Anlage 1

Strukturanalyse und
CO_2-Bilanz der Stadt Gehrden

Klimaschutzagentur Region Hannover GmbH

Prinzenstr. 12
30159 Hannover

Dipl.-Geogr. Udo Sahling

Dipl.-Ing. Udo Scherer
Dipl.-Geogr. Tina Wostradowski
Dipl.-Pol. Michael Demus

Hannover, August 2009

r

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung

2 Strukturelle Grundlagen

2.1. Bevölkerung und Siedlungsstruktur

2.2. Öffentliche Einrichtungen

2.3. Wirtschaft und Beschäftigung

2.4. Verkehr

3 CO_2-Bilanz der Stadt Gehrden

3.1. Die Stadt Gehrden im regionalen Umfeld

3.2. Treibhausgasemissionen des Energiesektors

3.3. Energieverbrauch

3.3.1. Stromverbrauch

3.3.2. Wärmeverbrauch

3.4. Energiebereitstellung

3.5. Entwicklungstrends bei der Solarenergienutzung

3.6. Verkehr

4 Zusammenfassung und Ausblick

5 Literaturverzeichnis und Quellenangaben

1 Einführung

Aufbauend auf der CO_2-Bilanz, die im Zuge des Klimaschutz-Rahmenprogramms der Region Hannover erstellt wurde, konnten kommunale Aussagen für Gehrden zusammengestellt und durch eigene weitere Betrachtungen ergänzt werden. Die Kurzbeschreibung der Stadtstruktur ermöglicht die räumliche und inhaltliche Anknüpfung an Klimaschutzmaßnahmen und die Adressaten.

Diese Emissionsbilanz stellt die Datenbasis dar, auf die sich die Analysen zu erforderlichen Effizienzsteigerungen und die Wirkungen von Erneuerbare-Energien-Anlagen und Mobilitätseffekte stützen. Für die Maßnahmenentwicklung in verschiedenen Arbeitsgruppen und ihre spätere Bewertung lieferten die Erkenntnisse wesentlich Ansätze. Wichtig ist auch, dass erst mit der definierten Ausgangsbasis Veränderungen von Treibhausgasemissionen in Gehrden weiter verfolgt und Erfolge, die sich hoffentlich zügig einstellen, publiziert werden können. Auch Negativentwicklungen können durch fortgeschriebene Bilanzierungen entdeckt werden, so dass ein Gegensteuern dadurch möglich werden kann.

Die Region Hannover beabsichtigt für die Umsetzung des Klimaschutz-Rahmenprogramms in regelmäßigen Abständen eine CO_2-Bilanzierung durchzuführen. Kommunen wie Gehrden sollten sich daran beteiligen, um die Ergebnisse für die eigene Kommune in einer regionsweit vergleichbaren Systematik dargestellt zu bekommen.

Die Vorbildfunktion der Stadt Gehrden im Energie- und Klimabereich zeigt sich auch an der Mitgliedschaft im Klimabündnis europäischer Städte und Gemeinden seit 1995 (mit einer Unterbrechung aus haushaltspolitischen Gründen in den Jahren 2004 – 2007).

In der Gründung befindlich ist die Gehrdener Netzgesellschaft, mit der die Stadt Gehrden die Konzession für das Stromnetz in eigene Verantwortung überführt hat und einen größeren Einfluss auf das Marktgeschehen erhalten möchte. Es bleibt zu hoffen, dass sich aus den Gewinnen des Netzbetriebes ein wirksames, städtisches Förderprogramm für Klimaschutzmaßnahmen entwickelt und dazu beiträgt, den vorliegenden Maßnahmenkatalog umzusetzen.

2 Strukturelle Grundlagen

Für die Festlegung von kommunalspezifischen Zielen zum Klimaschutz ist die Kenntnis der örtlichen Strukturen und Akteure von großer Bedeutung. So sind beispielsweise größere einzelne Wärmeverbraucher oder die räumliche Konzentration verschiedener größerer Wärmeverbraucher Ausgangspunkt für die Objektversorgung mit Kraft-Wärme-Kopplung oder Nahwärmeinseln relevant. Die Bevölkerungs-, Siedlungs- und die Gewerbestruktur gibt Aufschluss über die Möglichkeiten energetischer Modernisierungsmaßnahmen. Oder die Erschließung durch den öffentlichen Personennahverkehr, mit Straßen und Radwegen gibt erste Erkenntnisse zur umweltverträglichen Mobilität. Daher werden im Folgenden zunächst die wichtigsten strukturellen Merkmale für Gehrden erfasst.

Als kommunale „Leuchttürme“ für den Klimaschutz gelten

- die Photovoltaik-Anlagen GeSo 1-6 der Gehrdener Solar Projekt GbR, die auf kommunalen Dächern realisiert wurden,
- die Sporthalle am Burgbergweg, die 2003 mit einer 50 qm großen Solarwärmeanlage ausgestattet worden ist,
- eine Biogasanlage mit Nahwärmenetz in Lenthe,
- der Windpark bei Leveste und
- die Erdgastankstelle, die seit April 2007 besteht.

2.1. Bevölkerung und Siedlungsstruktur

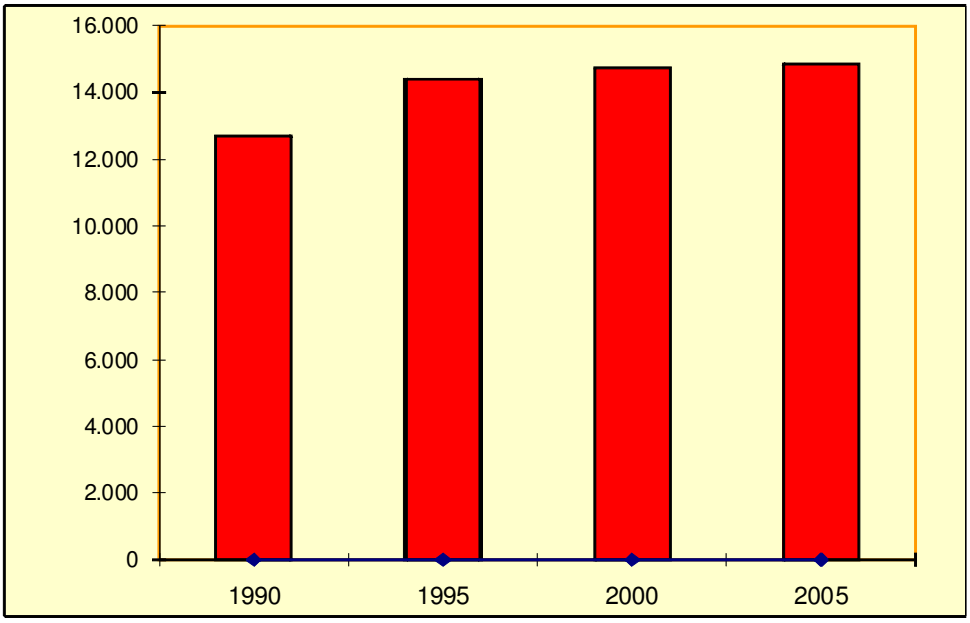
Gehrden ist eine eigenständige Kommune mit allen Funktionen und Eigenschaften eines Grundzentrums. Bürgermeister der Stadt Gehrden ist seit 2005 der Dipl.-Verwaltungswirt Hermann Heldermann (CDU).

Aufgrund der geringen Entfernung von 20 km zum Zentrum der Landeshauptstadt Hannover als übergeordnetem zentralörtlichen Bezugspunkt sind die Einkaufsangebote in Gehrden begrenzt.

Zur Stadt Gehrden gehören neben der Kernstadt Gehrden (10.511 Einwohner) die sieben überwiegend dörflich geprägten Ortschaften Ditterke (335 Einwohner), Everloh (500 Einwohner), Lemmie (716 Einwohner), Lenthe (791 Einwohner), Leveste (1.746 Einwohner), Northen (914 Einwohner) und Redderse (512 Einwohner).

Die Stadt hat eine Fläche von 43,1 km² und 16.025 Einwohner (31.12.2007). Seit der letzten Volkszählung (1987) ist ein deutlicher Zuwachs an Einwohnern zu registrieren (vgl. Abb. 1). Gehrden gehört zu den bevorzugten Wohnstandorten in der Region Hannover und hat zurzeit ca. 5.000 Haushalte.

Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung der Kommune



Quelle: Region Hannover, Bericht zur Wohnbevölkerung 2008

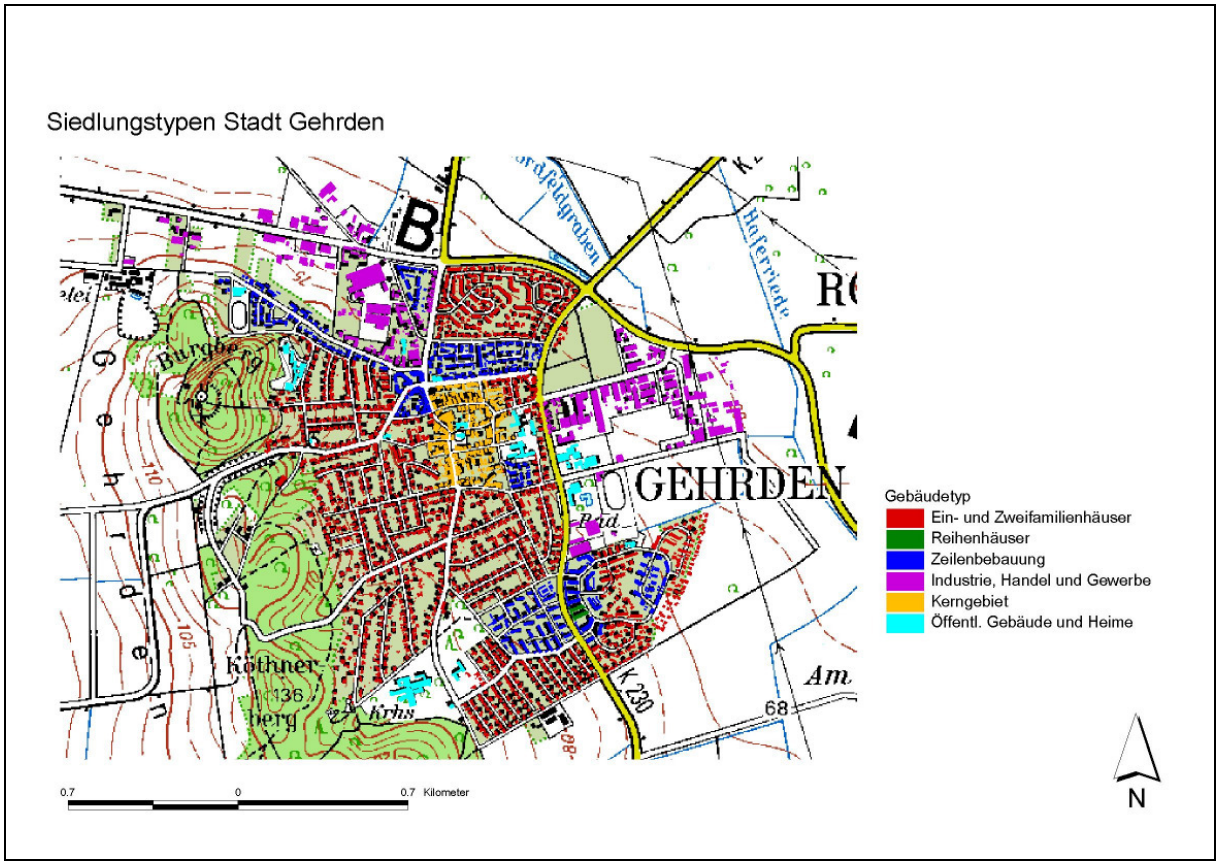
Die Stadt Gehrden hat in den letzten Jahren die Neubaugebiete Langes Feld (Gehrden) und Meierwiese (Ortschaft Lenthe, 2 ha) entwickelt. Letzteres umfasst ca. 30 Ein- und Zweifamilienhäuser (EFH, ZFH) im KFW-40 Standard und wird durch die Biogasanlage des Untergutes Lenthe, der Firma Bioenergie Lenthe GbR, mit regenerativer Wärme versorgt, ebenso wie Teile der alten Ortslage von Lenthe. Weiterhin gibt es einen Ratsbeschluss zur Ausweisung von Neubaugebieten in Everloh (1,2 ha am westlichen Ortsrand), wo etwa zehn EFH Platz finden, Leveste (Osterstraße), Redderse (südlich An der Linde) und Lemmie (dritter Bauabschnitt) sowie eine 1,4 ha große Fläche am Lohfeld. Bei allen Baugebieten handelt es sich im weiteren Sinn um Entwicklungen im erschlossenen Innenbereich. Alle Ortschaften sind erdgasversorgt.

In Neubaugebieten soll der Nutzung oberflächennaher Geothermie als emissionsärmere Heizwärme-Versorgungsvariante in Gehrden mehr Raum eingeräumt werden.

Vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie wird im Zuge der Erstellung eines landesweiten Geothermiekatasters auch eine Probebohrung in Gehrden durchgeführt und das geothermische Potential ermittelt, so dass Bauherren zukünftig höhere Entscheidungssicherheit für diese Technikoption in Gehrden bekommen.

Die nachfolgende Grafik (vergrößert in der Anlage 3) zeigt die Siedlungsstruktur für das Gebiet der Kernstadt Gehrden.

Abbildung 2: Siedlungstypen der Kernstadt Gehrden



Quelle: Eigene Darstellung nach eigener Erhebung, Klimaschutzagentur, Frühjahr 2009

Die Siedlungsstruktur der Stadt Gehrden ist weitgehend durch Ein- und Zweifamilienhausgebiete geprägt. Nur in der Kernstadt Gehrden selbst sind größere Mehrfamilienhausgebiete zu finden. In den Ortschaften befinden sich zum Teil größere ortsprägende landwirtschaftliche Güter, ansonsten unterschiedliche Bautypen, vorwiegend größere Ein- und Zweifamilienhäuser oder Resthofstrukturen. Im kommunalen Vergleich verfügt Gehrden über einen leicht überdurchschnittlichen Anteil von Mehrfamilienhäusern.

Unter dem Aspekt der Nahwärmenutzung als eine Effizienzstrategie, sind besonders die verdichteten mehrgeschossigen Wohngebäude/-gebiete und die Gewerbegebiete als Standorte interessant. Dort liegt in der Regel eine ausreichende Wärmedichte vor und speziell im Wohnbereich ist durch den ganzjährigen Warmwasserbedarf eine Wärmesenke vorhanden.

Bezogen auf die obige Karte (vgl. Abb. 2) fallen also alle rot markierten Ein- und Zweifamilienhausbereiche als Blockheizkraftwerksstandorte heraus. Es verbleiben der gelb gekennzeichnete Stadtkern, die blau markierten Bereiche Beethovenring, Kantstraße/Im Teichfeld sowie die im Norden, zwischen Stadtweg und Nordstraße gelegenen Mehrfamilienhäuser. In der konkreteren Betrachtung sind Angaben zu den Gebäuden und der Wohnungsanzahl für ausgewählte Bereiche auszuwerten, um eine Machbarkeits- und eine Wirtschaftlichkeitsprüfung durchführen zu können.

Für die Gewerbeansiedlung im Bereich der Ronnenberger Straße sollte ein gemeinsamer, betriebsübergreifender Ansatz zur Nahwärme- und ggf. Kälteversorgung überprüft werden und dazu neben Unternehmensbefragungen auch Lastverlaufsprofile im Liefernetz erstellt werden, um ggf. in den Bereich größerer BHKW-Einheiten zu gelangen und ein besseres Strom zu Wärme-Verhältnis zu erreichen.

Das nordwestlich gelegene Gewerbegebiet im Bereich der Ditterker Straße sollte ebenfalls überprüft werden, allerdings deutet sich hier ein geringeres Potential an, da weniger Betriebe angesiedelt sind. Ebenfalls denkbar und technisch unproblematisch ist eine Kombination der Energieversorgung von kommunalen Liegenschaften gemeinsam mit privaten oder gewerblichen Gebäudeeignern. Solche Modelle könnten über eigene Betreibergesellschaften und Wärmelieferverträge realisiert werden.

Das KRH Klinikum Robert Koch Gehrden wird in die Betrachtungen an dieser Stelle nicht einbezogen, da es als Teil des Klinikums Region Hannover GmbH als Beteiligungsgesellschaft der Region Hannover im Klimaschutz-Rahmenprogramm der Region Hannover mit betrachtet wird.

Ebenfalls aus der Strukturkarte ablesbar sind die Dachflächenpotenziale, die besonders groß sind bei den Flachdächern der Gewerbebauten. Im Zuge von Effizienzbetrachtungen, die auch die Gebäudehülle einschließen, sollte auch eine Prüfung der Dachstatik erfolgen, damit der Bau von Photovoltaik-Anlagen verwirklicht werden kann.

Ergänzend zu der Karte sind auch Luftbilder einschlägiger Internetanbieter hilfreich.

2.2. Öffentliche Einrichtungen

Das Rathaus von Gehrden ist in einem Neubau von 1992 untergebracht, ebenso wie die Stadtbibliothek.

