versorgt 51.000 Privathaushalte mit Strom. Bilanziell betrachtet werden 150.000 Menschen mit dem Strom versorgt.

6.4.10. Zusammenfassung aller erneuerbaren Energieträger

In Tabelle 27 lassen sich die derzeitigen erzeugten MWh und die damit verbunden CO_2-Emissionseinsparungen im Vergleich zu Heizöl und dem aktuellen deutschen Strommix ablesen. Fasst man Strom und Wärme-Substitution zusammen, werden im Landkreis Gotha aktuell (Jahr 2010) 227.030 Tonnen des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid vermieden.

Tabelle 27: Zusammenfassung der Wärme- und Stromenergieträger

Jahr 2010	MWh/a	CO_2 in t/a
Strom	**203.156**	**107.914**
Biomasse	12.278	4.717
Solar	20.014	8.964
Wasser	5.333	2.836
Wind	165.531	91.397
Wärme	**223.379**	**119.116**
Biogas	25.706	13.266
Holz	180.713	97.785
Solarthermie	8.983	4.875
Umweltwärme	7.977	3.190

(EVF)

6.5. Verkehr

In der Betrachtung der Energieverbrauchsentwicklung hat der Sektor Verkehr eine Sonderrolle. Der Grund hierfür ist der besondere Zweck der Energienutzung, die mit speziell für die Mobilität aufbereiteten Energieträgern stattfindet.

6.5.1. Datengrundlage Verkehr

Die Analyse der Verkehrsentwicklung beruft sich auf die Fahrzeugzulassungen nach Kraftfahrt-Bundesamt im Landkreis Gotha. Die ältesten Daten lagen für 1992 vor. Die benötigten Treibstoffmengen und Energieverbräuche sind anhand der in ECO-Region hinterlegten Durchschnittswerte berechnet. Im Bereich des ÖPNV wurden die tatsächlichen Verbrauchszahlen von 2011, sowie die Entwicklung der Fahrzeugflotte berücksichtigt, die wiederum als Eingangs- und Kontaktwert für ECO-Region dienen.

Die Auswertung der Energieverbräuche erfolgt, parallel zur Auswertung der anderen Energieträger nach LCA der gesamten Ökobilanz, sodass der verkehrsbedingte CO_2-Fußabdruck abgebildet werden kann.

Mit enthalten sind Anteile am internationalen Flugverkehr, der Schifffahrt und sonstigen Transporten, wie militärische Nutzungen, die auf den Landkreis Gotha anzurechnen sind. Die Datengrundlage hierfür sind in ECO-Region hinterlegte Werte. Bei der Darstellung der Entwicklung des Verkehrs wurden diese Bereiche in der Kategorie „Sonstige“ zusammengefasst.

6.5.2. Verkehrsentwicklung im Landkreis Gotha

Nach der Wende 1989 hat die individuelle Motorisierung in den neuen Bundesländern rasant zugenommen. Von 1990 bis 1995 ist von einer Verzehnfachung des Straßenverkehrs auszugehen. Danach fand eine moderate Zunahme statt. Die anderen Verkehrsbereiche entwickeln sich dazu relativ simultan. Eine Reduzierung findet im „Schienenverkehr“ (-42 %) und bei „sonstigen Transporten“ (-47 %) bis 2010 statt. Das Energieaufkommen des Anteils

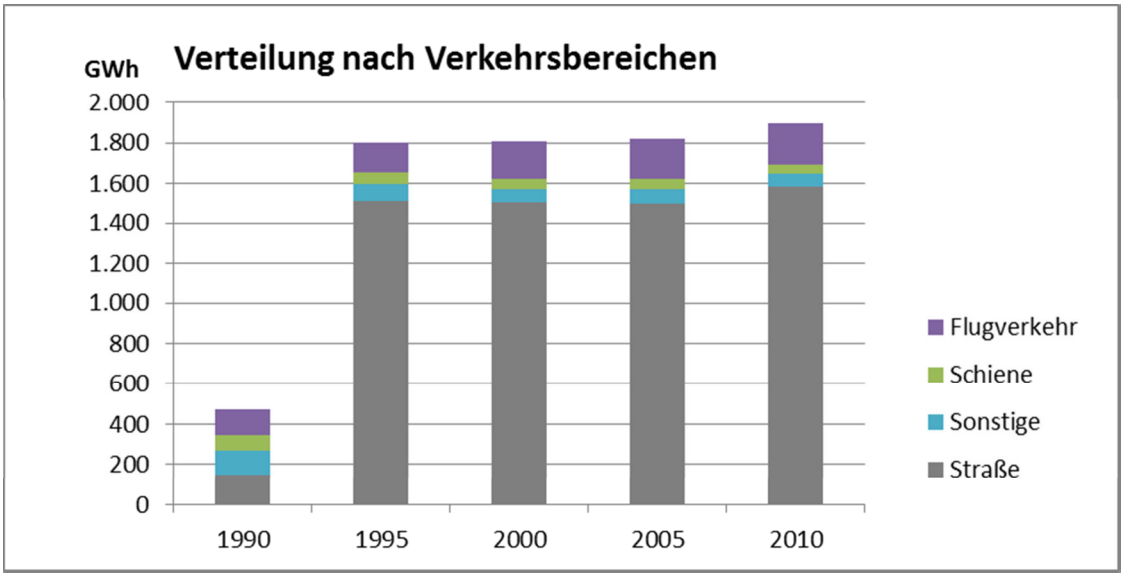


Abbildung 23: Entwicklung nach Verkehrsbereichen, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

am internationalen Flugverkehr nimmt von 1990 - 2010 um 56 % zu. Insgesamt war von 1990 bis 1995 ein Verkehrszuwachs von rund 280 % zu verzeichnen, von 1990 bis 2010 waren es sogar 300 %.

Entsprechend der Verteilung und Entwicklung der Verkehrsbereiche ist auch die Treibstoffentwicklung zu sehen. Der Stromverbrauch ist dabei dem Schienenverkehr zuzuordnen, die Entwicklung der E-Mobilität im Straßenbereich der letzten Jahre spielt noch eine untergeordnete Rolle. Am gesamten Treibstoffverbrauch hat Strom einen Anteil von 2 % 2010. Die Anteile von Erdgas belaufen sich im gleichen Jahr auf 1 %, von Biodiesel nur auf 0,03 %. Den Hauptanteil nimmt Diesel mit 57 % ein. Benzin hat einen Anteil von 30 %. Aufgrund des Energieverbrauchsanteils am internationalen Flugverkehr entfallen für die Nutzung von Kerosin 10 %.

Die CO_2-Emissionsfaktoren der primären Treibstoffe Diesel, Benzin und Kerosin liegen nahe beieinander: 288 g/kWh Kerosin, Diesel 302 g/kWh und Benzin mit 317 g/kWh. Aufgrund der geringen Anteile des Stromes fällt dessen hoher CO_2-Emissionsfaktor nicht ins Gewicht. Die Verteilung der CO_2-Emissionen nach den einzelnen Treibstoffen ist ähnlich deren Aufteilung und auch der Verteilung nach den verschiedenen Verkehrsbereichen. Eine Abweichung von maximal 1 % ist vorhanden. Insgesamt lagen die durch Verkehr verursachten CO_2-Emissionen 1990 bei rund 118.400 Tonnen durch den deutlichen Anstieg des Straßenverkehrs ist für 2010 ein Ausstoß von 482.200 Tonnen zu verzeichnen, eine Zunahme von 307 %.

6.5.3. Modal Split

Eine spezielle Erhebung des Modal Split, des Mobilitätsverhaltens im Landkreis Gotha, war im Zuge des Klimaschutzkonzeptes nicht möglich. Eine reduzierte Erhebung der Daten wurde über die Fragebogenaktion in den privaten Haushalten

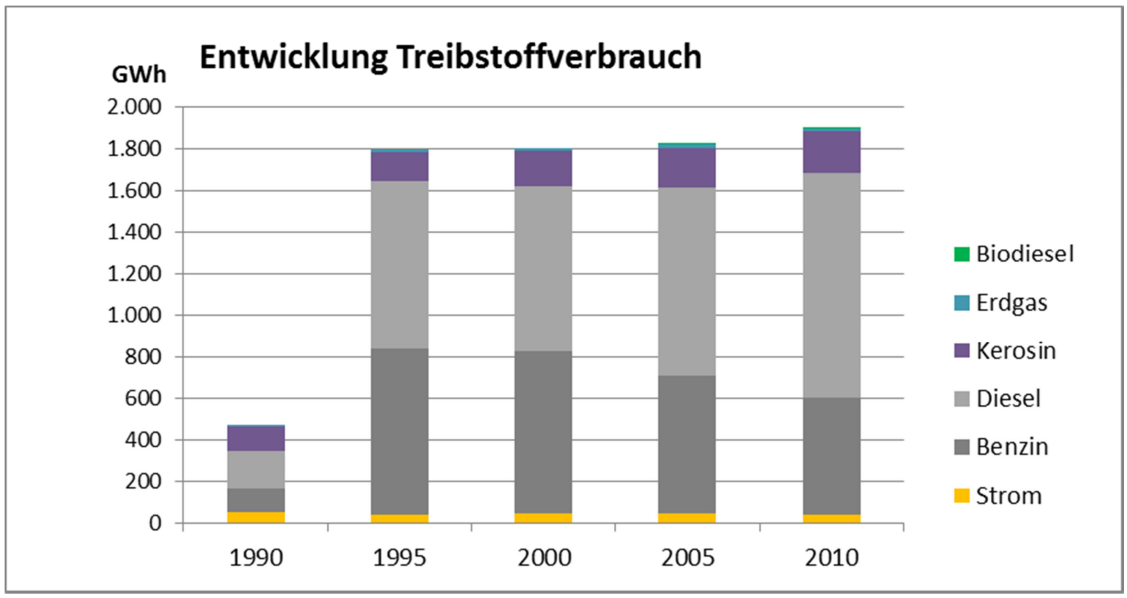


Abbildung 24: Entwicklung des Treibstoffverbrauchs, (QUELLE: AUSWERTUNG NACH ECO-REGION)

durchgeführt. Die Ergebnisse können aber aufgrund des Rücklaufs nicht gewertet werden.

Für die Betrachtung des Verkehrsverhaltens und der Entwicklung möglicher Ansatzpunkte zur Verbesserung des Verkehrsaufkommens muss folglich auf übergeordnete Studien zurückgegriffen werden. An erster Stelle stehen hier die Studie Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht Thüringen (MiD 2008). Bevor auf die dortigen Ergebnisse eingegangen wird, werden zunächst die Strukturen des ÖPNV und des Radverkehrs im Landkreis Gotha erläutert, da diese Bereiche eine große Bedeutung für eine nachhaltige Verkehrsstruktur haben.

Nahverkehr im Landkreis Gotha

Im Landkreis Gotha besteht das ÖPNV-Netz aus einer Straßenbahntrasse, einem Straßen- und Schienennetz und wird primär von Schülern und Arbeitnehmern genutzt. Hierbei kann die Integration der Schülerbeförderung in den Linienverkehr mit 92 % als sehr hoch und als nahezu optimal angesehen werden (Nahverkehrsplan 2011, S. 26). Der Verkehrsleistungsumfang im Jahr 2011 wird mit 4,95 Mio. Fahrplankilometer (Fplkm) angegeben. Durch ein erhöhtes Aufkommen des Ohratalbahn-Ersatzverkehrs, wird für 2012 ein leichter Anstieg auf 5,2 Mio. geschätzt. In den weiteren Jahren bis 2016 wird konstant mit diesen 5,2 Mio. Fplkm gerechnet (ebenda, S. 49). Im Zuge einer überregionalen Zusammenarbeit (Verkehrsverbund Mittelthüringen) können seit Dezember 2012 mit nur einem Fahrschein verkehrsträgerübergreifend alle Nahverkehrsmittel einer Relation im Landkreis und darüber hinaus z.B. bis nach Gera genutzt werden.

Die Vorgaben der Nahverkehrsplanung 2007 - 2011 wurden weitgehend umgesetzt, so z.B. die bedarfsgerechte Verbindung mit den jeweiligen örtlichen Verwaltungszentren, der Zugang zum Schienenpersonennah- und Fernverkehr (SPNV/SPFV), die Integration des Schülerverkehrs (mit geringen Ausnahmen).

Im Bereich des SPNV ist davon auszugehen, dass die Eisenbahn-Linien 604 (Gotha – Leinefelde), 605 (Erfurt – Gotha – Eisenach – Bebra) und 606 (Fröttstädt – Friedrichroda) dauerhaft in Betrieb bleiben, währenddessen die Linie 572 (Gotha – Gräfenroda) 2012 durch Regionalbusse ersetzt werden musste (ebenda S. 37).

Schon seit 1894 verfügt Gotha über eine elektrische Straßenbahn, die bis heute in Betrieb ist. Auf der Linie 4 und der davon abgehenden Zweigstrecke, der Linie 6, verkehrt auf insgesamt 24,1 km die Thüringerwaldbahn, eine Überlandstraßenbahn, die von Gotha über Waltershausen bis nach Tabarz in den Thüringer Wald führt.

Fahrradstrecken und -verbindungen

Der Trend hin zum Fahrradfahren gewinnt auch im Landkreis Gotha zunehmend an Bedeutung. Die hohe Resonanz von Veranstaltungen, wie der jährlich stattfindenden Burgenfahrt zu den Drei Gleichen, tragen dazu bei. Voraussetzung dafür ist eine intakte Infrastruktur, Verkehrssicherheit und gute Öffentlichkeitsarbeit. Die Mehrzahl der 13 Radfernwege in Thüringen ist inzwischen durchgängig beschildert und weitgehend gut befahrbar (TMBV I, 2007).

Der Tourismusverband Thüringer Wald – Gothaer Land bestätigt eine deutliche Zunahme an Radtouristen in den letzten Jahren. So ist der Radtourismus im Thüringer Wald beinahe gleichbedeutend mit dem traditionellen Wandertourismus.

Für den weiteren Ausbau des Radtourismus, wie auch für die Radnutzung im Alltag ist sowohl ein intaktes Radwegenetz als auch eine gute Beschilderung und spezielle Infrastruktur wichtig. Hierzu gehören: Stellplätze (möglichst überdacht), fahrradfreundliche Herbergen, Reparaturservice. Eine gute Öffentlichkeitsarbeit und die Möglichkeit der ÖPNV-Nutzung mit Rad sollten das Angebot abrunden. In den Workshops zum Thema Tourismus und Verkehr wurden dazu Handlungsansätze entwickelt (Kapitel 10.3.1).

6.5.4. Mobilität in Mittelthüringen

Die 2010 veröffentlichte Studie zum Mobilitätsverhalten in Deutschland, Ergebnisbericht für Thüringen, soll hier die Grundlage für das Verkehrsverhalten und im Besonderen die Verkehrsmittelwahl bilden (vgl. MiD 2008 TH). Die Auswertungen der Studie gehen bis in die Detailtiefe der Planungsregionen. Die Werte für Mittelthüringen werden für den Landkreis Gotha vorerst als repräsentativ bewertet. Eine zukünftige spezielle Studie im Landkreis Gotha könnte genauere Daten liefern und die Repräsentativität überprüfen. Dies gilt besonders im Bereich der ÖPNV-Nutzung, bei der Mittelthüringen Spitzenreiter ist:

„Mit einer Relation von ÖPNV-Nutzern zu Auto-Nutzern in Höhe von 1:1,7 entspricht Thüringen dem Bundesdurchschnitt. Nach Planungsregionen betrachtet, ergibt sich in ein differenzierteres Bild. Aufgrund der besseren ÖPNV-Angebotsqualität weist die Region Mittelthüringen mit 43 Prozent knapp mehr ÖPNV-Nutzer als Pkw-Nutzer auf (42 Prozent). In Nord- und Südthüringen gibt es dagegen etwa drei- bzw. sogar viermal so viele Autonutzer im Vergleich zu Nutzern öffentlicher Verkehrsmittel.“ (MiD 2008 TH; 2010, S. 32)

Eine genaue Überprüfung kann Aufschluss geben, inwieweit das Angebot und die Nachfrage an ÖPNV den für Mittelthüringen erhobenen Werten entspricht. Da eine erhöhte ÖPNV-Nutzung in Städten gegenüber ländlichen Regionen anzunehmen ist und in der Planungsregion Mittelthüringen auch die bedeutenden Städte Erfurt und Weimar liegen, ist eine geringere ÖPNV-Nutzung im Landkreis Gotha im Vergleich zu ganz Mittelthüringen möglich.

Die weitere Frage ist, wie es sich mit der tatsächlichen Verkehrsmittelwahl im Landkreis Gotha verhält. Bei der Analyse des Alltagsverkehrs ist Mittelthüringen, gemeinsam mit Ostthüringen, an erster Stelle was die Klimafreundlichkeit aufgrund der Verkehrsmittelwahl betrifft.

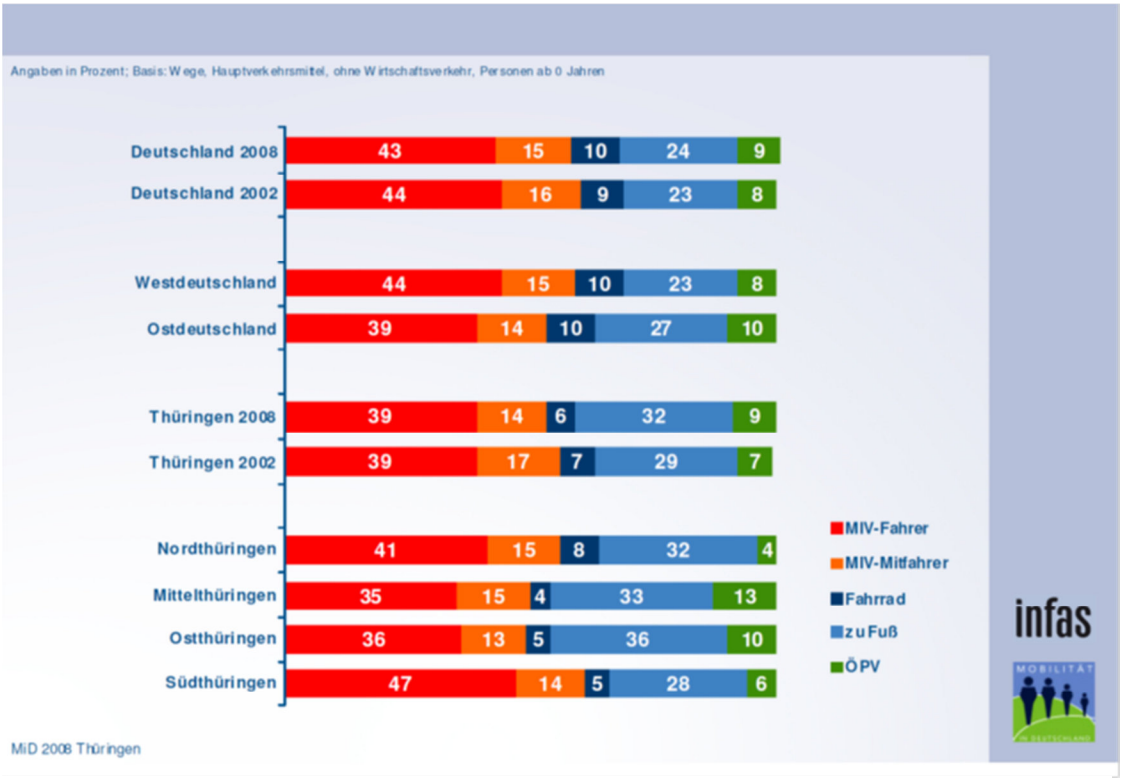


Abbildung 25: Hauptverkehrsmittel, (QUELLE: MID THÜRINGEN 2008, S. 42)

Das Hauptverkehrsmittel stellt in Mittelthüringen mit 50 % dennoch der motorisierte Individualverkehr (MIV) dar, wobei hier der Anteil von 15 % Mitfahrer mit eingerechnet wird.

Im Durchschnitt gehen 33 % zu Fuß, was deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 24 % liegt.

Die Nutzung des Fahrrades hingegen liegt nur bei 4 %, zwei Prozentpunkte unterhalb des gesamten thüringischen Wertes und sogar 6 %-Punkte unterhalb des bundesdeutschen Durchschnittes. Bei der Nutzung des öffentlichen Personenverkehrs (ÖPV) liegt der Anteil mit 13 % wieder auf Platz eins Thüringens und ist somit sogar Spitzenreiter in Deutschland. Bei der üblichen Inanspruchnahme des ÖPNV-Angebotes gibt es große Unterschiede, von der täglichen Nutzung (16 %) bis zu einer 33-prozentigen „fast nie“ Nutzung differenziert die Skala.

Für die zukünftige Entwicklung im Landkreis gilt es den Radverkehr zu stärken und die Durchschnittswerte Thüringens von 6 % zu erreichen. Nach Überprüfung der tatsächlichen Nutzungsverteilung im Landkreis, sollten mindestens die Durchschnittswerte von Mittelthüringen angestrebt werden, welche dem 2012 durchgeführten ADFC-Fahrradklimatest zu Grunde liegen. Die Beteiligung in Gotha war zu gering um eine Aussage treffen zu können. Vom ADFC (ADFC 2013) wurde erforscht, in wieweit eine Stadt von ihren Radfahrern als fahrradfreundlich empfunden wird. Die geringe Teilnahme in Gotha lässt den Rückschluss, einer geringen Radnutzung zu.

7. Einsparpotenziale

Ein wichtiger Schritt für eine nachhaltige Energieentwicklung und einen gelungenen Klimaschutz ist die Reduzierung des Energieverbrauchs. Der Ansatz „Verbrauchsvermeidung vor Energieerzeugung“ soll daher Priorität haben. Diese Betrachtungsweise führt in erster Linie z.B. zu einer Optimierung der thermischen Gebäudehülle und erst in zweiter Linie zu einer angepassten und optimierten anlagentechnischen Energieerzeugung, möglichst auf Basis erneuerbarer Energien. In den folgenden Kapiteln sind die einzelnen Verbrauchergruppen, ihr Verbrauch sowie Ein-sparpotenziale aufgeführt.

7.1. Private Liegenschaften

Hierzu verwendetes Datenmaterial konnte aus den Ergebnissen der aktuellen Zensus-Analyse vom Mai 2013 gewonnen werden. Über die genaue Aufstellung von Wohnfläche, Leerstand und der Anzahl an Gebäuden nach Baujahren wurde so ein Baualtersklassenkataster erstellt. Die Zusammensetzung der Baualtersklassen im Landkreis sieht wie folgt aus:

- bis Ende der 1970er Jahre 67,4 %
- 1980er Jahre 8,7 %
- 1990er Jahre 15,6 %
- Ab 2000 bis dato 8,5 %

Die Aufteilung der einzelnen Gemeinden kann im Anhang eingesehen werden (siehe Anhang 1).

7.1.1. Einsparpotenzial privater Liegenschaften

Über die durchschnittlichen Heizenergieverbräuche nach den Wärmeschutzverordnungen aus den Jahren 1977, 1982, 1995 und die EnEV 2001 (JAGNOW, 2002) lässt sich das Einsparpotenzial bei Generalsanierung auf Stand EnEV 2001 errechnen. Berücksichtigt wurde dabei eine Sanierungsquote nach Angabe des bundesdeutschen Durchschnitt (DEUTSCHE BANK RESEARCH, 2008). Es wird eine Sanierungsquote von 1 % ab 1990 bis 2001 angenommen.

Insgesamt werden in den Kommunen des Landkreises rund 1.333.765 MWh Heizenergie im Jahr 2010 verbraucht. Über eine vollständige energetische Sanierung aller Gebäude mit dem Baujahr vor 2000 ist ein technisches Einsparpotenzial von rund 943.195 MWh (rund 75 %) im Jahr möglich. Dies entspricht einer jährlichen Einsparung von ca. 187.090 t an CO_2, in Anbetracht der aktuellen Energieträgerverteilung.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie rechnet mit einem wirtschaftlichen Einsparpotenzial im Bereich der privaten Haushalte von 12,5 % für Heizenergie und Strom. Dabei wird von Maßnahmen ausgegangen, die sich über Amortisationszeiten, Zinssatz und Einsparung wirtschaftlich rechnen (vgl. BMWI 2009, S. 13).

Für die Heizenergie errechnet sich darüber eine Einsparung von 166.720 MWh mit der entsprechenden CO_2-Einsparung von 33.070 t im Jahr.

Der gesamte Stromverbrauch privater Haushalte liegt im Landkreis Gotha im Jahr 2010 bei 606.260 MWh (inkl. Heizstrom). Im Bereich des Haushaltsstromes ergibt sich über 12,5 % Einsparung eine jährliche Verbrauchsverringerung von 75.780 MWh.

Das entspricht einer CO_2-Vermeidung von 16.915 t/a, berechnet auf Grundlage der CO_2-Emissionen des deutschen Strom-Mixes nach ECO-Region. Selbst bei einer konservativen Schätzung der Energieeinsparung lassen sich beträchtliche Erfolge im Bereich der Privathaushalte erzielen.

7.1.2. Einsparmöglichkeiten beim Haushaltsstrom

Einsparmöglichkeiten für den Stromverbrauch der privaten Haushalte bestehen vor allem bei elektrischen Geräten (für Haushalt, Büro, Information/Kommunikation/Unterhaltung), bei der Beleuchtung und aufgrund eines sehr großen Bestandes von Ein- und Zweifamilienhäusern durch die sehr wirtschaftliche Erneuerung von Heizungspumpen. Der durchschnittliche 3-Personenhaushalt in Deutschland verbraucht 3.800 kWh Strom im Jahr, ohne elektrische Heizung und Warmwasserbereitung (vgl. DENA, 2013). Der Verbrauch wird durch die Ausstattung mit elektrischen Geräten sowie durch deren spezifischen Stromverbrauch und die Einschalt-dauer bestimmt. Immer wichtiger wird auch der stark wachsende Bereich der EDV-Anwendungen. Allein der mit dem Internet einhergehende deutschlandweite Stromverbrauch wurde für 2007 bereits mit 55 Mrd. kWh angesetzt, was einem Anteil von knapp 10,5 % des gesamten Stromverbrauchs entspricht; mit steigender Tendenz: bis 2020 werden 67 Mrd. kWh pro Jahr erwartet (vgl. BUND DER ENERGIEVERBRAUCHER 2009).

Die Möglichkeiten, den Stromverbrauch durch das Nutzerverhalten zu beeinflussen sind erheblich. Beispiele für einfache, an sich bekannte und wirksame Maßnahmen zur Minimierung des Energieeinsatzes im Haushalt sind beispielsweise das Waschen nur bei vollständig gefüllter Waschmaschine, das Kochen mit Deckel bzw. im Schnellkochtopf oder das Abschalten/Trennen der Geräte vom Netz zur Vermeidung von Stand-by-Verlusten (vor allem bei EDV-, Unterhaltungstechnologie sowie Telekommunikationsanlagen und Satellitenempfängern bzw. TV-Dekodier Geräten).

Während die Geräteausstattung zugenommen hat, konnte der spezifische Stromverbrauch bei fast allen Haushaltsgeräten durch technische Maßnahmen abgesenkt werden. Bei einer Lebensdauer von 10 bis 15 Jahren für ein Gerät können durch den Austausch eines alten gegen ein neues Gerät im Mittel rund 40 % Energie gespart werde (siehe dazu http://www.duh.de/energielabel.html).

Unter dem Gesichtspunkt der Effizienz sollte der hochwertige Energieträger Strom nur in begründeten Fällen zur Erzeugung von Niedertemperaturwärme eingesetzt werden. Speziell Geschirrspüler und Waschmaschinen können mit einem Warmwasseranschluss versehen werden, so dass die Wassererwärmung nicht elektrisch erfolgen muss, sondern bei vorhandenen solarthermischen Anlagen auch die sommerlichen Überschüsse verwertet werden können. Die Rahmenbedingungen für Stromverbrauchsminderungen im Bereich der privaten Haushalte werden inzwischen wesentlich von EU-Richtlinien/Bestimmungen geprägt. So gilt für die Geräte der sogenannten „weißen Ware" die Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung. Ein positives Beispiel war die Einführung der beiden zusätzlichen

Klassen A+ und A++ für Kühl- und Gefriergeräte im Jahr 2003, ab Ende des Jahres 2010 wurde mit dem A+++ eine weitere Effizienzklasse eingeführt. Bei der Neuanschaffung von elektrischen Geräten kann auf den zukünftigen Stromverbrauch in den privaten Haushalten Einfluss genommen werden. Bei heute erhältlichen Geräten wie PC oder Fernsehern können die Verbrauchsunterschiede in einer Größenordnung von 50 % bis 80 % liegen.

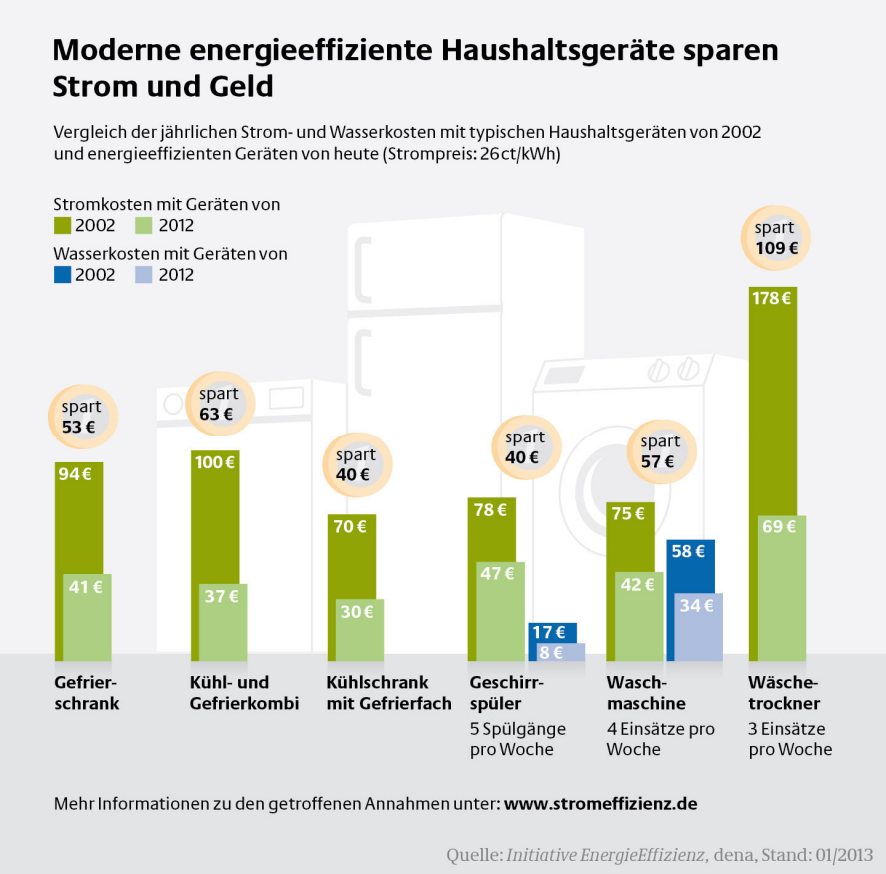


Abbildung 26: Einsparmöglichkeiten im Privathaushalt

Von der Deutschen Energie-Agentur (dena) wurde zusammen mit weiteren Partnern die Initiative Energie Effizienz ins Leben gerufen (siehe dazu Hinweise auf der Internetseite www.stromeffizienz.de). Diese informiert über die Verringerung der Stand-by-Verluste, insbesondere bei Geräten der Unterhaltungselektronik und der Kommunikations- und Informationstechnik sowie über die Energieeffizienz bei der Beleuchtung und bei Haushaltsgroßgeräten in privaten Haushalten. Die jährlichen Kosten für die Stand-by-Verluste können nach Berechnungen der dena in einem Haushalt bis zu 70 Euro betragen pro Jahr (Tendenz steigend). Ebenso informiert das Verbraucherportal CHECK24 über Energierelevante Themen und gibt wichtige Einsparhinweise; z.B. wurde die Veränderung des Stromverbrauchs im Zeitraum von Juli 2007 bis Februar 2009 analysiert (CHECK24 2009). Der durchschnittliche Stromverbrauch ist je nach Haushaltsgröße deutlich

Tabelle 28: Stromkosten verschiedener Lampen

Glühlampe		Halogenlampe		Sparlampe		LED-Lampe	
Watt	**€**	**Watt**	**€**	**Watt**	**€**	**Watt**	**€**
15	4,05	-	-	3	0,81	2	0,54
25	6,75	18	4,86	6	1,62	5	1,35
40	10,80	28	7,56	8	2,16	7	1,89
60	16,20	42	11,34	13	3,51	10	2,70
75	20,25	53	14,31	15	4,05	12	3,24
100	27,00	77	20,79	23	6,21	19	5,13

Leuchtdauer 1000 h/a, Strompreis 0,27 €/kWh (QUELLE: MEGAMAN.DE)

angestiegen. Bei Ein-Personen-Haushalten um ca. 6 %, bei Vier-Personen-Haushalten um knapp 15 %. Das Statistische Bundesamt nennt unter anderem die erhebliche Zunahme an elektronischen Geräten im Haushalt als mögliche Ursachen für den erhöhten Strombedarf. Vor allem in Haushalten mit Kindern ist die Unterhaltungselektronik, insbesondere Spielkonsolen, überdurchschnittlich vertreten.

Trotz ständig verbesserter Energieeffizienz wird in der Studie „Energie und Klimastrategie Thüringen 2015“ nur von einem leichten Rückgang beim privaten Stromverbrauch ausgegangen (vgl. TMWAT I, 2009).

7.1.3. Beispiele zum Stromverbrauch in Privathaushalten

Da jede Privatperson schon durch vielfältige „kleine“ Handgriffe und Maßnahmen im eigenen Haushalt zur Energieeinsparung beitragen kann, sollen nachfolgend einige Beispiele der Einflussmöglichkeiten des Endverbrauchers illustriert werden.

Die folgende Abbildung 27 veranschaulicht die Anteile einzelner Stromverbrauchstypen innerhalb des Bundesdurchschnittshaushaltes.

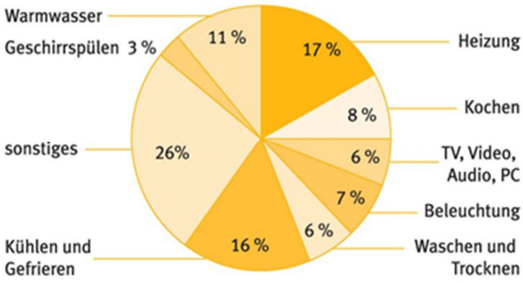


Abbildung 27: Stromverbrauch nach Bereichen, (Quelle: www.KLIMA-SUCHT-SCHUTZ.DE)

Weniger Kosten, gleiche Helligkeit. Unten stehende Tabelle zeigt Beispiele für nutzbare Steigerungspotenziale im Bereich der haushaltsüblichen Beleuchtung.

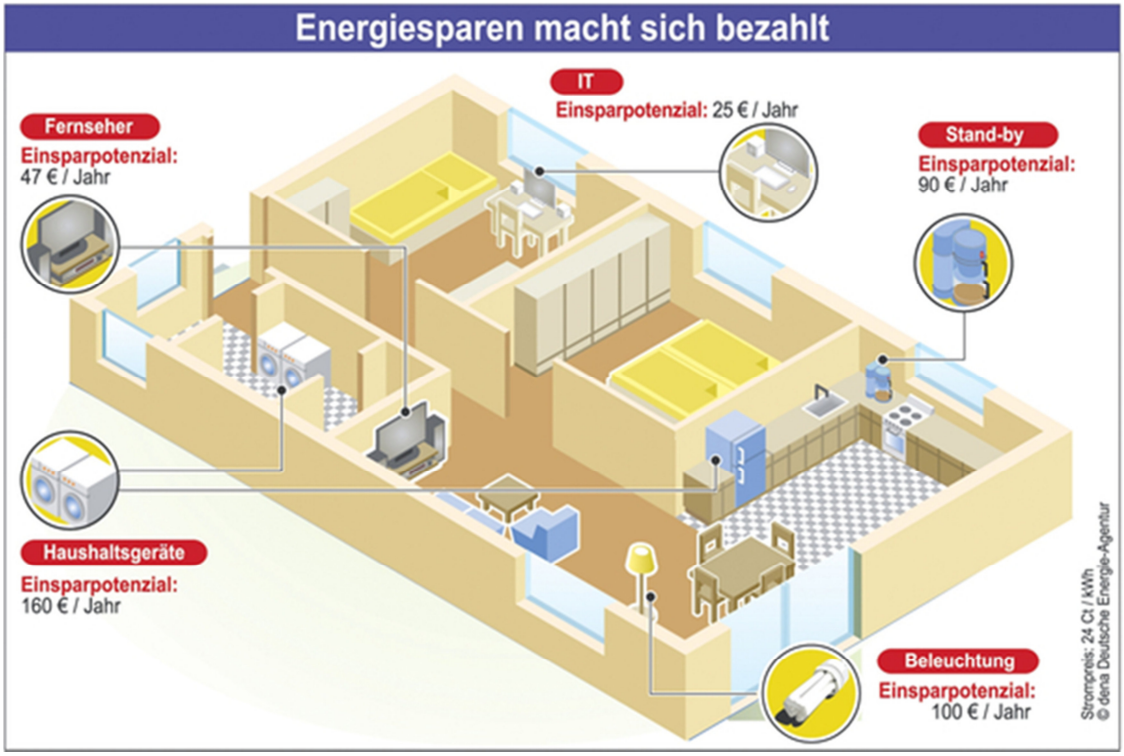


Abbildung 28: Energiesparen macht sich bezahlt, (QUELLE: DENA)

Folgender Übersicht ist der durchschnittliche Verbrauch von 1- bis 4-Personen Haushalten mit oder ohne elektrische Warmwasserbereitung zu entnehmen. So kann jeder Bürger zumindest eine grobe Einschätzung abgeben, ob sein derzeitiger Verbrauch über oder unter dem Mittelwert der deutschen Bevölkerung liegt, was dann wiederum zu Handlungsempfehlungen führen kann.

Tabelle 29: Durchschnittlicher Verbrauch mit/ohne elektrischer Warmwasserbereitung

Personen im Haushalt	**Ohne** elektr. Warmwasser bereitung	**Mit** elektr. Warmwasser-bereitung
1 Person	1.600 kWh/a	2.300 kWh/a
2 Personen	2.900 kWh/a	4.000 kWh/a
3 Personen	3.800 kWh/a	5.300 kWh/a
4 Personen	4.500 kWh/a	6.400 kWh/a

(QUELLE: NACH DENA 2013)

Tabelle 30: Stromverbrauch von TV und PC		
Gerät	Stromverbrauch	Einsparung
Flachbildschirm TV		
Ineffizienter Flachbildfernseher	100 %	50 % der Kosten
Energieeffizientes Modell	50 %	
Computer		
PC mit Flachbildschirm	100 %	75 % der Kosten
Laptop	25 %	
Monitor		
Röhrenmonitor	100 %	75 % der Kosten
Flat-Screen	25 %	
Vergleich von Geräten mit annähernd gleicher Größe und Ausstattung bei gleicher Nutzung im Normalbetrieb. Werte gerundet (QUELLE: DENA 2009).		

Tabelle 30: Stromverbrauch von TV und PC zeigt den Vergleich von älteren Geräten mit energieeffizienten, neuen Geräten.

Die Beispielrechnung Tabelle 31 gehen wir – je nach Gerät – von einem Stand-by-Betrieb von täglich 20 bis 24 Stunden aus, an 365 Tagen im Jahr. Strompreis 25 ct/kWh. Zu beachten ist, dass der Strompreis je nach Anbieter und Region variiert und z.B. auch höher ausfallen kann.

Tabelle 31: Beispielrechnung Stromeinsparung - Geräte im dauerhaften Stand-by-Betrieb			
	Leistung im Stand-by (Watt)	Durchschnittlicher Stand-by-Betrieb h/d	Kosten gerundet (€/a)
TV LCD, 80 - 94 cm	1	20	2
TV alt	6	20	8
DVB-T-Receiver	10	20	15
DVD-Rekorder mit Festplatte	8	22	12
Hi-Fi-Anlage	10	20	14
Radios (3 Geräte)	5	21	7
PC mit Monitor und Drucker	10	20	14
DSL-Modem + Router	7	20	10
Telefon schnurlos (Ladeschale)	2	23	4
Anrufbeantworter	3	24	6
Spielkonsole	3	22	5
Kaffeevollautomat	3	23	5
Gesamtkostenkosten pro Jahr (gerundet)			**102**

(QUELLE: NACH DENA)

7.2. Kommunale Liegenschaften

Eine genaue Betrachtung der kommunalen Liegenschaften gibt Aufschluss über deren aktuellen energetischen Zustand. Die Energieeffizienz betreffend können so gute und schlechte Gebäude erkannt werden und weiterführende Untersuchungen zielführend in die Wege geleitet werden.

Die Analyse folgt den Regeln nach der deutschlandweiten Erhebung des Ages Institutes von 2007 und ist im folgenden Kapitel erläutert. Zur Veranschaulichung des Ganzen sind die Auswertungen aller kommunalen Liegenschaften nach Gebäudekategorien im folgenden Kapitel, Abbildung 29, zusammengefasst. Für jede Kommune findet sich eine Zusammenfassung ihrer Liegenschaften im Anhang 3. Aus Datenschutzgründen wird von einer Einzelaufstellung abgesehen. Im kommunalspezifischen Anhang für jede Kommune, der nur der jeweiligen Kommune und dem Landratsamt vorliegt, ist eine Aufstellung nach einzelnen Liegenschaften gegeben, sodass eine gezielte Überprüfung der relevanten Liegenschaften in Angriff genommen werden kann. Die Aufstellung der Energieverbräuche ist der erste Schritt für ein umfangreiches und erfolgreiches Gebäudemanagement in den einzelnen Kommunen.

