



Masterplan 100% Klimaschutz Göttingen

Konzept für die Umsetzung der Klimaneutralität bis 2050 für
die Stadt Göttingen

Endbericht Phase 1

Masterplan 100% Klimaschutz Göttingen

Berichtszeitraum Juli 2012 – Dezember 2013

Masterplan 100% Klimaschutz Stadt Göttingen

Träger:

Stadt Göttingen, Stadtwerke Göttingen AG, Georg-August-Universität Göttingen

Projektleitung:

Dinah Epperlein, Stadt Göttingen

Koordination:

Nina Hemprich, Stadt Göttingen

Beratung:

4K – Kommunikation für Klimaschutz, Hannover
e4 Consult, Hannover

Autorinnen und Autoren:

Bettina Ahlborn, Stadtwerke Göttingen AG
Dinah Epperlein, Stadt Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen (nur Kapitel 7.3)
Nina Hemprich, Stadt Göttingen
Annerose Hörter, 4K – Kommunikation für Klimaschutz, Hannover
Dedo von Krosigk, e4 Consult, Hannover
Patrick Nestler, Landkreis Göttingen (Kapitel 7.4)
Klaus Plaisir, Stadtwerke Göttingen AG

Förderung

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative 2012 mit den Förderkennzeichen 03KSP010 gefördert.

Titel des Vorhabens ist: "KSI: Masterplan 100 % Klimaschutz: Göttinger Panorama zur urbanen Nachhaltigkeit im Jahr 2050".

Die Projektlaufzeit ist auf den Zeitraum 1. Juli 2012 bis 31. Juni 2016 festgelegt.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	1
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	2
TABELLENVERZEICHNIS	3
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	4
VORWORTE	6
1. DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK	9
2. AUSGANGSLAGE	15
2.1 Lokale Klimaschutzaktivitäten und Strukturen	15
2.2 Treibhausgasemissionen in Göttingen	17
3. VISION 2050	20
4. POTENZIALE UND SZENARIEN BIS 2050	24
4.1 Ausgangssituation	24
4.2 Rahmenbedingungen	24
4.3 Potenzialanalyse für Göttingen	25
4.4 Szenarien	32
4.5 Auswirkungen auf Bruttowertschöpfung und Arbeitsplätze	40
5. STRATEGISCHE HANDLUNGSFELDER	42
5.1 Private Haushalte	43
5.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	48
5.3 Produzierendes Gewerbe	52
5.4 Mobilität	55
5.5 Infrastruktur der Energieversorgung	60
5.6 Erneuerbare Energien	65
5.7 Suffizienz	70
6. ÜBERREGIONALE POLITISCHE INSTRUMENTE UND RAHMENBEDINGUNGEN	74
6.1 Notwendige Rahmenbedingungen für die Steigerung der Energieeffizienz und die Reduzierung des Energiebedarfs	74
6.2 Notwendige Rahmenbedingungen für 100% erneuerbare Energien	77
6.3 Notwendige Unterstützung der Kommunen bei der Verfolgung der Klimaschutzziele	78
7. ROLLE DER TRÄGER UND DES LANDKREISES	80
7.1 Stadt Göttingen	80
7.2 Stadtwerke Göttingen AG	85
7.3 Georg-August-Universität Göttingen	90
7.4 Landkreis Göttingen	96
8. UMSETZUNGSPLANUNG UND MEILENSTEINE	98
8.1 Klimaschutzmanagement bei der Stadt Göttingen	98
8.2 Umsetzungsphase 2014 bis 2016	101
8.3 Mittel- und langfristige Umsetzung	106
8.4 Controlling und Monitoring	109

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Treibhausbilanz 2008 für die Stadt Göttingen	9
Abbildung 2: Ergebnis des Masterplan-Szenarios im Vergleich zu den Potenzialen und zur Bilanz 2008	10
Abbildung 3: Treibhausgasbilanz 2008 für die Stadt Göttingen.....	17
Abbildung 4: Energiebilanz 2008 für die Stadt Göttingen.....	18
Abbildung 5: Flächenressourcen, Bevölkerungsdichten und Energieverbrauch im Vergleich	25
Abbildung 6: Spezifischer Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser nach Baualtersklassen, Durchschnittswerte im Bestand im Vgl. zu Komplettsanierung für unterschiedliche Standards	26
Abbildung 7: Effizienzpotenziale der privaten Haushalte nach Anwendungsarten (ohne zusätzlichen Effekt durch Einsatz von Wärmepumpen, mit konstanten Rahmenbedingungen)	26
Abbildung 8: Effizienzpotenziale Im GHD-Sektor nach Anwendungsarten (ohne zusätzlichen Effekt durch Einsatz von Wärmepumpen, mit konstanten Rahmenbedingungen)	27
Abbildung 9: Effizienzpotenziale im produzierenden Gewerbe nach Anwendungsarten (ohne zusätzlichen Effekt durch Einsatz von Wärmepumpen, mit konstanten Rahmenbedingungen)	28
Abbildung 10: Effizienzpotenziale im Verkehr nach Transportmitteln (ohne zusätzlichen Effekt durch gesteigerte Elektromobilität, mit konstanten Rahmenbedingungen)	29
Abbildung 11: Effizienzpotenziale nach Sektoren und Anwendungsarten (ohne zusätzliche Anteile von Elektrowärme beziehungsweise -Mobilität sowie ohne Suffizienzmaßnahmen, mit konstanten Rahmenbedingungen).....	30
Abbildung 12: Ergebnis der Potenzialanalyse für die Erneuerbaren Energiequellen (brutto, ohne Umgebungsenergie).....	31
Abbildung 13: Ergebnis des Masterplan-Szenarios im Vergleich zu den Potenzialen und zur Bilanz 2008.....	34
Abbildung 14: Senkung des Endenergieverbrauchs durch Effizienzmaßnahmen im Masterplan-Szenario bis 2050 (ohne Suffizienz und Einfluss geänderter Rahmenbedingungen; bei der Raum- und Prozesswärme sind Stromanteile für z.B. Wärmepumpen enthalten, unter Strom sind daher nur die klassischen Stromanwendungen erfasst).....	35
Abbildung 15: Anteil der erneuerbarer Energien an der Bedarfsdeckung 2050 im Masterplan-Szenario	36
Abbildung 16: Entwicklung von Energieverbrauch sowie Energieversorgung aus erneuerbaren Energien im Referenz- und Masterplan-Szenario	38
Abbildung 17: Verlauf der Treibhausgasemissionen im Referenz- und Masterplan-Szenario	39
Abbildung 18: Anteil der Energieträger am Energieverbrauch beziehungsweise den Treibhausgasemissionen der privaten Haushalte 2008 (ohne nicht-energetische Emissionen in Höhe von zusätzlich 2 Prozent)	44
Abbildung 19: Endenergieeinsparung der privaten Haushalte im Masterplan-Szenario, ohne Suffizienz und geänderte Rahmenbedingungen. Raumwärme und Warmwasser/Prozesswärme enthalten auch Stromeinsatz, unter „Strom“ sind nur die übrigen Anwendungen (Elektrogeräte, Licht)	44

Abbildung 20: Aufteilung des Endenergieverbrauchs 2008 im Wirtschaftssektor (einschließlich Bestand Wohnungsbaugesellschaften).....	49
Abbildung 21: Endenergieeinsparung im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Masterplan-Szenario, ohne Suffizienz und geänderte Rahmenbedingungen. Raumwärme und Warmwasser/Prozesswärme enthalten auch Stromeinsatz, unter „Strom“ sind nur die übrigen Anwendungen	49
Abbildung 22: Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe 2012	52
Abbildung 23: Endenergieeinsparung im produzierenden Gewerbe im Masterplan-Szenario, ohne Suffizienz und geänderte Rahmenbedingungen. Raumwärme und Warmwasser/Prozesswärme enthalten auch Stromeinsatz, unter „Strom“ sind nur die übrigen Anwendungen (Elektro-Antriebe, Licht, EDV etc.) erfasst	53
Abbildung 24: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor	55
Abbildung 25: Endenergieeinsparung im Verkehrsbereich im Masterplan-Szenario, ohne Suffizienz und geänderte Rahmenbedingungen	57
Abbildung 26: Stromeinsatz 2050 im Masterplan-Szenario.....	60
Abbildung 27: Erneuerbare Energien im Wärmesektor 2050 im Masterplan-Szenario	62
Abbildung 28: Beiträge der erneuerbaren Energien zur Energieversorgung 2012 in Göttingen.....	65
Abbildung 29: Anteil der erneuerbarer Energien an der Bedarfsdeckung 2050 im Masterplan-Szenario	66

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch den Masterplan 100% Klimaschutz (ohne Mobilitätssektor, Fernwärmeausbau, Wärmepumpen, feste Biomasse, Offshore-Windenergie.....	41
Tabelle 2: Kenngrößen zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Masterplan-Szenario	67
Tabelle 3: Exemplarische Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen verschiedener Fakultäten der Georg-August-Universität Göttingen	92
Tabelle 4: Projekte ab 2014.....	104
Tabelle 5: Meilensteine der Dekaden 2020 bis 2050	107
Tabelle 6: Indikatoren für die sieben Handlungsfelder	110

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

€/kW	Euro pro Kilowatt
BBS	Berufsbildende Schule
BEST	Bioenergie-Regionen stärken
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CBL	Zentrum für Biodiversität und Nachhaltige Landnutzung
CO ₂	Kohlendioxid
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
FNP	Flächennutzungsplan
g/kWh	Gramm pro Kilowattstunde
GEB	Göttinger Entsorgungsbetriebe
GHD	(Klein-)Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GIS	Geoinformationssystem
GöVB	Göttinger Verkehrsbetriebe
GuD	Gas und Dampf-Turbine
GWG	Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Göttingen
GWh/km ²	Gigawattstunde pro Quadratkilometer
HH	Haushalte
ICOS	Integrated carbon observation system
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IM	Integrated Monitoring
IZNE	Interdisziplinäres Zentrum für Nachhaltige Entwicklung
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KLIFF	Klimafolgenforschung in Niedersachsen
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
KUP	Kurzumtriebsplantagen

kWh/m ²	Kilowattstunde pro Quadratmeter
kWh/m ² a	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
LED	Licht-emittierende Diode
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MWh/a	Megawatt-Stunde pro Jahr
MW _p	Megawatt Peak
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NBauO	Niedersächsische Bauordnung
NMWK	Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P2G	Power to Gas
PV	Photovoltaik
SCC	Stop Climate Change
StVO	Straßenverkehrsordnung
t/a	Tonne pro Jahr
T-FNP	Teil-Flächennutzungsplan
THG	Treibhausgase
UBA	Umweltbundesamt
UMG	Universitätsmedizin
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
VSN	Verkehrsverbund Südniedersachsen
VSN	Verkehrsverbund Südniedersachsen
WEA	Windenergieanlagen
WRG	Wirtschaftsförderung Region Göttingen GmbH
ZVEI	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

VORWORTE

Stadt Göttingen

Der Versuch, den vom Menschen verursachten Klimawandel auf ein erträgliches Maß zu beschränken, zählt zu einer der größten globalen Herausforderungen. Eine entscheidende Rolle spielt die lokale Ebene, denn hier können viele Beiträge zur Reduktion von Treibhausgasen geleistet werden. Dieser Verantwortung stellt sich Göttingen bereits seit Langem.

Im Interesse unserer Stadt und ihrer Lebensqualität sind wir sehr stolz auf die Projekte, die wir in den letzten Jahren durchgeführt haben. Sie hatten zum Ziel, die Ressourcen zu schonen und den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern. Ein wichtiger Meilenstein war die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts im Jahre 2010. Ausgehend von diesem Konzept hat sich die Stadt Göttingen deshalb das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu werden. Durch das formulierte Ziel – mindestens 50% des gesamtstädtischen Energiebedarfs einzusparen und den Ausstoß der Treibhausgase fast vollständig zu reduzieren – stellen wir die Weichen für eine energieeffiziente und klimafreundliche Zukunft. Unsere Stadt nimmt damit eine Vorreiterrolle in Sachen Klimaschutz ein.

Damit wir diese ambitionierten Ziele bis 2050 erreichen können, haben wir den Masterplan 100% Klimaschutz aufgestellt, der aufzeigt, wie der Weg dorthin aussehen kann. Wie beim integrierten Klimaschutzkonzept haben die Stadt Göttingen, die Georg-August-Universität Göttingen und die Stadtwerke Göttingen AG die Trägerschaft des Projektes übernommen. Als eine von bundesweit 19 Pilot-Kommunen erhält Göttingen hierfür eine Förderung des Bundesumweltministeriums. Das Ziel: Entwicklung einer strategischen Ausrichtung auf Klimaschutz für unsere Stadt, um die Ziele mit größtmöglichem Erfolg zu erreichen.

In einem einjährigen Prozess haben viele Unternehmen, Einrichtungen, Verbände und Vereine, Bürgerinnen und Bürger sowie die drei Träger des Projekts aktiv am Masterplan 100 % Klimaschutz gearbeitet. Für sieben Handlungsfelder haben alle Beteiligten Ziele, Strategien sowie Maßnahmen zusammengetragen, die nun darauf warten, umgesetzt zu werden. Eine umfassende Potentialanalyse und die Entwicklung des Masterplan-Szenarios zeigen uns die wesentlichen Ansatzpunkte auf. Sie ermöglichen uns Einblicke in eine realisierbare Zukunft, in der lokale Potenziale zur Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und zum Einsatz erneuerbarer Energien konsequent ausgeschöpft werden. Mit dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“ bekennen wir uns dazu, den Weg hin zum klimaneutralen Göttingen zu beschreiten.

Die Stadt, die Stadtwerke Göttingen AG und die Georg-August-Universität Göttingen spielen für den Klimaschutz in Göttingen eine bedeutsame Rolle. Wir besitzen in unserem eigenen Wirkungskreis und zum Teil auch weit darüber hinaus einen großen Handlungsspielraum und damit auch eine große Verantwortung. Dieser Verantwortung sind wir uns bewusst, wir nehmen sie an. Wir werden weiterhin der Motor der Klimaschutzanstrengungen in Göttingen sein. Das gemeinsame Ziel können wir nur mit vereinten Kräften und mit Unterstützung vieler erreichen. Es ist eine ambitionierte, aber lösbare Aufgabe. Der Masterplan 100 % Klimaschutz ist dabei Wegweiser und Entscheidungsgrundlage.

(Wolfgang Meyer)
Oberbürgermeister der Stadt Göttingen

Georg-August- Universität Göttingen

Die Georg August Universität ist eine der führenden Universitäten Deutschlands im Bereich Nachhaltigkeit und fühlt sich dem Klimaschutz verpflichtet. Im Kapitel „Rolle der Georg August Universität Göttingen“ wird anlässlich des Masterplans 100% Klimaschutz der Stadt Göttingen aufgezeigt, welche Ziele die Universität zu verwirklichen sucht, welchen eigenen Beitrag sie leisten will und mit welchen eigenen Maßnahmen die Umsetzung ihrer Klimaschutzziele in den Bereichen Forschung, Lehre und Infrastruktur in den nächsten Jahren angegangen wird.

Der Wärmeverbrauch der Universitäts-Gebäude soll bis 2050 um 35 %, bezogen auf das Jahr 2005, reduziert werden. Bereits seit 1997 werden ca. 60 % des Strom- und Wärmebedarfs der Universität durch den Einsatz hocheffizienter Kraft-Wärme Kopplung gedeckt. In einem aktuellen Projekt wird die lokale Nutzung verschiedener regenerativer Energieträger unter ökologischen, ökonomischen und rechtlichen Gesichtspunkten geprüft und in ein autarkes nachhaltiges Konzept überführt. Die Umsetzung soll im engen Dialog mit den weiteren lokalen Akteuren erfolgen.

Langfristig ist Nachhaltigkeit unter dem Aspekt der sich verknappenden natürlichen Ressourcen für uns von zentraler Bedeutung und essentiell für eine zukunftsfähige Entwicklung. Zahlreiche Abteilungen in unterschiedlichen Fakultäten forschen und lehren zu den Themen Nachhaltigkeit, Biodiversität und Klimaschutz und die Universität greift dieses Thema in der Tagungsreihe zum Thema ‚Wissenschaft für Frieden und Nachhaltigkeit‘ auf, die jährlich zu jeweils spezifischen Themen stattfindet.

Der Weg in ein nachhaltiges Zeitalter stellt für die Gesellschaft eine der großen Herausforderungen der Gegenwart dar. Die Universität ist sich ihrer wichtigen Rolle hierbei bewusst und nimmt diese Herausforderung verantwortungsvoll an.

(Prof. Dr. Ulrike Beisiegel)
Präsidentin der Georg-August-Universität Göttingen

Stadtwerke Göttingen AG

Seit mehr als 150 Jahren stehen die Stadtwerke Göttingen und ihre Vorläuferorganisationen dafür, dass die Menschen und Unternehmen in Göttingen auf eine sichere Energieversorgung bauen können. Das begann mit der Aufnahme der Gasversorgung im Jahre 1861, um die Straßen zu beleuchten und später die Häuser zu beheizen, setzte sich fort mit dem Bau der ersten öffentlichen Wasserleitungen 1872 und der Inbetriebnahme des Fernwärmenetzes für die Innenstadt vor mehr als 50 Jahren. Seit knapp einem Jahr vertreiben die Stadtwerke nun auch 100 Prozent klimaneutralen Strom aus Wasserkraft und tragen damit erheblich zum Klimaschutz bei.

Diese Tradition wollen wir fortsetzen. Deshalb ist der Masterplan 100% Klimaschutz für uns ein Wegweiser, in welche Richtung wir die Energieversorgung in den kommenden Jahren und Jahrzehnten weiter entwickeln wollen. Dieser strategische Ansatz, den wir gemeinsam mit der Stadt und der Universität entwickelt haben, passt zu unserer nachhaltigen Unternehmensführung. Das heißt für uns als Energieversorger, möglichst viel auf Energieeffizienz, Einsparung und erneuerbare Energien zu achten und unsere Umwelt für nachfolgende Generationen so lebenswert wie möglich zurückzulassen.

Wir haben auf diesem Weg in die Nachhaltigkeit schon ein paar wichtige Etappen zurückgelegt. So produzieren wir in Göttingen schon heute mehr als 30 Millionen Kilowattstunden Strom aus regenerativen Energiequellen – Wasserkraft, Sonne und Biomasse. Sehr gern würden wir auch die Windkraft zu diesem Portfolio hinzufügen. Aber wie uns die vergangenen Monate gezeigt haben, ist dies gar nicht so einfach. Belange des Naturschutzes und der Lebensqualität stehen sich anscheinend diametral mit den Belangen des Klimaschutzes und der Nachhaltigkeit gegenüber. So erscheint es z.B. aus heutiger Sicht schwierig, die im Masterplan 100% Klimaschutz gewünschten 23 großen Windkraftanlagen in Göttingen und der Nachbarschaft zu errichten. Es wird wichtig sein, solche Ziele immer mit Augenmaß für die heutigen und zukünftigen Belange der Mitbürger zu verfolgen.

Wie unsere Unternehmensgeschichte zeigt, entspricht langfristiges Engagement für uns normalem Geschäftsgebaren. Daher können wir es auch wagen, einen visionären Blick nach vorne zu werfen, wie es in diesem Masterplan geschieht. Der Masterplan 100% Klimaschutz ist kein Bauplan, aber vielleicht eine Messlatte, an der wir uns im Wust von vielen Projekten (Elektroautos, Carbon Footprint, Energie-Management, Bürgersolarpark, etc.) immer wieder orientieren können, ob wir die hier aufgezeigten Wege zu einer umwelt- und klimaschonenden Energieversorgung auch wirklich gut beschreiten.

(Dr. Gerd Rappenecker)
Vorstand der Stadtwerke Göttingen AG

1. DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

Klimaschutz wird in Göttingen als zentrale Aufgabe gesehen, da das Thema nicht nur global, sondern auch ganz konkret für die Zukunft der Stadt und ihrer Menschen eine hohe Bedeutung hat. 2011 hat der Rat der Stadt die Zielsetzungen des Masterplans 100% Klimaschutz beschlossen:

- Bis 2050 sollen die Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet nahezu auf Null reduziert werden.
- Dazu soll der Energiebedarf um mindestens 50% verringert werden.
- Der Restenergiebedarf soll langfristig weitestgehend lokal oder regional aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen werden. Auch hierbei spielt effiziente Erzeugungstechnologie eine besondere Rolle.

Die Entwicklung des Masterplans 100% Klimaschutz erfolgte gemeinsam mit zahlreichen Akteurinnen und Akteuren in einem einjährigen Prozess. Eine für viele Beteiligte ganz neue Herangehensweise und komplexe Aufgabe war der Ansatz, mit dem Jahr 2050 zunächst die zeitliche Ziellinie zu setzen und daran dann alle Planungs- und Entscheidungsprozesse auf lokaler und regionaler Ebene auszurichten. Das heißt: Die Orientierung erfolgte nicht daran, was aus heutiger Sicht wahrscheinlich ist, sondern an einer Vision. Darauf aufbauend wurden Strategien und Maßnahmen entwickelt, mit denen die Ziellinie erreichbar erscheint.

Aktuell werden in Göttingen jährlich insgesamt 1,2 Millionen Tonnen Treibhausgase (THG) ausgestoßen. Hierzu gehören Kohlendioxid (CO₂) und andere klimarelevante Gase (Methan, Lachgas etc.), deren Wirkung in so genannte CO₂-Äquivalente umgerechnet wird (siehe Abbildung 1).

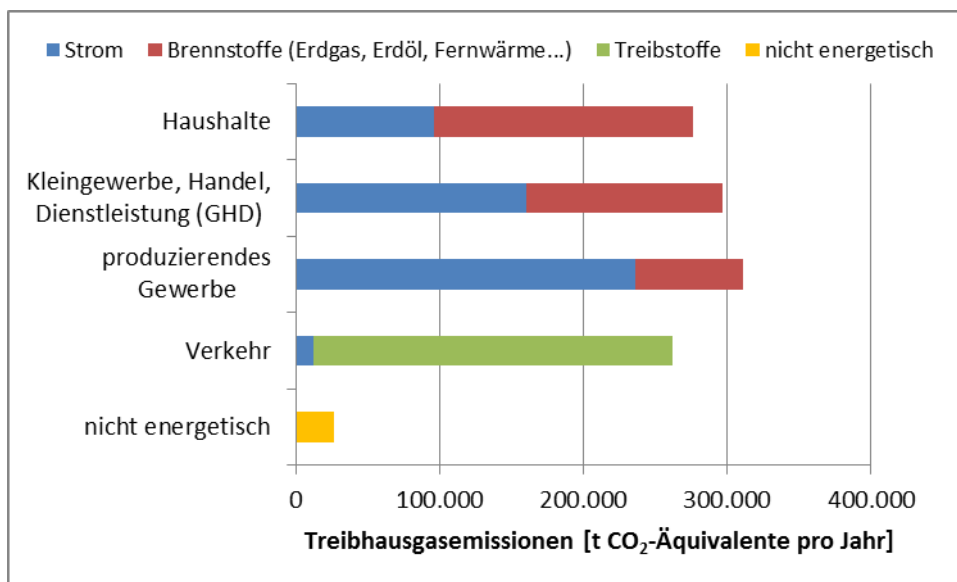


Abbildung 1: Treibhausbilanz 2008 für die Stadt Göttingen

Die der Treibhausgasbilanz zugrunde liegende Energiebilanz zeigt, dass die vier Verbrauchsbereiche (Haushalte, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen (GHD), produzierendes Gewerbe und Verkehr) jeweils etwa ein Viertel Anteil am Gesamtverbrauch haben.

Masterplan-Szenario

Für die Entwicklung des Masterplan-Szenarios (siehe Abbildung 2) wurde in einer Potenzialanalyse die bis zum Jahr 2050 durch Energieeffizienzmaßnahmen maximal erreichbare Energieeinsparung ermittelt und die bis dahin maximal aufbaubare Erzeugungskapazität von erneuerbaren Energien bestimmt. Dabei wurden Abschläge berücksichtigt, um kritische Auswirkungen zu minimieren beziehungsweise die Veränderungen so umwelt- und sozialverträglich wie möglich zu gestalten. Bei der Aufstellung des Masterplan-Szenarios wurde davon ausgegangen, dass eine mittlere Ausschöpfung der Potenziale von 80 Prozent möglich ist.

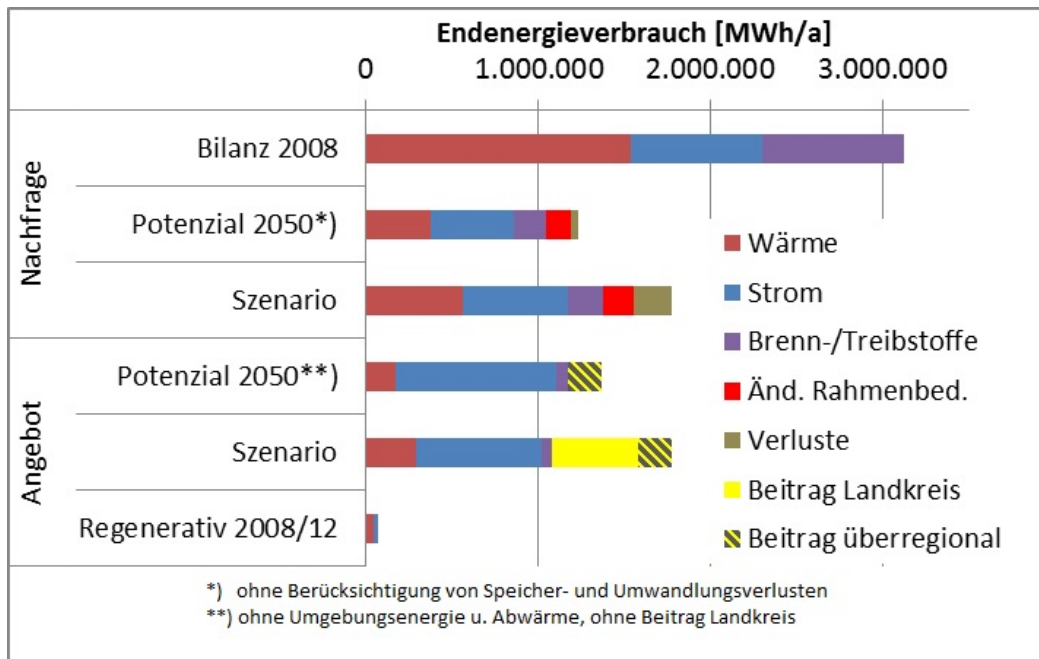


Abbildung 2: Ergebnis des Masterplan-Szenarios im Vergleich zu den Potenzialen und zur Bilanz 2008

Im Masterplan-Szenario wird in den vier **Verbrauchssektoren** der Endenergieverbrauch im Vergleich zum Basisjahr 2008 durch technische Effizienzmaßnahmen um insgesamt 45 bis 60 Prozent reduziert.

Den größten Anteil tragen dazu die privaten Haushalte mit 60 Prozent Einsparung bei. Die Einsparung des produzierenden Gewerbes ist mit 46 Prozent am geringsten. Bei den Anwendungsarten dominiert klar die Reduzierung des Raumwärmebedarfs.

Die Einsparungen im Verkehrssektor werden zum großen Teil durch bessere Technik – vor allem durch den stark steigenden Anteil der Elektromobilität – erreicht. Auch die Änderung des Modal Split, also der Verkehrsmittelwahl, ist ein wichtiger Einsparfaktor.

Wesentliche Beiträge können zusätzlich in allen Bereichen durch Suffizienzmaßnahmen erreicht werden. Damit sind Einsparungen gemeint, die durch eine Änderung des Nutzungsverhaltens beziehungsweise des Lebensstils erzielt werden können.

Der verbleibende Energiebedarf kann zu etwa 60 Prozent durch die Nutzung von **erneuerbaren Energien** im Stadtgebiet abgedeckt werden. Der Rest muss zum einen aus Potenzialen des Landkreises und zum anderen aus Potenzialen bundesweiter Quellen (zum Beispiel Offshore-Windkraft-

anlagen), die nicht einzelnen Kommunen zuzuordnen sind, gedeckt werden. Die Potenziale des Landkreises wurden in einem eigenen integrierten Klimaschutzkonzept ermittelt.

Insgesamt entfällt das verfügbare Angebot an erneuerbaren Energien zu 80 Prozent auf Strom und nur zu 20 Prozent auf Wärme beziehungsweise Brenn- oder Treibstoffe. Daraus ergibt sich unmittelbar, dass sich die **Infrastruktur der Energieversorgung** bis 2050 deutlich verändern muss. Im Jahr 2050 wird in erheblich größerem Umfang als heute Strom sowohl im Wärmemarkt als auch im Mobilitätsbereich eingesetzt werden. Knapp 40 Prozent des bis 2050 um 60 Prozent verringerten Wärmebedarfs wird direkt beziehungsweise durch Wärmepumpen mit Strom gedeckt. Die Fernwärme trägt im Masterplan-Szenario zu knapp einem Viertel zur Wärmeversorgung in Göttingen bei.

Ziele, Strategien und Maßnahmen in sieben Handlungsfeldern

Im Erarbeitungsprozess wurden sieben strategische **Handlungsfelder** benannt:

- Die vier bedarfsorientierten, nach Verbrauchssektoren (Haushalte, GHD, produzierendes Gewerbe und Verkehr) untergliederten Bereiche: Hier kommen vor allem Effizienzmaßnahmen zum Tragen, der verbleibende Restenergiebedarf wird aus erneuerbaren Energien über das Energieversorgungssystem gedeckt.
- Die zwei angebotsorientierten Bereiche Infrastruktur und Erzeugung: Die Nutzung erneuerbarer Energien steht bei ihnen im Vordergrund.
- Das lebensstil-orientierte Handlungsfeld Suffizienz: Hier liegt der Fokus auf dem Bemühen jedes Einzelnen um einen möglichst geringen Ressourcenverbrauch durch einen bewussten Umgang mit Ansprüchen, Veränderung von Gewohnheiten oder Selbstbegrenzung.

Im Rahmen von Workshops wurde von allen beteiligten Akteurinnen und Akteure für jedes Handlungsfeld untersucht, wie man sich den Bereich im Jahr 2050 vorstellen kann und welche Ziele verfolgt werden sollen. Daraus wurden Strategien für die nächsten Jahrzehnte entwickelt. Für den überschaubaren kurzfristigen Planungshorizont haben die Teilnehmenden der Workshops die auf lokaler Ebene erforderlichen Maßnahmen zusammengetragen. Notwendige Rahmenbedingungen und Änderungsbedarfe auf überregionaler Ebene wurden benannt. Letzteres ist wichtig, da die Handlungsspielräume auf regionaler Ebene begrenzt sind und somit eine Unterstützung der Zielerreichung durch Landes-, Bundes- und europäische Rahmensetzungen notwendig ist.

Energieeffizienz

Aktuell haben die **privaten Haushalte** einen Anteil von knapp 30 Prozent am Endenergieverbrauch beziehungsweise an den Treibhausgasemissionen. Der Bereich **Kleingewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)** ist derzeit mit einem Viertel am Endenergieverbrauch beziehungsweise an den Treibhausgasemissionen beteiligt. Für beide Verbrauchssektoren gilt: Der Raumwärmebedarf dominiert eindeutig die Energienachfrage.

Bis 2050 muss daher der Gebäudebestand konsequent energetisch verbessert werden und die lokale Sanierungsrate muss mittelfristig verdreifacht werden. Die Maßnahmen im Strombereich setzen bei der Neubeschaffung von Geräten an. Werden Gebäudetechnik saniert (insbesondere bei Beleuch-

tung, Heizungspumpen, Lüftungsventilatoren, Klimatechnik) oder stromverbrauchende Geräte neu beschafft, erhöht sich sukzessive das Niveau der Stromeffizienz. Indem Hocheffizienztechnologien eingesetzt werden, lässt sich der Anstieg der Geräteausstattung kompensieren.

Die lokale Umsetzung liegt in erster Linie bei den Gebäudeeignern sowie den beratenden, planenden und ausführenden Betrieben. Aber auch die Nutzerinnen und Nutzer der Gebäude spielen mit ihren Entscheidungen und ihrer Kompetenz eine maßgebliche Rolle. Besonderen Stellenwert für den Bereich GHD haben auch die Maßnahmen der Stadt Göttingen und der Georg-August-Universität Göttingen, die Teil dieses Sektors sind und daher mit vorbildlichem Engagement gefordert sind.

Die wichtigsten vorgeschlagenen Maßnahmen konzentrieren sich auf die Intensivierung der **Öffentlichkeitsarbeit**, um die Bürgerinnen und Bürger stärker zu sensibilisieren. **Beratungs- und Informationsangebote** müssen ausgeweitet werden und **Qualitätssicherung** bei Sanierung und Neubau wird unerlässlich für die Umsetzung der Klimaschutzziele. **Quartierskonzepte** und die Einrichtung eines Quartiersmanagements sollen Gebäudeeigentümer konkret unterstützen.

Im Bereich des **produzierenden Gewerbes** hat der Raumwärmebedarf dagegen keine große Bedeutung. Die mit Abstand größten Anteile am heutigen Bedarf und damit auch an den möglichen zukünftigen Verbrauchsreduktionen haben die Prozesswärme (49 Prozent) und die elektromotorischen Antriebe (38 Prozent). Zusätzlich liegt es in der Hand der produzierenden Unternehmen, ihre Produkte im Hinblick auf eine optimierte Umwelt- und Treibhausgasbilanz zu verbessern.