Als Bildungseinrichtungen sind vorhanden: das Matthias-Claudius-Gymnasium, die Werner-von-Siemens-Realschule, die Grundschulen Am Castrum sowie Langes Feld, die Burgbergschule (Hauptschule mit freiwilliger 10. Klasse) und die Volkshochschule „Calenberger Land".

Es gibt fünf Sporthallen: größere befinden sich „Am Bad" und beim Matthias-Claudius-Gymnasium, jeweils kleinere Hallen an den Grundschulen Langes Feld und Am Castrum. Die überwiegende Zahl der Schulen ist östlich und westlich der K 231 konzentriert, ebenso wie das Delfi-Bad (Hallen- u. Freibad), das 2003 energetisch saniert wurde. In der Umgebung liegen weitere private Infrastruktureinrichtungen wie Alten- und Pflegeheime, eine Tennishalle und ein Einkaufszentrum.

Das Klinikum Robert Koch Gehrden wird seit 01.09.2005 gemeinsam mit 11 weiteren Häusern unter der zentralen Geschäftsführung der Klinikum Hannover GmbH geführt. Es verfügt über 317 Betten. Ein fachlicher Schwerpunkt des Klinikums Gehrden ist die Herz- und Gefäßchirurgie.

Lokaler Netzbetreiber des Strom- und Gasnetzes ist die E.ON Avacon AG, die in der Bahnhofstraße auch eine Betriebsverwaltung mit ca. 65 Beschäftigten betreibt. Die E.ON Avacon AG ist auch Kooperationspartner bei der Erstellung des Klimaschutz-Aktionsprogramms Gehrden. Der Konzessionsvertrag ist am 27.03.2007 ausgelaufen. In Zukunft gibt es eine kommunale Netzbetriebsgesellschaft, mit der ein neuer Konzessionsvertrag (ab 01.07.2009) geschlossen wurde und die noch im Aufbau befindlich ist.

Als Ergänzung zu der vorliegenden Ausarbeitung empfiehlt sich der **Energiebericht** für die öffentlichen Einrichtungen in Gehrden. Dieser basiert auf einer excelbasierten Dateivorlage, die in einer regionsweiten, kommune übergreifenden Arbeitsgruppe entwickelt wurde und in Gehrden vom Energiesachbearbeiter der Verwaltung, Edmund Jansen eingesetzt wird.

Der Energiebericht dokumentiert die Ergebnisse der jeweils zurückliegenden vier Verbrauchsjahre in digitaler Aufbereitung und ist auf Nachfrage bei Herrn Jansen einzusehen. Berichte in Papierform reichen zurück bis Anfang der 90er Jahre und können nachvollzogen werden. Nahezu alle wichtigen Gebäude sind an eine zentrale

Gebäudeleittechnik aufgeschaltet. Alle relevanten Momentanzustände der Anlagentechnik sind permanent verfügbar und über Plausibilitätskontrollen werden Alarmhinweise generiert, die kurzfristige Abweichungen von Soll-Zuständen anzeigen. Verschiedene Störmeldungen der Vergangenheit zeigen, dass sich der Einsatz der Gebäudeleittechnik „rechnet“ aufgrund des Überblicks, der zentralen Eingriffsmöglichkeiten und der raschen Störungskenntnis sowie der Begrenzbarkeit verbrauchsrelevanter Fehlfunktionen.

Aufgrund zahlreicher Gespräche und der intensiven Zusammenarbeit mit Herrn Jansen ist festzuhalten, dass in Gehrden hervorragende Bedingungen für einen energieeffizienten Betrieb der öffentlichen Liegenschaften vorhanden sind und aufgrund der hohen Motivation aller Mitarbeiter diese Regelungstechnik für Effizienzmaßnahmen auch genutzt wird. Schon im Rathaus ist auffallend, dass die WC-Bereiche mit Sensorschaltern ausgestattet sind, die automatisch beim Eintreten das Licht ein- und später zeitverzögert wieder ausschalten. Diese Beleuchtungssteuerung findet sich nach Aussagen Herrn Jansens in zahlreichen Gebäuden wieder und wird bei Modernisierungen standardmäßig eingebaut.

Bedingt durch das aktuelle Konjunkturprogramm II nutzt auch Gehrden die Chance zur energetischen Modernisierung eigener Liegenschaften. Die Prüfung des verstärkten Einsatzes von Passivhauskomponenten wurde hierzu bereits angeregt. Weitere Objekte wie die Sporthalle Am Castrum und das Schulzentrum Haupt- und Realschule werden derzeit modernisiert und sollen aufgrund der konzeptionellen Ergebnisse der Architektenplanung den KfW 40-Standard erreichen und den Energiebedarf um bis zu 75 Prozent reduzieren. Für dieses Modernisierungsvorhaben wurde ein Förderantrag „Modellprojekt“-bei dem Projektträger Jülich als Vertreter des Bundesumweltministeriums (BMU/PTJ) gestellt, der jedoch leider negativ beschieden wurde.

Der Versuch, die gesamte Emissionsminderung durch weitere Modernisierungen öffentlicher Liegenschaften zu berechnen, wurde nicht weiterverfolgt, da eine strategische Prioritätenliste zur energetischen Modernisierung der nächsten Jahre mit den dazu geplanten Standards nicht vorliegt.

Für das Delfi-Bad ist ein BMU/PTJ gefördertes Projekt zusammen mit der FH Hannover, Prof. Janßen, Studiengang Energiesystemtechnik, in Bearbeitung. Darin sollen die BHKW-Optionen,weitere Systemvarianten und Auslegungsfälle berechnet werden, um die Wirtschaftlichkeit des Biogas-Anlagen-Anschlusses technisch abzusichern. Das Delfi-Bad liegt in direkter Nachbarschaft der geplanten zweiten

Gehrdener Biogasanlage, die letztlich aufgrund gemeindlicher Abnahmeverträge für Wärme gesichert realisiert wird. Derzeit laufen die Bauarbeiten.
Im Ergebnis können die real geplanten Emissionsminderungspotenziale für die Öffentlichen Einrichtungen nur abgeschätzt werden und können sich bei durchgängiger Realisierung des KfW 55 –Standards auf ca. 30 Prozent des aktuellen Emissionsniveaus reduzieren. Sie können noch umfangreicher ausfallen, wenn zusätzlich Umstellungen des Energieträgers erfolgen.

2.3. Wirtschaft und Beschäftigung

In Gehrden gab es im Jahr 2005 5.661 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Die Arbeitslosenquote (Anteil Leistungsempfänger nach SGB II an der Wohnbevölkerung) betrug etwa 4,78 Prozent und lag damit deutlich unter dem regionsweiten Anteil von 10,19 Prozent.
Die Beschäftigten teilten sich auf folgende Wirtschaftsbereiche auf[1]:

Dienstleistungen	2423
Produzierendes Gewerbe	1896
Handel und Verkehr	1164
Land- und Forstwirtschaft	178

Die Kaufkraftkennziffer liegt gegenüber der Region Hannover (109,6) überdurchschnittlich hoch bei 120,8, die Umsatzkennziffer dagegen deutlich darunter bei 71,3 (Region: 116,2)[2]. Dies bedeutet nichts anderes als überdurchschnittlich hohe Einkommen, die jedoch nur zum Teil in Gehrden als Umsatz verbleiben.
Dieses Einkommenspotential deutet auf ein höheres Bildungs- und damit Einkommensniveau hin, was vermuten lässt, dass es sich die Gehrdener Einfamilienhausbesitzer eher leisten könnten die energetische Modernisierung des eigenen Hauses voranzutreiben.
Die Gehrdener Wirtschaft hat ihren Schwerpunkte im Bereich der Dienstleistung mit ca. 70 Prozent der Beschäftigten[3], bedingt durch das Robert-Koch-Krankenhaus und

[1] Stadt Gehrden, Strukturdaten 2007, a.a.O..
[2] Region Hannover, Wirtschafts- und Beschäftigungsförderung, „Trends & Fakten 2006“, Hannover 2006.
[3] Stadt Gehrden, www.gehrden.de.

die Schulen. Das produzierenden Gewerbe sowie das Handwerk und das Baugewerbe spielen eine wichtige Rolle

Im Osten von Gehrden, südlich der Kreisstraße K231 befindet sich das größte Gewerbegebiet von Gehrden.

Im nordwestlichen Gewerbegebiet betrieb die Vorwerk & Co Teppichwerke KG in Gehrden bis 1985 einen großen Produktionsstandort. Das Betriebsgelände steht derzeit größtenteils leer und ist für eine Nachnutzung vorgesehen. Zudem musste ein innenstadtnah gelegenes Autohaus sein Geschäft aufgeben, so dass im Zentrum relativ große Flächen für die Innenentwicklung zur Verfügung stehen.

2.4. Verkehr

Straßenverkehr

Die Kommune Gehrden verfügt über ein Straßennetz von 101,4 km Gesamtlänge, dieses unterteilt sich in 51 km Gemeindestraßen, ca. 2 km Bundesstraße (B 65), ca. 25 km Kreis- und Landstraßen sowie ca. 25 unbenannte Straßen und Wirtschaftswege[4]. Im gesamten Stadtgebiet von Gehrden gilt Tempo 30 auf allen Erschließungsstraßen sowie rechts vor links. Lediglich auf den innerörtlichen Hauptstraßen und den Kreisstraßen ist Tempo 50 erlaubt. Diese Regelung senkt auch den Energieverbrauch. Zurzeit pendeln über 3.700 Personen aus. Über 2.100 Personen andererseits pendeln zur Arbeit ein[5]. (Werk-)Täglich finden also über 11.600 erwerbsbedingte Personen-Verkehrswege statt durch berufliche Ein- und Auspendler. Es gibt 9.328 zugelassene PKWs und 484 LKWs, dazu kommen rund 1.900 Spezialfahrzeuge (Traktoren, Rettungsdienste, Räumfahrzeuge u.ä.)[6]. Die gesamte Fahrleistung beträgt 220.221 km/Tag[7].

Die Kommune verfügt seit Anfang April 2007 (offizielle Eröffnung 01.06.2007) über eine Erdgas-Tankstelle. Der Effekt dieser Neuerung betrifft allerdings den Bilanzzeitraum nicht.

Die Bundesstraße 65 durchquert das Stadtgebiet im Norden von Ost nach West, und führt durch die Orte Everloh und Ditterke. Eine Ortsumgehung, die hier die Verkehrslage in den Ortsteilen beruhigen würde, war geplant, wurde aber nicht weiter verfolgt.

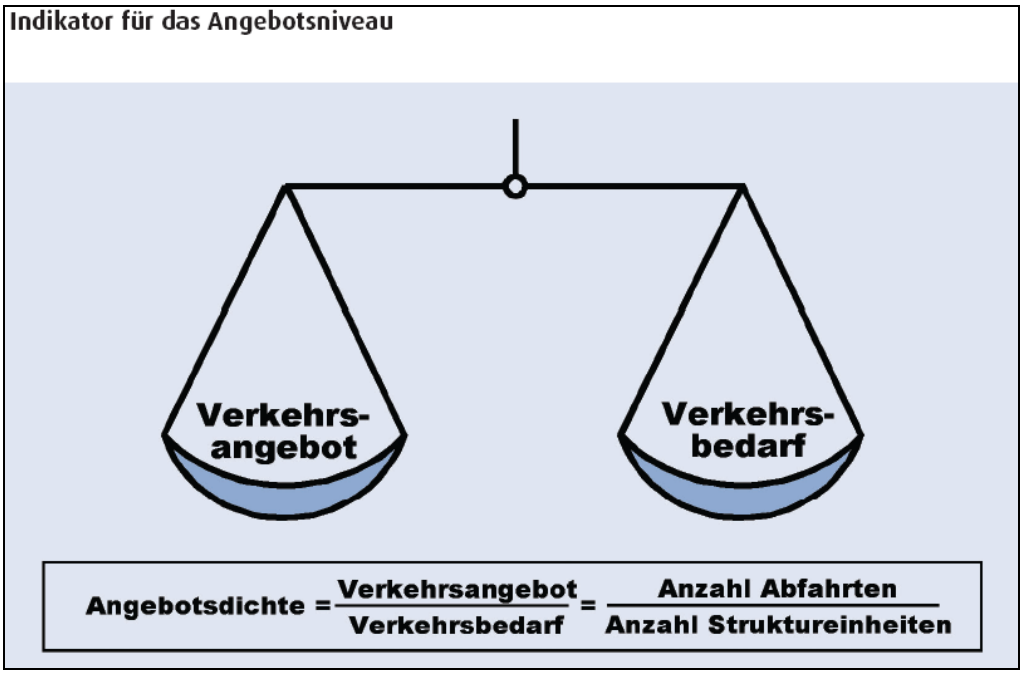
[4] Stadt Gehrden, Ordnungsamt.
[5] Region Hannover Wirtschafts- und Beschäftigungsförderung, Broschüre „Trends und Fakten 2006“.
[6] Region Hannover, FB Öffentl. Sicherheit, Team Kfz-Zulassungsangelegenheiten, Auskunft von Hartmut Kuhl.
[7] Region Hannover /GEONET, CO_2-Bilanz Quellgruppe Verkehr.

Wenige Kilometer östlich des Stadtgebiets führt die Bundesstraße 217 zwischen Hannover und Hameln vorbei.

Nahverkehr

Die Nahverkehrs-Angebotsdichte (vgl. Abb. 3) zeigt das Verhältnis von Verkehrsbedarf und Verkehrsangebot an. Diese Kennzahl wird gemessen an der Anzahl Abfahrten am Normalwerktag pro vorhandene Struktureinheiten (entspricht der Summe der Schulplätze, Arbeitsplätze und der Einwohner) (vgl. Abb. 4).

Abbildung 3: Verhältnis Verkehrsbedarf und Verkehrsangebot



Quelle: Nahverkehrsplan 2003 Region Hannover

Abbildung 4: Klassen der Angebotsdichte

Klasse	Angebotsdichte (Abfahrten am Normalwerktag/Struktureinheiten)
1	ab 0,241
2	0,181 bis 0,240
3	0,121 bis 0,180
4	0,061 bis 0,120
5	bis 0,060

Quelle: Nahverkehrsplan 2003 Region Hannover

Die Nahverkehrs-Angebotsdichte betrug für Gehrden-Zentrum:
in 1996 0,12/ Klasse 3; in 2000 0,19/ Klasse 2; in 2004 0,17/ Klasse 3.
Für das Umland Gehrdens lauten die Zahlen:
in 1996 0,21/ Klasse 2; in 2000 0,27/ Klasse 1; in 2004 0,19/ Klasse 2.

Auffällig ist, dass das Umland eine höhere Angebotsdichte hat und dass diese eine ähnliche Veränderung durchläuft wie die des Zentrums. Die Schwankungen können einerseits auf die Zunahme der Bevölkerung (und damit der Struktureinheiten) oder andererseits auf eine Erhöhung des Verkehrsangebots zurückzuführen sein, bzw. spiegeln im Jahr 2000 die Verbesserungen durch die Expo wieder.
Der Bahnhof in Lemmie ist die einzige Station des Schienennetzes der S-Bahn in der Kommune. Hier verkehren die S-Bahnlinien S1 und S2 zwischen Hannover und Haste.
Es gibt zudem zehn Buslinien sowie zwei Nachtbuslinien, die Haltepunkte auf Gehrdener Gebiet anfahren. Von besonderer Bedeutung ist die Schnellbusverbindung nach Hannover sowie die Verbindung zum S-Bahnhaltepunkt Weetzen, an welchem die S-Bahnlinien Hannover - Hameln sowie Hannover - Haste verknüpft sind.
Ein Teil-Auto als Carsharing-Angebot gibt es in Gehrden noch nicht, allerdings ist das Thema im Stadtteil Lemmie diskutiert worden und in Verbindung mit dem mobilCard-Angebot des GVH weiterhin eine interessante, verfolgenswerte Option.

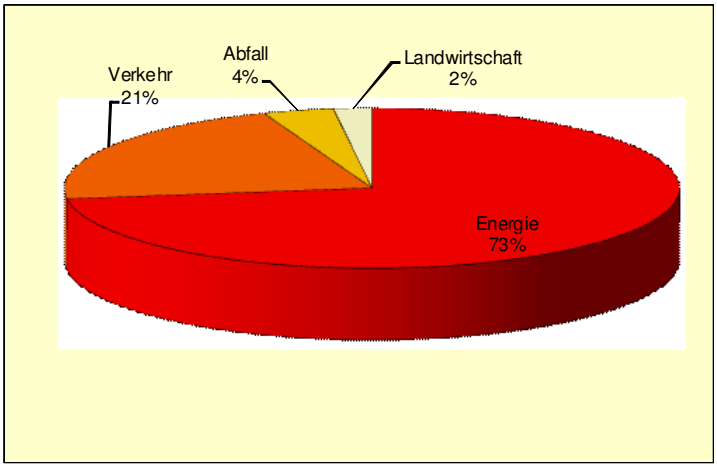
3 CO_2-Bilanz der Stadt Gehrden

Die CO_2-Bilanz der Stadt Gehrden basiert auf der Emissionsbilanz der Region Hannover, deren Daten auf der Ebene der Kommunegrenzen erhoben wurden. Nach einem Überblick zur Emissionssitutation in der Region folgen detailliertere Betrachtungen für die Stadt Gehrden.