7.2.1. Analyse von Liegenschaften nach Bauwerkstypologie

Die Grundlage der Gebäudeanalyse sind die gelieferten Daten (Bezugsgröße) aus der kommunalen Datenerhebung. Die Analyse wurde in Anlehnung an die Werte des Forschungsberichtes der ages GMBH, Münster, über die „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland“, 1. Auflage, Februar 2007, durchgeführt. Die ages-Gebäudekennwerte sind empirische Daten, die nach der Methode der VDI-Richtlinie 3807 Blatt 1 (Gründruck Febr. 2005), anhand von Verbrauchsdaten statistisch aufbereitet wurden.

Als Richtwert bzw. Grenzwert für den Energieverbrauch wurde der „Medianwert“, das ist der Wert oberhalb des 50 %-Quartils ohne Kennwerte mit „0“ und ohne die obersten 5 % der Kennwerte, verwendet. Als Zielwert wurde der Wert „unteres Quartilsmittel“ verwendet. Der Wert ist der Mittelwert aus den unteren 25 % der jeweiligen Gebäudegruppe. Um den Zielwert zu erreichen ist es i. d. R. notwendig, investive Maßnahmen zu realisieren. Die Referenzwerte für den Heizenergiebedarf liegen abhängig von der Gebäudegruppe zwischen einem Zielwert bei etwa jährlich 50 kWh/m² und einem Grenzwert bei etwa jährlich 150 kWh/m². Für den Strombedarf liegen die Zielwerte jährlich um die 5 kWh/m², die Grenzwerte bis zu 15 kWh/m² jährlich. Absolute Vergleichs- bzw. Referenzwerte können aus rechtlichen Gründen im Rahmen dieser Studie nicht veröffentlicht werden. Sie werden deshalb – um einen Vergleich zu ermöglichen – schematisch in Schaubildern dargestellt (vgl. AGES 2007).

Befindet sich der ermittelte Gebäudewert (**blauer Balken**) also oberhalb des Richt-/Grenzwertes (**roter Balken**), bedeutet dies, dass das Gebäude im Vergleich zu ähnlichen Gebäuden in Deutschland besonders viel Energie für den Betrieb benötigt und energetische Sanierungsmaßnahmen oder Verhaltensänderungen notwendig sind. Liegt der ermittelte Gebäudewert

zwischen den beiden Kennwerten, befindet sich der Energiebedarf des Gebäudes im vergleichsweise moderaten Bereich. Liegt der Gebäudewert sogar unterhalb des Zielwertes (**grüner Balken**), wird bereits weniger Energie verbraucht, als der Großteil der Vergleichsgebäude in Deutschland benötigt.

Anhand der gelieferten Gebäudedaten wurde die Analyse, wie nachstehend dargelegt, durchgeführt:

1. Der Heizenergieverbrauch des Jahres 2011 eines Gebäudes wird in Kilowattstunden (kWh) umgerechnet und von Witterungseinflüssen bereinigt. Mit dem durchschnittlichen Verbrauchswert (Gebäudewert), bezogen auf die Gebäude-Bruttogrundfläche (BGF) in Quadratmetern (m²), ergibt sich ein Heizenergieverbrauchs-Kennwert in kWh/m² BGF für das Objekt.
2. Die Ermittlung des Stromverbrauchs-Kennwertes für das Objekt erfolgt gemäß vorbeschriebener Verfahrensweise.
3. Um einen entsprechenden Vergleich zu ermöglichen, wird das Gebäude u.a. aufgrund seiner Nutzung (z.B. Rathaus & Verwaltungsgebäude) einer Bauwerkstypologie zugeordnet. Es wird lediglich mit Gebäuden gleicher Typologie verglichen.
4. Ein mögliches Energieeinsparpotenzial ergibt sich aus der Differenz des tatsächlichen Gebäudekennwertes in Bezug auf den Zielwert.

Der Gebäudekennwert beinhaltet alle Faktoren wie energetische Qualität der Gebäudehülle, Effizienz von Anlagentechnik und Beleuchtung sowie das Nutzerverhalten. Die Gebäudeanalyse wurde, lagen entsprechend auswertbare Daten vor, bei komplexen Liegenschaften separat durchgeführt. So wurden beispielsweise Schulen, bestehend aus Veranstaltungshalle, Turnhalle und Schulgebäude, differenziert betrachtet. Bei einer großen flächenmäßigen Mischnutzung ohne separate Verbrauchserfassung kann der Zielwert ggf. differieren.

Bei der Beurteilung der Gebäudeenergieeffizienzwerte muss auch immer der Wärme- und Stromverbrauch einer Liegenschaft gemeinsam betrachtet werden, da es beispielsweise bei Beheizung mit Strom Verschiebungen gibt.

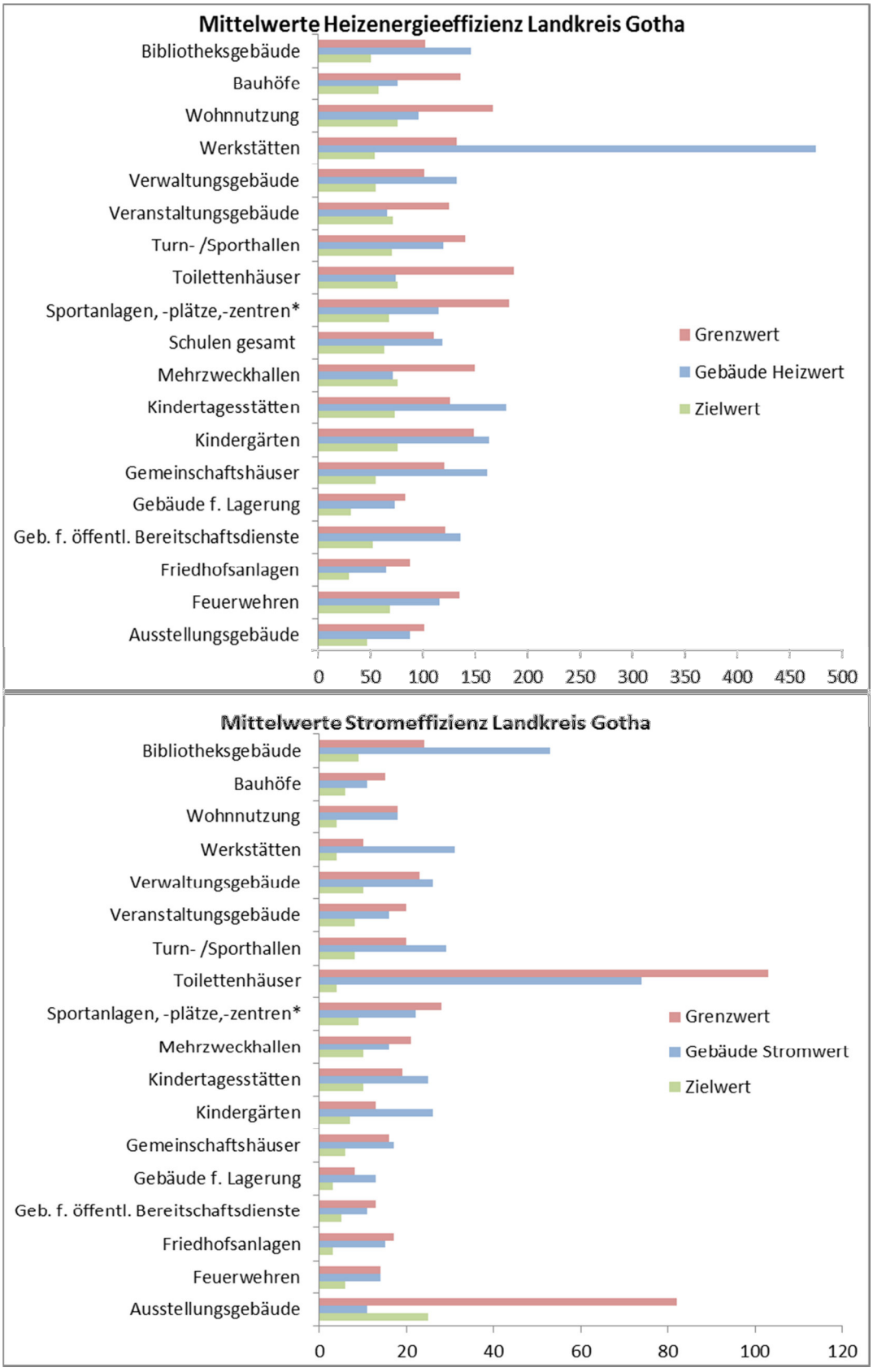


Abbildung 29: Heiz- und Stromeffizienz kommunaler Liegenschaften im Landkreis Gotha,
(QUELLE: EVF NACH ANGABEN DER KOMMUNEN UND VERGLEICHSWERTE NACH AGES)

7.2.2. Kreiseigene Liegenschaften

Der Landkreis Gotha hat für seine kreiseigenen Liegenschaften eine genaue Aufstellung der Energieverbräuche seit 2005. Mit Mitteln aus den Konjunkturpaketen I und II wurden bereits viele Liegenschaften, hier besonders Schulen saniert. Durch die Gegenüberstellung der Energieverbräuche in den Jahren 2005 und 2011 wird deutlich, welche Einsparung durch die energetische Sanierung erreicht wurde. Wie in den vorhergehenden Abbildungen stellt rot den Grenzwert zu den deutschlandweiten Vergleichswerten, grün den Zielwert dar. Grau dargestellt ist der Energieeffizienzwert aus dem Jahr 2005, blau der aus dem Jahr 2011.

Deutlich zu sehen ist die Energieeinsparung bei den Verwaltungsgebäuden im Wärmebereich. 2005 lagen diese im Durchschnitt noch oberhalb des Grenzwertes, durch die Sanierungsmaßnahmen bis 2011 liegen sie nun unterhalb.

Auch der Wärmeenergieverbrauch der kreiseigenen Schulen konnte deutlich reduziert werden.

Energetische Sanierungsmaßnahmen setzen in erster Linie durch Dämmmaßnahmen und/oder neuere Heizungstechnik mit einem deutlichen Effizienzgewinn am Heizungssektor an. Im Bereich der Stromnutzung werden seltener Maßnahmen zur Reduzierung wie energiesparende Leuchtmittel, Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder eingesetzt. Durch die gleichzeitig vermehrte Nutzung von PC auch im Unterricht nimmt der Stromverbrauch zu (Abbildung 31). Ein deutlicher Unterschied im Stromverbrauch ist bei den Schulen mit und ohne Turnhalle zu verzeichnen. Während die Schulen ohne Turnhalle im Stromverbrauch unterhalb des Grenzwertes liegen, weisen manche Schultypen mit Turnhalle (Grundschule, Grund- & Realschulen und Gymnasien) einen deutlich erhöhten Stromverbrauch auf. In diesen Kategorien ist die Nutzung der Turnhalle in den Vergleichswerten nach ages mit berücksichtig. Die Nutzung der Turnhallen kann jedoch auch eine starke Frequentierung von Turn- und Sportvereinen aufweisen, wodurch der deutlich erhöhte Stromverbrauch bei vertretbaren Heizverbräuchen erklärt werden kann.

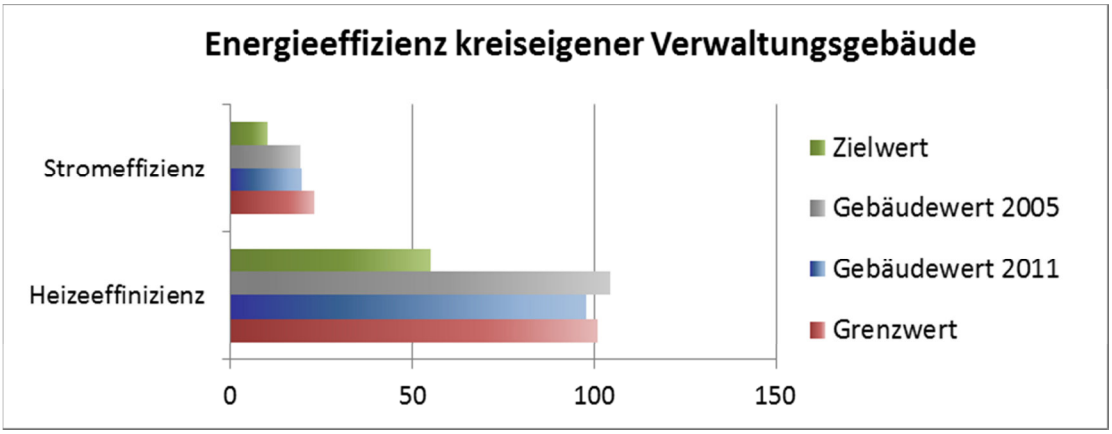


Abbildung 30: Energieeffizienz kreiseigener Verwaltungsgebäude, (QUELLE: EVF NACH ANGABEN LRA UND VERGLEICHSWERTE NACH AGES)

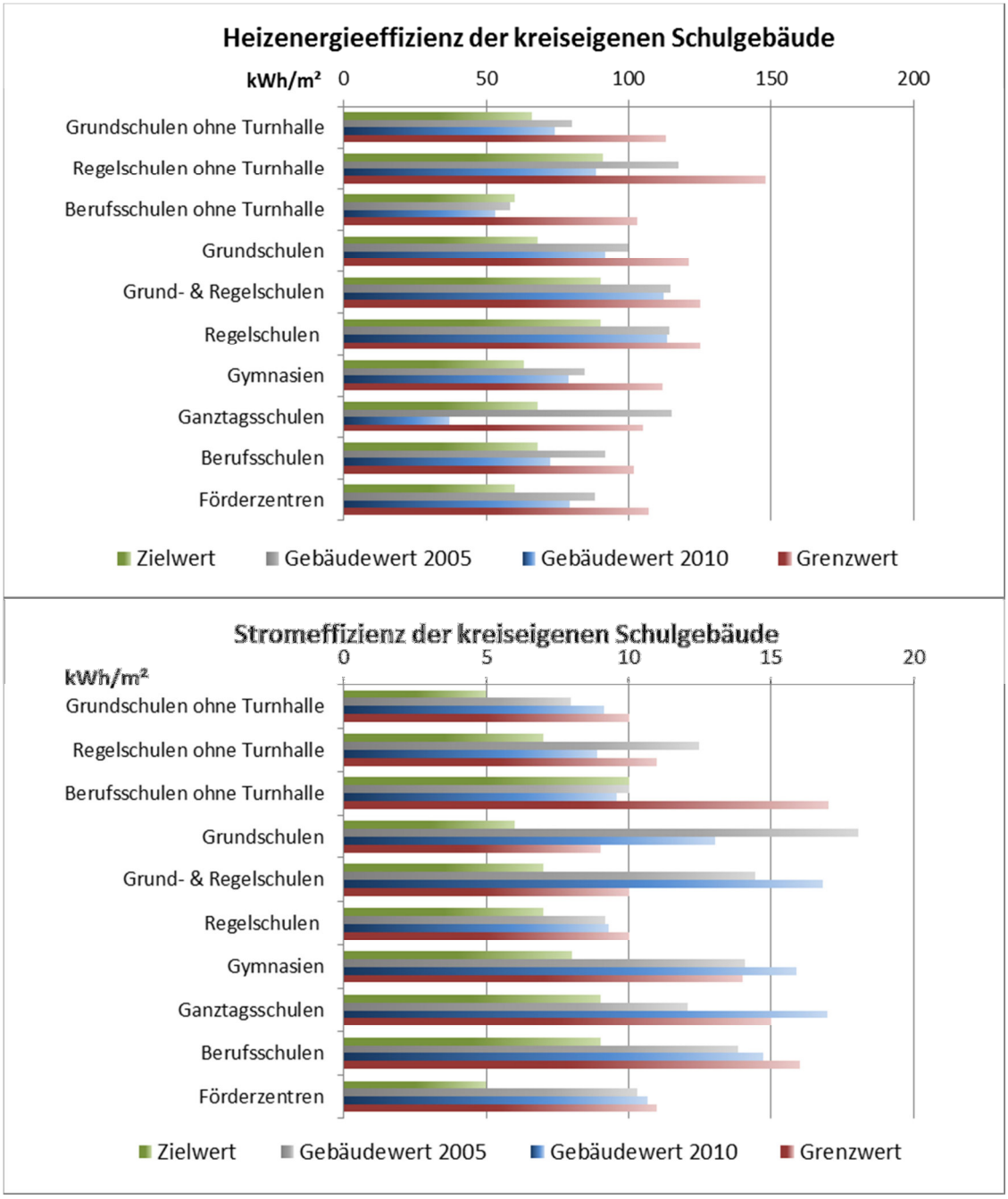


Abbildung 31: Heiz- und Stromeffizienz kreiseigener Schulen, (QUELLE: EVF NACH ANGABEN LRA UND VERGLEICHSWERTE NACH AGES)

7.2.3. Einsparpotenzial kommunaler Liegenschaften

Der gesamte Verbrauch kommunaler Liegenschaften beträgt nach Angaben durch die Kommunen, Hochrechnung und Abgleich mit ECO-Region rund 246.000 MWh Heizenergie im Jahr 2010. Unter Verwendung des Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan der Bundesrepublik Deutschlands (BMWI 2009) kann eine durchschnittlichen Einsparung von 17,5 % als durchschnittliches Einsparpotenzial im kommunalen Bereich angesehen werden, das Einsparpotenzial beträgt ca. 43.100 MWh/a.

Die entsprechende Vermeidung von CO_2-Emissionen im Wärmesektor wird über die Emissionskoeffizienten der einzelnen Energieträger nach CO_2-Koeffizient der Gemis-Datenbank ermittelt. Die gesamte Vermeidung durch Heizenergieeffizienzsteigerung beträgt ca. 9.500 t CO_2 im Jahr.

Im Bereich Strom errechnet sich durch den gesamten Stromverbrauch 2010 von 84.605 MWh ein Einsparpotenzial von 14.805 MWh im Jahr. Dies entspricht einer CO_2-Vermeidung von etwa 3.300 t/a.

Bei der Straßenbeleuchtung lässt sich mit der Umrüstung von Quecksilberdampf- und Langfeldleuchten auf LED (siehe Kapitel 10 Handlungsempfehlung) eine zusätzliche Einsparung des benötigten Stromes erreichen. Der CO_2-Ausstoß würde sich dadurch noch weiter verringern.

7.3. Gewerbe, Dienstleistung und Industrie

7.3.1. Datenabfrage und Verbrauchsermittlung

Der Energieverbrauch in der Verbrauchergruppe Gewerbe, Dienstleistung und Industrie ist stark abhängig von den vorhandenen Gewerbe- und Industriebranchen. Die Ermittlung des Energieverbrauchs fand ebenfalls über die Bilanzierungssoftware ECO-Region, anhand der Erwerbstätigen-Zahlen im Landkreis statt. Die hier ermittelten Daten wurden für das Vergleichsjahr 2010 ausgelesen und geben als Stromverbrauch 1.164.060 MWh an, dies ist mit dem Ausstoß von 259.817 t CO_2 verbunden. Im Bereich der Heizenergie wird ein Verbrauch von 1.777.420 MWh/a angesetzt, Hauptenergieträger ist dabei Erdgas mit einem Anteil von 45 %.

7.3.2. Abschätzung des Einsparpotenzials

Mögliche Energieeinsparungen im gewerblichen Sektor sind wie erwähnt abhängig von der Branche bzw. Ausstattung des Unternehmens, der Innovation auf der energetischen Seite, eventuellem Schichtbetrieb, der Auslastung (Konjunktur) etc. und sind daher schwer zu verifizieren. In den folgenden Kapiteln werden exemplarisch einige allgemeine Einsparmöglichkeiten vorgestellt.

7.3.3. Potenzial der Prozesswärme

Jede Branche nutzt spezielle Technologien, Anlagen und Aggregate; diese hinsichtlich ihrer Effizienz auszuwählen und bedarfsgerecht zu betreiben, erschließt ein erhebliches Potenzial, welches jedoch nicht pau-

schal beziffert werden kann. Eigene Erfahrungen bei energieintensiven Betrieben zeigen, dass es sich lohnt, bezogen auf den Einzelfall jedes Betriebes, nach konkreten Einsparmöglichkeiten zu suchen.

Ein sehr häufiges Problem der Abwärmenutzung aus Prozessabluft ist die Belastung mit Schadstoffen und/oder der Verschmutzungsgrad. Einer Nutzung des Potenzials spricht daher meist die kostenintensive Abluftaufbereitung für die Wärmerückgewinnung entgegen.

Ein weiteres Problem ist, dass die rückgewonnene Wärme in der Regel nur bedingt in dem Prozess oder in anderen Bereichen genutzt werden kann (z.B. im Sommer). Weiteren Überlegungen in dieser Richtung (Nutzung der Wärme für Kühlung, etc.) stehen die vorgegebenen Amortisationszeiten von maximal zwei bis fünf Jahren entgegen. Soweit eine Verwertung des Potenzials nicht ausschließlich an eine kurzfristige Amortisation gebunden wird, ist der Einsatz von Wärmepumpen für die Nutzung der Produktionsprozess-Abwärme denkbar.

Die Nutzung des erheblichen Potenzials einer effizienteren Technologie, z.B. in Form der Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung ist häufig nicht untersucht/ausgeschöpft.

Generell zeigt sich, dass immer noch erhebliche Hemmnisse in der Sparte Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Industrie zum Einsatz von erneuerbarer Energie wie Pellets, Holzhackschnitzel usw. vorhanden sind.

7.3.4. Gebäudehülle

Wenn Gebäude bereits saniert wurden oder jüngeren Baudatums sind, ist unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten meist nur ein geringes Potenzial zu erschließen. Unter dem Aspekt des energetisch Möglichen ergeben sich jedoch noch große Einsparpotenziale, da die gesetzlichen Anforderungen an den Nichtwohnungsbau nicht sehr hoch sind. Eine genaue Datengrundlage ist jedoch nicht vorhanden, so dass das Effizienzpotenzial nur schwer abgeschätzt werden kann.

Im Gegensatz zu den Wohnungsbauten sind beim Nichtwohnungsbau entsprechend den speziellen Nutzungen von Gewerbe, Dienstleistungen und Industrie sehr unterschiedliche Konzepte nötig. Eine Vielzahl von Branchenenergiekonzepten tragen diesem Sachverhalt Rechnung und zeigen Möglichkeiten bzw. Wege der Energieeffizienzsteigerung auf. Die DIN V 18599 (DIN 2007) zur energetischen Bewertung von Nichtwohngebäuden berücksichtigt dies insofern, dass neben der Wärme (Heizung und Warmwasser) auch der Stromverbrauch (Beleuchtung, Lüftung, Konditionierung etc.) sowie der nutzungsbedingte Stromverbrauch in die Bewertung mit einbezogen werden.

In vielen Fällen hat der Stromverbrauch (Beleuchtung, Lüftung und Klimatisierung) einen größeren Anteil am Gesamtenergieverbrauch als Beheizung und Warmwassererzeugung. Dies spiegelt sich auch im steigenden Stromverbrauch von Gewerbeimmobilien wider.

Die spezielle Situation bei gewerblichen Immobilien, die Amortisationszeiten von 3 Jahren oder weniger fordert, schließt meist eine energetische Sanierung der Gebäudehülle außerhalb der normalen Sanierungszyklen aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten aus. So sind Sanierungs-

ansätze bei der Gebäudetechnik oft einfach zu realisieren, da hier die Amortisationszeiten der Maßnahmen z.T. viel kürzer sind. Die Maßnahmen und Ansätze sind jedoch immer branchenspezifisch und zudem von der Größe des Objektes abhängig. So kommt bei Verwaltungsbauten mit großflächigen Verglasungen der sommerlichen Kühlung oft eine größere Bedeutung zu als dem Heizwärmebedarf, während in der Industrie die Prozesswärme die entscheidende Rolle spielt. Vergleichszahlen sind daher nur in einem engen Rahmen sinnvoll und als Richtwerte zu sehen. Bei Neubauten ist eine Verringerung des Primärenergiebedarfes auf etwa ein Drittel der zurzeit üblichen Werte möglich.

Während bei größeren Unternehmen und Betrieben oft eigene Energiebeauftragte dem Thema und seinem wirtschaftlichen und ökologischen Potenzial Rechnung tragen, wird bei kleineren Betrieben die Energieeffizienz des Gebäudes und der Anlagen, sei es aus Unwissenheit oder Kapazitätsmangel, in vielen Fällen noch vernachlässigt.

7.3.5. Wärme

Folgend wird ein Vergleich verschiedener Heizkessel und ihres Wirkungsgrades zur Bereitstellung von Heizwärme und Brauchwarmwassererzeugung dargelegt.

Die Nutzungsgrade von Wärmeerzeugern über ein ganzes Jahr betrachtet liegen wesentlich niedriger als nachfolgend dargestellt, da hier Stillstandzeiten, Takthäufigkeiten, Regelung, hydraulischer Abgleich, Nutzerverhalten usw. ebenfalls wichtig sind. Bei alten, überdimensionierten Anlagen kann der Wirkungsgrad unter 50 % fallen. Je nach Erzeugung des Brauchwarmwassers sinkt die Effizienz noch weiter. Es kann sich in vielen Fällen eine dezentrale Warmwassererwärmung darstellen.

<u>Konstanttemperaturkessel</u>

- konstante Kesseltemperatur zw. 80 - 90 °C
- Abgastemperaturen >160 °C
- Hohe Abstrahl- und Stillstandverluste um 20 %
- Kesselwirkungsgrad bis zu 70 % (bezogen auf Hu)
- Kesselwirkungsgrad bis zu 66 % (bezogen auf Ho)

<u>Niedertemperaturkessel</u>

- gleitende Kesseltemperatur zw. 40 - 80 °C
- Abgastemperatur >120 °C
- Geringe Abstrahl- und Stillstandverluste um 1 %
- Kesselwirkungsgrad bis zu 93 % (Hu)
- Kesselwirkungsgrad bis zu 93 % (Ho)

<u>Gasbrennwertkessel</u>

- Kesseltemperatur 30 - 80 °C
- Abgastemperatur 40 - 110 °C
- Geringe Abstrahl- und Stillstandverluste um 1 %
- Kesselwirkungsgrad bis zu 107 % (Hu)
- Kesselwirkungsgrad bis zu 96 % (Ho)

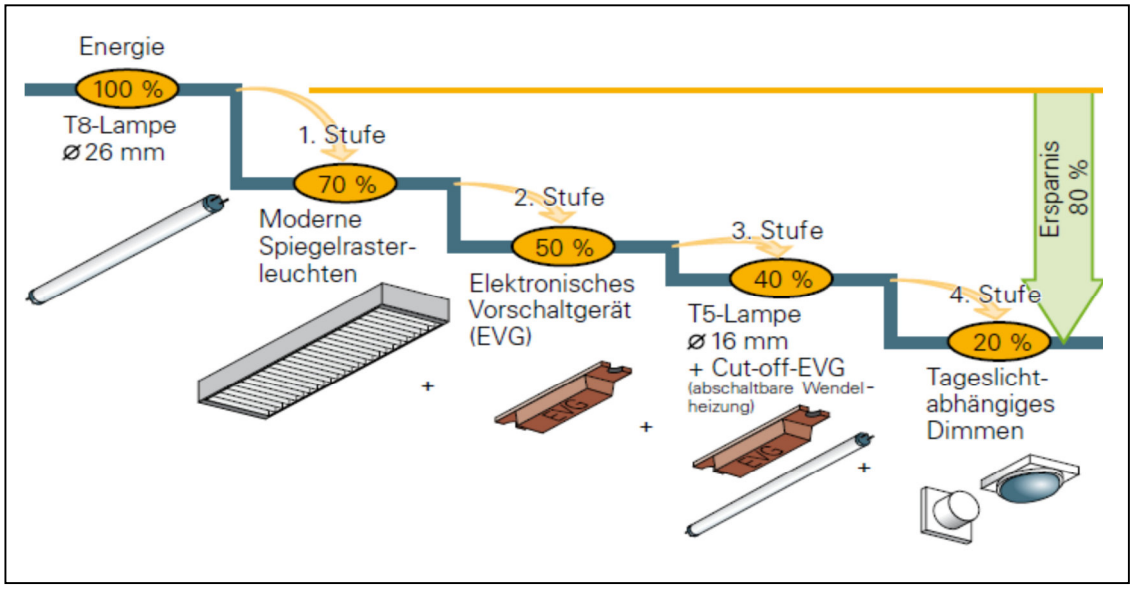


Abbildung 32: Stromersparnis durch effiziente Leuchtstofflampen, (QUELLE: LFU 2009, S. 30)

7.3.6. Stromverbrauch und LED

Durch die Erneuerung der Innenbeleuchtung mit effizienten Leuchtstofflampen samt elektronischen Vorschaltgeräten, möglichst in T5-Technik (siehe Glossar), ist eine Stromersparnis von bis zu 40 % erreichbar (LFU 2009, S. 30).

Durch LED-Technik lässt sich in der Beleuchtungstechnik bis zu 50 % an Stromkosten einsparen. Ein weiterer Vorteil ist die extrem hohe Lebensdauer der LED-Technik von 30.000 bis 50.000 Stunden. Im Vergleich dazu haben Leuchtstofflampen eine Lebensdauer von ca. 6.000 Stunden.

7.3.7. Stromverbrauch Motoren

Ziel ist die energetische Ertüchtigung vorhandener elektrischer Motoren. Mögliches Einsparpotenzial je Maßnahme (vgl. auch Abb. folgende Seite):

- Einsatz hocheffizienter Motoren (3 %)
- Einsatz drehzahlvariabler Antriebe (11 %)
- Druckluftsysteme (33 %)
- Pumpensysteme (30 %)
- Kältesysteme (18 %)
- raumlufttechnische Anlagen und Ventilatoren (25 %)
- Motorensysteme insgesamt (25 - 30 %)

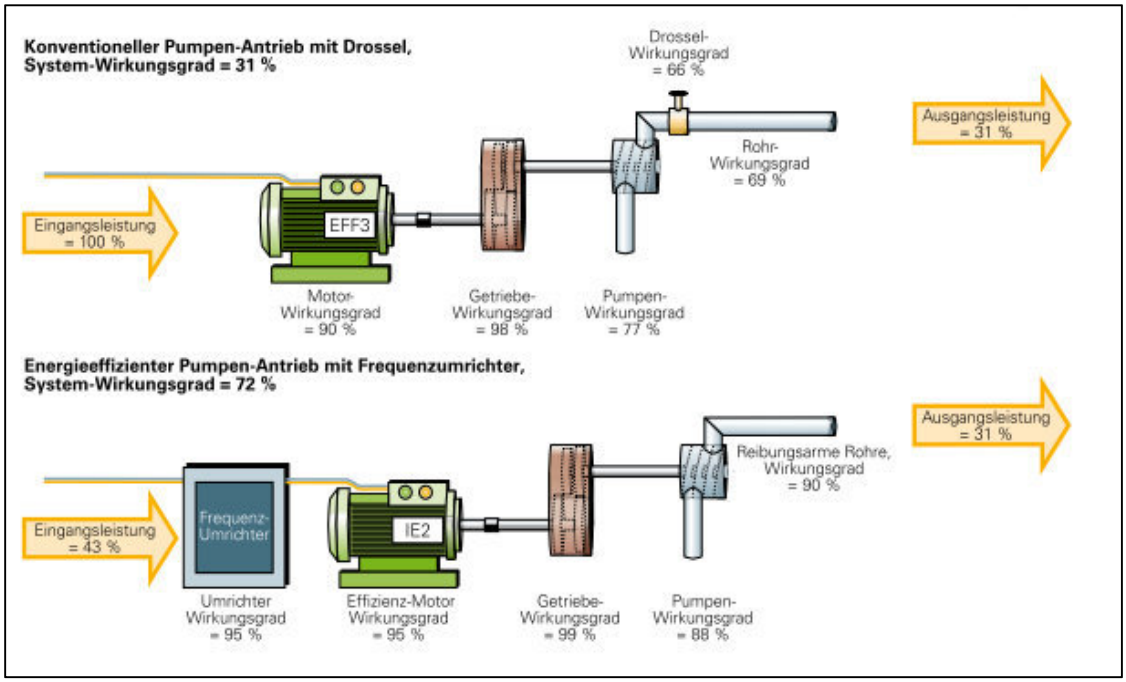


Abbildung 33: Energetische Ertüchtigung vorhandener elektrischer Motoren, (QUELLE: LFU 2009, S. 15)

7.3.8. Stromverbrauch Klima-/Kältetechnik

Ziel ist die Energetische Ertüchtigung vorhandener Klima- und Kältetechnik. Mögliches Einsparpotenzial je Maßnahme:

- Systemoptimierung (8 - 10 %)
- Betriebs- und Wartungsmaßnahmen (4 - 8 %)
- stärkere Wärmedämmung (5 - 10 %)
- Wärmerückgewinnung (80 % [der Wärme])
- Effiziente Geräte/Beleuchtung in Kühlräumen (2 %)
- Antriebe mit Drehzahlregelung für Verdichter, Ventilatoren und Pumpen (4 - 6 %)
- Hocheffizienzmotoren für den Ventilator am Verdampfer (2 - 5 %)
- Hocheffizienter Kältekompressor (2 - 5 %)
- Hocheffizienzmotor für den Ventilator am Kondensator (2 - 5 %)
- Reinigung der Wärmeübertragefläche 3 %
- Steuerung des Verdichtungsenddruckes am Kältekompressor 10 - 15 %
- Abtausteuerung 5 %

(QUELLE: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2009)

7.3.9. Vergleich mit Gesamtdeutschland

Das wirtschaftlich mögliche Energieeinsparpotenzial in Industrieunternehmen in ganz Deutschland setzt sich aus folgenden Bereichen und Mengen zusammen (FRAUNHOFER ISI, 2007):

- Beleuchtung (Strom): 5,6 TWh/a
- Elektromotoren (Strom): 28,3 TWh/a
- Prozessoptimierung (Strom): 15,9 TWh/a
- Systemoptimierung (Thermische Energie): 13,1 TWh/a
- Thermische Prozesse (Strom): 0,3 TWh/a
- Thermische Prozesse (Thermische Energie): 47,8 TWh/a

Die Einsparpotenziale in den Bereichen sind einzeln zu betrachten, da sich beispielsweise Potenziale bei den Elektromotoren auch bei der Prozess- und Systemoptimierung wiederfinden können. Das Gesamtpotenzial beträgt ca. 98 TWh/a in ganz Deutschland.

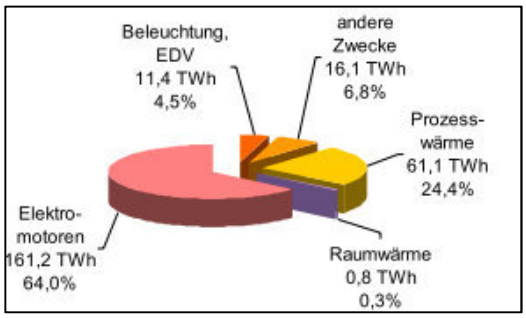


Abbildung 34: Stromverbrauch produzierendes Gewerbe, (QUELLE: DEUTSCHLAND 2005, FRAUNHOFER 2007)

7.3.10. Einsparpotenziale in Gewerbe, Dienstleistung und Industrie

Im Landkreis Gotha sind zahlreiche Unternehmen aus verschiedenen Bereichen ansässig: Metallverarbeitung, Maschinenbau, Kunststoffverarbeitung, Baustoffproduktion, Lebensmittelindustrie sowie Transport- und Logistik bilden die differenzierte wirtschaftliche Struktur. Da im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes keine detaillierte Datenerhebung bzw. Auswertung zu den einzelnen Gewerken erfolgen kann, wird - um zumindest einen Ansatz der möglichen Potenziale zu geben - mit den ermittelten Werten der bundesdeutschen Studie des BMWI aus dem Jahr 2009 gerechnet. Das Einsparpotenzial wird in diesem Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan (BMWI 2009) für Gewerbe mit 10,7 % und für Industrie mit 13,9 % angesetzt. Da auf-grund fehlender Informationen nicht jeder einzelne Teilbereich jenes Sektors untersucht werden kann, wird mit dem Mittelwert von 12,3 % Einsparung für den gesamt Bereich gerechnet. Der gesamte Energieverbrauch zur Wärmebereitstellung wird für Industrie, Dienstleistung und Gewerbe von ECO-Region mit 1.777.425 MWh/a veranschlagt. Die mögliche Einsparung durch Sanierung und besonders durch Effizienzsteigerung beträgt rund 218.620 MWh/a. Umgerechnet auf den äquivalenten Verbrauch von Erdgas und Heizöl entspricht das einer Einsparung von rund 63.655 t CO_2 im Jahr.

Im Bereich der Stromeffizienzsteigerung beträgt das angesetzte Stromeinsparpotenzial eine CO_2-Verringerung von ca. 81.819 t/a durch die Reduzierung des

Strombedarfes um 12,3 % im Sektor Gewerbe, Dienstleistung und Industrie.

7.4. Einsparpotenzial im Verkehrsbereich

7.4.1. Abschätzung des Möglichen

Aufgrund der nicht auswertbaren Daten aus der Fragebogenaktion zu Beginn des Klimaschutzkonzeptes, ist es schwierig eine für den Landkreis genaue und damit dem Nutzerverhalten entsprechende Auswertung im Sektor des Verkehrs zu treffen. Die Bilanzierung der Software ECO-Region gestattet dennoch einen sehr guten Einblick in den Mobilitätsbereich. Eine Unterscheidung in die Kraftstoffgruppen Benzin, Diesel, Kerosin, Erdgas und Biokraftstoffe ist möglich, was eine differenzierte Auswertung der CO_2-Bilanz zulässt. Der Energiebetrag im Landkreis Gotha, der durch Transport und Verkehr im Jahre 2010 verursacht wird, beläuft sich auf ca. 1.897.690 MWh. Damit ist ein Kohlenstoffdioxid-Ausstoß von 482.195 t verbunden. Werden die Einsparbedingungen des deutschen Energie-Effizienz-Plans von 2009 von 14,7 % angewendet, ergeben sich bis 2016 folgende Reduzierungen: ca. 280.000 MWh und entsprechend 70.000 t CO_2. Diese Zahlen basieren nicht nur auf einem geänderten Individual-Nutzerverhalten, sondern beinhalten auch die Förderung von technischen Mitteln (Leichtlaufreifen und -öle), Verbesserung der Verbraucherinformation bzw. -motivation und den Ausbau des Fahrradwegenetzes.

Ein Beispiel für die CO_2-Reduzierung ohne gesetzlich notwendige Regelungen findet sich im folgenden Abschnitt.

7.4.2. Fahrradnutzung

Der Umstieg vom motorisierten Individualverkehr aufs Fahrrad bietet sich besonders für Kurzstrecken an. Werden allein die innerörtlichen Wegstrecken mit dem Rad zurückgelegt trägt das zu einer enormen CO_2-Vermeidung bei.

Folgendes Beispiel gibt einen Einblick in die Reduzierungspotenziale bei Umstieg im Berufsverkehr aufs Fahrrad. Zu Grunde gelegt wurden folgende Kriterien und Annahmen:

- Erwerbstätige, deren Arbeitsort sich im Wohnort befindet
- durchschnittlicher Arbeitsweg je Ortsgröße (0,5 km bis 4 km)
- Umstieg aufs Fahrrad in den fünf Sommermonaten

In den fünf Sommermonaten ergibt sich dadurch im Untersuchungsraum Gotha eine Gesamtsumme von 8.919.300 km Arbeitswegen. Werden diese Strecken alle mit dem Privat-PKW zurückgelegt ergibt sich daraus ein CO_2-Ausstoß von 1.516 t CO_2 (berechnet mit 170 g/km, nach BUND 2007, S. 4). Das entspricht in etwa den Emissionswerten von 460.000 Litern Heizöl. Grundannahme dabei ist die Einzelnutzung der PKWs, also ohne Mitfahrer, und nicht der Rad- und Fußgängerverkehr.

Die große Menge an CO_2-Emissionen von 1.516 t/a könnte also eingespart werden, wenn der innerörtliche Berufsverkehr in den Sommermonaten ohne Motorisierung stattfinden würde. Unter der Annahme, dass die Kurzstrecken bis 500 m bereits jetzt CO_2-neutral zurückgelegt werden, besteht immer noch ein Einsparungspotenzial von 1.508 t/a. Andererseits kann

der Zeitraum für die Betrachtung durchaus auch von 5 auf 9 Monate, oder auf das ganze Jahr ausgeweitet werden. Für eine genaue Berechnung ist jedoch eine detailliertere Erhebung anzuraten, um den Anteil von Rad- und Fußgängerverkehr zu belegen. Dies könnte im Rahmen einer genauen Modal-Split Untersuchung, wie in Kapitel 6.8.3 beschrieben, stattfinden.

7.5. Gesamtbilanz

Das gesamte Einsparpotenzial des Landkreises Gotha auf Basis möglicher Effizienzsteigerungsmaßnahmen in den Bereichen Sanierung, Gebäudetechnik und Verkehr stellt sich wie folgt dar: Grundlage sind die Energieverbräuche der einzelnen Sektoren, einheitlich nach ECO-Region ermittelt und mit dem wirtschaftlichen Einsparpotenzial nach Nationalem Energieeffizienz-Aktionsplan (BMWI 2009) berechnet. Wird für die privaten Haushalte das technische Potenzial nach vorhandener Bausubstanz berechnet, ergibt sich allein in diesem Sektor ein deutlich höheres Potenzial von insgesamt 943.200 MWh und einer CO_2-Einsparung von 187.000 t/a.

Einsparpotenzial Landkreis Gotha		**MWh**	**CO_2 in t**
Private Haushalte	*Strom*	77.000	17.000
	Wärme	137.500	28.000
Gewerbe, Dienstleistung und Industrie	*Strom*	143.000	32.000
	Wärme	218.600	50.000
Kommunen	*Strom*	14.800	3.300
	Wärme	43.100	9.500
Verkehr		279.000	71.000
Gesamt		**913.000**	**210.800**
(EVF)			

Tabelle 32: Gesamtbilanz der Einsparpotenziale

8. Prognosen und Szenarien

8.1. Prognose der Energieverbrauchsentwicklung

Nach der Erhebung des Energieverbrauchs, der Einsparungspotenziale und des Potenzials zur Nutzung regenerativer Energien, soll im Folgenden eine Zusammenschau über die zu erwartende Entwicklung des Energieverbrauchs, aufgeteilt nach Stromverbrauch und Energieverbrauch zur Wärmebereitstellung dargestellt werden.