Als Hauptmaßnahmen im produzierenden Gewerbe wurden folgende Aktivitäten identifiziert: Mit der Einführung eines **Energiemanagementsystem (ISO 50001)** werden alle Strom-, Wärme- und Kälteverbräuche systematisch ausgewertet. **Energienetzwerke** sollen den Informationsaustausch der Unternehmen untereinander befördern. Im Rahmen des lokalen Wärmekatasters werden die Potenziale zur **Abwärmenutzung** ermittelt und regelmäßig aktualisiert. Unternehmen erfassen den Bestand von Einsatzstoffen, Werkstoffen und Produkten zur **Optimierung ihrer Produktionsprozesse** in den Betrieben.

Der **Verkehrssektor** ist für 27 Prozent des Energieverbrauchs beziehungsweise 22 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Deshalb zielen sämtliche Aktivitäten im Bereich Verkehr neben Verkehrsvermeidung darauf ab, die Anteile des Fahrradverkehrs, des Fußverkehrs, des ÖPNV und mittel- bis langfristig der elektrobetriebenen Fahrzeuge am Verkehrsaufkommen zu erhöhen. Gleichzeitig soll die Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs deutlich verringert werden.

Die lokale Umsetzung betrifft alle Verkehrsbeteiligten in Göttingen und erfordert auch ihr aktives Mitwirken. Für die ersten wichtigen Maßnahmen sind jedoch Stadt- und Verkehrsplanung der Stadt und des Landkreises, die Göttinger Verkehrsbetriebe und regionalen Verkehrsverbünde sowie Unternehmen besonders gefordert. Neben einer intensiven **Öffentlichkeitsarbeit**, die gezielt auf die Interessen und Bedürfnisse im Verkehrssektor zugeschnitten ist, bedarf es besonders der Schaffung von **leistungsfähigen ÖPNV-Angeboten** und einer angepassten **Infrastruktur** für den Umweltverbund.

Erneuerbare Energien und Energieinfrastruktur

Bis 2050 soll der gesamte Endenergiebedarf aus **erneuerbaren Energiequellen** stammen. Rund 60 Prozent der erneuerbaren Energieerzeugung erfolgt im Stadtgebiet von Göttingen. Damit sind die verfügbaren Flächen im urbanen Raum mit hoher Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte ausgeschöpft. Das verbleibende Defizit von rund 40 Prozent wird durch einen personenproportionalen Anteil bundesweiter Kapazitäten aus Offshore-Windanlagen und großen Flusskraftwerken sowie durch den Beitrag des Landkreises gedeckt.

Solarenergie hat zukünftig die größte Bedeutung für die Energiebereitstellung im Stadtgebiet. Gut 40 Prozent aller Dachflächen sowie 2 Prozent der Fassadenfläche tragen mit einem Anteil von etwa 40 Prozent zur Energieversorgung bei. Trotz des relativ begrenzten Flächenpotenzials stellt die **Windenergie** mit etwa acht Prozent die zweithöchste Säule der erneuerbaren Energieversorgung im Stadtgebiet dar. Die Nutzung der **oberflächennahen Geothermie** beziehungsweise Umweltwärme mit Hilfe von Elektrowärmepumpen wird im Zuge der Steigerung der erneuerbaren Stromerzeugung auf 100 Prozent ökologisch sinnvoll und notwendig. Sie soll ebenfalls zu etwa 8 Prozent zur Energieerzeugung beisteuern. Da Angebot und Nachfrage zeitlich voneinander abweichen, ist die installierte Wärmepumpenleistung im Stadtgebiet in Abstimmung mit der KWK-Leistung über Power to Gas in das Netz- und Speichermanagement eingebunden.

Als wichtige Maßnahmen auf lokaler Ebene im Themenfeld erneuerbare Energien werden sich alle Träger des Masterplan-Prozesses auf eine Klimaschutz-**Öffentlichkeitsarbeit** konzentrieren, die mit Hilfe zielgruppengerechter Informationen zum Ausbau und zur Verbesserung der Akzeptanz für erneuerbare Energieanlagen sorgt. Auch neue **Beteiligungsmodelle** für den Betrieb von Anlagen mit unterschiedlichen **Eigentumsstrukturen** sind zu etablieren. Die Stadtwerke Göttingen AG, Klimaschutzmanagement und Stadtplanung erstellen in enger Kooperation ein **Konzept für den Ausbau der erneuerbaren Energien** (EE-Konzept) mit dem zugehörigen Bedarf an Energieversorgungsinfrastruktur einschließlich Speicherung und stimmen dieses mit anderen regionalen Energieunternehmen ab. Die Georg-August-Universität Göttingen begleitet den Ausbau der erneuerbaren Energien kontinuierlich hinsichtlich der **technologischen Entwicklung**.

Auch die **Infrastruktur der Energieversorgung** muss sich nahezu komplett verändern. Im Jahr 2050 wird deutlich mehr Strom als heute zum Heizen und für Mobilität eingesetzt und ein deutlich höherer Bedarf zur Steuerung von Energieangebot und -nachfrage und damit Speicherung bestehen. Die Wärmeversorgung wird daher mit Blick auf ein sinnvolles Zusammenwirken von Fernwärme und Gas angepasst. Es erfolgt eine strategische Planung der Netze hinsichtlich der eingesetzten Energieträger. Beim Umbau der Infrastruktur kommt vor allem den kommunalen Netzbetreibern eine wichtige Rolle zu. Um den Rückgang des Heizenergieverbrauchs zu kompensieren, muss die Stadtwerke Göttingen AG die Fernwärmenetze verdichten und ausweiten. Etwa 80 Prozent der Fernwärme müssen künftig aus der Energiespeicherung oder der Brenn- und Treibstoffherstellung mit Hilfe der Power to Gas-Technologie bereitgestellt werden. Zentrale und dezentrale erdgasbetriebene KWK-Anlagen werden als wichtige Brückentechnologie eingesetzt. Nach Umbau der Wärmeversorgung spielt die geschaffene Infrastruktur eine wichtige Rolle bei der Rückverstromung des erneuerbaren Methans und beim Netz- und Speichermanagement. Die Stromnetzinfrastruktur muss dem neuen Steuerungsbedarf angepasst und zum „Smart Grid“ umgewandelt werden. Darüber hinaus ist ein umfassender Aufbau von Speichersystemen erforderlich.

Bei der Umgestaltung der Infrastruktur der Energieversorgung wird die Erweiterung des **Wärmeatlas auf das gesamte Stadtgebiet** eine wichtige Maßnahme sein, um ein Versorgungskonzept zu entwickeln, das die Vorranggebiete für die Fernwärme- und Gasversorgung darstellt und regelmäßig fortschreibt. Wichtig ist auch, dass der **KWK-Anteil** der Stadtwerke Göttingen AG sich zeitnah auf nahezu 80 Prozent erhöht und die **Netzverluste** schrittweise reduziert werden. Die Georg-August-Universität Göttingen erarbeitet bis 2016 ein neues **Energieversorgungskonzept der universitären Gebäude** und untersucht Optimierungsmöglichkeiten für den Netzausbau.

Suffizienz

Zusätzlich zu den bisher beschriebenen Effizienzpotenzialen, die in erster Linie auf technischen Grundlagen basieren, sind weitere Einsparungen durch Veränderungen im Nutzungsverhalten beziehungsweise des Lebensstils notwendig. Diese lassen sich unter dem Begriff **Suffizienz** zusammenfassen. Es geht dabei darum, natürliche Grenzen sowie Ressourcen zu beachten und sich um einen möglichst geringen Rohstoffverbrauch zu bemühen.

Der zukünftige Lebensstil muss trotz großer Veränderungen alltagstauglich sein. Er geht einher mit Verhaltensänderungen und zeichnet sich durch eine neue Beziehung zu Konsum, Wohnen, Ernährung sowie Dienstleistungen aus. Rund 10 Prozent des heutigen Energieverbrauchs sollen im Szenario so eingespart werden.

Die lokale Umsetzung betrifft die gesamte Göttinger Bürgerschaft und erfordert auch, dass sie daran mitwirkt. Die Aktivitäten für Maßnahmen liegen zunächst jedoch bei Stadt und Landkreis, der Energieagentur Region Göttingen, Bildungs- und Beratungseinrichtungen sowie weiteren gesellschaftlichen Multiplikatoren. Die Maßnahmen konzentrieren sich auf die Entwicklung von Basisstrategien und setzen bei **Ausbildung und Bildung** an. Sie beinhalten eine Intensivierung von **Öffentlichkeitsarbeit** und **Sensibilisierungskampagnen** für die Bevölkerung. **Akteurs-Netzwerke** werden gestärkt und weiterentwickelt und **regionale Initiativen** erhalten Unterstützung.

Überregionale politische Instrumente und Rahmenbedingungen

Um die gesteckten Ziele auf lokaler Ebene erreichen zu können, müssen sie konsequent in Rahmenbedingungen auf den überregionalen Ebenen eingebettet werden. Zu den möglichen Maßnahmen zählen finanzielle und rechtliche Maßnahmen auf EU-Ebene und im Bund, die Förderprogramme KfW und anderer Institutionen sowie steuerliche Anreize oder Ausbildungscurricula (vgl. Kapitel 6).

2. AUSGANGSLAGE

Göttingen ist das Oberzentrum von Südniedersachsen und Teil der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg. Im Rat der Stadt beraten und entscheiden 47 Ratsmitglieder (einschließlich des direkt gewählten hauptamtlichen Oberbürgermeisters) über alle städtischen Belange.

In Göttingen leben rund 128.000 Menschen. Göttingen ist eine Stadt, in der Lehre und Forschung ebenso wie der Dienstleistungssektor eine wichtige Rolle spielen. Maßgeblich geprägt wird sie durch die international bedeutende Georg-August-Universität Göttingen sowie zwei Fachhochschulen mit rund 15.000 Beschäftigten und knapp 27.000 Studierenden. Göttingen ist aber auch Sitz vieler außeruniversitärer Forschungsinstitute wie der Max-Planck-Gesellschaft und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt. Göttinger Wirtschaftsunternehmen, darunter auch eine Reihe von Ausgründungen aus dem Wissenschaftssektor, sind insbesondere im Bereich der Messtechnik aktiv.

An den Fernverkehr ist die Stadt mit der Autobahn und dem Bahnnetz gut angeschlossen. Der Bahnhof Göttingen ist seit 1991 ICE-Systemhaltepunkt. Durch das westliche Stadtgebiet führt von Nord nach Süd die Bundesautobahn 7 Hannover–Kassel. Südlich von Göttingen gibt es mit dem Dreieck Drammetal einen Anschluss an die Bundesautobahn 38 nach Halle (Saale) und Leipzig.

Innerhalb der Stadt bedienen die 15 Stadtbuslinien der Göttinger Verkehrsbetriebe (GöVB) und zahlreiche Taxen den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Der Verkehrsverbund Südniedersachsen (VSN) organisiert den Regionalverkehr. Für eine Vielzahl der Studierenden ist das Fahrrad in Göttingen ein beliebtes Fortbewegungsmittel. Der Stadtkern ist eben und es gibt zahlreiche ausgebaute Fahrradwege sowie einige Fahrradstraßen. Auch für Fahrradstellplätze, darunter das kostenpflichtige Fahrradparkhaus am Bahnhof, ist gesorgt.

Die Stadtwerke Göttingen AG stellt die lokale Versorgung mit Gas, Wärme und Wasser sicher. Das Stromnetz wird zurzeit von der E.ON Mitte AG betrieben.

2.1 LOKALE KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN UND STRUKTUREN

Klimaschutz hat in Göttingen eine hohe Bedeutung für die Zukunft der Stadt und ihrer Menschen. Der Rat der Stadt hat sich 2011 zu dieser zentralen Aufgabe bekannt und die Zielsetzungen des Masterplans 100% Klimaschutz unterstrichen:

- Bis 2050 sollen die Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet nahezu auf Null reduziert werden.
- Energieeinsparung, Energieeffizienz und Verkehrsvermeidung haben einen besonders hohen Stellenwert. Sowohl für den Verkehrs- als auch den Energiebereich gilt dabei als allgemeiner Leitsatz, dass vorrangig Energieumsatz vermieden und erst dann die benötigte Energie oder Verkehrsleistung so effizient und umweltfreundlich wie möglich zur Verfügung gestellt werden soll.
- Der Restenergiebedarf soll langfristig weitestgehend lokal oder regional aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen werden. Auch hierbei spielt effiziente Erzeugungstechnologie eine besondere Rolle.

Bereits mehr als zwei Jahrzehnte vor dem Masterplan-Beschluss hat Göttingen mit vielfältigen Klimaschutzaktivitäten Zeichen gesetzt. So ist die Stadt seit 1991 Mitglied im Klima-Bündnis der Europäi-

schen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder/Alianza del Clima e.V. Bestandteil dieser Mitgliedschaft ist die kommunale Selbstverpflichtung, alle fünf Jahre den CO₂-Ausstoß im Stadtgebiet um jeweils zehn Prozent zu verringern.

Zuvor hatte Göttingen 1990 ein Energiekonzept für die Stadt erarbeitet, in dem die Potenziale von Energieeinsparung und erneuerbaren Energien untersucht wurden. In der Folge wurden eine Energieberatungsstelle, die 1995 den Göttinger Energiepass ins Leben rief, und das Energiereferat, das im Fachdienst Hochbau das Energiemanagement für die eigenen Gebäude aufbaute, eingerichtet. Heute finden sich diese Strukturen im Fachdienst Hochbau, Klimaschutz und Energie wieder.

Im Jahr 2000 wurde der Verkehrsentwicklungsplan VEP 2000 mit einem Szenario zur Stärkung des Umweltverbunds beschlossen. Im VEP 2000 sind daher viele Maßnahmen zur Priorisierung des ÖPNV, des Fuß- und Fahrradverkehrs aufgeführt, die zum größten Teil umgesetzt wurden. Er wird zurzeit als Klimaplan Verkehrsentwicklung aktualisiert.

2009 gründete die Stadt gemeinsam mit dem Landkreis die Energieagentur Region Göttingen. Sie soll im Bereich der privaten Haushalte und des Gewerbes die Umsetzung der Energiesparpotenziale und den Einsatz erneuerbarer Energien stärken und beschleunigen. 2010 entstand das Netzwerk Regenerative Energien für eine verstärkte Kooperation von Handwerk, Landwirtschaft, Gewerbe und Hochschulen. Im Verbundforschungsprojekt „Bioenergie-Regionen stärken“ (BEST) unter Federführung des Forschungszentrums Waldökosysteme der Georg-August-Universität Göttingen übernahm die Energieagentur Region Göttingen den Baustein „Wissenstransfer in der Bioenergieregion Göttingen“.

Von Sommer 2009 bis Sommer 2010 wurde für das Stadtgebiet Göttingen ein integriertes Klimaschutzkonzept „**Klimaschutz Göttingen**“ erarbeitet. Dieses war der Start für einen umfassenden Prozess, an dem sich rund 60 Organisationen und Betriebe aus dem Stadtgebiet beteiligten.

Träger des Klimaschutzkonzepts waren die Stadt Göttingen, die Stadtwerke Göttingen AG und die Georg-August-Universität Göttingen. Mit der Entwicklung und Verabschiedung jeweils eigener Ziele und Maßnahmenpakete für ihren Zuständigkeitsbereich agieren diese Partner auch als Vorbilder und schaffen Motivation für alle übrigen Akteure und Akteurinnen im lokalen Klimaschutz. In seiner Sitzung am 7. Mai 2010 verabschiedete der Rat der Stadt Göttingen das Fachprogramm der Stadtverwaltung Göttingen. Das gesamte Konzept „Klimaschutz Göttingen“ wurde Anfang Juni 2010 der Öffentlichkeit präsentiert.

An der Erstellung des Klimaschutzkonzepts haben sich viele weitere relevante, namhafte Organisationen und Betriebe aus dem Stadtgebiet beteiligt und in fünf Arbeitsgruppen zielgruppenspezifische Maßnahmenpakete erarbeitet. In allen Gruppen gab es den Wunsch, die Zusammenarbeit fortzusetzen, um sich auszutauschen, gegenseitig zu unterstützen und gemeinsame Projekte zu entwickeln.

Derzeit werden klimaschutzrelevante Themen als integraler Bestandteil verschiedener Planungen bearbeitet:

- Der **Klimaplan Verkehrsentwicklung** ist eine Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans VEP 2000 (Bearbeitungszeitraum 2012 bis 2014). Die ersten Bearbeitungsschritte (Verkehrsmodell, CO₂-Bilanz, Szenarien etc.) waren eng mit dem Masterplan 100 % Klimaschutz verknüpft.
- Der **Klimaplan Stadtentwicklung** wird parallel zur Aktualisierung des Flächennutzungsplans (FNP) und des Landschaftsplanes erstellt (Bearbeitungszeitraum 2011 bis 2016). Er stellt städtebauliche und stadträumliche Klimaschutzzielsetzungen dar.

- Das Bürgerbeteiligungsprojekt „**Klima-Werkstatt**“ fand von 2012 bis 2013 statt und erhielt 2013 im Rahmen des Wissenschaftsjahrs 2012 eine Förderung vom Bundesforschungsministerium BMBF. In mehreren Klima-Werkstätten wurden 22 Klimaschutzprojekte aus der Bürgerschaft weiterentwickelt und unterstützt.
- Derzeit wird an einem **Teilflächennutzungsplan Windenergie** (Teil-FNP) gearbeitet. Er soll geeignete Flächen im Stadtgebiet für den Bau von Windenergieanlagen (WEA) ausweisen und 2014 als Entwurf vorliegen.
- Für die Kernstadt Göttingen wurde der **Wärmeatlas Göttingen** erarbeitet. In dem Wärmeversorgungskonzept werden die Potenziale für neue Wärmenetze und Abwärmenutzung analysiert. Der Wärmeatlas dient als strategisches Planungsinstrument für die zukünftige Wärmeversorgung.

Parallel zur Aufstellung des Masterplans 100% Klimaschutz für die Stadt Göttingen hat der Landkreis Göttingen gemeinsam mit den Kreis-Gemeinden 2013 ein integriertes Klimaschutzkonzept erarbeitet. Dem Szenario "Klimaschutz engagiert" liegt das Ziel des Kreistags zugrunde, bis zum Jahr 2040 den Energiebedarf bilanziell zu 100 Prozent aus regionalen erneuerbaren Energiequellen bereitzustellen.

2.2 TREIBHAUSGASEMISSIONEN IN GÖTTINGEN

Aktuell werden in Göttingen jährlich insgesamt 1,2 Millionen Tonnen Treibhausgase (THG) ausgestoßen. Hierzu gehören Kohlendioxid (CO₂) und andere klimarelevante Gase (Methan, Lachgas etc.), deren Wirkung in so genannte CO₂-Äquivalente umgerechnet wird. Im integrierten Klimaschutzkonzept wurden zuvor nur die CO₂-Emissionen aus dem Energie- und Verkehrssektor bilanziert, was daher zu etwas geringeren Werten führt. Zusammenfassend über alle Bereiche ergibt sich für die Stadt Göttingen die unten dargestellte Treibhausgasbilanz. Pro Kopf betragen die Treibhausgasemissionen einschließlich der nicht energetischen Emissionen aus der Landwirtschaft und dem Abfallbereich 9,1 Tonnen je Einwohnerin und Einwohner und Jahr.

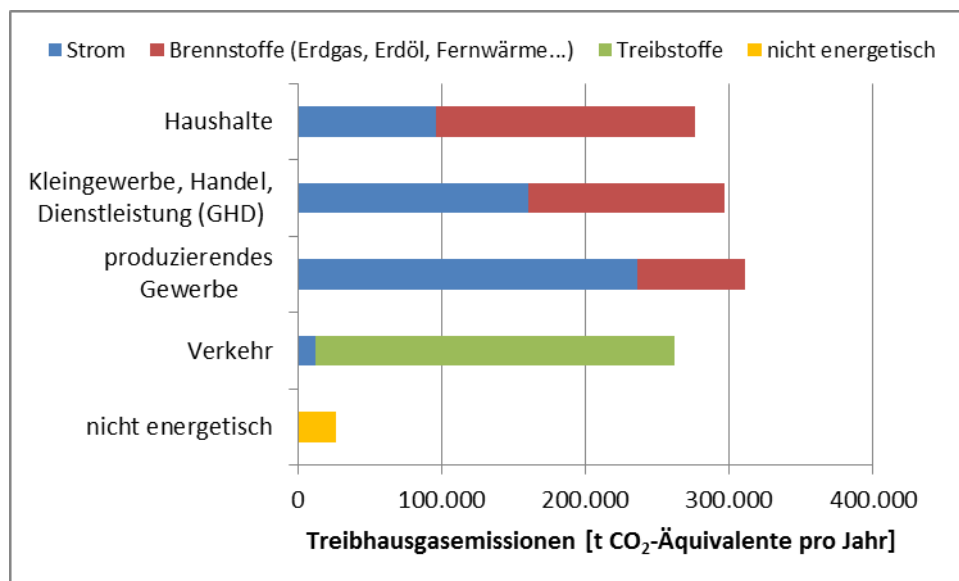


Abbildung 3: Treibhausgasbilanz 2008 für die Stadt Göttingen

Die der Treibhausgasbilanz zugrunde liegende Energiebilanz zeigt, dass die vier Verbrauchsbereiche jeweils etwa ein Viertel Anteil am Gesamtverbrauch haben. Wie in Abbildung 4 dargestellt wird etwa die Hälfte für die Wärmeerzeugung und jeweils ein Viertel für die Stromanwendungen und im Verkehrsbereich benötigt.

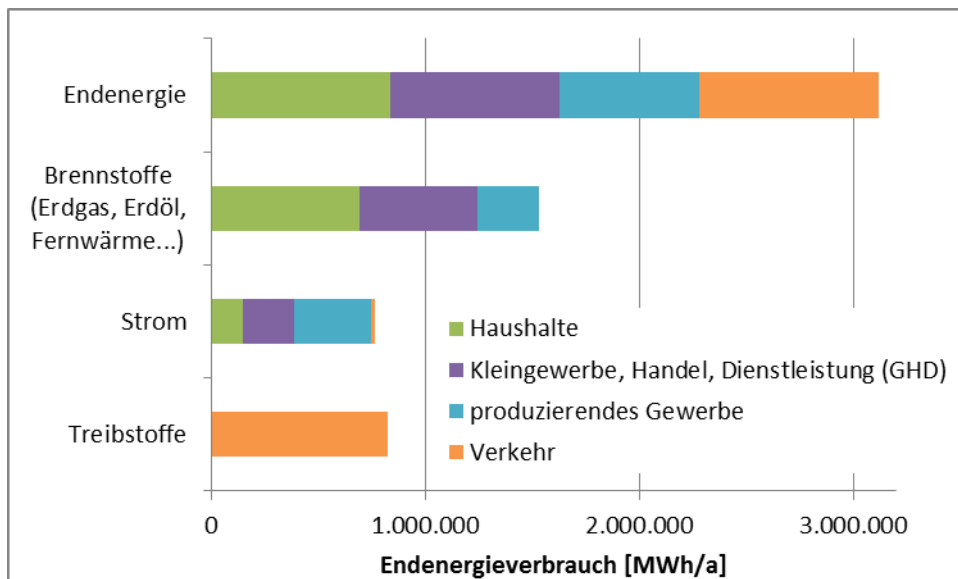


Abbildung 4: Energiebilanz 2008¹ für die Stadt Göttingen

Auch in der Treibhausgasbilanz spiegelt sich die relativ gleichmäßige Aufteilung auf die vier Sektoren wider. Den größten Anteil hat der Sektor produzierendes Gewerbe (27 Prozent), gefolgt von Kleingewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) (25 Prozent) sowie Haushalten und Verkehr (24 Prozent beziehungsweise 22 Prozent). In dem Bereich GHD sind auch alle Gebäude und Einrichtungen der Stadt Göttingen, der Georg-August-Universität Göttingen sowie der anderen wissenschaftlichen Einrichtungen enthalten. Bei einer Differenzierung nach den Energieträgern übertrifft der Stromverbrauch wegen der höheren spezifischen THG-Emissionen mit einem Anteil von etwa 43 Prozent an den Gesamtemissionen den Wärmebereich mit etwa 33 Prozent deutlich. Die nicht-energetischen Emissionen haben einen relativ geringen Anteil von etwa 2 Prozent, wovon der größte Beitrag auf den Bereich Abfall und Abwasser entfällt.

Das für die Energie- und Treibhausgasbilanz verwendete Programm EcoRegion teilt den Kommunen im Verkehrsbereich den Energiebedarf für die überregionalen Verkehrsströme nach dem Verursacherprinzip zu. Das bedeutet, dass z.B. für den PKW- oder Güterverkehr auf den Autobahnen, der Bahnverkehr oder der Flugverkehr nicht die tatsächlich in Göttingen vorhandenen Strecken und Belastung zugrunde gelegt wird, sondern die zugehörigen Energiemengen und Treibhausgasemissionen unabhängig davon, wo die jeweiligen Verkehrsleistungen stattfinden. Der Straßenverkehr wird dabei anhand der lokalen PKW- und LKW-Zulassungen mit durchschnittlichen Verbrauchsdaten hochgerechnet, der Bahn- und Flugverkehr wird aus der gesamten Bundesrepublik anteilig zur Bevölkerung auf Göttingen umgelegt. Entsprechend werden beispielsweise Emissionen für den

¹ Als Basisjahr wurde aus verschiedenen Gründen 2008 gewählt, obwohl eine aktualisierte Bilanz auch für 2011 vorliegt: analog zum Konzept der Bundesregierung bezieht sich das Masterplan-Ziel für das Effizienzkriterium (-50 Prozent bis 2050) auf das Basisjahr 2008. Dieser Zeitpunkt stimmt mit dem überwiegenden Datenstand für das Klimaschutzkonzept überein und passt darüber hinaus besser als 2012 zu den für die Ermittlung der Effizienzpotenziale verwendeten Studien, auf denen die Szenarien aufbauen.

Flugverkehr ausgewiesen, obwohl Göttingen keinen Flughafen hat. Hiermit soll aber zum Ausdruck kommen, dass die Göttinger Bürgerinnen und Bürger durch ihre beruflichen oder privaten Flüge dennoch zu Treibhausgasemissionen Deutschlands beitragen.

Im Klimaplan Verkehrsentwicklung dagegen, in dem mit einem detaillierten Verkehrsmodell gearbeitet wird, wird das Territorialprinzip angewandt. Hier werden also beispielsweise die überregionalen Verkehrsströme der Autobahnkilometer auf Göttinger Gebiet erfasst und ihre Emissionen in die Bilanz aufgenommen. Der Flugverkehr hingegen wird nicht berücksichtigt. Wegen dieser beiden unterschiedlichen Herangehensweisen, die der jeweiligen Aufgabenstellung geschuldet sind, müssen die Ergebnisse jeweils genau betrachtet werden. Sie sind jedoch in Bezug auf das Masterplan-Szenario kompatibel.

Insgesamt sind seit 1990² die absoluten Emissionen in Göttingen bereits um 9 Prozent zurückgegangen; für das Masterplan-Ziel fehlen demnach mindestens weitere 86 Prozent-Punkte. Für diese Reduktion stehen „nur“ noch rund 40 Jahre zur Verfügung, während für die bereits erreichte, noch vergleichsweise kleine Einsparung etwa 20 Jahre benötigt wurden. Hieraus wird deutlich, wie extrem ambitioniert die Zielsetzung einer fast CO₂-neutralen Energieversorgung ist.

Im Anhang sind Ergebnisse sowie Datenquellen detailliert zusammengestellt.

² Während sich das Ziel für das Effizienzkriterium analog zum Konzept der Bundesregierung auf das Basisjahr 2008 bezieht, ist es gemäß den Vereinbarungen zum Kyoto-Protokoll bezüglich der Treibhausgase das Jahr 1990.

3. VISION 2050

Der Masterplan 100% Klimaschutz orientiert sich am Zielhorizont des Jahres 2050. Bis zu diesem Zeitpunkt sollen die zentralen Zielsetzungen der klimaneutralen Stadt mit einem halbierten Energiebedarf umgesetzt sein. Damit sind erhebliche Auswirkungen auf das städtische Leben und die Infrastruktur verbunden. Um eine ungefähre Vorstellung zu diesen Veränderungen zu erhalten, haben sich alle Beteiligten am Masterplan-Prozess zunächst mit ihren Wunschvorstellungen für die klimaneutrale Stadt Göttingen im Jahr 2050 beschäftigt.

Stadtbild: Energetisch und architektonisch wertvoll

Die meisten Wohn- und Nichtwohngebäude mit Baujahr vor 2015 wurden mittlerweile mindestens einmal grundlegend energetisch erneuert. Sie haben deshalb einen sehr niedrigen Heizenergiebedarf. Bei der Modernisierung wurden die baukulturellen Aspekte berücksichtigt, so dass nach wie vor die Bauepochen der letzten 800 Jahre das Stadtbild prägen. Neue Wohn- oder Gewerbegebäude werden seit vielen Jahren ausschließlich als Plus- beziehungsweise Passivenergiehäuser gebaut. Um den Flächenverbrauch deutlich zu verringern, werden Neubauten hauptsächlich in bereits bestehenden Siedlungsflächen integriert. Die Göttinger Bürgerinnen und Bürger haben persönliche Klimaschutzkompetenz und sind in infrastrukturelle Planungen aktiv eingebunden.

Mobilität: Von A nach B ohne Emissionen

Das Straßenbild ist bestimmt vom Fuß- und Fahrradverkehr und von den vielfältigen Angeboten des ÖPNV wie Bussen, Fahrradtaxi, Carsharing und Leihfahrrädern oder -autos. Insgesamt herrscht deutlich weniger Verkehr als 2013. Das liegt unter anderem daran, dass die öffentliche Infrastruktur und Nahversorgungseinrichtungen in den Stadtteilen gestärkt wurden. Generell sind die Siedlungsstrukturen wesentlich kompakter geworden und wurden gezielt mit Angeboten des ÖPNV erschlossen. Darüber hinaus gibt es mehr Fahrradstraßen und Busspuren. Bei der Gestaltung öffentlicher Straßen wurden auch die Bedürfnisse mobilitätseingeschränkter Menschen berücksichtigt. Vielfältige Maßnahmen helfen zudem dabei, die Innenstadt von Platzproblemen, Lärm und Luftschadstoffen zu entlasten. So kooperieren beispielsweise Speditionen und Lieferdienste mit zentralen Lagerflächen, um die Verteilwege kurz zu halten. Lieferungen zu Großabnehmern oder zu Zielen mit hoher Lieferfrequenz wie der Innenstadtbereich oder Fußgängerzonen können auf diese Weise gebündelt werden.

Der verbleibende Personen- und Wirtschaftsverkehr ist in der Innenstadt fast vollständig auf Elektromobilität aus erneuerbaren Energien umgestellt. Es gibt eine flächendeckende Netz- und Ladeinfrastruktur sowie intelligente Informations- und Anforderungssysteme, die es erleichtern, Mobilitätsdienstleistungen zu nutzen. Die Elektromobilität ist in das Smart Grid eingebunden und leistet so einen wichtigen Beitrag zum Last- und Speichermanagement des Stromnetzes.

Ein S-Bahnsystem in der Region mit guter Anbindung an den Stadtkern, aber auch der Trend zum Mitfahren entlasten darüber hinaus den Regional- und Pendlerverkehr. Da demografisch bedingt die

Nachfrage nach Serviceleistungen zugenommen hat, ist der Güterverkehr insgesamt allerdings angestiegen.

Wohnen: Flexibilität und Effizienz bestimmen das tägliche Leben

Flexible Grundrisse und eine barrierefreie Bauweise sorgen dafür, dass das Wohnen in Göttingen für alle Generationen und Nutzergruppen interessant ist. Um die Wohnungsgröße und -form an den jeweiligen Lebensabschnitt anzupassen, können die Bewohnerinnen und Bewohner jetzt einfach innerhalb ihres Viertels umziehen.

Werden Geräte neu gekauft, so ist eine hohe Energieeffizienz inzwischen ein wichtiges Entscheidungskriterium für alle Verbraucher und Verbraucherinnen. Handel und herstellende Betriebe legen deshalb auf diesen Aspekt in der Vermarktung besonders viel Wert. Darüber hinaus haben sich neue Geschäftsmodelle wie Leihen und Teilen zur Nutzung der Geräte etabliert. Sowohl bei Unternehmen als auch in Haushalten haben sich die energieeffizientesten Stromanwendungen bei Haushaltsgeräten, EDV und Kommunikation, Beleuchtung, Lüftungsanlagen oder Pumpen durchgesetzt.

Arbeiten: Klimaneutral gut im Geschäft

Göttingen entwickelt sich zur Maßstäbe setzenden klimaneutralen Forschungsstadt. Die Göttinger Unternehmen haben die Energie- und Ökobilanz sowohl für den Betrieb als auch für die Produkte optimiert. Alle Produktionsprozesse sind so effizient wie möglich gestaltet und die entstehende Abwärme wird genutzt, so dass die Produkte eine sehr gute Umwelt- und Treibhausgasbilanz haben. Soweit wie möglich bestehen die Produkte aus wiederverwendeten Rohstoffen und Materialien, sie sind reparaturfreundlich und vollständig recyclingfähig. Dank hoher Wertschöpfungsbeiträge leisten Energieeffizienz, erneuerbare Energieerzeugung und regionale Produkte einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung der regionalen Lebens- und Arbeitsbedingungen. Der Unternehmensstandort Göttingen ist wegen seiner vorbildlichen Wirtschaftsförderung für klimaneutrale Produktion sehr gefragt.