3.1. Die Stadt Gehrden im regionalen Umfeld

In der gesamten Region Hannover wurde für die Emissionsbetrachtungen das Basisjahr 2005 gewählt. In diesem Referenzjahr wurden 12,5 Mio. t Treibhausgase emittiert. Das sind ca. 11,1 Tonnen je Einwohner und Jahr [t/EW*a]. Damit hat die Region eine leicht günstigere Bilanz als das Bundesgebiet insgesamt. Die anzustrebenden Zielmarken sind von der Bundesregierung mit unter 8 [t/EW*a] (bis 2020) und dem Klimabündnis mit ca.. 2 [t/EW*a] (bis 2050) vorgegeben.

Abbildung 5: CO_2-Bilanz Region Hannover



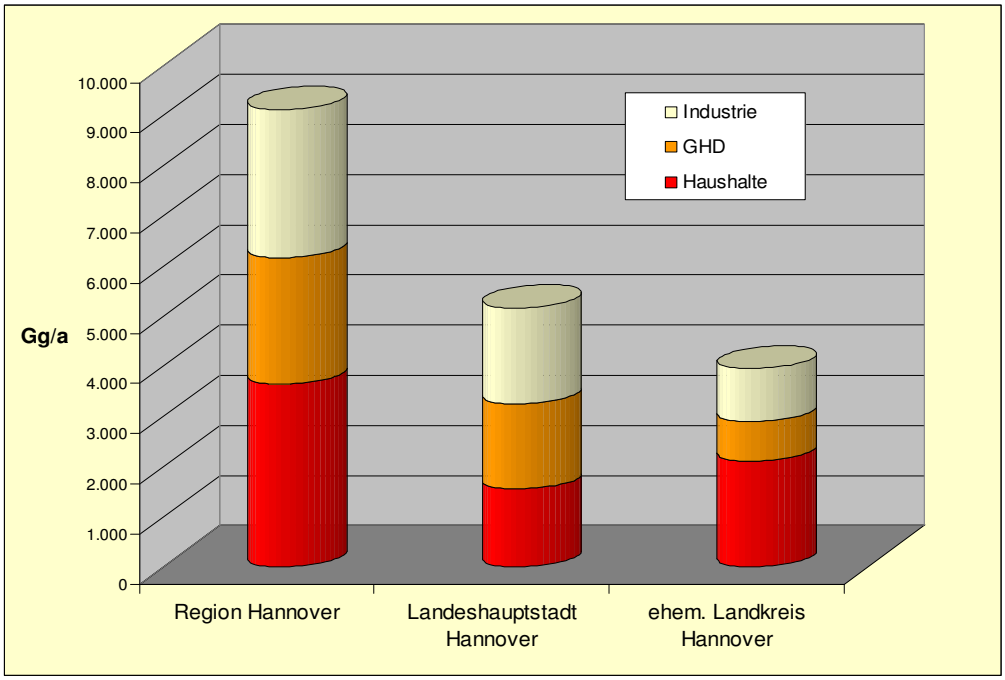
Gesamtemissionen: 12,5 Mio. Mg/a = 11,1 Mg/a je Einwohner

Quelle: Eigene Darstellung nach Region Hannover, CO_2-Bilanz für die Region Hannover, 2008, S. 3

Der weit überwiegende Anteil der Treibhausgasemissionen geht auf den Energieverbrauch in den verschiedenen Sektoren und Anwendungsbereichen zurück (73 Prozent). Mit weitem Abstand folgen der Verkehrssektor (21 Prozent), der Abfallbereich (4 Prozent) sowie die Land- und Forstwirtschaft (2 Prozent).
Im **Energiesektor** setzen deshalb differenzierte Emissionsbetrachtungen im Rahmen von kommunalen Klimaschutzbilanzen an. Darüber hinaus wird im Aktionsprogramm der **Verkehrssektor** näher thematisiert.

Der **Abfallbereich** ist aufgrund seiner zentralen Struktur als Zweckverband Abfallwirtschaft Region Hannover (aha) und als Regionstochter in das übergeordnete Klimaschutz-Rahmenprogramm Region Hannover und dessen Zielvorgaben eingebunden. Deshalb werden Treibhausgasemissionen im Abfallbereich bei kommunalen Betrachtungen vernachlässigt bzw. können durch Bürgerinnen und Bürger im Wesentlichen direkt durch die Verringerung des eigenen Abfallaufkommens verringert werden.
Die Treibhausgasemissionen in der **Land- und Forstwirtschaft** werden überwiegend durch das Düngermanagement (fast 50 Prozent) verursacht bzw. durch die Bewirtschaftungsart beeinflusst. Der Anteil der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen in Gehrden ist daher weitgehend proportional zum Flächenanteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche in der Region.
Die Treibhausgasminderungsstrategien für den Abfallsektor wie auch für die Landwirtschaft werden im Klimaschutz-Rahmenprogramm der Region Hannover diskutiert (vgl. Handlungsperspektive 2020, 2008, S. 73 ff.).

Abbildung 6: CO_2-Emissionen aus dem Strom- und Heizenergieverbrauch (Gg[8])



Quelle: Eigene Darstellung nach Region Hannover, CO_2-Bilanz für die Region Hannover, 2008, S. 4

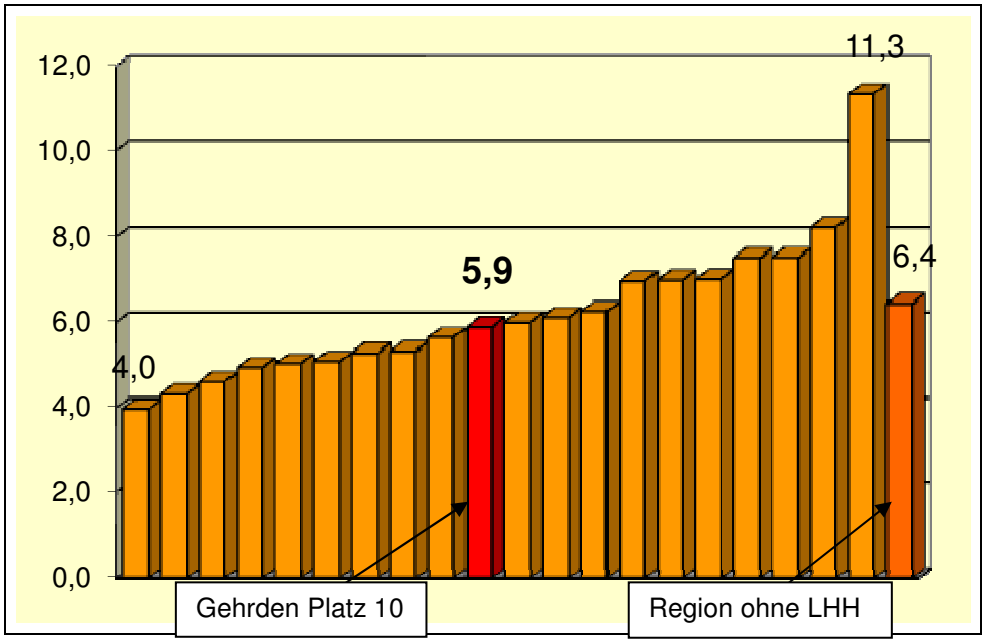
Die Emissionen des industriellen Bereichs spielen gerade in der Landeshauptstadt Hannover eine große Rolle. Im ehemaligen Landkreis Hannover hat der Haushaltsbereich die deutlich größte Bedeutung.

Zum Vergleich der Emissionen, Strom- und Wärmeverbräuche bezogen auf die Einwohner, dienen die nachfolgenden drei Grafiken. Sie stellen Gehrden in die Reihe der Regionskommunen und verdeutlichen - ohne eine Wertung zu vollziehen – die Aufgaben, die in den einzelnen Städten du Gemeinden noch zu leisten sein werden, wenn das gleiche Ziel erreicht werden will. Die Unterschiede resultieren aus dem unterschiedlichen strukturellen und wirtschaftlichen Aufbau der Kommunen, aber auch aus dem Grad an Nutzung Erneuerbarer Energiequellen oder der Bevölkerungsdichte sowie dem Arbeitsplatzangebot.

[8] Gg = 1.000 Mg

Gehrden findet sich im kommunalen Vergleich der Treibhausgasemissionen auf Platz 10 und liegt knapp unter dem Regionsmittelwert (vgl. Abb. 7).

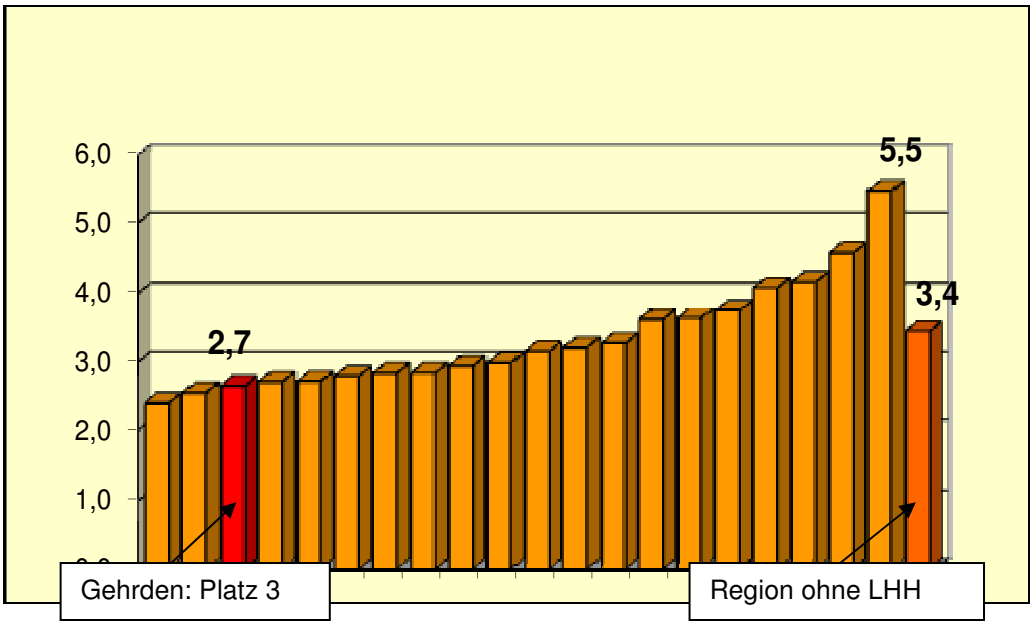
Abbildung 7: Treibhausgasemissionen in (t/a je EW)



Quelle: Eigene Darstellung nach unveröffentlichten Daten, von Krosigk, 2008

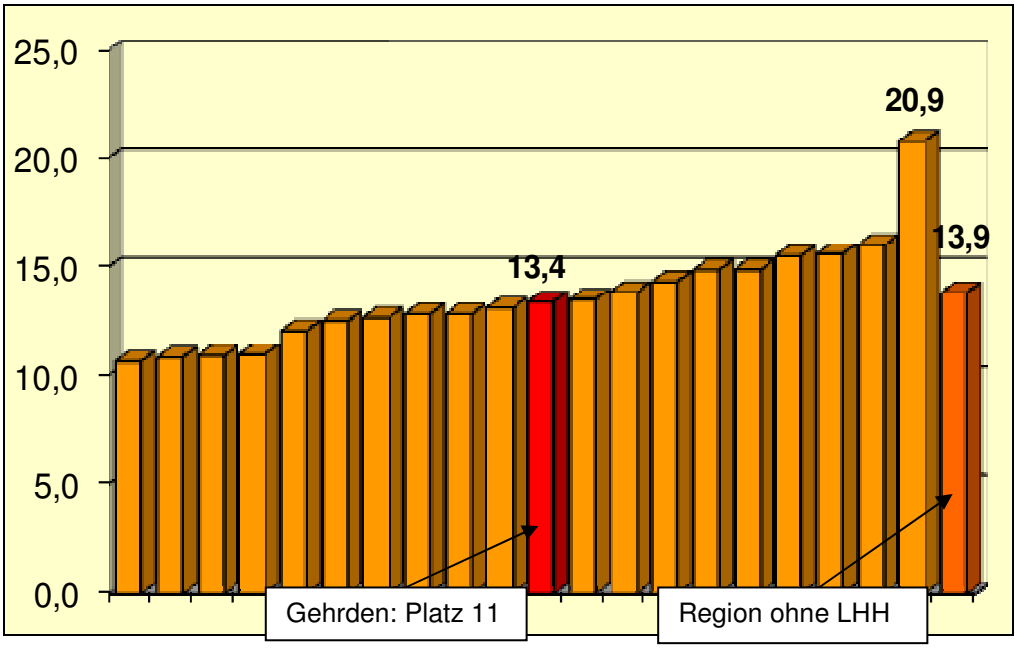
Beim Vergleich des Stromverbrauchs (vgl. Abb. 8). schneidet Gehrden deutlich besser ab und landet auf Platz 3 der Reihe, was durch einen geringeren Gewerbeanteil erklärbar ist, aber auch durch die geringen Differenzen zu den Kommunen der nachfolgenden Plätze. Im Wärmeverbrauch liegt Gehrden auf Platz 11 (vgl. Abb. 9).

Abbildung 8: Stromverbrauch MWh/a je Einwohner



Quelle: Eigene Darstellung nach Region Hannover, CO_2-Bilanz für die Region Hannover, 2008

Abbildung 9: Wärmeverbrauch MWh/a je Einwohner



Quelle: Eigene Darstellung nach Region Hannover, CO_2-Bilanz für die Region Hannover, 2008

3.2. Treibhausgasemissionen der Sektoren

Mit der kommunalen Betrachtung soll allen Bürgerinnen und Bürgern eine objektive Grundlage zur Einschätzung der eigenen Verbrauchsgruppe gegeben, aber auch eine Prioritätensetzung für anstehende Entscheidungen möglich werden.

Für Gehrden stellen sich die Emissionsdaten der Verbrauchssektoren wie folgt dar:

Sektor	Gesamtemissionen [t/a]	Emissionen pro Kopf u. Jahr [t/(EW*a)]	Anteil [%]
Energie	87.000	5,86	78
Verkehr	17.900	1,21	16
Landwirtschaft	876	0,06	1
Abfallwirtschaft	6.358	0,43	6
Summe	112.134	7,55	100

In Gehrden werden durch den Energiesektor 87.000 t/a emittiert, das entspricht jährlich 5,86 t pro Einwohner (2005) oder 78 Prozent der Gesamtemissionen. Damit ist dieser Emissionsanteil dort um 5% höher als im Regionsmittel. Die Verkehrsemissionen liegen mit 16 Prozent unter dem Regionsmittel. Die Abfallwirtschaft verursacht immerhin 6 Prozent Emissionsanteil und die Landwirtschaft ist für lediglich 1 Prozent der Emissionen verantwortlich.

3.3. Energieverbrauch

Die nachfolgenden Datentabellen liefern genauere Werte und ermöglichen eine differenzierte Betrachtung für einzelne Verbrauchergruppen und Energieträger. Zur Methodik und Systematik der Bilanzerstellung sei auf die ausführliche Bilanz der Region Hannover verwiesen, in der die Vorgehensweise erläutert ist.