Je nach Grundannahme sind unterschiedliche Entwicklungsszenarien denkbar. Um realistische Prozesse aufzuzeigen, gingen ausschließlich konservative Aspekte in die Berechnung ein; kaum vorhersehbare Ereignisse (z.B. politische Entscheidungen, höhere Gewalt) konnten dabei keine Berücksichtigung finden.

8.1.1. Stromverbrauch

Basierend auf der Stromverbrauchsentwicklung der erhobenen Zeitscheiben in der Vergangenheit sowie der zu erwartenden Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung in der zu untersuchenden Region und unter zu Hilfenahme der Pro-Kopf Verbrauchswerte der BMU-Leitstudie von 2011 wurde eine konservative Prognose abgeleitet.

Tabelle 33: Annahmen der Prognose

Variable	Eingang in die Prognose
Demographische Entwicklung	Angaben der 12. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung.
Wirtschaftliche Entwicklung	Es wurde von einer relativ stabilen wirtschaftlichen Entwicklung, und zwar jener wie sie sich in den letzten Jahren abgezeichnet hat und ungeachtet unvorhersehbarer Ereignisse, ausgegangen.
Energieverbrauchsentwicklung	Die in der Leitstudie des BMU definierten Pro-Kopf Verbräuche
Nicht vorhersehbar	Verlust oder Gewinn von großen Arbeitgebern
	Wirtschaftskrisen
	Ereignisse höherer Gewalt
	Politische Entscheidungen
	etc.

(EVF)

Dieser Prognose zufolge wird sich der gesamte Stromverbrauch bis 2030 gegenüber dem Jahr 2012 etwa um 23 % verringern. Die Ursache hierfür ist vor allem der demographische Wandel in der Region. So bleibt zwar der Energieverbrauch je Einwohner entsprechend des allgemeinen Trends im Freistaat Thüringen noch bis in das Jahr 2015 auf gleichem hohem Niveau, jedoch werden sich unter den getroffenen Annahmen die Abwanderungsverluste im gesamten Landkreis zunächst auch weiterhin fortsetzen. Waren es im Jahr 2012 noch 137.064 Einwohner wird für das Jahr 2030 mit 115.848 Bürgern gerechnet; insgesamt nimmt somit der Bedarf an Strom ab.

Der Stromverbrauch der kommunalen Einrichtungen und der Infrastruktur wird, unter der Annahme, dass Effizienz- und Einsparpotenziale systematisch erschlossen werden, ebenfalls zurückgehen. Ein Beispiel hierfür ist die Umrüstung von Quecksilberdampfbeleuchtung im Außenbereich auf energiesparende Natriumdampflampen und LED-Straßenbeleuchtungen. Kirchliche Einrichtungen haben in dieser Prognose kaum Potenzial zur Energieeinsparung, da viele Gebäude unter Denkmalschutz stehen und Sanierungsmaßnahmen oft nicht durchzuführen sind.

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Entwicklung wurde analog zu den Annahmen der „Energie- und Klimastrategie Thüringen 2015“ unter den gegebenen Voraussetzungen ein leicht steigender Energiebedarf der Industrie und des Gewerbes angenommen. Zwar wird je produziertem Gut weniger Energie verbraucht, jedoch wurde unterstellt, dass die produzierte Menge an Waren insgesamt leicht zunimmt. Weiterhin ist anzunehmen, dass die Gewerbeflächen und Verkaufsflächen je Gewerbebetrieb steigen, was trotz Einsatz energiesparender Techniken einen steigenden Bedarf an Strom bedingt. Der enorme Anstieg des Stromverbrauchs im Zeitraum 2005 bis 2010 ist der Ansiedlung von Industrie (z.B. Gewerbegebiet um Ohrdruf) im gesamten Raum Gotha geschuldet, siehe Abbildung 35.

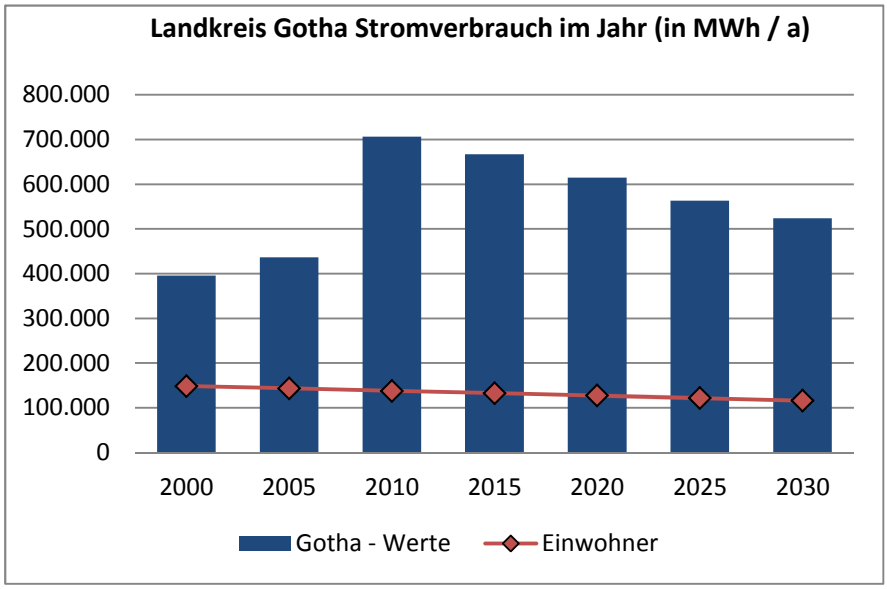


Abbildung 35: Stromverbrauchsentwicklung, (QUELLE: EVF NACH BMU-LEITSTUDIE 2011)

8.1.2. Wärmeenergieverbrauch

Basierend auf der Entwicklung des Energieverbrauchs der letzten Jahre sowie auf Basis der getroffenen Annahmen wurde eine synchrone, konservative Prognose der zu erwartenden Entwicklung des Wärmebedarfs aufgestellt.

Demzufolge wird sich der Energiebedarf für die Wärmebereitstellung bis in das Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2012 um etwa 38 % reduzieren. Diese Entwicklung findet seine Begründung in Effizienzsteigerungsmaßnahmen, erhöhter Sanierungsquote im Gebäudebereich sowie dem demographischen Wandel. Der damit einhergehende Verbrauchsrückgang innerhalb der Verbrauchergruppe der privaten Haushalte wirkt sich deutlich auf den zu erwartenden Gesamtwärmebedarf des Landkreises aus. Der pro Kopf Verbrauch fällt bis 2015 auf etwa 15.500 kWh/a und wird auch langfristig dem allgemeinen Trend Deutschlands bzw. Thüringens folgen. Es ist zu erwarten, dass bis 2030 weniger als 12.000 kWh/a Heizenergie pro Kopf verbraucht werden wird. In Zukunft wird bedeutend weniger Energie zur Wärmebereitstellung im Bereich der Haushalte benötigt.

8.2. Zukünftige Energieversorgung durch erneuerbare Energieträger

8.2.1. Szenario-Methodik

Um mögliche Entwicklungen im zu untersuchenden Landkreis Gotha darzustellen, wird auf die sogenannte Szenariotechnik zurückgegriffen. Es handelt sich dabei um eine Methode, welche in der Lage ist zukünftige Entwicklungen zu beschreiben. Hierbei werden ausgehend von der aktuellen Situation mögliche Entwicklungen, die sich zwischen worst-case und best-case Szenario befinden aufgezeigt.

So lassen sich erwünschte, aber auch wahrscheinliche Veränderungen darstellen. Die unterschiedlichen Ebenen der zeitlichen Ausdehnung können ebenfalls variabel gestaltet werden, von kurz- über mittel- bis hin zu langfristigen Folgeerscheinungen kann gewählt werden. Im vorliegenden Fall wird der Zeithorizont bis 2030 gewählt. Die räumliche Dimension ist mit dem Verwaltungsgebiet des Landkreises Gotha vorgegeben. Wobei die weitere Entwicklung der erneuerbaren Energieträger aber von vielen externen Einflussfaktoren abhängig ist. Veränderungen, sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene können Auswirkungen auf die Region haben. Als Beispiele sind energiepolitische Entscheidungen, Ertragsentwicklungen in der Landwirtschaft oder eine Weiterentwicklung der angewandten Technologien zu nennen.

Einerseits dürfen diese Parameter nicht unerwähnt bleiben, andererseits sind diese (oftmals globalen) Vernetzungen derart komplex und schwierig zu durchdringen, dass nicht alle Faktoren berücksichtigt werden können. Daher scheint der Szenarioansatz eine optimale Lösung zu sein, um durch vorher gewählte Rahmenbedingungen und Kenndaten einen Weg der zukünftigen Entwicklungen aufzuzeigen.

Hier ist festzuhalten, dass die Ergebnisse keine gesicherten Erkenntnisse und Vorhersagen sind, sondern ein Modell abbilden, wie es in Zukunft aussehen könnte. „Der Blick auf die Zukunft ist immer auch mit Unwägbarkeiten verbunden, stets sind unterschiedliche Entwicklungsalternativen denkbar – weil sich vieles schlicht nicht voraussehen lässt und nicht zuletzt auch, weil die Zukunft von Entscheidungen geprägt sein wird, die wir erst noch zu treffen haben“ (vgl. Meinert 2008, S. 2).

Besonders im Energiesektor werden die heutigen Investitionen bzw. politischen Entscheidungen bezüglich der unterschiedlichen Energiequellen, des Infrastrukturausbaus (Netzausbau) oder der eingesetzten Technologie gravierende Auswirkungen auf die zukünftigen Entwicklungen. Erschwerend kommt hinzu, dass sich die Rahmenbedingungen bzw. Paradigmen fortwährend ändern können und deshalb nur schwer vorhersagbar bleiben.

Tabelle 34: Grundannahmen der Szenarien

	Basis-Szenario	**Klimaschutz-Szenario**
Wesen	Ohne zusätzliche Anstrengungen im Klimaschutz.	Verstärktes Hinwirken auf Klimaschutzmaßnahmen.
Kommunales Verhalten	Keine Verhaltensänderung. Die Kommunen setzen sich wie bisher für den Klimaschutz ein. Nicht alle Großprojekte werden umgesetzt.	Erhöhte Anstrengungen zugunsten des Klimaschutzes. Es wird zusätzliche und zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit bezüglich bestimmter bedeutender Themen geleistet. Hinsichtlich möglicher Großprojekte ist man bereit Kompromisse einzugehen und diese umzusetzen.
Verhalten der privaten Haushalte	Kaum Verhaltensänderung. Der Ausbau privater Anlagen zur regenerativen Energiegewinnung setzt sich fort wie es die Entwicklung der jüngsten Vergangenheit andeutet.	Erhöhte Begeisterung für den Klimaschutz. Die Bürger werden gegenüber neuen Technologien aufgeschlossener und beginnen oft auch aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und der persönlichen Aufgeschlossenheit gegenüber dem Thema mit der Umsetzung erneuerbarer Potenziale.
Verhalten der Wirtschaft	Kaum Verhaltensänderung. Der Ausbau gewerblicher Anlagen zur regenerativen Energiegewinnung setzt sich fort wie es die Entwicklung der jüngsten Vergangenheit andeutet.	Kaum Verhaltensänderung. Den Initiatoren der gewerblichen Nutzung regenerativer Energien werden von Seiten der Kommunen jedoch weitere Zugeständnisse gemacht.
(EVF)		

Bei den Simulationen ist grundsätzlich sicher zu stellen, dass diese in der Praxis umsetzbar sind, d.h. die im Landkreis ansässigen Kommunen/Betriebe/Akteure etc. müssen die jeweiligen Annahmen auch in der Realität anwenden können. Zusätzlich beinhalten die Szenarien die bereits heute gängigen und konkurrenzfähigen Möglichkeiten, um Energie zu gewinnen.

8.2.2. Szenario-Analyse

Basierend auf den Entwicklungen der letzten Jahre und in Anlehnung an die bestehenden Prognosen werden im Folgenden zwei unterschiedliche Szenarien entwickelt. Diese zeigen die mögliche zukünftige Entwicklung der Energieversorgungs- und Energieverbrauchsstrukturen für den Landkreis Gotha und seiner Kommunen.

Unter dem Gesichtspunkt eines nachhaltigen Klimaschutzes sollten die benötigten Ressourcen zur Deckung des Energiebedarfs aus der Region stammen, in welcher die Energie auch konsumiert wird. Um die Möglichkeiten auf dem Kommunalgebiet des Landkreises Gotha zu verdeutlichen, wurde bei beiden Szenarien bei einem entstehenden Überhang des lokalen Verbrauchs eine Umschichtung auf andere substituierbare lokale Energieträger vorgenommen.

Weiterhin liegen beiden Szenarien feste, jedoch absehbare überregionale Entwicklungen zugrunde. Hier wurden die Annahmen der Prognose verwendet (vgl. Tabelle 29). So wird ebenfalls davon ausgegangen, dass die Bundesregierung die aktuelle Energiepolitik beibehält und am Atomausstieg festhält. Durch die unter dieser Annahme implizierte weitere Förderung von erneuerbaren Energien werden Potenziale, die für gewerbliche Investoren wirtschaftlich interessant sind, zum Großteil genutzt.

Dies betrifft vor allem die Potenziale im Bereich der Biomasse- und der Windkraftnutzung. Bestehen keine besonderen rechtlichen oder öffentlichen Hürden, so ist davon auszugehen, dass jene Potenziale auch ohne kommunales Zutun umgesetzt werden. Allein an den von Kommunen unerwünschten Standorten, wo die Einbringung solcher Vorhaben an der derzeit gültigen Ausweisung von Vorranggebieten laut rechtskräftigem Regionalplan Mittelthüringen (RP-MT 2011) scheitern dürfte, unterscheiden sich die beiden Szenarien, da hier anteilig die höchsten Gewinne im Bereich der regenerativen Energien anzusetzen sind. Generell sind die örtlichen Gegebenheiten unter Berücksichtigung der lokalen Eigenheiten betrachtet worden und mit in die Analyse eingeflossen. Als Beispiel sind die unterschiedlichen Photovoltaik-Flächenpotenziale in Abhängigkeit der Ackerzahlen zu nennen.

Im nachstehenden Text sollen zunächst die beiden Szenarien genauer beschrieben werden, ebenso sind in Tabelle 35 die angenommenen Parameter ersichtlich.

Tabelle 35: Parameter der Szenarien

	Basis-Szenario	Klimaschutz-Szenario
Biomasse	aktuelle Anbau-Mix	optimierter Anbau mit KUP
Geothermie	kein Potenzial ausgewiesen	
Holz	Steigerung von 7,7 % auf 10 %	Steigerung auf 20 %
Solar-Dachflächen	60 %	80 %
Solar-Freiflächen	bis Ackerzahl 40	alle Ackerzahlen und 80 %
Solar-Konversionsflächen	60 %	80 %
Wasser	kein zusätzliches Potenzial	
Wind	30 %	60 %
Wärmepumpen	-	die Hälfte des Überschuss-Stromes
Bevölkerungsentwicklung	12 koordinierte Vorausberechnung für Thüringen	
Stromverbrauch	BMU - Leitstudie 2011	
Wärmeverbrauch	BMU - Leitstudie 2011	
CO_2-Emissions-Faktoren	ECO-Region/GEMIS	
(EVF)		

8.2.3. Basis-Szenario

Basierend auf den Entwicklungen der letzten Jahre und in Anlehnung an die bestehenden Prognosen soll im Folgenden das Basis-Szenario zum Ablauf des Ausbaufortschritts regenerativer Energiegewinnung dargestellt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass eine kontinuierliche Weiterführung der Förderkulisse, entsprechend der letztjährigen Entwicklungen stattfinden wird. Gleichzeitig nehmen die Kommunen in diesem Fall keinen allzu großen initiativen Einfluss auf die Entwicklung und den Ausbau der regenerativen Energieerzeugungsstruktur. Dennoch wird bereits in dieser Entwicklung ein Großteil der erzeugten Energie durch regenerative Energieträger bereitgestellt.

Stromversorgung

In Analogie zur bisherigen Umsetzung größere gewerblich organisierte Projekte der regenerativen Stromerzeugung an optimalen Standorten, werden auch die ermittelten weiteren Potenziale genutzt werden. Das bedeutet, dass auch ohne größeres

Zutun der Kommunen etwa neue Biogasanlagen und Windkraftstandorte entstehen. Bezüglich der Windkraftnutzung wird ein Zubau von knapp 171.450 MWh_{el} bis zum Jahr 2030 erwartet; hierbei wird lediglich 30 % der zusätzlich möglichen Windkrafterzeugung genutzt. Die Stromproduktion über Biomasse findet hauptsächlich in Biogasanlagen statt und wird mit 145.558 MWh im Jahr 2030 zur Energieversorgung beitragen.

Da sich die Kommunen bereits in der Vergangenheit für den Klimaschutz engagiert haben, wird auch weiterhin mit einer positiven Grundhaltung der Bevölkerung gerechnet. Nicht zuletzt wegen der zu erwartenden steigenden Energiepreise werden sich die Bürger - wenn auch vielleicht nur indirekt - für den Klimaschutz einsetzen. Förderanreize durch das EEG und ähnliche Begünstigungsmaßnahmen werden im privaten Bereich weiterhin umgesetzt. Deshalb ist von einem zukünftigen Zuwachs von Dachflächen-Photovoltaik-Anlagen auszugehen. Im Basis Modell werden 60 % des Gesamtpotenzials der ausführbaren Dachflächen mit Photovoltaik bebaut. Da bei den vorhandenen Konversionsflächen im Landkreis keine genaueren Daten bezüglich der Schadstoffbelastung oder der evtl. Sanierungskosten vorliegen, wird hier mit einer 60 %igen Umsetzung der Potenziale gerechnet. Die möglichen Standorte der Freiflächen-Photovoltaik werden im Basis-Szenario durch die Ackerzahl 40 beschränkt, d.h. die Anlagen werden nur auf Flächen umgesetzt die unterhalb des Grenzwertes liegen. So kann sichergestellt werden, dass die sehr guten Landwirtschaftsräume im Landkreisgebiet der agrarischen Nutzung vorbehalten bleiben.

Da ab dem Jahr 2030 eine Überversorgung mit Strom stattfindet, können die so erwirtschafteten Überschüsse als Antriebsenergie von Wärmepumpen genutzt werden.

Wärmeversorgung

Bezüglich der Wärmeversorgung hat sich in der Vergangenheit bereits ein Trend zur Nutzung regenerativer Energien abgezeichnet. Während beispielsweise im Jahr 2000 noch ein Äquivalent von 96.764 MW_{th} Energieholz Verwendung fand, hat sich der Holzeinsatz bis in das Jahr 2010 auf 180.713 MW_{th} mehr als verdoppelt. Gleichzeitig bedeutet dies, dass das lokale Potenzial für die Nutzung von Energieholz bilanziell bereits zu großen Teilen ausgeschöpft ist. Um eine nachhaltige Nutzung von Holz aus Biomasse im Landkreis Gotha zu gewährleisten, dürften in diesem Bereich keine zusätzlichen Importe, sondern vor allem eine neue Ausrichtung auf lokal produziertes Holz stattfinden. Zusätzliche Wärmebereitstellung kann bei einer Ausrichtung auf lokale Ressourcen noch durch eine Ausweitung des Privatsektors am energetisch genutzten Holzanteil gewährleistet und mit einem Anteil von ca. 10.000 MWh/a veranschlagt werden.

Im Bereich der Nutzung von Solarthermie zeigte sich seit dem Jahr 2000 eine ähnliche Entwicklung wie bei der Nutzung von Energieholz: Es fand eine verfünffachen der installierten Leistung (9.000 kW_p) bis 2010 statt. Insgesamt können bis 2030 in allen Gemeinden des Landkreises Gotha etwa 75.656 MWh_{th} durch solarthermische Anlagen bereitgestellt werden.

Eine weitere thermische Energiequelle stellt die Wärmeproduktion der Biogasanlagen dar. Im Referenzjahr 2030 wären demnach 237.489 MWh denkbar.

8.2.4. Klimaschutz-Szenario

Im Szenario „Klimaschutz“ soll die mögliche Entwicklung dargestellt werden, die mit zusätzlichem kommunalem Engagement hinsichtlich klimaschutzrelevanter Themen erreicht werden kann. Da die Potenziale in bestimmten Bereichen der erneuerbaren Energien (beispielsweise Nutzung von oberflächennaher Geothermie, Solarthermie) bisher verhältnismäßig moderat genutzt wurden, wird hier eine zusätzliche Motivation durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit unterstellt. Weiterhin können durch eine Bereitschaft zu Kompromissen bei der Standortvergabe von Großprojekten zur Nutzung regenerativer Energien zusätzliche Potenziale genutzt werden.

Stromversorgung

Im Basis-Szenario wurden nicht alle vorhandenen Potenziale ausgeschöpft. Ebenso wurde ein verzögerter Ausbau jener Potenziale angenommen.

Im Szenario „Klimaschutz“ werden ermittelte Standorte bei Freiflächenphotovoltaik, Photovoltaik auf Konversionsflächen und für die Nutzung des Windkraftpotenzials zusätzlich miteinbezogen. Zudem kommen ein verstärkter Ausbau im Bereich der Solar-Dachflächen, der Biomasse und der Energieholznutzung hinzu. Es wird angenommen, dass diese nach heutigem technischem Maßstab und nach geltendem Recht binnen relativ kurzer Zeit ohne Einschränkungen umgesetzt und wirtschaftlich betrieben werden können.

Durch dieses zusätzliche Potenzial steigt bis 2030 die erzeugte Energiemenge durch Windkraft auf über 340.000 MWh_{el} und berücksichtigt damit nur 60 % der gesamten zusätzlichen Leistungsfähigkeit.

In Kombination mit dem fortschreitenden Ausbau der übrigen Nutzungsformen regenerativer Energien steigt der Gesamtertrag bis 2020 schnell auf mehr als 650.000 MWh_{el} und bis zum Jahr 2030 auf knapp 1.000.000 MWh_{el} an. Aufgrund dessen ist in diesem Szenario bereits eine 100-prozentige Versorgung mit elektrischer Energie bis zum Jahr 2018 möglich. Der so über den Bedarf hinaus produzierte Strom kann dann bilanziell exportiert oder für eine Wärmebereitstellung hinsichtlich des Antriebs von Wärmepumpen genutzt werden (siehe Wärmeversorgung).

Wärmeversorgung

Im Bereich der Wärmeversorgung zeigt sich im Unterschied zum Basis-Szenario, dass eine 100-prozentige Selbstversorgung der Region mit Wärme zu realisieren ist. Ab dem Jahr 2018 ist eine bilanzielle Überversorgung mit elektrischer Energie zu erkennen. Dieses Potenzial wird durch Anwendung in der Wärmeversorgung mittels oberflächennaher Geothermie oder anderen Wärmepumpen ab 2028 relevant; ab diesem Zeitpunkt kann der Landkreis Gotha vollständig autark mit Energie versorgt werden.

Aufgrund der verstärkten und hinsichtlich neuer Technologien forcierten Öffentlichkeitsarbeit der Kommunen und in Kombination mit den zu erwartenden steigenden Energiepreisen werden die Bürger, welche

das Gros des Wärmebedarfs haben, immer aufgeschlossener gegenüber der Nutzung oberflächennaher Geothermie. Auch der Ausbau der Solarthermieanlagen nimmt weiter zu. In Kombination mit der recht rasch entstehenden Überversorgung mit elektrischer Energie entstehen Synergien, die die Wärmebereitstellung durch solche Technologien begünstigen können. Ebenfalls führen kombinierte Biogas-Energieholz-Heizanlagen mit einhergehender Nahwärmeversorgung zu einer breiteren Deckung des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien.

8.2.5. Ergebnisse der Szenario-Analyse

Es wurden zwei denkbare Szenarien vorgestellt, die die zukünftige Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien abbilden sollen. So zeigte das Basis-Szenario die Entwicklung, wie sie bereits heute abzusehen ist. Da sich die Kommunen in der Vergangenheit für den Klimaschutz einsetzten bzw. durch die geographische, demographische und wirtschaftliche Situation auf einem für die Nutzung erneuerbarer Energien günstigen Entwicklungspfad befinden, ist bereits abzusehen, dass in Zukunft größere Potenziale genutzt werden. Da die angesprochenen Nutzungsformen erneuerbarer Energien (oberflächennahe Geothermie, Solarthermie) im Vergleich zu anderen jedoch bislang eine moderate Entwicklung aufzeigen, wurde im Klimaschutz-Szenario angenommen, dass durch

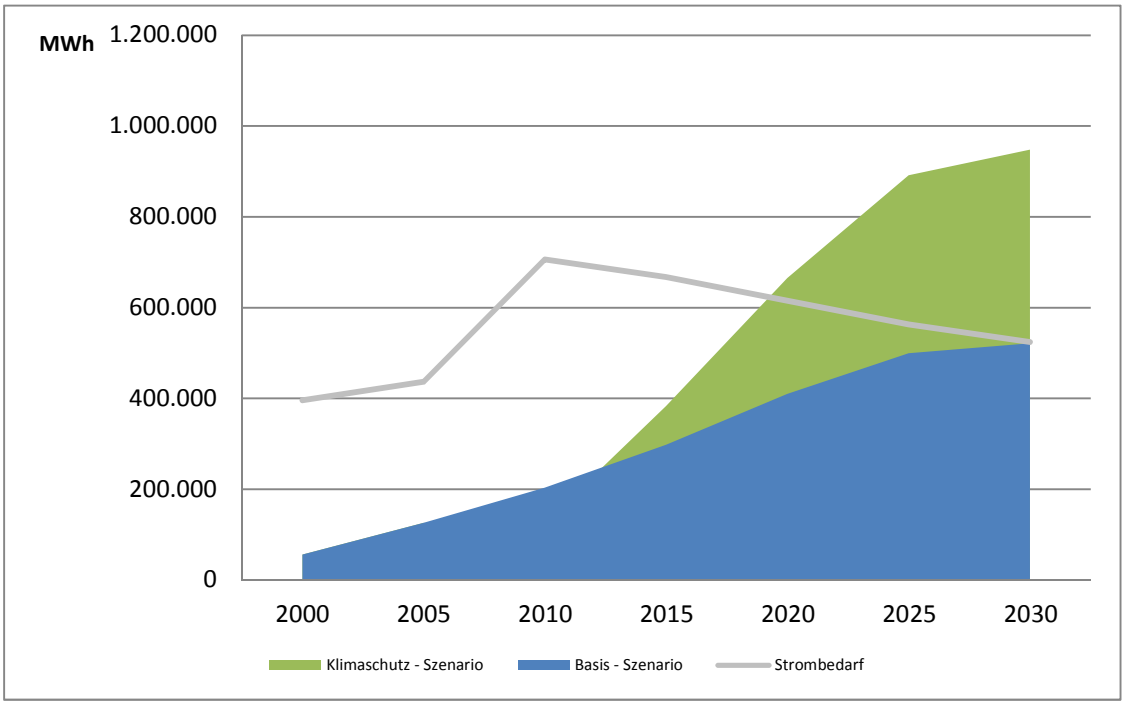


Abbildung 36: Entwicklung des prognostizierten Stromverbrauchs mit möglichen Szenarien des Ausbaus der erneuerbare Energien – Potenziale, (QUELLE: EVF)

eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit in diesen Bereichen ein zusätzlicher Wachstumsschub generiert werden kann.

Die jeweiligen Entwicklungspfade sind in der Abbildung 36 und Abbildung 37 dargestellt. Da die Unterschiede in den Einsparmöglichkeiten und der Umsetzung von Effizienzsteigerungsmaßnahmen durch die Verbraucherstruktur in beiden Szenarien kaum variiert, wurde diesbezüglich die Entwicklung bereits in die Bedarfsprognose einbezogen. Somit wird nur ein Entwicklungspfad des Energieverbrauches, jedoch zwei mögliche Szenarien für die regenerative Energieproduktion dargestellt.

Die Entwicklung im Bereich der regenerativen Stromversorgung zeigt ein größeres Ausbaupotenzial mit einer höheren Zielerreichungsgeschwindigkeit als dies von den Kommunen bisher umgesetzt wurde. So ist im Bereich der Stromversorgung im Basis - Szenario eine 100 %-ige Strombedarfsdeckung erst ab 2024 möglich. Wohingegen das Klimaschutz-Modell bilanzielle Überversorgung mit Strom bereits bis 2020 erreicht wird. Bis 2030 entsteht sogar ein zusätzliches Plus, welches für die Wärmebereitstellung genutzt werden kann. Dieses zusätzliche Wärmepotenzial ermöglicht die vollständige Wärmebedarfsdeckung der gesamten Region.

In Übersicht Tabelle 36 ist der zu erwartende Deckungsgrad mit erneuerbaren Energien und das damit verbundene Potenzial der CO_2-Einsparungen dargestellt. So können bis zum Jahr 2020 mindestens 28 % dieses Treibhausgases eingespart werden. Im Jahr 2030 beläuft sich das Potenzial auf 46 %. Unter verstärkten Anstrengungen hinsichtlich des Klimaschutzes sind bis in das Jahr 2020 bereits 47 % und bis 2030 sogar 52 % Einsparung möglich. Die Einsparung an CO_2 bezieht sich dabei auf die Emissionen von 2010, als Bezugsjahr des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes.

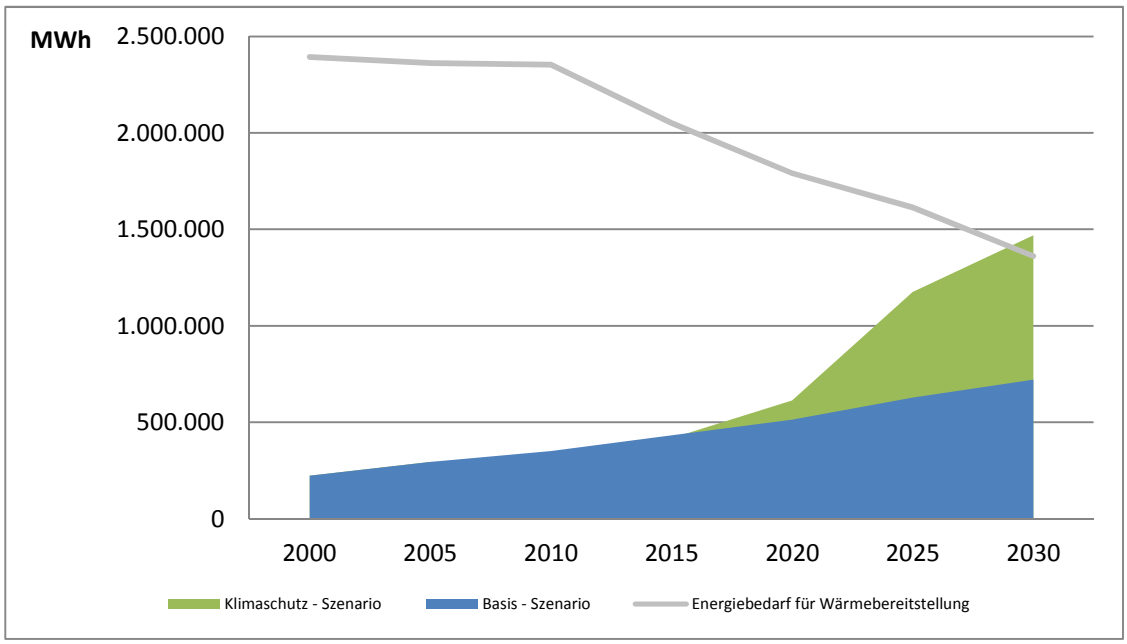


Abbildung 37: Entwicklung des prognostizierten Wärmeverbrauchs mit möglichen Szenarien des Ausbaus der erneuerbare Energien – Potenziale, (QUELLE: EVF)

8.3. CO_2-Bilanz

Die CO_2-Bilanzierung setzt sich aus den aktuellen CO_2-Emissionen durch Endenergieverbrauch und Verkehr sowie den Einsparpotenzialen durch Effizienzsteigerung und CO_2-neutrale Energieerzeugung zusammen. Mit aufgeführt sind die bereits bestehende CO_2-neutrale Energiegewinnung durch erneuerbare Energien und der damit verminderte CO_2-Ausstoß durch Substitution. Für diese Annahme wird der durchschnittliche Emissionskoeffizient des deutschen Energie-Mixes 2010 verwendet.

Der aktuelle Endenergieverbrauch setzt sich aus den ermittelten Verbräuchen von Strom und Heizenergie aller Kommunen zusammen. Die Berechnung der CO_2-Emission erfolgt getrennt über die Anteile der verschiedenen Energieträger. Eine umfangreiche Datenbank bietet hier die eingesetzte Treibhausgasbilanzierungs-Software ECO-Region, mit deren Hilfe (auf Basis gesamtdeutscher Mittelwerte) und spezifischer Daten der Region eine umfassende Angabe bzw. Analyse zur bestehenden Verbrauchssituation gegeben werden kann.
Die aktuelle Einspeisung und Nutzung erneuerbarer Energien in Form von Strom und Wärme trägt bereits zur Reduzierung der CO_2-Emission bei. Werte hierzu wurden über das öffentlich zugängliche Datenbanksystem der EnergyMap ausgelesen, einzelne Emissionswerte wurden auf Basis der GEMIS-Datenbank 4.6 berechnet.

Um das Einsparungspotenzial der vorhandenen Bausubstanz ermitteln zu können, wurde die Analyse basierend auf der aktuellen Zensus-Umfrage 2011 durchgeführt. Eine umfassende Gebäudesanierung und eine Effizienzsteigerung der Heiztechnik und Elektrizität ermöglichen eine Einsparung von rund 187.089 t/CO_2 im Jahr. Die Berechnung für die einzelnen Nutzer (Privat, Kommunal, Gewerbe/Industrie) findet sich im Kapitel 6.

Über die Nutzung der in Kapitel 8.2.4 Klimaschutz-Szenario ausgewiesenen Potenziale regenerativer Energien ist eine CO_2-Einsparung von 654.707 t im Jahr möglich. Berücksichtigt wurde hierbei die bereits stattfindende CO_2-Reduzierung durch den aktuellen Gebrauch erneuerbarer Energien. Die stattfindende Nutzung regenerativer Energien im Jahr 2010 spart gegenüber einer Nutzung durch die fossilen Energieträger Öl, Gas und fossil erzeugten Strom, bereits rund 227.030 t CO_2 im Jahr ein.

Alleine durch erneuerbare Energieerzeugung lässt sich der derzeitige CO_2-Ausstoß von 1.477.967 t CO_2 im Jahr um rund 44 % auf 823.259 t/a reduzieren.

Mittels zusätzlicher Einsparung im Verkehrsbereich (71.000 t/a) und durch das wirtschaftliche Gebäudesanierungspotenzial von 139.800 t/a (vgl. S. 130) lässt sich der gesamte CO_2-Ausstoß des Landkreises um ca. 58 % reduzieren, die verbleibenden Kohlenstoffdioxid-Emissionen belaufen sich dann auf 612.460 t/a. Diese Angaben beziehen sich auf die vollständige Nutzung aller ermittelten Potenziale und der Verbrauchsdaten des Bezugsjahres 2010.

Tabelle 36: Szenarien-Vergleich

	Basis-Szenario	Klimaschutz-Szenario
2020		
Deckung des Strombedarfs	67 %	87 %
Deckung des Wärmebedarfs	29 %	34 %
Einsparung an CO_2	28 %	46 %
2030		
Deckung des Strombedarfs	99 %	144 %
Deckung des Wärmebedarfs	53 %	108 %
Einsparung an CO_2	47 %	52 %
(EVF)		

Tabelle 37: Einsparpotenziale und CO_2-Bilanzierung

CO_2 - Emission (2010)	**MWh**	**Ausstoß in t/a**
Energie	**2.897.930**	**1.008.963**
Strom	706.465	405.073
Erdgas	1.132.119	288.093
Flüssiggas	30.405	8.664
Heizöl	601.975	197.884
Kohle	237.269	103.507
Holz	180.713	5.482
Solarthermie	8.983	259
Verkehr	**1.522.235**	**469.004**
Benzin	449.266	141.572
Diesel	903.924	278.765
Biodiesel	286	60

Bereits stattfindende Einsparung durch Energieerzeugung aus EE (2010)		
Strom	**203.156**	**107.914**
Biomasse	12.278	4.717
Solar	20.014	8.964
Wasser	5.333	2.836
Wind	165.531	91.397
Wärme	**223.379**	**119.116**
Biogas	25.706	13.266
Holz	180.713	97.785
Solarthermie	8.983	4.875
Umweltwärme	7.977	3.190

CO_2 - Einsparpotenzial durch Gebäudesanierung	**943.195**	**187.089**

Tabelle 38: Einsparpotenziale und CO_2-Bilanzierung (Fortsetzung)

CO_2 - Einsparpotenzial durch erneuerbare Energien (abzügl. aktueller Nutzung)	**MWh**		**t/a**	
	Basis	**Klimaschutz**	**Basis**	**Klimaschutz**
Erzeugungspotenzial EE Strom	**521.583**	**947.920**	**242.672**	**450.606**
Biomasse	145.558	159.503	55.927	61.286
Photovoltaik-Dachflächen	75.656	100.874	33.884	45.179
Photovoltaik-Freiflächen	89.099	293.362	39.905	131.389
Photovoltaik-Konversion	34.379	45.838	15.397	20.530
Wasserkraft	5.441	5.441	2.894	2.894
Windkraft	171.450	342.900	94.665	189.329
Erzeugungspotenzial EE Wärme	**323.891**	**388.947**	**169.430**	**204.101**
Ackerbiomasse	237.489	260.242	122.561	134.304
Holz	10.807	27.911	5.848	15.103
Solarthermie	75.595	100.794	41.021	54.695

Bilanzierung		
CO_2- Emission (2010)	**1.477.967**	
Aktuelle CO_2-Vermeidung durch EE (2010)	**227.030**	
Einsparungspotenziale	**Basis**	**Klimaschutz**
	412.103	**654.707**
Verbleibende CO_2-Emission nach Umsetzung der Szenarien	**1.065.864**	**823.259**

Einsparung im Verkehrsbereich	71.000	
Wirtschaftliche Gebäudesanierung (nach BMU, S. 130)	139.800	
Einsparungspotenziale der erneuerbaren Energien	**Basis**	**Klimaschutz**
	412.103	**654.707**
Verbleibende CO_2-Emission	**855.064**	**612.460**
(EVF)		

9. Regionale Akteure - Aktivierung während der Aufstellung des Klimaschutzkonzeptes

Bürgerbeteiligung und Transparenz sind von großer Bedeutung für einen langfristigen Erfolg des integrierten Klimaschutzkonzeptes. Aus diesem Grund wurde die Erarbeitung dieses Konzeptes von verschiedenen Personen und Gruppen begleitet und die Bürger direkt mit einbezogen. Der Prozess bestand aus einer abgestimmten Abfolge von Gesprächen, Sitzungen und Versammlungen. Die konkrete Steuerung wurde in der Lenkungsgruppe vorgenommen.

Der Informationsaustausch mit lokalen Akteuren, Verbänden, Gewerbe und Industrie fand primär über vier Expertenworkshops zu den Themen „Tourismus und Verkehr“ und „Energieerzeugung“, sowie in mehreren Einzelgespräche mit der DSK und der EVF statt.

Über eine intensive Pressearbeit und die Verteilung eines Fragebogens zu Beginn der Konzepterarbeitung wurde die Bevölkerung für das Thema sensibilisiert und in die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes integriert. Über die spezielle Homepage konnte die Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes zusätzlich verfolgt werden.

9.1. Lenkungsgruppe

Die Lenkungsgruppe ist das Gremium, das den Prozess zur Erstellung des „Integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Gotha und seine Kommunen“ am intensivsten begleitet und somit das wichtigste Steuerungsorgan darstellt. Aufgabe der Lenkungsgruppe ist es, alle Fragen rund um das Klimaschutzkonzept zu erörtern, Aufgabenfelder zu beschreiben, Projektideen anzuregen und zu kommentieren, bzw. die von der DSK und der EVF vorgelegten Arbeitsschritte und Ergebnisse zu überprüfen, ggf. zu korrigieren und in die richtige Richtung zu lenken. Der Lenkungsgruppe obliegt die Entscheidung über alle vorgeschlagenen Maßnahmen und die Vermittlung der Maßnahmen innerhalb der Kommunen. Über die Lenkungsgruppe fand außerdem die Benennung und Einbindung weiterer wichtiger Experten und Akteure in den Prozess statt.

Die Lenkungsgruppe hat das vorliegende Klimaschutzkonzept maßgeblich geprägt und steht somit auch in der Verantwortung für das Ergebnis und dessen Umsetzung. Der Vorsitz der Lenkungsgruppe liegt bei Herrn Marx 1. Beigeordneter des Landkreises. Teilnehmer der Lenkungsgruppe sind mehrere Bürgermeister/ Gemeindevertreter sowie weitere VertreterInnen der Verwaltungen des Landkreises. Die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes wurde regelmäßig von folgenden Lenkungsgruppenmitgliedern begleitet:

- Herr Marx, 1. Beigeordneter des Landkreises Gotha
- Frau Froitzheim, Leiterin des Amtes für Bauverwaltung und Kreisentwicklung, Landratsamt Gotha
- Herr Reichelt, Leiter des Umweltamtes, Landratsamt Gotha
- Herr Pache, Projektkoordinator, Mitarbeiter des Amtes für Bauwesen und Kreisentwicklung, Landratsamt Gotha
- Herr Adlich, Leiter Stadtplanungsamt, Stadtverwaltung Gotha

- Herr Müller, Verwaltungsgemeinschafts-Vorsitzender Fahner Höhe
- Herr Oßwald, Bürgermeister der Gemeinde Leinatal
- Herr Kaschek, Geschäftsführer, Stadtwerke Gotha
- Herr Brand, Vorsitzender des Wasser- und Abwasserzweckverbandes Gotha
- Herr Zillmann, Kommunaler Abfallservice des Landkreises Gotha
- Herr Krüger, DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft
- Frau Zapf, EVF Energievision Franken GmbH
- Herr Böhlein, EVF Energievision Franken GmbH

Während der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes von September 2012 bis einschließlich Oktober 2013 tagte die Lenkungsgruppe insgesamt fünf Mal in regelmäßigen Abständen. In den Sitzungen wurden die Arbeitsschritte äußerst konzentriert und teils kontrovers diskutiert. Der Prozess wurde ergebnisorientiert gesteuert und alle Festlegungen wurden im Konsens getroffen. So wurde die wesentliche strategische Ausrichtung des Klimaschutzkonzeptes durch die Lenkungsgruppe definiert. Die Lenkungsgruppe stellt somit ein Beratungsgremium dar. Beschlüsse zur Umsetzung des Konzeptes müssen auf kommunaler Ebene (Gemeinderat, Kreistag) gefasst werden.