Nachhaltiges Leben: Gemeinschaftlich in der Region aktiv

Die Göttinger Bevölkerung beschäftigt sich intensiv damit, wie nachhaltig ihr Konsumverhalten ist und welche Klimawirkung es hat. Sie bevorzugt regionale und saisonale Lebensmittel aus biologischem Anbau sowie langlebige Produkte aus nachhaltigen Rohstoffen. Gebrauchsgegenstände und Kleidung werden vermehrt getauscht, verschenkt oder geteilt. Auch Freizeit und Arbeitszeit werden dank eines gesellschaftlich-kulturellen Wandels neu bewertet. Menschliche Beziehungen und Gemeinschaften erhalten einen hohen Stellenwert. Durch die intensiv genutzte Möglichkeit, sich an allen politischen Prozessen in Stadt und Region zu beteiligen, ist ein tiefes Interesse an den regionalen Strukturen, Landschaften und Freizeitangeboten entstanden. Freizeitaktivitäten in Wohnortnähe werden gerne genutzt und ersetzen energieintensive Alternativen.

In Stadt und Landkreis Göttingen befinden sich mehrere „Leuchtturmprojekte“ mit globaler Strahlkraft, in denen die Visionen des nachhaltigen urbanen Lebens umgesetzt und gemeinsam von Georg-August-Universität Göttingen und Fachhochschulen begleitet werden. Das große bürgerschaftliche

Engagement, die vielen Möglichkeiten zur Gestaltung und Mitentscheidung und die vielfältigen Beteiligungsprojekte haben zu einer hohen Akzeptanz der Energieversorgung und der Mobilitätsangebote geführt.

Energieversorgung: Angebot, Nachfrage und Speicherung im Einklang

Die Infrastruktur der Energieversorgung hat sich komplett verändert. Sie beruht nahezu ausschließlich auf dezentralen und vernetzten erneuerbaren Energieanlagen, die sich sowohl im Besitz des kommunalen Energieversorgers und der Georg-August-Universität Göttingen als auch von privaten Unternehmen oder Bürgerinnen und Bürgern befinden. Mit einem umfassenden Angebot an Energiedienstleistungen behaupten sich die kommunalen Unternehmen gestärkt am Markt und betreiben die öffentlichen Energienetze. Sie steuern auch zentral über eine große Leitstelle viele Erzeugungsanlagen, größere Verbraucher, Speicher oder Umformanlagen. Angebot, Nachfrage und Speicherung werden aufeinander abgestimmt. Darüber hinaus beteiligt sich die lokale Energieversorgung am überregionalen und nationalen Last- und Speichermanagement. Das Gasnetz dient dem Transport von Methangas/Wasserstoff hauptsächlich hin zu den im Stadtgebiet verteilten Heizkraftwerken, dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) oder Nutzfahrzeugtankstellen. Fernwärme wird aus Solarwärme, Methangas und Wasserstoff, Abwärme, Überschussstrom und diversen anderen Quellen bereitgestellt. Sie versorgt Quartiere, die einen hohen Wärmebedarf haben, wie die Innenstadt und andere historische Quartiere, verdichtete Wohn- und Gewerbegebiete sowie das Universitätsgelände. Das Stromnetz steht zum Heizen mit Hilfe von Wärmepumpen flächendeckend zur Verfügung. Die Standorte großer KWK-Anlagen sind gezielt an Gewerbestandorte angepasst. Die zentralen Heizkraftwerke konzentrieren sich auf die Bereitstellung von Reserveenergie und Rückverstromung gespeicherter Überschüsse durch Power to Gas.

Gespeichert wird die Energie in einem abgestimmten Mix aus zentralen und dezentralen Anlagen unter Einbeziehung der Elektromobilität. Die Gasnetze fungieren als große Gasspeicher und decken so einen großen Teil des Bedarfs an Langzeitspeicherkapazität ab. In die Fern- und Nahwärme sind große Wasserspeicher integriert, die als Mittelzeitspeicher für einige Stunden oder Tage dienen. Die Kurzzeitspeicherung erfolgt hauptsächlich über elektrische oder mechanische Systeme wie Batterien, in geringerem Umfang auch über Druckluftspeicher oder Pumpspeicherkraftwerke z.B. im Harz oder Solling.

Erneuerbare Energien: Bedarfsgerechte Nutzung natürlicher Quellen

Die Energie für Strom- und Wärmeerzeugung sowie für den Bereich Mobilität stammt ausschließlich aus erneuerbaren Quellen. Produziert wird sie zum großen Teil im Stadtgebiet von Göttingen. Das verbleibende Defizit resultiert aus der hohen Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte. Es wird proportional zur Bevölkerungszahl durch einen Anteil bundesweiter Kapazitäten aus Offshore-Windanlagen und großen Flusskraftwerken sowie einen Beitrag des Landkreises beziehungsweise der Region gedeckt. Nachhaltigkeitsaspekte wie Natur- und Artenschutz, regionale Wertschöpfung oder Versorgungssicherheit wurden beim Ausbau der erneuerbaren Energien berücksichtigt. Dachflächen und Fassaden, die nicht verschattet sind, werden zur Solarenergiegewinnung genutzt. Windenergieanlagen haben Stadt und Landkreis im Rahmen einer gemeinsamen strategischen Planung vorrangig an geeigneten Stellen auf Freiflächen und in Waldgebieten errichtet. Bioenergie spielt für einfach

speicherfähige erneuerbare Energieversorgung eine wichtige Rolle. Ihre Erzeugung aus Reststoffen wie Gülle, Stroh, Restholz, Bioabfallstoffen und Abfällen wird unter Berücksichtigung von Nutzungskaskaden so weit wie möglich ausgebaut. Oberflächennahe Geothermie beziehungsweise Umweltwärme mit Hilfe von Elektrowärmepumpen stellt eine wichtige Basis für den Einsatz von Strom im Wärmemarkt dar. Die installierte Wärmepumpenleistung ist im Stadtgebiet dabei durch die Kapazitäten von Power to Gas direkt an die KWK-Leistung gekoppelt, damit auch im Winter der Strombedarf lokal bzw. regional gedeckt werden kann.

4. POTENZIALE UND SZENARIEN BIS 2050

4.1 AUSGANGSSITUATION

Basierend auf den Ergebnissen der Energie- und CO₂-Bilanz für 2008 wurde im Rahmen des Klimaschutzkonzepts eine ungefähre Potenzialanalyse (ohne den Verkehrsbereich) erstellt. Die Abschätzung konnte nur in begrenztem Umfang auf lokalen Analysen aufbauen. Für den Masterplan 100% Klimaschutz muss insofern die Potenzialanalyse überarbeitet werden. Dabei ist es erforderlich, den Verkehrsbereich mit einzubeziehen und die Analyse auf den Zeitraum bis 2050 zu erweitern. Außerdem sind bei der Treibhausgasbilanzierung auch die nicht energetischen Emissionen sowie die Beiträge weiterer Treibhausgase außer CO₂ – zum Beispiel Methan und Lachgas – zu berücksichtigen. Im Rahmen der Szenarien fließen auch Projektionen zur künftigen Änderung energierelevanter Parameter in die Betrachtung mit ein, darunter ein Bevölkerungsrückgang oder Wirtschaftswachstum. Ebenso werden der absehbare Paradigmenwechsel im Energiesystem und der damit verbundene verstärkte Stromeinsatz im Wärme- und Mobilitätssektor mit einbezogen. Gleiches gilt für die Wechselwirkungen zwischen Angebot und Nachfrage.

In Grundzügen weist bereits die Potenzialanalyse aus dem Klimaschutzkonzept darauf hin, dass das Ziel der Klimaneutralität – also eine Minderung der Treibhausgase um 95 Prozent – ehrgeizig ist. Schon dort wird sichtbar, dass sich dies nicht ausschließlich durch erneuerbare Energien auf den Flächen des Stadtgebiets erreichen lässt. Für die fehlenden Potenziale sollen daher Kooperationen in der näheren Region gesucht werden.

4.2 RAHMENBEDINGUNGEN

In Göttingen wird relativ viel Energie auf vergleichsweise geringer Fläche verbraucht. Grund dafür ist die großstädtische Siedlungsstruktur. Es ist deshalb viel schwieriger, diesen Verbrauch durch erneuerbare Energien auf eigenem Gebiet abzudecken, als es in ländlichen Regionen oder im Bundesdurchschnitt der Fall ist. So ist in der Stadt Göttingen die Bevölkerungsdichte mit 1038 Personen je Quadratkilometer etwa 3,5-mal so hoch wie im Bundesdurchschnitt. Ebenso verhält es sich mit dem flächenspezifischen Endenergieverbrauch von 26 GWh/km². Im Landkreis Göttingen liegen beide Werte dagegen etwa 50 Prozent unter dem Bundesdurchschnitt. Während die Aufteilung der einzelnen Flächennutzungen im Landkreis recht genau dem Bundesdurchschnitt entspricht, liegt der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen im Stadtgebiet auf Kosten der landwirtschaftlichen Flächen bei gut dem Doppelten (Siehe Abbildung 5).

Hinsichtlich der Zielsetzungen des Masterplans treffen in der Stadt Göttingen also zwei Rahmenbedingungen aufeinander: Um einen überproportionalen spezifischen Energiebedarf zu decken, stehen nur relativ geringe Flächen zur Verfügung, die sich für die energetische Nutzung von Biomasse oder Windenergie potenziell eignen. Daraus lässt sich bereits ableiten, dass der nutzbaren Solarenergie auf Dachflächen eine große Bedeutung zukommt. Im städtischen Bereich liegt das größte Potenzial im Bereich der Effizienzmaßnahmen, deren Ausschöpfung eine hohe Herausforderung darstellt.

Für die Ziele des Masterplans muss teilweise auch auf regional verfügbare Energiequellen und Offshore zurückgegriffen werden. Unter dem Gesichtspunkt einer gleichen Lastenverteilung, möglichst hoher Akzeptanz und ökonomischer Kriterien erscheint dies auch sinnvoll.

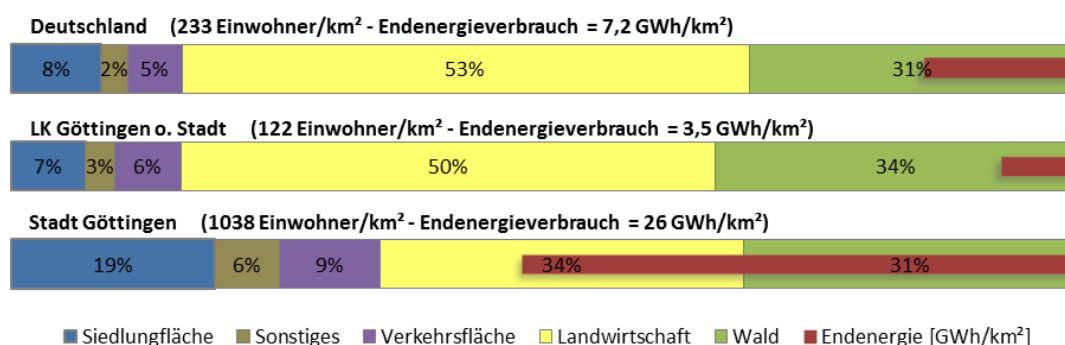


Abbildung 5: Flächenressourcen, Bevölkerungsdichten und Energieverbrauch im Vergleich

4.3 POTENZIALANALYSE FÜR GÖTTINGEN

Für den Masterplan 100% Klimaschutz wurde eine Potenzialanalyse durchgeführt, die sowohl Maßnahmen zur Minderung des heutigen Energieverbrauchs betrachtet als auch das potenzielle Angebot erneuerbarer Energien im Stadtgebiet. Im [Anhang](#) sind Ergebnisse sowie Datenquellen detailliert zusammengestellt.

Bei den **Effizienztechnologien** wurden die Möglichkeiten zur Reduktion des Energieverbrauchs analysiert. Dies erfolgte getrennt für die vier Verbrauchssektoren Haushalte, Kleingewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), produzierendes Gewerbe und Verkehr. Konkret wurden dabei die Anwendungsbereiche Raum- und Prozesswärme, Stromanwendungen – zum Beispiel Beleuchtung, Elektromotoren, Lüftung/Klimatisierung und EDV/Kommunikation – sowie Mobilität, insbesondere Personen- und Güterverkehr, betrachtet. Dafür wurden die Ergebnisse bundesweiter Untersuchungen³ übertragen auf die Verteilung der Energienachfrage in der Stadt Göttingen. Lediglich für den Raumwärmebedarf lagen aus einer Gebäudetypologie, die im Rahmen des Göttinger Wärmeetlas⁴ erstellt wurde, Daten mit konkretem lokalem Bezug vor.

Im Bereich der **privaten Haushalte** konzentrieren sich die Maßnahmen entsprechend dem hohen Anteil am Gesamtverbrauch von 75 Prozent auf den Raumwärmebedarf (vgl. Abbildung 6). Um das Einsparpotenzial zu ermitteln, wurden die Ergebnisse des Göttinger Wärmeetlas verwendet. Dieser untersucht für alle typischen Baualtersklassen den Effekt von Dämmmaßnahmen und Fenstererneuerungen bei Ein- und Mehrfamilienhäusern. Damit lässt sich bei einer konsequenten Komplettisanierung mit Einsatz eines Brennwertkessels – je nach Gebäudetyp und Baualtersklasse – ein spezifischer Heizenergieverbrauch (ohne Warmwasser) zwischen 21 und 31 kWh/m²a erreichen. Im Mittel über alle Göttinger Wohngebäude entspricht das einem Sanierungsstandard von 24 kWh/m²a beziehungsweise einer Verbrauchsminderung im Vergleich zu heute um 84 Prozent. Einschließlich der

³ WWF Deutschland: Modell Deutschland: Klimaschutz bis 2050, Basel/Berlin 2009.

⁴ Wolfgang Schulz, Karen Janßen (Bremer Energieinstitut): Wärmeetlas Göttingen, Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzeptes „Integrierte Wärmenutzung“, Bremen 2013.

Warmwasserbereitung ist – wie in Abbildung 6 dargestellt – eine Reduktion um 78 Prozent auf durchschnittlich 38 kWh/m²a möglich.

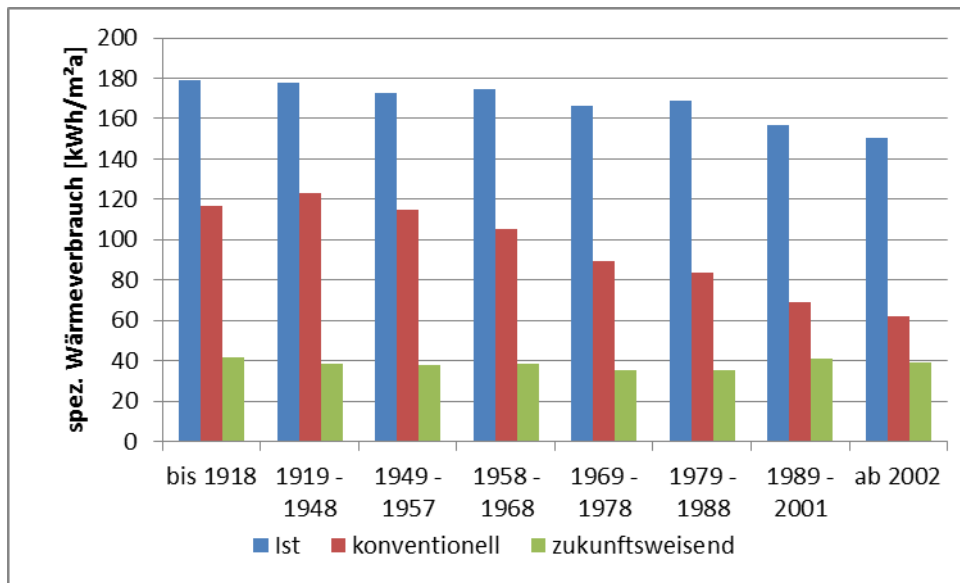


Abbildung 6: Spezifischer Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser nach Baualterklassen, Durchschnittswerte im Bestand im Vgl. zu Komplettsanierung für unterschiedliche Standards

Der Neubau von Gebäuden ist nicht explizit berücksichtigt. Das liegt daran, dass die Auswirkungen ohne detailliertere Untersuchungen schwer quantifizierbar sind. Darüber hinaus wird das Ergebnis nur relativ wenig davon beeinflusst – gegebenenfalls wird die erreichbare Einsparung etwas unterschätzt. Der für Göttingen prognostizierte leichte Rückgang der Bevölkerung um 2 Prozent bis 2025 beziehungsweise 10 Prozent bis 2050 wird vermutlich durch einen weiteren Anstieg des Wohnflächenbedarfs je Person deutlich überkompensiert. Die überragende Bedeutung des Raumwärmebedarfs für erfolgreiche Effizienzbemühungen bei den Haushalten zeigt sich in Abbildung 7 durch den hohen Anteil am Verbrauch 2008 in Kombination mit dem hohen relativen Einsparpotenzial. Das absolute Effizienzpotenzial des Raumwärmebedarfs entspricht damit der roten Fläche.

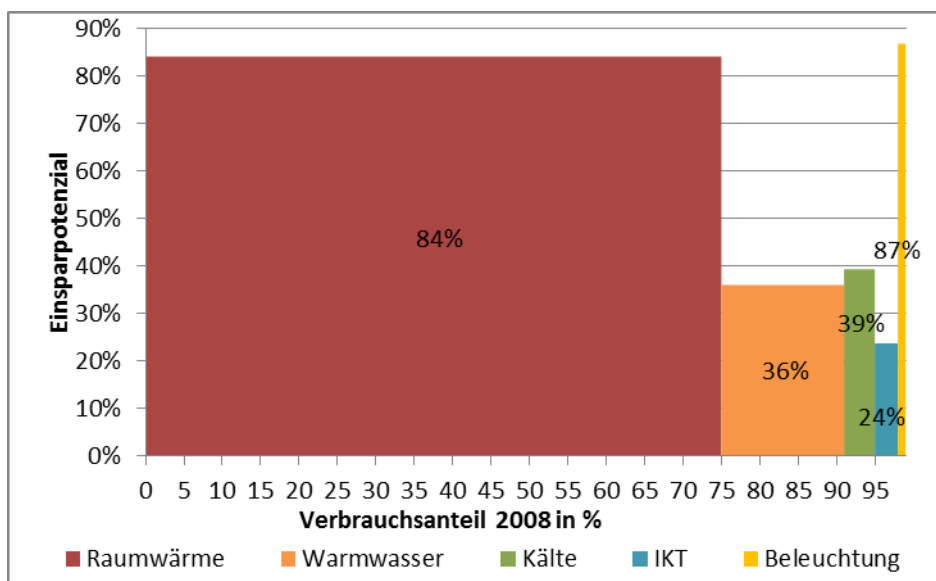


Abbildung 7: Effizienzpotenziale der privaten Haushalte nach Anwendungsarten (ohne zusätzlichen Effekt durch Einsatz von Wärmepumpen, mit konstanten Rahmenbedingungen)

Bei den Elektrogeräten sind durch Einsatz der besten verfügbaren Technologien Einsparungen zwischen 24 Prozent (IKT=Informations- und Kommunikationstechnologie) und 87 Prozent (Beleuchtung) möglich. Dabei ist vor allem bei den Computeranwendungen bereits ein weiter steigender Ausstattungsgrad berücksichtigt. Nur im Bereich Lüftung/Klimatisierung ist von einem Anstieg des Strombedarfs auszugehen. Dies liegt daran, dass die Komfortansprüche künftig wahrscheinlich weiter steigen und für den oben beschriebenen Wärmestandard durchgängig Lüftungsanlagen erforderlich sind, die heute noch die Ausnahme darstellen. Ohne diesen Einfluss wäre das Effizienzpotenzial im Bereich Kälte deutlich höher ausgefallen als die dargestellten 39 Prozent.

Im Sektor **Kleingewerbe, Handel, Dienstleistungen** entfällt mit fast 60 Prozent ebenfalls der größte Teil des Energieverbrauchs auf den Raumwärmebedarf. Bei konsequenter Komplettisanierung des Bestands ist hier eine Reduzierung des Heizwärmeverbrauchs um 79 Prozent auf durchschnittlich 26 kWh/m²a möglich.

Zur Minimierung des restlichen Energiebedarfs werden überwiegend Querschnittstechnologien eingesetzt. Hierzu zählt insbesondere die bedarfsgerechte Steuerung und Regelung – zum Beispiel durch Tageslichtsensoren, Präsenzmelder, stufenlose elektronische Drehzahlregelung sowie Prozess- und Ablaufoptimierung –, aber auch der Einsatz von LED-Beleuchtung sowie hocheffizienten Elektromotoren und Kühlaggregaten.

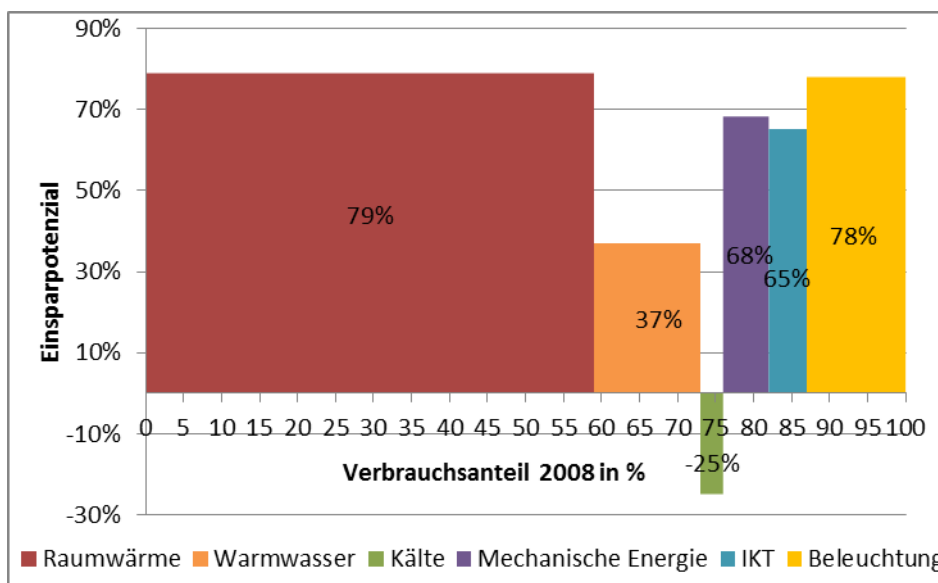


Abbildung 8: Effizienzpotenziale Im GHD-Sektor nach Anwendungsarten (ohne zusätzlichen Effekt durch Einsatz von Wärmepumpen, mit konstanten Rahmenbedingungen)

Insgesamt kann von Effizienzpotenzialen zwischen 37 Prozent (Warmwasser, Prozesswärme) und 78 Prozent (Beleuchtung) ausgegangen werden. Lediglich im Bereich Raumklimatisierung ist bei sonst gleichbleibenden Rahmenbedingungen von einem Anstieg auf mehr als das Dreifache auszugehen. Gründe hierfür sind steigende Komfortansprüche und verschärfte Arbeitsplatzrichtlinien. Auch eine mögliche Häufung von extremen Wetterlagen wie z.B. steigende Sommertemperaturen in Folge des Klimawandels kann gegebenenfalls dazu beitragen. Zusammen mit anderen Kälteanwendungen v.a. im Lebensmittelhandel ergibt sich damit ein Mehrverbrauch von 25 Prozent (negatives „Einsparpotenzial“ in der Grafik).

Im Bereich des **Produzierenden Gewerbes** haben die Prozesswärme mit 49 Prozent und mechanische Energie für elektromotorische Antriebe mit 38 Prozent bei weitem die größten Anteile am heutigen Bedarf und damit auch an den möglichen Verbrauchsreduktionen. Die jeweiligen konkreten Abläufe und Prozesse unterliegen dabei großen branchenspezifischen und einzelbetrieblichen Unterschieden. Die Einsparpotenziale von 63 Prozent beziehungsweise 58 Prozent stellen daher nur eine erste Abschätzung dar. Unter Beachtung der konkreten Abläufe in den relevanten Göttinger Betrieben müssen diese noch detaillierter untersucht werden. Auch im produzierenden Gewerbe ist von einem deutlichen Mehrbedarf für Kälteanwendungen auszugehen, der v.a. durch zusätzliche Klimatisierung entsteht (in Abbildung 9 als negatives „Einsparpotenzial“ von -116 Prozent dargestellt).

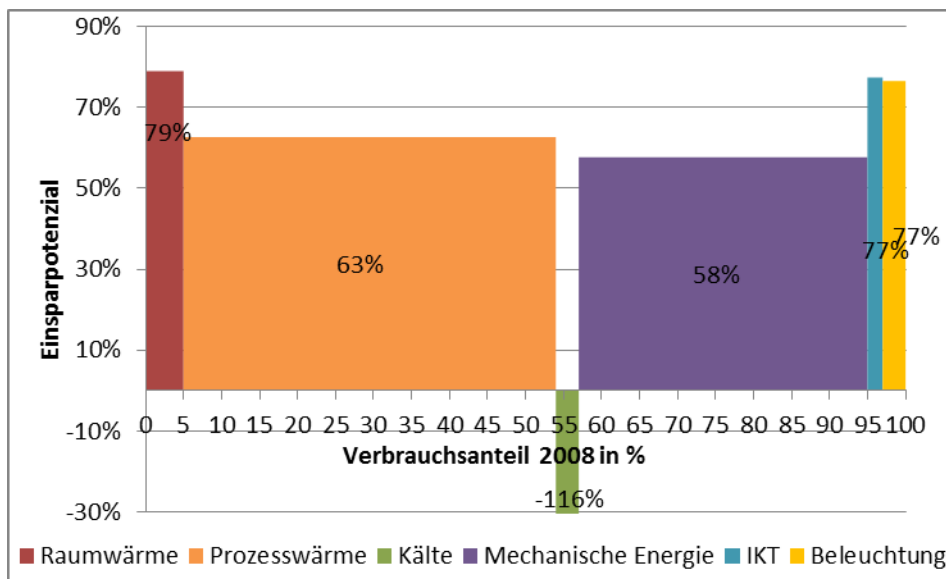


Abbildung 9: Effizienzpotenziale im produzierenden Gewerbe nach Anwendungsarten (ohne zusätzlichen Effekt durch Einsatz von Wärmepumpen, mit konstanten Rahmenbedingungen)

Einen wichtigen Aspekt stellt in jedem Fall die möglichst weitgehende inner- und außerbetriebliche Nutzung vorhandener Abwärmepotenziale dar. Nach Untersuchungen des Bremer Energieinstituts und des Büros IGLU in Göttingen wären allein die Firmen Novelis und Refratechnik in der Lage, zwischen 13 und 23 GWh/a Abwärme abzugeben. Diese könnte anderen Abnehmern zum Teil zu bereits heute wirtschaftlich attraktiven Konditionen über Nah- oder Fernwärme zur Verfügung gestellt werden. Auch mobile Wärmecontainer könnten dabei zum Einsatz kommen. Zusammen mit anderen Abwärmequellen aus dem Abwasser, der Kläranlage und der Power to Gas-Technologie ist dieses Potenzial auch eine wichtige Säule, um langfristig die Göttinger Fernwärme auf emissionsfreie Energiequellen umzustellen (vgl. Kapitel 5.5).

Die Potenzialanalyse für den **Verkehrssektor** stützt sich in erster Linie auf den 1. Teilbericht zum Klimaplan Verkehrsentwicklung⁵, der ausführlich die Auswirkungen möglicher verkehrspolitischer Maßnahmen in Göttingen bis 2025 beschreibt. Die darüber hinaus bis 2050 realisierbaren Potenziale basieren vor allem auf bundesweiten Untersuchungen⁶. Die langfristig erreichbaren Einsparungen setzen vor allem auf Verbesserungen der Antriebstechnologie. Aber auch organisatorische, regulative und Infrastrukturmaßnahmen spielen eine wichtige Rolle. Hierzu gehört es, u.a. den Motorisierungs-

⁵ 1. Teilbericht zum Klimaplan Verkehrsentwicklung der LK Argus Kassel.

⁶ WWF Deutschland: Modell Deutschland: Klimaschutz bis 2050, Basel/Berlin 2009

grad zu verringern und den Auslastungsgrad der PKW zu erhöhen, den innerstädtischen und regionalen ÖPNV zu verbessern und den Fahrradverkehr zu begünstigen. Weitere Optimierungen können mit einer veränderten Siedlungs- und Versorgungsstruktur im Göttinger Umland und regionalen Park + Ride-Angeboten sowie dem Aufbau von City-Logistik erzielt werden. Die Einsparpotenziale des sog. Kombiszenarios aus dem Verkehrsentwicklungsplan für das Jahr 2025 in Höhe von rund 25 Prozent wurden mit dem entsprechenden Zwischenwert für den Straßenverkehr aus dem o.g. Bundesszenario⁷ abgeglichen: Trotz methodischer Unterschiede ergibt sich eine sehr gute Übereinstimmung. Es ist daher zu vermuten, dass die unterstellte Übertragbarkeit auf Göttingen zulässig ist und somit auch das weitere, bis 2050 umzusetzende Potenzial eine realistische Abschätzung darstellt.

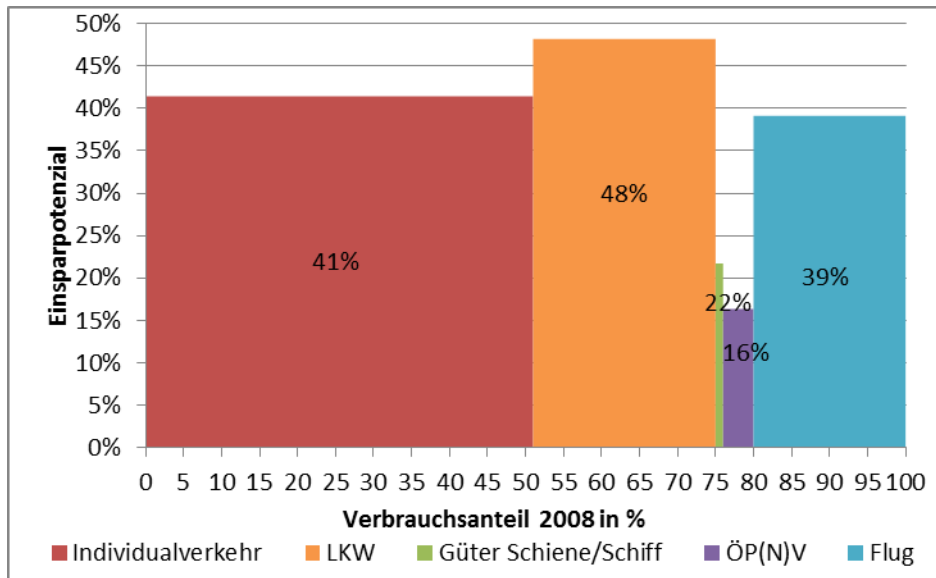


Abbildung 10: Effizienzpotenziale im Verkehr nach Transportmitteln (ohne zusätzlichen Effekt durch gesteigerte Elektromobilität, mit konstanten Rahmenbedingungen)

Insgesamt lassen sich danach – bezogen auf die Transportleistung – etwa 40 bis 50 Prozent einsparen, sofern die Konzentration auf die heute vorherrschenden Verbrennungsmotoren im Straßenverkehr bestehen bleibt. Im Schienenverkehr sind die Einsparungen mit durchschnittlich 20 Prozent geringer, da hier bereits ein hoher Effizienzstandard erreicht ist. Dies liegt vor allem am großen Anteil effizienter Elektroantriebe, dem geringen Rollwiderstand und der im Vergleich zum Straßenverkehr besseren mittleren Auslastung. Im Flugverkehr⁸ sind Effizienzsteigerungen von knapp 40 Prozent möglich. Diese sind neben einer weiteren Optimierung der Aerodynamik und der Triebwerke auch auf Gewichtsreduktion, eine bessere Auslastung sowie auf optimierte Flugrouten und Betriebsabläufe zurückzuführen.

Ein weiteres in Abbildung 10 noch nicht dargestelltes wichtiges Potenzial lässt sich realisieren, wenn vor allem im Straßenverkehr mehr Elektromobilität eingesetzt wird. Das liegt daran, dass Elektromotoren im Vergleich zu Verbrennungsmotoren etwa den dreifachen Wirkungsgrad aufweisen. Dieser Effekt kann sinnvollerweise aber erst bei Erstellung der Szenarien berücksichtigt werden, denn der

⁷ Vgl. Fußnote 6

⁸ Sowohl in der Bilanz als auch hinsichtlich der Minderungspotenziale geht der Masterplan – anders als z.B. der Verkehrsentwicklungsplan – von einer verursacherbezogenen Abgrenzung aus. Daher werden den Göttinger Bürgern z.B. auch anteilig der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen aus dem Flugverkehr zugerechnet, obwohl Göttingen keinen Flughafen hat. Nähere Hinweise finden sich auch in Kapitel 6.4.

jeweilige Anteil der Antriebstechnologien hängt wesentlich vom Angebot der unterschiedlichen Energieträger ab. Zudem müssen die Hemmnisse bei der Umsetzung eingeschätzt werden. Technologische Aspekte sind dagegen zu vernachlässigen.