Zunächst Basisdaten in tabellarischer Darstellung:

Energieversorgung

Strom, Gas	EON-Avacon		Emissionsfaktor: 0,754 kg CO_2-Äquivalent/kWh			
Gebäudetyp	**Gebäude**	**Wohnungen**	**Whg./Geb.**	**Wohnfläche [m²]**	**Anteil am Heizenergie-verbrauch**	**Anteil am Strom-verbrauch**
Einfamilienhäuser	2.017	2.017	1,0	393.771	ca. 65%	ca. 65%
Zweifamilienhäuser	712	1.424	2,0			
Mehrfamilienhäuser	617	3.291	5,3	252.100	ca. 35%	ca. 35%
Summe	**3.346**	**6.732**	**2,0**	**645.871**	**100%**	**100%**

Energie- und Emissionsbilanz 2005

Endenergieverbrauch [GWh/a]	**Strom**	**Heizstrom**	**Gas**	**Heizöl**	**sonst. Brenn-stoffe**	**Regenerative Energien**	**Wärme**	**Summe**	**Anteil**
Haushalte	**23**	4	98	53	2	2,5	**159**	**182**	76%
Gewerbe, Handel, Dienstleistun-gen	**5**	0	2	8	0	0,3	**11**	**16**	7%
kommunale Einrichtugen	**2**	0	4	0	0	0,0	**5**	**7**	3%
Industrie	**9**	0	8	4	13	0,2	**26**	**35**	15%
Summe Endenergie	**39**	**4**	**112**	**65**	**15**	**3,0**	**200**	**239**	**100%**
	17%	1,8%	47%	27%	6%	1,2%	**83%**	**100%**	
Treibhausgasemissionen [kt/a]	**30**	**3**	**28**	**21**	**5**	**0,0**	**58**	**87**	
	34%	3,6%	32%	24%	6%	0,1%	**66%**	**100%**	

	Haus-halte	**Landwirt-schaft**	**Handel**	**Dienst-leistungen**	**kommunale Einrichtungen**	**prod. Gewerbe (incl. Industrie)**	**Summe**
Endenergieverbrauch [GWh/a]	**182**	***1***	***4***	***7***	**7**	***39***	**239**
	76%	*0,2%*	*1,9%*	*3,0%*	2,8%	*16%*	**100%**
Vergleichswert ehem. LK	59%	0,3%	4,1%	7,1%	2,6%	26%	**100%**
Treibhausgasemissionen [kt/a]	**62**	***0***	***2***	***3***	***3***	***17***	**87**
	71%	*0,3%*	*2,2%*	*3,8%*	3,1%	*19%*	**100%**
Vergleichswert ehem. LK	55%	0,3%	4,7%	8,8%	2,7%	29%	**100%**

kursiv: auf Basis von Beschäftigtenzahlen und spez. Verbrauchsdaten hochgerechnet

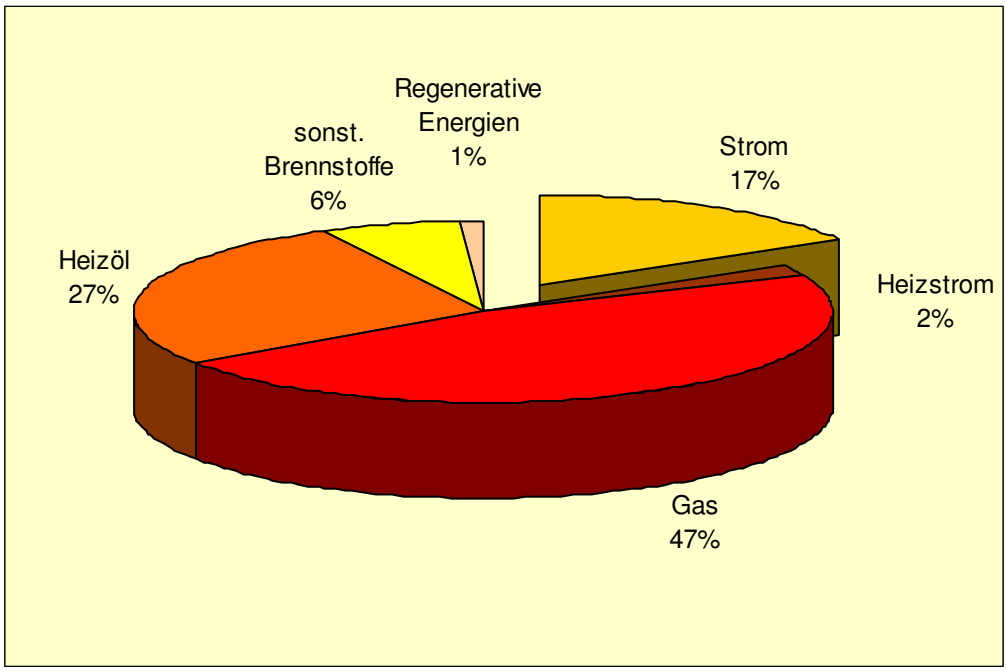
Kennzahlen:

Energieverbrauch 1) ohne Eigenverbrauch	Gehrden			Vergleichswerte ehem. Landkreis Hannover			Vergleichswerte Region Hannover			
	Strom	Wärme	Summe	Strom	Wärme	Summe	Strom	Wärme	Summe	
Endenergie gesamt	2.658	13.444	16.102	3.442	13.857	17.299	4.738	15.055	19.793	kWh je Einwohner
Industrie			94.933	25.510	86.152	111.663	31.845	76.742	108.587	kWh je Beschäftigter
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	2.592	5.581	8.173	5.227	9.817	15.044	5.263	10.392	15.655	kWh je Beschäftigter
Öffentliche Einrichtungen (in 36 erfassten Gebäuden)	132	313	445	122	305	427	108	315	423	kWh je Einwohner (LHH o. Straßenbel.)
Haushalte	1.545	10.686	12.231	1.408	8.565	9.973	1.389	7.704	9.093	kWh je Einwohner
	3.408	23.572	26.980	3.117	18.962	22.080	2.793	15.493	18.287	kWh je Haushalt
	36	246	281	33	201	234	33	184	218	kWh je m² Wohnfläche
Heizstrom-Anteil	9,7%	2,1%	1,8%	9,5%	2,6%	2,1%	4,6%	1,5%	1,2%	
Deckungsanteil regenerativer Energien s. 1)	5,7%	1,5%		15,2%	1,7%		6,6%	1,5%		
Deckungs-Anteil BHKW s. 1)	0,1%	0,1%		2,4%	5,9%		1,5%	3,6%		
Treibhausgasemissionen	**2,0**	**3,9**	**5,9**	**2,4**	**4,0**	**6,4**	**4,1**	**3,9**	**8,1**	t CO_2-Äquivalent je Einwohner

Regenerative Energien / BHKW	Gehrden		ehem. Landkreis Hannover		Region Hannover	
	Anteil Strom-Einspeisung	Anteil re-generativ	Anteil Strom-Einspeisung	Anteil rege-nerativ	Anteil Strom-Einspeisung	Anteil rege-nerativ
Biomasse	0,0%	0,0%	1,9%	2,2%	1,6%	2,0%
Klär-/Deponiegas	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,5%	5,5%
Solar	5,2%	5,2%	0,6%	0,7%	0,7%	0,9%
Wind	94%	95%	81%	94%	71%	87%
Wasser	0,0%	0,0%	2,4%	2,8%	3,7%	4,5%
Summe Regenerativ	**99%**	**100%**	**86%**	**100%**	**81%**	**100%**
BHKW	1%		14%		19%	
gesamte Einspeisung	**100%**		**100%**		**100%**	
Photovoltaikleistung	10,7	W/EW	5,7	W/EW	4,2	W/EW
Kollektorfläche	0,036	m²/EW	0,031	m²/EW	0,021	m²/EW
elektr. BHKW-Leistung	1,5	W/EW	61,5	W/EW	40,2	W/EW

Abbildung 10 zeigt, welche Energieträger an den Treibhausgasemissionen beteiligt sind. Dabei werden die Emissionen der gesamten Prozesskette berücksichtigt, so dass z.B. im Stromsektor die hohen CO_2 -Emissionen bei der Stromerzeugung in Kraftwerken des jeweiligen Stromproduzenten in der Bilanz zu Buche schlagen.
In Gehrden wurden 2005 insgesamt 239 GWh Endenergie verbraucht. Nach Energieträgern sortiert, unterteilt sich der Energieverbrauch in 47 Prozent Gas, 27 Prozent Heizöl, 17 Prozent Strom (sowie zusätzlich knapp 2 Prozent Heizstrom), 6 Prozent sonstige Brennstoffe und 1 Prozent regenerative Energieträger.

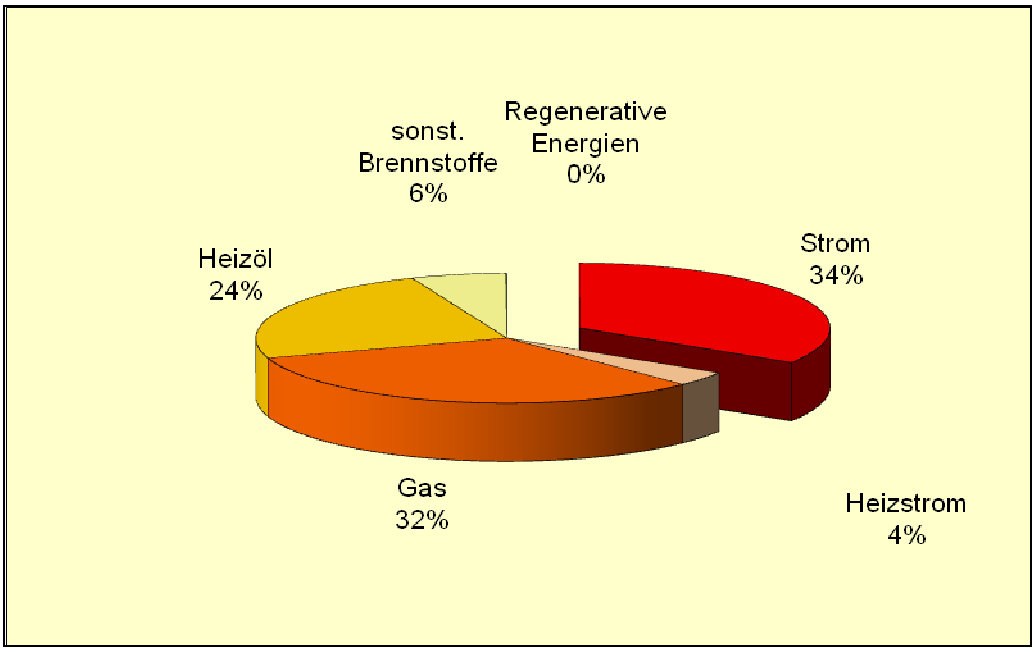
Abbildung 10: Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern



Quelle: Eigene Darstellung nach Region Hannover, CO_2-Bilanz für die Region Hannover, 2008

In Verbindung mit Abbildung 11 wird deutlich, dass der Anteil von Strom an den Treibhausgasemissionen mit 38 Prozent exakt doppelt so hoch ist wie derjenige am Verbrauch; die Regenerativen tragen nicht oder nur minimal zu den Emissionen bei. Der Wärmesektor ist in Gehrden für über 80 Prozent des Endenergieverbrauchs verantwortlich, trägt aber nur zu 2/3 zum Treibhauseffekt bei. Allein die vollständige Substitution von Nachtspeicherheizungen kann die Treibhausgasemissionen um bis zu 4 Prozent mindern.

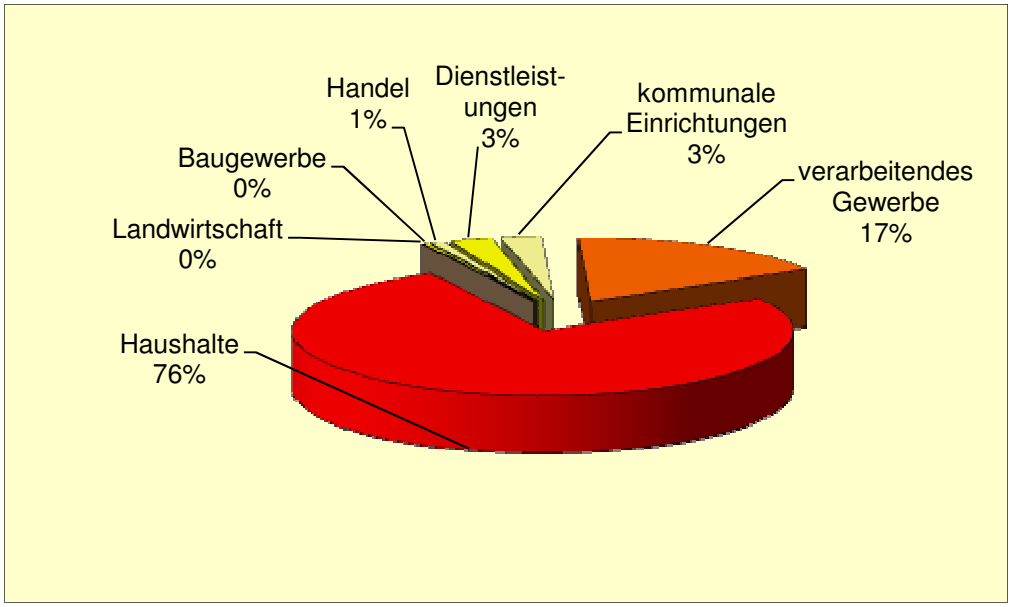
Abbildung 11: Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern



Quelle: Eigene Darstellung nach Region Hannover, CO_2-Bilanz für die Region Hannover, 2008

Der mit weitem Abstand größte Energieverbraucher in Gehrden ist der Sektor der privaten Haushalte (76 Prozent), danach folgen Industrie und produzierendes Gewerbe mit 17 Prozent sowie Handel und Dienstleistungen mit 4 Prozent und kommunale Einrichtungen mit 3 Prozent (vgl. Abb. 12). Diese Verhältnisse sind sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich ähnlich zu finden.

Abbildung 12: Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren



Quelle: Eigene Darstellung nach Region Hannover, CO_2-Bilanz für die Region Hannover, 2008

Zu den einzelnen Sektoren lässt sich folgendes zusammenfassend sagen:
Gehrden hat den regionsweit höchsten Anteil des Energieverbrauchs der privaten Haushalte: er liegt mit 17 Prozent über dem Durchschnitt der Umlandkommunen.
Der gewerbliche Sektor einschließlich Handel und Dienstleistungen ist relativ wenig energieintensiv.
Die kommunalen Liegenschaften liegen im Regionsvergleich knapp über dem Durchschnittsverbrauch. Eine nähere Analyse ist dem kommunalen Energiebericht im Anhang zu entnehmen.

3.3.1. Stromverbrauch

In der Stadt Gehrden wurden im Jahr 2005 insgesamt 43,5 GWh Strom verbraucht, davon 4 GWh Heizstrom. Der im Vergleich der Kommunen im ehemaligen Landkreis relativ günstige spez. Verbrauch bezogen auf die Einwohner geht vor allem auf den geringen Anteil von Gewerbe, Handel und Dienstleistungen zurück.
Bei näherer Betrachtung kann für den Haushaltssektor sogar festgestellt werden, dass der spezifische Verbrauch je Haushalt mit 3400 kWh rd. 10 Prozent über dem Durchschnitt des ehem. Landkreises liegt. Der Heizstrom-Anteil liegt unter dem Durchschnitt des ehem. Landkreises. Dennoch gibt es hier ein hohes Einsparpotenzial, denn 4 Prozent der Emissionen des gesamten Stromverbrauchs könnten alleine durch die Substitution von Nachtspeicherheizungen eingespart werden.

3.3.2. Wärmeverbrauch

Der spezifische Wärmeverbrauch ist in Gehrden bezogen auf alle Verbrauchssektoren relativ hoch. Obwohl wenig produzierendes Gewerbe und Dienstleistungsunternehmen ansässig sind, liegt der spez. Verbrauch beinahe beim Durchschnitt der 20 Umlandkommunen.
Eine nähere Analyse zeigt, dass der spez. Heizenergieverbrauch je m^2 Wohnfläche im Gebäudebestand fast 20 Prozent über dem Durchschnitt des ehem. Landkreises liegt sowie 30 Prozent über dem Mittelwert in der Region Hannover. Die Brennstoffanteile zur Wärmeversorgung liegen im Mittel der Umlandkommunen.

3.4. Energiebereitstellung

Die **Stromversorgung** wird in Gehrden über das Mittel- und Niederspannungsnetz der E.ON Avacon AG sichergestellt. Haupteinspeisepunkt ist das 110-kV Umspannwerk in der Nähe von Lemmie. Weitere für die Versorgung von Gehrden relevante Einspeisepunkte liegen in Empelde und in Barsinghausen. Der über das Hochspannungsnetz eingespeiste Strom wird von E.ON mit dem aktuellen Kraftwerkmix produziert; d.h. er stammt zu 47 Prozent aus Kohlekraftwerken und Gas-/Ölkraftwerken, zu 38 Prozent aus Atomkraftwerken und zu 15 Prozent aus regenerativen Energiequellen[9].

Auffällig ist der extrem niedrige Anteil, den die *Kraft-Wärme-Kopplung* zurzeit für die Stromversorgung von Gehrden ausmacht. Ein einziges Blockheizkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von 5 kW ist im Jahr 2005 am Netz gewesen. Ein im Schwimmbad installiertes BHKW ist außer Betrieb.

Durch den Bau des **Windparks** auf einer Vorrangfläche für die *Windenergiegewinnung* in der Gemarkung Leveste werden seit November 2005 durch fünf Windenergieanlagen bis zu 10 MW in der Kommune erzeugt und eingespeist. Diese erzeugten in zwei Monaten fast 3.000 MWh. Seither werden an diesem Standort jährlich bis zu 18.000 MWh Strom erzeugt.

Diese Kapazitäten wurden Anfang 2009 durch drei weitere Anlagen auf 16,9 MW erweitert. Damit läge die Stadt Gehrden bezüglich der Windenergiekapazitäten pro Einwohner an dritter Stelle in der Region Hannover, und sogar an erster Stelle bei einer Betrachtung bezogen auf die Fläche. Die acht Anlagen werden im jährlichen Durchschnitt voraussichtlich mindestens 28 Mio. kWh Strom erzeugen. Das entspricht einem regenerativen Deckungsanteil des Stromverbrauchs in Gehrden von 65 Prozent alleine durch Windenergieanlagen ab 2010.

Bezüglich der Stromerzeugung durch *Photovoltaik* lag Gehrden ebenfalls deutlich über dem Durchschnitt des ehem. Landkreises, mit einem Anteil von 5,2 Prozent gegenüber 0,6 Prozent. Gehrden war „Regionaler Solarmeister“ der Jahre 2004, 2006, 2007 und Vizemeister 2005 und 2008. Es gibt in der Größe von mind. 10 kW Spitzenleistung (also deutlich mehr als normale Photovoltaik-Nutzung auf einen EFH) neun

[9] Quelle: E.ON Avacon Internetdarstellung: Tabelle Energieträgermix ,Stand 15.12.2006.

private Photovoltaik-Anlagen, dazu kommen fünf Anlagen der Gehrdener Solar Projekt GbR. Insgesamt hat Gehrden inzwischen 48 (bekannte) Photovoltaik-Anlagen (April 2009) mit einer Gesamtleistung von 338 kW.; damit werden jährlich Im Durchschnitt ca. 300.000 kWh Strom erzeugt.