9.2. Bürgeraktivierung

Die BürgerInnen wurden zu Beginn der Konzepterstellung in einer öffentlichen Auftaktveranstaltung über das Vorhaben und die Zielsetzung des Klimaschutzkonzeptes informiert.

Zur weiteren Aufklärung und Partizipation der BürgerInnen sowie der Integration ihrer Anliegen in das Klimaschutzkonzept wurden insgesamt sechs Bürgerworkshops veranstaltet. Zu den beiden Themen Energieeinsparung und Energieerzeugung fand jeweils eine Veranstaltung in Gotha, Waltershausen und in der Gemeinde Nesse-Apfelstädt OT Neudietendorf statt.

Der Block der Energieeinsparung im privaten Haushalt wurde von der Verbraucherzentrale und dem Kompetenzzentrum für Bau und Energie (BEnZ) tatkräftig unterstützt. Den BürgerInnen wurden Energieeinsparungsmöglichkeiten, sowie das vorhandene Angebot der Energieberatung erläutert und somit Aufschluss über die eigenen Möglichkeiten des Klimaschutzes durch Energieeinsparung gegeben.

Die nachhaltige Energieerzeugung im und rund um den eigenen Haushalt, sowie die Chancen über Bürgerenergiegenossenschaften aktiver Teil der Energiewende zu werden war Thema der zweiten Veranstaltungsblocks. Erweitert wurde dieser durch die kostenlose Filmvorführung „Die 4. Revolution“, die sich mit dem Klimawandel und erneuerbaren Energien kritisch auseinandersetzt.

Der ins Leben gerufene partizipative Ansatz muss nun in der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes verstärkt fortgeführt und bekräftigt werden.

9.3. Expertenworkshops und Projektgruppen

Um die regionalspezifischen Gegebenheiten besser berücksichtigen zu können wurden zwei Expertenworkshops zu den Themen „Tourismus und Verkehr“ und „Energieerzeugung“ abgehalten. Eine umfangreiche Sammlung an Handlungsansätze zu den jeweiligen Themenbereichen war das Ergebnis der beiden Expertenworkshops. In den Tabelle 41 sind die entwickelten Ansätze aufgeführt.

Zur weiteren Bearbeitung wurden je Themenblock zwei der in den Expertenworkshops entwickelten Ansätze durch die Lenkungsgruppe ausgewählt. Für die vertiefte Betrachtung wurden Projektgruppen gebildet. Diese setzen sich weitestgehend aus den Teilnehmern der Expertenworkshops zusammen und wurden themenspezifisch um weitere Experten und engagierte Bürger erweitert.

Für den Bereich „Tourismus und (öffentlicher) Verkehr“ wurden eine Koordinationsstelle für Tourismus und Verkehr und die Implementierung eines Energie-Tourismus, einer Verknüpfung von Tourismus mit regenerativen Energien, vorgeschlagen und in der Projektgruppe diskutiert.

Ziel dieser beiden Themen ist es sowohl den Tourismus, als auch den öffentlichen Verkehr nachhaltig zu stärken. Ein sanfter und nachhaltiger Tourismus stärkt die Region und schafft in Verbindung mit der Vermarktung erneuerbarer Energien einen großen Beitrag für das Bewusstsein in der eigenen Bevölkerung, was bereits vorhanden ist.

Tabelle 39: Teilnehmergruppen der Expertenworkshops

Tourismus & Verkehr
Verkehrsbetriebe (RVG, TWSB)
Tourismusverbände
ADFC
Nachhaltigkeitszentrum Thüringen
Regionale Planungsstelle Mittelthüringen
Lokale Agenda 21 Gotha

Energieerzeugung
Energieversorger
Bürgergenossenschaften
Wohnungsbaugenossenschaften
Banken
Energieintensives Gewerbe/Industrie
Betreiber großer erneuerbarer Energieanlagen
Nachhaltigkeitszentrum Thüringen
Regionale Planungsstelle Mittelthüringen
Lokale Agenda 21 Gotha
(EVF)

Tabelle 40: Handlungsansätze aus Expertenworkshop Tourismus und Verkehr

Radverkehr stärken • *Fahrrad-Boxen in Ohrdruf* • *RVG plant Fahrradträger an Bussen* • *Beschilderung von/zum Bahnhof*	***Tourismus*** • *Energietourismus z.B. Nessetal-Radweg; Pedelecs als klimaschonende Alternative*
ÖPNV • *Straßenbahn: Nutzung von Öko-Strom* • *Förderungen für Barrierefreiheit* • *Spezielle Angebot in Tourismusregionen*	***Landratsamt*** • *Umstellung der Fahrzeugflotte* • *Nutzung des Jobticket Angebotes*
Stadt Gotha • *Keine Parkvergünstigungen bei öffentl. Veranstaltungen (wurde mittlerweile umgesetzt)* • *Beschleunigung des ÖPNV*	***Marketing*** • *Förderkoordination (Kreis, Land, Verbände)* • *Erneuerbare-Energien-Landkreis* • *Verstärktes Marketing für spezielle Tickets*
Öffentliche Kampagnen • *Autofasten* • *Erweiterung durch Belohnungskampagnen*	***Ausbau der Kommunikation*** • *zwischen Tourismusverbänden und ÖPNV bezgl. Marketing* • *zwischen ÖPNV und Straßenmeistereien (Winterdienstproblematik)*
(EVF)	

Abbildung 38: Projektgruppentreffen, (DSK)

Über die bestehenden Anlagen, wie Windpark, Solar- und Biogasanlagen wird bei entsprechender Aufbereitung durch Erneuerbare-Energie-Wander- und Radwege deren Bedeutung für den Klimaschutz als Ganzes und die Region im Speziellen deutlich. Damit eröffnet sich gleichzeitig die Möglichkeit den Radverkehr zu stärken. Ein besonderer Fokus könnte hierbei in der Steigerung der Nutzung von Pedelecs und dem Aufbau eines Verleih- und Ladestationsnetzes liegen. Auch die Nutzung des ÖPNV soll u.a. durch die Gestaltung von Zielwegen, bei welchen sich Anfangs- und Endpunkt an unterschiedlichen Orten befinden, forciert werden. Um eine Verknüpfung mit dem Thema „Regenerative Energien“ zu erreichen, wurden konkrete Streckenverläufe entwickelt die im Kapitel 10.3 als Handlungsmaßnahme ausgeführt sind.

Der Bereich Verkehr wurde aufgrund des hohen Anteils am Energieverbrauch betrachtet. Eine Einflussnahme auf das Nutzerverhalten ist jedoch gering. Daher ist die generelle Stärkung des ÖPNV das Ziel im Rahmen des Klimaschutzes. Über eine Attraktivitätssteigerung des ÖPNV soll versucht werden mehr Personen vom motorisierten Individualverkehr zur Nutzung des ÖPNV zu bringen. Ein erster Ansatzpunkt ist dabei die Optimierung des ÖPNV für den Tourismus, um Freizeitaktivitäten ohne Anreise per PKW gestalten zu können. Um Synergien zwischen ÖPNV und Tourismus besser nutzen zu können, wur-

Tabelle 41: Handlungsansätze aus dem Expertenworkshop Energieerzeugung

<table>
<tr>
<td><u>Kooperation: Bürger - Stadtwerke - Banken</u>
Erarbeitung von bürgerschaftlich getragenen Großprojekten im Bereich der nachhaltigen Energieerzeugung.
Die Stadtwerke und Fernwärme Gotha, sowie die Sparkasse und Bürgerenergie Gotha e.V. stehen einer engen Zusammenarbeit positiv gegenüber.</td>
<td><u>Biogene Reststoffverwertung</u>
Energetische Aufbereitung
Sammelsystem und Finanzierung
Standorte für Lagerung
Nutzung des kommunalen Grünschnittes, unter Berücksichtigung des schadstoffbelasteten Anteiles durch Straßenbegleitgrün.</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Klein-Windkraftanlagen</u>
Die heterogene Nutzungen zur Steigerung der Rentabilität und der öffentlichen Wirkung soll untersucht werden (Kombinationen mit Reklame). Vorort Nutzung des anfallenden Stromes z.B. bei öffentlichen Toiletten</td>
<td><u>Photovoltaik auf Gebäuden der Wohnungsgenossenschaften</u>
rechtliche und finanzielle Möglichkeiten zum Betrieb von Photovoltaikanlagen auf Plattenbauten ausarbeiten.
Treffen mit den Vertretern der Wohnungsbaugesellschaften.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2"><u>Exkursion zur Biogasanlage GraNottGas</u>
(Durchgeführt im Rahmen der Projektgruppe)</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">(EVF)</td>
</tr>
</table>

de ein Anforderungsprofil einer Koordinationsstelle diskutiert und erste Bearbeitungsschwerpunkte entwickelt (siehe Kapitel 10.3).

Als Schwerpunktthemen der Energieerzeugungs-Workshops wurden „Photovoltaik auf Wohnungsbaugenossenschaften“ und die „Verwertung von biogenen Reststoffen“ herausgearbeitet. Hier gilt es die vorhandenen Ressourcen und baulichen Voraussetzungen des Landkreises so gut wie möglich zu nutzen und dabei regenerative Energien zu fördern. Die existenten Flachdächer bzw. vereinzelten Satteldächer der Wohnungsbaugenossenschaften bieten sich für eine Installation von Solarmodulen bzw. zur Photovoltaikstromproduktion an. Hier galt es rechtliche Hürden und Zweifel an der sinnvollen Investition zu beseitigen. Weiterhin rückte die biogene Reststoffverwertung in den Fokus, da die derzeitige Praxis im Landkreisgebiet einen Großteil der vorhandenen organischen Substanzen nicht dem Wirkungspfad zur energetischen Verwertung zuführt, sondern diese dezentral und unstrukturiert (private Verbrennung, Kompostierung) beseitigt werden. Durch einen gesteuerten Prozess kann die Abfallbeseitigung verbessert und gleichzeitig der regenerativen Energienutzung Vorschub geleistet werden. Die konstruktiven Sitzungen führten zu Ansatzpunkten, welche in den Handlungsempfehlungen aufgegriffen und weiter vertieft wurden (siehe Kapitel 10.3).

9.4. Veranstaltungen

Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde wie beschrieben auf einen engen Kontakt zu regionalen Akteuren geachtet. Neben den beschriebenen Lenkungsgruppentreffen und Workshops fanden noch weitere Termine wie Expertengespräche, Bürgermeisterdienstbesprechungen und Vorortbegehungen zu spezifischen Themen statt. Insgesamt wurden 32 Vorort Termine wahrgenommen.

Tabelle 42: Anzahl der Vorort Termine

Lenkungsgruppe	5
Öffentliche Veranstaltungen	8
Spezifische Expertengruppen	8
Spezifische Einzelgespräche	7
Kartierungen Vorort	4

(EVF)

Abbildung 39: Auftaktveranstaltung im Spohrsaal zu Gotha, (EVF)

10. Handlungsempfehlungen

10.1. Bisherige Entwicklungen und Aktivitäten im Landkreis Gotha

Der Landkreis Gotha und seine Kommunen können bereits auf eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen und Aktivitäten im Bereich der nachhaltigen Energienutzung und -einsparung blicken. Projekte jeglicher Nutzungsformen - von Windkraft über Solar und Biomasse bis zur Wasserkraft (die Nutzungsmöglichkeiten von Tiefengeothermie werden derzeit überprüft). Als Vorzeigeprojekte zur Energieeffizienzsteigerung sind im Landkreis Gotha verschiedene Maßnahmen bereits umgesetzt. Ein kurzer Überblick über die bedeutendsten Aktivitäten soll der eigentlichen Darstellung möglicher Handlungsempfehlungen vorausgehen.

Mit den 47 **Windkraftanlagen (WEA)** im Gebiet Wangenheim-Hochheim-Ballstädt steht der größte Windpark Thüringens auf dem Verwaltungsgebiet des Landkreises Gotha. Bereits vor der Jahrtausendwende begann der erste Bauabschnitt. Bis heute wurde der Windpark stetig erweitert. Zudem existieren weitere 15 WEA im gesamten Landkreis. Die bisher installierten Anlagen können mit einer Anschlussleistung von ca. 110 MW_p etwa 51.000 Privathaushalte mit Strom versorgen.

Auch der zwischenzeitlich größte **Solarpark** Thüringens befindet sich im Untersuchungsraum. Die „Güldene Aue“ am Stadtrand von Gotha ging 2011 ans Netz. Auf dem ehemaligen Militärgelände wurden auf etwa 30 ha über 50.000 Dünnschichtmodule mit 11,7 MW_p Gesamtleistung errichtet. Weiterhin existiert mit dem Solarpark „*Sonnenweide*“ in Ballstädt, ebenfalls eine besondere Anlage der nachhaltigen Energienutzung. Neben den Mono- und Polykristalline Panels, welche weniger Fläche für mehr Leistung benötigen (ein Drittel weniger als Dünnschichtmodule), ist die besondere Art der Zweitnutzung zu erwähnen. Unter den Ständeranlagen der Solarmodule findet auf der gesamten Fläche eine Putenmast (Biosiegel-Kriterien) mit ca. 3.500 Tieren statt. „Die Idee, Solarfelder mit Landwirtschaft zu kombinieren, könnte Schule machen. Denn durch die Doppelnutzung hat man nicht nur ein zweites Standbein, sondern bringt auch der Umwelt Gutes, indem man ökologisch wirtschaftet und CO_2-neutral erneuerbare Energien gewinnt“ (MECKE 2012, S. 27).

Im Gebiet Grabsleben/Nottleben steht eine größere **Biogasanlage** (GraNottGas GmbH), welche Strom und Gas aus täglich 100 Tonnen Pflanzensilage (angereichert mit Gülle) erzeugt. Das dort produzierte Gas wird ins bestehende Erdgasnetz eingespeist und „speichert“ somit die Energie. Zudem befindet sich in Gierstädt mit dem Bioenergiekonzept **BERTA** (**B**io-**E**nergie-**R**egion-**T**hüringer-**A**ckerebene) ein innovatives Vorhaben, welches sich der nachhaltigen Nutzung von lokalen Rohstoffen verschrieben hat. Holz in Kombination mit Biogas und Wärmepumpen sollen die Gemeinde zu 100 Prozent mit Erneuerbarer Energie versorgen. Somit wird der Status eines „Bioenergiedorfs" erreicht. Bislang werden die anfallenden Reststoffe der ansässigen Obstplantagen und Gewerbetreibenden vor Ort aufbereitet und verwertet, aber auch sog. Energiehölzer (Pappel, Weide) werden zur Energieproduktion verwendet. Unterstützt durch Fördergel-

der des Bundes sollen im Rahmen eines Forschungsvorhabens die benötigten Mengen wissenschaftlich errechnet werden.

Die **Wasserkraftnutzung** erfolgt im Wesentlichen über Talsperren oder kleinere Mühlenanlagen. Die Ohratal- und die Schmalwassertalsperre sind hier besonders hervorzuheben. Dienten diese früher noch als Trinkwasserspeicher, werden sie heutzutage primär zum Hochwasserschutz und zur Stromgewinnung genutzt. An dieser Stelle ist das Großprojekt der Firma Trianel zu nennen, das sich aktuell in der Planungsphase befindet. Bei Umsetzung wird die Schmalwassertalsperre als Unterbecken für ein Pumpspeicherwerk genutzt werden. Dieses über 1 Milliarde Euro teure Bauvorhaben soll künftig als wichtiger Regulator für das Stromnetz dienen und die schwankende Einspeisung durch die erneuerbaren Energien aus Wind- und Solarenergie ausgleichen. Die voraussichtliche Leistung von 1.000 MW_p würde jedoch frühestens in 10 Jahren ans Netz gehen. Trotz der noch unklaren und längeren Umsetzungszeit könnte dieses Projekt, auch abseits der Wasserkraft, starke Impulse bei Wind- und Solaranlagen Innovationen hervorrufen. Die Speicherwirkung kann dann die fluktuierenden Einspeisungen sinnvoll und effektiv nutzen (siehe dazu Exkurs S. 81).

In Punkto **Energieeffizienz** kann das Spiel- und Kurbad „Tabbs“ in Tabarz hervorgehoben werden. Neben den Wellness und Vitalangeboten haben sich die Betreiber für einen effizienten Umgang mit Energie eingesetzt. Dort wird seit September 2011 eine Biostromerzeugungsanlage mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz betrieben. Ein Holzhackschnitzelvergaser (Stirling-Technologie) erzeugt die notwendige Wärme für das Bad. Die weiterentwickelte Variante einer Kraft-Wärme-Kopplung produziert kaum Abgase oder Asche und die eingesetzten Hackschnitzel müssen vorher nicht getrocknet werden.

Das Landratsamt Gotha hat über das Konjunkturpaket II viele energetische Sanierungen an den **kreiseigenen Liegenschaften** durchgeführt (u.a. Vollwärmeschutz an 16 Schulen und einem Verwaltungsgebäude) und teilweise den Umstieg auf nachhaltige Energieversorgungslösungen vollzogen. Beispielsweise wird die Regelschule in Mechterstädt seit 2010 mit Pellets beheizt und die Sporthalle der Kooperativen Gesamtschule Gotha über eine Wärmepumpe versorgt. Sämtliche Liegenschaften des Landkreises sind bereits in einem eigenen Energiemanagement erfasst, dass die jährlichen Strom- und Heizenergieverbräuche kontrolliert.

Da sich die Märkte derart rasant entwickeln, wird es für Eigenheimbesitzer oder Privatpersonen immer schwieriger den Überblick (Fördermittel, zu verwendende Technologie) zu behalten. Daher wurde bereits im Mai 2012 in Gotha das **Kompetenzzentrum für Bau und Energie Thüringen e.V. (BenZ)** geöffnet: Darüber wird nicht nur eine Beratung zu Themen wie Energieeffizienz oder erneuerbaren Energieanlagen angeboten, sondern es können auch lokale Unternehmen ihre Dienstleistung offerieren und die neusten Anlagen bzw. Technologien vorstellen. Damit soll gerade bei Neubau und Modernisierungsmaßnahmen das Bewusstsein der Bevölkerung für den Nutzen und die Unerlässlichkeit der Energiewende gestärkt werden.

Bereits zum siebten Mal hat 2013 der **Schul-Energie-Tag** stattgefunden. Hier werden die Schüler mit Fachvorträgen und praktischen Vorführungen für die Themen regenerative Energien, Nachhaltigkeit und Energieeinsparung sensibilisiert. Durch diese und andere Maßnahmen wird die Bevölkerung über zukünftige Entwicklungen informiert, involviert und aktiv zur Teilnahme animiert.

Zu erwähnen sind zudem erste Bemühungen der Stadtwerke Gotha im Bereich der **Elektromobilität** - die Testphase eines Elektro-Fahrradtaxis (E-Rikscha 2011), die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs als Kleintransporter (2011) und die Bereitstellung von E-Bikes u.a. in der Stadtverwaltung Gotha zeigen die Aktivitäten in jenem zukunftsträchtigen Transportmedium.

Die bereits durchgeführten Maßnahmen im Landkreis bieten nun den Grundstock, um darauf aufbauend eine zukunftsfähige Entwicklung des Landkreises und seiner Kommunen in die Wege leiten zu können.

10.2. Allgemeine Handlungsempfehlungen

Für die Realisierung der im Klimaschutzkonzept aufgezeigten Potenziale ist eine Vielzahl an verschiedenen Maßnahmen umzusetzen. Im Folgenden werden allgemeine Handlungsempfehlungen aufgeführt, welche die verschiedenen Notwendigkeiten und Optionen auf dem Weg zur CO_2-neutralen Region im Überblick darstellen. Um die Übersichtlichkeit zu wahren sind die Maßnahmen in fünf Themenbereiche aufgeteilt:

Energieerzeugung

Öffentlichkeitsarbeit und Management

Planwerk und kommunale Regelungen

Gebäudetechnik

Verkehrsbereich

Die Maßnahmen sind in die **Prioritätsstufen** 1 - 3 eingeteilt. Hierdurch sind zukünftige Planungen besser möglich und deren Verknüpfungen bzw. Umsetzungsreihenfolge kann so koordiniert definiert werden. In die Prioritätsstufe 1 werden die Maßnahmen eingeordnet, die eine zentrale Funktion einnehmen und für die weiteren Entwicklungen von großer Bedeutung sind, oder solche deren Entwicklung und Umsetzung im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes bereits in die Wege geleitet wurden. Der Prioritätsstufe 2 sind die Maßnahmen zugeordnet, die andere Maßnahmen im Vorgang erfordern oder deren Zuständigkeiten erst geklärt werden müssen. Maßnahmen, die für die CO_2-Minderung und Energieeinsparung nachrangig zu betrachten sind und solche auf die kaum Einfluss von Seiten des Landkreises und der Kommunen genommen werden kann, sind der Prioritätsstufe 3 zugeordnet.

Die Handlungsempfehlungen sind an bestimmte **Zielgruppen** adressiert, um deren Umsetzung zu forcieren und die Ressourcen des jeweils Handelnden bestmöglich auszuschöpfen, so dass die Durchführung nicht an administrativen Hürden scheitert.

- **Bürger**: Privatbevölkerung/Private Wohnhäuser
- **Kommunen**: Kommunale Akteure/Kommunale und landkreiseigene Liegenschaften
- **Gewerbe**: Gewerbe- und Industriebetriebe/Gewerbe- und Industriegebäude

Weiterhin sind folgende **Zeithorizonte** für die Umsetzung der Maßnahmen in die Betrachtung mitaufgenommen worden: kurz-, mittel- und langfristig. Um das entworfene Klimaschutzszenario umzusetzen, müssen die kurzfristigen wie auch die mittel- und langfristigen Maßnahmen umgesetzt werden. Die klassische Definition der Planungsetappen – kurzfristig 1 Jahr, mittelfristig 1 - 5 Jahre, langfristig über 5 Jahre – soll für die Klimaschutzarbeit noch ergänzt werden. Als kurzfristige Maßnahmen gelten solche, die ohne größeren Genehmigungs- und Planungsaufwand umzusetzen sind, wie zum Beispiel die Maßnahme Nr. E - 1 „Photovoltaik auf kommunalen Dachflächen“, oder solche, die jetzt einer Initiierung bedürfen und dann kontinuierlich die weitere Klimaschutzentwicklung beeinflussen (z.B. „Klimaschutzmanager“). In die Kategorie mittelfristiger Maßnahmen fallen Schritte, deren Umsetzung genauere Planungs- und Genehmigungsschritte oder Großinvestitionen erfordern, wie etwa Windkraftanlagen. Die meisten

Maßnahmen des Themenfeldes „Öffentlichkeitsarbeit“ fallen ebenfalls in diese Stufe, da sie nicht als einmalige Maßnahmen, sondern als kontinuierlicher Prozess zu verstehen sind. Als langfristige Maßnahmen der Kategorie 3 sind jene zu verstehen, deren Umsetzung über mehrere Jahre bis Jahrzehnte andauert, wie z.B. „Selbstverpflichtung zur CO_2-Reduktion“ oder auch die meisten Maßnahmen des Themenbereiches Gebäudetechnik. Diese einzelnen Maßnahmen sind am einzelnen Privathaus einfach umzusetzen, bezogen auf das Gesamtgebiet des Landkreises ist jedoch eine langfristige Umsetzungsphase einzuplanen, da die Durchführung ausschließlich von der Bereitschaft und den Möglichkeiten des Liegenschaftseigentümers abhängt.

Um einen Überblick über den möglichen Durchführungsprozess der Maßnahmen zu erhalten, sind die erforderlichen **Handlungsschritte** stichpunktartig skizziert.

Die **CO_2-Einsparung**, die durch die Durchführung der Maßnahmen zu erwarten ist richtet sich nach den CO_2-Emissionsfaktoren, die von GEMIS (**G**lobales **E**missions-**M**odell **i**ntegrierter **S**ysteme) ausgegeben werden und auch in ECO-Region hinterlegt sind. Hinweis: Nicht jede Maßnahme kann in Punkto „CO_2-Einsparung“ quantifiziert werden.

Die **Wertschöpfung** wurde anhand der Studie „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“ des Institutes für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) nach HIRSCHL ET AL (2010) für die Maßnahmen des Ausbaues und Nutzung erneuerbarer Energien ermittelt. Für andere Maßnahmenbereiche konnte keine Wertschöpfung quantifiziert werden. Der Punkt **Kosten/Aufwand** zeigt die personellen und strukturellen Voraussetzungen auf. Da in jeder Kommune des Landkreises Gotha die Durchführung und Verteilung der Aufgaben spezifisch betrachtet wird, werden keine direkten Personalkosten angesetzt. Viele der Aufgaben könnten bei Etablierung des Klimaschutzmanagers von diesem übernommen bzw. gesteuert werden.

Erfolgsindikatoren stellen ein erstes Überprüfungsinstrument zur erfolgreichen Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes dar. Anhand des Abgleiches welche Ausbaustufe erreicht wurde, kann der Zielerreichungsgrad festgestellt werden.

Die Erstellung eines Maßnahmenkataloges kann dazu führen, dass einzelne Maßnahmen präferiert werden, der Gesamtzusammenhang dabei aber verloren geht. Viele Einzelschritte sind jedoch nur im Verbund wirksam, bzw. benötigen andere Maßnahmen im Vor- oder Nachgang. Ebenso sind Maßnahmen aufgeführt, die einen ähnlichen Vorgang in der Umsetzung erfordern, wodurch auf Erfahrungen zurückgegriffen werden kann, bzw. ein Erfahrungsaustausch möglich sind. Die komplette Verknüpfung der Maßnahmen untereinander befindet sich im Anhang 4. Die hier dargestellten Maßnahmenpakete verdeutlichen, welche Maßnahmen in der Umsetzung ineinander greifen und im Verbund wirksam sind. Eine effiziente Steuerung des Umsetzungsprozesses ist unbedingt erforderlich.

	KURZFRISTIG	Prio rität	MITTELFRISTIG	Prio rität	LANGFRISTIG	Prio rität
Energieerzeugung	E - 1 PV auf kommunalen Dachflächen	1	E - 2 PV auf Flachdächern/WBG	1	E - 7 Energieholz	3
	E - 4 PV an Lärmschutzanlagen	1	E - 3 Freiflächen-Solaranlagen	2	E - 9 Förderung gesteuerter Wärmebereitstellung	3
			E - 5 Energetische Verwertung von Ackerbiomasse/Nahwärmenetzen	1		
			E - 6 Nutzung des Grünschnitt-Feinsubstrates und des Bioabfalles	2		
			E - 8 Windkraft mit Bürgerbeteiligung	1		
Öffentlichkeitsarbeit und Management	Ö - 1 Klimaschutzmanager	1	Ö - 2 Evaluierungssystem	2		
	Ö - 3 Öffentlichkeitsarbeit	1	Ö - 5 Plattform für Energieeinsparung und Erneuerbare Energien	2		
	Ö - 4 Fortführung der Homepage	1				
	Ö - 6 Diskussionskultur	1	Ö - 7 Klimaschutz - Wettbewerb	2		
	Ö - 9 Energieberatung	1	Ö - 8 Ausbau der Klimaschutz-Bildungsarbeit	2		
	Ö - 13 Entwicklung eines Leitbildes	1	Ö - 10 Solarinformationssystem	2		
			Ö - 11 Energiemessen	2		
			Ö - 12 Energielehrpfade	1		
Planwerk und kommunale Regelungen	P - 3 Vorbildwirkung der Kommunen	1	P - 4 Meilensteine der Energieeinsparung	2	P - 1 Klimaschutz im Bebauungsplan	1
			P - 10 Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes	2	P - 2 Selbstverpflichtung zur Verwendung regenerativer Energien und zur CO_2-Reduzierung	2
			P - 8 Überarbeitung des Brachenkatasters	2		
			P - 5 Innenentwicklung	1	P - 7 Förderung von Smart-Grid Initiativen	3
			P - 6 Integrierte Quartierskonzepte	1	P - 9 Nachhaltige Einkaufpolitik	1
Gebäudetechnik	T - 1 Thermographie-Untersuchung	3	T - 7 Innenbeleuchtung: LED	2	T - 2 Gebäudehülle: Fenster, Außenwand Decke	1
	T - 6 Elektronik	1	T - 8 Straßenbeleuchtung: LED	1		
			T - 9 Energiemanagement: Kommune/Gewerbe	1	T - 3 Heizung: Wärmeerzeugungsanlagen	1
					T - 4 Heizung: Hydraulischer Abgleich	1
					T - 5 Lüftung: Zentrale Lüftungsanlage	1
					T - 10 Klimaschutz durch Dachbegrünung	3
Verkehr	V - 1 Pro Fuß und Rad Kampagnen	1	V - 2 Radwegebau	1	V - 4 Förderung der Elektromobilität	2
			V - 3 E-Bike Stationsnetz	3	V - 5 Kommunale Erdgas- und Elektrofahrzeugflotte	1
					V - 6 Stärkung des ÖPNV	1

10.2.1. Energieerzeugung

- E - 1 Photovoltaik - auf kommunalen Dachflächen
- E - 2 Photovoltaik - auf Flachdächern/ Wohnungsbaugenossenschaften
- E - 3 Photovoltaik - Freiflächen - Solaranlagen
- E - 4 Photovoltaik - an Lärmschutzanlagen
- E - 5 Energetische Verwertung von Ackerbiomasse/ Nahwärmenetze
- E - 6 Nutzung des Grünschnitt-Feinsubstrates bzw. des Bioabfalles
- E - 7 Energieholz
- E - 8 Windkraft mit Bürgerbeteiligung
- E - 9 Förderung gesteuerter Wärmebereitstellung

E - 1	Photovoltaik - auf kommunalen Dachflächen	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen
Mögliche Beteiligte	Energiegenossenschaften, Kommunen, Schulen, Architekten, Solarbauer, Energieversorger
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Energieerzeugung, Steigerung des Anteil Photovoltaik-Strom, Eigenstrom-nutzung

Beschreibung

Im Zuge des Klimaschutzkonzeptes wurde für Kommunen, die noch keine Analysen ihrer liegenschafts-eigenen Dachflächen zur Eignung für Photovoltaiknutzung durchgeführt haben, eine erste Abschätzung anhand von Luftbildern vorgenommen. Das betrifft im Einzelnen folgende Kommunen: Tambach-Dietharz, Friedrichroda, Günthersleben-Wechmar, Nesse-Apfelstädt und die Verwaltungsgemeinschaft Mittleres Nesseltal. Alle anderen Städte und Gemeinden des Landkreises haben nach eigener Aussage bereits Untersuchungen durchgeführt. Für die Umsetzung und Nutzung des Dachflächenpotenzials ist die Verpachtung dieser Flächen an Investoren, bevorzugt Bürgergesellschaften möglich, sofern die Kommunen nicht selber für die Investitionen aufkommen.

Erste Schritte	1. Überprüfung der Flachdächer auf Tragfähigkeit 2. Beschluss zur Umsetzung, ggf. Verpachtung 3. Ausschreibung der bevorzugten Dachflächen 4. Pressearbeit/Kommunikation in der Öffentlichkeit
Mögliche Hürden	Statik, Verwaltungsaufwand
CO_2-Einsparung	0,118 kg CO_2 je kWh Stromerzeugung
Energie-Einsparung	Energiekosteneinsparung bei Eigenstromnutzung
Kosten/Aufwand	Über die Nutzung des EEG meist wirtschaftlich, in Abhängigkeit der Flächen-größe und Distanz zum Einspeisepunkt
Wertschöpfung	jährlich 113 € pro kW_p

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl der Kommunen mit eigenen Anlagen	**10**	**11 bis 12**	**>12**	**12**	**12 bis 14**	**>14**

Anmerkung	Dient nicht nur der Energieerzeugung, sondern verdeutlicht der Bevölke-rung Umsetzungsbereitschaft der Kommune (Vorbildfunktion).

E - 2	Photovoltaik auf Flachdächern/ Wohnungsbaugenossenschaften	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Wohnungsbaugenossenschaften, -gesellschaften, Solarbauer, Architekten, Energiegenossenschaften
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Günstiger Strombezugspreis für die Mieter/Gewerbe/Energieerzeugung, Steigerung des Anteils Photovoltaik-Strom

Beschreibung

Flachdächer bieten bei ausreichender Statik eine optimale Fläche für Photovoltaik-Nutzung. Bei einer gezielten Dimensionierung der Photovoltaikanlagen kann der optimale Mittelweg für Eigenstromverbrauch bei Plattenbauten und Gewerbehallen gefunden werden. Der produzierte Strom kann dann u.a. als Allgemeinstrom im Haus genutzt werden.

Erste Schritte	1. genaue Prüfung der Dächer auf Statik 2. Suche nach Investor (Energiegenossenschaften); bei WB-Genossenschaften ggf. Gründung einer Tochtergesellschaft 3. als Leuchtturmprojekt kommunizieren
Mögliche Hürden	Rechtliche Unklarheiten, Statik, Besitzverhältnisse
CO_2-Einsparung	8.800 t CO_2 bei 74.800 MWh Stromerzeugung bei vollständiger Umrüstung
Energie-Einsparung	Substitution bei vollständiger Umsetzung von 74.800 MWh fossil erzeugtem Strom
Kosten/Aufwand	Koordinierung von Betreiberformen, Pachtverträgen o.ä. Investitionskosten ca. 2.528 €/kW_p
Wertschöpfung	Eigenstromnutzung; bei vollständiger Nutzung etwa 11 Mio. € in 20 Jahren

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umgesetzte Dachfläche bei allen WBG	**3 %**	**5 - 10 %**	**10 %**	**15 %**	**15 - 25 %**	**>25 %**

Anmerkung	Dieser Umbau könnte mit der Maßnahme T - 16 „Klimaschutz durch Dachbegrünung“ kombiniert werden.

E - 3	Photovoltaik - Freiflächen - Solaranlagen	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energiegenossenschaften, regionaler Energieversorger, Firmen, Solarbauer, Kommunen
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Energieerzeugung, Steigerung des Anteils Photovoltaik-Strom

Beschreibung

Im Landkreis Gotha besteht ein ermitteltes theoretisches Potenzial über Freiflächensolaranlagen entlang der Autobahnen, Bahntrassen und Konversionsstandorten von 366.700 MWh/a. Vorzugsweise sollte die Umsetzung über Bürgergesellschaften und regionale Investoren durchgeführt werden, damit die Wertschöpfung in der Region erhalten bleibt.

Erste Schritte	1. Initiierung durch die Kommunen 2. Bürgerprojekt kreieren/Genossenschaften unterstützen 3. ggf. Suche nach weiteren Investoren
Mögliche Hürden	Fehlende Investoren
CO_2-Einsparung	40.550 t CO_2 bei 89.099 MWh – Stromerzeugung (Basis-Szenario) 133.500 t CO_2 bei 293.360 MWh – Stromerzeugung (Klimaschutz-Szenario)
Energie-Einsparung	Substitution von fossil erzeugtem Strom (siehe Strommenge bei CO_2-Einsparung)
Kosten/Aufwand	Über die Nutzung des EEG meist wirtschaftlich, in Abhängigkeit der Flächengröße und Distanz zum Einspeisepunkt
Wertschöpfung	124 Mio. € in 20 Jahren (Basis-Szenario) 409 Mio. € in 20 Jahren (Klimaschutz-Szenario)

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Projektrealisierungsgrad	**30 %**	**30 - 60 %**	**60 %**	**50 %**	**50 - 80 %**	**80 %**

Anmerkung	Hier kommen die Konversionsstandorte und der 110 m Korridor entlang von Schienennetz und Autobahn in Frage auf Grund der aktuellen EEG-Förderung.

E - 4	Photovoltaik - an Lärmschutzanlagen	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Energiegenossenschaften, Solarbauer, Autobahndirektion
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Energieerzeugung, Steigerung des Anteils Photovoltaik-Strom

Beschreibung

Entlang der Autobahn A4 zwischen Günthersleben und Mühlberg südlich der Ortschaft Wechmar existiert eine Lärmschutzmauer, welche aufgrund ihrer Exposition sehr gut für Photovoltaik geeignet ist. Auf einem etwa 1 Kilometer langen Teilstück kann hier die bereits gebaute Mauer als Grundkonstruktion für Solarmodule dienen. Grundsätzlich ist bei bestehenden, oder Neuanlagen von Lärmschutzanlagen auf eine mögliche Nutzung durch Photovoltaik-Module zu achten. Ist eine Installation der Anlagen auf der Autobahn abgewandten Seite möglich, reduziert sich der Reinigungsaufwand und das Blend-Risiko deutlich.

Erste Schritte	1. Initiierung durch die Kommunen/LRA 2. Bürgerprojekt kreieren/Genossenschaften unterstützen 3. ggf. Suche nach weiteren Investoren
Mögliche Hürden	Reinigungsaufwand
CO_2-Einsparung	Ca. 40 t CO_2 bei 113 kWp – Stromerzeugung im Jahr
Energie-Einsparung	Substitution von fossil erzeugtem Strom
Kosten/Aufwand	Über die Nutzung des EEG meist wirtschaftlich, in Abhängigkeit der Flächengröße und Distanz zum Einspeisepunkt
Wertschöpfung	Ca. 258.286 € in 20 Jahren

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
	Nicht quantifizierbar					

Anmerkung	Durch die bereits bestehende Lärmschutzwand, muss nur noch das Photovoltaik-Modul aufgesteckt werden. Die Nähe zum Ort garantiert eine gute Einspeisevoraussetzung. Die Installation kann mit einem Bürgerevent (z.B. „Autofreie Autobahn“) verbunden werden.

E - 5	Energetische Verwertung von Ackerbiomasse/Nahwärmenetze	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Kommunen, proBERTA, GraNottGas GmbH
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	regionale nachhaltige Heizenergie

Beschreibung

Es besteht ein ermitteltes Potenzial durch die energetische Verwertung von Ackerbiomasse (Biogas und Verbrennung von Hackschnitzeln oder Pellets aus Energieholzplantagen) von 159.500 MWh_{el} und 260.240 MWh_{th}/a. Für die Umsetzung eignen sich insbesondere Nahwärmenetze unter Einbindung von Privathäusern, gewerblichen und kommunalen Liegenschaften. Die Betreibergesellschaften sollten vorzugsweise in Bürgerhand liegen. Regionale Wertschöpfung und weitest gehende Unabhängigkeit vom Weltmarkt kann erreicht werden. Erste Ansatzpunkte sind das bestehende Netz im Gewerbepark Gierstädt, das noch Ausbaukapazitäten aufweist, ebenso bestehen seit 2009 Ideen und Planungen in Günthersleben-Wechmar für ein Nahwärmenetz.

Erste Schritte	1. Information und Motivation 2. Machbarkeitsstudie der Nahwärmenetze in Auftrag geben
Mögliche Hürden	Mangelndes Interesse, Misstrauen und Neid gegenüber Betreibern
CO_2-Einsparung	durch Substituierung fossiler Energieträger je nach Ausbaugrad max. 78.400 t CO_2 bei 159.500 MWh/a
Energie-Einsparung	Einsparung fossiler Energieträger durch Substitution
Kosten/Aufwand	Personal für die Organisation von Bürgerveranstaltungen, Aufklärungsarbeit; Finanziell für die Machbarkeitsstudie von Nahwärmenetzen; Netzkosten in Abhängigkeit der Netzgröße, Kesselart etc., wird über die kWh-Bezugspreise abbezahlt.
Wertschöpfung	38 Mio. € in 20 Jahren (inkl. Nutzung des Feinsubstrates)

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
	Nicht quantifizierbar					

Anmerkung	Kombination mit E - 6 möglich.

E - 6	Nutzung des Grünschnittes und des Bioabfalles	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Abfallverband, Kommunen, proBERTA, GraNottGas, Landwirte
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	regionale nachhaltige Heizenergie

Beschreibung

Der anfallende Grünschnitt wird derzeit kompostiert. Durch eine Umstrukturierung des Sammelsystems und der Abfallverordnung ist eine zusätzliche energetische Nutzung möglich. Das Grobsubstrat kann in Form von Hackschnitzeln, das Feinsubstrat in Biogasanlagen verwertet werden. Die anschließende Aufbringung der Gärreste als Dünger auf der landwirtschaftlichen Fläche ist sinnvoll und ermöglicht die doppelte Nutzung des Materials in energetischer und biologischer Hinsicht.

Erste Schritte	1. Beschluss zur Konzepterstellung über die wirtschaftlichen und infrastrukturell nötigen Maßnahmen 2. Fördermittelakquise (Klimaschutz-Teilkonzept: Klimafreundliche Abfallentsorgung) 3. Anpassung der Abfallverordnungen 4. Etablierung von Sammelsystemen
Mögliche Hürden	Konkurrenz zur derzeitigen Kompostierung, Finanzierung, fehlende Öffentlichkeitsarbeit und Aufklärung zur Müllaufbereitung
CO_2-Einsparung	durch Substituierung fossiler Energieträger je nach Ausbaugrad max. 2.120 t CO_2 bei 3.700 MWh/a
Energie-Einsparung	Einsparung fossiler Energieträger, ermitteltes Gesamtpotenzial 3.700 MWh/a
Kosten/Aufwand	Eigenanteil des Klimaschutzteilkonzeptes
Wertschöpfung	Ca. 0,95 Mio. € in 20 Jahren (inkl. Nutzung des Feinsubstrates)

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Nutzung des Materials	**10 %**	**10 - 20 %**	**>20 %**	**20 %**	**20 - 50 %**	**>50 %**

Anmerkung	Die weitere Ausschöpfung des derzeit noch nicht genutzten Materials bedarf einer ausführlichen Aufklärungskampagne.