In Abbildung 11 sind die **Ergebnisse der Potenzialanalyse für die Effizienzmaßnahmen** zusammengefasst.

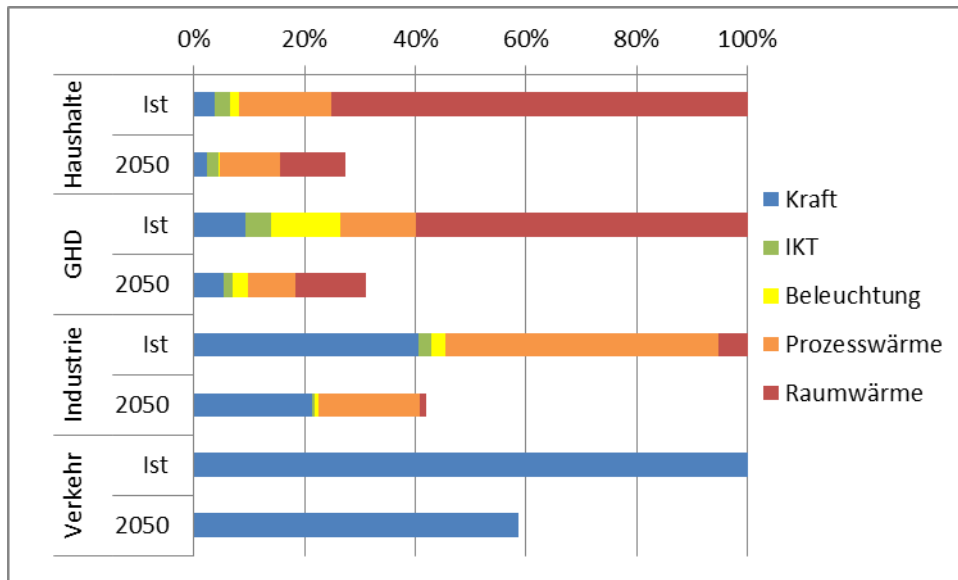


Abbildung 11: Effizienzpotenziale nach Sektoren und Anwendungsarten (ohne zusätzliche Anteile von Elektrowärme beziehungsweise -Mobilität sowie ohne Suffizienzmaßnahmen, mit konstanten Rahmenbedingungen)

Zusätzlich zu den bisher beschriebenen Effizienzpotenzialen, die in erster Linie auf technischen Grundlagen basieren, sind weitere Einsparungen durch Maßnahmen im Bereich **Suffizienz** möglich, die aus Veränderungen im Nutzerverhalten beziehungsweise des Lebensstils resultieren. Diese lassen sich jedoch wesentlich schwieriger quantifizieren. Sie werden daher zunächst nicht betrachtet, werden aber im Rahmen der Szenarien durch pauschale Annahmen berücksichtigt.

Erneuerbare Energien

Die Potenziale der erneuerbaren Energien wurden für den Masterplan wesentlich differenzierter analysiert, als es im Rahmen des Klimaschutzkonzepts möglich war. Außerdem wurden die Annahmen zur Verbesserung des technologischen Standards – zum Beispiel für den bis 2050 verfügbaren Wirkungsgrad von Solarzellen – weiter gefasst. Gleiches gilt für die damit zusammenhängenden Annahmen zu den ökonomischen Rahmenbedingungen wie der grundsätzlich für die Solarenergienutzung geeigneten Himmelsrichtungen. Beides geschah mit Blick auf den Zeithorizont 2050 und die vorgegebene Zielsetzung einer Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 95 Prozent.

Die Potenziale der Solar- und Windenergie wurden mit Hilfe von GIS-Analysen ermittelt. Aus dem städtischen Geoinformationssystem (GIS) wurden alle Gebäude im Stadtgebiet identifiziert und ihre Dachfläche berechnet. Mit Hilfe pauschaler Abschläge für Verschattung, nicht nutzbare Flächenanteile (Schornsteine, Gauben, Dachfenster etc.) sowie den lokalen Strahlungsdaten konnte so das nutzbare Solarpotenzial ermittelt werden. Vergleichbare Berechnungen wurden auch für Fassaden- und

Freiflächen durchgeführt. Für das Windenergiepotenzial wurde unabhängig von den aktuellen Planungen zur Aufstellung des Teil-Flächennutzungsplans Windenergie für das Masterplan-Potenzial grundsätzlich geeignete Teilflächen mit einer Fläche von insgesamt etwa 300 ha für die Windenergienutzung berücksichtigt, davon etwa die Hälfte in vorbelasteten Waldgebieten. Bei heute üblichen Mindestabständen der Windräder könnten dort langfristig bis zu 29 Anlagen vom Typ moderner Binnenlandanlagen (140 m Nabenhöhe, 115 m Rotordurchmesser) errichtet werden.

Das aus der Analyse abgeleitete **Gesamtpotenzial** für das Stadtgebiet von Göttingen ist in Abbildung 12 dargestellt.

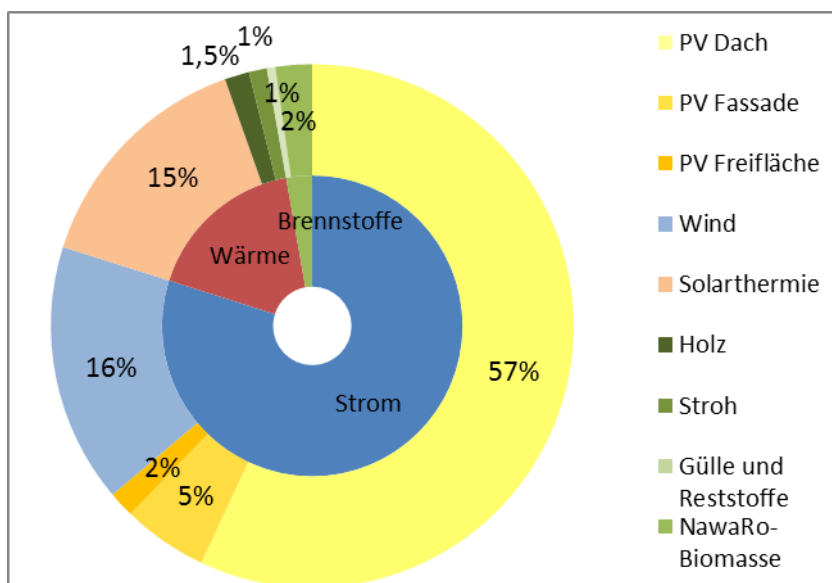


Abbildung 12: Ergebnis der Potenzialanalyse für die Erneuerbaren Energiequellen (brutto, ohne Umgebungsenergie)

Mit rund 80 Prozent entfällt der mit Abstand größte Anteil des erneuerbaren Energiepotenzials auf die **Solarenergie**, der größte Teil davon wiederum auf die Photovoltaik. Ganz überwiegend sind diese Potenziale auf vorhandenen Dachflächen und damit ohne größere Eingriffe in das Orts- und Landschaftsbild realisierbar. Dies gilt erst recht, sollten mittel- bis langfristig neue Modultypen entwickelt werden, die sich in Größe, Oberflächenbeschaffenheit und Farbe deutlich flexibler als heute an die vorhandene Dachlandschaft anpassen lassen.

Den zweitwichtigsten Beitrag leistet die **Windenergie** mit etwa 15 Prozent. Hier sind potenzielle Konfliktfelder bereits deutlich größer. Es kommt daher darauf an, Lösungen zu finden, die die Akzeptanz bei der Bevölkerung verbessern. Außerdem müssen Eingriffe, die beispielsweise Natur und Landschaft gefährden, auf das unvermeidbare Minimum reduziert werden.

Der Beitrag der **Biomasse** ist relativ gering. Er basiert etwa zur Hälfte auf Reststoffen wie Gülle, Stroh und Waldrestholz und wäre somit ohne weitere Konkurrenz mit der Nahrungsmittelerzeugung nutzbar. Die Biogaserzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo) wurde zur Vermeidung von Nutzungskonflikten nicht weiter gesteigert. Hier bleibt der heutige Einsatz im Heizkraftwerk der Stadtwerke Göttingen AG unverändert. Dies entspricht bilanziell einem Bedarf von rund 13 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Auch im Bereich Wasserkraft- und Klärgasnutzung wurden keine Steigerungen berücksichtigt, da hier insgesamt nur ein marginaler Beitrag möglich wäre.

Potenziale aus der Nutzung der **oberflächennahen Geothermie** beziehungsweise Umgebungsenergie mit Hilfe von Wärmepumpen sind hier ebenfalls nicht dargestellt, da sie erst im Zusammenhang mit dem Abgleich zwischen Energieangebot und -Nachfrage sinnvoll betrachtet werden können. Dieser Schritt erfolgt im Rahmen der Szenarien in Kapitel 5.4. Wenn man zusätzlich zur nutzbaren Erdwärme auch Luftwärmepumpen in die Betrachtung einbezieht, wäre das Potenzial hier aber nahezu unbeschränkt.

Die **Tiefengeothermie** (entsprechend VDI Richtlinie 4640 spricht man davon ab 400 m Tiefe) wird wegen der noch unsicheren Nutzbarkeit im norddeutschen Raum komplett aus der Betrachtung ausgeklammert. Hinsichtlich der Quantifizierung eventueller Potenziale im Stadtgebiet von Göttingen besteht noch erheblicher Forschungsbedarf.

In Abbildung 12 ist generell das Bruttoangebot an Primärenergie dargestellt. Sämtliche Leitungs- und Umwandlungsverluste müssen davon ebenfalls abgedeckt werden. Dies gilt auch für den zusätzlichen Energiebedarf, der entsteht, um künstliche erneuerbare Brenn- und Treibstoffe – zum Beispiel Methan oder Wasserstoff – aus erneuerbarem Strom mit Hilfe der Power to Gas- beziehungsweise Power to Liquid-Technologie zu erzeugen und zu speichern. Das für den Energiebedarf verfügbare Nettopotenzial ist also entsprechend kleiner. Auch diese Aspekte werden im Zuge des Abgleichs zwischen Angebot und Nachfrage in den Szenarien untersucht.

4.4 SZENARIEN

Im Folgenden wird zunächst erläutert, inwiefern sich das Masterplan-Szenario von den bereits dargestellten Potenzialen unterscheidet und auf welchen zeitlichen Rahmen es sich im Detail bezieht. Es folgt ein Überblick über die Ergebnisse des Masterplan-Szenarios. Anschließend wird betrachtet, welche Rolle Effizienzmaßnahmen, die Nutzung erneuerbarer Energien sowie der Umbau der Energieinfrastruktur im Rahmen des Masterplan-Szenarios spielen. Die Möglichkeit, dass einzelne Maßnahmen zu spät, zu langsam oder in unzureichendem Umfang umgesetzt werden, wird mit einem Referenz-Szenario unter die Lupe genommen. Für beide Szenarien wurde anschließend die Reduzierung der Treibhausgasemissionen errechnet. Im Anhang sind Ergebnisse sowie Datenquellen detailliert zusammengestellt.

Unter einem **Potenzial** ist das unter bestimmten Restriktionen nutzbare (lokale) Energieangebot beziehungsweise die Möglichkeiten zur Reduzierung des Energiebedarfs (Effizienzpotenzial) zu verstehen. In ein Szenario fließen hingegen noch weitere Aspekte ein. Im Unterschied zu einer **Prognose**, also einer Vorhersage der Zukunft auf Basis einer als wahrscheinlich erachteten Entwicklung, versteht man unter einem **Szenario** eine Wenn-Dann-Analyse: Es definiert ein plausibles Modell zu einer als realistisch erachteten künftigen Entwicklung, wie sie unter den angenommenen Rahmenbedingungen ohne innere Widersprüche realisiert werden kann. Um die Szenarien-Entwicklung in der Realität auch zu erreichen, müssen alle notwendigen Voraussetzung seitens einer entsprechenden Politik geschaffen und die zur Umsetzung erforderlichen konkreten Maßnahmen rechtzeitig eingeleitet werden.

Im Unterschied zu den in Kapitel 4.3 beschriebenen Potenzialen werden in den Szenarien auch sich ändernde äußere Rahmenbedingungen berücksichtigt. Dazu zählen unter anderem eine geänderte

Bevölkerungszahl, weiteres Wirtschaftswachstum sowie erhöhtes Verkehrsaufkommen und die daraus resultierende erhöhte Nachfrage nach Wohnraum, Produkten, Dienstleistungen und Energie. Da für die Stadt Göttingen hierzu keine langfristigen Prognosen⁹ vorliegen, wurden die Annahmen aus den Szenarien zum Klimaschutzkonzept der Bundesregierung übernommen.

Entwicklung des Masterplan-Szenarios

Verbindliche Projektvorgabe war, dass der Energieverbrauch einschließlich verbrauchssteigernder äußerer Einflüsse bis 2050 um mindesten 50 Prozent reduziert wird. Die Treibhausgasemissionen sollen sich in dieser Zeit um mindestens 95 Prozent¹⁰ verringern. Dies macht es erforderlich, vom Ziel her zu denken. Die Rahmenbedingungen sind realistisch und ohne Überschreitung bestimmter, letztlich subjektiver „Schmerzgrenzen“ so festzulegen, dass sich das gesteckte Ziel auch erreichen lässt. Eventuell verbleibt ein Restbedarf, der nicht aus städtischen Potenzialen zu decken ist. Für diesen sind (über)regionale, nicht sinnvoll anderen Kommunen zuzuordnende Potenziale – wie die anteiligen Inanspruchnahmen von Offshore-Windkraftanlagen und großen Flusswasserkraftanlagen – sowie Potenziale aus dem Landkreis Göttingen oder der weiteren Region nötig.

Bei der Definition der Szenarien wurde versucht, die kritischen Auswirkungen zu minimieren beziehungsweise so umwelt- und sozialverträglich wie möglich zu gestalten. Gleichzeitig war von Anfang an klar, dass die Bewältigung der globalen Klimakrise eine grundlegende Änderung des bisherigen Energiesystems notwendig macht. Damit verbunden sind gravierende Veränderungen heutiger Strukturen mit vielfältigen Auswirkungen auf fast alle Lebensbereiche und sichtbare Einschnitte in das Landschaftsbild, die einer breiten lokalen Akzeptanz bedürfen. Es kommt daher darauf an, eine neue Sichtweise in der Bevölkerung zu entwickeln, die neben den unvermeidbaren Einschnitten auch die damit verbundenen Chancen wie zusätzliche regionale Wertschöpfung wahrnimmt (vgl. Kap. 5.5): So wie „rauchende Schloten“ bis weit ins 20. Jahrhundert ein Sinnbild für Wohlstand und Fortschritt waren, werden für künftige Generationen auch große Windparks als selbstverständlicher und positiv besetzter Bestandteil der Landschaft wahrgenommen werden. Auch wenn kurzfristig die negativen Auswirkungen wie steigende Energiepreise überwiegen können, gehen die meisten Studien davon aus, dass die Kostenbelastung mittelfristig geringer ausfallen wird als dies ohne Energiewende der Fall wäre.

Betrachtung in zeitlichen Etappen

Für die Ausgestaltung der Szenarien ist nicht nur das langfristig technisch-wirtschaftlich erreichbare Potenzial von Bedeutung. Auch die konkreten Annahmen zur möglichen Umsetzungsgeschwindigkeit in den einzelnen Teilbereichen sind entscheidend. Diese beziehen sich einerseits auf den zeitlichen Verlauf in Dekadenschritten, andererseits ergibt sich daraus für jedes Teilpotenzial eine bis 2050 erreichbare Ausschöpfungsquote im Szenario.

Vereinfachend wurde für alle Teilbereiche eine durchgehende Ausschöpfungsquote von in der Regel 80 Prozent unterstellt. Der Anteil der elektrischen Wärmeherzeugung – in erster Linie mit Hilfe von

⁹ Die Prognose zur Bevölkerungsentwicklung bis 2025 stimmt recht genau mit der aus der Prognose für Deutschland abgeleiteten Entwicklung überein.

¹⁰ Während sich das Ziel für das Effizienzkriterium analog zum Konzept der Bundesregierung auf das Basisjahr 2008 bezieht, ist es gemäß den Vereinbarungen zum Kyoto-Protokoll bezüglich der Treibhausgase das Jahr 1990.

Wärmepumpen, v.a. im industriellen Prozesswärmebereich aber auch direkt elektrisch – wurde einheitlich auf 50 Prozent festgelegt, der Elektromobilitätsanteil variiert zwischen 50 Prozent im Straßengüterverkehr über 85 Prozent bei PKW bis zu 100 Prozent im Schienenverkehr. Beides hat sowohl Auswirkungen auf die realisierbare Energieeinsparung (durch die Erhöhung des Wirkungsgrades gegenüber den Annahmen in Kapitel 4.3) als auch auf die Energieträgerverteilung (vgl. Kapitel 5.4 und 5.5).

Ergebnisse der Masterplan-Szenarios

Die Ergebnisse für das beschriebene **Masterplan-Szenario** sind in Abbildung 13 dargestellt.

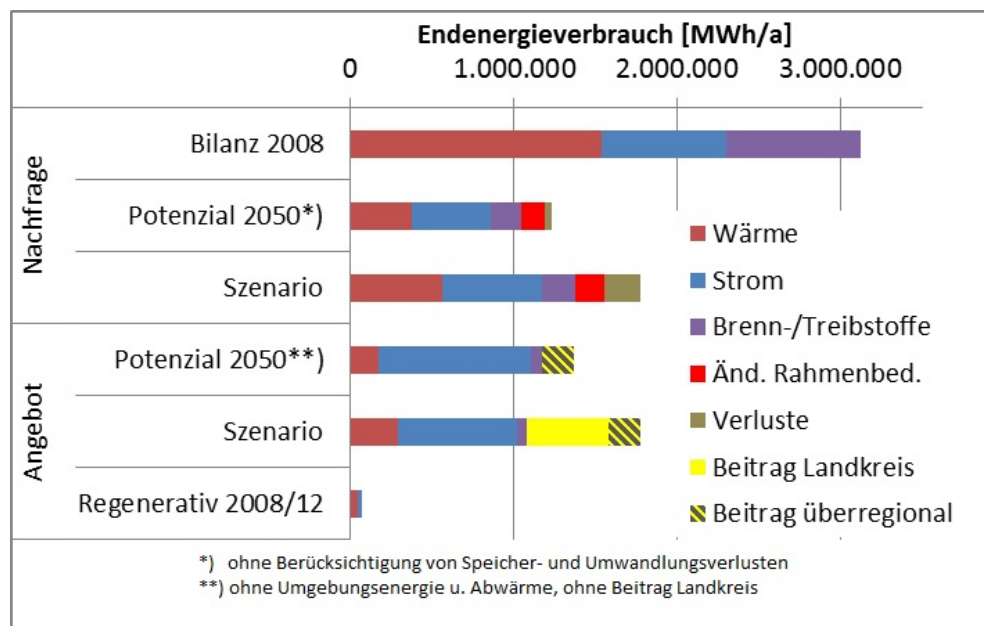


Abbildung 13: Ergebnis des Masterplan-Szenarios im Vergleich zu den Potenzialen und zur Bilanz 2008

Im Zuge der Umsetzung wird zu entscheiden sein, ob und in welchem Umfang einzelne Teilpotenziale stärker beziehungsweise schwächer ausgeschöpft werden. In diesem Fall muss der dafür nötige Ausgleich dann in anderen Bereichen erfolgen, so dass das Gesamtziel trotzdem erreicht wird. So ist es beispielsweise denkbar, im Bereich der Windenergie bei anhaltend mangelnder Akzeptanz größere Zugeständnisse zu machen und dies bei der weniger problematischen Photovoltaik oder durch ehrgeizigere Stromsparmaßnahmen auszugleichen. Der bei der angenommenen Potenzialausschöpfung verbleibende, nicht aus dem Stadtgebiet zu deckende Energiebedarf wird aus überregionalen Quellen „aufgefüllt“. Bei einer vollständigen Ausschöpfung aller ermittelten Potenziale wäre theoretisch sogar eine zu 100 Prozent auf erneuerbaren Energien basierende Versorgung der Stadt Göttingen nur mit anteiliger Nutzung der Offshore-Windenergie möglich, ohne auf Regenerativpotenziale im Landkreis zugreifen zu müssen. In der Praxis erscheint dies jedoch vor dem Hintergrund des optimalen Ressourceneinsatzes und gerechter Lastenverteilung nicht sinnvoll.

Effizienzmaßnahmen in den einzelnen Teilbereichen

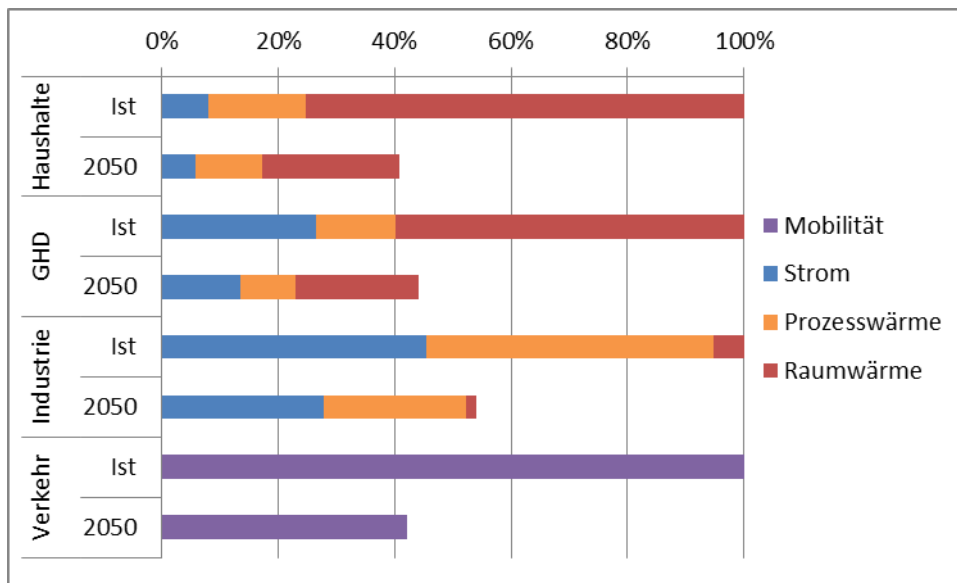


Abbildung 14: Senkung des Endenergieverbrauchs durch Effizienzmaßnahmen im Masterplan-Szenario bis 2050 (ohne Suffizienz und Einfluss geänderter Rahmenbedingungen; bei der Raum- und Prozesswärme sind Stromanteile für z.B. Wärmepumpen enthalten, unter Strom sind daher nur die klassischen Stromanwendungen erfasst)

In allen Verbrauchssektoren wird der Endenergieverbrauch im Vergleich zum Basisjahr 2008 durch technische Effizienzmaßnahmen um etwa 50 bis 60 Prozent reduziert. Den größten Anteil tragen dazu die privaten Haushalte bei – sowohl prozentual mit fast 60 Prozent Einsparung als auch absolut aufgrund des hohen Anteils an der aktuellen Bilanz. Im produzierenden Gewerbe sind die Einsparungen mit 46 Prozent am geringsten.

Bei den Anwendungsarten dominiert klar die Reduzierung des Raumwärmebedarfs. Dieser erfolgt in erster Linie in den Wohngebäuden, aber auch beim Kleingewerbe und Handel sowie in Dienstleistungsbetrieben einschließlich der städtischen Liegenschaften und der Wissenschaftseinrichtungen. An technischen Maßnahmen sind hier vor allem umfangreiche Wärmedämmmaßnahmen hervorzuheben. Diese erfordern sowohl eine deutliche Verbesserung des heute üblichen Dämmstandards als auch mindestens eine Verdopplung der jährlichen energetischen Sanierungsrate. Bei den Stromanwendungen werden die technischen Effizienzerfolge teilweise durch eine deutlich gesteigerte Nachfrage bei bestimmten Anwendungen zunichte gemacht. Dies betrifft insbesondere den starken angenommenen Zuwachs bei der Lüftung und Klimatisierung durch steigende Komfortansprüche und Arbeitsplatzanforderungen.

Beim produzierenden Gewerbe leisten die Maßnahmen im Prozesswärmebereich und bei der mechanischen Energie – darunter Elektromotoren für Pumpen, Kompressoren, Gebläse und Fördereinrichtungen – den größten Anteil zu den Effizienzgewinnen. Dies resultiert aus den hohen realisierten Einsparungen und dem großen Anteil am Gesamtverbrauch. Hervorzuheben ist auch die hier nicht dargestellte Bedeutung von gegebenenfalls extern nutzbaren Abwärmequellen sowie der Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKW) auch bei den Haushalten und im Dienstleistungssektor als wichtige Brückentechnologie zur CO₂-Minderung sowie zum elektrischen Speicher- und Lastmanagement (vgl. Kapitel 5.5).

Die Einsparungen im Verkehrssektor werden neben Änderungen des Modal Split in erster Linie durch bessere Technik – vor allem auch durch den stark steigenden Anteil der Elektromobilität – erreicht.

Die dargestellten technischen Fortschritte werden in relevantem Umfang durch die sich bis 2050 ändernden Rahmenbedingungen gemindert. Hierzu zählen die steigende Wohnfläche, das Wirtschaftswachstum und die Steigerungen der Verkehrsleistung vor allem beim Güter- und Flugverkehr.

Wichtige Einsparungen können in allen Bereichen durch **Suffizienzmaßnahmen** erreicht werden, also durch eine Änderung des Nutzungsverhaltens beziehungsweise des Lebensstils. Ihre Auswirkungen auf den Energieverbrauch lassen sich wesentlich schwerer quantifizieren als bei technischen Maßnahmen. Erfahrungen z.B. aus von der Stadt Göttingen durchgeführten Schulprojekten, aber auch aus einer Kampagne im Universitätsklinikum Göttingen belegen, dass Einsparungen von rund 10 Prozent grundsätzlich möglich sind. Da es sehr schwer ist, solche Erfolge zuverlässig zu verstetigen und eine Beteiligung aller Göttinger Haushalte und Betriebe als unrealistisch eingeschätzt wird, werden im Masterplan-Szenario indirekte Effekte durch moderat angesetzte Annahmen einer im Vergleich zu den Standard-Rahmenbedingungen geringeren Steigerung der Wohnfläche, der Haushaltszahl und des Güterverkehrsaufkommens (jeweils 3 Prozent) sowie des Flugverkehrsaufkommens (7 Prozent) berücksichtigt. Daraus resultieren Energieeinsparungen in Höhe von insgesamt 1,6 Prozent. Falls die angenommene Mobilisierung der Suffizienzmaßnahmen nicht im angenommenen Umfang gelingen sollte, müssten die jeweiligen prozentualen Defizite durch technische Maßnahmen kompensiert werden, um die Minderungsziele trotzdem zu erreichen. Andererseits ist durchaus auch ein höherer Suffizienzanteil möglich.

Ausbau der erneuerbaren Energien und Umbau der Energieinfrastruktur

Die zweite wichtige Säule des Masterplans 100% Klimaschutz neben den Effizienzmaßnahmen ist die konsequente Nutzung der erneuerbaren Energien.

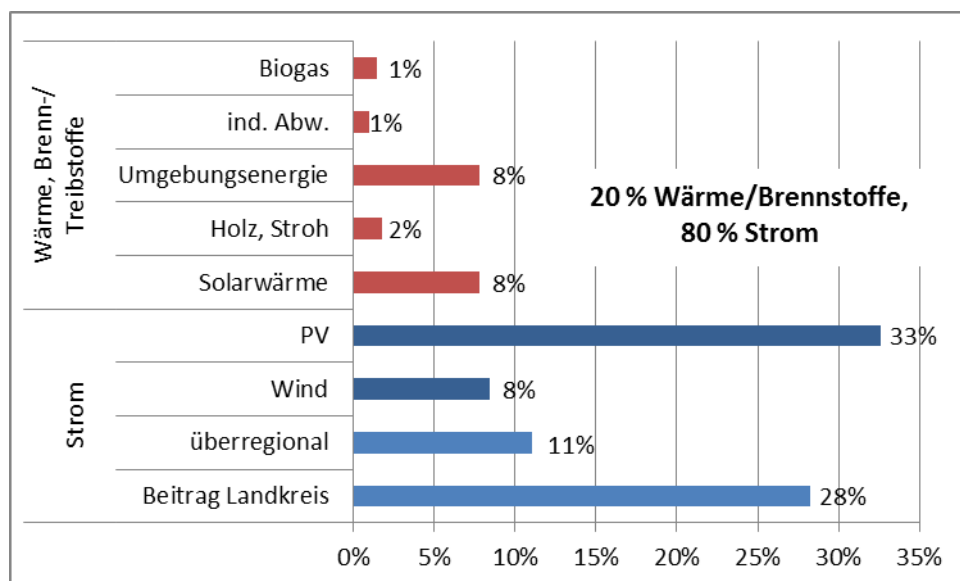


Abbildung 15: Anteil der erneuerbarer Energien an der Bedarfsdeckung 2050 im Masterplan-Szenario

Der nach erfolgreicher Umsetzung der Effizienzmaßnahmen verbleibende Energiebedarf kann zu etwa 60 Prozent aus innerstädtischen Ressourcen abgedeckt werden. Der Rest muss aus Potenzialen des Landkreises und bundesweiten, nicht konkrete anderen Kommunen zuzuordnenden Quellen wie zum Beispiel Offshore-Windkraftanlagen gedeckt werden. Bei der Aufteilung dieses Restbedarfs gilt es einen Weg zu finden, der das Ziel einer zu 100 Prozent erneuerbaren Energieversorgung für Göttingen mit den geringsten Einschnitten und Beeinträchtigungen erreicht. Dazu sind verschiedene Effekte gegeneinander abzuwägen, beispielsweise der Bau von Stromtrassen an der Küste und der Artenschutz im Landkreis Göttingen. In Abbildung 15 wurde unterstellt, dass das bundesweite Potenzial vollständig genutzt wird und die im Landkreis über den eigenen Bedarf hinaus verfügbaren Potenziale entsprechend dem Restbedarf der Stadt Göttingen zu 77 Prozent beansprucht werden. Die Potenziale des Landkreises wurden in seinem integrierten Klimaschutzkonzept erfasst. Das Potenzial, das der Landkreis nicht zur Erreichung seines 100-Prozent-Ziels benötigt, wurde bewertet und prinzipiell für das Oberzentrum zur Verfügung gestellt. Daneben gibt es auch in den Landkreisen Osterode oder Northeim Potenziale, die herangezogen werden könnten. Für diese Landkreise wurden ebenfalls in diesem Jahr integrierte Klimaschutzkonzepte aufgestellt.

Insgesamt fällt auf, dass das verfügbare Angebot an erneuerbaren Energien zu 80 Prozent auf Strom und nur zu 20 Prozent auf Wärme beziehungsweise Brenn- oder Treibstoffe entfällt. Dem steht – gemessen an der heute üblichen Energieversorgungsstruktur – ein deutlich höherer Bedarf an Raum- und Prozesswärme sowie vor allen an Treibstoffen gegenüber.

Daraus ergibt sich unmittelbar, dass sich die **Infrastruktur der Energieversorgung** bis 2050 nahezu komplett verändern muss. Im Jahr 2050 wird in erheblich größerem Umfang als heute Strom sowohl im Wärmemarkt als auch im Mobilitätsbereich eingesetzt werden. Nur noch gut ein Viertel werden auf die „klassischen“ Stromanwendungen wie Beleuchtung, EDV und ähnliches entfallen. Etwa 10 Prozent werden für die Elektromobilität benötigt und über 40 Prozent dienen zur Erzeugung von Wasserstoff, Methan oder Methanol (vgl. Abbildung 26 in Kapitel 5.5).

Mit dem angesprochenen Umbau des Wärmemarkts wird sich auch die Fernwärmeversorgung durch die Stadtwerke Göttingen AG grundsätzlich ändern. Knapp 40 Prozent des bis 2050 um 60 Prozent verringerten Wärmebedarfs wird direkt beziehungsweise durch Wärmepumpen mit Strom gedeckt. Etwa der gleiche Anteil wird aus Biomasse-Reststoffen und Bio-Methan mit Hilfe der Power to Gas-Technologie vor allem für Prozesswärme bereitgestellt. Die Fernwärme trägt im Masterplan-Szenario zu knapp einem Viertel zur Wärmeversorgung in Göttingen bei.

Da der heute überwiegende Energieträger Erdgas bis 2050 komplett durch CO₂-freie Energiequellen substituiert werden muss, wird auch auf der Erzeugungsseite ein grundlegender Wandel stattfinden müssen. Etwa 20 Prozent der Fernwärme stammen aus industrieller Abwärme sowie – in gleichem absolutem Umfang wie heute – aus der Biogasanlage in Rosdorf¹¹. Der weitaus größte Anteil von 80 Prozent wird mit Hilfe der Power to Gas-Technologie aus der Energiespeicherung beziehungsweise Brenn- und Treibstoffherstellung bereitgestellt. Das bereits heute vorhandene und im Rahmen des Masterplan-Szenarios weiter ausgebauten Fernwärmenetz in Göttingen bietet dafür gute Voraussetzungen: Die bei der Elektrolyse von regenerativ erzeugtem Strom und der weiteren Umwandlung in Methan beziehungsweise Methanol entstehende Abwärme kann hier für Heizzwecke genutzt werden, so dass die sonst bei dieser Technologie auftretenden Verluste drastisch reduziert werden. Die

¹¹ Das heute „virtuell“ aus Regionen außerhalb von Göttingen bezogene Biogas für die Netze Kieseekarre und Zietenterrasse ist im Szenario gemäß den Masterplan-Anforderungen nicht mehr enthalten.

notwendigen technischen Voraussetzungen sowie die Nutzungs-, Speicher- und Regelungskonzepte sind bis etwa 2030 zu entwickeln.