Im Jahr 2006 ging die **Biogasanlage** Lenthe (Betreiber: Bioenergie Lenthe GbR) ans Netz. Diese wird jedoch in der CO_2-Bilanz des Jahres 2005 noch nicht erfasst. Darüber hinaus wird zurzeit in Lenthe ein Blockheizkraftwerk auf der Basis von *Biogas* betrieben. Die Anlagenkapazität soll erweitert werden. Die Anlage hat zurzeit eine Leistung von 500 kW elektrisch und produziert jährlich mindestens 4.250 MWh Strom. Zur Wärmenutzung steht in Lenthe in begrenztem Umfang auch Nahwärme zur Verfügung. Mit einer geplanten Erweiterung der BHKW-Kapazität. Soll auch das Nahwärmenetz ausgebaut und in den alten Ortskern verlängert werden.

Eine weitere Biogasanlage wird in Gehrden an der Ortsumgehung geplant. Diese Anlage soll die Energie für die öffentlichen Einrichtungen rund um das Delfi-Bad liefern und ist zurzeit in Bau.

In Gehrden beträgt der Anteil der Einspeisung aus *Blockheizkraftwerken* nur 1 Prozent, der ehem. Landkreis Hannover liegt mit 14 Prozent weit darüber. Es gibt lediglich ein BHKW im Norden von Lemmie mit einer Leistung von 5 kW (elt) und 12 kW (therm).

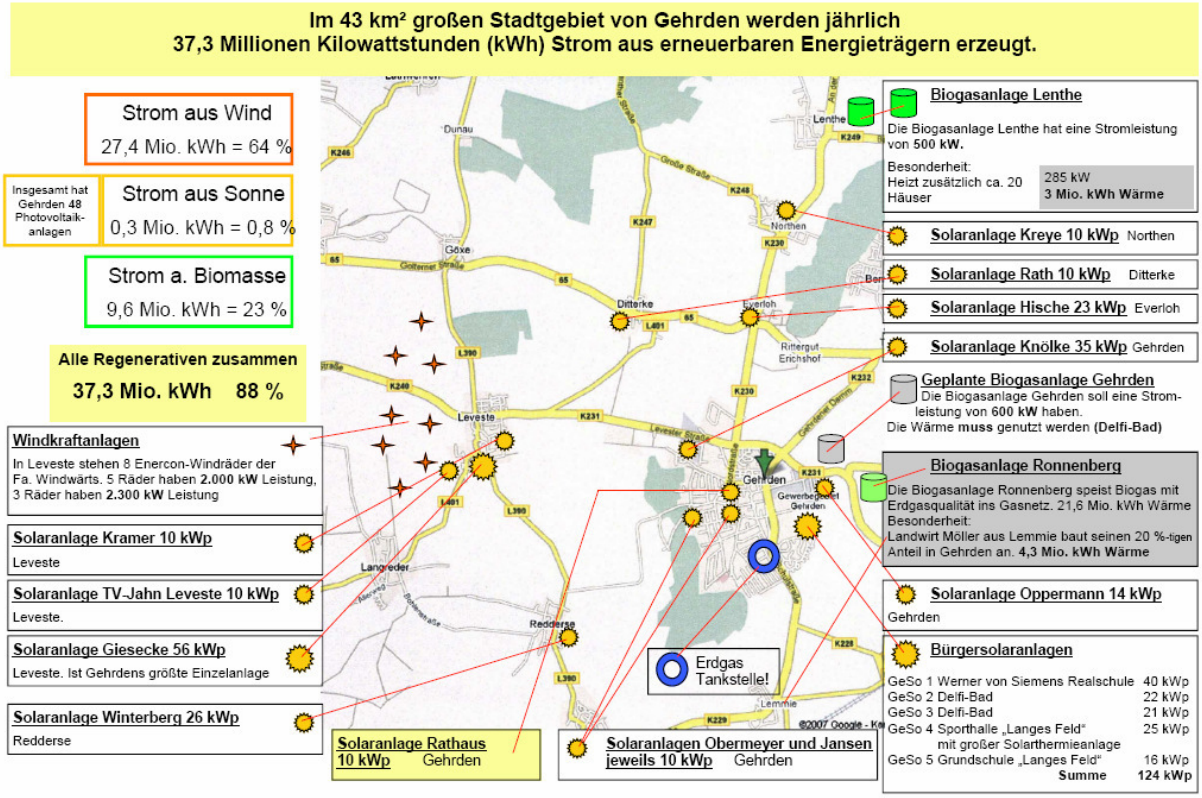
3.5. Entwicklungstrends bei der Solarenergienutzung

Regenerativ wurden im Wärmesektor im Jahr 2005 ca. 1,7 Prozent des Wärmebedarfs gedeckt. Damit lag Gehrden im Durchschnitt des ehemaligen Landkreises. Hier sind vor allem 70 private Solarkollektoranlagen zu nennen, die es 2005 gab. Hier wird häufig auch Heizwärme ausgekoppelt.

Durch die statistische Erfassung im Rahmen der Solaren Regionalliga kann die Entwicklung der Solarenergienutzung in Gehrden gerade in den letzten Jahren gut nachvollzogen werden. Demnach hat sich die Anzahl der Solaranlagen zwischen 2005 und heute von 70 auf 161 erhöht und die Kollektorfläche hat sich von 493 auf 1162 qm vergrößert. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass für Solarwärmekollektoren keine vollständige Erfassung vorliegt, sondern die Daten freiwillig meldet werden.

Zur solaren Stromerzeugung über Photovoltaikanlagen hat die Agenda-Energie-Gruppe mit der Solaranlagen GbR einen wichtigen Beitrag geleistet. Denn die durch die GbR errichteten Bürger-Photovoltaikanlagen verfügen inzwischen über eine elektr. Leistung in Höhe von 124 kW und damit über einen beträchtlichen Anteil an der solaren Stromerzeugung. Darüber hinaus hat die intensive Öffentlichkeitsarbeit die Aufmerksamkeit immer wieder auf das Thema gelenkt und damit weitere Bürger animiert, sich mit der Solarenergienutzung zu befassen. Die Abbildungen (vgl. Abb. 12) in der Energiequelle Gehrden zeigen die Verteilung der Anlagen im Stadtgebiet.

Abbildung 13: Karte der Projekte der Erneuerbaren Energien in Gehrden



Quelle: Energiequelle Stadt Gehrden, April 2009, Stadt Gehrden, Edmund Jansen

3.6. Verkehr

Die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen gehen zum überwiegenden Anteil auf den motorisierten Individualverkehr zurück. Ein hoher Anteil wird durch Berufspendler verursacht, die täglich hauptsächlich zwischen Gehrden und Hannover pendeln.

Der Anteil der Erdgas- und Flüssiggasfahrzeuge ist noch relativ gering. Der jährliche Absatz der Erdgastankstelle von ca. 10 t L-Gas entspricht einer Menge von ca. 11.500 Litern herkömmlichen Kraftstoffs (2/3 Benzin, 1/3 Diesel) und vermeidet ca. 8,5 t CO_2[10] mit steigender Tendenz.
Wie viele PKW in Gehrden auf Flüssiggas umgerüstet worden sind, ist nicht dokumentiert. Flüssiggasfahrzeuge reduzieren die CO_2-Emissionen gegenüber Benzin um gut 10 Prozent.
Elektrofahrzeuge werden derzeit lediglich als Nischenprodukte auf dem Markt angeboten.

Die Emissionen im Verkehrsbereich lassen sich vor allem durch die Verlagerung vom motorisierten Verkehr auf den nicht-motorisierten und den Öffentlichen Personennahverkehr substituieren. Ein zusammenhängendes Radverkehrsentwicklungskonzept liegt für Gehrden noch nicht vor.

[10] E.ON Avacon, Okt. 2008, eigene Berechnungen der Klimaschutzagentur.

4 Zusammenfassung und Ausblick

In Gehrden lag die jährliche Pro-Kopf-Emission an Treibhausgasen im Referenzjahr 2005 bei fast 8 Tonnen und damit noch viermal so hoch wie die angestrebte Zielmarke von 2 Tonnen. Zwischenzeitliche Entwicklungen wie die Windenergienutzung, die Einsparerfolge bei Modernisierungen und realisierte PV-Anlagen (sogar auf dem Rathausdach) zeigen die Erreichbarkeit dieser Zielmarke auf und motivieren zu weiteren Anstrengungen.

Auf der Basis der ersten Analyse der Verbrauchs- bzw. Emissionsschwerpunkte in Gehrden wurde als handlungsorientierter Programmbaustein die Kampagne „Gut beraten starten“ ausgewählt, um erste sichtbare Erfolge im Bereich der Raumwärmeversorgung der privaten Haushalte erzielen zu können. In diesem Bereich liegt der überwiegende Anteil des Energieverbrauchs. Der überdurchschnittlich hohe Stromverbrauch der privaten Haushalte ist ein weiterer guter Ansatzpunkt um die CO_2-Emissionen in Gehrden möglichst rasch zu senken. Die Energieverbrauchsstruktur des Gewerbes und Einzelhandels in Gehrden deutet darauf hin, dass die zweifellos vorhandenen Einsparpotenziale nach und nach gehoben werden müssen.
Die Analyse der Siedlungsstruktur in der Stadt Gehrden weist Potenziale für den Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung in der Objektversorgung wie auch über Nahwärmnetze nach. Die in Anlage 3 beigefügte Karte zeigt, dass größere Gebiete für die Nahwärmeversorgung grundsätzlich in Frage kommen. Als größtes Einzelobjekt bietet sich das Robert-Koch-Krankenhaus an.
Bei Neubaugebieten sollte aufgrund der langen Gebäudelebensdauer grundsätzlich der Passivhausstandard (oder auch Plus-Energiehäuser) angestrebt werden und über geeignete Kommunikations-, Informations- und Marketinginstrumente umgesetzt werden. Zentrumsnahe Flächen in der Nachnutzung sollten ggf. mit Nahwärme über Einbeziehung eines oder mehrerer BHKW versorgt werden. Bestes Beispiel für ein funktionierendes Nahwärmenetz ist die Bioenergienutzung in Lenthe, wo die Erweiterung des Nahwärmenetzes geplant ist.
Die zweite Biogasanlage am Rande des Gewerbegebiets Lange Feldstraße bietet ideale Voraussetzungen für den Aufbau einer Nahwärmversorgung über die kommunalen Liegenschaften hinaus im gewerblichen Bereich.

Das Angebot einer Nahwärmeoption kann auch genutzt werden, um die Effizienzpotenziale in den Gewerbebetrieben zu erschließen und gezielte Energieberatungsangebote für Betriebe zu bewerben.

Im Bereich der kommunalen Einrichtungen gibt es Handlungsbedarf in der Entwicklung eines strategischen Modernisierungskonzeptes, um die Emissionsminderung optimieren zu können und bauliche Notwendigkeiten mit Aspekten des Klimaschutzes verknüpfen zu können. Durch die regelmäßige Veröffentlichung des Energieberichts soll das Energiemanagement der Öffentlichen Einrichtungen optimiert werden und in der Außendarstellung die Erfolgsdarstellung ermöglicht werden. Der Internetauftritt Gehrdens könnte dazu genutzt werden, Klimaschutz und Vorbildfunktion zu kommunizieren.

5 Literaturverzeichnis und Quellenangaben

E.ON Avacon (2008): Eigene Berechnungen der Klimaschutzagentur, Okt. 2008.

GEO-NET Umweltconsulting GmbH (2008): GIS-basierte Erstellung einer CO_2-Bilanz der Quellgruppe Verkehr für die Region Hannover, Hannover.

JANSEN; E. (2009): Energiequelle Stadt Gehrden.

REGION HANNOVER (2008): CO_2-Bilanz 2005 für die Region Hannover, Zusammenfassender Bericht für die Bereiche Energie-Verkehr-Abfallwirtschaft-Landwirtschaft, Beiträge zur Regionalen Entwicklung, Heft Nr. 113, Hannover.

REGION HANNOVER (2008): Handlungsperspektive 2020 – Klimaschutz-Rahmenprogramm Region Hannover, Materialband I-III, Hannover.

REGION HANNOVER (2008): Bericht zur Wohnbevölkerung 2008, Hannover.

REGION HANNOVER (2009): FB Öffentl. Sicherheit, Team Kfz-Zulassungsangelegenheiten, Auskunft von Hartmut Kuhl, Hannover.

REGION HANNOVER, Wirtschafts- und Beschäftigungsförderung (2006): „Trends & Fakten 2006“, Hannover.

REGION HANNOVER (2003): Nahverkehrsplan Region, Hannover.

STADT GEHRDEN (2009): Energiebericht der Stadt Gehrden erstellt von Edmund Jansen, Energiesachbearbeiter, Stadt Gehrden.

STADT GEHRDEN (2009): Auskünfte des Ordnungsamtes.

STADT GEHRDEN (2009): www.gehrden.de.

VON KROSIGK, E4-CONSULT, D. (2008): CO_2-Bilanz 2005 für die Region Hannover, Hannover.

VON KROSIGK, E4-CONSULT, D. / SIEPE, B. (2008): CO_2-Bilanzdaten der Kommunen, unveröffentlicht, Hannover.

Anlage 2

Klimaschutzkonzept Stadt Gehrden

Potenzialanalyse

- Juli 2009 -

e4 Consult

Dipl.-Ing. Dipl. Wirt.-Ing.
Dedo v. Krosigk
Walderseestraße 7
30163 Hannover
Tel. 0511/5194880
Fax 0511/5194881
E-Mail: info@e4-consult.de

1 Zielsetzungen

Die Konkretisierung der lokalen Klimaschutzziele sollte im Hinblick auf die Potenzialanalyse und in der weiteren Diskussion mit den Akteuren der Stadt Gehrden erfolgen. Dabei sollte der Grad der denkbaren bzw. gewünschten Ausschöpfung der einzelnen Potenziale vor dem Hintergrund der jeweiligen Restriktionen (z.B. Landschaftsschutz, Wirtschaftlichkeitsanforderungen, lokale Umsetzungshemmnisse etc.) weiter erörtert und geprüft werden.

Die ermittelten Potenziale können grundsätzlich addiert werden, langfristig vermindert sich das Gesamtpotenzial jedoch, da bei steigendem Regenerativanteil der CO_2-Minderungseffekt von Effizienzmaßnahmen nachlässt. Auch zwischen anderen Maßnahmen bestehen im Detail Wechselwirkungen, die hier nicht näher analysiert werden konnten (z. B. Einfluss des Dämmstandards auf das wirtschaftlich erschließbare BHKW-Potenzial). Ebenso mussten die künftigen Entwicklungen von Bevölkerung, Haushaltsgröße bzw. Wohnfläche oder Wirtschaftswachstum oder z.B. Netzrestriktionen vernachlässigt werden. Sie werden überwiegend zu tendenziell steigenden Emissionen führen, die aber, mindestens teilweise, durch den steigenden technischen Fortschritt bzw. heute noch nicht absehbare, künftig strengere gesetzliche Anforderungen kompensiert werden dürften.

Bei der Festsetzung der kommunalen Klimaschutzziele können als Orientierung die Zielsetzungen der Bundes bzw. des Klimabündnisses dienen:

Die **Bundesregierung** hat sich auf der Weltklimakonferenz in Nairobi gegenüber dem Referenzjahr 1990 zu einer **35-40%igen Senkung bis zum Jahr 2020** verpflichtet. Im Vergleich zum Bezugsjahr 1990 war in Deutschland bis 2008 bereits eine Treibhausgasreduktion von rd. 20 % erreicht, so dass zur Erreichung der Ziele bis 2020 eine weitere **Emissionsminderung von rd. 25 % bezogen auf 2008** verbleibt. Nach der Regierungserklärung vom 26.4.2007 bzw. dem „Meseberg-Programm“ verteilt sich die Wirkung der geplanten Maßnahmen wie folgt auf die einzelnen Bereiche:

	Reg-Erklärung 26.4.2007	"Meseberg"
Stromeffizienz	15%	12%
Kraftwerkserneuerung	11%	7%
Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung	20%	25%
Kraft-Wärme-Kopplung	7%	7%
Gebäudesanierung	15%	14%
Erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung	5%	4%
Verkehr	11%	15%
sonstige (FCKW etc.)	15%	17%
Summe	**100%**	**100%**

Der **Anteil der erneuerbaren Energien** an der Stromerzeugung soll 2020 bei 25-30 % liegen. Bezogen auf 2007 (Anteil = 14,2 %) ist in Deutschland also noch eine Steigerung um 75-110 % erforderlich.

Die im „**Klimabündnis**“ zusammengeschlossenen europäischen Städte verfolgen das Ziel, den CO_2-Ausstoß **alle fünf Jahre um 10 %** zu reduzieren um zu einer Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen (Basisjahr 1990) bis spätestens 2030 zu kommen.