E - 7	Energieholz	Priorität 3

Zielgruppe	Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landwirte, proBERTA
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	regionale nachhaltige Heizenergie, Umweltschutz

Beschreibung

Durch den Betrieb von sog. Kurzumtriebsplantagen (KUP) kann Energieholz besonders effizient auf Ackerflächen gewonnen werden. Die lange Umtriebszeit begünstigt positive Umweltwirkungen, wie Tierschutz, Erosionsschutz (Wind) oder Nährstoffanreicherung im Boden. Weiterhin können so Ungunststandorte (Grenzertrag, Flussauen oder Deponieflächen) genutzt werden.

Erste Schritte	1. Kooperation fördern/Know-how nutzen 2. Akteure koordinieren 3. Fördermittelakquise
Mögliche Hürden	derzeit noch im Forschungsstadium („BEST“ von BERTA)
CO_2-Einsparung	durch Substituierung fossiler Energieträger je nach Ausbaugrad max. 15.527 t CO_2 bei 27.900 MWh jährlich
Energie-Einsparung	Einsparung fossiler Energieträger, ermitteltes Gesamtpotenzial 27.900 MWh/a
Kosten/Aufwand	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
KUP und Agroforst Fläche in ha	**12**	**20 bis 50**	**>50**	**<50**	**50 bis 100**	**>100**

Anmerkung	Derzeit werden in Gierstädt bereits Forschungen im Bereich KUP intensiv vorangetrieben, proBerta ist ein möglicher kompetenter Ansprech- und Kooperationspartner.

E - 8	Windkraft mit Bürgerbeteiligung	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energiegenossenschaften, Kommunen, Windfirmen, Landbesitzer, regionale Energieversorger, Klimaschutzmanager
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Regionale Wertschöpfung durch nachhaltige Energieerzeugung

Beschreibung

Innerhalb des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes wurden Windkraft Potenziale in Höhe von 960.000 MWh/a ermittelt. Die Windkraft stellt den größten Beitrag zur Stromdeckung aus erneuerbaren Energien und sollte bevorzugt umgesetzt werden. Die Umsetzung sollte über Bürgergesellschaften und regionale Investoren laufen, damit die Wertschöpfung in der Region erhalten bleibt und eine Identifikation mit der Windkraft stattfindet.

Erste Schritte	1. Sensibilisierung der Kommunen und Flächenbesitzer für die Vergabe möglicher Flächen nur an regionale Betreiber 2. Umfassende Informationsveranstaltungen 3. Neuauflage/Fortschreibung des Regionalplanes, Ausweisung neuer Vorrangflächen für Windenergie 4. Akteure koordinieren und Finanzierung/Investoren sichern.
Mögliche Hürden	Möglicherweise sind Flächen bereits von anderen Investoren gesichert, oder diese Zahlen höhere Pachtpreise
CO_2-Einsparung	158.766 t CO_2 bei 288.000 MWh – Stromerzeugung (Basis-Szenario) 317.533 t CO_2 bei 576.000 MWh – Stromerzeugung (Klimaschutz-Szenario)
Energie-Einsparung	Substitution von fossil erzeugtem Strom (siehe Strommenge bei CO_2-Einsparung)
Kosten/Aufwand	Über die Nutzung des EEG meist wirtschaftlich, Investitionskosten je nach Anlagentyp etwa bei 1.250 €/kW_p
Wertschöpfung	176 Mio. € in 20 Jahren

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
WEA in Bürgerhand bzw. Genossenschaft	**10 %**	**10 - 15 %**	**>15 %**	**15 %**	**15 - 20 %**	**>20 %**

Anmerkung	Entscheidungsstelle über weitere Vorranggebiete für Windkraft ist die Regionale Planungsstelle Mittelthüringen.

E - 9	Förderung gesteuerter Wärme-bereitstellung	Priorität 3

Zielgruppe	Bürger, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	regionale Energieversorger, Heizungsbauer
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Regionale Wertschöpfung durch nachhaltige Energieerzeugung

Beschreibung

Förderung der Eigenenergieerzeugung und des zeitgleichen Verbrauchs zur Begünstigung der dezentralen Energieversorgung. Die Umsetzung kann in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Netzbetreibern geschehen z.B. über Mini-BHKWs und Wärmespeicher in Privathaushalten, die über Contracting-verträge der regionalen Energieversorger laufen. Ziel ist die Synchronisation von Energieverbrauch und Energieerzeugung in dezentralen Einheiten.

Erste Schritte	1. Forschung 2. Akquise von Fördermitteln 3. Marketing
Mögliche Hürden	
CO_2-Einsparung	durch Substituierung von Heizöl durch Erdgas oder Bio-Öl
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	für Organisation/Marketing und je nach Contractingvertrags-Bestimmungen
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
	Nicht quantifizierbar					

Anmerkung	Die intelligente Vernetzung bei Stromverbrauch und -erzeugung (Smart-Grid) sind künftig zentrale Ansatzpunkte im Bereich der erneuerbaren Energien.

10.2.2. Öffentlichkeitsarbeit und Management

- Ö - 1 Klimaschutzmanager
- Ö - 2 Evaluierungssystem
- Ö - 3 Öffentlichkeitsarbeit
- Ö - 4 Fortführung der Homepage
- Ö - 5 Plattform/Partizipation Klimaschutz und erneuerbare Energien
- Ö - 6 Diskussionskultur
- Ö - 7 Klimaschutz - Wettbewerb
- Ö - 8 Ausbau der Klimaschutz-Bildungsarbeit
- Ö - 9 Energieberatung
- Ö - 10 Solarinformationssystem
- Ö - 11 Energiemessen
- Ö - 12 Energielehrpfad
- Ö - 13 Entwicklung eines Leitbildes

blauer-engel.de

thueringen.de

eigene Aufnahme

Ö - 1	Klimaschutzmanager	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landratsamt, Kommunen, Sponsoren, BMU
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Erfolgreiche Umsetzung und Weiterführung des Konzeptes

Beschreibung

Für die Weiterführung und Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist Akzeptanz, Abstimmung und Engagement bei allen Akteuren zwingend nötig. Die Einrichtung einer Leitstelle als Ansprechpartner, zur Koordination, Unterstützung bei Kampagnen, der Vorbereitung von Rats- und Kreistagsbeschlüssen, Aufbau von Netzwerken etc. ist sinnvoll. Die Etablierung eines Klimaschutzmanagers der diese Funktionen übernimmt und zentrale Anlaufstelle für alle klimaschutzrelevanten Belange ist, soll geschaffen werden. Eine Beantragung von Fördermitteln für die Stelle des Klimaschutzmanagers ist beim BMU/PTJ möglich.

Erste Schritte	1. Grundsatzentscheid zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes 2. Zeitplan für die Umsetzung konkreter Maßnahmen 3. Beantragung von Fördergeldern für den Klimaschutzmanager 4. Einstellung einer engagierten Person
Mögliche Hürden	Finanzierung (Förderung 2013: 65 %)
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	35 % Personalkosten des Klimaschutzmanagers
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
KSK-Projekte umgesetzt	**1 bis 3**	**4 bis 8**	**>8**	**4 bis 10**	**11 bis 20**	**>20**

Anmerkung	Essentielle Maßnahme für die Koordination der Aktivitäten und besonders auch um die Erfolge nach außen zu kommunizieren. Genauere Beschreibung siehe Kapitel 10.4 - Förderprogramme.

Ö - 2	Evaluierungssystem	Priorität 2

Zielgruppe	Landkreis und Kommunen
Mögliche Beteiligte	Kommunen
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Erfolgreiche Umsetzung und Weiterführung des Konzeptes

Beschreibung

Zur Erfassung und zur Nachvollziehbarkeit der Durchführungen und Auswirkungen der Maßnahmen soll ein Bilanzierungssystem entwickelt werden. Durch Eintrag und Berechnung der durchgeführten Maßnahmen wird der Stand und Erfolg der Durchführung des Klimaschutzes sichtbar. Für die Vollständigkeit der Datensammlung ist die Einführung einer Hinweispflicht für alle klimaschutzrelevanten Aktivitäten von Kommunen, Landratsamt (alle Fachbereiche eingeschlossen), Gewerbe und Verbänden an eine zentrale Stelle, z.B. Klimaschutzmanager, von großer Bedeutung. Bis zur Schaffung der Stelle des Klimaschutzmanagers kann die Sammlung der Daten im Landratsamt Gotha liegen.

Erste Schritte	1. Erstellung des Bilanzierungssystems 2. Schulungen für die Berichterstattung 3. Ständige Überwachung laufender Prozesse
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Personeller Aufwand für die Bilanzierung (jährlich oder halbjährlich)
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar, jedoch Nebeneffekt: konstanter Kenntnisstand

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Status	in Bearbeitung	Fertigstellung	Nutzung	Fertigstellung	Nutzung	Auswertung

Anmerkung	Die Erfolge können verständlicher nach außen kommuniziert werden, eine höhere Akzeptanz und ein verstärktes Bewusstsein bei den Bürgern sind zu erwarten.

Ö - 3	Öffentlichkeitsarbeit	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landkreis, Kommunen, Agenda 21, Klimaschutzmanager
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Aufklärung und Motivation

Beschreibung

Für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes bedarf es einer umfangreichen, fortgesetzten Aufklärungskampagne, denn allgemein mangelt es an Wissen über mögliche Handlungsfelder. Motivation ist der entscheidende Faktor für die Klimaschutzarbeit.

Die Öffentlichkeitsarbeit setzt an vielen Stellen und über verschiedene Aktivitäten an. Unterstützer-Netzwerk, Homepage mit Infopool, Infomaterial, Pressearbeit, Energietage, Ausstellungen etc. sind Ansatzpunkte um den Klimaschutz möglichst vielen und unterschiedlichen Zielgruppen zugänglich zu machen. Die folgenden Handlungsempfehlungen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit greifen einzelne Aspekte gesondert heraus.

Erste Schritte	1. Fortführung und Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit 2. Entwicklung einer ÖA-Evaluierung: Regelmäßige Erfolgskontrolle der Öffentlichkeitsarbeit (z.B. alle 2 Jahre) für eine zielgruppenspezifische ÖA.
Mögliche Hürden	Ungeklärte Zuständigkeiten, Finanzierung
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Personeller Aufwand und Materialkosten
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl der Maßnahmen/Veröffentlichungen	**4 bis 10**	**11 bis 24**	**>24**	**10 bis 18**	**19 bis 36**	**>36**

Anmerkung	Erfolge nach außen kommunizieren, um die Sinnhaftigkeit der Bemühungen zu verdeutlichen.

Ö - 4	Fortbetrieb der Homepage	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landkreis, Klimaschutzmanager
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Informationsquelle

Beschreibung

Auf der aktuellen Homepage des Klimaschutzkonzeptes wurden während der Erstellung des Konzeptes Informationen zur Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes und den verschiedenen öffentlichen Terminen publik gemacht. Diese bereits etablierte Struktur soll nun weiter genutzt und sukzessive erweitert werden. Die Fortführung und Weiterentwicklung der Homepage bildet somit eine bereits bekannte Informationsstelle zum Thema Klimaschutz.

Eine Erweiterung der Seite nicht nur über die Information weiterer Entwicklungen im Landkreis, sondern auch über weitere Bereiche wie eine Kinderseite, Energiespartipps und Austausch-Foren ist angedacht (Genauere Beschreibung der Austauch-Foren siehe Ö - 5).

Erste Schritte	1. Benennung eines Verantwortlichen 2. Entwicklung weiterer Themenbereiche
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Personal für die Betreuung der Seite und technischer Aufwand
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Status der Homepage	Erhalt	Aktualisierung	neue Inhalte	Aktualisierung	neue Inhalte	Neugestaltung

Anmerkung

Ö - 5	Plattform Klimaschutz und erneuerbare Energien	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landkreis, Kommunen, Agenda 21, BEnZ, Klimaschutzmanager
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Best-Practice-Sharing

Beschreibung

Initiierung einer landkreisübergreifenden Plattform für den Erfahrungs- und Informationsaustausch bei der Energieeinsparung sowie Projekten zur Nutzung erneuerbarer Energien, mit je einem Forum für Bürger, Gewerbe und die Kommune. Es entsteht ein Netzwerk, von welchem alle Beteiligten profitieren können, indem sich bewährte Umsetzungsarten verbreiten sowie erfolgreiche Projekte eine Vorbildfunktion einnehmen (Best-Practice-Sharing) und sich regionale Ansprech- und Kooperationspartner finden.

Bundesweit existieren bereits Städte, Landkreise und Kommunen bei denen der Klimaschutz an erster Stelle steht. Die Kommunen des Landkreises sollten versuchen sich in bereits vorhandene Klimaschutznetzwerke einzugliedern. Durch den überregionalen Erfahrungsaustausch lassen sich Synergieeffekte in der Projektentwicklung gestalten.

Erste Schritte	1. Benennung eines verantwortlichen Netzwerkadministrators (Klimaschutzmanager) 2. Öffentlichkeitsarbeit 3. Kontakte knüpfen
Mögliche Hürden	Zuständigkeiten, Desinteresse
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Personal für die Betreuung der Plattform (Klimaschutzmanager) Organisation (Räumlichkeiten etc.)
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl der Veranstaltungen	**1 bis 4**	**5 bis 10**	**>10**	**4 bis 8**	**9 bis 15**	**>15**

Anmerkung	Ein Netzwerkportfolio engagierter Personen und erfolgreicher Projekte gibt Anreiz und Rückhalt für das eigene Engagement.

Ö - 6	Diskussionskultur	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landkreis, Kommunen, Agenda 21, Verbände, Nachhaltigkeitszentrum Arnstadt, Hochschulen
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Bildung

Beschreibung

Die Etablierung einer Diskussionskultur mit Schwerpunkt Energie und Klimaschutz soll die Bewusstseinsbildung zum Thema Nachhaltigkeit fördern. Der Bereich kann weitläufig gefasst werden, einen vorgegebenen Rahmen gibt es nicht. Als Einstieg kann ein Thema wie „WOHLSTAND ohne (und/oder) WACHSTUM“ gewählt werden, das nicht gleich bekannte Denkmuster hervorruft.

Im Rahmen von Stammtischen lässt sich ein regelmäßiger Austausch von interessierten Bürgern und Fachpersonen in ungezwungenem Rahmen organisieren.

Erste Schritte	1. Aufruf zur Initiierung eines Energiestammtisches (Zeitung) 2. Einladung der Teilnehmer von Bürger- und Expertenworkshops
Mögliche Hürden	Desinteresse, Zuständigkeiten, Benennung der Verantwortlichen
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Personeller Aufwand für Organisation der Treffen (Räumlichkeiten, Bewirtung etc./Klimaschutzmanager)
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl Stammtische mit regelmäßigem Programm	**1 bis 2**	**3 bis 5**	**>5**	**2 bis 4**	**5 bis 10**	**>10**

Anmerkung	Enge Verbindung zu Ö - 4 Plattform Klimaschutz.

Ö - 7	Klimaschutz - Wettbewerb	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landkreis, Sponsoren
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Motivations- und Wettbewerbsförderung

Beschreibung

Ein Anreiz für einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz kann über einen, im ein- oder zweijährigen Turnus auszulobenden Wettbewerb geschaffen werden. Preise können für gut umgesetzte Klimaschutzarbeit von Privatpersonen, Verbänden oder Gruppen, wie z.B. für Kooperationsprojekte im Bereich des Klimaschutzes, technisch innovative Lösungen, Selbstverpflichtung zu Klimaschutzstandards, gelungene Öffentlichkeitsarbeit vergeben werden.

Erste Schritte	1. Konzeptabstimmung zwischen den beteiligten Akteuren, Jury und Öffentlichkeitsarbeit 2. Auslobung des Preises und im folgenden Jahr Siegerehrung 3. Abstimmung der Kriterien und Preise für den nächsten Wettbewerb
Mögliche Hürden	
CO_2-Einsparung	Nachweis über Einzelobjekte
Energie-Einsparung	Nachweis über Einzelobjekte
Kosten/Aufwand	Bewerbung, Auslobung, Preisgericht, Preisgelder
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
durchgeführte Wettbewerbe	**Vorbereitung**	**1 bis 2**	**>2**	**2**	**2 bis 4**	**>5**

Anmerkung	Eine aktive Bürgerschaft ist bei der erfolgreiche Fortsetzung des Klimaschutzkonzeptes enorm wichtig.

Ö - 8	Ausbau der Klimaschutz-Bildungsarbeit	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger
Mögliche Beteiligte	Schulen, Bildungsstätten, Kommunen, Lokale Agenda 21
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Motivations- und Wettbewerbsförderung

Beschreibung

Zusätzlich zu bereits vorhanden Klimaschutzprojekten in Schulen, wie die jährlich stattfindenden Schulenergietage, die Umwelttage sowie das Angebot von BEnZ an Berufsschulen, sollte das Angebot noch erweitert werden. Ausgedehnt auf den gesamten Bildungssektor, ermöglicht ein handlungsorientiertes Lernen (Nachhaltigkeit, Energieeinsparung etc.) einen Bewusstseinswandel. Ebenso kann dadurch die Mitarbeit in neu geschaffenen Energieorganisationen und -verbänden gefördert werden.

Erste Schritte	1. Entwicklung eines übertragbaren, möglichst fachübergreifenden Konzeptes 2. Durchführung von Modellprojekten 3. Aktualisierung und Austausch mit ähnlichen Projekten
Mögliche Hürden	
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Koordination und Management
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
durchgeführte Aktionen	**1 bis 2**	**2 bis 4**	**>4**	**3**	**3 bis 6**	**>6**

Anmerkung

Ö - 9	Energieberatung	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Verbraucherzentrale, Agenda 21, BEnZ, Kommunen
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Aufklärung und Motivationssteigerung

Beschreibung

Wie auf den Bürgerworkshops deutlich wurde, ist Interesse an Energieberatungsangeboten vorhanden und die bestehenden Möglichkeiten kaum bekannt. In der Stadt Gotha ist bereits bei den Stadtwerken eine kostenlose Energieberatung angesiedelt und auch das Kompetenzzentrum für Bauen und Energie (BEnZ) bietet kostenlose Beratungen an. Über die Verbraucherzentrale sind Termine mit verschiedener Beratungstiefe zu erhalten. Es kann auch in den Kommunen eine Energieberatungssprechstunde über die Verbraucherzentrale kostenlos eingerichtet werden. Voraussetzung hierfür ist die Nutzungsmöglichkeit eines Raumes samt Mobiliar.

Es wird eine Vernetzung aller Beratungsstellen bzw. -Institutionen im Landkreis Gotha angestrebt.

Erste Schritte	1. Geeignetes Personal und Räumlichkeiten finden 2. Öffentlichkeitsarbeit
Mögliche Hürden	
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Koordination
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl Kommunen mit regelmäßigem Beratungsangebot	**1 bis 2**	**3 bis 5**	**>5**	**<4**	**4 bis 8**	**>8**

Anmerkung

Ö - 10	Solarinformationssystem	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Kommunen
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Durch Information zum Handeln anregen

Beschreibung

Durch eine öffentlich zugängliche Version eines Solarkatasters können die Bürger Information über die Eignung der einzelnen Dächer zur Solarnutzung einholen. Potenziale der eigenen Möglichkeiten werden aufzeigt und damit wird zur Handlung angeregt. Eine Förderung zur Erstellung des Katasters ist durch das Programm Klimaschutz-Teilkonzepte „Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien - Potenziale in Kommunen“ durch das BMU möglich. In diesem Teilkonzept werden alle erneuerbaren Energien untersucht. Eine Vertiefung der im Klimaschutzkonzept vorliegenden Ergebnisse kann auf Gemeindeebene durchgeführt werden. Eine weitere Finanzierungsmöglichkeit besteht über die KfW. Die Durchführung des Solarkatasters mit Hilfe eines Laserscannings sichert eine sehr gute Qualität, jedoch sind auch kostengünstigere Bearbeitungen möglich.

Erste Schritte	1. Beschluss zu Erstellung, inkl. Bearbeitungstiefe (Luftbild, Lidar oder Laserscanning) 2. Fördermittelbeantragung 3. Ausschreibung und Erstellung des Solarkatasters 4. Öffentlichkeitsarbeit
Mögliche Hürden	Finanzierung, Datenschutz
CO_2-Einsparung	Je nach Umsetzungsgrad, Substitution fossiler Energieträger
Energie-Einsparung	Je nach Umsetzungsgrad, Substitution fossiler Energieträger
Kosten/Aufwand	Eigenanteil des Klimaschutzteilkonzeptes, bzw. Förderung über KfW
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzung min. 1 Kommune	in Bearbeitung	Fertigstellung	Nutzung	Fertigstellung	Nutzung	Ausbau

Anmerkung	Durch eine transparente Informationspolitik und gut informierte Bürger wird der Klimaschutz bzw. die Energiewende gefördert.

Ö - 11	Energiemesse	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Klimaschutzmanager, lokale Firmen, Lokale Agenda 21
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Durch Information zum Handeln anregen

Beschreibung

Die Etablierung einer jährlichen Energiemesse dient der kontinuierlichen Information der Bürger. Regionale Handwerker und Firmen die im Bereich der Gebäudesanierung und erneuerbaren Energien tätig sind, können die BürgerInnen über neue Produkte und Möglichkeiten informieren. Durch die Umsetzung wird dann regionale Wertschöpfung generiert, da die regionalen Unternehmen bekannt und verstärkt angefragt werden. Die Auslobung und Siegerehrung des Klimaschutz-Wettbewerbes (Ö - 7) kann im Rahmen der Energiemesse stattfinden.

Erste Schritte	1. Organisation der Lokalität 2. Einladung der relevanten Firmen und Betriebe 3. Öffentliche Bekanntmachung
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Organisation
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl durchgeführter Messen	**Vorbereitung**	**1**	**>2**	**<2**	**2 bis 4**	**>4**

Anmerkung	Mögliche „Konkurrenzen“/Synergie zu etablierten Veranstaltungen (z.B. Umwelt-, Schulenergietag und Ausbildungsmessen) sind zu beachten. Durch eine transparente Informationspolitik und gut informierte Bürger wird der Klimaschutz bzw. die Energiewende gefördert.

Ö - 12	Energielehrpfade	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Tourismusverbände, Verkehrsbetriebe
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Aufklärung und Bewusstseinsbildung

Beschreibung

Entlang eines neu zu entwickelnden Energielehrpfades, auf soweit möglich bereits vorhandenen Radwegen sind regenerative Energieträger interaktiv erfahrbar aufzubereiten. Den BürgerInnen und Touristen können so verschiedene erneuerbare Energieträger in ihrer Wirkungsweise und Funktionalität an praktischen Beispielen Vorort nähergebracht werden. Das Bewusstsein für die Chancen und Gegebenheiten im Bereich der regenerativen Energien in der Region wird geweckt. Erste Vorschläge wurden bereits in den Expertenworkshops besprochen (siehe 10.3.1. Handlungsempfehlungen nach Projektgruppen).

Erste Schritte	1. Beschluss zur genauen Planung der Radwege 2. Fördermittelbeantragung 3. Konzeptionierung der Energiewege
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Konzeptionierung und Umsetzung (Beschilderung, Info-Tafeln)
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzungsstand	Konzeptionierung	Umsetzung	Betrieb	Umsetzung	Betrieb	Erweiterung oder Spiegelprojekt

Anmerkung	Durch eine transparente Informationspolitik und gut informierte Bürger wird der Klimaschutz bzw. die Energiewende gefördert.

Ö - 13	Entwicklung eines Leitbildes	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landkreis, Agenda 21, Klimaschutzmanager
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	gemeinsame Strategie

Beschreibung

In Zusammenarbeit mit der lokalen Agenda 21 soll ein Leitbild gestaltet werden; so wird der Rahmen geschaffen, indem die energie- und klimapolitischen Ziele der Region greifbar formuliert werden. Es umfasst die Selbstbeschreibung des Landkreises und aller Kommunen, soll die interne Identität bzw. Selbstverständnis entwickeln und steckt Zeithorizonte ab.

Das Leitbild besitzt einen richtungweisenden Charakter und bietet die Plattform für die interdisziplinäre Diskussion zwischen Kommune, Wirtschaft und Bürgertum. Weiterhin werden so Gradmesser der erfolgreichen Umsetzung von Projekten und Maßnahmen festgesetzt.

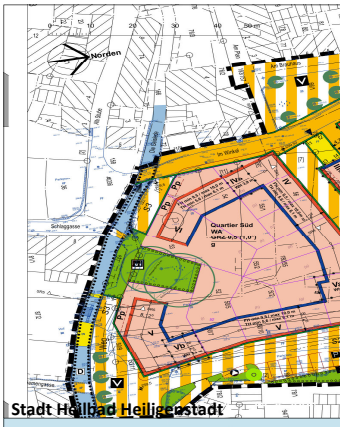
Erste Schritte	1. Koordination der wichtigen Akteure 2. Sammlung und Diskussion wichtiger Bestandteile und Ansatzpunkte 3. Entwicklung eines Leitbildes 4. Öffentlichkeitsarbeit
Mögliche Hürden	
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Organisationsaufwand
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
	Nicht quantifizierbar					

Anmerkung	Ein Erfolg stellt sich nur ein, wenn alle Beteiligten den gemeinsamen Leitgedanken verinnerlichen und dementsprechend nach außen tragen. In Verbindung mit Ö - 6.

10.2.3. Planwerk und kommunale Regelungen

- P - 1 Klimaschutz im Bebauungsplan
- P - 2 Selbstverpflichtung zur Verwendung regenerativer Energien und zur CO_2-Reduzierung
- P - 3 Kommunale Vorzeigeprojekte
- P - 4 Meilensteine der Energieeinsparung
- P - 5 Innenentwicklung
- P - 6 Integrierte Quartierskonzepte
- P - 7 Förderung von Initiativen im Bereich Smart-Grid
- P - 8 Überarbeitung des Brachenkatasters
- P - 9 Nachhaltige Einkaufspolitik
- P - 10 Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes



Stadt Heilbad Heiligenstadt

grid4eu.eu

erneuerbare-energien.de

P - 1	Klimaschutz im Bebauungsplan	Priorität 1

Zielgruppe	Kommunen
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Klimaschutzmanager, Stadtplaner, Architekten
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Generelle Verankerung des Aspektes „Klimaschutz“ in Planverfahren

Beschreibung

Für eine effiziente Klimaschutzpolitik ist die Übereinstimmung der Rahmenbedingungen der Bebauungspläne mit dem Klimaschutzkonzept unerlässlich. Dies gilt besonders bei der Ausweisung von Neubaugebieten sowie bei Sanierungsgebieten (Stadtrückbau, Konversionsflächen).

Wichtige Punkte: Solaroptimierte Ausrichtung, Kompaktheit der Bebauung.

Grundsätzlich sollte der Leitgedanke „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ bestehen. Klimaschutzrelevante Aspekt sind neben der Kompaktheit der Bebauung auch die kurzen Wege und die dadurch verminderte CO_2-Emissionen im Verkehr.

Erste Schritte	1. Konsensbildung von Verwaltung und Kommunalpolitik 2. Entwicklung eines Festsetzungskataloges zur Umsetzung von Klimaschutzzielen in Bebauungsplänen 3. Aufnahme der Festsetzungen zum Klimaschutz in Bebauungspläne 4. Öffentlichkeitsarbeit
Mögliche Hürden	
CO_2-Einsparung	Fallspezifisch zu betrachten (u.a.: Quantifizierung der Verkehrssegmente)
Energie-Einsparung	Fallspezifisch zu betrachten
Kosten/Aufwand	Personeller Aufwand
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl Kommunen mit Berücksichtigung im BP	**1**	**2 bis 4**	**>4**	**<2**	**3 bis 8**	**>8**

Anmerkung	Nicht nur die Energieerzeugung ist von Belang, sondern auch die Einsparung (z.B. mittels kompakten Bauweisen, ggf. möglichen Ausweisungen von Teilflächen für Niedrigenergiehäuser und/oder Passivhäuser) ist ein sehr wichtiger Bereich der Energiewende.

P - 2	Selbstverpflichtung zur Verwendung regenerativer Energien und zur CO_2-Reduzierung	Priorität 2

Zielgruppe	Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Klimaschutzmanager
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Maßnahmen sichern

Beschreibung

Eine Selbstverpflichtung zu energetischen Mindeststandards sowie zu Nutzung und Erzeugung regenerativer Energien in/an/auf ihren Liegenschaften, soweit dies logistisch möglich ist, sollte jede Kommune beschließen. Für die Umsetzung bieten sich z.B. Holzhackschnitzelanlagen - Blockheizkraftwerke - Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen an sowie die Bereitstellung von Dachflächen für Photovoltaikanlagen, evtl. als Bürgerbeteiligungsprojekte oder Solarthermienutzung im Freibad. Weiterhin kann die vorhandene Industrie einen Beitrag zu den Klimaschutzbemühungen leisten, indem sie sich zur CO_2-Reduzierung unterhalb der gesetzlichen Regelung verpflichtet. Dies hat eine große Außenwirkung für das gesamte Gebiet.

Erfahrungen zeigen, dass kurzfristige, kleinere Maßnahmen bevorzugt umgesetzt werden. Investive, langfristig rentable Maßnahmen, die weitaus effektiver sind, wie Gebäudeisolation etc. werden außen vor gelassen. Die Selbstverpflichtung jedoch erfordert für die Ausführung genau diese Investivmaßnahmen.

Erste Schritte	1. Selbstverpflichtung zu nachhaltigen Energiestandards 2. Entwicklung und Planung von Maßnahmen 3. Sicherung der Finanzierung
Mögliche Hürden	Konsensfindung
CO_2-Einsparung	Nachweis über Einzelobjekte
Energie-Einsparung	Nachweis über Einzelobjekte
Kosten/Aufwand	Organisatorisch für Konsensfindung
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl der Kommunen mit Selbstverpflichtung	**1 bis 5**	**6 bis 10**	**>10**	**3 bis 6**	**7 bis 12**	**>12**

Anmerkung	Die Selbstverpflichtung bestätigt den Beschluss des Klimaschutzkonzeptes auf kommunaler Ebene und konkretisiert die Umsetzung.

P - 3	Kommunale Vorbildwirkung	Priorität 1

Zielgruppe	Kommunen
Mögliche Beteiligte	Klimaschutzmanager, Landkreis, Energieberater, Lokale Medien
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Vorbildfunktion, Interesse wecken

Beschreibung

Der Landkreis und die Kommunen fungieren für die Bürger als Vorreiter im Klimaschutz. Eine wirksame Vorbildfunktion kann im Bereich des Gebäudemanagements und der Gebäudesanierung eingenommen werden. Über die komplette Sanierung und Veröffentlichung der neuen Heizenergieverbräuche einzelner Gebäude lässt sich ein bedeutendes Beispiel etablieren, welches motivierend auf Bürger und Gewerbe/Industrie wirken kann. Weiter kann der Einsatz erneuerbarer Energien innerhalb der kommunalen Liegenschaften Anreiz zur Nachahmung geben. Das sichtbare Anbringen der Energieausweise der Gebäude sowie öffentliche Besichtigungsmöglichkeiten verstärken die Vorbildwirkung. Ein weiterer Ansatzpunkt kann die Nutzung von E-Mobilität in der kommunalen Flotte sein.

Erste Schritte	1. Auswahl des Gebäudes bzw. der Maßnahmen 2. Akquise von Fördermitteln 3. Ratsbeschluss zur Durchführung der Maßnahme 4. Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
Mögliche Hürden	Konsensfindung, Finanzierung
CO_2-Einsparung	Nachweis über Einzelobjekte
Energie-Einsparung	Nachweis über Einzelobjekte
Kosten/Aufwand	Organisatorisch für Konsensfindung
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl öffentlichkeitswirksamer Maßnahmen	**1 bis 7**	**8 bis 12**	**>12**	**4 bis 8**	**9 bis 16**	**>16**

Anmerkung	Erste Handlungsansätze für die Gebäudesanierung liefern die Energieeffizienzanalysen (siehe Kapitel 10.4.2 bzw. gemeindespezifische Anhänge).

P - 4	Meilensteine der Energieeinsparung	Priorität 2

Zielgruppe	Kommunen
Mögliche Beteiligte	Landkreis, Klimaschutzmanager
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Umsetzungs- und Wirkungskontrolle

Beschreibung

Erstellung einer Zielsetzung, wann welcher Prozentsatz der Energieeinsparpotenziale erfüllt sein soll. Durch die genaue Formulierung eines Zieles ist die kontrollierte Steuerung und Umsetzung der Maßnahmen möglich. Dieses Energiemanagement dient als Vorläufer und Kontrolle eines umfassenden Gebäudemanagements in den einzelnen Kommunen sowie für den gesamten Landkreis im Sinne der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes, bezogen auf alle Sektoren.

Erste Schritte	1. Erstellung präziser Ziele auf kommunaler Ebene 2. Konzeptionierung der nötigen Maßnahmen
Mögliche Hürden	Konsensfindung
CO_2-Einsparung	über umgesetzte Einzelmaßnahmen
Energie-Einsparung	über umgesetzte Einzelmaßnahmen
Kosten/Aufwand	Organisatorisch für Konsensfindung, Kontrolle
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Kommunen mit formulierten Meilensteinen	**1 bis 2**	**3 bis 5**	**>5**	**<4**	**5 bis 8**	**>8**

Anmerkung	Relevante Maßnahmen für „Ö - 2 Evaluierungssystem“, ebenso für „T - 9 Energiemanagement“.

P - 5	Innenentwicklung	Priorität 1

Zielgruppe	Kommunen, Bürger
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Landkreis, kommunale Dienstleister
Planungshorizont	mittel- bis langfristig
Ziele	Stärkung kompakter Siedlungsstrukturen, kurze Wege, Nutzungsmischung

Beschreibung

Umfassender Klimaschutz betrifft auch die mittel- und langfristige Siedlungsentwicklung. Die Stärkung der Siedlungskerne mit dem Ziel einer kompakten Siedlungsstruktur mit unterschiedlichen Nutzungen und Angeboten minimiert Wege und Fahrten. Der Nutzungsgrad technischer Infrastrukturen wird verbessert sowie innerstädtischer Leerstand perspektivisch abgebaut. Die Innenentwicklung innerhalb vorhandener Siedlungsstrukturen ist je nach Bedarf gegenüber der Siedlungs-/Baulandentwicklung im Außenbereich (insbesondere durch Neubau) genau zu prüfen. Im Zweifelsfall ist die Innenentwicklung stets zu favorisieren. Dazu sind kurz- und mittelfristig Bau- und Investitionsanfragen entsprechend zu prüfen zu lenken und mittel- bis langfristig die Ziele kommunaler Entwicklungskonzepte sowie die Aussagen von Flächennutzungsplänen anzupassen.

Erste Schritte	1. Erarbeitung von Leerstandskataster (Wohnraum, Gewerbe) 2. Überprüfung kommunaler Entwicklungsleitbilder/Flächennutzungspläne 3. Einzelfallprüfung von Bebauungsplänen 4. Zielabgleich der Konzept- und Planwerke mit den Ansätzen klimaschonender Innenentwicklung 5. Überarbeitung und Anpassung der Konzept- und Planwerke unter Integration neuer Erhebungserkenntnisse (Schritt 1. bis 4.) und den Zielen einer klimaschonenden kommunalen Innenentwicklung
Mögliche Hürden	Verbindlichkeiten bestehender Konzept- und Planwerke, finanzieller/personeller Aufwand für deren Anpassung
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar (im Einzelfall durch Verkehrsmodelle berechenbar)
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar (im Einzelfall durch Verkehrsmodelle berechenbar)
Kosten / Aufwand	Einzelfallabhängig (kommunalspezifisch)
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Kommunen	**1**	**2**	**3**	**2**	**5**	**10**

Anmerkung	Gemäß der Aussage des BauGB ist der Ansatz der Innenentwicklung vor Außenentwicklung grundsätzlich durch die Kommunen zu befolgen. Die konsequente Anwendung dieses Grundsatzes ist noch nicht flächendeckend in den kommunalen Planungsalltag eingezogen. Neben dem eigentlichen Anspruch der Verringerung der Flächenneuinanspruchnahme ist die Innenentwicklung mit Betonung von Klimaschutzaspekten besonders hervorzuheben.

P - 6	Integrierte Quartierskonzepte	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Wohnungswirtschaft, Ver-/Entsorgungsunternehmen, kommunale Dienstleister
Planungshorizont	kurz- bis mittelfristig
Ziele	Vertiefende Untersuchung von Sanierungs- und Versorgungsoptionen auf Quartiersebene

Beschreibung

Für die weitere Entwicklung klimaschonender und nachhaltiger Städte und Gemeinden ist insbesondere die Sanierung der Bestände an Gebäuden und Infrastrukturen von großer Bedeutung. Im Rahmen der energetischen Stadtsanierung sind deshalb auf Quartiersebene vertiefende Untersuchungen zur Bestandssanierung, zu alternativen Ver- und Entsorgungsmöglichkeiten sowie zur Umgestaltung von Infrastrukturen (bspw. alternative Verkehrskonzepte) zu erarbeiten. Die Quartiersebene bietet dafür einen guten Handlungsrahmen, der den Fokus von der bisherigen Einzelbetrachtung bei der Gebäudesanierung auf gebäudeübergreifende und Nutzungs- und Wirkzusammenhänge richtet. Gleichzeitig bietet der Quartiersrahmen ausreichend Genauigkeit um Besonderheiten sowohl bei der Analyse als auch bei der Erarbeitung von Lösungs- und Handlungsvorschlägen zu berücksichtigen.

Erste Schritte	1. Interne Abstimmung innerhalb der Kommunalverwaltung 2. Gebietsabgrenzung (Identifizierung des Quartierrahmens) 3. Beantragung der Förderung von Integrierten Quartierskonzepten (KfW) 4. Erarbeitung des integrierten Quartierskonzeptes 5. Im Idealfall Beantragung der Anschlussförderung zur Umsetzungsbegleitung mittels eines Sanierungsmanagers (ebenfalls über KfW-Förderung)
Mögliche Hürden	Eigenanteil/Eigenleistung (wird derzeit zu 65 % gefördert)
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar (stellt ein Ergebnis der Konzeptarbeit dar)
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar (stellt ein Ergebnis der Konzeptarbeit dar)
Kosten/Aufwand	Einzelfallabhängig (kommunalspezifisch), Erbringung des Eigenanteils durch personelle Eigenleistung möglich
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl der Konzepte	**5**	**7**	**9**	**6**	**8**	**10**

Anmerkung	Derzeit fördert die KfW im Rahmen der energetischen Stadtsanierung die Erarbeitung integrierter Quartierskonzepte. Die Bezeichnung als „integriert“ verweist darauf, dass alle involvierten Akteure und Bereiche einzubeziehen sind. Gleichzeitig verdeutlicht dies die große Bandbreite an kommunal-/quartiersspezifischen Ansätzen, die bei der Konzeptarbeit berücksichtigt werden können. Nach der Erarbeitung des Quartierskonzeptes ist eine Anschlussförderung vorgesehen, die die Umsetzungsbegleitung forciert.

P - 7	Förderung von Initiativen im Bereich Smart-Grid	Priorität 3

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Klimaschutzmanager, Stadtplaner, Architekten
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Reduzierung von Energieverlusten und Netzüberlastungen

Beschreibung

Akquise von Fördermitteln, um die Entwicklung sogenannter Smart-Grids, der intelligenten Stromnetze, angepasst auf die einzelnen Kommunen zu entwickeln. Über die technische Regelung und Abstimmung von Stromverbrauch bzw. -erzeugung aus erneuerbaren Energien und Stromspeicherung entsteht eine intelligente, nachhaltige, dezentrale autonome Stromversorgung, die die Stromnetze entlastet und die Region wirtschaftlich stärkt.

Erste Schritte	1. Akquise von Fördermitteln 2. Forschung 3. Marketing
Mögliche Hürden	Aktueller Forschungsstand
CO_2-Einsparung	Nachweis über Einzelobjekte
Energie-Einsparung	Nachweis über Einzelobjekte
Kosten/Aufwand	Überzeugungsaufwand; Beantragung von Fördergeldern
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzungsstatus	Grundlagen-Ermittlung	Konzeptio-nierung	Akquise För-dermittel	Konzepti-onierung	Akquise Fördermittel	For-schung

Anmerkung	„Smart-Grid“ befindet sich derzeit in der Entwicklungsphase und wird voraussichtlich einen bedeutenden Beitrag zur Energiewende leisten.

P - 8	Überarbeitung des Brachenkatasters	Priorität 2

Zielgruppe	Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landkreis , Kommunen, Stadt- und Regionalplaner
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Aktualisierung des Katasters mit Blick auf klimaschutzrelevante Maßnahmen

Beschreibung

Das Brachenkataster wurde 2005 aufgestellt und 2008 aktualisiert. Eine Neuauflage mit den konkreten Betrachtungspunkten: Nachverdichtung, Einsatz erneuerbarer Energien und Retentionsflächen ist angeraten und sollte im Anschluss kontinuierlich weitergeführt werden.

Werden bei der Überarbeitung des Brachenkatasters weitere klimaschutzrelevante Aspekte zur Siedlungs- und Flächenentwicklung wie lufthygienische und stadtklimatische Anforderungen im Rahmen der Klimaanpassung berücksichtigt, um eine zukünftige CO_2-emissionsarme Flächenentwicklung zu gewährleisten, können Fördermittel für das Klimaschutzteilkonzept „Klimagerechtes Flächenmanagement“ beim BMU/PTJ beantragt werden.