Referenz-Szenario mit geringeren Anforderungen

Ergänzend zum bisher beschriebenen Masterplan-Szenario wurde zum Vergleich ein **Referenz-Szenario** definiert, das verminderte Anstrengungen beziehungsweise höhere Restriktionen unterstellt. Diese können sich zum Beispiel aus einer Ausrichtung an kurzfristiger Wirtschaftlichkeit ergeben. Dieses Referenz-Szenario orientiert sich an der Referenzdarstellung des Klimaschutzkonzepts der Bundesregierung und enthält keine expliziten Suffizienzbeiträge. Die Umsetzung erfolgt sowohl bei den Effizienzmaßnahmen als auch bei den erneuerbaren Energien langsamer als im Masterplan-Szenario. Trotz der verringerten Anforderungen geht aber auch dieses Szenario in den meisten Bereichen deutlich über den Trend der vergangenen Jahre hinaus, ist also ebenfalls kein „Selbstläufer“.

Für beide Szenarien wurde der zeitliche Verlauf sowohl bei der Umsetzung der Effizienzmaßnahmen als auch beim Ausbau der erneuerbaren Energien mit Zwischenschritten im Dekadenabstand abgeschätzt. Nach Möglichkeit wurden dabei lokale Aspekte berücksichtigt. Hierzu zählen Annahmen zur Sanierungsrate im Gebäudebestand in Kombination mit der verwendeten Gebäudetypologie sowie eine Aufstellung des Teilflächennutzungsplans Wind mit anschließender Aufstellung der Anlagen. Wo dies nicht möglich war, wurde in Anlehnung an die verwendeten Bundes-Szenarien ein plausibler Verlauf angenommen, der unter Berücksichtigung der sich ändernden Rahmenbedingungen den ermittelten Wert für 2050 ohne Unstetigkeiten erreicht.

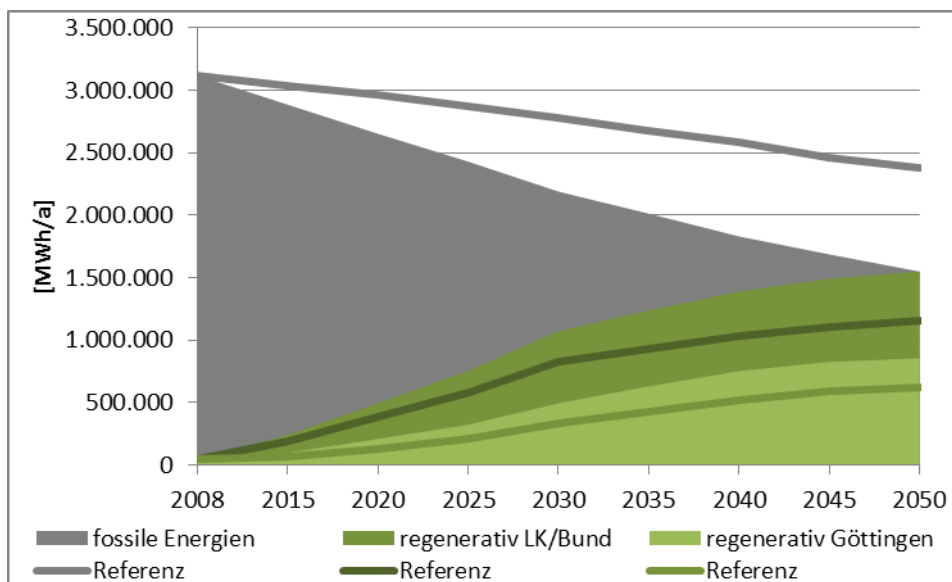


Abbildung 16: Entwicklung von Energieverbrauch sowie Energieversorgung aus erneuerbaren Energien im Referenz- und Masterplan-Szenario

Der Vergleich mit dem Masterplan-Szenario macht deutlich, dass das angestrebte Ziel einer klimaverträglichen Energieversorgung bis 2050 nur durch die Kombination weitreichender Anstrengungen zu erreichen ist. Hierzu gehört die konsequente Reduzierung des Energieverbrauchs ebenso wie der Ausbau der erneuerbaren Energien. Damit das gelingt, müssen bereits kurz- und mittelfristig ent-

sprechende Maßnahmen eingeleitet werden. Erfolgt dies, wie es im Referenz-Szenario der Fall ist, zu spät, zu langsam oder in unzureichendem Umfang, wird das Ziel deutlich verfehlt.

Berechnung der Treibhausgasemissionen

Für beide Szenarien wurde abschließend die Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen berechnet. Das geschah anhand der Emissionsfaktoren des in Göttingen verwendeten Bilanzierungsprogramms ECORegion. Die nicht energetischen Emissionen, die heute für etwa 2 Prozent der Gesamtemissionen verantwortlich sind, wurden dabei vereinfachend als konstant angenommen. Der Grund hierfür ist, dass sie im Masterplan-Prozess nicht näher thematisiert und daher auch bei den Maßnahmen nicht berücksichtigt werden konnten.

Die Kraftwärmekopplung liefert zwar keinen unmittelbaren Beitrag zur Endenergieeinsparung, trägt aber zwischenzeitlich entscheidend zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen bei. Das gilt zumindest, solange die konkurrierenden Technologien zur Stromerzeugung mit hohen Umwandlungsverlusten verbunden sind und überwiegend auf dem Einsatz fossiler Energieträger beruhen. Zukünftig – je nach Szenario etwa ab 2025 bis 2035 – wird dies nicht mehr oder nur noch sehr eingeschränkt zutreffen. Bei der Kraftwärmekopplung – vor allem in Form dezentraler BHKW – handelt es sich daher um eine Brückentechnologie. Bei ihr kommt es darauf an, den Ausbau möglichst frühzeitig und entschieden zu fördern, damit sie noch einen relevanten Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Langfristig ist zwar auch bei Strom, der überwiegend aus erneuerbaren Quellen stammt, noch ein prinzipieller Effizienzvorteil gegenüber der ungekoppelten motorischen Stromerzeugung vorhanden. Dieser verliert aber zunehmend an praktischer Relevanz, wenn erneuerbare Brennstoffe nicht im ausreichenden Maß zur Verfügung stehen. Die Rolle der Kraftwärmekopplung verlagert sich dann in den Bereich der Stromspeicherung. Dort liefert sie wichtige Beiträge im Power to Gas -Konzept, indem in Form von Methan oder Wasserstoff zwischengespeicherter Strom ohne unnötige Verluste rückverstromt wird. Die installierte Infrastruktur für Kraftwärmekopplung kann also weiterhin genutzt werden.

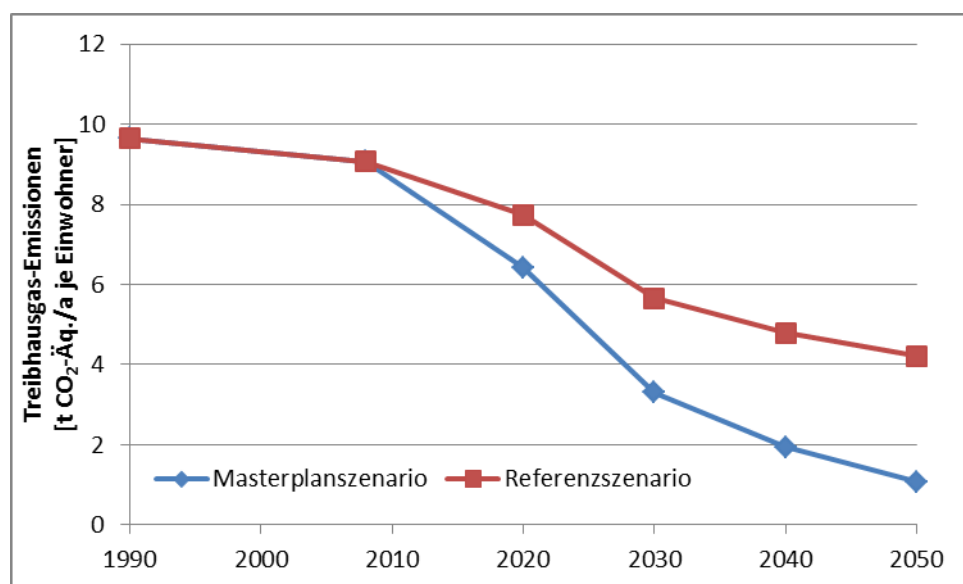


Abbildung 17: Verlauf der Treibhausgasemissionen im Referenz- und Masterplan-Szenario

Im Masterplan-Szenario wird das Ziel einer Reduktion der Treibhausgase um mindesten 95 Prozent knapp verfehlt: Die Pro-Kopf-Emissionen für 2050 liegen mit 1,1 t/a zwar deutlich unter dem als klimaverträglich diskutierten Grenzwert von 2 t/a, aber „nur“ 89 Prozent unter dem Personen-bezogenen Referenzwert von 1990 mit 9,6 t/a. Dieses Ergebnis basiert auf der getroffenen Annahme eines unveränderten Ausstoßes nicht energetischer Treibhausgase sowie unter vollständiger Veranschlagung der heutigen Emissionsfaktoren für die Vorkette. Hierzu zählen insbesondere der Materialverbrauch zum Bau der Anlagen, der Transport sämtlicher Stoffströme und der Betrieb aller Anlagen und Komponenten. Wenn man hingegen unterstellt, dass auch bei den nicht energetischen Emissionen und den Vorketten zumindest geringfügige Erfolge erzielt werden, so wird sich auch das Ziel der Minderung um 95 Prozent erreichen oder sogar übererfüllen lassen. Wie schon in Abbildung 16 erkennbar ist, sind Effizienzmaßnahmen und erneuerbare Energien in vergleichbarem Umfang daran beteiligt, die Treibhausgasemissionen zu verringern.

Im Referenz-Szenario wird das 95-Prozent-Ziel dagegen ebenso verfehlt wie mit 4,2 t/a je Person die weltweit zulässige Pro-Kopf-Emission.

4.5 AUSWIRKUNGEN AUF BRUTTOWERTSCHÖPFUNG UND ARBEITSPLÄTZE

Konsequente Klimaschutzmaßnahmen können in erheblichem Umfang die lokale Wirtschaft und damit auch das Gewerbesteueraufkommen stärken. Daher wurden die Auswirkungen des Masterplan-Szenarios auf die Bruttowertschöpfung und die Arbeitsplätze abgeschätzt. Dies geschah auf Basis der Untersuchungen aus dem Klimaschutzkonzept. Lokale Besonderheiten in der Wirtschaftsstruktur und der konkreten Ausgestaltung der jeweiligen Maßnahmen waren dort nicht zu erfassen, die Ergebnisse dürften aber als erste Abschätzung der für Göttingen zu erwartenden Effekte genau genug sein. Aus den Untersuchungen wurden Kennzahlen abgeleitet, die den Zusammenhang zwischen der Energieeinsparung beziehungsweise -bereitstellung und den dafür getätigten Investitionen sowie den dadurch geschaffenen Arbeitsplätzen beschreiben. Damit war eine pauschale Übertragung der Studienergebnisse auf das Göttinger Klimaschutzszenario bis 2020 möglich.

Die Berechnungen wurden analog auch auf das Masterplan-Szenario übertragen. Inwieweit eine Extrapolation dieser Abschätzung auch auf den Zeitraum bis 2050 zulässig ist, muss durch ergänzende Untersuchungen geprüft werden, bei denen aktuelle Studien zu dieser Thematik herangezogen werden. Es gibt zudem zwei gegenläufige Effekte: Einerseits die Überschätzung der Wertschöpfung durch den Bezug auf die heutigen – bis 2050 vor allem bei den erneuerbaren Energien zu hohen – Investitionskosten, andererseits die Vernachlässigung des Umbaus der Infrastruktur mit Energiespeicherung und Netzausbau. Es wird zunächst vereinfachend unterstellt, dass sich diese Effekte näherungsweise aufheben. Re-Investitionen nach Ablauf der Lebensdauer einer Maßnahme wurden überschlägig in die Berechnung einbezogen. Die hier präsentierten Daten können also nur eine erste grobe Annäherung darstellen. Da sowohl der Verkehrsbereich als auch der Fernwärmeausbau und die Installation von Biomasseheizungen oder Wärmepumpen mangels Daten zur Wertschöpfung unberücksichtigt bleiben mussten, dürfte das Ergebnis deutlich unter der zu erwartenden Realität liegen.

Maßnahmen	Bruttowertschöpfung [Mio. €]		Beschäftigung	
			[Personenjahre]	
	gesamt	lokal	gesamt	lokal
Effizienzmaßnahmen	700	600	11.400	9.100
Solarenergie	2.200	400	51.000	8.500
Wind	800	300	16.900	5.500
KWK	10	1	50	1
Summe (gerundet)	3.710	1.300	79.350	23.100
Summe pro Jahr (gerundet)	100	35	2.140	620

Tabelle 1: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch den Masterplan 100% Klimaschutz (ohne Mobilitätssektor, Fernwärmeausbau, Wärmepumpen, feste Biomasse, Offshore-Windenergie)

Danach ist bis 2050 mit einer zusätzlichen Wertschöpfung von etwa 3,7 Milliarden Euro zu rechnen. Der größte Anteil davon entfällt auf die Solarenergie. Bei den Maßnahmen zur Wärmeeffizienz kommt etwa 80 Prozent der Wertschöpfung der lokalen und regionalen Wirtschaft zugute. Dagegen ist der regionale Anteil im Bereich der erneuerbaren Energien geringer. Er kann zum Beispiel für die Solarenergie mit 30 Prozent für die beteiligten Handwerksbetriebe veranschlagt werden. Hinzu kommen die mangels genauerer Daten hier nicht dargestellten Umsätze lokaler Produzenten und bei Großprojekten die Honorare lokaler Planungsbüros. Auch Pachteinahmen – beispielsweise für Windkraftanlagen – sind nicht berücksichtigt.

Regional kann bis 2050 insgesamt mit einer Wertschöpfung von etwa 1,3 Mrd. Euro beziehungsweise durchschnittlich rund 35 Millionen Euro pro Jahr gerechnet werden, die knapp zur Hälfte auf Effizienzmaßnahmen zurückzuführen ist, gefolgt von der Solar- und Windenergie, wobei letztere entsprechend den ausgeschöpften Potenzialen überwiegend im Gebiet des Landkreises wirksam wird. Dadurch werden regionale Arbeitsplätze im Umfang von etwa 23.100 Personenjahren neu geschaffen oder gesichert – das entspricht im Mittel über den Zeitraum bis 2050 etwa 620 Vollzeitstellen.

Alle Angaben beziehen sich auf die heutige Wirtschaftsstruktur und das heutige Preis- und Kostenniveau¹². Bis 2050 ist hinsichtlich der Produktions- und Arbeitsabläufe mit Änderungen zu rechnen, die sich sowohl auf die Kosten-Nutzen-Relationen der untersuchten Maßnahmen als auch die Beschäftigungsintensität auswirken werden. Im Laufe der Zeit werden daher die dargestellten Effekte auf Bruttowertschöpfung und Beschäftigung tendenziell nachlassen. Da u.a. der komplette Mobilitätssektor mangels verfügbarer Daten aber noch nicht berücksichtigt ist, dürfte das ermittelte Ergebnis trotzdem eher zu niedrig liegen.

¹² Die Daten wurden unverändert aus dem Klimaschutzkonzept (Stand 2008) übernommen, lediglich bei der Photovoltaik wurde eine pauschale Reduktion der Investitionskosten von 4200 €/kW auf 1700 €/kW (netto) veranschlagt. Ein Inflationsseffekt wurde ebenso wenig berücksichtigt wie eine Abzinsung zukünftiger Kapitalströme.

5. STRATEGISCHE HANDLUNGSFELDER

Um die Vision, wie sie in Kapitel 3 dargestellt wurde, und das Masterplan-Szenario aus Kapitel 4 bis 2050 Wirklichkeit werden zu lassen, sind vielfältige Strategien und Maßnahmen in den unterschiedlichen Handlungsfeldern notwendig. Mit der Umsetzung muss schnellstmöglich begonnen werden, denn Ergebnisse sind nicht von heute auf morgen zu erwarten. Da in jedem Handlungsfeld zahlreiche Akteure und Akteurinnen am Prozess beteiligt sind, ist zudem eine unterstützende Koordination erforderlich.

Die Entwicklung des Masterplans 100% Klimaschutz war für die lokale Planungsebene eine sehr komplexe Aufgabe. Eine für viele Beteiligte ganz neue Herangehensweise war dabei der Ansatz, mit dem Jahr 2050 zunächst eine zeitliche Ziellinie zu setzen und an dieser dann alle Planungs- und Entscheidungsprozesse auf lokaler und regionaler Ebene auszurichten. Das heißt: Die Orientierung erfolgte nicht daran, was aus heutiger Sicht wahrscheinlich ist, sondern an einer Vision. Darauf aufbauend wurden Strategien und Maßnahmen entwickelt, mit denen die Ziellinie erreichbar erscheint.

Im Prozess wurden sieben große **Handlungsfelder** identifiziert:

- Die vier bedarfsorientierten, nach Verbrauchssektoren untergliederten Bereiche Haushalte, GHD, produzierendes Gewerbe und Verkehr: Hier kommen vor allem Effizienzmaßnahmen zum Tragen, der verbleibende Restenergiebedarf wird aus erneuerbaren Energien über das Energieversorgungssystem gedeckt.
- Die beiden angebotsorientierten Bereiche Infrastruktur und Erzeugung: Die Nutzung erneuerbarer Energien steht bei ihnen im Vordergrund.
- Das lebensstil-orientierte Handlungsfeld Suffizienz: Hier liegt der Fokus auf dem Bemühen jedes Einzelnen um einen möglichst geringen Rohstoffverbrauch durch einen bewussten Umgang mit Ansprüchen, Veränderung von Gewohnheiten oder Selbstbegrenzung.

Im Rahmen von Workshops wurde in jedem Handlungsfeld untersucht, wie alle sich den Bereich im Jahr 2050 vorstellen, es wurde also das jeweilige Leitbild 2050 erarbeitet. Daran anschließend wurde festgelegt, welche Ziele verfolgt werden sollen, und daraus Strategien für die nächsten Jahrzehnte entwickelt. Für den überschaubaren kurzfristigen Planungshorizont haben die Teilnehmenden des Workshops auch die erforderlichen Maßnahmen auf lokaler Ebene definiert. Schließlich wurden noch die Rahmenbedingungen und Änderungsnotwendigkeiten auf überregionaler Ebene betrachtet. Letzteres ist wichtig, da die Handlungsmöglichkeiten auf regionaler Ebene begrenzt sind und somit eine Unterstützung unserer Zielsetzung durch Landes-, Bundes- und europäische Rahmensetzungen notwendig ist. Den Rahmenbedingungen ist daher das Kapitel 6 gewidmet.

Die Ergebnisse zu den genannten Handlungsfeldern sind auf den folgenden Seiten dargestellt. Sie bilden den Rahmen des Masterplans 100% Klimaschutz. Insbesondere für die vorgeschlagenen Maßnahmen gilt es, in der zweiten Phase des Projekts geeignete Aktivitäten zu entwickeln. Im Anhang sind Ergebnisse sowie Prozessablauf und die Beteiligungsstruktur detailliert zusammengestellt.

Da Klimaschutz breitenwirksam umgesetzt werden muss, ist es ein wichtiger Bestandteil jeder Klimaschutz-Konzeptentwicklung, verschiedene Akteure frühzeitig am Prozess zu beteiligen. Zu den Workshops wurden deshalb lokale fachkompetente Personen aus Unternehmen, der Wohnungswirt-

schaft, der Energiewirtschaft sowie gesellschaftlichen Gruppen und Verbänden eingeladen. Als wichtige Akteure in der Stadt kommt den drei Trägern des Masterplans bei der Umsetzung in allen Bereichen eine hohe Bedeutung zu (vgl. Kapitel 7).

Zu folgenden Themen fanden Workshops statt:

- **Energieversorgung:** vier Treffen zu den Fragen des künftigen Energiesystems, der Versorgungsinfrastruktur und dem Ausbau der Erneuerbaren Energien
- **Wirtschaft und Wohnen:** vier Treffen zur Energieeffizienz in den Sektoren GHD, produzierendes Gewerbe und Wohnen (hier vor allem vermietete Gebäude der Wohnungswirtschaft)
- **Verkehr:** ein Treffen mit dem Verkehrsbeirat und den Gutachtern des Büros LK ARGUS im Rahmen der Erstellung des Klimaplanes Verkehrsentwicklung zur Mobilität
- **Zivilgesellschaft:** ein Treffen mit gesellschaftlichen Multiplikatoren zu den Themen Öffentlichkeitsarbeit und Bildung; hier wurden Instrumente entwickelt, um möglichst viele Bürgerinnen und Bürger für die Umsetzung der Maßnahmen zu gewinnen; die Ergebnisse sind in die Handlungsfelder der Haushalte und Suffizienz eingeflossen
- **Träger (Stadt, Georg-August-Universität Göttingen, Stadtwerke Göttingen AG):** ein Workshop zur Rolle der Träger und den möglichen Strategien; hier gab es inhaltliche Inputs zu allen Bereichen

Der Bereich Suffizienz ist ein Querschnittsthema, das in alle Sektoren hineinspielt. Dennoch wurde es als eigenes Handlungsfeld betrachtet. Die Tatsache, dass dadurch teilweise thematische Dopplungen entstehen, ist bewusst in Kauf genommen worden. Insgesamt konnte das Thema Suffizienz in den Treffen allerdings nur angerissen werden.

Mit den Workshops zur Erarbeitung des Masterplans soll der Beteiligungsprozess jedoch nicht beendet sein. Für die bevorstehende Umsetzungsphase ist vielmehr eine Verstetigung geplant. Folgende Punkte könnten hierzu beitragen (vgl. Kapitel 8):

- Weiterentwicklung und Optimierung bestehender Akteurs-Netzwerke; Fortführung des Informations- und Erfahrungsaustausches im Rahmen der Klimaschutzaktivitäten
- Aktivierung und Motivierung aller Beteiligten zur Eigeninitiative
- Unterstützung des unternehmerischen und zivilgesellschaftlichen Engagements

5.1 PRIVATE HAUSHALTE

Aktuell haben die privaten Haushalte einen Anteil von **knapp 30 Prozent am Endenergieverbrauch** beziehungsweise den Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen). Die Emissionen entstehen zu etwa 70 Prozent beim Heizen und der Warmwassererzeugung. Da in Göttingen hierfür hauptsächlich Erdgas eingesetzt wird, ist dessen Part entsprechend groß. Im Emissionsvergleich ist der Erdgasanteil jedoch verhältnismäßig kleiner, da Erdgas gegenüber den anderen fossilen Energieträgern die geringste THG-Wirkung¹³ besitzt. Für knapp ein Drittel des Treibhausgasausstoßes ist der Stromverbrauch verantwortlich. Der im Vergleich zum Endenergieverbrauch überproportionale Anteil

¹³ Der THG-Faktor von Erdgas beträgt 254 g CO₂-Äquivalente je kWh, d.h. gegenüber Heizöl (329 g/kWh) ist er 23 Prozent niedriger. Der Emissionsfaktor von Strom ist mit 581 g/kWh mehr als doppelt so hoch.

resultiert aus den hohen Umwandlungsverlusten und dem noch hohen Anteil fossiler Energien im Strommix. Erneuerbare Energien und Fernwärme spielen mengenmäßig derzeit noch eine untergeordnete Rolle.

Die Maßnahmen im Masterplan müssen – wie in allen Handlungsfeldern – darauf abzielen, die Nachfrage insgesamt zu reduzieren und gleichzeitig den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen.

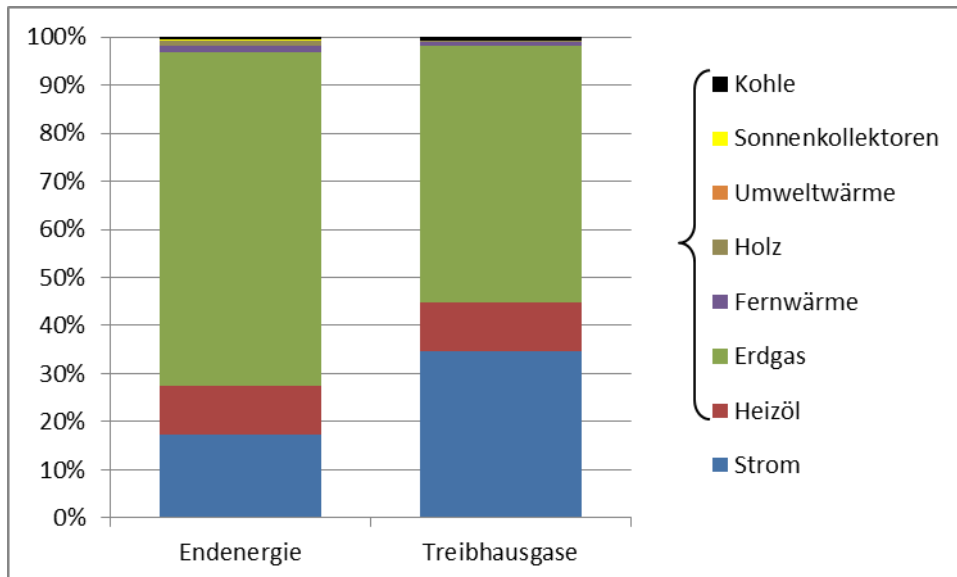


Abbildung 18: Anteil der Energieträger am Energieverbrauch beziehungsweise den Treibhausgasemissionen der privaten Haushalte 2008 (ohne nicht-energetische Emissionen in Höhe von zusätzlich 2 Prozent)

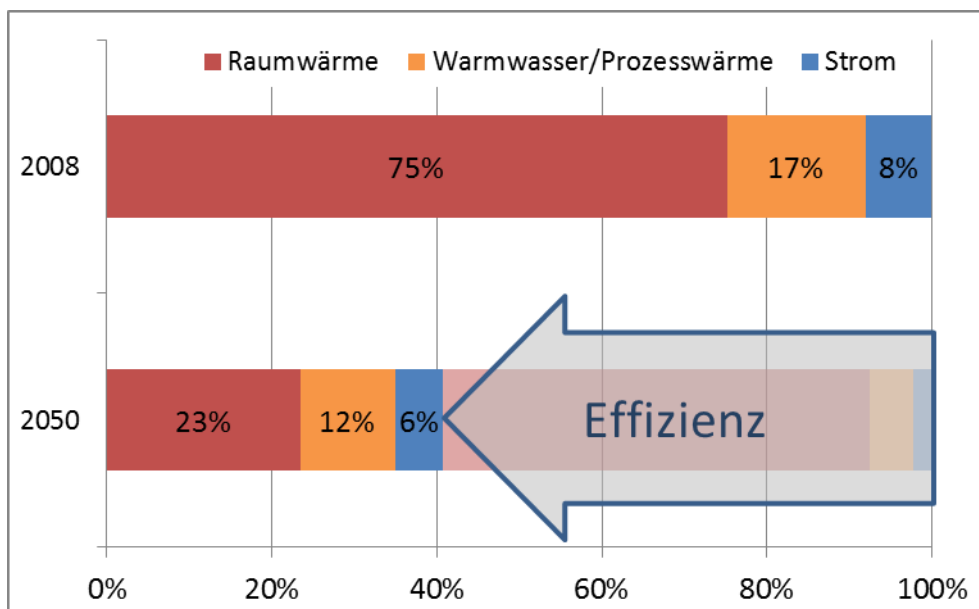


Abbildung 19: Endenergieeinsparung der privaten Haushalte im Masterplan-Szenario, ohne Suffizienz und geänderte Rahmenbedingungen. Raumwärme und Warmwasser/Prozesswärme enthalten auch Stromeinsatz, unter „Strom“ sind nur die übrigen Anwendungen (Elektrogeräte, Licht)

Im Bereich der privaten Haushalte konzentrieren sich die Maßnahmen auf den Raumwärmebedarf, da er den höchsten Anteil am Gesamtverbrauch hat. Das Einsparpotential ist – wie in Kapitel 4

dargestellt – in diesem Bereich sehr hoch und erfordert insbesondere erhöhte Gebäudesanierungen mit sehr guter Wärmedämmung und effizienter Haustechnik. Ohne die Berücksichtigung von Suffizienzmaßnahmen oder sich ändernde Rahmenbedingungen wird für den Masterplan von einer Reduzierung des Wärmebedarfs von etwa 60 Prozent gegenüber dem Bedarf in 2008 ausgegangen.

Bei den Elektrogeräten lässt sich insbesondere durch den Einsatz der besten verfügbaren Technologien Energie sparen. Dazu müssen beispielsweise vorhandene Geräte durch solche ersetzt werden, die mindestens dem heutigen A+++ Standard entsprechen, oder die Beleuchtung auf LED umgestellt werden.

Leitbild zur Vision 2050

95 Prozent aller Gebäude mit Baujahr vor 2015 wurden bereits mindestens einmal grundlegend energetisch erneuert. Sie haben deshalb nur noch einen sehr niedrigen Heizenergiebedarf von durchschnittlich unter 50 kWh/m²a (ohne Warmwasser). Bei der Sanierung haben Eigentümerinnen und Eigentümer sowie die planenden Büros baukulturelle Aspekte berücksichtigt. Falls erforderlich wurden Abstriche beim Sanierungsniveau gemacht – zum Beispiel durch Innen- oder Kerndämmung bei Ornament- und Fachwerkfassaden –, um das Stadtbild zu erhalten. Neu gebaut wird hauptsächlich auf Flächen im Innenbereich bestehender Bebauung. Wohngebäude werden seit vielen Jahren ausschließlich als Plusenergiehäuser errichtet. Als solche erfüllen sie den Passivhausstandard mit einem Heizenergiebedarf von maximal 15 kWh/m²a. Solartechnik ist meist als architektonisches Gestaltungselement in die Gebäudehülle integriert und erfüllt zudem funktionale Aufgaben wie die Dachabdichtung.

Für die Göttinger Bevölkerung steht bezahlbarer Wohnraum zur Verfügung. In vielen Stadtteilen kümmert sich ein Quartiersmanagement bei allen Sanierungsvorhaben darum, energetische, gesellschaftliche, demographische und infrastrukturelle Aspekte aufeinander abzustimmen. Die Gebäude verfügen über flexible Grundrisse und sind barrierefrei. Damit lassen sich die Wohnungen an die wechselnden Bedürfnisse aller Generationen und Nutzergruppen anpassen ohne wachsenden Flächenbedarf. Die Bewohnerinnen und Bewohner wissen um die Bedeutung ihres Verhaltens für den Klimaschutz. Diese persönliche Kompetenz ermöglicht es ihnen auch, sich aktiv an infrastrukturellen Planungen rund um Themen wie Bauleitung, Verkehr, Grünflächenplanung und die Ansiedlung neuer Geschäfte zu beteiligen.

Alle Anwendungen – von Haushaltsgeräten über die Beleuchtung bis hin zu Pumpen – funktionieren inzwischen hocheffizient. Effizienz ist beim Neukauf von Geräten für alle Konsumentengruppen zum wichtigen Entscheidungskriterium geworden und wird vom Handel und von herstellenden Betrieben bei der Vermarktung entsprechend gewichtet. Immer mehr Endkonsumenten nutzen zudem neue Geschäftsmodelle, die energieeffiziente Dienstleistungen und besonders energiearme Geräte bedarfsgerecht zur Verfügung stellen. Auf diese Weise wurde der Gerätebestand in den Haushalten nach und nach von Nutzungsdienstleistungen abgelöst.

Lokale Strategien und Maßnahmen auf dem Weg zum Leitbild 2050

Um den Gebäudebestand konsequent energetisch zu verbessern, muss sich die lokale Sanierungsrate erhöhen. Kurzfristig sollte diese sich gegenüber 2013 verdoppeln und mittelfristig bis 2035 verdreifachen.

chen. Auch Niveau und Qualität der Sanierungen müssen erheblich verbessert werden. Um die CO₂-Emissionen zu reduzieren, sind wirksame Dämmmaßnahmen und eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung erforderlich. Darüber hinaus müssen Solaranlagen oder BHKW installiert und die Gebäude an Nah- und Fernwärmenetze angeschlossen werden.

Bei Neubauten gilt es, den Passivhausstandard verpflichtend einzuführen und bei jedem Projekt frühzeitig energieoptimiert zu planen. Bei der Entwicklung von Neubausiedlungen kann über die Einbeziehung von Klimaschutzaspekten in der Bauleitplanung sichergestellt werden, dass Infrastruktur, Verkehr und Flächenverbrauch städtebaulich optimiert werden.

Die Stromeffizienz setzt bei der Neubeschaffung von Geräten an, das heißt alte Modelle werden sukzessive durch neue, energiesparende ersetzt.