2 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse erfolgt, sofern nicht auf Untersuchungen mit regionalem Bezug zurückgegriffen werden kann, auf Basis von bundesweiten Durchschnittswerten, die mit Hilfe statistischer Vergleichsdaten und näherungsweisen Abschätzungen auf die lokalen Verhältnisse übertragen und angepasst werden. Die Ergebnisse sind daher nur als erste Orientierung zu verstehen, Abweichungen von +/-15-20 % sind durchaus möglich. Für die mit der Analyse verfolgte Zielsetzung, nämlich eine Entscheidungsgrundlage zur Identifikation besonders lohnender Handlungsfelder bzw. der relevanten Zielgruppen zu schaffen, reicht die Genauigkeit zum gegenwärtigen Zeitpunkt jedoch aus. So kann aus den Ergebnistabellen z.B. abgelesen werden, um wie viel mehr das Einsparpotenzial bei der Wärmedämmung ausgeschöpft werden müsste, wenn auf eine Windkraft- oder Biogasanlage verzichtet wird. Bei der späteren Konkretisierung von Teilzielen müssen einzelne Potenziale ggf. genauer untersucht werden.

Die Ergebnisse beziehen sich auf das Jahr der CO_2-Bilanz für die Region Hannover (2005). Sofern bekannt wurden aktuelle Ergebnisse hinsichtlich des Ausbaus Erneuerbarer Energie etc. bis 2009 ebenfalls berücksichtigt. Etwaige Änderungen in den Randbedingungen bis 2020 (Bevölkerungsrückgang/-anstieg, Anstieg der Wohnfläche je Einwohner, Konjunkturentwicklung, Schließung/Neuansiedlung von Gewerbebetrieben, etc.) sind nicht berücksichtigt. Andererseits beruhen die ausgewiesenen Potenziale auf dem heutigen Stand der Technik, Neuentwicklungen im Forschungs- bzw. Prototypenstadium (z.B. Brennstoffzellen, thermoelektrische Stromerzeugung, LED-Beleuchtung, Tiefengeothermie, etc.) fließen nicht mit ein. Stark vereinfachend wird davon ausgegangen, dass sich die nachfragesteigernden und verbrauchsmindernden Effekte zumindest teilweise gegenseitig aufheben. Bei der Festlegung eines konkreten prozentualen Einspar-Ziels sollte dieser Aspekt je nach Einschätzung auf der lokalen Ebene genauer betrachtet werden: je nach dem für realistisch gehaltenen künftigen Verlauf könnte eine zusätzliche Kompensation erforderlich sein oder es entstehen „Reserven“.

Die ausgewiesenen Potenziale sind als zum gegenwärtigen Zeitpunkt grundsätzlich technisch-wirtschaftlich erschließbar einzustufen, wenn als Rentabilitätskriterium die Amortisation spätestens bis zum Ende der technischen Lebensdauer der Maßnahme zugrunde gelegt wird.[1, 2]

Die veranschlagten Ausschöpfungsquoten bzw. Umsetzungsraten berücksichtigen übliche Sanierungs- bzw. Erneuerungszyklen. Zusätzlich wurden bekannte oder vermu-

---

[1] Die jeweiligen spezifischen örtlichen Verhältnisse (z.B. Infrastruktur und Logistik einer Biogasanlage) müssen jedoch gesondert betrachtet werden.

[2] Einzelne, aus der Literatur hergeleitete Potenziale (Effizienzmaßnahmen) können bereits Abschläge für Umsetzungshemmnisse trotz grundsätzlicher Wirtschaftlichkeit enthalten.

tete andere Umsetzungshemmnisse durch geschätzte Reduktionsfaktoren berücksichtigt.

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

3 Ergebnisse

In den folgenden Abschnitten werden wesentliche Ergebnisse aus den einzelnen Teilbereichen kurz beschrieben bzw. bewertet. Für Einzelheiten zur Methodik oder den genauen zahlenmäßigen Ergebnissen wird auf Abschnitt 4 verwiesen.

3.1 Effizienzmaßnahmen

Das ausgewiesene Potenzial leitet sich für den Heizenergiebedarf der privaten Haushalte aus einem Vergleich des flächenspezifischen Verbrauchs gemäß der Energiebilanz 2005 mit dem für eine anspruchsvolle energetische Komplettsanierung gemäß den Anforderungen für das KfW-Effizienzhaus 55 nach Einführung der EnEV 2009. Die übrigen Einsparpotenziale wurden nach Literaturstudien abgeschätzt. Die angenommene Erschließung des Potenzials richtet sich nach mittleren Sanierungsraten, wobei für Dämmassnahmen unterstellt wurde, dass je nach Verbrauchssektor nur 30 % (bei den privaten Haushalten), 20 % (Kleingewerbe, Handel, Dienstleistung) bzw. 80 % (Öffentliche Liegenschaften) der jeweiligen Komplettsanierung tatsächlich umgesetzt werden. Da Stromsparmaßnahmen i.d.R. sowohl preiswerter als auch wirtschaftlicher sind, wurden (auch vor dem Hintergrund künftig verschärfter staatlicher Anforderungen an die Energieeffizienz) höhere Umsetzungsquoten (50 %, 30 %, bzw. 80 %) angenommen.

Das technisch-wirtschaftliche Treibhausgas-Minderungspotenzial ist mit 51 kt/a gleich groß wie alle Regenerativpotenziale zusammen. Wegen der angenommenen relativ langsamen Erschließung tragen die Effizienzmaßnahmen jedoch nur zu 8 % (Strom) bzw. 12 % (Wärme) zur gesamten CO_2-Minderung bis 2020 bei. Falls es durch eine entsprechende Mobilisierungskampagne gelingen sollte, die Sanierungsrate oder den Anteil ambitionierter energetischer Komplettsanierung ggü. den o.g. Annahmen zu erhöhen, könnte der Anteil der Effizienzmaßnahmen entsprechend steigen.

3.2 Kraft-Wärme-Kopplung

Das KWK-Potenzial wurde anhand der wirtschaftlich erforderlichen Mindestgröße des zu versorgenden Objekts (ca. 7 Wohneinheiten im Wohnungsbestand) abgeschätzt. Einzelbetriebliche Randbedingungen im Gewerbe konnten nicht berücksichtigt werde, so dass das Potenzial u.U. deutliche größer ausfallen kann, wenn es geeignete Betriebe mit ganzjährig hohem Wärmebedarf im Niedertemperaturbereich gibt. Durch die

künftige Entwicklung ergibt sich ein gegenläufiger Trend: einerseits reduziert sich das wirtschaftlich umsetzbare Potenzial mit verbessertem Dämmstandard, andererseits befinden sich diverse Kleinst-BHKW z.Zt. in der Pilot- bzw. Markteinführungsphase, wodurch sich der Einsatzbereich zu kleineren Objekten verschieben kann.

Wegen des relativ hohen Einfamilienhausanteils und den eher kleinen Mehrfamilienhäusern ist das BHKW-Potenzial in Gehrden im Wohngebäudebereich unterdurchschnittlich. Auch das Potenzial im gewerblichen Bereich wird eher gering eingeschätzt. Bei einer angenommenen Ausschöpfung des technisch-wirtschaftlichen Potenzials von 30 % bis 2020 - das entspricht einem Zubau von ca. 400-450 kW_{el} – trägt der BHKW-Ausbau mit rd. 1,2 kt/a bzw. 2,4 % zur gesamten Treibhausgas-Minderung bei. Negative Potenziale in der grafischen Darstellung in Abschnitt 3.10 resultieren aus dem erhöhten Brennstoffbedarf für die gekoppelte Stromerzeugung im Vergleich zu einem Heizkessel, die durch die getrennt dargestellte Reduzierung der Emissionen aus der Stromerzeugung in zentralen Großkraftwerken jedoch deutlich überkompensiert wird.

3.3 Energieträgerwechsel

Durch den Ersatz fossiler Brennstoffe wie Heizöl durch CO_2-ärmere wie Erdgas oder regenerative wie Holz kann auch ohne Verbrauchseinsparung die Treibhausgas-Emission reduziert werden. In besonderem Maße trifft dies auf den Ersatz elektrischer Nachtspeicheröfen zu, die in Gehrden mit einem Anteil von rd. 2 % am gesamten Wärmeverbrauch bzw. knapp 10 % am Stromverbrauch etwa dem Mittelwert des ehemaligen Landkreises entsprechen.

Bei einem angenommenen Austausch von 80 % aller Nachtspeicheröfen und einem Ersatz von 25 % aller Ölheizungen (je zur Hälfte durch Gas- und Holzkessel) bis 2020 beträgt das CO_2-Minderungspotenzial 4,6 kt/a bzw. 9,2 % der gesamten Treibhausgas-Minderung.

Der Ersatz elektrischer Warmwasserbereitung durch die zentrale Bereitstellung über den Heizkessel konnte mangels belastbarer Daten nicht beziffert werden und ist teilweise im Solarenergiepotenzial enthalten.

3.4 Windenergie

Die im Regionalen Raumordnungsprogramm ausgewiesenen Vorrangflächen für die Windenergie sind mit den 8 Anlagen in Leveste bereits vollständig erschlossen. Mit 27,4 GWh/a leistet die Windenergie sowohl heute als auch in der Projektion auf 2020 den mit Abstand größten Beitrag zur dezentralen Energieerzeugung. Ein eventuelles Repowering kommt wegen des geringern Alters erst für den Zeitraum nach 2020 in Frage.

3.5 Solarenergie

Mit einer 2008 bereits installierten Kollektorfläche von 1.160 m² und rd. 420 kW Photovoltaikleistung nimmt Gehrden bei der Nutzung der Solarenergie in der Region Hannover bezogen auf die Einwohnerzahl einen Spitzenplatz ein.

Aus einer Abschätzung der im Stadtgebiet verfügbaren, grundsätzlich für die Solarenergienutzung geeigneten Dachflächen ergibt sich ein Potenzial von rd. 156.000 m². Bei einer Auslegung der thermischen Solarenregienutzung vorrangig zur Warmwasserbereitung ergibt sich eine sinnvolle Aufteilung der Dachfläche von gut 20 % für Kollektoren und knapp 80 % für Photovoltaik-Anlagen[3]. Das einspricht einem Potenzial von ca. 16 GWh/a Brennstoffeinsparung (= 8 % des Wärmeverbrauchs 2005) und ca. 14 GWh/a Stromeinspeisung (= 35 % des Stromverbrauchs 2005) aus Solarenergie.

Bei einer Verdopplung der bisherigen jährlichen Ausbaugeschwindigkeit der Jahre 2005-2008 und einer nochmaligen Verdopplung ab 2012 ließen sich bis 2020 rd. 24 % des thermischen und 31 % des PV-Potenzials erschließen, was einem Zubau von rd. 8.400 m² Kollektorfläche und knapp 3,9 MW Photovoltaik entsprechen würde. Die Vorschriften des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz wirken bei dieser Entwicklung unterstützend.

Zusätzliche Potenziale wären grundsätzlich durch Freiflächenanlagen und die Nutzung von Gebäudefassaden v.a. für PV-Anlagen zu erschließen.

3.6 Geothermie

Das betrachtete Erdwärmepotenzial bezieht sich ausschließlich auf die Nutzung der sog. **Oberflächennahen Geothermie** (entweder durch horizontale Erdreichkollektoren oder Vertikalsonden bis ca. 100 m Tiefe) mit Hilfe von Elektrowärmepumpen[4]. Die Beurteilung der Eignung der Flächen im Stadtgebiet erfolgte nach den Karten des Nds. Landesamtes für Geologie (LBEG) [3].

Danach liegt Gehrden zu rd. 15 % im Trinkwasserschutzgebiet der Zone 3 und rd. 85 % in hydrogeologisch nur bedingt geeigneten Räumen. Rd. 55 % der Ortsteile sind für Erdreichkollektoren gut geeignet, 42 % sind wenig geeignet. Insgesamt können ca. 14 % der Wohnungen, 2 % des GHD-Sektors und 1 % der industriellen Gebäude als für Erdreichwärmepumpen geeignet angenommen werden. Bei einer angenommenen Ausschöpfung dieses Potenzials von 8 % bis 2020 - das entspricht ca. 10 % der bis dahin zu erwartenden Kesselerneuerungen – kann die oberflächennahe Geothermie rd. 2 GWh/a fossile Brennstoffe substituieren. Dazu ist ein zusätzlicher Strombedarf von 0,5 GWh/a erforderlich, der in der grafischen Darstellung in Abschnitt 3.10 als negatives Potenzial dargestellt wird.

Die Nutzung der **Tiefengeothermie** ab 400 m bis ca. 3000 m befindet sich noch im Pilotstadium und wird daher hier nicht näher betrachtet. Außerdem ist eine Zuordnung von Standorten auf kommunaler Ebene wenig sinnvoll. Nach [4] ist die Region Hannover jedoch grundsätzlich gut geeignet: die nördliche Hälfte des Regionsgebiets verfügt über Aquifertemperaturen von 100 °C, der Rest von 60 °C. Nach den Abschätzungen über Hydrothermale Schichten auf Bundesebene in [5] entspricht das

---

[3] Bei künftig stärkerer Nutzung der thermischen Solarenergie zur Raumheizungs-Unterstützung verschiebt sich die Flächenaufteilung und damit das Potenzial stärker zugunsten der Kollektoranlagen.
[4] Luft-Wärmepumpen wurden wegen des relativ schlechten Wirkungsgrades und des im Vergleich zu einem Gasbrennwertkessel relativ geringen CO_2-Minderungspotenzials nicht näher betrachtet.

Geothermiepotenzial zur Stromerzeugung etwa dem PV-Potenzial, für die Region Hannover würde dies ca. 90 GWh/a bzw. rd. 10-12 MW Grundlast bedeuten.

3.7 Restholznutzung

Die Potenzialabschätzung erfolgte auf Basis einer Studie von 2003 [6], in der eine Umfrage unter den Forstämtern sowie gewerblichen Betrieben durchgeführt wurde, welche energetisch nutzbaren Restholzanteile (ungenutztes Waldrestholz bzw. Landschaftspflege oder Recyclingholz) in ihrem Bereich verfügbar ist. Die Angaben wurden mit Hilfe der aktuellen Angaben zur Waldfläche auf die Kommunen umgerechnet.

Der Anteil der Waldfläche in Gehrden an der Gemeindefläche ist mit 9 % vergleichsweise gering. Auch bei der Umfrage zu gewerblichen Reststoffen hat nur ein Betrieb ein energetisches Nutzungspotenzial angegeben. Das resultierende Substitutionspotenzial fossiler Brennstoffe ist mit rd. 0,5 GWh/a daher relativ gering. Bei einer angenommenen Umsetzungsquote von 15 % bis 2020 würde sich ein Beitrag von 2,4 GWh/a bzw. 7 % des Wärmebedarfs (2005) ergeben.

Es ist zu beachten, dass es sich bei dem hier ausgewiesenen Potenzial um ein Erzeugungspotenzial handelt, d.h. ein entsprechender Beitrag könnte bei Nutzung der im Gemeindegebiet vorhandenen Biomasse bereitgestellt werden. Für die erfolgreiche Umsetzung werden natürlich auch entsprechende Abnehmer benötigt, die nicht notwendigerweise auch im Gemeindegebiet ansässig sein müssen[5]. Zum Vergleich: dem angenommenen Restholzpotenzial von 0,1 GWh bis 2020 stehen 0,5 GWh gegenüber, die in Abschnitt 3.3 als Umstieg auf den Brennstoff Holz unterstellt wurden.

3.8 Reststrohnutzung

Zur Ermittlung des energetischen Reststroh-Potenzials wurden die bewirtschafteten Getreide-Anbauflächen gemäß [8] ausgewertet, wobei eine direkte thermische Nutzung und keine Umwandlung zu Biogas unterstellt wurde. Das gesamte Potenzial könnte rd. 17 GWh/a[6] fossile Brennstoffe bzw. rd. 8 % des Heizenergiebedarfs von 2005 substituieren. Wegen der in Deutschland noch geringen Verbreitung von Strohheizwerken (v.a. wegen der Verschlackungsneigung und Emissionsproblematik) wurde die Ausschöpfungsquote bis 2020 mit 10 % sehr zurückhaltend angesetzt. Grundsätzlich kann Stroh in Heizkraftwerken mit automatischer Großballenfeuerung in Kombination mit einem Nahwärmenetz, wie in Dänemark bereits seit längerem erfolgreich praktiziert, auch zur Kraftwärmekopplung eingesetzt werden.

Auch bei der Reststrohnutzung handelt es sich um ein Erzeugungspotenzial (vgl. Abschnitt 3.7).

---

[5] Streng genommen wird hiermit die Abgrenzungsregel der CO_2-Bilanz durchbrochen.
[6] Je nach angenommener Einschränkung der Verfügbarkeit des Strohs durch Einstreu bzw. zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit kann der Betrag um ca. +/- 20 % variieren.

3.9 Biogas

Für das Biogaspotenzial wurden neben dem gezielten Energiepflanzenanbau auch die mögliche energetische Nutzung von Ernterückständen aus dem Rüben- und Kartoffelanbau berücksichtigt. Die jeweiligen Anbauflächen wurden gemäß [8] ausgewertet, wobei für den Energiepflanzenanbau wegen des im Vergleich zu z.B. Rapsöl oder schnellwachsenden Hölzern deutlich höheren energetischen Potenzials je Hektar ausschließlich die Biogasproduktion aus Maissilage betrachtet wurde. Zusätzlich wurde das Gülle-Potenzial aus dem jeweiligen Viehbestand abgeschätzt, das in Gehrden jedoch vernachlässigbar ist.