Erste Schritte	1. Beschluss zur Aktualisierung und Erweiterung des Brachenkatasters 2. Beantragung von Fördermitteln beim BMU/PTJ
Mögliche Hürden	
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Eigenanteil
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar, jedoch Nebeneffekt: Impulse für die Kreisentwicklung

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzungsstatus	Basisdatenermittlung	Konzeptionierung	Überarbeitung	Konzeptionierung	Überarbeitung	Erweiterung

Anmerkung	Förderfähig über das Klimaschutz-Teilkonzept: Klimagerechtes Flächenmanagement (siehe Kapitel 10.4 Fördermittel).

P - 9	Nachhaltige Einkaufspolitik	Priorität 1

Zielgruppe	Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Gewerbe, Agenda 21
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Vorbildfunktion und aktive Kopplung an den Agenda 21-Prozess

Beschreibung

Sowohl das Gewerbe als auch die kommunalen Verwaltungen, sollte nach Möglichkeit in allen Bereichen die Verwendung von nachhaltigen Materialien der Vorzug geben werden. Vom Neubau eines Gebäudes aus Holz und Holzwerkstoffen bis zur Verwendung von Naturfarben für die Kunsterziehung im Kindergarten - alle Maßnahmen wirken auch vorbildlich für andere Akteure. Weitere Beispiele sind die Verwendung von Bioschmierstoffe im Fuhr- und Maschinenpark, die ausschließliche Verwendung von Recyclingpapier und die Nutzung von Biokunststoff-Bechern (mit einer entsprechenden Verwertung) bei öffentlichen Veranstaltungen, falls nicht auf Gläser zurückgegriffen werden kann. Bei der Beschaffung von Büromaterial und -technik sollte konsequent auf den Kauf von Produkten mit Nachhaltigkeitssiegeln (z.B. Blauer Engel) geachtet werden.

Erste Schritte	1. Entwicklung eines Konzeptes, bei Abgleich mit Maßnahmenkatalog der lokalen Agenda 21 2. Pilotprojekte 3. Erfolge kommunizieren
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	Je nach Einzelmaßnahme
Energie-Einsparung	Je nach Einzelmaßnahme
Kosten/Aufwand	Je nach Einzelmaßnahme
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Kommunen mit nachhaltigen Einkaufspolitik	**1 bis 3**	**4 bis 6**	**>6**	**4 bis 5**	**6 bis 8**	**>8**

Anmerkung	Hier ist die Summe der Maßnahmen der Schlüssel zum Erfolg. Es müssen nicht einzelne große Projekte sein, viele kleinere Aktionen oder Handlungen führen ebenso effizient zu einem nachhaltigeren Gesamtergebnis.

P - 10	Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Landkreis, Kommunen, Klimaschutzmanager, Lokale Agenda
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Umsetzung der Klimaschutzziele

Beschreibung

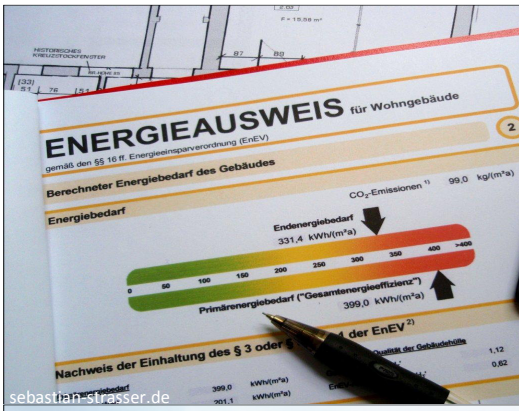
Für eine effiziente Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen ist eine Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes wichtig. Inhalte der Fortschreibung sind u.a. Aktualisierungen des Energieverbrauchs und der CO_2-Bilanz, Anpassungen an neueste Genehmigungs- und Förderbedingungen. Die Maßnahme geht einher mit „Ö - 2 Evaluierungssystem“ und verfolgt das Ziel der Erfolgskontrolle und der Kommunikation von Erfolgen. Bereits nach Fertigstellung des Konzeptes sollte festgelegt werden in welchen Zeitintervallen eine Fortschreibung erfolgen soll

Erste Schritte	1. Beschluss zur Fortführung des Klimaschutzkonzeptes 2. ggf. Sicherung der Finanzierung (wenn nicht durch Klimaschutzmanager abgedeckt) 3. ggf. Ausschreibung und Vergabe des Folgekonzeptes 4. Veröffentlichung von Zwischenschritten und erreichten Zielen
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Überzeugungsaufwand, Finanzierung
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Status der Fortschreibung	Beschluss zur Fortführung	Finanzierung und Vergabe	Fortschreibung	Finanzierung und Vergabe	Fortschreibung	Veröffentlichung

Anmerkung	Erste Fortschreibung wäre durch die Stelle des Klimaschutzmanagers abzudecken.

10.2.4. Gebäudebereich



- T - 1 Thermographie-Untersuchung
- T - 2 Sanierung der Gebäudehülle
- T - 3 Heizung: Wärmeerzeugungsanlagen
- T - 4 Heizung: Hydraulischer Ausgleich
- T - 5 Lüftung: Zentrale Lüftungsanlagen
- T - 6 Elektronik
- T - 7 Innenbeleuchtung: LED
- T - 8 Straßenbeleuchtung: LED
- T - 9 Energiemanagement: Kommune/Gewerbe
- T - 10 Klimaschutz durch Dachbegrünung

T - 1	Thermographie-Untersuchung	Priorität 3

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Handwerker
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Sanierung und Energieeinsparung

Beschreibung

Die Thermographie Untersuchung stellt über Messungen der Infrarotstrahlung die Wärmeabstrahlung von Gebäuden dar. Es wird deutlich, wo sich Schwachstellen in der Gebäudedämmung befinden. Gerade für Bürger ist das ein hilfreiches Mittel Handlungsmöglichkeiten zu erkennen.

Erste Schritte	Marketing
Mögliche Hürden	Investitionskosten
CO_2-Einsparung	durch nachfolgende Sanierungsmaßnahmen
Energie-Einsparung	durch nachfolgende Sanierungsmaßnahmen
Kosten/Aufwand	Ca. 500 - 600 € pro Einfamilienhaus
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Kommunale Liegenschaften: Vor-Nach Sanierung	**2 bis 4**	**5 bis 8**	**>8**	**<8**	**9 bis 18**	**>18**

Anmerkung

Die BAFA unterstützt eine Energieberatung mit max. 50 % der Bruttokosten.

Der Verband privater Bauherren e.V. hat hierzu im Ratgeber „Thermografie“ alle wichtigen Punkte zusammengefasst.

T - 2	Sanierung der Gebäudehülle	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Handwerker, Architekten
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Sanierung und Energieeinsparung

Beschreibung

Durch den Einsatz von moderner Technik und Baumaterialien kann eine deutliche Verbesserung energetischen Kennwerte erreicht werden. So können Fenster mit 2- oder 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (UW-Wert ca. 0,9 - 1,3 W/m² K) eingesetzt, die Gebäudeaußenhaut durch Dämmung mit Wärmedämmverbundsystem (Polystyrol oder Mineralfaser, mit Wärmeleitwert 0,035 W/m² K bei einer Dämmdicke von 15 cm) und die Keller bzw. oberste Geschoßdecke zusätzlich gedämmt werden.

Erste Schritte	Marketing
Mögliche Hürden	Investitionskosten
CO_2-Einsparung	Fenster: ca. 2 kg/m² a Außenhaut: bis zu 15 kg/m² a Decken: bis 7 kg/m² a
Energie-Einsparung	Fenstern: ca. 5 % Außenhaut: ca. 20 % Decken: bis zu 15 %
Kosten/Aufwand	Fenstern: ca. 320 €/m² Außenhaut: bis ca. 400 €/m² Decken: ca. 30 - 125 €/m²
Wertschöpfung	durch verminderte Energiekosten

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
sanierter Gebäudehüllen (kommunal)	**3 % - 5 %**	**6 % - 15 %**	**>15 %**	**10 % - 29 %**	**30 % - 49 %**	**>50 %**

Anmerkung	Durch Informationspolitik das Interesse der BürgerInnen wecken.

T - 3	Heizung: Wärmeerzeugungsanlagen	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Heizungsbauer, Architekten
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Sanierung und Energieeinsparung

Beschreibung

Der Tausch der alten Heizkesselanlagen gegen neue Systeme bringt den Vorteil einer deutlichen Effizienzsteigerung: Für den sinnvollen Kesselaustausch gibt es drei Varianten:

- Kesselaustausch auf Brennwerttechnik Erdgas/Heizöl als Einzelmaßnahme (inkl. der Kosten neuer Anlagenteile im Heizraum)
- Kesselaustausch auf Biomassefeuerung als Einzelmaßnahme (inkl. der Kosten neuer Anlagenteile im Heizraum sowie Lagerung)
- Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung bzw. BHKWs (Energieberatung angeraten)

Erste Schritte	Marketing
Mögliche Hürden	Investitionskosten
CO_2-Einsparung	Bis ca. 12 kg/m² a
Energie-Einsparung	Bis zu 20 %
Kosten/Aufwand	Ca. 20 €/m² (beheizte Gebäudefläche) bis ca. 110 €/m² (beheizte Gebäudefläche)
Wertschöpfung	durch verminderte Energiekosten

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Anzahl durchgeführter Analysen (kommunal)	**3 % - 5 %**	**6 % - 15 %**	**>15 %**	**10 % - 29 %**	**30 % - 49 %**	**>50 %**

Anmerkung	Durch Informationspolitik das Interesse der BürgerInnen wecken.

T - 4	Heizung: Hydraulischer Abgleich	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Heizungsbauer
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Sanierung und Energieeinsparung

Beschreibung

Das Heizungssystem kann - nach dem Abgleich - mit optimalem Anlagendruck und damit mit optimal niedriger Volumenmenge betrieben werden. Daraus resultieren niedrige Anschaffungskosten der Umwälzpumpe und niedrige Energie- und Betriebskosten.

Erste Schritte	Marketing
Mögliche Hürden	Investitionskosten
CO_2-Einsparung	bis ca. 10 % in Abhängigkeit des verwendeten Energieträgers
Energie-Einsparung	bis ca. 10 % in Abhängigkeit des verwendeten Energieträgers
Kosten/Aufwand	Beratung und Analyse, anlagenspezifische Kosten
Wertschöpfung	durch verminderte Energiekosten

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
durchgeführte hydraulische Abgleiche (kommunal)	**3 % - 5 %**	**6 % - 15 %**	**>15 %**	**10 % - 29 %**	**30 % - 49 %**	**>50 %**

Anmerkung

T - 5	Lüftung: Zentrale Lüftungsanlage	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Handwerker, Architekten
Planungshorizont	langfristig
Ziele	Sanierung und Energieeinsparung

Beschreibung

Zentrale Lüftungseinheiten tragen durch die Wärmerückgewinnung zur Energieeinsparung bei. Die Anwendung ist jedoch nur in Gebäuden mit einer konstanten gleichartigen Nutzung z.B. Rathaus möglich. Wichtig für eine optimale Energieeinsparung durch Wärmerückgewinnung ist die Durchführung ohne Kühl-/Be- und Entfeuchtungsfunktionen.

Erste Schritte	Marketing
Mögliche Hürden	Investitionskosten
CO_2-Einsparung	Nicht verifizierbar
Energie-Einsparung	Bis zu 80 % Wärmerückgewinnug
Kosten/Aufwand	Ca. 40 € bis 90 € pro m² beheizte Gebäudefläche
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
durchgeführte Umrüstungen in relevanten Gebäuden	**3 % - 5 %**	**6 % - 15 %**	**>15 %**	**10 % - 29 %**	**30 % - 49 %**	**>50 %**

Anmerkung

T - 6	Elektronik	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Handwerker
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	Energieeinsparung

Beschreibung

Je nach Nutzerverhalten und vorhandener Technik lassen sich mit kleinen Regelungen deutliche Einsparungen erzielen. Präsenzmelder, Vermeidung von Stand-by-Funktionen, Heizungsregulierung oder auch die Ausstattung dezentraler Warmwasserbereitung mit Zeitschaltuhren (Wochenprogramm). Nachfolgende Kosten sind auf die Warmwasserbereitung bezogen.

Erste Schritte	Auffinden der Schwachstellen, ggf. durch Energieberater
Mögliche Hürden	Investitionskosten
CO_2-Einsparung	Ca. 8,4 - 11,7 kg/a bei einem 2 kW Untertischspeicher bei 4 Aufheizvorgängen a 12 min pro Tag
Energie-Einsparung	Ca. 5 - 7 % Strom je WW-Speicher
Kosten/Aufwand	Ca. 35,-- € bis 40,-- € (je Schaltuhr und WW-Speicher)
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
durchgeführte Umrüstungen (kommunal)	**7 % - 15 %**	**15 % - 29 %**	**>30%**	**15 % - 29 %**	**30 % - 50 %**	**>50 %**

Anmerkung

T - 7	Innenbeleuchtung: LED	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Handwerker
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Energieeinsparung

Beschreibung

Umrüstung der Innenbeleuchtung auf LED-Technik. Bei der Auswahl der Leuchten ist auf die Lumenangaben zu achten um die gewünschte Helligkeit zu erreichen. Nachfolgende Einsparungs-und Kostenangaben sind für die Umstellung von T8-Technik mit konventionellem Vorschaltgerät gerechnet.

In der Regel ist der Tausch des gesamten Beleuchtungssystems sinnvoller, als der Einsatz von Allgebrauchsleuchtmitteln auf LED-Basis. Zusätzlich sollte eine Präsenz- und Tageslichtsteuerung eingebaut werden. Eine Förderung dieser Maßnahme in öffentlichen Gebäuden ist durch das BMU möglich.

Erste Schritte	Bestandsaufnahme, Beantragung der Fördermittel
Mögliche Hürden	Investitionskosten
CO_2-Einsparung	Ca. 125 - 150 g/d je ersetzter Leuchte (1/58 W T8) bei einer angenommenen Brenndauer von 6 h/d
Energie-Einsparung	Ca. 50 - 60 %
Kosten/Aufwand	Ca. 180,-- € bis 200,-- € pro Leuchte (Ersatz für 1/58 W T8 mit KVG)
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
durchgeführte Umrüstungen (kommunal)	**3 % - 5 %**	**6 % - 15 %**	**>15 %**	**10 % - 29 %**	**30 % - 49 %**	**>50 %**

Anmerkung

T - 8	Straßenbeleuchtung: LED	Priorität 1

Zielgruppe	Kommunen
Mögliche Beteiligte	Energieberater, Handwerker, Energieversorger, Wartungsfirmen
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Energieeinsparung

Beschreibung

Die Straßenbeleuchtung hat einen sehr hohen Anteil am kommunalen Stromverbrauch - je nach Anzahl und Nutzung der Liegenschaften und Zustand der Straßenbeleuchtung - liegt dieser zwischen 40 % und 80 %. Ein Austausch der vorhandenen Straßenbeleuchtung zu energieeffizienter LED-Technik ist anzustreben, besonders dann, sofern noch ein großer Anteil an Quecksilberdampfleuchten vorhanden ist. Zusätzlich ist, wo noch nicht vorhanden, eine effiziente Betriebssteuerung einzuführen

Erste Schritte	1. Genaue Aufnahme der umzurüstenden Leuchten 2. Beantragung von Fördergeldern des Projektträgers Jülich (Voraussichtlich neue Förderperiode 2014)
Mögliche Hürden	Investitionskosten
CO_2-Einsparung	277,8 kg/a bei Umrüstung einer HME (Quecksilberdampflampe) mit 2 x 80 Leuchtmittel, bei einer Brenndauer von 10 h/d
Energie-Einsparung	Bis über 80 % je nach Leuchten-Typ
Kosten/Aufwand	500 - 1.100 € pro Leuchte je nach Leuchten-Typ
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Kommunen mit durchgeführten Umrüstungen	**1 bis 3**	**4 bis 6**	**>6**	**4 bis 5**	**6 bis 8**	**>8**

Anmerkung	Für einige Kommunen konnte eine erste Kalkulation der Umrüst-Potenziale vorgenommen werden. Diese sind in den jeweiligen kommunalspezifischen Anhängen und Übersichtsblättern dargelegt.

T - 9	Energiemanagement: Kommune/Gewerbe	Priorität 1

Zielgruppe	Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Regionale Energieversorger
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	Energieeinsparung

Beschreibung

Technische Maßnahmen tragen viel zur Energieeinsparung bei. Daneben kann jedoch der effiziente Umgang mit Energie und das Management des Energieverbrauchs einen großen Beitrag zur CO_2-Minderung leisten. Über ein Controlling, das die monatlichen (witterungsbereinigten) Verbräuche an die Betreiber und Nutzer öffentlicher, kommunaler und gewerblicher Gebäude meldet, lassen sich bis zu 5 % des Energieverbrauchs einsparen.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurde bereits eine Bestandserhebung aller kommunalen Liegenschaften auf ihrer energetischen Effizienz durchgeführt, sofern die erforderlichen Daten zur Verfügung gestellt wurden. Für den Aufbau des Energiemanagements können Fördergelder beim BMU/PTJ über das Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ beantragt werden.

Erste Schritte	1. Wenn noch nicht vorhanden - genaue Übersicht über Liegenschaften erstellen (m^2, Energieverbrauch) 2. Management etablieren (gezielte Abfragen und Bearbeitung der Daten - inkl. Feedback an Betreiber, Problemsuche, Lösungen)
Mögliche Hürden	Investitionskosten
CO_2-Einsparung	Je nach Energieverbrauchsreduzierung, Optimierung des Gebäudebetriebes
Energie-Einsparung	Je nach Energieverbrauchsreduzierung, Optimierung des Gebäudebetriebes
Kosten/Aufwand	Verwaltungsaufwand für die Einrichtung des Managements
Wertschöpfung	Über reduzierten Energieverbrauch

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Eingeführtes Energiemanagement in Kommunen	**2 bis 4**	**5 bis 7**	**>8**	**5 bis 7**	**8 bis 12**	**>13**

Anmerkung	Förderung über Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“. Übersicht der bereits erhobenen Daten befindet sich im jeweiligen kommunalspezifischen Anhang.

T - 10	Klimaschutz durch Dachbegrünung	Priorität 3

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Wohnungsbaugenossenschaften, -gesellschaften, Architekten
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	CO_2-Reduktion, Verbesserung des Mikroklimas

Beschreibung

Die Dachbegrünung bindet Treibhausgase und Luftschadstoffe, entlastet die Kanalisation durch die Speicherung und Versickerung von Niederschlagswasser; Grünflächen erhöhen die Lebensqualität der Stadtbewohner und bieten neuen Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Zudem wird im Sommer der Energieverbrauch für die Klimaanlagen gesenkt, im Winter führt das grüne Dach zu Einsparungen im Heizenergieverbrauch - ca. 19 % Einsparung der Transmissionswärme (siehe ZUB 2009, S.18).

Erste Schritte	1. Mögliche Objekte ausfindig machen 2. Leuchtturmprojekte initiieren 3. Öffentlichkeitsarbeit
Mögliche Hürden	Investitionskosten, Statik
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzungsstatus	Identifizierung	Umsetzung	Evaluation	Umsetzung	Evaluation	Wissenstransfer

Anmerkung	Im Zusammenhang mit Photovoltaikanlagen kann deren Leistung, um ca. 5 % durch die kühlere Umgebungswärme gesteigert werden (vgl. *ZINCO*-Studie 2009). Anknüpfungspunkte mit weiteren Aktionen (Umwelttag).

10.2.5. Verkehrsbereich

- **V - 1 Pro Fuß und Rad Kampagnen**
- **V - 2 Radwegebau**
- **V - 3 E-Bike Stationsnetz**
- **V - 4 Förderung der Elektromobilität**
- **V - 5 Kommunale Erdgas- und Elektrofahrzeugflotte**
- **V - 6 Stärkung des ÖPNV**

V - 1	Pro Fuß und Rad Kampagnen	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Agenda 21, Verkehrsbetriebe, Schulen, ADFC
Planungshorizont	kurzfristig
Ziele	CO_2-Emissionsvermeidung, Verhaltensänderung

Beschreibung

Um eine Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs zu erreichen können Kampagnen gestartet werden, die dazu anregen das eigene Verkehrsverhalten zu überdenken.

Die bereits stattfindenden Aktionen wie der „1-Euro-Tag“ des ÖPNV im Landkreis und „Autofasten“ sollen beibehalten werden. Eine Erweiterung über Belohnungskampagnen wie die bereits in anderen Städten erfolgreich durchgeführten „Kopf-an: Motor-aus“ BMU-Kampagnen kann Ideen und Anregungen liefern und die Aktionen ergänzen.

Erste Schritte	1. Konzepterstellung der Kampagne 2. Akquise von Fördermitteln und Sponsoren
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Energie-Einsparung	Nicht quantifizierbar
Kosten/Aufwand	Personal zur Erstellung und Durchführung (Klimaschutzmanager)
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzungsstatus	Konzepti-onierung	Umsetzung	Etablierung	Umset-zung	Etablierung	Wissens-transfer

Anmerkung

V - 2	Radwegebau	Priorität 1

Zielgruppe	Bürger
Mögliche Beteiligte	Kommunen, Agenda 21, ADFC
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	CO_2-neutraler Verkehr, nachhaltiger Tourismus

Beschreibung

Ein ausgebautes und sicheres Radwegenetz steigert die Attraktivität der Region für den Tourismus und schafft Motivation zur Nutzung des Fahrrads als Verkehrsmittel im Alltag. Hierfür nötige Maßnahmen sind der Ausbau des Netzes, die Beseitigung von Gefahrenzonen und Bereitstellung von sicheren Fahrradstellplätzen sowie eine durchgehende Beschilderung besonders von/zu Bahnhöfen von vorhandenen Radwegen und Sehenswürdigkeiten aus. Gerade für die Alltagsnutzung des Fahrrads sind ausreichend sichere Stellplätze, möglichst überdacht notwendig. Beispiele hierfür wurden bereits in den Expertenworkshops diskutiert, so z.B. die Aufstellung von Fahrradboxen an Bahnhöfen (aktuelle Planungsabsicht in Ohrdruf) und überdachte Stellplätze an Arbeitsstätten, z.B. Landratsamt.

Erste Schritte	1. Planung und Prioritätensetzung der Maßnahmen 2. Öffentlichkeitsarbeit
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	durch Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
Energie-Einsparung	durch Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
Kosten/Aufwand	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzungsstatus	Bestands-analyse	Planung	Umset-zung	Planung	Umset-zung	Erweiterung

Anmerkung	Sichere Radfahr- und Abstellmöglichkeiten geben Anreiz zur Nutzung und Umstieg der CO_2-neutralen Fortbewegung.

V - 3	E-Bike Stationsnetz	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger
Mögliche Beteiligte	Tourismusverbände, Kommunen, regionale Energieversorger, Gewerbe
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	CO_2-Emissionsvermeidung, Verhaltensänderung

Beschreibung

Werden E-Bikes von z.B. den Energieversorgern zur Verfügung gestellt, fördert das den Umstieg vom motorisierten Individualverkehr aufs Zweirad. Die benötigten Stationen sind unbedingt als Solarladestationen auszuführen, sodass die Verknüpfung der umweltfreundlichen Individualmobilität mit regenerativen Energien nachvollziehbar ist. Über die erleichterte Fortbewegung durch die E-Bikes werden auch Personen angeregt Zweiräder zu nutzen, denen diese Fortbewegungsart sonst zu anstrengend ist. Für alle größeren Arbeitgeber ist zu prüfen, ob die wirtschaftliche Möglichkeit gegeben ist E-Bikes für innerörtliche Betriebsfahrten zur Verfügung zu stellen.

Auch für die touristische Attraktivität des Landkreises ist der Aufbau eines E-Bike-Netzes mit Lade- und Verleihstationen von großer Wichtigkeit. Erste unabhängige Verleihstationen befinden sich derzeit in Tabarz, Akzent-Hotel „Zur Post“, und neuerdings auch im Hotel „Lindenhof“ in Gotha.

Erste Schritte	1. Entwicklung von Strecken 2. Koordination von Stationen 3. Akquise von Fördermitteln und Sponsoren
Mögliche Hürden	Finanzierung, individuelle Gewohnheiten
CO_2-Einsparung	durch Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
Energie-Einsparung	durch Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
Kosten/Aufwand	Je nach Stationstyp; von der einfachen Ladestation für 400 € bis hin zu Ladeschranksystemen für ca. 4.000 €
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzungsstatus	Netzkonzept	Umsetzung	Ausbau	Umsetzung	Ausbau	Modernisierung

Anmerkung	Entlang der Energieradweg ausführliche Maßnahmen Beschreibung S. 198f, sollten Unterkünfte bevorzugt E-Bikes anbieten.

V - 4	Förderung der Elektromobilität	Priorität 2

Zielgruppe	Bürger, Kommunen, Gewerbe
Mögliche Beteiligte	Kommunen, regionale Energieversorger
Planungshorizont	langfristig
Ziele	CO_2-Emissionsvermeidung, Verhaltensänderung

Beschreibung

Die Attraktivität von Elektroautos wird durch die Anlage von Parkplätzen mit einer günstigen Akku-Lademöglichkeit gefördert. Speziell ausgewiesene Parkplätze für Elektroautos verringern/vermeiden die Parkplatzsuche und stellen somit einen weiteren Anreiz dar. Verschiedene Fördermöglichkeiten können bei der „Thüringer Energie und Green Tech Agentur“ (www.thega.de) erfragt werden.

Erste Schritte	1. Auswahl der Parkplätze 2. Planung der Ladestationen 3. Akquise von Fördermitteln und Sponsoren
Mögliche Hürden	Investitionskosten, Statik
CO_2-Einsparung	durch Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs (bei Öko-Stromnutzung)
Energie-Einsparung	durch Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
Kosten/Aufwand	Ladestation rund 1.000 €
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzungsstatus	Konzept	Pilotphase	Etablierung	Pilotphase	Etablierung	Ausweitung

Anmerkung

V - 5	Kommunale Erdgas- und Elektrofahrzeugflotte	Priorität 1

Zielgruppe	Kommunen
Mögliche Beteiligte	Kommune, Energieversorger, Sponsoren
Planungshorizont	langfristig
Ziele	CO_2-Emissionsreduzierung

Beschreibung

Die kommunalen Fahrzeuge sind derzeit benzin- und dieselbetrieben. Eine Umstellung möglichst großer Teile der kommunalen Fahrzeugflotte auf Erdgas-, und wo sinnvoll (kleinere Servicetechniker etc.) auf Elektrofahrzeuge (geladen durch regenerativ erzeugten Strom) führt zu einer deutlichen CO_2-Vermeidung. Gleichzeitig tritt die Vorbildfunktion der Kommune in Kraft. Durch die Umstellung der eigenen Fahrzeuge wird den Bürgern die Möglichkeit und Wirtschaftlichkeit aufgezeigt.

Erste Schritte	1. Bestandsanalyse 2. Akquise von Sponsoren
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	Je nach ausgetauschtem Fahrzeugtyp
Energie-Einsparung	Je nach ausgetauschtem Fahrzeugtyp
Kosten/Aufwand	Fahrzeuge/Leasing
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umrüstungsquote	**bis 10 %**	**10 % - 50 %**	**>50 %**	**10 % - 25 %**	**25 % - 75 %**	**>75 %**

Anmerkung	Kombination mit „P - 3 kommunale Vorzeigeprojekte“.

V - 6	Stärkung des ÖPNV	Priorität 1

Zielgruppe	Kommunen
Mögliche Beteiligte	Kommune, Energieversorger, Sponsoren
Planungshorizont	mittelfristig
Ziele	CO_2-Emissionsreduzierung

Beschreibung

In den beiden durchgeführten Workshops zum Thema Tourismus und Verkehr wurden erste Ansätze zur Stärkung des ÖPNV entwickelt. Hierunter fallen der Ausbau der Mitnahmemöglichkeiten von Fahrrädern im ÖPNV, besonders auf den Verbindungsstrecken zum Thüringer Wald, der langfristige Erhalt der historischen Straßenbahn von Gotha sowie die Umsetzung des ÖPNV-Vorranges im Straßenverkehr. Hierzu bereits gefasste Beschlüsse der Stadt Gotha sind zeitnah umzusetzen.

Erste Schritte	1. Bestandsanalyse 2. Akquise von Sponsoren
Mögliche Hürden	Finanzierung
CO_2-Einsparung	durch Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
Energie-Einsparung	durch Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs
Kosten/Aufwand	Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar

Erfolgsindikatoren	bis 2015			bis 2020		
Bewertung	Minimal	gut	sehr gut	minimal	gut	sehr gut
Umsetzungsstatus	Bestands-analyse	Konzeptio-nierung	Umset-zung	Konzepti-onierung	Umsetzung	Auswei-tung

Anmerkung

10.3. Handlungsempfehlungen

10.3.1. Handlungsansätze nach Projektgruppen

Wie in Kapitel 9 Regionale Akteure beschrieben wurde die Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes kontinuierlich von verschiedenen Akteursgruppen begleitet, diskutiert und Schwerpunkte herausgearbeitet. In den Bürger- und Expertenworkshops wurden Themen gesammelt, besprochen und auf Kernthemen konzentriert, diese wurden in den Projektgruppen vertieft besprochen und Handlungsansätze entwickelt. Alle benannten Themenbereiche sind in Kapitel 9 aufgeführt, die vertieften Handlungsansätze der Projektgruppen sind in den folgenden Kapiteln dargestellt.

Tourismus und Verkehr: Erneuerbare Energie-Radwege

Im Themenkomplex „Tourismus und Verkehr“ wurde die Implementierung des sog. „Energie-Tourismus“, eine Verknüpfung von sanftem Tourismus mit regenerativen Energien, vorgeschlagen. Ziel ist ein nachhaltiger Tourismus mit der Vermarktung des Landkreises Gotha mit seinen Besonderheiten im Bereich der erneuerbaren Energien.

Die Umsetzung dieses Vorschlages ist beispielsweise durch die Ausweisung von Radwegen als Erneuerbare-Energien-Wege denkbar. Damit eröffnet sich gleichzeitig die Möglichkeit den Radverkehr zu stärken und der ansteigenden Nachfrage gerecht zu werden. Der Radtourismus hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen und ist mittlerweile gleichbedeutend mit dem Wandertourismus im Thüringer Wald. Ein besonderer Fokus könnte hierbei in der Steigerung der Nutzung von Pedelecs (spezielle Ausführung von E-Bikes) und dem Aufbau eines Verleih- und Ladestationennetzes liegen. Auch die Nutzung des ÖPNV soll u.a. durch die Gestaltung von Zielwegen, bei welchen sich Anfangs- und Endpunkt an unterschiedlichen Orten befinden, forciert werden. Durch eine Ausstattung der Omnibusse mit Heckgepäckträgern soll die Nutzung des öffentlichen Verkehrs für Touristen mit Fahrrädern vereinfacht werden.

Um eine Verknüpfung mit dem Thema regenerative Energien zu erreichen, wurden Streckenvorschläge entwickelt, die an regenerativen Energie-Anlagen vorbei, entlang von bereits vorhandenen Radwegen verlaufen. Ein Routenvorschlag ist im Norden des Landkreises verortet und führt an Windkraft-, Freiflächenphotovoltaikanlagen und Biomasseheizkraftwerken vorbei. Als Beginn des ca. 60 km langen Rundweges bietet sich die Stadt Gotha an, da hier die beste überregionale Anbindung an das Netz der Deutschen Bahn besteht. Ein Einstieg ist jedoch entlang der gesamten Route möglich. Diese führt ab Gotha nach Norden auf dem *Nesseaue-Rundweg 6* über Goldbach mit der ersten Biogasanlage über Wangenheim zum größten Windpark Thüringens nach Ballstädt zu einem der Highlights des Energiewegs. Auf der Fläche des Solarparks Sonnenweide befindet sich eine Bio-Putenzucht. Um zum Nahwärmenetz in Gierstädt, dem Östlichsten Punkt des Energieweges, zu gelangen, führt die Route auf dem *Fahner Höhe Rundweg 8* noch durch Burgtonna mit einem weiteren Solarpark, vorbei an der historischen Bockwindmühle und über die Fahner Höhe entlang der Obstplantagen.

Weiter über den *Rundweg 8* und auf einem Teilstück des *Nessetalradweges* können im Süden der Route in Grabsleben noch eine Biogasanlage mit Bio-Erdgasaufbereitung und ein Solarpark besucht werden. Danach führt der Weg westlich auf dem *Drei-Gleichen-Rundweg 5* nach Gotha zurück.

Eine zweite mögliche Strecke könnte im Süden des Landkreises ausgewiesen werden und mit den thematischen Schwerpunkten „Holz und Wasser“ von Tabarz nach Ohrdruf bzw. umgekehrt durch den Thüringer Wald und entlang der Talsperren verlaufen. In Tabarz beginnt oder endet die etwa 30 km lange Route am Erlebnisbad Tabbs, in dem nahezu klimaneutral mit einem Biomassekraftwerk (Hackschnitzel) geheizt wird. Der Weg führt Richtung Osten entlang des *Erlebnisweges* in den Thüringer Wald über die Marienglashöhle nach Friedrichroda. Über Teilstücke des *Großen-Dreieck-Rundwegs 7* und die *Drei-Städte-Tour* wird bei Tambach-Dietharz die historische Lohmühle erreicht, in der heute ein Museum untergebracht ist. Hinter dem Ort befindet sich die erste der drei Talsperren auf dem Weg: die Talsperre Tambach-Dietharz, die heute hauptsächlich eine Naherholungsfunktion innehat. Von dort aus werden die zwei übrigen Talsperren angesteuert: die Schmalwassertalsperre und die Ohratalsperre. Beide Talsperren sichern die Trinkwasserversorgung im Landkreis und dienen dem Hochwasserschutz. Durch Luisenthal wird erneut auf dem Weg der *Drei Städte Tour* der Tobiashammer nahe Ohrdruf erreicht. In diesem technischen Denkmal kann die ursprüngliche Wasserkraftnutzung in der Hammermühle besichtigt werden. In Ohrdruf endet/startet der Energieweg. Hier und in Tabarz sind für An- und Abreise der Touristen Anbindungen an das ÖPNV-Netz vorzuhalten.

Um den finanziellen Aufwand gering zu halten und eine zeitnahe Umsetzung zu ermöglichen, können die vorgeschlagenen Strecken entlang bereits vorhandener Radwege verlaufen. Auch denkbar ist, komplette, bereits bestehende Radwege als Energiewege auszuweisen. Dafür kommt beispielsweise der neue *Nessetalradweg* in Frage, der bereits Natur und Kultur, wie z.B. Schloss Friedrichswerth, ehemalige Rittergüter, Kirchen, etc. mit einander verbindet. Der *Nessetalradweg* könnte so die Funktion einer Energieachse erhalten und davon ausgehend kammartig „angehängte“ Stichfahrten zu den Erneuerbare-Energie-Standorten führen. Mögliche Ziele sind hierbei, ähnlich der Ziele des Energiewegvorschlags 1, der Windpark bei Wangenheim, die Biogasanlage bei Goldbach, der Solarpark Sonnenweide mit Bio-Putenmastanlage bei Ballstädt oder das Nahwärmenetz in Gierstädt.

Die Bewerbung der Energiewege kann beispielsweise mit Flyern erfolgen. Zudem ist das Aufstellen von Schildern und Hinweistafeln erforderlich. Mit Schaubildern und zusätzlichen Informationen kann dabei noch zur Bildungsarbeit beigetragen werden. Wenn die Möglichkeit besteht, sollten auch Modelle oder alte Anlagen, wie z.B. eine Gondel einer Windenergieanlage, zur freien Besichtigung aufgestellt werden. Die Zugänglichkeit der in Betrieb befindlichen Energie-Anlagen muss zu Beginn mit den Betreibern geklärt werden. Besichtigungen sollten im Rahmen von Fachexkursionen und einem „Tag der offenen Tür“ jedoch möglich sein.

Regenerative-Energie-Wander- und Radwege sollen die bereits vorhandenen Erneuerbaren Energieanlagen im Landkreis sowohl für die Bevölkerung erlebbar machen und zur Bewusstseinsbildung beitragen, gleichzeitig fördern sie den nachhaltigen Tourismus und unterstützen das Image des Landkreises Gotha als zukunftsorientierte Region.

Die Kurzübersicht zu Energiewegen im Allgemeinen findet sich auf Seite 179 „Ö - 12 Energielehrpfade“. Eine Übersichtskarte ist als Anhang 8 aufgeführt.

Tourismus und Verkehr: Koordinationsstelle

Tourismus und öffentlicher Personen-Nahverkehr (ÖPNV) können an vielen Stellen kombiniert werden, bzw. sind auf einander angewiesen, oder bilden eine gute Ergänzung zur gegenseitigen Stärkung. Gerade im Hinblick auf einen nachhaltigen Tourismus und eine Reduzierung des Individualverkehrs ist ein enger Kontakt zwischen Tourismusverbänden und Verkehrsträgern wichtig. Aus diesem Grund wurde bereits eine Expertengruppe aus den beiden Bereichen gebildet. Deutlich wurde bei den Terminen der Bedarf an einer neutralen Verknüpfungs- und Koordinationsstelle, die die Bedürfnisse beider Bereiche sammeln und aufeinander abstimmen kann. Erste Aufgabenpunkte einer solchen Koordinationsstelle sind folgende:

- Bedarfsermittlung der Touristen in Bezug auf ÖPNV: Ausbau und Management der Überlandanbindungen
- Marketing für ÖPNV und Freizeit/Rad: Die gute Kombination von ÖPNV und Tourismus
- Projektmanagement für die Auf-

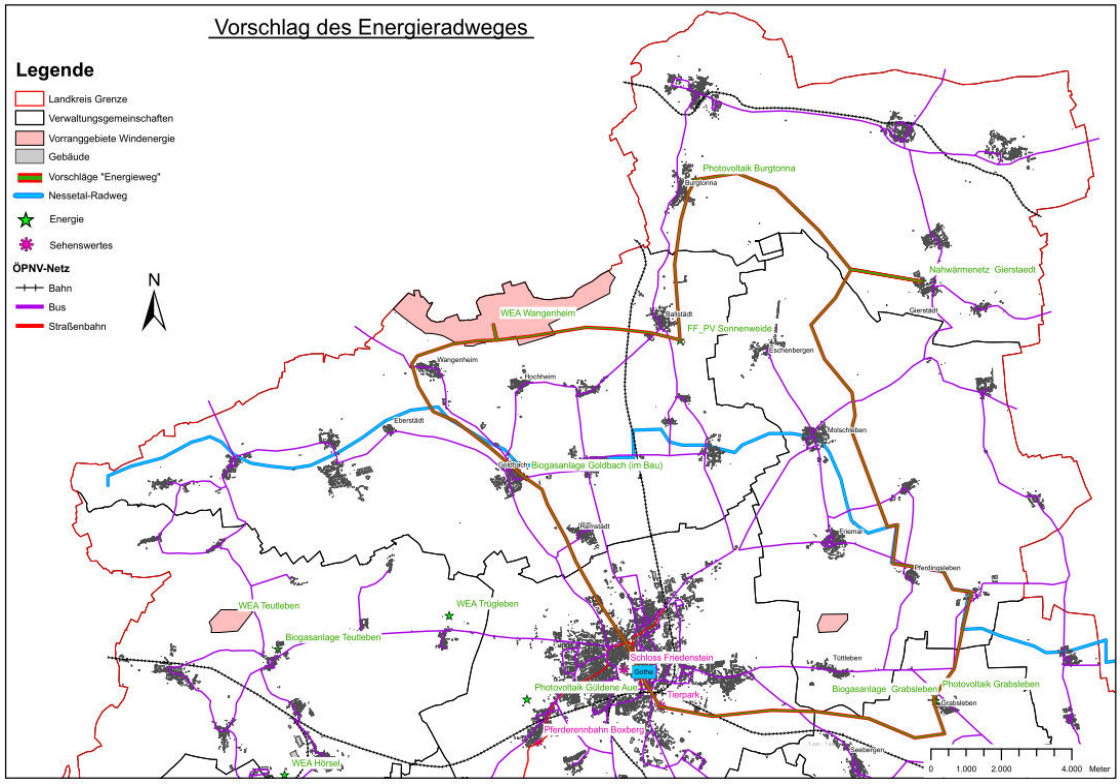


Abbildung 40: Energieweg - Vorschläge im Landkreis Gotha, (EVF)

wertung wichtiger Start- und Zielpunkte, Bahnhofsumfeld, Beschilderung

- Fördermittelakquise

Für eine zielführende Kooperation zwischen dem Tourismus und dem (öffentlichen) Verkehr unter den Aspekten des Klimaschutzes und der Nachhaltigkeit, wird eine Koordinationsstelle angestrebt. Bei Etablierung der Stelle des Klimaschutzmanagers (Ö - 1) können diese Aufgaben von ihm mit übernommen werden.

Energieerzeugung: Nutzung biogener Reststoffe

Ein von Bürgern wiederholt angesprochenes Thema betrifft die energetische Nutzung der Gartenabfälle und die aktuellen Verbrennungsregularien. Wie bereits in Kapitel 5.2.3 ausgeführt besteht in den meisten Kommunen eine Verbrennungserlaubnis von Ende Oktober bis April, in einzelnen Kommunen besteht ein Verbrennungsverbot. Von Bürgerseite aus wurden die Verbrennungsaktivität mit Geruchsbelästigung und „nicht Nutzung von Heizmaterial“ sowie die hohen Abgabekosten an den Wertstoffhöfen bemängelt.

Über eine Verwertung des „grünen Abfalles“ in Biogasanlagen und im Fall von groben Substraten in Form von geschreddertem Material zur direkten Verfeuerung, könnte ein Beitrag zur Deckung des Energiebedarfs geleistet werden. Voraussetzung ist die Trennung des anfallenden Materials auf den Kompostplätzen in Grobsubstrat zur Weiterverarbeitung zu Hackschnitzeln und in Feinsubstrat. Letzteres kann gemeinsam mit den Bioabfällen aus der Biotonne der Haushalte in einer dafür ausgelegten Biogasanlage energetisch genutzt werden. Erste Ideen einer solchen Anlage sind bereits bei den Betreibern der Biogasanlage GraNottGas vorhanden und werden in einem anderen Landkreis umgesetzt. Die Weiterverfolgung des Themas könnte auch im Landkreis Gotha zu einer Umsetzung führen.