Um die gesteckten Ziele auf lokaler Ebene erreichen zu können, müssen sie konsequent in Rahmenbedingungen auf den überregionalen Ebenen eingebettet werden. Zu den möglichen ordnungsrechtlichen Maßnahmen zählen beispielsweise die EnEV, die EU-Gebäuderichtlinie, die Öko-Design-Richtlinie, aber auch die Verbesserung der Förderprogramme der KfW und anderer Institutionen sowie steuerliche Anreize und Ausbildungscurricula (vgl. Kapitel 6).

Die lokale Umsetzung liegt in erster Linie bei den Gebäudeeignern sowie den beratenden, planenden und ausführenden Betrieben. Aber auch die Nutzerinnen und Nutzer der Gebäude spielen mit ihren Entscheidungen und ihrer Kompetenz eine maßgebliche Rolle.

Wichtige Maßnahmen und Projekte zur zeitnahen Umsetzung

- Eine **intensivierte Öffentlichkeitsarbeit** motiviert die Bürgerschaft durch verschiedene öffentlichkeitswirksame Aktivitäten zur Umsetzung von Energieeffizienz (siehe unten: „**Vom Wissen zum Handeln**“).
- Stadt und Landkreis kooperieren eng, um besonders für Eigenheimbesitzer und -besitzerinnen **Beratung und Aufklärung** anzubieten. Mit der Verständigung auf **Göttinger Energiestandards** soll ein klarer Orientierungsrahmen für die Anforderungen an eine energieoptimierte Sanierung geschaffen werden.
- **Einkommensschwache Haushalte** erhalten eine intensive Beratung (Stromspar-Check) und eine finanzielle Förderung für den energieeffizienten Austausch besonders stromintensiver Geräte.
- Für städtebauliche Sanierungsprogramme, mit denen eine zusätzliche **finanzielle Förderung** für energetische Sanierungen (neben den Bundesprogrammen) erschlossen werden kann, weist die Stadt Gebiete aus.
- In ausgewählten Quartieren – zum Beispiel im historischen Stadtkern sowie Stadtteilen mit Entwicklungs- und Umbaubedarf – werden **Quartierskonzepte** erstellt und ein **Quartiersmanagement** eingerichtet.
- Die Stadt Göttingen entwickelt ein Konzept für das **Management von Wohn-, Gewerbe- und sonstiger Flächen** im Stadtgebiet.

- Bei der Bauleitplanung werden künftige Baugebiete anhand einer **Klimaschutz-Checkliste** geprüft und erhalten ein Energie- und Klimaschutzkonzept. Entsprechende Maßstäbe werden beim Abschluss städtebaulicher Verträge angelegt.
- Stadt, Landkreis und Gemeinden etablieren eine Arbeitsgruppe „**Regionale Neubausteuerung**“, die gemeinsame Planungen für den Wohnbedarf in der Region steuert.
- Die Stadt Göttingen und Teile der Wohnungswirtschaft sorgen für **vorbildliche Sanierungen** im eigenen Bestand. Sämtliche Gebäude erfüllen einen Standard, der deutlich über die EnEV hinausgeht und ein Niveau erreicht, das auch 2050 noch Bestand haben wird.
- **Qualitätssicherung** bei Sanierungsmaßnahmen und bei der Passivhausbauweise ist unerlässlich für die Umsetzung der Klimaschutzziele und die Glaubwürdigkeit. Daher baut die Energieagentur Göttingen ein regionales Netzwerk „Fachpartner Bauen & Energie“ auf.
- Angesichts der komplexen Aufgabenstellungen im Bereich **Gebäudesanierung und Technik** werden zunehmend neue Angebote und Geschäftsmodelle zur Unterstützung der Gebäudeeigner erarbeitet und lokal forciert:
 - Entwicklung eines Angebots für Dienstleistungs-Contracting im Bereich der Gebäudesanierung
 - Entwicklung von Angeboten zum effizienten, intelligenten Umgang mit Technik (Gebäudeintelligenz)
- Die Entstehung flexibler Wohnformen – beispielsweise **Mehrgenerationenhäuser** – wird unterstützt, um ein an die jeweilige Lebenslage angepasstes Wohnen zu ermöglichen.
- Gemeinsam mit dem Handel wird ein **Dienstleistungszentrum für klimaschonende Leihgeräte** aufgebaut. Die Region Göttingen richtet einen regionalen Pilotmarkt für hocheffiziente private Stromanwendungen ein und kooperiert mit dem Handwerk und der Geräteindustrie/ZVEI.

Vom Wissen zum Handeln

Eine breite Unterstützung der Göttinger Bevölkerung bei den genannten Maßnahmen ist unerlässlich. Klimaschutz im privaten Umfeld lässt sich nicht per Ordnungsrecht steuern, sondern braucht überzeugte und motivierte Menschen, die ihr Wissen in Handeln umsetzen und so auch als Vorbilder in ihrem Umfeld wirken.

Öffentlichkeitsarbeit für Klimaschutz und Energieeffizienz ist daher eine zentrale Aufgabe der Stadt, die besonders im Bereich der privaten Haushalte intensiviert werden muss. Wichtige Kooperationspartner sind die Energieagentur Region Göttingen sowie alle Institutionen, die im privaten Umfeld wirken. Dazu gehören zum Beispiel die Wohnungswirtschaft, der lokale Einzelhandel, der Verbraucherschutz und Bildungsträger.

Entscheidend ist es, Eigenheimbesitzern und -besitzerinnen sowie zukünftigen Bauherren den mit einer energetischen Bauweise verbundenen **Imagegewinn sowie Chancen** (Wertschöpfung, Beteiligung, Mehrwert für alle) aufzuzeigen. Vorbildliche Projekte erhalten beispielsweise eine Auszeichnung in Form von Plaketten oder grünen Hausnummern. Es wird eine Datenbank mit Besichtigungs-

möglichkeiten (Tag des sanierten Hauses/des Passivhauses oder ähnliches) auf der Website eingerichtet. Energiesparmaßnahmen werden mit Bonuspunkten belohnt.

Um die Informationen besser zu den Menschen zu bringen, werden verschiedene **Aufklärungs- und Beratungsangebote** entworfen und in die Öffentlichkeitsarbeit eingebettet. Diese können von der Stadt oder Kooperationspartnern durchgeführt werden. Sie werden vom Klimaschutzmanagement der Stadt koordiniert. Dazu gehören Kampagnen wie die Beratung von Personen mit Eigenheim und zukünftigen Bauherren (z.B. „Energiekarawane“), eine Solarkampagne, der Stromspar-Check für einkommensschwache Haushalte oder Mobilitätskampagnen. Wichtig sind auch gemeinsame Kampagnen für die Mieterschaft und der Wohnungswirtschaft (z.B. zum Nutzungsverhalten oder die Darstellung des Zusammenhangs von Kalt- und Warmmiete). Schließlich wird auch die Betreuung von Energiestammtischen, Nachbarschaftshilfe und anderweitigem Erfahrungsaustausch angestrebt sowie die Zusammenarbeit mit Einrichtungen aus den unterschiedlichsten gesellschaftlichen Bereichen wie Sport und Freizeitgestaltung, Musik und Kultur, Religion und Bildung etc..

Für die Planung, Ausführung und Baubegleitung sind qualifizierte Kräfte in Architektur und Handwerk nötig. Kontinuierlich **Qualifizierungs- und Weiterbildungsmaßnahmen** zu entwickeln und anzubieten, ist deshalb eine wichtige Aufgabe für die regionale Ebene. Dies betrifft insbesondere die Bereiche Erwachsenenbildung und Ausbildung bei IHK, Berufsbildenden Schulen (BBS), Handwerkschaft und Wirtschaftsförderung. Die Energieagentur Region Göttingen bietet mit dem regionalen Expertennetzwerk „Fachpartner Bauen & Energie“ ein Weiterbildungs- und Kommunikationsforum für Planungsbüros Energieberatung und Handwerk.

5.2 GEWERBE, HANDEL, DIENSTLEISTUNGEN

Der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) ist derzeit mit einem **Viertel am Endenergieverbrauch** beziehungsweise mit einem Viertel an den Treibhausgasemissionen beteiligt. Zum Sektor GHD gehören überwiegend Dienstleistungen im Bereich Handel, kleinere Betriebe, Banken, Versicherungen, öffentliche Haushalte (Staat, Militär, Kirche) und freie Berufe. Außerdem beinhaltet er die Gebäude und Einrichtungen der Stadt, der Georg-August-Universität Göttingen inkl. Universitätsmedizin sowie der anderen Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen.

Wie Abbildung 20 zeigt, entfallen hier gut ein Viertel des gewerblichen Energieverbrauchs für Strom und Wärme auf den Bereich Handel und Dienstleistungen, knapp 20 Prozent auf die Georg-August-Universität Göttingen einschließlich Klinikum und 4 Prozent auf städtische Liegenschaften. Fast ein Viertel des Göttinger Energieverbrauchs in diesem Bereich entfällt damit auf die Träger. Der Anteil des produzierenden Gewerbes ist in der Wissenschaftsstadt Göttingen mit 40 Prozent geringer als in vielen anderen Kommunen vergleichbarer Größe. Das produzierende Gewerbe wird im nächsten Unterpunkt 5.3 behandelt. Gut 10 Prozent sind den Wohnungsbaugesellschaften zuzurechnen, die eigentlich zum Bereich Haushalte gezählt werden jedoch in den Statistiken der Versorgungswirtschaft hier geführt werden.

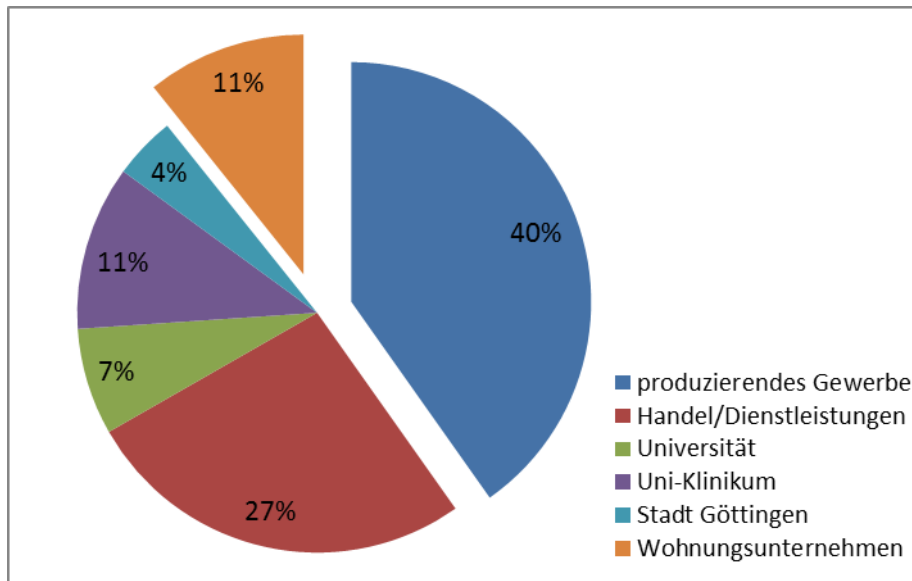


Abbildung 20: Aufteilung des Endenergieverbrauchs 2008 im Wirtschaftssektor (einschließlich Bestand Wohnungsbaugesellschaften)

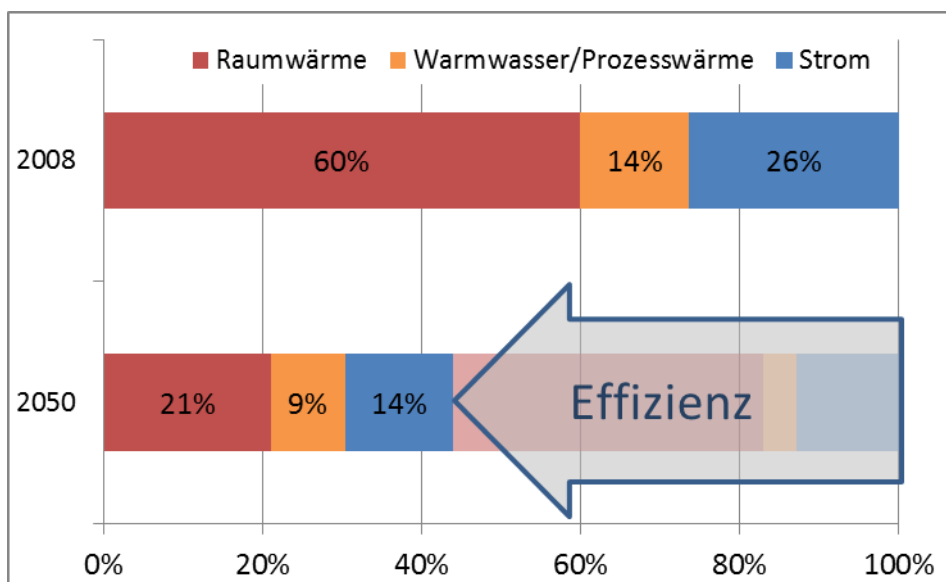


Abbildung 21: Endenergieeinsparung im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Masterplan-Szenario, ohne Suffizienz und geänderte Rahmenbedingungen. Raumwärme und Warmwasser/Prozesswärme enthalten auch Stromeinsatz, unter „Strom“ sind nur die übrigen Anwendungen

Betrachtet man, in welchen Anwendungsbereichen die Energie verbraucht wird, so dominiert mit 60 Prozent die Raumwärme gefolgt von der Beleuchtung mit 12 Prozent und dem Kältebedarf in Höhe von 9 Prozent, der in erster Linie im Lebensmittelhandel entsteht.

Daher trägt die konsequente energetische Gebäudesanierung auch hier den wichtigsten Teil zu den Effizienzmaßnahmen bei. Weitere bedeutende Einsparmöglichkeiten können mit verbesserter Beleuchtungstechnik und der Verwendung stromsparender Geräte erzielt werden.

Leitbild zur Vision 2050

Ein Großteil der Gewerbegebäude aus dem Bestand vor 2015 hat einen sehr niedrigen Heizenergiebedarf, da sie mittlerweile mindestens einmal grundlegend energetisch erneuert wurden. Mit Rücksicht auf baukulturelle Aspekte gab es dabei gegebenenfalls Kompromisse beim Sanierungsniveau. Gebäude, die nach 2020 gebaut wurden, erfüllen einen deutlich besseren Standard. Spezielle Nutzungsanforderungen wie z.B. in Lehr- und Forschungsgebäuden besitzen natürlich Priorität vor der Energieeffizienz.

Bei allen Anwendungen – insbesondere Elektrogeräte, EDV und Kommunikation, Beleuchtung, Lüftung, Pumpen, Geräte für Dienstleistungs- und Herstellungsprozesse – kommen seit Jahrzehnten hocheffiziente Techniken zum Einsatz.

Lokale Strategien und Maßnahmen auf dem Weg zum Leitbild 2050

Auch bei Nichtwohngebäuden ist es erforderlich, dass sich die lokale Sanierungsrate erhöht, um den Bestand konsequent energetisch zu verbessern. Gegenüber 2013 muss sich die Rate auf zwei Prozent verdoppeln. Darüber hinaus ist es unerlässlich, dass das Sanierungsniveau kontinuierlich steigt.

Wo es sinnvoll ist wird angestrebt, dass sich Wohnen und Gewerbe durchmischen. Die Bauleitplanung und das Gewerbeflächenmanagement berücksichtigen Klimaschutzaspekte. Die Auslastung bestehender Gewerbegebiete wird verbessert. Langfristig werden nur noch klimaneutrale Gewerbegebiete entwickelt.

Werden Gebäude saniert (insbesondere bei Beleuchtung, Heizungspumpen, Lüftungsventilatoren, Klimatechnik) oder stromverbrauchende Geräte neu beschafft, erhöht sich sukzessive das Niveau der Stromeffizienz. Indem Hocheffizienztechnologien eingesetzt werden, lässt sich der Anstieg der Geräteausrüstung kompensieren.

Um die gesteckten Ziele auf lokaler Ebene erreichen zu können, müssen sie konsequent in Rahmenbedingungen auf den überregionalen Ebenen eingebettet werden. Zu den möglichen ordnungsrechtlichen Maßnahmen zählen beispielsweise die EnEV, die EU-Gebäuderichtlinie, die Öko-Design-Richtlinie, aber auch die Verbesserung der Förderprogramme der KfW und anderer Institutionen beziehungsweise steuerliche Anreize und Ausbildungscurricula (vgl. Kapitel 6).

Die lokale Umsetzung liegt in erster Linie bei den Unternehmen und den Gebäudeeignern sowie den planenden und ausführenden Betrieben. Besonderen Stellenwert haben hier die Maßnahmen der Stadt Göttingen, die Teil dieses Sektors und daher mit vorbildlichem Engagement gefordert ist.

Wichtige Maßnahmen und Projekte zur zeitnahen Umsetzung

- Die Stadt Göttingen engagiert sich **vorbildlich bei der energetischen Sanierung** ihrer Gebäude und stellt ihre Erfahrungen anderen Gewerbeunternehmen offen zur Verfügung (vgl. Kapitel 7).
- Mit Fokus auf die Interessen und Bedarfe der Gewerbetreibenden in der Stadt und im Landkreis Göttingen wird eine **Klimaschutz-Öffentlichkeitsarbeit** aufgebaut. Mit Hilfe zielgruppengerechter Energieeffizienz-Informationen, verschiedener Kampagnen und Aktionen sowie in Kooperation

mit regionalen Multiplikatoren sorgt sie für Aufmerksamkeit und motiviert zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen.

- Stadt und Landkreis kooperieren eng, um Betrieben und Gebäudeeignern gewerblicher Immobilien (über die Energieagentur Region Göttingen) **Energieberatung** und **Aufklärung** anzubieten.
- Betriebliche **Energieeffizienzmaßnahmen werden unterstützt**: Beratungsangebote und lokale Anreize – zum Beispiel durch eine öffentlichkeitswirksame Darstellung der Betriebe – fördern den Einsatz hocheffizienter Technik, die Neuanschaffung sparsamer Stromgeräte und die Sanierung von Stromanwendungen.
- **Qualifizierungsangebote für betriebliche Energieeffizienz** für Handwerk sowie für Planung optimieren die Beratung und Ausführung bei den Unternehmen und verbessern so das Sanierungsniveau erheblich. Dies wird mit dem Aufbau des regionalen Expertennetzwerks “Fachpartner Bauen & Energie” durch die Energieagentur Region Göttingen gewährleistet.
- Unternehmen ergänzen ihr Management um ein **systematisches Energiecontrolling**, das alle Strom- und Wärme-/Kälteverbräuche erfasst, nutzerspezifisch zuordnet und auswertet. Dafür könnten die Masterplan-Träger als Vorbilder ihre Erfahrungen weitergeben.
- Verbände, Kammern sowie weitere wirtschaftsnahe Organisationen/Netzwerke organisieren gemeinsam mit der Stadt einen **Informationsaustausch** für Unternehmen zum Thema betriebliche Energieeffizienz. Die Stadtwerke Göttingen AG führt gemeinsam mit dem Measurement Valley e.V. den „Effizienzclub Energie“ fort. Es entstehen weitere **Energieeffizienz-Netzwerke für Unternehmen** in Stadt und Landkreis, in denen ein kontinuierlicher Austausch über neue Techniken, Erfahrungen bei der Umsetzung und möglichen Anwendungen im Betrieb sowie zu Erfahrungen mit Dienstleistungsangeboten für Gebäudesanierung und den effizienten Umgang mit intelligenter Gebäudetechnik gepflegt wird. Als Einstiegsprojekt eignen sich besonders gut **Ökoprofit-Projekte**.
- Städtebauliche **Sanierungsprogramme** werden auch für die energetische Sanierung von Gewerbebetrieben genutzt.
- Stadt und Wirtschaftsförderung entwickeln ein klimaschutz-optimiertes **Gewerbeflächenmanagement** und steuern auf dieser Grundlage die bestehenden **Gewerbeflächen nach energieoptimierten Kriterien** wie zum Beispiel Abwärmenutzung durch benachbarte Unternehmen.
- Bei der Neuaufstellung von Bauleitplänen beziehungsweise beim Abschluss städtebaulicher Verträge wird jeweils die **sinnvolle Einbindung von Gewerbe** in bestehende Quartiere geprüft.
- Erste „**klimaneutrale**“ **Gewerbegebiete** werden entwickelt. Die zukünftige Bauherrschaft erhält frühzeitig umfassende Informationen zu Klimaschutz und Energieeffizienz im Neubau beziehungsweise bei der Sanierung.
- Ein strategisches Konzept für die städtische Infrastruktur der Güter- und Warenströme wird lokal entwickelt, um schließlich ein **optimiertes City-Logistik-System** zu erhalten.

5.3 PRODUZIERENDES GEWERBE

Im Bereich des **produzierenden Gewerbes** ist die Aufteilung des Energieverbrauchs auf die einzelnen Branchen nicht bekannt. Ihre jeweilige Bedeutung lässt sich aber qualitativ ungefähr einschätzen, indem man die in Abbildung 22 dargestellte Aufteilung der Beschäftigten in Göttingen heranzieht. Die Energie-Intensität in den Branchen ist zwar unterschiedlich hoch, jedoch wird hier bereits die wichtige Rolle von Betrieben der Mess- und Lasertechnik, Vakuumsysteme sowie der Metallverarbeitung (insbesondere Aluminium) deutlich. Ebenso spielen unter anderem die Automobilzulieferer eine wichtige Rolle.

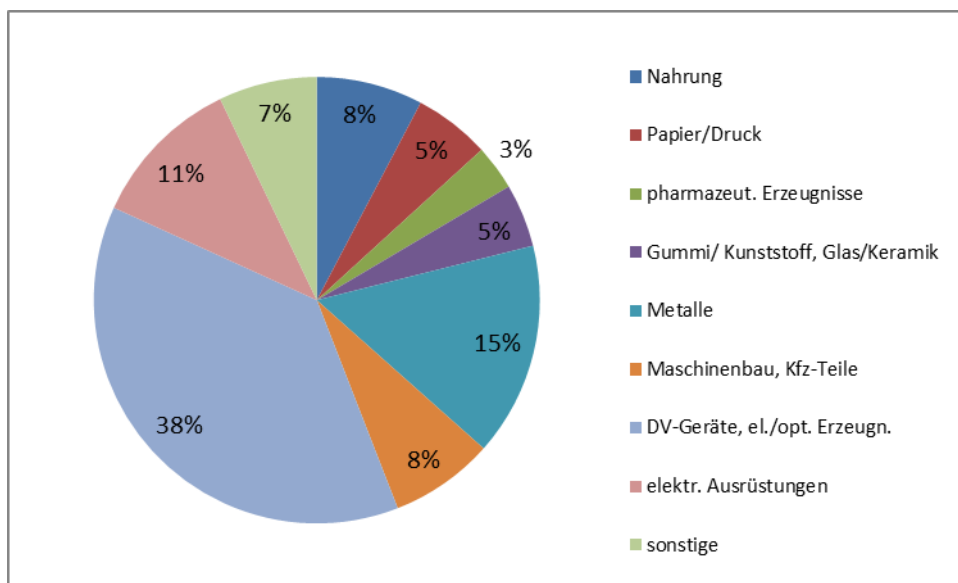


Abbildung 22: Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe 2012

Im Bereich des **produzierenden Gewerbes** hat der Raumwärmebedarf keine große Bedeutung. Die mit Abstand größten Anteile am heutigen Bedarf und damit auch an den möglichen Verbrauchsreduktionen haben – bei Annahme bundesweiter Durchschnittswerte – die Prozesswärme (49 Prozent) und elektromotorischen Antriebe (38 Prozent). Es bedarf daher der genauen Betrachtung der betrieblichen Produktionsabläufe, um relevante Einsparungen zu erzielen. Erste Ansatzpunkte für Effizienzmaßnahmen bieten Querschnittstechnologien wie Druckluft, Pumpen und Motoren. Ein wichtiger Aspekt ist in jedem Fall, dass die vorhandenen Abwärmepotenziale möglichst weitgehend inner- und außerbetrieblich genutzt werden.

Zusätzlich liegt es in der Hand der produzierenden Unternehmen, ihre Produkte selbst im Hinblick auf eine optimierte Umwelt- und Treibhausgasbilanz zu verbessern. Dafür müssen sowohl vorgelagerte Prozesse – insbesondere die Beschaffung von Materialien und Rohstoffen – als auch nachgelagerte Phasen der Verwendung und Entsorgung von Produkten berücksichtigt werden (CO₂-Fußabdruck).

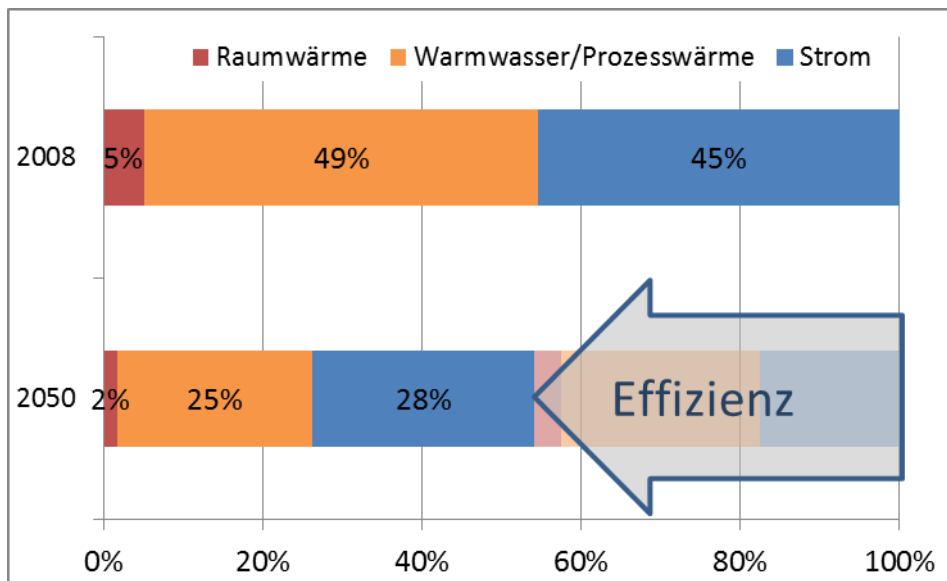


Abbildung 23: Endenergieeinsparung im produzierenden Gewerbe im Masterplan-Szenario, ohne Suffizienz und geänderte Rahmenbedingungen. Raumwärme und Warmwasser/Prozesswärme enthalten auch Stromeinsatz, unter „Strom“ sind nur die übrigen Anwendungen (Elektro-Antriebe, Licht, EDV etc.) erfasst

Leitbild zur Vision 2050

Alle Produktionsprozesse wurden hinsichtlich des Einsatzes von Prozesswärme und anderer branchenspezifischer Anwendungen optimiert. Die Effizienzpotenziale sind damit nahezu ausgeschöpft, die Potenziale zur Abwärmenutzung erfasst und weitgehend genutzt. Die optimierte Energiebilanz der Unternehmen bezieht sich auf die gesamte Infrastruktur und schließt damit Gebäude, Logistik sowie vor- und nachgelagerte Prozesse mit ein.

Bei allen Anwendungen – insbesondere bei Anlagen und Maschinen für Herstellungsprozesse – werden hocheffiziente Techniken eingesetzt. Dadurch sinkt der Prozesswärmebedarf stetig, obwohl die Produktion gestiegen ist. Auch alle vorhandenen Stromeffizienzlücken werden innerhalb der Betriebe beseitigt. Der Strombedarf konnte trotz zusätzlicher Anwendungen und Produktionszuwachs um über ein Viertel reduziert werden.

Die Göttinger Unternehmen haben die Ökobilanz auch für ihre Produkte optimiert. Diese verfügen daher über eine sehr gute Umwelt- und Treibhausgasbilanz, sind weitestgehend aus wiederverwendeten Rohstoffen und Materialien hergestellt und reparaturfreundlich sowie vollständig recyclingfähig. Der Unternehmensstandort Göttingen ist wegen seiner vorbildlichen Wirtschaftsförderung für klimaneutrale Produktion sehr gefragt.

Lokale Strategien und Maßnahmen auf dem Weg zum Leitbild 2050

Um die Produktionsprozesse zu optimieren, nutzen immer mehr Unternehmen ein systematisches Energiemanagementsystem.

Den Betrieben werden Konzepte zur Verfügung gestellt, wie sie ihre Produktion hinsichtlich CO₂-Bilanz und Umweltauswirkungen optimieren können. So erhalten sie einen Überblick über ihre Möglichkeiten, die Ökobilanz ihrer Produkte zu verbessern. Immer mehr Unternehmen fangen an,

den Einsatz von energieintensiven Materialien bei der Produktion zu verringern, den Anteil recycelter Materialien zu erhöhen und recyclingfähige Produkte zu entwickeln.

Um die gesteckten Ziele auf lokaler Ebene erreichen zu können, müssen sie konsequent in Rahmenbedingungen auf den überregionalen Ebenen eingebettet werden. Zu den möglichen ordnungsrechtlichen Maßnahmen zählen beispielsweise der Emissionshandel, die Öko-Design-Richtlinie, aber auch die Verbesserung der Förderprogramme der KfW und anderer Institutionen sowie steuerliche Anreize und Ausbildungscurricula (vgl. Kapitel 6).

Die lokale Umsetzung liegt in erster Linie bei den Unternehmen selbst. Die Wirtschaftsverbände, die IHK, die Wirtschaftsförderung der Stadt und die Energieversorger werden unterstützend tätig.

Wichtige Maßnahmen und Projekte zur zeitnahen Umsetzung

- Unternehmen führen ein systematisches **Energiemanagementsystem (ISO 50001)** ein, das alle Strom- und Wärme-/Kälteverbräuche erfasst, nutzerspezifisch zuordnet, auswertet und optimiert. Die Stadtwerke Göttingen AG kann als Vorbild im Rahmen von Workshop-Angeboten, Consulting oder ähnlichem ihre Erfahrungen teilen.
- Die Wirtschaftsförderung, Verbände, Kammern und weitere wirtschaftsnahe Organisationen oder Netzwerke führen gemeinsam mit der Stadt das Projekt „**Ökoprofit**“ für Unternehmen zum Thema betriebliche Energieeffizienz und Umweltmanagement weiter. Die Stadtwerke Göttingen AG setzt gemeinsam mit dem Measurement Valley e.V. den „Effizienzclub Energie“ fort. Es findet ein regelmäßiger Austausch mit den weiteren **Energieeffizienz-Netzwerken** aus dem Bereich GDH zu übergreifenden Fragestellungen statt.
- Im Rahmen des lokalen Wärmekatasters werden die Potenziale zur **Abwärmenutzung** ermittelt und regelmäßig aktualisiert. Die Stadtwerke Göttingen AG entwickelt Angebote zur Abnahme von betrieblicher Abwärme. Der Anschluss an die Nah-/Fernwärme wird – auch durch tarifliche Anreize – attraktiv gestaltet.
- **Betriebliche Modellprojekte zur Effizienzsteigerung** bei Prozesswärme oder -strom unterstützen die Masterplan-Träger zum Beispiel durch die Akquisition von Fördermitteln, wissenschaftliche Begleitung oder überregionale Kooperationen.
- Die Wirtschaftsförderung hilft Firmen bei der Einrichtung eines Arbeitskreises „**Produkt-Ökobilanz**“.
- Unternehmen erfassen den Bestand von Einsatzstoffen, Werkstoffen und Produkten zur **Optimierung ihrer Produktionsprozesse** in den Betrieben. Die Georg-August-Universität Göttingen unterstützt sie dabei durch wissenschaftliche Begleitung und weiterführende Aktivitäten.
- Für das Modellprojekt „**Ermittlung des Carbon-Footprint/CO₂-Fußabdrucks**“ von Göttinger Produkten werden Fördermittel eingeworben. Die Stadtwerke Göttingen AG steuert dabei ihre Erfahrungen aus einem eigenen Projekt bei.
- Alle Träger des Masterplan-Prozesses bauen gemeinsam eine **Klimaschutz-Öffentlichkeitsarbeit** auf, mit der Kunden für das Thema „Umwetlabel/Umweltzertifikate“ in Göttingen sensibilisiert

werden sollen. Mit Hilfe zielgruppengerechter Energieeffizienz-Informationen, verschiedener Kampagnen und Aktionen sowie in Kooperation mit regionalen Multiplikatoren sorgen sie so für Aufmerksamkeit und motivieren zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen auch im Produktsektor.

5.4 MOBILITÄT

Der **Verkehrssektor** ist für 27 Prozent des Energieverbrauchs beziehungsweise 22 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich.

Der größte Teil des Energieverbrauchs ist dabei dem Straßenverkehr zuzurechnen: Mehr als die Hälfte entfällt auf den motorisierten Individualverkehr, also PKW und Motorräder, etwa ein Viertel auf den Güterverkehr mit LKW. Der gesamte Schienenverkehr ist nur zu etwa 1 Prozent am Verbrauch des Sektors beteiligt, obwohl er einen deutlich höheren Anteil an der Transportleistung hat. Damit wird die hohe Effizienz des Schienenverkehrs deutlich. Der anteilig auf die Göttinger Bevölkerung und Betriebe entfallende Flugverkehr trägt zu fast 20 Prozent des Energieverbrauchs im Verkehrssektor bei, der Anteil am Treibhauseffekt ist wegen der Emissionen in hohen Atmosphärenschichten sogar noch höher (vgl. auch Kapitel 2).