Auch bei der Reststrohnutzung handelt es sich um ein Erzeugungspotenzial (vgl. Abschnitt 3.7)

Je nachdem, ob als verfügbare Anbaufläche lediglich die Brachfläche (112 ha) oder gemäß einer bundesweiten Zielsetzung rd. 17 % der Ackerfläche für den Energiepflanzenanbau (655 ha) angesetzt werden und ob der heutige Trockenmasseertrag oder eine mittelfristig für möglich gehaltene Verdopplung durch gezielt gezüchtete Maissorten unterstellt wird, variiert der Heizwert des erzeugbaren Biogases zwischen 12-63 GWh/a. Damit ergibt sich als Mittelwert bei Nutzung in KWK-Anlagen ein Stromerzeugungspotenzial von rd. 11 GWh/a und bis zu 16 GWh/a Heizwärme, sofern sich entsprechende Abnehmer finden. Alternativ ist die Einspeisung des aufbereiteten Biogases ins Erdgasnetz und KWK-Nutzung an einem geeigneten anderen Ort denkbar.

Das ermittelte Potenzial ist mit der vorhandenen Anlage in Lenthe (500 kW el. und rd. 350 kW Nahwärme) und der geplanten Anlage in Gehrden (625 kW el.) bzgl. der Stromerzeugung bereits zu rd. 85% ausgeschöpft. Bis 2020 wurde eine vollständige Ausnutzung des Wärmepotenzials durch Anschluss weiterer Abnehmer in Lenthe veranschlagt. Langfristig ist eine gesteigerter Gasausbeute durch neu gezüchtete Energiepflanzen mit bis zu 100% höherem Biomasse-Ertrag möglich.

3.10 Zusammenfassung

In Gehrden wurden durch die bis 2009 bereits umgesetzten Maßnahmen, v.a. durch den Ausbau der Windenergie in Leveste, aber auch durch die Biogasanlage in Lenthe, die CO_2-Emissionen bereits um ca. 28 % ggü. der 2005er Bilanz reduziert. Die Potenzialanalyse zeigt, dass durch weitere Maßnahmen grundsätzlich ausreichende Potenziale bestehen, um klimaneutral zu werden. Mit den angenommenen Umsetzungsraten wird eine knapp 60 %ige Reduktion der Treibhausgase bis 2020 für möglich gehalten. Die Zielsetzung der Bundesregierung von 40 % ggü. 1990 - bzw. von noch rd. 25 % umgerechnet auf den Stand von 2005 (vgl. S. 1) - kann auf lokaler Ebene also deutlich übertroffen werden.

Die Zielsetzungen des Klimaschutzprogramms für die Stadt Gehrden sollten daher deutlich über die Selbstverpflichtung auf Bundesebene hinaus gehen und auch berücksichtigen, dass die Ziele des Klimaschutz-Rahmenprogramms der Region Hannover als Ganzes nur erreicht werden können, wenn Kommunen mit überdurchschnittlich

guten Startbedingungen (z.B. durch überdurchschnittliche Windenergiepotenziale) besonders ehrgeizige Zielsetzungen erreichen.

Die zu ermittelten Potenziale zeigen die folgende Tabelle und Abbildungen. Die zugrunde liegenden Daten und Annahmen werden in Abschnitt 4 im Detail dokumentiert.

Tabelle 1: Emissions-Entwicklung bei Einhaltung der Umsetzungsquoten

CO_2-Reduktion [kt/a]	**seit 2005 umgesetzt**		**2005-2012**		**2005-2020**		**100% Ausschöpfung**	
Effizienzmaßnahmen			5	-5%	10	-11%	51	-58%
Energieträgerwechsel			2	-2%	5	-5%	8	-9%
BHKW			1	-1%	1	-1%	4	-5%
Regenerativ	22	-25%	31	-35%	35	-40%	51	-59%
Summe Energie	**22**	**-25%**	**38**	**-43%**	**50**	**-58%**	114	-131%
verbleibende CO_2-Emissionen [kt/a]	**2005**	**2009**	**2012**		**2020**		**100% Ausschöpfung**	
Strom	30	6	0	-1%	-5	-16%	-19	-62%
Wärme	58	57	50	87%	42	73%	-8	-14%
Summe Energie	**87**	**63**	**50**	**57%**	**37**	**42%**	-27	-31%

Negative Werte bei den verbleibenden Emissionen bedeuten Klimaneutralität (die Klimaentlastung durch Maßnahmen vor Ort ist größer als die lokalen Emissionen)

Abbildung 1: CO_2-Reduktionspotenziale bei Einhaltung der Umsetzungsquoten

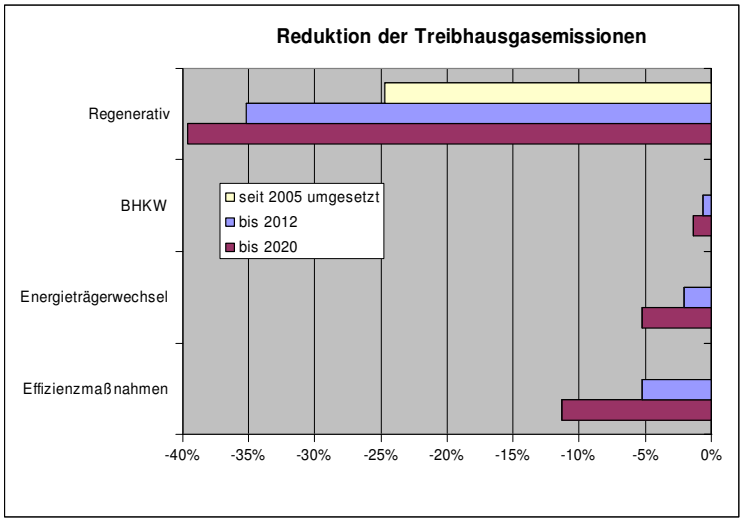


Abbildung 2: Treibhausgas-Minderungspotenziale im Strom- und Wärmebereich

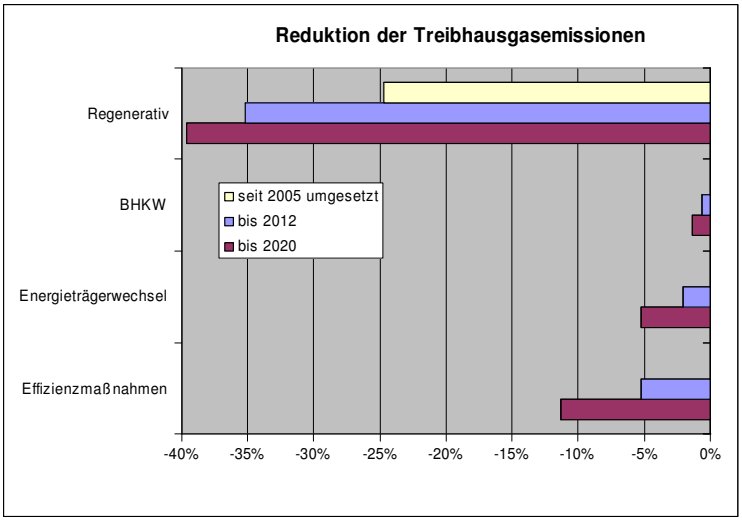
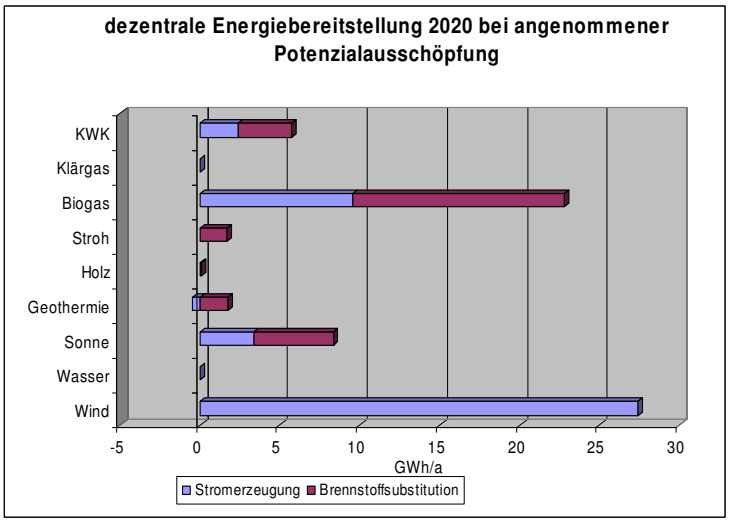


Abbildung 3: Energieerzeugung aus BHKW und regenerativen Energien



In Gehrden besteht also selbst für sehr ehrgeizige klimapolitische Zielsetzungen eine gute Ausgangsposition.

Eine besondere Rolle kommt dabei v.a. den Zielgruppen der **privaten Haushalte** sowie den **Öffentlichen Liegenschaften** zu. Das in den obigen Darstellungen ausgewiesene Effizienzpotenzial für 2012 bzw. 2020 kann bei einer Beschleunigung der angenommenen Umsetzungsraten erheblich gesteigert werden, wie der Vergleich mit dem technisch-wirtschaftlichen Gesamtpotenzial zeigt. Beim Energieträgerwechsel ist die Bedeutung des Ersatzes von **Nachtspeicherheizungen** zu betonen, durch den allein eine über 3%ige Reduzierung der CO_2-Emissionen aus dem Wärmeverbrauch erreichbar ist.

Auf der Angebotsseite ist bei den noch nicht umgesetzten Maßnahmen v.a. die Realisierung der geplanten **Biogasanlage** in Gehrden zu nennen. Das Biogaspotenzial ist mit der geplanten zweiten Anlage bereits weitgehend erschlossen, bei Nutzung weiterer Anbauflächen für Energiepflanzen oder künftig höheren Erträgen durch speziell gezüchtete Sorten ist jedoch ein weiterer Ausbau möglich. Auch bei der Strohnutzung bestehen noch erhebliche Reserven. Weitere wichtige Aktionsfelder sind der Ausbau der **Solarenergie** und der **Kraft-Wärme-Kopplung.**

4 Übersicht über die Einzelpotenziale

4.1 Effizienzmaßnahmen

4.1.1 Wärme

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Private Haushalte: Erreichbarer Standard durch Wärmedämmung und Heizungserneuerung: ca. 55 % des Heizenergieverbrauchs nach EnEV 2009 (= EnEV 2007 - 30% = KfW-Effizienzhaus 55)	Endenergieverbrauch bezogen auf Wohnfläche: EFH = 50 kWh/m²a MFH = 45 kWh/m²a	Stand 2005/2008: EFH = ca. 260 kWh/m²a => Sparpotenzial ca. 81 % MFH = ca. 220 kWh/m²a => Sparpotenzial ca. 80% => Gesamtpotenzial ca. 128 GWh/a = 64% des gesamten Wärmeverbrauchs 2005	Ab sofort, im Zuge ohnehin fälliger Sanierungsmaßnahmen, d.h. rd. 3-5% p.a. des Bestandes. Annahme: 3,3% p.a. (30 Jahre), davon 30% tatsächlich umgesetzt	Fassadendämmung nur im Zusammenhang mit ohnehin fälliger Sanierung wirtschaftlich, bei historischen Sichtfassaden (Fachwerk) nur Innendämmung möglich (Reduzierung des Potenzials auf ca. 65%)
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (einschließlich Öffentliche Gebäude): Ohne detaillierte Branchenbetrachtung kaum quantifizierbar. Als erste Annäherung dient die Abschätzung aus [1]	Sparpotenzial im Gewerbe (ohne Industrie) bis 2020: ca. 38 %	38 % von: GHD = 11 GWh/a -> 4 GWh/a Öff. Geb. = 5 GWh/a -> 2 GWh/a Summe = 3 % des gesamten Wärmeverbrauchs 2005	Ab sofort, im Zuge ohnehin fälliger Sanierungsmaßnahmen, d.h. rd. 3-5% p.a. des Bestandes. Annahme: 3,3% p.a. (30 Jahre), davon 20% (GHD) bzw. 80% (Öff. Geb.) tatsächlich umgesetzt	Wirtschaftlichkeit stark von der Branche abhängig, teilweise hohe Erwartungen an die Amortisationszeit, teilw. Informationsdefizite bzgl. Technik und Wirtschaftlichkeit

Industrie: Ohne detaillierte Branchenbetrachtung kaum quantifizierbar. Als erste Annäherung dient die Abschätzung aus [1]	Sparpotenzial in der Industrie bis 2020: ca. 35 %	35 % von 26 GWh/a -> 9 GWh/a = 4,5 % des gesamten Wärmeverbrauchs 2005	Ab sofort, im Zuge ohnehin fälliger Sanierungsmaßnahmen, d.h. rd. 3-5 % p.a. des Bestandes. Annahme: 3,3 % p.a. (30 Jahre), davon 10 % tatsächlich umgesetzt	Wirtschaftlichkeit stark von der Branche abhängig, teilweise hohe Erwartungen an die Amortisationszeit, teilw. Informationsdefizite bzgl. Technik und Wirtschaftlichkeit

4.1.2 Strom

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Private Haushalte: Orientierung am Szenario des UBA [2]	Einsparpotenzial bis 2030 ca. 33 %	33 % von 23 GWh/a = 8 GWh/a = 19 % des gesamten Stromverbrauchs 2005	Ab sofort, im Zuge ohnehin fälliger Sanierungsmaßnahmen, d.h. rd. 3-5 % p.a. des Bestandes. Annahme: 6,6 % p.a. (15 Jahre), davon 50 % tatsächlich umgesetzt	Informationsdefizite, der Einzelhandel muss als Multiplikator und wichtiger Akteur eingebunden werden
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (einschließlich Öffentliche Gebäude): Ohne detaillierte Branchenbetrachtung	Sparpotenzial im Gewerbe (ohne Industrie): ca. 30 %	30 % von GHD = 5 GWh/a -> 1,5 GWh/a Öff. Geb. = 2 GWh/a -> 0,6 GWh/a Summe = 5,4 % des gesamten	Ab sofort, im Zuge ohnehin fälliger Sanierungsmaßnahmen, d.h. rd. 3-5 % p.a. des Bestandes.	Wirtschaftlichkeit stark von der Branche abhängig, teilweise hohe Erwartungen an die Amortisationszeit,

kaum quantifizierbar. Als erste Annäherung dient die Abschätzung aus [1]		Stromverbrauchs 2005	Annahme: 6,6 % p.a. (15 Jahre), davon 30 % (GHD) bzw. 80 % (Öff. Geb.) tatsächl. umgesetzt	teilw. Informationsdefizite bzgl. Technik und Wirtschaftlichkeit
Industrie: Ohne detaillierte Branchenbetrachtung kaum quantifizierbar. Als erste Annäherung dient die Abschätzung aus [1]	Sparpotenzial in der Industrie: ca. 31 %	31 % von 9 GWh/a -> 3 GWh/a = 7 % des gesamten Wärmeverbrauchs 2005	Ab sofort, im Zuge ohnehin fälliger Sanierungsmaßnahmen, d.h. rd. 3-5 % p.a. des Bestandes. Annahme: 6,6 % p.a. (15 Jahre), davon 15 % tatsächlich umgesetzt	Wirtschaftlichkeit stark von der Branche abhängig, teilweise hohe Erwartungen an die Amortisationszeit, teilw. Informationsdefizite bzgl. Technik und Wirtschaftlichkeit

4.2 Kraft-Wärme-Kopplung

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Grobe Abschätzung der geeigneten Objekte anhand des Wärmebedarfs und der Mindestanforderungen für einen wirtschaftlichen BHKW-Betrieb Nahwärmepotenzial nur mit vertiefenden Untersuchungen (Wärmeatlas) quantifizierbar, daher hier nicht berücksichtigt.	Mindestanforderung ca. 5000 Volllaststunden -> EFH bei heute marktgängigen BHKW nicht wirtschaftlich, MFH ab ca. 7 Wohnungen (Altbau) bzw. 15 WE (Neubau), Nichtwohngebäude bei vergleichbarem Wärmebedarf BHKW-Gesamtwirkungsgrad	ca. 32 % des Verbrauchs in MFH > 7 WE, gleicher relativer Anteil auch für Nichtwohngebäude unterstellt. => Brennstoffsubstitution 10 GWh (Wohngebäude) + 9 GWh GHD + 1 GWh Öff. Gebäude => ca. 8 GWh/a Stromerzeugung => ca. 9 MWh/a Brennstoff-	ab sofort, Umsetzung v.a. bei ohnehin fälligem Austausch der Heizungsanlage. Annahme: 6,7 % p.a. (15 Jahre) davon 30 % umgesetzt	Amortisation innerhalb von ca. 10-15 Jahren, Potenzial sinkt mit Effizienzsteigerung (bessere Dämmung), wobei dieser Effekt tendenziell durch künftig verfügbare kleinere Module (ggf. auch in EFH wirtschaft-

	90 %, Stromkennzahl 0,38-0,5, 75 % des Wärmebedarfs durch BHKW, Rest durch Spitzenkessel. Bei MFH 25 % Abzug für Gebäude mit Gasetagenheizungen. Anteil MFH>6 WE nach GWZ 1987	Mehrbedarf für Stromerzeugung => 2 kt/a CO_2-Einsparung = 2,3 % der Gesamtemissionen 2005 Deutlich größeres Potenzial im Zusammenhang mit Nahwärmenetzen.		lich) kompensiert wird. Sinkende Wirtschaftlichkeit, wenn Brennstoffpreise schneller steigen als Strompreis. Nur bei Gebäuden mit Zentralheizung möglich.