Die Ermittlungen im vorliegenden Klimaschutzkonzept ergaben für den Landkreis Gotha ein ungenutztes Potenzial von 1.000 MWh Strom und 1.700 MWh thermischer Energie über die Verwertung von Bioabfall und das Feinsubstrat des Grünschnittes in Biogasanlagen sowie ein weiteres Heizenergiepotenzial von ca. 1.000 MWh über die Nutzung des Grobsubstrates in Form von Hackschnitzeln (siehe Kapitel 5 Energieerzeugungspotenzial; E - 6 Energetische Nutzung des Grünschnitt-Feinsubstrates und des Bioabfalls).

Für die Nutzung des noch ungenutzten Materials ist eine Umstrukturierung der Abfallverordnungen der Kommunen (Verbrennungsverbote) angeraten. Eine Ausweitung auf Landkreisebene ist vermutlich notwendig und sinnvoll um das Vorhaben ökonomisch gestalten zu können.

Konkrete Ansatzpunkte für ein effizientes Sammelsystem, das Anreiz zur Abgabe und Trennung des grünen Abfalls schafft, konnten im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes noch nicht entwickelt werden. Der entscheidende Faktor für eine Verwirklichung ist die Ökonomie für alle Beteiligten.

Für die genaue Analyse der regionalen Gegebenheiten und notwendigen Investitionen für eine energetische Nutzung der biogenen Reststoffe können Fördermittel über den Fördertopf des BMU: Klima-

schutzteilkonzepte - Klimafreundliche Abfallentsorgung beantragt werden.

Energieerzeugung: Photovoltaik auf Plattenbauten

Bei der Betrachtung der Gebäudestruktur im Landkreis Gotha, fällt auf, dass zahlreiche Plattenbauten (aus DDR-Zeiten) und soziale Wohnungsbauten existieren. Aufgrund der hohen Anzahl an Mietern und deren gleichzeitigem Energieverbrauch, besteht hier ein hohes Potenzial für Photovoltaiknutzungen mit direktem Stromverbrauch. Unter dem Gesichtspunkt der EEG-Förderfähigkeit ist die richtige Form der Betreibergesellschaft für den wirtschaftlichen entscheidend.

In verschiedenen Bürgergruppen und Expertenworkshops wurde das Thema der Nutzung der großen Flachdächer für Photovoltaik-Nutzung thematisiert. Eine Musterlösung für die Umsetzung wurde jedoch noch nicht gefunden. Primärer Hinderungsgrund für die Umsetzung sind bei Wohnungsbaugenossenschaften die satzungsrechtlichen Aspekte, die Mieteinnahmen außerhalb der Mietverhältnisse untersagt.

In diesem Zusammenhang müssten die rechtlichen Schwierigkeiten meist mit der Gründung einer Tochtergesellschaft gelöst werden können. Die Tochtergesellschaft wiederum kann als Stromhändler günstige Strompreise für die Mieter anbieten und somit auch die nicht nach EEG-vergüteten Eigenstromanteile verkaufen.

Bei einem möglichen Betrieb der Anlagen durch die Wohnungsgesellschaft/-genossenschaft selbst kann der Allgemeinstrom der Wohneinheiten durch den Eigenstromanteil günstig zur Verfügung gestellt werden. Unter Allgemeinstrom wird der Anteil am Stromverbrauch zusammengefasst, der in Mehrfamilienhäusern/Wohnungsbau auf alle Eigentümer- und Mietparteien nach einem vereinbarten Schlüssel umgelegt wird. Darunter fallen:

Rauchmelder, Alarmanlagen, Sprechanlagen

Beleuchtung: Treppenhaus, Keller, Waschküche, Dachboden, Außenanlagen (Müllstation, Parkplatz, Wege)

Tiefgaragenlüftung oder der Betrieb des Aufzuges

Im Falle einer Vermietung der Dachflächen an Dritte sollte darauf geachtet werden, dass es sich um Bürgerenergiegenossenschaften handelt. Auch im Falle der Vermietung an Dritte ist der günstige Stromdirektverkauf an die Mieter möglich. Beteiligen sich die Mieter an der Photovoltaik-Anlage und beziehen gleichzeitig den günstigen Strom profitieren sie doppelt.

Der Landesverband Franken der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. hat verschiedene Stromlieferungsmodelle entwickelt und kann bei Fragen beratend tätig sein (www.dgs-franken.de).

10.3.2. Kommunalspezifische Handlungsempfehlungen

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurden für die Gemeinden, Städte und Verwaltungsgemeinschaften des Landkreises zum einen die Potenziale der nachhaltigen Energieerzeugung wie in Kapitel 5 erhoben. Zudem wurden spezifische Untersuchungen durchgeführt die im Zuständigkeitsbereich der kommunalen Verwaltung liegen:

- Straßenbeleuchtung (Einsparpotenzial bei Umrüstung auf LED)
- Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften
- Bewertung der kommunalen Dachflächen in Bezug auf eine Solareignung

In den folgenden Unterpunkten werden diese Analysen und Ergebnisse erläutert. Im Anschluss daran befinden sich Übersichtsblätter, die die Potenziale und Analysen der einzelnen Gemeinden, Städte und Verwaltungsgemeinschaften zusammenfassen. Eine ausführliche Darlegung befindet sich im kommunalspezifischen Anhang der jeder Kommune vorliegt.

Straßenbeleuchtung

Ein großer Anteil des kommunalen Stromverbrauches ist auf die Straßenbeleuchtung zurückzuführen. So entfallen im gesamten Landkreis durchschnittlich 56 % des kommunalen Stromverbrauchs auf die Straßenbeleuchtung (Bezugsjahr 2011). Die Art der installierten Leuchtmittel ist somit ausschlaggebend für die Energieeffizienz.

Die unwirtschaftlichste Technik ist die alte Weißlichtbeleuchtung mit Verwendung von sog. Quecksilberdampflampen (HME) als Leuchtmittel. Die Lichtstärke der Leuchtmittel nimmt bei gleichbleibendem Verbrauch innerhalb kurzer Betriebszeit deutlich ab. Hinzu kommt die Umweltbelastung bei Produktion der neuen und Entsorgung der defekten Leuchtmittel. Quecksilberdampflampen dürfen aus diesen Gründen ab 2015 in der EU nicht mehr produziert werden. Eine Umstellung dieser Leuchtmittel auf neuere, effizientere Technik ist also bis 2015 erforderlich.

Eine weitere Bauform im Bereich der Straßenbeleuchtung sind die sog. Langfeldleuchten mit Leuchtstoffröhrentechnik (T). Auch diese entsprechen nicht mehr den gängigen Standards. Die Energieeffizienz liegt hier ebenfalls weit unter dem technisch Möglichen.

Aus Gründen der Ökologie und Wirtschaftlichkeit ist es gängige Praxis, sukzessive die Leuchten der oben beschriebenen Bautypen gegen effizientere Technik auszutauschen. Zumeist werden derzeit energieeffizientere Natriumdampfleuchten (HSE und HST), erkennbar an der orangen Lichtfarbe, eingesetzt. Da oft nur Leuchten mit defekten Vorschaltgeräten oder Gehäusen getauscht werden, kommt es nicht selten vor, dass Straßenzüge abschnittsweise unterschiedliche Lichtfarben aufweisen.

Eine Alternative zum Tausch der alten Quecksilberdampf- und Leuchtstoffröhrenlampen gegen Natriumdampftechnik stellt die Nutzung moderner LED-Technik (Lichtemittierende-Diode) dar, da es inzwischen LED-Lösungen für nahezu alle Leuchten-Typen gibt. Nachteilig sind die höheren Investitionskosten, die für die Umrüstung auf LED-Technik zwischen 500 und 1.100

Euro, je nach Lampentyp, liegen. Die Vorteile der LED-Technik gegenüber dem Natriumdampflicht sind jedoch enorm. Bereits die Herstellergarantiezeiträume für Leuchten, Leuchtmitteleinheiten und Vorschaltgeräte sind sehr lang. Eine Garantie auf das Leuchtmittel an sich gibt es ohnehin nur im Bereich der LED-Technik. Aufgrund der Garantien reduzieren sich die Wartungskosten in den ersten 10 Betriebsjahren deutlich. Bei Leuchtmittellaufzeiten von 20 - 30 Jahren ist auch in der Folgezeit mit deutlich niedrigeren Wartungskosten zu rechnen als bei konventioneller Technik. Hinzu kommt die Energieeinsparung im Betrieb. Im Vergleich zur Quecksilberdampflampe sind Einsparpotenziale in einer Größenordnung von bis zu 80 % erreichbar. Bei Umrüstung von leuchtstoffröhrenbasierten Langfeldleuchten auf LED-Technik kann eine Einsparung von etwa 50 % erreicht werden. Obgleich die Natriumdampftechnik wesentlich effizienter ist als die veralteten Quecksilberdampflampen, sind bei Umrüstung auf LED-Licht nochmals etwa 15 % zusätzliche Einsparung beim Betriebsstrom möglich.

Die unterschiedlichen Einsparpotenziale geben Auskunft über die Priorität und Wirtschaftlichkeit der Umrüstung. Vor allem die veralteten Quecksilberdampflampen und bestehende Leuchtstoffröhrenbeleuchtung sollte unter ökologischen Aspekten schnellstmöglich gegen umweltfreundliche LED-Beleuchtung getauscht werden. Eine Reduktion der Energiekosten und somit auch der CO_2-Emissionen nützt Fiskus und Umwelt gleichermaßen.

Wie aufwändig ist die Umrüstung?

Bei der Umrüstung auf LED-Technik ist heutzutage lediglich der Leuchtenkopf auszutauschen. Das entsprechende Vorschaltgerät ist entweder schon im Leuchtenkopf integriert oder wird alternativ im Anschlusskasten des Lichtmastes eingebaut. Da LED-Licht eine sehr punktuelle Leuchtwirkung besitzt, müssen die Lampenköpfe exakt auf die vorhandenen Bedingungen des umzurüstenden Straßenzuges angepasst werden, was sich negativ auf die Investitionskosten, jedoch auch sehr positiv auf die Qualität der Beleuchtungssituation auswirkt. Dabei ist vor allem die Position und Höhe des Lichtpunktes über dem Boden, aber auch der Mastabstand entscheidend. Obgleich es früher schwierig war die LED-Technik auch bei größeren Mastabständen einzusetzen, gibt es heute für nahezu alle Beleuchtungssituationen eine passende LED-Lösung.

Wie können Umrüstungen finanziert werden?

Die Umrüstung auf umweltfreundliche Straßenbeleuchtung ist über kommunale Darlehensprogramme der KfW-Bankengruppe finanzierbar und zum Teil förderfähig (KfW 215). Zur Wahl stehen in- und exhaushaltliche Darlehensmodelle mit sehr niedrigem Darlehenszins. Die Amortisation der LED-Umrüstung ist unter Einbezug der steigenden Energiekosten und der deutlich sinkenden Wartungskosten im Regelfall innerhalb von 7 bis 10 Jahren gegeben. Nach der Amortisationsphase können die durch die Energieeinsparung frei werdenden Mittel für sinnvolle Projekte innerhalb der Kommune genutzt werden. Bisher gab es bei Erreichen bestimmter Effizienzstandards Fördergelder über die Klimaschutzmaßnahme „Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung“ durch das BMU/PTJ. 2013 bestand eine Förderung in Höhe von 20 % der Investitionskos-

ten, wenn mindestens 60 % Einsparung erreicht werden. Derzeit ist dieses Förderprogramm jedoch ausgesetzt. Ob es in der Förderperiode 2014 eine Wiederaufnahme des Förderprogramms gibt, wird im Dezember 2013 bekannt gegeben, Antragszeitraum wäre dann vom 01.01.2014 bis 31.03.2014.

Umrüstungspotenzial der Kommunen

Zur Ermittlung des Umrüstpotenzials der Straßenbeleuchtung in den einzelnen Kommunen wurde eine genaue Aufstellung des aktuellen Bestandes an Leuchtmitteln angefordert und analysiert. Je nach Detailierungsgrad der übermittelten Datenlage konnten Aussagen über das Einsparpotenzial getroffen werden.

Für fünf Kommunen (Drei Gleichen, Günthersleben-Wechmar, Hörsel, Nesse-Apfelstädt, Tambach-Dietharz, Waltershausen) konnte eine genaue Einsparung berechnet werden. In Abhängigkeit des Verhältnisses zwischen HME/HQL, Leuchtstoffröhren und anderen Leuchten wie Natriumdampflampen, die nicht als Umrüstpotenzial betrachtet werden, wurden Einsparungen zwischen 8,6 % und 66 % des gesamten Stromverbrauchs für Straßenbeleuchtung ermittelt. Je Leuchte liegt die Einsparung zwischen 50 % (T) und 80 % (HQL).

Für die weiteren Kommunen kann nur Anhand der Anzahl und des Verhältnisses der Leuchttypen eine Empfehlung zur weiteren Umrüstung und Überprüfung des genauen Potenzials gegeben werden.

Eine Besonderheit bildet die Stadt Friedrichroda, die derzeit ihre Straßenbeleuchtung auf „dimmLIGHT“ umstellt. Dabei wird der vorhandene Leuchtenbestand erhalten und durch Stromstärkenreduzierung eine kalkulierte Stromeinsparung von ca. 50 % erreicht. Diese Maßnahme beinhaltet eine Verschlechterung der Beleuchtungssituation zu Gunsten der Ökologie. Sofern eine haftungsrechtliche Klärung gegeben ist, kann dieser Weg eine Alternative zum Tausch darstellen.

Für die zwei Kommunen Tabarz und Mittlers Nessetal konnte auf Grund der Datenlage keine Auswertungen durchgeführt werden. Die genaue Aufnahme des Leuchtenbestandes wird dringend empfohlen.

Eine genaue Aufstellung für jede Kommune ist in den Übersichtsblättern im Anhang, bzw. im kommunalspezifischen Anhang zu finden.

Tabelle 43: Faustzahlen - LED-Umrüstung

Amortisation ohne Förderung	7 - 10 Jahre
Amortisation mit Förderung BMU/PTJ	5 - 7 Jahre
Stromeinsparung bei Umrüstung HQL auf LED	bis 80 %
Kosten pro Lampenkopf LED	ca. 500 - 1.100 €
Garantiezeiten (abhängig je Hersteller)	Lampengehäuse: min. 10 Jahre Leuchtmittel: min. 10 Jahre elektr. Vorschaltgerät: 5 Jahre
(EVF)	

Gebäudemanagement

In Kapitel 7.2 „Kommunale Liegenschaften“ wurde Heizenergie- und Stromeffizienz der kommunalen Liegenschaften untersucht. Anhand der Vergleichswerte der AGES GmbH wird deutlich, welche Gebäude einen guten Energiehaushalt haben bzw. eine schlechte Energieeffizienz aufweisen. Genaue Erläuterungen zu den ages-Werten befinden sich in Kapitel 7.2. Grund für einen überdurchschnittlichen Energieverbrauch kann eine schlechte Gebäudesubstanz, veraltete Gebäudetechnik oder auch das Nutzerverhalten selbst sein. Die Ermittlungen wurden anhand der durch die Kommunen übermittelten Werte durchgeführt. Für eine mögliche Gegenprüfung der Werte, werden diese im kommunalspezifischen Anhang mit aufgeführt.

Aus Datenschutzgründen sind im Klimaschutzkonzept nur die Mittelwerte der Gebäudegruppen wie Schulen, Verwaltungsgebäude etc. zusammengefasst. In den kommunalspezifischen Anhängen befinden sich die einzelnen Gebäudewerte jeder Liegenschaft. Eine Auswertung ist jedoch nur bei vollständiger Datenlage möglich. Alle Liegenschaften die aus verschiedenen Gründen nicht gewertet werden konnten, werden ebenfalls mit der jeweiligen Ursache aufgelistet.

Eine konsequent geführte Liste über die Energieverbräuche der einzelnen Liegenschaften ist der erste Schritt für ein Energiemanagement der einzelnen Kommunen. Die Stadt Waltershausen baut derzeit ein eigenes Energiemanagement über das Pilotprojekt Kommunales Energiemanagement der ThEGA auf. Allen anderen Kommunen ist die Etablierung eines Energiemanagements, für die Energieeinsparung und damit Kostenreduzierung im kommunalen Haushalt dringend empfohlen. Unterstützung hierfür gibt es über das Klimaschutzteilkonzept als Förderprogramm des BMU: „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“. Das Angebot der ThEGA wurde 2013 erneut aufgelegt und wird voraussichtlich auch 2014 fortgeführt.

Tabelle 44: Datenblatt - Energiemanagement

Fördertöpfe	BMU, ThEGA
Vorteile	Übersicht über Energieverbräuche, Ermittlung von Maßnahmen: Planen – Umsetzen – Überprüfe – Verbessern
Einsparung	Kostensenkung durch Energieeinsparung
Energiemanagement vorhanden/ im Aufbau	Stadt Waltershausen; Landratsamt Gotha
erforderliche Kenndaten	Monats-, Jahresverbrauch Strom und Heizenergie; m²-Nutzfläche
(EVF)	

Kommunales Dachflächenkataster

Photovoltaikanlagen auf Gebäudedächern sind ein einfaches Mittel zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, ohne aufwendige Genehmigungsverfahren oder hohe Investitionsrisiken.

Die Bereitstellung von Dachflächen kommunaler Gebäude für Solaranlagen spielt im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit eine wichtige Rolle. Öffentliche und stadteigene Gebäude haben einen hohen Stellenwert für die Bevölkerung und unterliegen somit einer starken Öffentlichkeitswirkung. Bestückt die Kommune ihre eigenen Gebäude mit Solaranlagen, nimmt sie dadurch eine Vorreiterrolle und Vorbildfunktion für die Privathaushalte ein. Dies fördert die Auseinandersetzung mit dem Thema und regt zur Nachahmung an. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, die geeigneten kommunalen Dachflächen an interessierte Bürger und regionale Investoren zu verpachten, sofern die Kommune nicht selbst für die Investitionskosten aufkommen kann oder will. Bürger, die Interesse an einer Investition im Bereich Solarenergie haben, jedoch keine Umsetzungsmöglichkeit auf eigenen Dächern haben, weil sie Mieter sind, das eigene Dach nicht geeignet ist, oder die gesamte Investitionssumme zu groß ist, könnten eine Betreibergesellschaft gründen und Dachflächen von der Kommune pachten, sofern diese nicht kostenfrei zur Verfügung gestellt werden. Die Gewinne aus der Stromvergütung können dann anteilig an die Betreiber ausgeschüttet werden. Eine erste, seit Jahren in diesem Bereich aktive Genossenschaft, ist die Bürgerenergie Gotha eG.

Untersuchung der Kommunen

Eine Umfrage bei den Kommunen des Landkreises ergab, dass bereits einige Kommunen Untersuchungen für ihre eigenen Liegenschaften bezüglich der Eignung für Solarnutzung durchgeführt haben. Für die restlichen Kommunen wurde eine Potenzialabschätzung im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes anhand folgender Kriterien durchgeführt.

Kriterien zur Potenzialanalyse

Die Abschätzung des Potenzials für die einzelnen Gebäude wird anhand der Luftbilder über die Dachflächen erhoben und stellt somit eine eher grobe Kalkulation dar.

Als „sehr gut geeignet“ gelten alle Dachflächen, die nach Süden ausgerichtet sind (A). Flachdächer (FL) sind ebenfalls als sehr gut geeignet einzustufen, eine spezielle Überprüfung der Tragfähigkeit ist jedoch in jedem Falle durchzuführen. Durch die Ausrichtung der Dachflächen nach Südost, bzw. Südwest vermindert sich bereits die Effizienz der Solaranlagen (B).

Kategorien der Eignung:

A = sehr gut geeignet

B = gut geeignet

FL = Flachdach, sehr gut bis gut geeignet, die Tragfähigkeit muss überprüft werden

Das ermittelte Potenzial wurde rein auf Stromerzeugung ausgelegt, da der Erzeugung von Warmwasser in kommunalen Liegenschaften eine eher geringe Bedeutung zufällt.

Tabelle 45: Datenblatt Kommunale Dachflächen	
Kommunen mit Umsetzung	Apfelstädtaue, Fahner Höhe, Gotha, Drei Gleichen, Hörsel, Leinatal, Nesseaue, Tabarz
Kommunen ohne bisherige Analysen	Friedrichroda, Günthersl.-Wechmar, Mittleres Nessetal, Nesse-Apfelstädt, Tambach-Dietharz
Kommunen mit Analyse aber ohne bisherige Umsetzung	Emsetal, Ohrdruf, Waltershausen
Betreibergesell-schaften	Bürgergenossen-schaften ist Vorzug zu gewähren
Kurzfassung der Maßnahme auf Seite 158 „E - 1 Kommunales Dachflächenkataster“	
(EVF)	

Die Darlegung der Potenziale und bereits vorhandenen Aktivitäten in den Kommunen befindet sich auf den kommunalen Übersichtsblättern und spezifischen Anhängen.

10.4. Förderprogramme

Für die konkrete Umsetzung einzelner Projekte und Maßnahmen ist eine Unterstützung durch Fördermittel hilfreich. Das folgende Kapitel gibt einen Überblick der vielseitigen Fördermöglichkeiten durch Bund und Land. Die Eingabefristen sind jedoch unterschiedlich, es kann zudem keine Gewähr dafür gegeben werden, dass auf die jeweiligen Fördertöpfe derzeit zu gegriffen werden kann. Bei einer konkreten Planungsabsicht oder Realisierung einer Idee sollte daher die passende Fördermöglichkeit und die Aktualität der Einschreibungsfrist geprüft werden. Zusätzlich zu den finanziellen Unterstützungen im Bereich der Energieerzeugung und Einsparung existieren noch weitere Arten der Fördermittel bzw. -geber. Die Akquise jedweder finanzieller und nicht-monetärer Beihilfen - auch zu anderen Bereichen wie Kultur oder Tourismus - fällt in das Handlungsspektrum des Klimaschutzmanagers.

Die aktuellen Fördersätze und Förderbedingungen sind auf den Internetseiten der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie der Thüringer Aufbaubank (TAB) aufgeführt. Zudem existiert mit der Förderdatenbank des Bundesamtes für Wirtschaft und Technologie eine zentrale Einrichtung, welche eine Übersicht aller Förderbereiche - nach Bundesländern aufgeschlüsselt - bereitstellt (vgl. http://www.foerderdatenbank.de).

10.4.1. Erneuerbare Energien

Marktanreizprogramm - Solarkollektoren

Die Basisförderung für Solarkollektoren zwischen 16 m² und 40 m² beläuft sich die Fördersumme auf 90 € je m². Bei einer Kollektorfläche über 40 m² beträgt die einmalige Fördersumme 45 €/m².

Eine Bonusförderung besteht für Kesselaustausch, Kombinationslösungen von Solarthermie mit Wärmepumpen oder Biomasse und Solarpumpen.

Für besonders innovative Anlagen besteht eine Innovationsförderung von 180 €/m²

Voraussetzung für die Basisförderung ist ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage und zusätzlich seit 1. September 2011 der Einsatz hocheffizienter Umwälzpumpen.

Anlagen in Neubauten und Anlagen zur reinen Warmwasserbereitung (ohne Heizungsunterstützung) werden im Marktanreizprogramm (MAP) grundsätzlich nicht mehr gefördert.

Marktanreizprogramm - Wärmepumpen

- Basisförderung von pauschal 1.300 € für elektrische Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Jahresarbeitszahl von mindestens 3,5. 1.600 € bei Nennwärmeleistung >20 kW
- Basisförderung bei gasbetriebenen Wärmepumpen aller Arten mit Jahresheizzahl min. 1,3; pauschal 2.800 €
- Basisförderung von pauschal 2.800 € für elektrische Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Jahresheizzahl von mindestens 3,8/4,0

Eine zusätzliche Wärmepumpenförderung besteht mit 120 € pro kW Nennwärmeleistung zwischen 10 und 20 kW. Bei Anlagengröße zwischen >20 kW und 100 kW besteht Fördersumme von 100 € pro kW Nennwärmeleistung. Anlagen mit über 100 kW Nennleistung werden über die KfW gefördert.

Ein Kombinationsbonus von 500 € wird für die gleichzeitige Errichtung eines förderfähigen Solarkollektors gezahlt.

Voraussetzung für die Basisförderung ist ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage, eine Anpassung der Heizkurve an das Gebäude und zusätzlich der Einsatz hocheffizienter Umwälzpumpen. Vorgeschrieben ist auch der Einbau eines Strom- bzw. Gaszählers und eines Wärmemengenzählers.

Anlagen in Neubauten werden im MAP grundsätzlich nicht mehr gefördert.

KfW-Programm 270: Erneuerbare Energien "Standard"

Alle Anlagen, auf die das EEG zutrifft, werden mit einem verbilligten Förderkredit zu einem Zinssatz ab 1,76 % effektiv p.a. gefördert. Die Finanzierung beträgt bis zu 100 % der Netto-Investitionskosten, max. jedoch 25 Mio. € pro Vorhaben.

KfW-Programm 271: Erneuerbare Energien „Premium"

Gefördert wird die Errichtung oder Erweiterung von Wärmenetzen, die mindestens zu 50 % mit Wärme aus erneuerbaren Energien gespeist werden, oder mindestens 20 % der Wärme aus solarer Strahlungsenergie gewinnen und in denen die restliche Wärme fast ausschließlich aus hocheffizienten KWK-Anlagen oder aus Wärmepumpen gewonnen wird. Auch der biogene Anteil von Siedlungsabfällen gilt als erneuerbare Energie im Sinne dieser Regelung.

Nahwärmenetze sind nur förderfähig, wenn im Mittel über das gesamte Netz ein Mindestwärmeabsatz von 500 kWh pro Jahr und Meter Trasse nachgewiesen wird.

Pro Trassenmeter werden 60 € Tilgungszuschuss gewährt.

Einspeisevergütung nach EEG

Für die Erzeugung von Sonnenstrom wird auf 20 Jahre die Einspeisevergütung nach EEG gezahlt. Ja nach Größe der Dachanlagen auf Wohnhäusern sind das derzeit noch knapp 18 Cent pro kWh.

Die Bundesregierung will immer stärker zum Eigenverbrauch erzeugten Solarstroms anregen. Jede selbst genutzte Kilowattstunde wird derzeit mit 9 - 16 Cent vergütet. Hinzu kommt die Ersparnis, die im Haushalt aufgrund der geringen Mengen eingekauften Stroms anfällt. Des Weiteren wird dieser Gedanke mit dem seit Mai 2013 gültigen KfW-Programm 275: „Erneuerbare Energien Speicher“ gefördert; Neuinstallationen von Photovoltaikanlagen in Verbindung mit Batterie-Speichersystemen werden mit Zuschüssen mitgetragen.

Für Wind- und Wasserkraftanlagen sowie für KWK-Anlagen auf Basis von Biomasse, wird der jeweils zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme festgesetzte Vergütungssatz auf 20 Jahre garantiert.

Energiesteuergesetz

Für KWK-Anlagen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, wird eine Ener-

giesteuer-Rückerstattung gewährt, wenn bestimmte Nutzungsgrade erreicht werden.

Bei einem Jahresnutzungsgrad von über 70 % liegt die Rückerstattung bei Heizöl bei 61,35 €/1.000 Liter, bei Erdgas sind es 5,50 €/MWh und bei Flüssiggas 60,60 €/1.000 kg.

Für produzierendes Gewerbe gilt der Jahresnutzungsgrad von 60 - 69 %. Die Rückerstattung liegt dann für Heizöl bei 16,36 €/1.000 Liter, für Erdgas bei 2,20 €/MWh und für Flüssiggas bei 24,24 €/1.000 kg.

Für eigengenutzten Strom aus KWK-Anlagen bis 2 MW_{el} muss außerdem keine Stromsteuer (2,05 ct/kWh) abgeführt werden.

KWK-Gesetz

Neu errichtete, mit fossilen Brennstoffen betriebene BHKW erhalten einen Bonus zum üblichen Strompreis (Grundlaststrom an der EEX). Der Bonus ist abhängig von der Anlagenleistung. Bei einer Anlage bis einschließlich 50 kW_{el} beträgt der Bonus 5,41 ct/kWh für einen Zeitraum von 10 Jahren (oder wahlweise 30.000 Vollbenutzungsstunden) ab Aufnahme des Dauerbetriebes. Bei einer Anlagengröße von über 50 kW bis 250 kW_{el} beträgt der Bonus 4,0 ct/kWh. Bei Anlagen mit einer Größe über 2 MW sind es 2,1 ct/kWh. Dieser Bonus gilt sowohl für eingespeisten wie auch für selbst verbrauchten Strom.

Automatisch beschickte, streng wärmegeführte KWK-Biomasse-Anlagen zwischen 150 kW und 2 MW Nennwärmeleistung. erhalten über das KfW-Programm Erneuerbare Energien „Premium“ einen Tilgungszuschuss von 20 € je kW installierter Nennwärmeleistung, maximal jedoch 50.000 €. Kleinere Anlagen können über das Programm Erneuerbare Energien „Standard" finanziert werden.

10.4.2. Sanierungsmaßnahmen

KfW-Programm 151: Energieeffizient Sanieren

Langfristiger zinsgünstiger Kredit bis 75.000 € je Wohneinheit für alle Sanierungsmaßnahmen, die ein Wohnhaus mit Bauantrag vor 1995 zum KfW-Effizienzhaus machen; darunter fallen z.B.: Wärmedämmung von Dachflächen oder Erneuerung von Heizungsanlagen.

Zinssatz ab 1,0 % effektiv p.a., Tilgungszuschuss bis zu 17,5 % der Darlehenssumme.

KfW-Programm 153: Energieeffizient Bauen

Zinsgünstiger Kredit bis zu 50.000 € für alle neuen Wohngebäude, die den Standard eines KfW-Effizienzhauses 70 oder besser erreichen.

Zinssatz ab 1,71 % effektiv p.a., Tilgungszuschuss bis zu 10 % der Darlehenssumme.

KfW-Programm 431: Energieeffizient Sanieren - Sonderprogramm

Dieses Programm fördert die professionelle Baubegleitung von energetischen Sanierungsmaßnahmen durch Sachverständige. Voraussetzung ist die Kombination mit dem Programm Energieeffizient Sanieren (KfW-Programm 151 und 152 bzw. Zuschussvariante 430). Der Zuschuss beträgt 50 % der Gutachterkosten, maximal jedoch 4.000 €.

Visualisierung

Das BAFA fördert Displays an EE-Anlagen (z.B. Solarkollektoranlagen, Biomasseanlagen, Photovoltaikanlagen usw.) insbesondere in Berufsschulen, Technikerschulen, Berufsbildungszentren, überbetrieblichen Ausbildungsstätten bei den Kammern, allgemeinbildenden Schulen, Fachhochschulen und Universitäten oder Kirchen. Durch die Anzeigetafeln in allgemein zugänglichen Räumen erfolgt eine Visualisierung des Ertrags und/oder eine Veranschaulichung dieser Technologie.

Der Zuschuss beträgt maximal und einmalig 2.400 Euro pro Anlage.

10.4.3. Förderungen für die Kommune

Nationale Klimaschutzinitiative

Klimaschutz-Konzepte, Klimaschutz-Manager, Klimaschutz bei der Stromnutzung

Im kommunalen Teil der Nationalen Klimaschutzinitiative fördert der Bund Klimaschutzprojekte von Gemeinden und Landkreisen, Schulen, Kindertagesstätten, Kinder- und Jugendsportvereinen, Hochschulen, Kirchen und kulturellen Einrichtungen in privater oder gemeinnütziger Trägerschaft.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept ist ein Teil davon. Darauf aufbauend und weiterführend gibt es folgende Förderprogramme.

Klimaschutz Teilkonzepte

Eine Förderung von Teilkonzepten besteht für die nachfolgenden Detailuntersuchungen. Die Förderquote beträgt aktuell 50 % der Konzepterstellungskosten.

1. Anpassung an den Klimawandel
2. Klimaschutz in eigenen Liegenschaften
3. Integrierte Wärmenutzung in Kommunen
4. Klimafreundliche Mobilität in Kommunen
5. Klimafreundliche Abwasserbehandlung
6. Energieeffizienz und Energieeinsparung in der Trinkwasserversorgung
7. Klimafreundliche Abfallentsorgung
8. Erschließung der verfügbaren Erneuerbare- Energien-Potenziale in Kommunen
9. Green-IT
10. Klimagerechtes Flächenmanagement
11. Klimaschutz in Industrie- und Gewerbegebieten
12. Innovative Klimaschutz-Teilkonzepte

Eine Beantragung ist jeweils im ersten Quartal eines jeden Kalenderjahres möglich.

Klimaschutz-Manager: Umsetzung von Klimaschutzkonzepten

Für die Umsetzung von bereits erstellten Klimaschutzkonzepten oder Teilkonzepten (nicht älter als 3 Jahre) kann die beratende Begleitung durch einen „Klimaschutzmanager" gefördert werden. Dieser kann inhaltliche Zuarbeiten, fachliche Beratungstätigkeiten sowie Informations-, Schulungs- und Vernetzungsaktivitäten übernehmen. Förderfähig sind Sach- und Personalkosten für Fachpersonal, das im Rahmen des Projektes zusätzlich in der Kommune eingestellt wird. Die aktuelle

Förderquote beträgt 65 % der zuwendungsfähigen Kosten.

Zusätzlich kann hier die Umsetzung einer ausgewählten Maßnahme aus dem Klimaschutz(teil)konzept gefördert werden, wenn sie mindestens 80 % CO_2 einspart. Die Förderquote beträgt dabei 50 %, höchstens jedoch 250.000 Euro.

Energiesparmodelle an Schulen und Kindertagesstätten

Ein Zuschuss mit einer Förderquote von 65 % wird über das BMU für Bildungseinrichtungen gestellt, wenn diese bei der Einführung oder Weiterführung von Energiesparmodellen, wie z.B. ein Prämienmodell als finanzieller Anreiz zum Energiesparen, beratend unterstützt werden.

Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung

Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung

Gefördert wird der Einbau von LED-Technik derzeit mit einer Förderquote von 40 %. Voraussetzung ist, dass die CO_2-Emissionen um mindestens 60 % reduziert werden.

Sanierung der Innen- und Hallenbeleuchtung

Wenn die CO_2-Emissionen um mindestens 50 % durch Sanierung reduziert werden, ist eine Förderquote von 25 % möglich.

Energieeffizient Sanieren für Kommunen (KfW-Programm 218)

Im Programm 218 fördert die KfW die energetische Sanierung von Schulen, Schulsporthallen, Schulschwimmhallen, Kitas und Gebäuden der Kinder- und Jugendarbeit. Die Gebäude müssen vor dem 01. Januar 1995 fertig gestellt worden sein.

Die Darlehenshöhe beträgt bis zu 70 % der Kosten. Bei Kommunen in einem Regionalfördergebiet (GA-Förderung) werden bis zu 100 % der Investitionskosten finanziert.

- Es können alle energetischen Maßnahmen finanziert werden, die zum Standard eines KfW-Effizienzhauses 85 oder 100 führen (EnEV 2009).
- Förderung jeder Einzelmaßnahme zur energetischen Sanierung, die die technischen Mindestanforderungen erfüllt. Mehrere Einzelmaßnahmen können kombiniert werden, ohne dass der energetische Standard unter A. erreicht werden muss.

Gefördert werden direkte Sanierungskosten, wie die Wärmedämmung der Außenwände, oder des Daches, neue Fenster etc. Weiter werden auch Beratungs- und Planungsleistungen und die entstehenden Kosten bei notwendigen Nebenarbeiten finanziert.

Rationellere Energiegewinnung und Verwendung

Der Freistaat Thüringen fördert Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung (nachhaltiges Wirtschaften, Klimaschutz, Energieeffizienz und Ressourcenschutz), die dem Ziel der rationelleren Gewinnung und Verwendung von Energie bzw. der Energieeinsparung dienen.

Förderprogramm im Ländlichen Raum (Leader)

Der Landkreis Gotha ist Teil der regionalen Aktionsgruppe Gotha – Ilm-Kreis – Erfurt und wird mit finanziellen Mittel durch das

europäische LEADER-Programm unterstützt. Hauptaufgabe besteht darin, den ländlichen Raum zu stärken und als attraktive Region zu entwickeln. Die lokale Entwicklungsstrategie enthält Themen und Ziele, um die wirtschaftlichen, naturräumlichen, kulturellen und energetischen Potenziale vor Ort zu fördern. Projektabhängig werden Zuschüsse für Bauvorhaben und Sachausgaben zwischen 35 und 75 % der Gesamtkosten gewährt. Weitere Informationen auch zu bereits abgeschlossenen und laufenden Projekten finden sich auf der Homepage: http://www.rag-gotha-ilm-kreis-erfurt.de/.

Umweltinnovationsprogramm (KfW-Programm 230)

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) fördert mit diesem Programm großtechnische Vorhaben, die erstmalig demonstrieren, wie Umweltbelastungen vermieden oder spürbar verringert werden können.

Dabei werden derzeit vor allem innovative Verfahren mit hoher Multiplikator-Wirkung in den ökologischen Schlüsselbereichen Klimaschutz, erneuerbare Energien und Verkehr unterstützt.

Gefördert werden Investitionen für Bau und Inbetriebnahme sowie notwendige Gutachten und Messungen insbesondere in den Bereichen:

- Energieeinsparung, rationelle Energieverwendung und Nutzung erneuerbarer Energien
- Umweltgerechte Energieversorgung und -verteilung
- Luftreinhaltung
- Abfallvermeidung, -verwertung und -beseitigung sowie die Sanierung von Altablagerungen
- Abwasserreinigung/Wasserbau
- Energieeffiziente Abwasseranlagen
- IT Goes Green (für besonders energieeffiziente IT-Gesamtsysteme)

Die Förderung umfasst ein KfW-Darlehen mit Zinszuschuss bis zu 70 % der förderfähigen Kosten und in begründeten Einzelfällen einen Investitionszuschuss bis zu 30 % der förderfähigen Kosten.

Förderprogramme der Thüringer Aufbaubank

Hier werden analog zur KfW zinsgünstige Darlehen, Zuschüsse und Investitionszuschüsse gegeben. Wichtig hierbei ist wiederum die ausführliche Beratung vor Baubeginn bzw. Start eines Projektes. Beispielhaft seien an dieser Stelle die Verbesserungen im Bereich des Tourismus und der regionalen Wirtschaft genannt. Es besteht aber auch Hilfestellungen im Bereich der erneuerbaren Energien (1.000-Dächerprogramm, Förderung der E-Mobilität) und der Energieeffizienz in kleinen Unternehmen.

11. Zielsetzung

Bereits in der Vorarbeit zum Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gotha und seine Kommunen wurde eine Zielsetzung für die Energie- und CO_2-Entwicklung des Landkreises bis 2020 vorformuliert, die im Zuge des Klimaschutzkonzeptes auf ihre Erfüllbarkeit hin überprüft wurde.

Die Zielsetzung orientiert sich an den Werten der EU, der Bundesrepublik Deutschland und des Bundeslandes Thüringens. „Die Bundes-regierung hat sich im Eckpunktepapier Energieeffizienz das Ziel gesetzt, bis 2020 den Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 um 20 Prozent […] zu senken“ (DEUTSCHER BUNDESTAG, 2011). Dieser Zielwert wurde vom Landkreis Gotha, mit Bezugsjahr 2010 übernommen.

Bezogen auf den CO_2-Ausstoß wird von der EU eine Reduzierung von 20 % und von der Bundesregierung von 40 % bis 2020 angestrebt. Bezugsjahr ist hierbei das Jahr 1990. Der Landkreis Gotha setzt sich das ambitionierte Ziel einer Verminderung der CO_2-Emissionen von 35 % zum Bezugsjahr 2010.

Für den Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch 2020 setzt die EU das geringe Ziel von 20 %, die Bundesregierung hat dieses Ziel bereits auf 35 % des Bruttostromverbrauches erhöht. Thüringen verfolgt das ambitionierte Ziel eines Anteils erneuerbarer Energien am Nettostromverbrauch von 45 % (TH, 2011). Diesem Ziel hat sich der Landkreis Gotha angeschlossen.

Anhand der rechten Spalte in unten stehender Tabelle wir deutlich, dass die Ziele des Landkreises Gotha zur CO_2-Reduzierung und Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien je nach Anstrengungen und Ausbaugrad der erneuerbaren Energien erreicht werden können (vgl. Szenarien Kapitel 8). Für die Erreichung des gesteckten Zieles von 35 % verringerter CO_2-Emissionen sind erweiterte Klimaschutzaktivitäten (Klimaschutz-Szenario)

Tabelle 46: Klimaschutzziele des Landkreises Gotha im Vergleich zu prognostizierten Szenarien

Ziele	Bezugs-jahr	Ziel-jahr	Ziel-wert	Zielerreichungsgrade nach Szenarien	
Senkung des Energieverbrauchs	2010	2020	- 20 %	**- 13 %** Strom **- 23 %** Wärme	
				Basis-Szenario	Klimaschutz-Szenario
Verringerung des CO_2-Ausstoßes	2010	2020	- 35 %	**- 28 %**	**- 46 %**
Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien (Strom)	2010	2020	45 %	**67 %**	**87 %**
(QUELLE: NACH DATEN LRA)					

notwendig. Die Erschließung der vorhandenen Effizienz- und Einsparpotenziale spielt dabei eine entscheidende Rolle. Hierunter fallen besonders die Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (vgl. BMU IV, 2012), sowie der verstärkte Ausbau der erneuerbaren Energien, besonderes im Heizenergiesektor mit dem Umstieg weg von den fossilen Energieträgern hin zu nachhaltigen Wärmeenergieträgern, wie Hackschnitzel, Pellets, Biogas und Wärmepumpen.