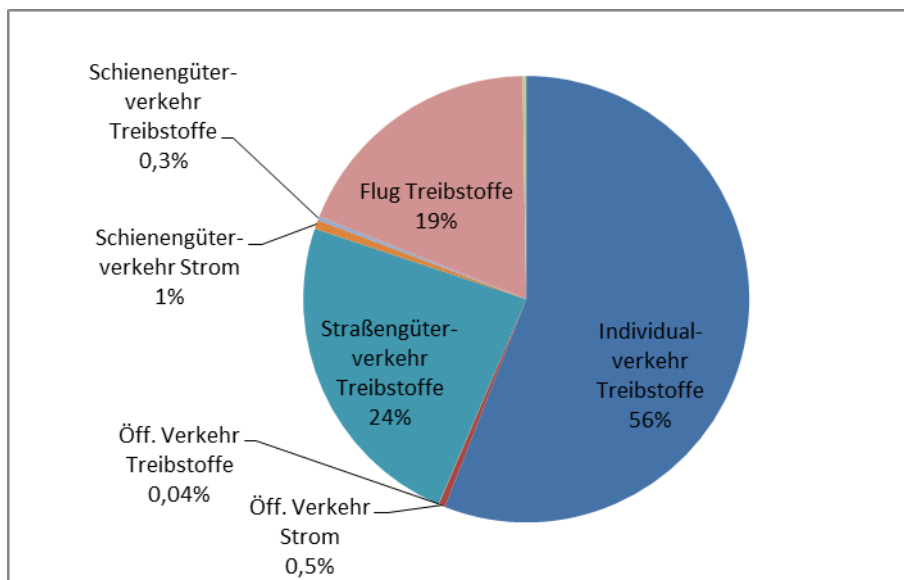


Abbildung 24: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor

Aus Abbildung 24 und Abbildung 18 wird deutlich, dass unabhängig von den jeweiligen technischen Einsparpotenzialen (siehe Kapitel 4) die wichtigsten Ansatzpunkte beim PKW-Verkehr zu suchen sind, gefolgt vom Straßengüterverkehr und den Flugreisen. Allerdings ist der Einfluss der Stadt Göttingen auf den überregionalen Verkehr, insbesondere den Flugverkehr, äußerst begrenzt.

Der **Klimaplan Verkehrsentwicklung**¹⁴ beschreibt detailliert die Auswirkungen verschiedener verkehrspolitischer Maßnahmen in Göttingen. Darin wird auch die bis 2025 erforderliche und mögliche

¹⁴ 1. Teilbericht zum Klimaplan Verkehrsentwicklung der LK Argus Kassel

Entwicklung im Hinblick auf die Klimaschutzzielsetzung des Masterplans aufgezeigt. Im Gegensatz zur im Verkehrsbereich verursacherbezogenen Masterplan-Bilanzierung, wie sie auch der Darstellung in Abb. 24 zugrunde liegt, analysiert der Klimaplan Verkehrsentwicklung die heutige Belastung durch den Straßenverkehr sowie die Auswirkungen ausgewählter Maßnahmen konsequent nach dem Territorialprinzip.

Aus einer differenzierten Analyse zur Zusammensetzung des Kfz-Verkehrs im Göttinger Straßennetz werden unterschiedliche Maßnahmenbündel untersucht. Insgesamt werden fünf Prognoseszenarien - TECH (Fahrzeugtechnik), STADT (Stadtverkehr), REGIO (Regionalverkehr), TRANS (Wirtschaft- und Güterverkehr) und T-30 (Geschwindigkeitsreduktion) - betrachtet und mit einem Business-As-Usual-Szenario (BAU) verglichen. Daraus wird ein Klimaschutzszenario (Szenario KOMBI) abgeleitet, das alle Maßnahmen aus den fünf Szenarien kombiniert, und seine Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen untersucht. Die mit dem KOMBI-Szenario erreichbare CO₂-Minderung bis 2025 beträgt 40 Prozent.



Abbildung 25: CO₂-Minderungspotentiale (bezogen auf Gesamtemission) verschiedener im Klimaplan Verkehrsentwicklung analysierter Maßnahmen

Das Masterplan-Szenario geht einen Schritt weiter und bezieht den Zeitraum nach 2025 ein sowie auch weitere nicht von der Göttinger Politik zu beeinflussende Aspekte wie z.B. technische Verbesserungen an den Fahrzeugen sowie den überregionalen Bahn- und Flugverkehr (vgl. auch Kap. 4.3). Ein wichtiges zusätzliches Potenzial lässt sich durch den verstärkten Einsatz der Elektromobilität vor allem im Straßenverkehr erreichen, da Elektromotoren im Vergleich zu Verbrennungsmotoren etwa den dreifachen Wirkungsgrad aufweisen. Damit ergibt sich das in der folgenden Abbildung dargestellte Masterplan-Effizienzscenario für den Verkehrssektor bis 2050.

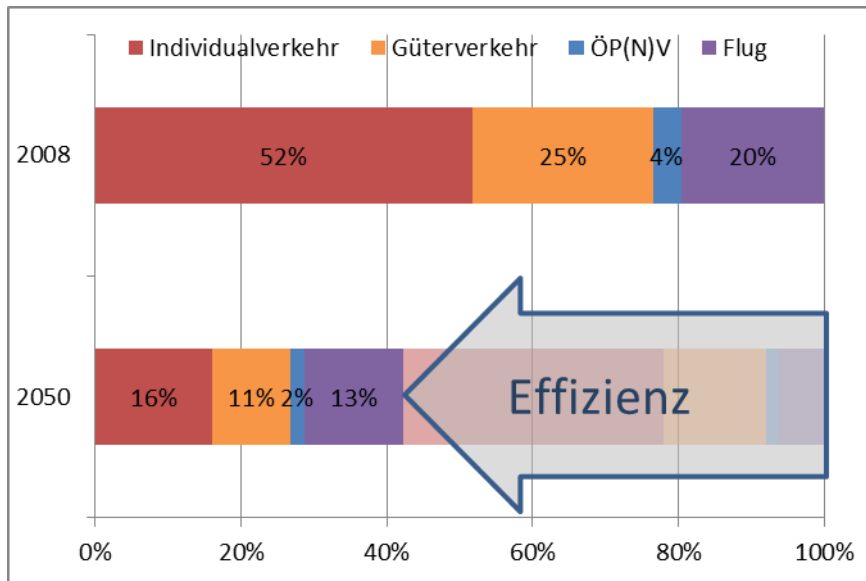


Abbildung 25: Endenergieeinsparung im Verkehrsbereich im Masterplan-Szenario, ohne Suffizienz und geänderte Rahmenbedingungen

Leitbild zur Vision 2050

Mobilitätskultur und Technik haben sich gegenüber dem Jahr 2013 deutlich verändert. Einige Wege fallen – zum Beispiel aufgrund von IT-Anwendungen – gar nicht mehr an, andere wurden verkürzt, beispielsweise durch eine integrierte Stadt- und Verkehrsplanung, die verschiedene Bedürfnisse wie Wohnen, Einkaufen und Arbeiten durchmischt.

Zur Fortbewegung bevorzugen die Bürgerinnen und Bürger das Fahrrad oder sie gehen zu Fuß, längere Strecken werden mit dem Pedelec oder mit öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) zurückgelegt. Der ÖPNV ist auch für ältere Menschen erste Wahl. Eine Kombination verschiedener Verkehrsmittel (Fahrrad, ÖPNV, Motorisierter Individualverkehr) ist normal und wird durch eine entsprechende Infrastruktur unterstützt, die unterschiedliche Verkehrsträger vernetzt (multimodaler Verkehr). So gibt es zum Beispiel ausreichend Abstell- und Mitnahmemöglichkeiten für Fahrräder und Pedelecs, ein großes Carsharing-Angebot, Leihfahrräder an ÖPNV-Stationen und Mobilitätsbörsen, die über das Smartphone genutzt werden können. Das Mitfahren ist normal und wird durch vielfältige Mobilitätsmanagement-Angebote vereinfacht. PKW sind meist nicht mehr im Privatbesitz, sondern werden für spezielle Anwendungsfälle geliehen. Daher sind sie meist auch besser an den jeweiligen Bedarf angepasst. Der Güter- und Lieferverkehr ist ebenso wie der betriebliche Verkehr in vielen Bereichen auf die Vermeidung von Fahrten ausgerichtet, innerstädtisch werden viele Strecken mit Lastenfahrrädern bedient.

Der motorisierte Verkehr wird zum großen Teil mit Elektromotoren angetrieben (PKW 85 Prozent, LKW 50 Prozent, ÖPNV 100 Prozent). Der Strom stammt aus erneuerbaren Energien. Das Gewicht der Fahrzeuge ist dem jeweiligen Bedarf angepasst. Die benötigten Akkus sind während der Standzeiten als Kurzzeitspeicher in das Stromnetz eingebunden. Die darüber hinaus erforderliche Energie stammt ebenfalls aus erneuerbaren Quellen wie Methangas beziehungsweise Wasserstoff, der aus Überschussstrom erzeugt wurde. Ein Nebeneffekt dieser Entwicklung ist, dass die Mobilität sich sauberer und leiser gestaltet.

Wann immer es möglich ist, werden energieintensive Fernreisen durch Reisen mit ökologischeren Verkehrsmitteln wie der Bahn zurückgelegt oder es kommen andere technische Optionen wie Video-konferenzen zum Einsatz. Für unvermeidbare Flugreisen der Göttinger Bevölkerung und Betriebe wird ein bilanzieller Ausgleich aus regionalen erneuerbaren Energien geschaffen.

Lokale Strategien und Maßnahmen auf dem Weg zum Leitbild 2050

Sämtliche Aktivitäten im Bereich Verkehr zielen neben Verkehrsvermeidung darauf ab, die Anteile des Fahrradverkehrs, des Fußverkehrs, des ÖPNV und mittel- bis langfristig der elektrobetriebenen Fahrzeuge zu erhöhen. Gleichzeitig soll die Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs deutlich verringert werden. Hohe Bedeutung kommt dabei dem Ausbau des Radwegenetzes, der Beschleunigung des ÖPNV, der Begrenzung öffentlicher Stellflächen für Individual-PKW und deren Umwidmung für andere Verkehrsmittel sowie Änderungen im Wegenetz zu. Es müssen jedoch auch neue, zielgruppenorientierte Angebote hinzukommen, die den Zugang zu alternativen Verkehrsmitteln erleichtern. Außerdem bedarf es neuer Logistikkonzepte für die Güterverteilung in der Stadt.

Um die gesteckten Ziele auf lokaler Ebene erreichen zu können, müssen sie konsequent in Rahmenbedingungen auf den überregionalen Ebenen eingebettet werden. Zu den möglichen Maßnahmen zählen beispielsweise Änderungen der StVO, Verbesserung der Förderprogramme beziehungsweise steuerliche Anreize und Bildungscurricula (vgl. Kapitel 9).

Die lokale Umsetzung betrifft alle Verkehrsbeteiligten in Göttingen und erfordert auch ihr aktives Mitwirken. Für die im Folgenden genannten Maßnahmen liegen die Aktivitäten zunächst jedoch bei der Stadt- und Verkehrsplanung der Stadt und des Landkreises, den Göttinger Verkehrsbetrieben und regionalen Verkehrsverbünden sowie Unternehmen.

Wichtige Maßnahmen und Projekte zur zeitnahen Umsetzung

- Die Stadt Göttingen und die Stadtwerke Göttingen AG bauen gemeinsam eine **Klimaschutz-Öffentlichkeitsarbeit** auf, die gezielt auf die Interessen und Bedürfnisse im Verkehrssektor in der Stadt und im Landkreis Göttingen zugeschnitten ist. Mit Hilfe zielgruppengerechter Mobilitäts-Informationen, verschiedener Kampagnen und Aktionen sowie in Kooperation mit regionalen Multiplikatoren sorgen sie so für Aufmerksamkeit, motivieren zur Umsetzung von klimafreundlicher Mobilität und fördern Elektromobilität.
- Mit dem „**Klimaplan Verkehrsentwicklung**“ erarbeitet die Stadt Göttingen bis Ende 2014 eine klimafreundliche Verkehrsentwicklungsplanung mit Zeithorizont 2025. Das dort entwickelte integrierte Handlungskonzept wird beschlossen und konsequent weiterentwickelt.
- Dank der Umsetzung des „Nahverkehrsplans“ sowie der Fortentwicklung des städtischen Buslinienetzes entsteht ein attraktives, nachfragegerechtes **Konzept für die zukünftige Ausrichtung des städtischen ÖPNV-Angebotes** unter Berücksichtigung der Ansprüche der weiteren Verkehrsmittel des Umweltverbundes. Durch abgestimmte Planungen mit dem Landkreis und dem Aufgabenträger für den regionalen Busverkehr soll neben einer verbesserten Anbindung von Orten und des Stadtrands auch durch eine Taktverdichtung im Umland das ÖPNV-Angebot kundenorientiert verbessert werden.

- Stadt und Landkreis erarbeiten gemeinsam ein umfassendes **Radverkehrskonzept**, das sowohl den innerstädtischen als auch den regionalen Ausbau sowie die Verbesserung der Infrastruktur, insbesondere an Knotenpunkten und für Radschnellwege untersucht.
- Für die Weiterentwicklung und den **regionalen Ausbau des Carsharings** stimmen sich Stadt und Landkreis mit einem gemeinsamen Konzept ab.
- Das **Konzept zur Parkraumorganisation und -bewirtschaftung**, in dem alle Verkehrsbeteiligten im Umweltverbund angemessene Berücksichtigung finden, wird für die gesamte Stadt weiterentwickelt.
- Mit dem Instrument der **Siedlungsentwicklung** kann die Stadt Göttingen verschiedene Maßnahmen zur Verringerung des Verkehrsaufkommens steuern. So werden verkehrsintensive Vorhaben gesondert geprüft und Nutzungsmischungen gefördert, um Verkehrsflüsse zu reduzieren.
- **Kommunale Dienstwagen** werden bei Neuanschaffung durch Fahrzeuge mit der niedrigsten Emissionsklasse mit maximal 50 g CO₂-Ausstoß ersetzt. Auch die Betriebsfahrzeuge – zum Beispiel der Reinigung und der Müllabfuhr – werden sukzessive gegen schadstoffarme Wagen ausgetauscht.
- Um die Umstellung auf **emissionsarme Fahrzeuge und Flotten** attraktiv zu machen, werden lokale **Anreize** (z.B. Privilegierung öffentlicher Stellplätze, Zugänglichkeit der Innenstadt) geschaffen. Im Fokus stehen dabei zunächst lokale Paketdienste, die auf Elektroantrieb umsteigen.
- Unternehmen und öffentliche Einrichtungen im Verkehrsverbund Südniedersachsen (VSN) führen ein **Mobilitätsmanagement** mit Jobtickets, Dienstfahrrädern/Pedelecs und Carsharing-Angeboten für ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein. Dafür könnten die Träger des Masterplans als Vorbilder ihre Erfahrungen weitergeben.
- Die Stadt baut den Kontakt zu lokalen Akteuren auf, um die Gründung eines **Netzwerks zur Stadtlogistik** zu unterstützen.
- Das Güterverkehrszentrum wird ausgebaut, um die vorhandene **Bahnanbindung** für den Güter- und Containerverkehr besser zu nutzen.
- Die Göttinger Verkehrsbetriebe prüfen die Umrüstung ihrer **Busflotte bei Neuanschaffungen auf Bio-Erdgas- oder Hybridantriebe**. Erste Versuchsfahrzeuge mit reinem Elektroantrieb werden getestet.
- Mit **verkehrssteuernden Maßnahmen** erhält der Fahrradverkehr bevorzugte Ampelschaltungen („Grüne Welle“). Auch für Busse wird durch eine Bevorrechtigung an den Lichtsignalanlagen ein Reisezeitgewinn gegenüber dem Motorisierten Individualverkehr (MIV) erzielt. Gleichzeitig wird der MIV über ein neues Geschwindigkeitskonzept im Stadtverkehr eingeschränkt. Das neue Geschwindigkeitskonzept stellt sicher, dass der ÖPNV keine Einschränkungen in seiner Attraktivität zu verzeichnen hat. Konsequente Kontrollen durch Polizei und Stadt stellen die Umsetzung sicher.
- Die **Infrastruktur im öffentlichen Verkehr und für Elektromobilität** wird sukzessive in enger Abstimmung mit den Planungen der Stadtwerke Göttingen AG zum elektrischen Last- und Speichermanagement verbessert. Der Ausbau des Tangentialverkehrs im Busliniennetz erfolgt

mittelfristig. Für elektromobile Kraftfahrzeuge und E-Bikes wird im Stadtgebiet eine Ladeinfrastruktur errichtet, zu der auch sichere, ebenerdige Stellplätze für E-Bikes in Mehrfamilienhäusern, am Arbeitsplatz und im öffentlichen Raum gehören. Der Anlieferverkehr mit Elektroantrieb im Innenstadtbereich wird bevorzugt geregelt.

- Die Wirtschaftsförderung und die Stadt bieten für Klein- und mittelständische Unternehmen **Konferenzräume mit Videotechnik und Konferenzschaltung** an, um energieintensive Fernreisen – insbesondere mit dem Flugzeug – deutlich zu reduzieren.

Einbindung in den Klimaplan Verkehrsentwicklung

Die klimafreundliche Gestaltung des lokalen Verkehrssektors ist auch Thema der Verkehrsentwicklungsplanung im Rahmen des Klimaplan Verkehrsentwicklung, der zurzeit erarbeitet wird. Hier werden gezielte Maßnahmen für den Zeitraum bis 2025 zur Gestaltung des ÖPNV-Angebots, der Verkehrsinfrastruktur und der Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel (Modal Split) untersucht. Die Umsetzung des Masterplans wird im Verkehrssektor eng mit den Fortschreibungen der Verkehrsentwicklungsplanung abgestimmt.

5.5 INFRASTRUKTUR DER ENERGIEVERSORGUNG

Bis 2050 soll der gesamte Endenergiebedarf aus erneuerbaren Quellen stammen. Damit das gelingt, muss sich bis dahin die **Infrastruktur der Energieversorgung** nahezu komplett verändern. 2050 wird deutlich mehr Strom als heute zum Heizen und für Mobilität eingesetzt. Nur noch gut ein Viertel des Verbrauchs entfällt auf „klassische“ Stromanwendungen wie Beleuchtung und EDV. Etwa 10 Prozent werden für Elektromobilität benötigt. Über 40 Prozent dienen zur Erzeugung von Wasserstoff, Methan oder Methanol sowie zum flexiblen Einsatz als Brennstoff für Hochtemperatur-Prozesswärme und im Verkehrssektor. Knapp 10 Prozent sind Verluste, die bei Transport, Speicherung und Umwandlung anfallen.

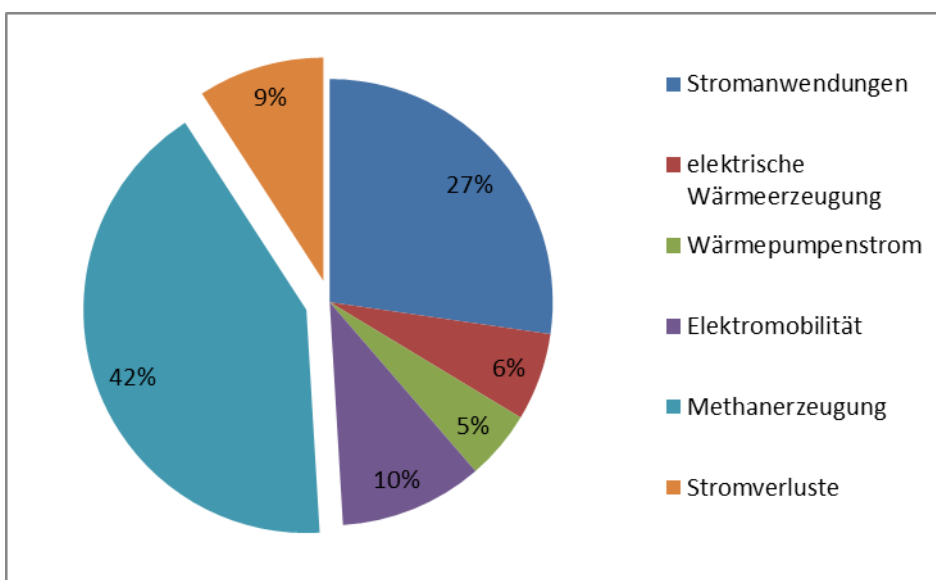


Abbildung 26: Stromeinsatz 2050 im Masterplan-Szenario

Leitbild zur Vision 2050

Die Göttinger Energieversorgungsinfrastruktur ist vollständig an den Zielen einer zu 100 Prozent auf erneuerbaren Energien basierenden Versorgung ausgerichtet.

Kommunale Unternehmen betreiben das öffentliche Strom-, Gas- und Fernwärmenetz im Stadtgebiet und beteiligen sich aktiv am nationalen Last- und Speichermanagement. Das öffentliche Gas- und Fernwärmenetz spielt vor allem für die Energiespeicherung und die Abwärmenutzung eine wichtige Rolle. Das Gasnetz wird hauptsächlich eingesetzt, um Methangas und/oder Wasserstoff zu den im Stadtgebiet verteilten Heizkraftwerken, dezentralen KWK-Anlagen oder Nutzfahrzeugtankstellen zu transportieren. Mit Fernwärme werden Quartiere mit hoher Wärmebedarfs-Dichte versorgt. Hierzu zählen die historische Innenstadt und andere historische Quartiere, verdichtete Wohn- und Gewerbegebiete – hier soll auch Abwärme in das Fernwärmenetz eingespeist werden – und die angrenzenden Viertel. Das Stromnetz steht für den Betrieb von Wärmepumpen zum Heizen flächendeckend zur Verfügung.

Die Fernwärme stammt teilweise aus industrieller Abwärme und Biogas, überwiegend jedoch aus der Abwärme, die bei der Speicherung und Rückverstromung von Stromüberschüssen aus erneuerbaren Quellen mit Hilfe der Power to Gas-Technologie entsteht. Größere dezentrale KWK-Anlagen, die über das Smart Grid gesteuert werden, erleichtern die energetisch optimierte Rückverstromung des gespeicherten Stroms durch Power to Gas. Die Standorte von KWK-Anlagen sind gezielt an Gewerbestandorte angepasst oder sie versorgen die Fernwärmenetze. Zentrale Kraftwerke dienen nur noch der Bereitstellung von Reserveenergie und der Rückverstromung gespeicherter Überschüsse mit Hilfe von Power to Gas. Viele BHKW mit Verbrennungsmotoren der vergangenen 30 Jahre wurden durch Brennstoffzellen ersetzt. In geringerem Umfang können auch Solarwärme, direkt als Wärme gespeicherter Überschussstrom oder sonstige Quellen eine Rolle spielen.

Die öffentlichen Strom-, Gas- und Wärmenetze der Region werden von einer großen Leitstelle der kommunalen Netzbetreiber gesteuert. Auf diese sind alle Erzeugungsanlagen, größeren Verbraucher, Speicher oder Umformanlagen aufgeschaltet. Überregional ist sie mit den umliegenden, übergeordneten Leitstellen verknüpft. Durch ein Lastmanagement für Haushalte und Betriebe bringt die Leitstelle jederzeit Angebot und Bedarf zur Deckung. Dies geschieht, indem sie Erzeugung, Speicherung und Verbrauch anhand eines lang erprobten Optimierungsalgorithmus anpasst. Alle steuerbaren Abnahmestellen und die dezentralen Einspeiseanlagen sind mit Smart Metern ausgerüstet. Die Tarifstruktur ist so gestaltet, dass der Strompreis zu Zeiten hoher erneuerbarer Stromerzeugung am niedrigsten ist. In den Haushalten und Betrieben haben sich automatische Steuerungen durchgesetzt, die die Stromabnahme zeitlich optimieren.

Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung hat einschließlich der Beiträge aus dem Landkreis und anteiliger Nutzung von Offshore-Windkraftanlagen 100 Prozent erreicht. Es ist daher notwendig, in großem Umfang Strom zu speichern. Dies geschieht in Göttingen unter maßgeblicher Beteiligung des kommunalen Energieversorgers in einem abgestimmten Mix aus zentralen und dezentralen Anlagen unter Einbeziehung der Elektromobilität. Die Gasnetze mit ihren großen Gas speichern (Methangas und/oder Wasserstoff) decken den Bedarf an Langzeitspeicherkapazität zum Großteil ab. In die Fern- und Nahwärme sind große Wasserspeicher integriert, die als Mittelzeitspeicher für einige Stunden oder Tage dienen. Die Kurzzeitspeicherung erfolgt hauptsächlich über elektrische oder mechanische Systeme wie Batterien – einschließlich Elektrofahrzeuge zur Speiche-

nung des Stunden- und Tagesbedarfs –, in geringerem Umfang auch über Druckluftspeicher oder Pumpspeicherkraftwerke im Harz und Solling.

Lokale Strategien und Maßnahmen auf dem Weg zum Leitbild 2050

Die Wärmeversorgung wird mit Blick auf ein sinnvolles Zusammenwirken von Fernwärme und Gas angepasst. Es erfolgt eine strategische Planung der Netze hinsichtlich der eingesetzten Energieträger.

Beim Umbau der Infrastruktur kommt den Energieversorgern und vor allem den kommunalen Netzbetreibern eine wichtige Rolle zu. Sollen gemäß Masterplan für die Erzeugung und Versorgung zukünftig weitgehend regionale erneuerbare Energien genutzt werden, bedeutet das einen deutlich erhöhten Steuerungsbedarf. Außerdem entstehen neue Anforderungen an die Energiespeicherung. Erforderlich ist ein Wandel vom zentralen Erzeuger zum Energiedienstleister, zu dessen Angebot auch dezentrale Erzeugungsanlagen gehören. Aus einem „passiven“ Netzbetreiber wird somit ein steuernder Lastmanager und Akteur am Regelenergiemarkt. Dieser Prozess muss bereits vor 2025 in die Wege geleitet werden, um am künftigen Markt erfolgreich bestehen zu können.

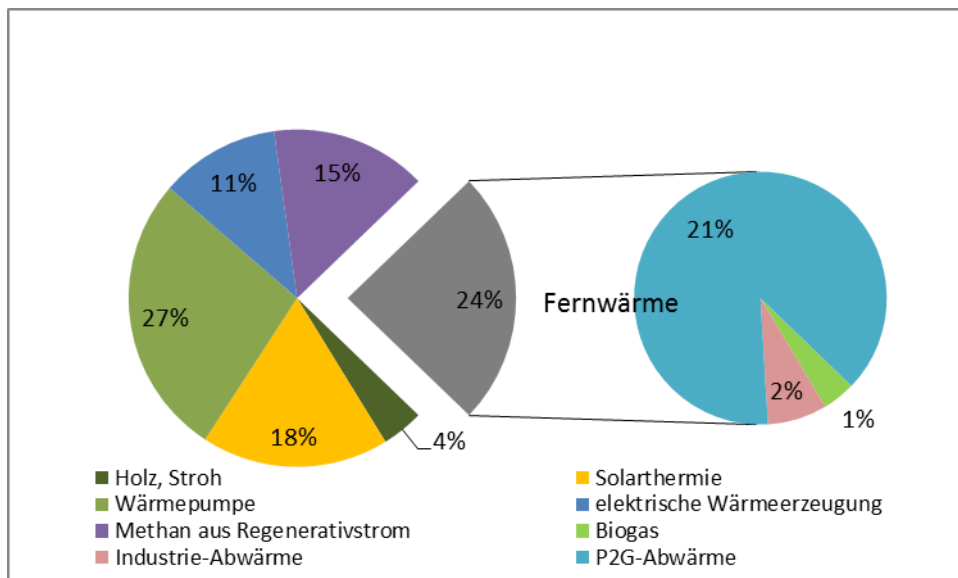


Abbildung 27: Erneuerbare Energien im Wärmesektor 2050 im Masterplan-Szenario

Mit dem Umbau des Wärmemarkts wird sich auch die Fernwärmeversorgung durch die Stadtwerke grundsätzlich ändern. Die Fernwärme trägt im Masterplan-Szenario zu etwa einem Viertel zur Deckung des bis 2050 auf 44 Prozent verringerten Wärmebedarfs in Göttingen bei. Im Vergleich zu heute entspricht das einem prozentualen Anteil am Wärmemarkt, der um rund ein Drittel erhöht ist¹⁵. Da der Verbrauch jedoch stark zurückgeht, bedeutet es dennoch eine um 30 Prozent geringere Absatzmenge. Um den Rückgang des Heizenergieverbrauchs zu kompensieren, muss die Stadtwerke Göttingen AG die Fernwärmenetze verdichten und ausweiten. Hiermit sollte schnellstmöglich begonnen werden, damit eine möglichst lange Zeitspanne zur Amortisation der getätigten Investitionen genutzt werden kann, solange der Verbrauchsrückgang noch gering ist. Gut ein weiteres Viertel wird von Elektrowärmepumpen gedeckt, die Umgebungswärme nutzen (v.a. oberflächennahe Geother-

¹⁵ Bezogen auf den Anteil der Netze der Stadtwerke Göttingen AG und Georg-August-Universität Göttingen 2008.

mie). Knapp 20 Prozent werden mit Solarenergie erzeugt. Der Rest stammt aus Biomasse-Reststoffen (4 Prozent) beziehungsweise wird direkt elektrisch gedeckt (11 Prozent) oder regenerativ erzeugtem Methan aus dem Power to Gas-Prozess bereitgestellt (15 Prozent), vor allem für Prozesswärme.

Etwa 80 Prozent der Fernwärme müssen künftig aus der Energiespeicherung oder der Brenn- und Treibstoffherstellung mit Hilfe der Power to Gas-Technologie bereitgestellt werden. Der Rest stammt aus industrieller Abwärme sowie – in gleichem absolutem Umfang wie heute – aus der Biogasanlage in Rosdorf¹⁶.

Zentrale und dezentrale erdgasbetriebene KWK-Anlagen werden als wichtige Brückentechnologie beim Übergang zu einer vollständigen Versorgung mit erneuerbarer Energie eingesetzt. Nach Umbau der Wärmeversorgung spielt die geschaffene Infrastruktur eine wichtige Rolle bei der Rückverstromung des erneuerbaren Methans und beim Netz- und Speichermanagement.

Die Stromnetzinfrastruktur muss dem neuen Steuerungsbedarf angepasst und zum „Smart Grid“ umgewandelt werden. Darüber hinaus ist ein umfassender Aufbau von Speichersystemen erforderlich.

Um die gesteckten Ziele auf lokaler Ebene erreichen zu können, müssen sie konsequent in Rahmenbedingungen auf den überregionalen Ebenen eingebettet werden. Zu den möglichen Maßnahmen zählen beispielsweise der Emissionshandel, Energiemarkt-/Strommarkt-Vorgaben auf EU-Ebene und im Bund, die Förderprogramme KfW und anderer Institutionen sowie steuerliche Anreize und Ausbildungscurricula (vgl. Kapitel 6).

Die lokale Umsetzung liegt in erster Linie bei der Stadtwerke Göttingen AG und anderen regionalen Energieversorgern selbst, aber teilweise auch bei Betrieben, Gebäudeeigentümern, Wohnungsgesellschaften und Investoren. Die Stadt wirkt vor allem planerisch und als Konzessionsgeberin.

Wichtige Maßnahmen und Projekte zur zeitnahen Umsetzung

- Die Stadtwerke Göttingen AG und das Klimaschutzmanagement arbeiten eng zusammen, um den **Wärmeatlas auf das gesamte Stadtgebiet** zu erweitern. Ziel ist es, ein Versorgungskonzept zu entwickeln, das die Vorranggebiete für die Fernwärme- und Gasversorgung darstellt und regelmäßig fortschreibt.
- Weitere städtische Quartiersprojekte legen mit Hilfe von Fachleuten aus dem Quartiersmanagement die Grundlage für die **Information und ganzheitliche Beratung in Fernwärmevorranggebieten** hinsichtlich energetischer Gebäudesanierung und Wärmeversorgung.
- Um die Anzahl der Hausanschlüsse in den Fernwärmenetzen durch Verdichtung und Erweiterung zu steigern, wird die Aufstellung einer **Fernwärmesatzung** geprüft. Darüber hinaus sollen vermehrt Verpflichtungen zur KWK-Nutzung in städtebauliche Verträge aufgenommen werden.
- Der **KWK-Anteil** der Stadtwerke Göttingen AG erhöht sich zeitnah auf nahezu 80 Prozent, **Netzverluste** sollen schrittweise reduziert werden.

¹⁶ Das heute „virtuell“ aus Regionen außerhalb von Göttingen bezogene Biogas für die Netze Kieselsee Karre und Zietenterassen ist im Szenario gemäß den Masterplan-Anforderungen nicht mehr enthalten.