4.3 Regenerative Energien

4.3.1 Windenergie

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Abgleich des Anlagenkatasters bei der Klimaschutzagentur mit den im RROP 2005 ausgewiesenen Vorrangflächen. Zusätzliches Potenzial durch Repowering von Anlagen vor Bj. 2002 und im neuen RROP neu auszuweisenden Standorte (Anlagen mit 100-150 MW über Wald in der Region) gemäß Abschätzung des BWE 2008	Die Vorrangstandorte sind bereits ausgeschöpft, alle Anlagen wurden nach 2002 in Betrieb genommen	In Leveste sind bereits 8 Anlagen mit 16,9 MW installiert, darüber hinaus ist auf den ausgewiesenen Vorrangstandorten kein zusätzliches Potential vorhanden Repowering erst nach 2020	Erst ab 2020 bzw. nach neuem RROP	Landschaftsbild, mögliche Bürgerproteste, Höhenbeschränkung Ggf. Netzrestriktionen (Wechselwirkungen mit anderen fluktuierenden regenerativen Energien)

4.3.2 Wasserkraft und Klärgas nicht vorhanden

4.3.3 Geothermie (Erdreich-Wärmepumpen)

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Beurteilung der Eignung für Erdreich-Kollektoren bzw. -Sonden nach den Karten des Nds. Landesamtes für Geologie (LBEG) [3]	Arbeitszahl = 3,8, Einsparung mit lokalem Strom-Mix ggü. Erdgasheizung bewertet. Annahme: 75 % der EFH, 20 % der MFH und GHD-Gebäude, 10 % der industriellen Gebäuden verfügen über ausreichende Flächen für Sonden 50 % / 25 % / 15 % / 10 % verfügen über Niedertemperatur-Wärmebedarf (z.B. Fußbodenheizung)	Gehrden liegt zu rd. 15 % im Trinkwasserschutzgebiet Zone 3 und rd. 85 % in hydrogeologisch nur bedingt geeigneten Räumen. Rd. 55 % der Ortsteile sind für Erdreichkollektoren gut geeignet, 42 % sind wenig geeignet. => insgesamt sind ca. 14 % der Wohnungen, 2 % des GHD-Sektors und 1 % der industriellen Gebäude für Erdreich-Wärmepumpen geeignet.	Über die bereits installierten Wärmepumpen liegen außer Einzelbeispielen keine Daten vor. Annahme: 4 % p.a. (20 Jahre) davon 10 % tatsächlich umgesetzt	Hydrogeologische Verhältnisse, wasserrechtliche Genehmigung Niedertemperaturheizung (Fußbodenheizung) für gute Arbeitszahlen erforderlich

4.3.4 Solarenergie

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Abschätzung geeigneter Dachflächen mit typischen Relationen zur Wohnfläche (Gebäudetypologie) und geschätzten Restriktionen durch Verschattung, nicht nutzbare Flächenanteile etc. Abgleich der ermittelten Dachflächen mit den Gebäude- und Freiflächen nach den Katasterangaben, daraus Ableitung der Dachflächen für Nichtwohngebäude.	Einstrahlung auf 45° südausgerichtete Fläche ca. 1150 kWh/m²a, Berücksichtigung aller Flächen mit max. 90° Abweichung von Süd -> ca. 9 % mittl. Ertragsminderung, 25-35 % Flächenabzug für Verschattung, Gauben, Schornsteine etc., 35 % Abzug für historische Wohngebäude vor 1918. 3 m² Kollektorfläche je Person, Rest für Photovoltaik (die Auslegung berücksichtigt keine Heizungsunterstützung, dafür sind wg. Fehlender zentraler WW-Bereitung nicht alle MFH tatsächlich geeignet) Wirkungsgrad Kollektor 35 %, PV 11 % (125 Wp/m², 983 h/a)	Nutzbare Dachfläche. 156.000 m², davon 21 % für Kollektoren, 79 % für PV **Thermische Nutzung:** bis zu 32.000 m² Kollektorfläche -> ca. 16 GWh/a Brennstoffeinsparung (bei Warmwasserwirkungsgrad des ersetzten Kessels von 75 %) = 8 % des Wärmeverbrauchs 2005 **Photovoltaik:** bis zu 124.000 m² PV -> ca. 14 GWh/a Stromeinspeisung = 35 % des Stromverbrauchs 2005 Zusätzliche Potenziale durch Freiflächenanlagen und Fassaden 2008 bereits genutzt: 0,3 GWh/a PV + 0,5 GWh/a Kollektoren	ab sofort Wirtschaftlichkeit steigt mit steigenden Energiepreisen, Gleichstand der Stromgestehungskosten aus PV mit Netzbezug wird ab 2015 erwartet Annahme: Potenzial zu 5 % (PV) bzw. 7 % (Kollektoren) bis 2013 und 24 % bzw. 31 % bis 2020 ausgeschöpft (jew. Verdopplung der Ausbaugeschwindigkeit 2005-2008, nochmalige Verdopplung ab 1012): Bis 2020: 3,9 MW PV + 8.400 m² Kollektoren zusätzlich	Wirtschaftlichkeit (Kollektoren z.Zt. nur gegenüber elektrischer Warmwasserbereitung), Denkmalschutz, Ortsbild Bei Kollektoren ist zentrale Warmwasserbereitung erforderlich Bei PV: langfristig ggf. Netzrestriktionen (Wechselwirkungen mit anderen fluktuierenden regenerativen Energien)

4.3.5 Holz

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Waldrestholz: Umrechnung der Erhebung von [6] und der Holzartenverteilung nach CO_2-Studie 1990 [7] mit den aktuellen Waldflächen auf die einzelnen Kommunen **Landschaftspflege- und Recyclingholz**: Gemäß target-Erhebung [6]	Heizwerte gemäß Holzartenverteilung aus [7] (Sonderauswertung) Durchschnittlicher Hiebsatz gemäß [6]= 0,53 m³/ha (kann je nach Gemeinde bzw. Waldbesitzer jedoch stark variieren) Waldfläche nach Katasterfläche 2004 bzw. Agrarberichterstattung 1995 (letzte Erhebung mit Forstbetrieben), Ergebnisse pro Gemeinde differieren je nach Betriebssitz und Lage der bewirtschafteten Flächen	Nutz- und mobilisierbare Restholzmenge (Erzeugungspotenzial): **aus Waldholz:** 203 m³/a = 371 MWh/a Gasäquivalent (bei 10 % schlechterem Wirkungsgrad ggü. Gasheizung) Weitere Potenziale durch Abbau von Vorräten (ungenutzter Zuwachs in der Region Hannover ca. 10x so hoch wie ausgewiesenes Restholzpotenzial) oder gezielten Biomasseanbau möglich (z.B. schnellwachsende Hölzer), allerdings reduziert sich dadurch die Fläche für die Biogasnutzung **aus Landschaftspflegeholz:** 100 m³/a = 164 MWh/a **aus dem holzverarbeitenden Gewerbe:** 0 Summe des Erzeugungs-Potenzials: 503 MWh/a = 0,3 % des Wärmeverbrauchs 2005	ab sofort Annahme: Potenzial zu 10 % bis 2013 und 15 % bis 2020 ausgeschöpft:	Wirtschaftlichkeit (attraktiver Erlös, gesicherter Absatz, Bereitstellung der Logistik, Beratung) Ggf. Betreiber für Weiterverarbeitung (z.B. Pelletierung) Teilweise Konkurrenz mit stofflicher Nutzung (Spanplatten etc.) Weitere Restriktionen zur lokalen Nutzung des Potenzials: geeignete Standorte (Wärmebedarf, Logistik), Wirtschaftlichkeit

4.3.6 Biogas

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Aufbereitung der Ergebnisse in [8]	**Biogas aus Maissilage** Max. 16,8 % der Ackerbaufläche (=bundesweite Zielsetzung), minimal Brachfläche Variation des Biogasertrages um den Faktor 2 (mittelfristig mögliche Verdopplung durch auf max. Trockenmasseertrag gezüchtete Pflanzensorten) **Biogas aus Grünschnitt, Rübenblättern, Kartoffelkraut** 10 % / 37,5 %/ 25,6 % für energetische Nutzung verwendbar **Biogas aus Gülle** Gemäß Annahmen in [8]	112 ha Stilllegungsflächen (=2,9 %), max. Anbaufläche für Energie-Mais = 655 ha -> 4,8-55,6 GWh/a Biogas aus Maissilage, 12,8 GWh/a aus Grünschnitt und Reststoffen, 0,03 GWh/a aus Gülle => mit Mittelwert für Mais: Gesamtpotenzial = 11 GWh/a Strom (bei vollständiger BHKW-Nutzung) und bis zu 16 GW/h Heizenergie	Das ermittelte Potenzial ist mit der vorhandenen Anlage in Lenthe (500 kW el. und rd. 350 kW Nahwärme) und der geplanten Anlage in Gehrden (625 kW el.) bzgl. Stromerzeugung zu rd. 85 % ausgeschöpft Weitere Potenziale bestehen in erhöhtem Wärmeabsatz in Lenthe sowie langfristig in gesteigerter Gasausbeute durch neu gezüchtete Energiepflanzen mit bis zu 100 % höherem Biomasse-Ertrag	Nahrungsmittelkonkurrenz, ggf. Bodenauslaugung Geeignete Wärmeabnehmer in der Umgebung erforderlich, alternativ Erdgasleitung zur Einspeisung Wirtschaftlichkeit, Logistik (v.a. Zentralanlagen) Geeignete Wärmeabnehmer in der Umgebung

4.3.7 Reststroh

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Aufbereitung der Ergebnisse in [8], aber keine Nutzung als Biogas sondern für Verbrennung	Reststrohverfügbarkeit für energetische Nutzung 20-30 %	Mit 25 % Verfügbarkeit: 17 GWh/a = 8 % des gesamten Heizenergieverbrauchs 2005	Sofort Annahme: Potenzial zu 0 % bis 2013 und 10 % bis 2020 ausgeschöpft:	Verfügbarkeit von konkurrierenden Nutzungen abhängig (Einstreu, Bodenverbesserung)

4.4 Brennstoffsubstitution

Methode	Annahmen	Potenzial	Umsetzung	Restriktionen
Der mögliche Ersatz von Brennstoffen durch erneuerbare Energien aus lokalen Quellen wird bei den jeweiligen Potenzialen aufgeführt. Außerdem können „schmutzige“ Energieträger (Heizöl, Nachtstrom) durch sauberere (Gas) ersetzt werden. CO_2-Minderungspotenzial bei Ersatz durch je 50 % Erd- bzw. Flüssiggas und Holz: Öl: 189 g/kWh, Strom: 464 g/kWh (Strommix Gehrden)	Gehrden ist flächendeckend ans Gasnetz angeschlossen. Hier ist grundsätzlich eine Verdichtung möglich, so dass Öl und Festbrennstoffe ersetzt werden können. Generell ist ein Ersatz durch Flüssiggas möglich, sofern Platz für den Tank vorhanden ist.	Aussagen zur Erhöhung des Gaserschließungsgrades ohne genauere Angaben nicht möglich. 50 % des Ölverbrauchs wurden als substituierbar angenommen. Ersatz der Nachtspeicherheizungen entsprechend dem derzeitigen Mix**:** 4,2 GWh/a -> 2 kt/a Ersatz der Ölheizungen: 32 GWh/a -> 6,1 kt/a => 11 % der Gesamtemissionen aus Wärme 2005	Sofort Annahme: Potenzial zu 30 % (Nachtstrom) bzw. 20 % (Öl) bis 2013 und 80 % / 50 % bis 2020 ausgeschöpft.	Ggf. mangelnde Wirtschaftlichkeit bei der Umrüstung von Nachtspeicheröfen (aber Bundeszuschüsse möglich), Erdgasanschluss nicht überall vorhanden.

5 Literatur

[1] prognos/EWI (Hg.), Michael Schlesinger u.a.: Energieszenarien für den Energiegipfel 2007, Basel, Köln 2007

[2] Umweltbundesamt (Hg.), Felix Chr. Matthes, Sabine Gores, u.a.: Politikszenarien für den Klimaschutz IV, Szenarien bis 2030, Dessau-Roßlau, 2008

[3] Kartenserie Geothermie des Nds. Landesamtes für Geologie (LBEG), http://memas01.lbeg.de/lucidamap/index.asp?THEMEGROUP=GEOTHERMIE

[4] Geothermisches Informationssystem für Deutschland (GeotIS): http://www.geotis.de/

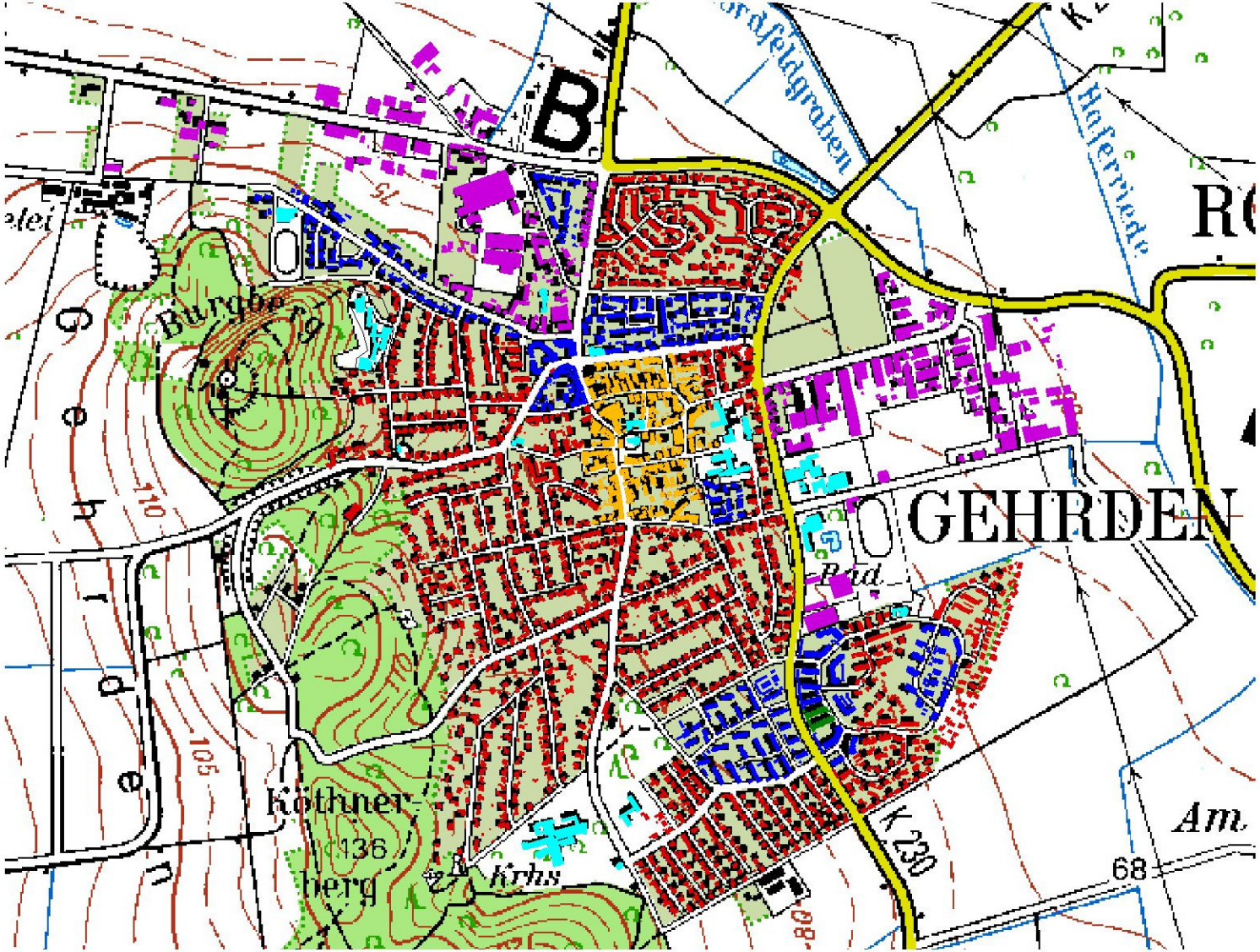
[5] Bundesverband Erneuerbare Energie e.V., Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (Hg.): "Stromversorgung 2020, Wege in eine moderne Energiewirtschaft", Berlin, 2009

[6] Imke Kreikenbohm, target GmbH: Potenzialermittlung biogener Festbrennstoffe in der Region Hannover, Hannover 2003

[7] ARENHA GmbH: CO_2-Minderungsstudie für den Großraum Hannover, Endbericht „Energie aus Biomasse“, Hannover 1991

[8] Björn Beermann: Lokale und regionale Biomassepotenzialanalyse für die Region Hannover, Diplomarbeit am Fachbereich Geographie an der Universität Osnabrück, Osnabrück 2007

Siedlungstypen Stadt Gehrden



Gebäudetyp

- Ein- und Zweifamilienhäuser
- Reihenhäuser
- Zeilenbebauung
- Industrie, Handel und Gewerbe
- Kerngebiet
- Öffentl. Gebäude und Heime

0.7 0 0.7 Kilometer

N