Der zugrunde gelegte mäßige Ausbau der erneuerbaren Energien im Basisszenario ist für die gesteckten Ziele nicht ganz ausreichend. Erforderlich ist eine Verschiebung zum Klimaschutz-Szenario. Im Bereich des Ausbaues erneuerbarer Energien hat hierbei die Windkraft eine entscheidende Rolle. Für die Erreichung der Ziele ist es wichtig, die ermittelten Potenzialflächen einer rechtlichen Verfügbarkeit zuzuführen.

Insgesamt ist bei der Umsetzung von Projekten auf eine breite Bürgerbeteiligung, gerade im investiven Bereich, zu achten. Über die finanzielle Beteiligung der Bürger wird die regionale Wertschöpfung der Projekte gesteigert und auch die Akzeptanz gefördert.

Der Bereich Verkehr ist bei der CO_2-Reduzierung über die prognostizierte Verminderung durch Effizienzsteigerung mit eingerechnet. Eine genaue Zielvorgabe zur Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs ist aufgrund der fehlenden Datenlage zum bereits vorhandenen Fuß- und Radverkehrs und der genauen anteiligen Verkehrsverteilung im Landkreis Gotha nicht möglich. Als perspektivisches Ziel soll daher die Erreichung des Modal-Split von Mittelthüringen als Basisszenario angesehen werden. Ein darüber hinausgehender höherer Anteil des Radverkehrs ist Ziel des ambitionierten Klimaschutzszenarios.

Insgesamt werden die Ziele des Landkreises Gotha als realistisch gewertet. Verbunden mit den nötigen Aktivitäten und Anstrengungen können die gesetzten Ziele bis 2020 erreicht werden.

12. Controlling-Konzept

Das Controlling ist der entscheidende Baustein für die Absicherung der nun folgenden Umsetzungsphase des Klimaschutzkonzeptes und fungiert als eine kontinuierliche Erfolgskontrolle.

Für die Umsetzung und Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes ist es hilfreich, einen Klimaschutzmanager zu etablieren, der als Ansprechperson und Koordinationsstelle für Fragen zum Klimaschutz im gesamten Landkreis zur Verfügung steht. Die Umsetzung der Maßnahmen, die Öffentlichkeitsarbeit und die Fortschreibung der CO_2-Bilanz erfordern einen Ansprechpartner, der sowohl bei allgemeinen Fragen zum Thema Klimaschutz, wie auch für die Koordination der verschiedenen Akteure bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen zuständig ist.

Das Controlling läuft nach dem Prinzip des Qualitätsmanagement-Zirkels ab, dessen Wirkungsweise in folgender Abbildung kurz dargestellt ist.

So lassen sich durch eine kontinuierliche Rückkopplung und Überprüfung frühzeitig Hindernisse erkennen, die Handlungswege anpassen oder gegebenenfalls alternative Vorgehensweisen entwickeln. Zur Überprüfung der Zielerreichungsgrade dienen die in den Handlungsmaßnahmen aufgeführten Erfolgsindikatoren, die für 2015 eine erste Zielerreichungsetappe darstellen.

Die Dokumentation des Umsetzungsverlaufes mit ausführlicher Öffentlichkeitsarbeit spielt dabei eine wichtige Rolle für die Akzeptanz, da so die positiven Auswirkungen für den Bürger veranschaulicht werden. Die einzelnen Projektträger erhalten über die Evaluationsergebnisse eine direkte Rückkopplung über Erfolg und Optimierungschancen der einzelnen Maßnahmen, wodurch ungenutzte Potenziale frühzeitig erkannt und integriert werden können. Über die Veröffentlichung der Evaluationsergebnisse in gedruckter und digitaler Form werden Akteure motiviert, die Bevölkerung informiert und neue Interessenten gewonnen.

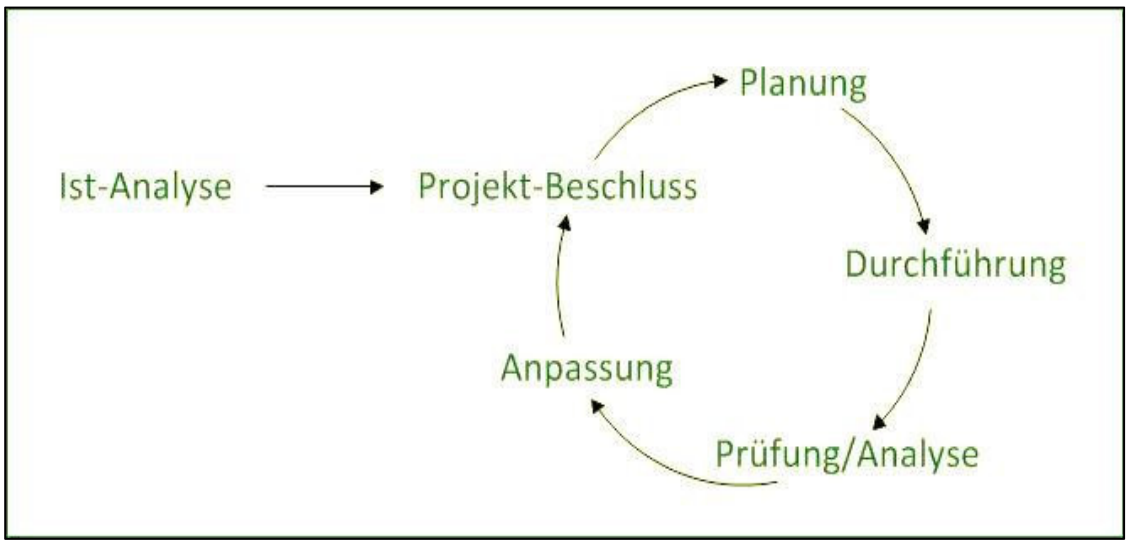


Abbildung 41: Schematische Darstellung des Qualitätsmanagement-Zirkels, (QUELLE: EVF)

Schritte des Controlling

Im Zuge einer Erfolgskontrolle wird empfohlen, alle 3 Jahre einen Klimaschutzbericht zu erstellen, in welchem eine Bewertung der erfolgten Umsetzungsmaßnahmen sowie die Gegenüberstellung zu den gesetzten Zielvorgaben aus dem Klimaschutzkonzept vollzogen werden. Durch die zugrundeliegende, einheitliche Datenbasis können durch diesen Bericht eventuelle Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt und die Effektivität der bisher durchgeführten Maßnahmen überprüft werden. Da die Realisierung der einzelnen Maßnahmen und besonders deren Qualität für den Erfolg des Klimaschutzkonzeptes entscheidend sind, ist eine regelmäßige Evaluierung notwendig. Über die Erfassung von Arbeitsstand und Erfolg können rechtzeitig eventuelle Verbesserungen und Weiterentwicklungen für die Maßnahme selbst und für ähnliche Maßnahmen in die Wege geleitet werden. Anhand eines standardisierten Fragebogens kann über eine jährli-

Tabelle 47: Schritte des Controllings

<table>
<tr><td rowspan="3">Jährliche Abfrage
bei Projektträgern</td><td>Maßnahmen</td><td>Inhalte der Abfrage</td></tr>
<tr><td>→ Sanierung kommunaler Liegenschaften</td><td>- Energieeinsparung
- CO_2-Reduzierung
- Energiesubstitution</td></tr>
<tr><td>→ erneuerbare-Energien-Projekte</td><td>- Finanzierung
- Fördermittel
- Investition
- Wertschöpfung</td></tr>
<tr><td colspan="3">→ Qualitätsmanagement und internes Feedback</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Öffentlicher Umsetzungs-bericht (alle 3 Jahre)

basierend auf Tabellen und Berechnungen des Klimaschutz-konzeptes</td><td>Inhalte</td><td>Aussage</td></tr>
<tr><td>→ Entwicklungstrend der erneuerbaren Energien

→ Energiebedarf
(Erhebung durch Fragebögen)</td><td rowspan="2">- Aktualisierung der CO_2-Bilanz
- Analyse des Zielerreichungsgrades
- Erreichte Meilensteine, ggf. notwendige Anpassungen und Strategieänderungen</td></tr>
<tr><td colspan="3">→ Öffentliche Berichterstattung, Qualitätsmanagement und Kontrolle des Zielerreichungsgrades der CO_2-Reduzierung</td></tr>
<tr><td colspan="3">(EVF)</td></tr>
</table>

che Abfrage bei den Trägern der einzelnen Maßnahmen Fortschritt, Auswirkungen und Handlungsbedarf der Projekte ermittelt werden. Eine beständige Datensammlung und -aufbereitung über die Verbräuche und Sanierung der kommunalen Liegenschaften sowie der neuinstallierten Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung über erneuerbare Energien, ermöglicht eine kontinuierliche Information der Entwicklung und dient dazu, die Motivation aufrecht zu erhalten, bzw. noch zu steigern.

Alle drei Jahre soll eine Zusammenfassung und genaue Analyse der energetischen Entwicklung verfasst werden. Basierend auf den im vorliegenden Klimaschutzkonzept erstellten Tabellen und Berechnungen wird die Energie- und CO_2-Bilanz aktualisiert. Die fortlaufende Energie- und CO_2-Bilanz umfasst die Dokumentation aller bereits umgesetzten, oder in Umsetzung befindlichen Maßnahmen, die damit einhergehenden Energie- und CO_2-Einsparungen bzw. die Energieerzeugung und Wertschöpfung für die Region.

Dieser Umsetzungsbericht gibt allen Beteiligten und Interessierten Feedback und zeigt auf, welche Fortschritte im Landkreis Gotha auf dem Weg zur CO_2-Reduzierung erreicht wurden. Der erste Umsetzungsbericht sollte demnach 2016 vorliegen.

Neben den Auswertungen der Daten der Energieversorger und der neuen Anlagen im Bereich der erneuerbaren Energien, ist es auch wichtig den Heizenergieverbrauch und die verwendeten, nicht leitungsge-

Tabelle 48: Datenerfassung

Grunddaten für ECO-Region	- Einwohner - Erwerbstätige
Kommunen	- Energieverbrauch und Energieträger - Sanierungsmaßnahmen
Verkehr	- Fahrzeugzulassungen - Treibstoffverbrauch
Energieversorger	- Strom- und Erdgasverbrauch nach Sektoren - Stromverbrauch Straßenbeleuchtung - EEG- und KWK-Einspeisungen
Landwirtschaftsamt	- Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzung - Viehbestandszahlen
Ggf. Haushaltsbefragung sowie Gewerbe/Industrie	- Energieverbrauch und Energieträger - Sanierungsmaßnahmen - Verkehrsmittel und Gesamtstrecken
(EVF)	

bundenen Energieträger in den privaten, kommunalen und gewerblich/industriellen Sektoren zu kennen. Aktuell basieren die Verbrauchsermittlungen für Privathaushalte und Gewerbe/Industrie auf den Daten von ECO-Region. Es ist jedoch anzunehmen, dass die Bereitschaft zur Mitarbeit in den einzelnen Sektoren steigt, wenn deutlich wird, dass die Kommunen des Landkreises an einer langfristigen Entwicklung interessiert und in der Umsetzung aktiv sind. Zur Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes soll daher eine erneute Haushaltsbefragung gestartet werden, um die tatsächlichen, regionaltypischen Verbräuche zu kennen.

In Tabelle 48 sind die wichtigsten Datensätze zur Fortschreibung der Energie- und CO_2-Bilanz angegeben. Diese Daten sind spätestens alle drei Jahre einzuholen und für die Fortschreibung aufzubereiten.

13. Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Während der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkries Gotha und seine Kommunen wurde bereits auf die Einbindung vieler Akteure und die Sensibilisierung der Bevölkerung geachtet (Expertenworkshops, Bürgerveranstaltungen). Aufbauend auf einem breiten Zugang zum Thema gilt es nun, die engagierten Bürger, die beteiligten Institutionen sowie die lokalen Medien auch weiterhin am Arbeitsprozess zur Verwirklichung von Maßnahmen im Klimaschutz zu interessieren und zu aktivieren, um eine nachhaltige Wirkung zu erzielen. Wichtig dabei ist die Zusammensetzung der Akteursgruppen in Zukunft noch mehr zu Gunsten handlungswilliger Partner zu verändern. Bislang dominierten die interessierten Partner, die dem Thema den nötigen Schwung gaben. Landwirte, Gewerbebetriebe und Wohnungsbaugesellschaften konnten, trotz ihrer Bedeutung für die lokale Energiebilanz, noch nicht in wünschenswerter Anzahl zur Mitarbeit aktiviert werden.

Hier gilt es nun weitere Informations- und Motivationsarbeit zu leisten. Die Gefahr einer allzu langen und allgemeinen Aktivierungsphase, die als Brainstorming den guten Willen und das Ideenrepertoire ermittelt, jedoch ermüdend wirkt, darf nicht unterschätzt werden. Es zählt nun die Fähigkeit jeder einzelnen Kommune, die vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen schrittweise in Maßnahmen und Projekten umzusetzen, um eine neue Stufe der aktiven Teilnahme an Umsetzungen zu erreichen.

Hierbei ist es wichtig die Partizipation in der Umsetzungsphase als wesentlichen Baustein zu betrachten. Das gilt nicht nur für die Mitsprache bei planerischen Fragestellungen und die Prioritätensetzung zur Umsetzung der einzelnen Maßnahmen. Eine wesentlich entscheidendere Rolle spielt die Beteiligung der Bürger und Firmen an der Investition der Anlagen vor Ort über gemeinsame Betreibergesellschaften.

Die Partizipation bei der Investition führt zu maximaler regionaler Wertschöpfung durch die Gewinnausschüttung an die Investoren vor Ort. Durch diese Teilhabe findet verstärkt eine eigene Identifikation mit den Projekten statt, wodurch die Akzeptanz der künftigen Bauvorhaben in der Bevölkerung steigt, was besonders für Großprojekte wie Windkraft und Freiflächensolaranlagen von Bedeutung ist.

Eine kontinuierliche Berichterstattung über die einzelnen Projekte und die erreichten Meilensteine sowie die nächsten Schritte samt Beteiligungsmöglichkeiten sind für eine anhaltende Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung wichtig. Das richtige Maß an Informationsfluss ist entscheidend, um eine Aktivierung hervorzurufen. Zu viel thematisch redundante Berichterstattung kann auch zur Ermattung der Empfänger führen, den Bogen überspannen und Desinteresse hervorrufen. Eine abwechslungsreiche Öffentlichkeitsarbeit mit unterschiedlichen Ausprägungen kann hierbei hilfreich sein. Mögliche Bausteine der Öffentlichkeitsarbeit können unter anderem folgende sein:

Regelmäßig stattfindende **Diskussionsforen** wie etwa „Energiestammtische“ mit verschiedenen Vortragsthemen zum Thema Klimaschutz und Energieeinsparung (Solarthermie, Gebäudesanierung, effiziente Haushaltsgeräte, etc.) und der Möglich-

keit des Ideen- und Erfahrungsaustausches.

Ausgestaltung und Erweiterung der **Internetpräsenz** „Klimaschutz Landkreis Gotha“, als Informationsplattform für die Bürgerschaft. Neben der Erläuterung der einzelnen Maßnahmenbereiche und Information über stattfindende klimaschutzrelevante Veranstaltungen, sollten auch Praxisbeispiele für den Klimaschutz im Privatbereich inklusive Fördermöglichkeiten aufgezeigt werden (z.B. Newsletter, „Einspartipp des Monats“ etc.). Ebenfalls denkbar, ist den Internetauftritt separat für Kinder und Jugendliche zu gestalten, um diese durch möglichst innovative und kurzweilige Angebote an die komplexe und wichtige Thematik des Klimaschutzes heranzuführen. Eine Kommunikationsplattform im Rahmen eines Forums könnte den Internetauftritt abrunden und ermöglicht die Diskussion auf einer breiten verfügbaren Ebene.

Als Leitbild der Öffentlichkeitsarbeit sollte stets die **Vorbildfunktion** der einzelnen Kommune und der Verwaltung gesehen werden. Das Aufzeigen neuer Chancen und Möglichkeiten und besonders deren Verwirklichung ist Aufgabe jeder einzelnen Kommune selbst. Über eine konstante Berichterstattung der neuesten klimaschutzrelevanten Aktivitäten werden den BürgerInnen eigene Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt und durch die direkt Kommunikation zur Nachahmung angeregt. Wichtig ist, dass die Kommunen sowohl die Vorbildfunktion ausüben und gleichzeitig eine umfassende Partizipation gewährleisten, sodass sich kein Widerstand in der Bevölkerung formiert und nicht der Eindruck eines „Von Oben herab Projektes“ entsteht.

Die Umsetzung der Öffentlichkeitsarbeit könnte in einem ersten Schritt durch einen **Klimaschutzbeauftragten** bei den einzelnen Stadt- und Gemeindeverwaltungen übernommen werden. Eine gemeinsame Stelle zur Koordinierung der Klimaschutzmaßnahmen und auch der klimaschutzrelevanten Öffentlichkeitsarbeit aller Kommunen könnte über den **Klimaschutzmanager** etabliert werden. Je nach festgestecktem Arbeitsumfang und Anforderungen variiert die Entgeltgruppe zwischen TVöD 9 - 13. Über das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit besteht über den Projektträger Jülich derzeit eine Förderung der Stelle des Klimaschutzmanagers von bis zu 65 % über drei Jahre. Danach kann eine Anschlussförderung über zwei weitere Jahre mit einer Förderquote von 40 % beantragt werden. Über den Klimaschutzmanager kann sowohl die Koordination von Klimaschutzprojekten als auch Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit abgedeckt werden, sodass eine erfolgreiche und einheitliche qualitative Kommunikation der Klimaschutzaktivitäten gewährleistet ist.

Um die verschiedenen Ansätze der Öffentlichkeitsarbeit, siehe Kapitel 10.2, ab Seite 157, zielführend auf einander abzustimmen und ein einheitliches Vorgehen zu ermöglichen soll ein Leitbild entwickelt werden. Die im Klimaschutzkonzept begonnene Veröffentlichung der Klimaschutzaktivitäten unter einem gemeinsamen Logo und der zentralen Homepage soll ausgebaut und gestärkt werden. Hierbei ist die Verbindung zur Lokalen Agenda 21 in Gotha von großer Bedeutung. Als regionale Akteure sind sie seit 1996 in der Stadt Gotha mit vielseitigen Aktionen zu Nachhaltigkeit und Klimaschutz unterwegs.

Die Entwicklung eines gemeinsamen Leitbildes stärkt die Verbindung der einzelnen Akteure und ermöglicht das gemeinsame ziehen an einem Strang.

Berücksichtigung anderer Studien

In Vorbereitung und während der Ausarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Gotha und seine Kommunen sind zahlreiche Studie, Analysen, Pressemitteilungen etc. zum Thema regenerativer Energieerzeugung/Nachhaltigkeit/Effizienz studiert worden, um einen möglichst umfassenden Überblick der Ist-Situation, der bereits vorhandenen Potenziale/Ergebnisse und der Handlungsfelder im Untersuchungsraum zu gewinnen. An dieser Stelle sollte erwähnt werden, dass bei der Vielzahl an Untersuchungen eine ebenso große Zahl an unterschiedlichen Resultaten vorliegt. Aufgrund der jeweils variablen Berechnungsansätze, Detailtiefe und der verschieden Perspektiven auf das Thema der Erneuerbaren Energie/Energieerzeugung/ Potenziale kommen nahezu alle Analysen zu anderen Ergebnissen. Als Beispiel sei hier der Thüringer Bestands- und Potenzialatlas für erneuerbare Energien genannt; die hier errechneten Potenziale sind in allen Teilbereichen höher als die Befunde unserer Kalkulationen. Dieser Sachverhalt lässt sich zum einen durch den verwendeten Minimal-Ansatz und zum anderen an der detaillierten Datenausgangslage für die nun vorliegende Studie erklären.

Soweit auf andere Studien zurückgegriffen wurde sind diese genannt und im Quellenverzeichnis aufgeführt.

Abkürzungsverzeichnis

a - lat. anno = Jahr

AEE - Agentur für Erneuerbare Energien

ages - Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse

BAFA - Bundesamt für Ausfuhrkontrolle

Bayceer - Bayreuther Zentrum für Ökologie und Umweltforschung

BEE - Bundesverband Erneuerbare Energien

BauGB - Baugesetzbuch

BHKW - Blockheizkraftwerk

BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz

BWP - Bundesverband Wärme Pumpe e.V.

DAS - Deutsche Anpassungsstrategie

dena - Deutsche Energie-Agentur GmbH

DIW - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

EEG - Erneuerbare-Energien-Gesetz

EnEV - Energieeinsparverordnung

FNR - Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe

FM - Festmeter (EFM = Erntefestmeter)

HHS - Holz-Hackschnitzel-(Anlage)

IEK - Interkommunales Entwicklungskonzept

IEKP - Integriertes Energie- und Klimaprogramm

IPCC - Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen

PtJ - Projektträger Jülich

KfW - Kreditanstalt für Wiederaufbau

kWh - Kilo-Watt-Stunde

KWK - Kraft-Wärme-Kopplung

KVG - Konventionelles Vorschaltgerät

LED - Lichtemittierende Diode

LfU - Landesamt für Umwelt

MAP - Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien

MID - Mobilität in Deutschland

MIV - Motorisierter Individualverkehr

MWh - Mega-Watt-Stunde

ThEGA - Thüringer Energie und GreenTech Agentur

TSL - Thüringer Landesamt für Statistik

TVöD - Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst

VDEW - Verband der Elektrizitätswirtschaft e.V.

Glossar

Allgebrauchslampe (AGL): Die Glühlampe oder Glühfadenlampe ist eine künstliche Lichtquelle. Umgangssprachlich werden Glühlampen meist als Glühbirnen bezeichnet. In der Glühlampe wird ein elektrischer Leiter durch elektrischen Strom aufgeheizt und dadurch zum Leuchten angeregt. Die weit verbreitete Bauform der Glühlampe mit Schraubsockel wird fachsprachlich als Allgebrauchslampe bezeichnet (abgekürzt A-Lampe oder AGL).

Bezugsgröße: Die Bezugsgröße z.B. kWh/m² dient dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig.

Biomass-to-Liquid: Diese Technologie ist ein vielversprechender Ansatz für die künftige Gewinnung von Biokraftstoffen. Die bestehenden Voraussetzungen hinsichtlich des Einsatzes heutiger und absehbarer Motorengenerationen können durch die Biomassevergasung und anschließende Synthetisierung zu Kraftstoffen erfüllt werden. Durch dieses Verfahren kann der Hektarertrag, im Gegensatz zu Biokraftstoffen erster Ordnung, deutlich gesteigert werden. Nach Angaben der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) können so bis zu 4.000 Liter Kraftstoff pro Hektar Anbaufläche gewonnen werden. Geeignete Biomasse für dieses Verfahren sind im Wesentlichen Hölzer (z.B. Waldenergie- und Industriehölzer, Altholz), Reststroh, bestimmte Arten tierischer Biomasse sowie Energiepflanzen.

Green economy wird als neue Wirtschaftsweise verstanden, die den Nachhaltigkeitsgedanken in den wirtschaftlichen und sozialen Bereich überträgt. Im Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP), ist von einer Wirtschaftsweise die Rede, die „menschliches Wohlergehen steigert und soziale Gleichheit sicherstellt, während gleichzeitig Umweltrisiken und ökologische Knappheiten erheblich verringert werden (UNEP)“.

Ho und Hu: Oberer und unterer Heizwert. Der Heizwert ist eine Größe, die beschreibt, wie viel Energie bei der Verbrennung eines Brennstoffes nutzbar gemacht wird. Hierbei wird zwischen dem oberen Heizwert und dem unteren Heizwert unterschieden

Kilowattstunde [kWh]: Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Strom usw.).

Kohlenstoffdioxid (CO_2): Farb- und geruchloses Gas, das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z. B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

Kraft-Wärme-Kopplung: Kraft-Wärme-Kopplung ist die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die in der Regel unmittelbar in elektrischen Strom umgewandelt wird, und nutzbarer Wärme für Heizzwecke (Fernwärme) oder Produktionsprozesse (Prozesswärme) in einem Heizkraftwerk. Es ist somit die Auskopplung von Nutzwärme insbesondere bei der Stromerzeugung aus Brennstoffen. Die Abgabe von ungenutzter Abwärme an die

Umgebung wird dabei weitestgehend vermieden.

Leuchtstofflampen T5/T8: T5-Leuchtstofflampen haben einen Rohrdurchmesser von 16 mm und sind energetisch sparsamer als T8-Leuchtstofflampen. Der Betrieb der T5-Leuchtstofflampen ist nur mit elektronischen Vorschaltgeräten möglich. T5-Leuchtstofflampen haben eine um ca. 50 mm kürzere Lampenlänge als die vergleichbaren älteren T8-Leuchtstofflampen und ein optimiertes Lichtstrom-Temperaturverhalten. In Verbindung mit lichttechnisch optimierten Leuchten für T5-Leuchtstofflampen lassen sich so im Vergleich zu Leuchten für T8-Leuchtstofflampen besonders wirtschaftliche und innovative Beleuchtungsanlagen realisieren.

Nutzung: Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energieverbräuche in kommunalen Gebäuden/Liegenschaften. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten eine charakteristische Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll untereinander vergleichen.

Smart Grid: (dt.: intelligentes Stromnetz) Ein intelligentes Stromnetz gliedert sämtliche Akteure des Strommarktes (Erzeugung, Speicherung, Netzmanagement und Verbrauch) in ein Gesamtsystem ein. Bei Kraft- und Speicherwerke liegt bereits heute eine Prozesssteuerung vor, sodass nur so viel Strom produziert wird wie aktuell benötigt wird. Intelligente Stromnetze weiten diese Steuerung auf Verbraucher und dezentrale kleine Energielieferanten und -speicherorte aus. Es entsteht ein zeitlich und räumlich homogenerer Verbrauch, der inhomogene Erzeuger (z.B. Windkraft) und inkonstante Verbraucher (z.B. Beleuchtung) integrieren kann.

Stromverbrauchskennwert [kWh/m²/a]: Stromverbrauch bezogen auf die beheizbare Brutto-Grundfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Stromverbrauchs.

Umrechnungsfaktoren: Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, wird dieser in die gemeinsame Einheit (kWh) Kilowattstunde umgerechnet. In der folgenden Tabelle sind die Energiewertumrechnungsfaktoren gebräuchlicher Energieträger aufgeführt.

Verbrauchskennwert [kWh/m²/a]: Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) eines Jahres dividiert durch die beheizbare Brutto-Grundfläche gebildet.

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert bezogen auf den unteren Heizwert
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	ca. 10 kWh/Liter
Erdgas	m³	ca. 11 kWh/m³
Flüssiggas	m³	ca. 6,7 kWh/Liter
Pellets	kg	ca. 5 kWh/kg
Holzhackschnitzel	srm³	ca. 850 kWh/m³

Quellenverzeichnis

ADFC (2013): Pressemitteilung ADFC – Fahrradklimatest: Thüringer Städte im unteren Mittelfeld, 01.02.2013, Erfurt.

AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN – AEE I (2013): Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien von 1990 - 2012, Februar 2013.

AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN – AEE II (2013): Anbau von Energiepflanzen – Umweltaus-wirkungen, Nutzungskonkurrenzen und Potentiale, Renews Spezial, Ausgabe 65/April 2013.

AGES GMBH (2007): ages Studie Verbrauchskennwerte 2005, Forschungsbericht der ages GmbH, Münster, Februar 2007.

BUNDESAMT DER ENERGIE UND WASSERWIRTSCHAFT E.V. – bdew (2010): Energie-Info: Energieverbrauch im Haushalt, BDEW-Datenkatalog, 2010.

BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE – BAFA (2013): Förderung von effizienten Wärmepumpen. http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/waermepumpen/index.html
[Letzter Zugriff: 30.04.2013].

BUNDESAMT FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ E.V. – BUND, (2007): Deutsche Autohersteller und die Reduzierung von CO_2 bei Neuwagen, EU-Klimafahrtenbuch 2012 für PKW, 19.2.2007.

BAYERISCHE LANDESAMT FÜR UMWELT – LFU (2009): Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe – Klima schützen - Kosten senken, 2009.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT – LWF I (2011): Der Energiegehalt von Holz – Merkblatt 12, Dezember 2011.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT – LWF II (2011): Scheitholz – Produktion, Lagerung, Kennzahlen – Merkblatt 20, Dezember 2011.

BUND DER ENERGIEVERBRAUCHER E.V. (2009): Stromverbrauch durch das Internet: Internet frisst – Zehn Prozent Jahresstrombedarf, Juli 2009. http://www.energieverbraucher.de/de/Energiebezug/Strom/Stromsparen/Internet_frisst/site__897/
[Letzter Zugriff: 11.09.2013]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT – BMU I (2012): Bruttobeschäftigung durch Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2012. März 2013.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT – BMU II (2012): Erneuerbare Energien in Zahlen – Internet-Update ausgewählter Daten, Dezember 2012.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT – BMU III (2013): Homepage des Bundesministeriums: http://www.erneuerbare-energien.de/die-themen/bioenergie/kurzinfo/
[Letzter Zugriff: 11.09.2013]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT – BMU IV (2012): Leitstudie 2011. Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, März 2012.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT – BMU V (2012): Stromverbrauch und Stromkosten pro Haushalt, 2012. http://www.die-stromsparinitiative.de/stromkosten/stromverbrauch-pro-haushalt/index.html
[Letzter Zugriff: 13.09.2013]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT – BMU VI (2013): Merkblatt zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes.
http://kommunen.klimaschutz.de/fileadmin/difu_upload/pdf/121119_Merkblatt_Klimaschutzkonzepte.pdf
[Letzter Zugriff: 04.10.2013]

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE – BMWi (2009): Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan der Bundesrepublik Deutschland, 2009.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND STADTENTWICKLUNG – BMVBS (2009): Werkstatt: Praxis Heft 79, ImmoKlima - Immobilien- und wohnungswirtschaftliche Strategien und Potenziale zum Klimawandel.

BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2012): Arbeitsmarktdossier Landkreis Gotha – Bevölkerung, Bildung, soziale Lage und regionale Beschäftigung.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2013) – BUN I: Landschaftssteckbrief – Thüringen. http://www.bfn.de/0311_landschaft+M57bf4f9672c.html?&cHash=5f00b621b7033132541d2dcf7ca3bcfd
[Letzter Zugriff: 21.08.2013]

BUNDESVERBAND WÄRMEPUMPEN E.V. (2011): BWP Branchenstudie 2011, Szenarien und politische Handlungsempfehlungen. http://www.waermepumpe.de/uploads/tx_bwppublication/2012-08-23_MK_Branchenprognose2011.pdf
[Letzter Zugriff: 21.08.2013]

DEUTSCHE BANK RESEARCH (2008): Bauen als Klimaschutz, Deutsche Bank AG, DB Research, Frankfurt am Main, Deutschland. https://www.dbresearch.de/PROD/DBR_INTERNET_DE-PROD/PROD0000000000232577/Pr%C3%A4sentation%3A+Bauen+als+Klimaschutz.PDF
[Letzter Zugriff: 17.09.2013]

DEUTSCHER BUNDESTAG (2011): http://www.bundestag.de/presse/hib/2011_07/2011_309/02.html
[Letzter Zugriff 14.10.2013]

DEUTSCHE ENERGIE-AGENTUR – DENA (2013): Durchschnittliche Stromverbrauchswerte in Deutschland. http://www.thema-energie.de/strom/stromkauf/stromkauf.html
[Letzter Zugriff: 11.09.2013]

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. – DIN (2007): DIN V 18955, Berlin.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR URBANISTIK (2011): Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden, Berlin 2011.

ENERCON (2012): Pressemitteilung vom 07. Februar 2012, Gotha.

ENERGIENACHRICHTEN (2012): 20 % der deutschen Städte sind Stromverschwender. http://www.energienachrichten.net/20-der-deutschen-stadte-sind-stromverschwender/
[Letzter Zugriff: 11.09.2013]

ERNEUERBARE ENERGIEN GESETZ – EEG (2013): Informationen und Gesetzestext auf der juristischen Informationsseite: http://dejure.org/gesetze/EEG/32.html
[Letzter Zugriff: 11.09.2013]

FACHGEMEINSCHAFT FÜR EFFIZIENTE ENERGIEANWENDUNG E. V. – HEA (2012): Stromverbrauch und Stromverwendung der privaten Haushalte in Deutschland, 2013.

FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE – FNR (2010): Leitfaden Biogas – Von der Gewinnung bis zur Nutzung.

FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE – FNR (2012): Basisdaten Bioenergie Deutschland, August 2012.

FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE – FNR (2013): KTBL Kostenrechner Energiepflanzen: http://daten.ktbl.de/energy/ [Letzter Zugriff: 30.04.2013]

FISCHER, J. (2002): Der Holzpelletsmarkt in Deutschland: Stand und Perspektiven auf dem Weg zur Markteinführung eines neuen Holzbrennstoffs, Biomasse Info-Zentrum, Institut für Energetik und Umwelt GmbH.

http://www.depv.de/uploads/media/Holzpelletmarkt.pdf
[Letzter Zugriff: 17.09.2013]

FORSTAMT FINSTERBERGEN (2013): Mitteilung und Daten des Forstamtes. http://www.thueringen.de/de/forst/thueringenforst_anstalt_oeffentlichen_rechts/forstaemter/finsterbergen/content.html [Letzter Zugriff: 11.09.2013]

FREISTAAT THÜRINGEN - TH, (2011): Neue Energien für Thüringen, Eckpunkte der Landesregierung,http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tmwta/energie/neue_energie_f__r_th__ringen_final.pdf
[Letzter Zugriff 14.10.2013]

FRIEDRICH EBERT STIFTUNG – FES (1988): Die Energiepolitik der DDR – Mängelverwaltung zwischen Kernkraft und Braunkohle, Bonn, 1988.

FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT-JENA (2010): Institut für Geographie AG Regionalklima und Nachhaltigkeit – Abschlussbericht zum Projekt Analyse, Quantifizierung und Bewertung des aktuellen Bestandes und der Potenziale der Nutzung von erneuerbaren Energien in der Planungsregion Mittelthüringen als Grundlage für ein integriertes regionales Energiekonzept, 2010.

GTV - BUNDESVERBAND GEOTHERMIE (2013): Allgemeine Informationen. http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/technologien/ oberflaechennahe-geothermie.html
[Letzter Zugriff: 12.09.2013]

HOMEPAGE DES LANDKREISES GOTHA (2013) – Gotha I: Thüringens starke Mitte zwischen Eisenach und Erfurt. http://www.landkreis-gotha.de/index.php?id=16
[Letzter Zugriff: 12.02.2013]

HOMEPAGE DES LANDKREISES GOTHA (2013) – Gotha II: Vielfalt ist Trumpf. http://www.landkreis-gotha.de/index.php?id=115
[Letzter Zugriff: 12.02.2013]

JAGNOW ET. AL. (2002): Die neue Energieeinsparverordnung 2002, Deutscher Wirtschaftsdienst Köln.

KALTSCHMITT, M. (2009): Energie aus Biomasse, 2. Auflage, Springer, Heidelberg.

KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU – KFW (2013): Webpräsenz der Bankengruppe. https://www.kfw.de/kfw.de.html
[Letzter Zugriff: 12.09.2013]

LANDESENTWICKLUNGSGESELLSCHAFT THÜRINGEN – LEG (2010): Solarparks auf Brachflä-

chen in Thüringen – Standortatlas der für eine Entwicklung als Solarpark geeigneten Flächen, November 2010.

LUTUM+TAPPERT (2012): Gasnetzbetreiber, Grundversorger und Marktgebiete (Gas) in Deutschland. http://www.netze-und-versorger.de/Gas/default.aspx
[Letzter Zugriff: 29.11.2012]

MECKE, I. (2012): Im Profil – Landkreis Gotha: Wie die Energiewende vor Ort gestaltet wird. Meier Verlags GmbH, Erfurt 2012.

MEINERT, S. UND M. STOLLT (2008): Denken in Alternativen – Szenariowerkstatt zur Zukunft des Klimawandels und unseres Energiemix. Erstellt im Auftrag der Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem Institut für prospektive Analysen e.V., 2008.

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND FISCHEREI MECKLENBURG-VORPOMMERN (2006): Schnellwachsende Baumarten auf landwirtschaftlichen Flächen – Leitfaden zur Erzeugung von Energieholz, Schwerin 2006.

MOBILITÄT IN DEUTSCHLAND – MID (2008): Ergebnisbericht Thüringen. Infas – Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH im Auftrag von Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr.

NAHVERKEHRSPLAN DES LANDKREISES GOTHA (2011): Landratsamt und Schulverwaltungsamt Gotha, November 2011.

REGIONALE PLANUNGSGEMEINSCHAFT MITTELTHÜRINGEN (2011): Regionalplan – Rahmenbedingungen und Leitbilder Mittelthüringen.

SERVICE AGENTUR DEMOGRAFISCHER WANDEL – SADW (2011): Demographischer Steckbrief – Landkreis Gotha. Datengrundlage: Thüringer Landesamt für Statistik, 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung.

SERVICE AGENTUR DEMOGRAFISCHER WANDEL – SADW (2013): Strukturindikatoren http://www.serviceagentur-demografie.de/uploads/media/ Strukturindikatoren_Erfurt.pdf
[Letzter Zugriff: 21.08.2013]

SIPPACH, D. (2010): Wasserkraftnutzung in Thüringen – Entwicklung und Ziele. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie.

http://www.tlug-jena.de/imperia/md/content/tlug/wasserwirtschaft/wasserbau/wasserkraft/2sippachtmwirtschaft.pdf
[Letzter Zugriff: 03.06.2013]

THÜRINGER ENERGIE- UND GREENTECH AGENTUR – THEGA I (2011): Zusammenfassung der Studie – „Wirtschaftliche Nutzungsoptionen der Tiefengeothermie in Thüringen, November 2011.

THÜRINGER ENERGIE- UND GREENTECH AGENTUR – THEGA II (2012): Ein Leitfaden für Kommunen. Solarparks auf Brachflächen in Thüringen, Standorte identifizieren und mobilisieren, März 2012.

THÜRINGER ENERGIE- UND GREENTECH AGENTUR – THEGA III (2012): Zusammenfassung der Studie – Bestimmung des Photovoltaikpotentials an Autobahnen - exemplarische Betrachtung an der Konzessionsstrecke der BAB4 in Thüringen, Dezember 2012.

THÜRINGER ENERGIE- UND GREENTECH AGENTUR – THEGA IV (2010): Solarparks auf Brachflächen in Thüringen, Standortatlas der für eine Entwicklung als Solarpark geeigneten Flächen, November 2010.

THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT – TLL (2010): Regionale Biomassepotenziale zur energetischen Nutzung im Freistaat Thüringen, Jena Mai 2010.

THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE – TLUG I(2013): Umwelt Regional – Der Landkreis Gotha. http://www.tlug-je-a.de/uw_raum/umweltregional/gth/index.html
[Letzter Zugriff: 18.02.2013]

THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE – TLUG II (2013): Informationen zur Geothermie. http://www.tlug-jena.de/geothermie/index_2.html
[Letzter Zugriff: 03.06.2013]

THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE – TLUG III (2013): Naturräumliche Gliederung. http://www.tlug-jena.de/uw_raum/umweltregional/thueringen/maps/naturraeume.pdf
[Letzter Zugriff: 21.08.2013]

THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE – TLUG IV (2013): Wasserwirtschaft. http://www.tlug-jena.de/uw_raum/umweltregional/gth/index.html?gth01.html
[Letzter Zugriff: 21.08.2013]

THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE – TLUG V (2013): Flussgebiete. http://www.tlug-jena.de/uw_raum/umweltregional/thueringen/maps/flussgebiete.pdf.
[Letzter Zugriff: 21.08.2013]

THÜRINGER LANDESFORSTVERWALTUNG (2013): Natura 2000 - Gebiete Forstamtsbezirke – Der Landkreis Gotha. http://www.thueringen.de/de/forst/waldoekologie/natura2000/wald gebietsmanagement/gebieteforstamtsbezirke/
[Letzter Zugriff: 04.03.2013]

THÜRINGER LANDESAMT FÜR STATISTIK – TLS (2013): Landkreisbezogene Statistiken http://www.tls.thueringen.de
[Letzter Zugriff: 18.02.2013]

THÜRINGER LANDESAMT FÜR STATISTIK – TLS II (2013): Pressemitteilung 196/2013: Thüringer Industrie im ersten Halbjahr 2013, Erfurt, 21. August 2013. http://www.tls.thueringen.de/presse/2013/pr_196_13.pdf
[Letzter Zugriff: 05.10.2013]

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR BAU, LANDESENTWICKLUNG UND VERKEHR – TMBLV I (2007): Landesverkehrsprogramm – mobil und modern.

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR BAU, LANDESENTWICKLUNG UND VERKEHR – TMBLV II (2011): LEP Thüringen 2025 – Kulturlandschaft im Wandel.

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN, UMWELT UND NATURSCHUTZ – TMLFUN (2005): Zustandsbericht Flüsse, Seen und Grundwasser 2004, Erfurt 2005.

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN, UMWELT UND NATURSCHUTZ – TMLFUN (2009): Gemeinsam Klimabewusst handeln – Thüringer Klima- und Anpassungsprogramm.

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TECHNOLOGIE – TMWAT I (2009): Energie und Klimastrategie Thüringen 2015. http://www.unendlich-viel-energie.de/fileadmin/content/Panorama/Veranstaltungen/Leitstern_2010/Dokumente_Laenderkarte/TH_Energie-Klimastrategie_2015.pdf
[Letzter Zugriff: 05.09.2013]

THÜRINGER MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TECHNOLOGIE – TMWAT II(2013): Ausbaustand der Erneuerbaren Energien.

http://www.thueringen.de/th6/tmwat/energie/erneuerbare/
[Letzter Zugriff: 21.08.2013]

UMWELTBUNDESAMT – UBA (2013): Schaubilder energiebedingte Emissionen 2013. http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/schaubilder_energiebedingte_emissionen.pdf
[Letzter Zugriff: 16.09.2013]

ZENTRUM FÜR UMWELTBEWUSSTES BAUEN E.V. – ZUB (2009): Ermittlung des Wärmedämmverhaltens von Gründächern, Kassel 2009.