- Die Georg-August-Universität Göttingen erarbeitet bis 2016 ein neues **Energieversorgungskonzept der universitären Gebäude** und untersucht Optimierungsmöglichkeiten für den Netzausbau.
- Mit **Projekten zur Abwärmenutzung** und dem **Aufbau von Nahwärmenetzen** steigert die Stadtwerke Göttingen AG die Erzeugungs- und Verteilungseffizienz der Fernwärme.
- Künftige Baugebiete erhalten vorab ein Energie- und Klimaschutzkonzept, um die **Energieversorgung und Bebauung** frühzeitig planbar zu machen.
- Für den Umbau der lokalen Versorgungsinfrastruktur wird ein **Finanzierungskonzept** erarbeitet.
- Die Stadtwerke Göttingen AG und andere Anbieter bauen eine **BHKW-Betriebsgesellschaft** für Wohnungsbauunternehmen auf und schaffen BHKW-Contracting-Angebote. Betriebe und Wohnungsgesellschaften werden – auch in juristischer und steuerlicher Hinsicht – hinsichtlich des Einsatzes von KWK **informiert und beraten**.
- Handwerk, Energieberatung und planende Büros werden in dem regionalen Expertennetzwerk „Fachpartner Bauen & Energie“, das von der Energieagentur Region Göttingen aufgebaut wird, für BHKW-Technik und deren Einsatzmöglichkeiten **qualifiziert**.
- Die **regionalen Energieversorger stimmen sich** zur künftigen Kooperation und Vorgehensweise bezüglich der Energieversorgungsstruktur **regional ab**.
- Als Grundlage für eine regionale Leitstelle wird ein Konzept „**Regionales und ökologisches Lastmanagement für Strom und Wärme**“ erstellt. Die privaten Blockheizkraftwerke (BHKW) und Wärmepumpen werden damit virtuell vernetzt und zentral gesteuert. Die Stadtwerke Göttingen AG optimiert die **Steuerung der Gasnetze**. Die Planung des Gasnetzes bezieht eigene BHKW und Anlagen fremder Betreiber in eine intelligente Netz- und Versorgungssteuerung ein, um die Betriebsführung im Verbund zu optimieren.
- Insbesondere in Gewerbegebäuden werden **Smart Meter** und **bidirektionale Schnittstellen** eingebaut, intelligente Zähler zur Organisation von Angebot und Nachfrage gefördert und Möglichkeiten gezielter **Tarifangebote** für einzelne Anwendungen wie beispielsweise die Kühlung für den Netzbetrieb geprüft.
- Ein Konzept zur **Optimierung des regionalen Speichersystems** wird erarbeitet. Es bestimmt die erforderlichen Kurz-, Mittel- und Langzeitspeicherkapazitäten unter Berücksichtigung der betrieblichen Speicherpotenziale durch Abwärmenutzung und bildet die Planungsgrundlage für den künftigen Ausbau des Systems. Dafür sind umfangreiche weitere Untersuchungen nötig, unter anderem zum zeitlichen Verlauf auf der Strom- und Wärmeseite und zur gegenseitigen Beeinflussung bei sich ändernden Randbedingungen wie das fluktuierende Angebot, Potenziale zum Lastmanagement, die Wärmepumpen-/E-Mobilitätsnachfrage und den zeitlichen Verlauf von Abwärmeangebot und Wärmenachfrage.
- Es wird ein **Wärmespeicher** in den Nah- und Fernwärmenetzen gebaut, um den KWK-Anteil zu erhöhen und erste Erfahrungen mit dem Speichermanagement zu sammeln.

- Mit wissenschaftlicher Unterstützung der Hochschulen werden **Überlegungen zur Speicherung** – darunter Wärmespeicher, Power to Gas, Stromspeicher – angestellt. Auch Möglichkeiten und Voraussetzungen der Abwärmenutzung finden dabei Berücksichtigung.
- Die Stadt Göttingen und die Stadtwerke Göttingen AG bauen gemeinsam eine **Klimaschutz-Öffentlichkeitsarbeit** auf, die mit Hilfe zielgruppengerechter Energieeffizienz-Informationen zur Verbesserung des Images von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Fernwärme (dezentral und zentral) beiträgt. Mit Hilfe verschiedener Kampagnen und Aktionen sowie in Kooperation mit regionalen Multiplikatoren sorgen sie für Aufmerksamkeit und Motivation zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und fördern den Einsatz effizientester Energieträger.

5.6 ERNEUERBARE ENERGIEN

Die Energieversorgung basiert in Göttingen heute noch fast ausschließlich auf fossilen Energien. Die erneuerbaren Quellen haben bisher nur marginale Anteile an der Wärme- und Stromversorgung (2,5 Prozent beziehungsweise 3,5 Prozent). Hiervon entfällt der jeweils überwiegende Anteil auf den Biogaseinsatz in der städtischen Fernwärmeversorgung.

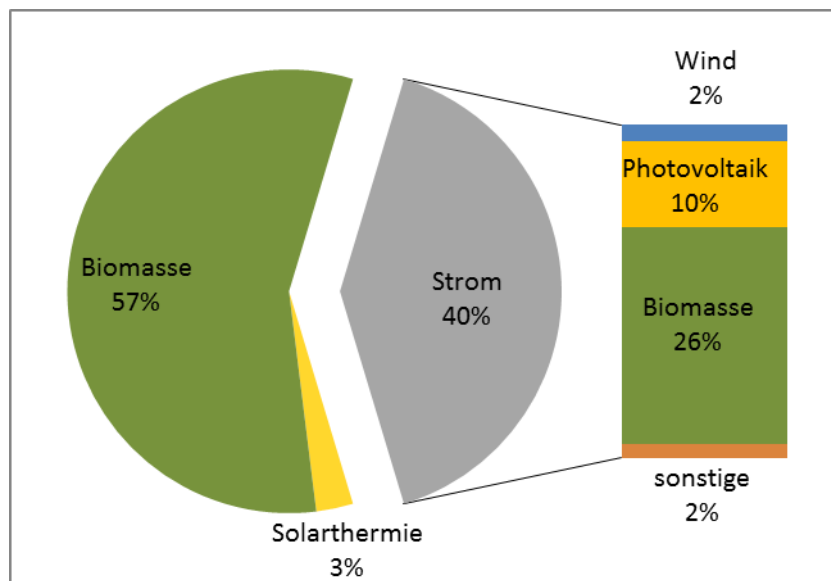


Abbildung 28: Beiträge der erneuerbaren Energien zur Energieversorgung 2012 in Göttingen

Bemerkenswert ist der relativ hohe Anteil der Photovoltaik, während im Stadtgebiet bisher nur eine Windkraftanlage in Geismar mit einer Leistung von 1,5 MW installiert ist. Mit insgesamt unter 2 Prozent ist der Anteil von Wasserkraftanlagen und Klärgas (ohne Eigenverbrauch) am regenerativen Energieangebot nur sehr klein.

Das aus der Analyse abgeleitete Gesamtpotenzial einschließlich der Beiträge außerhalb des Stadtgebiets von Göttingen ist in Abbildung 29 dargestellt:

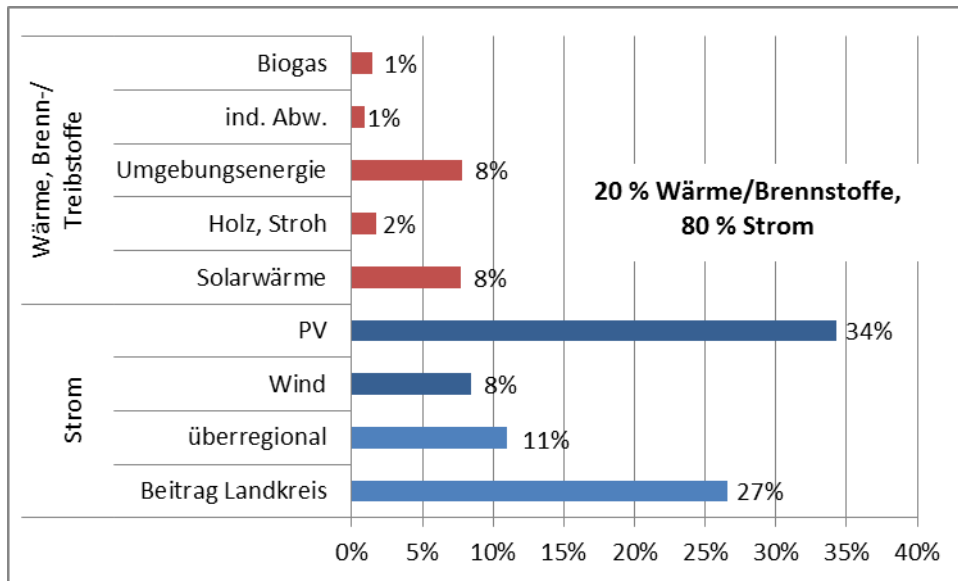


Abbildung 29: Anteil der erneuerbarer Energien an der Bedarfsdeckung 2050 im Masterplan-Szenario

Mit rund 80 Prozent entfällt der mit Abstand größte Anteil des erneuerbaren Energiepotenzials auf regenerativ erzeugten Strom, nur 20 Prozent stehen als Wärme oder in Form von Brenn- beziehungsweise Treibstoffen zur Verfügung. Insgesamt dominiert mit über 40 Prozent deutlich die Solarenergie, der größte Teil davon (34 Prozentpunkte) wiederum auf die Photovoltaik. Diese Potenziale lassen sich überwiegend auf vorhandenen Dachflächen und damit ohne größere Eingriffe in das Orts- und Landschaftsbild realisieren. Darüber hinaus ist absehbar, dass mittel- bis langfristig neue Modultypen entwickelt werden, die sich in Größe, Oberflächenbeschaffenheit und Farbe deutlich flexibler als heute an die vorhandene Dachlandschaft anpassen lassen. Den zweitwichtigsten regionalen Beitrag leistet die Windenergie mit etwa acht Prozent aus dem Stadtgebiet und weiteren 27 Prozent aus dem Landkreis. Hier sind potenzielle Konflikte bereits deutlich größer. Es kommt daher darauf an, Lösungen zu finden, die die Akzeptanz bei der Bevölkerung verbessern und die Eingriffe in Natur und Landschaft auf ein Minimum reduzieren.

Leitbild zur Vision 2050

Die gesamte Energieversorgung für Strom, Wärme und Mobilität wird ausschließlich mit erneuerbaren Energiequellen gedeckt. Rund 60 Prozent der erneuerbaren Energieerzeugung erfolgt im Stadtgebiet von Göttingen. Damit sind die verfügbaren Flächen im urbanen Raum mit hoher Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte ausgeschöpft. Das verbleibende Defizit von rund 40 Prozent wird durch einen einwohnerproportionalen Anteil bundesweiter Kapazitäten aus Offshore-Windanlagen und großen Flusskraftwerken sowie einen Beitrag des Landkreises gedeckt.

Beim Ausbau der erneuerbaren Energien wurden Nachhaltigkeitsaspekte wie Natur- und Artenschutz, regionale Wertschöpfung oder Versorgungssicherheit mit berücksichtigt. Bei den lokal erschlossenen erneuerbaren Energiequellen haben die Solarenergie für Strom und Wärme, die Windenergie und die Umgebungsenergie – sofern möglich aus oberflächennaher Geothermie – den größten Anteil. Bioenergie sowie Energie aus Reststoffen und Abfällen wird zwar nicht in so großem

Umfang genutzt, spielt jedoch wegen der hohen Flexibilität eine wichtige Rolle. Wasserkraft ist im Stadtgebiet aufgrund der topographischen Lage weniger bedeutsam.

	2008	2050
Solarthermiefläche in Tsd. m²	4,4	360
Anteil aller Dachflächen	0,06%	5%
Solarstrom in MW (mit Freiflächenanlagen)	8,5	760
Tsd. m² PV- Fläche	60	2.850
Anteil aller Dachflächen	0,8%	37%
Anteil an Fassadenfläche	-	2%
Windkraftanlagen (Anzahl)	1	23
MW	1,5	74
Anteil Katasterfläche		2%
Umgebungsenergie [MWh/a]	1.250	207.400
Anteil Wärmepumpen am Wärmebedarf	0,1%	30%
Biomasse Heizwert gesamt [MWh/a]	40.500	62.800
NaWaRo-Biomasse in Anbaufläche [ha]	?	520
Anteil Landwirtschaftsfläche	?	13%

Tabelle 2: Kenngrößen zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Masterplan-Szenario

Solarenergie

Solarenergie hat die größte relative Bedeutung für die Energiebereitstellung im Stadtgebiet. Gut 40 Prozent aller Dachflächen sowie 2 Prozent der Fassadenfläche tragen zur Energieversorgung bei. Der größte Flächenanteil wird dabei für Photovoltaik genutzt. Ein kleinerer Anteil dient der solaren Wärmenutzung – hauptsächlich zur Erzeugung von Warmwasser und gewerblicher Prozesswärme – und stellt eine wichtige Basis der erneuerbaren Wärmeversorgung dar. Die Solartechnik ist meist in die Gebäudehülle integriert. Die moderne Architektur nutzt sie als vielfältiges Gestaltungselement. Die meisten übriggebliebenen Parkplätze und einige sonnige Aufenthaltsflächen sind mit Photovoltaik-Anlagen überdacht, die zugleich Schatten spenden. Nachdem anfänglich die historische Innenstadt und einige angrenzende Quartiere aus baukulturellen Gründen von Solaranlagen freigehalten wurden, können mittlerweile gewisse Ausführungen auch dort installiert werden. Die gestalterische Qualität der Dachlandschaften wird nicht beeinträchtigt.

Windenergie

Trotz des relativ begrenzten Flächenpotenzials stellt die Windenergie mit etwa acht Prozent die zweitgrößte Säule der erneuerbaren Energieversorgung im Stadtgebiet dar. Im Rahmen einer gemeinsamen strategischen Planung haben Stadt und Landkreis Windenergieanlagen vorrangig an geeigneten Stellen auf Freiflächen und in Waldgebieten errichtet. Dort werden spezielle Maßnahmen zum Artenschutz durchgeführt.

Bioenergie

Bioenergie lässt sich flexibel zur Stromerzeugung in KWK-Anlagen (Biogas), zur Wärmeversorgung (Holz, Stroh), als Brennstoff für Hochtemperatur-Prozesswärme oder Antriebstechnologie in Gasmotoren (Biogas) nutzen. Damit ist Bioenergie trotz des quantitativ begrenzten Angebots wichtig für

Einsatzbereiche, die andere erneuerbare Quellen nicht oder nur schlecht abdecken können. Die Anbauflächen, die vor allem im Landkreis liegen, sind allerdings begrenzt, deshalb ist beim Bioenergieeinsatz besonders auf eine sparsame und effiziente Nutzung zu achten. Vermehrt werden Reststoffe wie Gülle, Stroh, Restholz und Bioabfallstoffe sowie Abfälle zur Erzeugung von Bioenergie unter Berücksichtigung von Nutzungskaskaden herangezogen. Oberstes Ziel für die energetische Nutzung von Holz und anderen Biofestbrennstoffen ist deshalb eine regionale Erzeugung und eine nachhaltige Brennstoffwirtschaft.

Geothermie

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie¹⁷ beziehungsweise Umweltwärme mit Hilfe von Elektrowärmepumpen wird im Zuge der Steigerung der erneuerbaren Stromerzeugung auf 100 Prozent nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch notwendig. Dies gilt insbesondere angesichts des Ungleichgewichts elektrischer und thermischer Potenziale an erneuerbaren Energien. Da Angebot und Nachfrage zeitlich voneinander abweichen, ist die installierte Wärmepumpenleistung im Stadtgebiet in Abstimmung mit der KWK-Leistung über Power to Gas in das Netz- und Speichermanagement eingebunden.

Lokale Strategien und Maßnahmen auf dem Weg zum Leitbild 2050

Um den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung und am Endenergieverbrauch deutlich zu steigern, werden vermehrt Anlagen im Stadtgebiet gebaut.

Sonnenenergie kommt auf Dächern und Gebäudefassaden zur Erzeugung von Strom und Wärme zum Einsatz. Die Windenergienutzung wird ermöglicht, indem der Teil-Flächennutzungsplan Windenergie aufgestellt und die Akzeptanz in der Bevölkerung gefördert wird.

Die Deckung des Heizenergiebedarfs erfolgt über den Anschluss an Wärmenetze sowie die Nutzung von Solarenergie und Holz und zunehmend über die Nutzung oberflächennaher Geothermie mit Hilfe sehr energieeffizienter Wärmepumpen. Die tiefengeothermischen Potenziale werden erkundet und gegebenenfalls erschlossen.

Die Erzeugung von Bioenergie – insbesondere aus Reststoffen und Abfällen – wird intensiviert. In effizienten Anwendungen mit KWK beziehungsweise als Treibstoff wird sie vollständig genutzt.

Um die gesteckten Ziele auf lokaler Ebene erreichen zu können, müssen sie konsequent in Rahmenbedingungen auf den überregionalen Ebenen eingebettet werden. Zu den möglichen Maßnahmen zählen beispielsweise die Energiemarkt-/Strommarkt-Vorgaben auf EU-Ebene und Bund, das EEG, das EEWärmeG, die Förderprogramme der KfW und anderer Institutionen sowie steuerliche Anreize und Ausbildungscurricula (vgl. Kapitel 6).

Die lokale Umsetzung liegt in erster Linie bei Anlagenbetreibern und Investoren, Energieversorgern und Gebäudeeigentümern; aufgrund der Dezentralität der erneuerbaren Energien ist der Kreis der Beteiligten groß. Außerdem gibt es über Beteiligungsgesellschaften die Möglichkeit für alle, sich zu engagieren. Die Stadt und der Landkreis wirken vor allem planerisch und steuernd.

¹⁷ Die Tiefengeothermie wurde wegen erheblichem, noch offenem Erkundungsbedarf komplett aus der Betrachtung ausgeklammert, vgl. auch Kapitel 4.

Wichtige Maßnahmen und Projekte zur zeitnahen Umsetzung

- Stadtwerke, Klimaschutzmanagement und Stadtplanung erstellen in enger Kooperation ein **Konzept für den Ausbau der erneuerbaren Energien** (EE-Konzept) mit dem zugehörigen Bedarf an Energieversorgungsinfrastruktur einschließlich Speicherung und stimmen dieses mit den regionalen kommunalen Netzbetreibern ab.
- Die Stadt Göttingen berücksichtigt den Ausbau der erneuerbaren Energien angemessen in der **Bauleitplanung** und bei **städtebaulichen Entwicklungsvorhaben**, zum Beispiel in Form von Vereinbarungen in städtebaulichen Verträgen und in Kaufverträgen. Die Steuerung des Ausbaus erfolgt über eine vorbereitende Bauleitplanung. Sie geht mit der Umsetzung der Ziele des „**Klimaplan Stadtentwicklung**“ im Rahmen der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans einher.
- Die Georg-August-Universität Göttingen begleitet den Ausbau der erneuerbaren Energien kontinuierlich hinsichtlich der **technologischen Entwicklung**.
- Um den lokalen Solarmarkt weiter zu erschließen, gründet die Stadtwerke Göttingen AG, gegebenenfalls in gemeinsamer Partnerschaft, ein **Betreiberunternehmen für gewerbliche Solarenergieangebote**. Außerdem werden Contracting-Angebote und andere Vermarktungsmodelle für Photovoltaikanlagen, Pelletheizungen, Mini-KWK und die Integration von Solarthermie in Fern- und Nahwärmenetze entwickelt.
- Von der Energieagentur Region Göttingen wird ein **Solarkataster** für das Stadtgebiet Göttingen erstellt und in das Solarportal eingebunden.
- Stadt und Planer **entwickeln und fördern architektonisch ansprechende Integrationslösungen** für Solarenergieanlagen und Lösungen für Gebäude mit historischer Bausubstanz. Auch bei Architektinnen und Architekten soll ein positives Image geschaffen werden.
- Die Stadt vereinbart die Nutzung von Solarenergie ausdrücklich in **Kaufverträgen und städtebaulichen Verträgen**. Trotz teilweise vorhandenen Restriktionen in der Innenstadt und in angrenzenden Quartieren vermittelt sie diesbezüglich eine klare positive Haltung.
- Die **rechtssichere Aufstellung des Teil-Flächennutzungsplans Windenergie** ist Voraussetzung für Baugenehmigungen. Daher hat er eine hohe Bedeutung für den weiteren Ausbau der Windenergie.
- Die Stadtwerke Göttingen AG gründet eine **Beteiligungsgesellschaft** für Windenergie- oder anderen erneuerbare Energie-Anlagen, an der sich interessierte Personen beteiligen können.
- Die Stadt und der Landkreis Göttingen kooperieren eng bei der **Planung** und bei Aktivitäten zur **Erhöhung der Akzeptanz** für neue Windenergieanlagen sowie bei der Bereitstellung von Flächen für neue Bioenergieanlagen.
- In Kooperation mit den Göttinger Entsorgungsbetrieben wird ein **energetisches Abfallkonzept** entwickelt. Die lokalen Potenziale von Biomasse aller Art inklusive Rest- und Abfallstoffe werden untersucht. Ebenso werden die Potenziale zur Abwasser-Wärmenutzung regelmäßig geprüft.

- Es werden **Energie- und Klimaschutzkonzepte** für zukünftige Baugebiete im Rahmen der Bauleitplanung erstellt, um **oberflächennahe Umweltwärme** und andere erneuerbare Energien optimal zu erschließen. Außerdem erfolgt eine Prüfung anhand einer Checkliste für Klimaschutz.
- Bis zur Verbesserung des Anteils erneuerbarer Energiequellen am Strommix (etwa 2020) wird der Zubau an Wärmepumpen (oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme) gedämpft. Die Stadtwerke Göttingen AG erarbeitet **Planungsgrundlagen zur optimierten Steuerung und zum Einsatz von Wärmepumpen**. In dem regionalen Expertennetzwerk „Fachpartner Bauen & Energie“ der Energieagentur Region Göttingen werden Qualifizierungsmaßnahmen für Handwerk, Energieberatungs- und Planungsbüros angeboten. Für die Bauherrschaft wird ein Angebot zur neutralen und kompetenten Qualitätssicherung aufgebaut. Dazu gehört auch die Qualifizierung für energieeffiziente Holznutzung.
- Einzelne Projekte zur **Effizienzsteigerung bei der energetischen Nutzung von Holz** tragen dazu bei, die Verbrennung zu optimieren und die Emission von Feinstaub und anderen Schadstoffen zu minimieren. Dazu gehören das Unternehmen Holzenergie, das Unternehmen bei dem Einbau und Betrieb von Holzheizungsanlagen berät – und das Projekt Holzheizschein, das private Haushalte mit Ofen praxisnah über den richtigen Umgang beim Heizen mit Holz informiert und berät.
- Für die Verfügbarkeit von Holz im Landkreis und die energetische Nutzung wird ein **Informationskataster Holzenergie** aufgebaut. Ziel ist eine Abstimmung der Verfügbarkeit und des Bedarfs mit dem langfristigen Ziel, Holz dauerhaft aus der Region gewinnen und nutzen zu können.
- Alle Träger des Masterplan-Prozesses bauen gemeinsam eine Klimaschutz-**Öffentlichkeitsarbeit** auf, die mit Hilfe zielgruppengerechter Informationen zum Ausbau und zur Verbesserung der Akzeptanz von Windenergie- und Bioenergieanlagen (dezentral und zentral) beiträgt. Anhand verschiedener Kampagnen und Aktionen sowie in Kooperation mit regionalen Multiplikatoren sorgen sie für Aufmerksamkeit, motivieren zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und fördern den Einsatz effizientester Energieträger.

5.7 SUFFIZIENZ

Zusätzlich zu den bisher beschriebenen Effizienzpotenzialen, die in erster Linie auf technischen Grundlagen basieren, sind weitere Einsparungen durch Veränderungen im Nutzungsverhalten beziehungsweise des Lebensstils notwendig. Diese lassen sich unter dem Begriff **Suffizienz** zusammenfassen. Laut Lexikon der Nachhaltigkeit¹⁸ steht dieser für „das richtige Maß“, „ein genügend an“. Es geht dabei darum, natürliche Grenzen sowie Ressourcen zu beachten und sich um einen möglichst geringen Rohstoffverbrauch zu bemühen. Suffizienz wird auch im Zusammenhang mit nachhaltigem Konsum gebraucht. Gemeint sind damit eine gewisse Selbstbegrenzung und Entschleunigung, Konsumverzicht und Entkommerzialisierung.

Die erforderlichen Veränderungen im Handlungsfeld Suffizienz lassen sich nur schwer quantifizieren. Einerseits überlagern sich Potenziale durch energetisch bewussteres Nutzungsverhalten (zum Beispiel die Reduzierung der Raumtemperatur, keine Beleuchtung/Klimatisierung bei Abwesenheit) mit

¹⁸ Vgl. Aachener Stiftung Kathy Beys, www.nachhaltigkeit.info, Schlagwort Suffizienz, 24.09.2013.

technischen Maßnahmen (automatische Regelung, Bewegungssensoren) oder ihre Relevanz wird durch Dämmmaßnahmen deutlich vermindert. Andererseits ist die Bereitschaft der Bevölkerung zu einer Änderung des Lebensstils sehr schwer einzuschätzen und objektiv zu quantifizieren.

Unstrittig ist, dass der Energieverbrauch in allen Handlungsfeldern durch **Suffizienzmaßnahmen** stark verringert werden kann. Ihre Auswirkungen auf den Energieverbrauch lassen sich wesentlich schwerer quantifizieren als bei technischen Maßnahmen. Erfahrungen z.B. aus bereits durchgeführten Schulprojekten durch die Stadt Göttingen, aber auch aus einer Kampagne im Universitätsklinikum Göttingen, dass Einsparungen von rund 10 Prozent grundsätzlich möglich sind. Da es sehr schwer ist, solche Erfolge zuverlässig zu verstetigen und eine Beteiligung aller Göttinger Haushalte und Betriebe als unrealistisch eingeschätzt wird, werden im Masterplan-Szenario indirekte Effekte durch moderat angesetzte Annahmen berücksichtigt. Diese beinhalten gegenüber Standard-Rahmenbedingungen eine geringere Steigerung der Wohnfläche, der Haushaltszahl und des Güterverkehrsaufkommens (jeweils 3 Prozent) sowie des Flugverkehrsaufkommens (7 Prozent). Daraus resultieren Energieeinsparungen in Höhe von insgesamt 1,6 Prozent.

Leitbild zur Vision 2050

Die Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen, die ihren Energie- und Ressourcenbedarf aktiv reduzieren, haben in der öffentlichen Meinung ein hohes Ansehen. Sie werden als am Gemeinwohl besonders verdiente Menschen und Einrichtungen geehrt, ähnlich wie sozial, künstlerisch, im Umweltschutz oder in der Bildung engagierte Personen und Einrichtungen. Es ist selbstverständlich, bei allen Entscheidungen auf Ressourcen- und Energieschonung zu achten und sich vorab unabhängig beraten zu lassen. Viele Einrichtungen und Geräte werden entweder gemeinschaftlich genutzt oder geliehen. Daher ist der Energiebedarf pro Person gegenüber der Jahrtausendwende deutlich gesunken. Energieanlagen und ähnliche Einrichtungen zur Grundversorgung werden gemeinschaftlich von Genossenschaften betrieben. Durch die übernommene Verantwortung hat sich die Wertschätzung der Energie- und Rohstoffressourcen und der Natur deutlich erhöht.

Lokale Strategien und Maßnahmen auf dem Weg zum Leitbild 2050

Um eine ressourcenschonende Lebens- und Wirtschaftsweise zu etablieren, ist ein tiefgreifender kultureller Wandel innerhalb der Stadtgesellschaft erforderlich. Der zukünftige Lebensstil muss trotz großer Veränderungen alltagstauglich sein, er geht einher mit Verhaltensänderungen und zeichnet sich durch eine neue Beziehung zu Konsum, Wohnen, Ernährung sowie Dienstleistungen aus. Diese gravierende Veränderung kann nur mit umfassenden Basisstrategien im Bereich Information und Öffentlichkeitsarbeit vermittelt werden. Ein Fokus liegt dabei auf dem sparsamen Einsatz natürlicher Ressourcen, beispielsweise beim Kauf oder der Nutzung von Gütern. Aber auch eine qualitativ veränderte, naturverträgliche Produktions- und Konsumweise ist entscheidend. Darüber hinaus sind naturangepasste Technologien und Verhaltensmuster zum Beispiel bei der Mobilität, bei der Ernährung oder der sparsamen Verwendung von Energie erforderlich. Zusätzlich muss zivilgesellschaftliches Engagement besonders honoriert und wertgeschätzt werden.

Um die gesteckten Ziele auf lokaler Ebene erreichen zu können, müssen sie konsequent in Rahmenbedingungen auf den überregionalen Ebenen eingebettet werden. Zu den möglichen ordnungsrecht-

lichen Maßnahmen zählen beispielsweise die Subventionspolitik, Förderprogramme beziehungsweise steuerliche Anreize und Bildungscurricula (vgl. Kapitel 6).

Die lokale Umsetzung betrifft die gesamte Göttinger Bürgerschaft und erfordert auch, dass sie daran mitwirkt. Für die im Folgenden genannten Maßnahmen liegen die Aktivitäten zunächst jedoch bei Stadt und Landkreis, der Energieagentur Region Göttingen, Bildungs- und Beratungseinrichtungen sowie weiteren gesellschaftlichen Multiplikatoren.

Wichtige Maßnahmen und Projekte zur zeitnahen Umsetzung

- Es wird eine **Koordinierungsstelle Klimaschutz** (Arbeitstitel) als zentrale Stelle für Öffentlichkeitsarbeit, die Vermarktung von lokalen Klimaschutzaktivitäten und Beratungsangebote eingerichtet.
- Es wird eine **Kampagne Klimaschutz** initiiert und durchgeführt. Bestandteile können unter anderem die Kommunikation von Vorbildern, Projekten und Auszeichnungen, auf Klimaschutz bezogene Stadtführungen wie beispielsweise die Führung KonsumMensch von Janun, Veröffentlichung vorbildlicher Projekte auf der Klimaschutz-Seite, Preise als Anreiz und die Nutzung von Vorbildfunktionen öffentlicher Personen sein.
- Bestehende **Akteurs-Netzwerke** werden mit Hilfe von beispielsweise Stadtteilversammlungen, Workshops und Zukunftswerkstätten weiterentwickelt und optimiert und bei geeigneten Projekten wird eine Beteiligung der Bürgerschaft organisiert.
- Die **Bildung für Heranwachsende und Erwachsene** wird intensiviert. Bestandteile können sein:
 - frühkindlich/schulische Bildung, Partizipation durch Kinder und Menschen in Bildungseinrichtungen, Bildungsnetzwerke
 - Schaffung und Nutzung außerschulischer Lernorte
 - „Entwicklung von „Lernspielen“ für Erwachsene
- **Neuzugezogene und Studierende erhalten ein Willkommenspaket** mit aktuellen Informationen zum Klimaschutz und zu alternativen Verkehrsmitteln inklusive Probegutscheinen. Dieses Angebot kann auch auf andere Zielgruppen ausgeweitet werden.
- Es wird ein „**Klimasparbuch**“ als Ratgeber- und Gutscheinbuch für den Klimaschutz erstellt.
- Im Rahmen des Modellprojekts „**Klimaschutzhaushalte**“ wird in ausgewählten Haushalten die Umstellung auf ressourcenschonende Lebens- und Wirtschaftsweisen erprobt und durch Fachleute begleitet.
- Es erfolgt eine Bestandsaufnahme und Intensivierung von **Informations- und Beratungsangeboten** für Konsumenten. Neue Angebote wie die zielgruppen- und inhaltspezifische Beratung sowie die Erschließung neuer Zugangswege beispielsweise in Form von Beratung durch Kinder und Jugendliche kommen hinzu. Diese werden aktiv beworben und unterstützt.
- Es wird der Aufbau einer Internetseite für gebrauchte Produkte oder Geräte unterstützt, die das aktuelle Angebot zeigt und auch als Tauschbörse dienen kann.

- Es wird ein regelmäßig wiederkehrender **Klimaschutz-Tag** organisiert.
- **Mobilitätskampagnen** zur Verhaltensänderung (zum Beispiel „Stadtradeln“, „Kopf an, Motor aus“) werden durchgeführt.
- **Kampagne zum Thema Ernährung / Ökologische Landwirtschaft** mit dem Ziel, Verhaltensänderungen zu bewirken. Auch Angebote wie zum Beispiel „Klima-Kochkurse“ o. Ä. sind denkbar. Zur Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit in diesem Bereich soll die Vergaberichtlinie der Stadt Göttingen für landwirtschaftlichen Flächen oder Grabeland bezüglich der Vorgaben für eine ökologische Bewirtschaftung überarbeitet werden.
- Initiativen, die **gemeinschaftliches Handeln** fördern, werden entwickelt und gefördert. Beispiele können die gemeinschaftliche Finanzierung von (Sanierungs-/Klimaschutz-)Projekten, eine „Zukunfts-Werkstatt“, urbanes Gärtnern auf gemeinschaftlich genutzten Flächen, die Organisation eines Tauschrings und eines „Repair Cafés“ sowie die Initiierung von gemeinschaftlichen Wohnformen sein.
- Das Projekt **Klima-Werkstatt** wird konzeptionell überarbeitet und weitergeführt.

6. ÜBERREGIONALE POLITISCHE INSTRUMENTE UND RAHMENBEDINGUNGEN

Bei der Erarbeitung des Masterplans 100% Klimaschutz wird in allen Bereichen deutlich, dass engagiertes lokales Handeln unerlässlich ist. Deshalb ist es auch ein wichtiger Baustein im Gesamtsystem. In den vorhergehenden Kapiteln ist umfassend dargestellt worden, mit welchem großen Engagement Göttingen die regionale Energiewende auf dem Weg zur Klimaneutralität vorantreibt. Die Halbierung der gesamten Energienachfrage und der massive Ausbau der erneuerbaren Energien auf der Angebotsseite stellen enorme Herausforderungen dar, um das Masterplan-Szenario zu erreichen:

- Für das Stadtgebiet Göttingen erfordert dies eine Gebäudesanierung mit verdreifachter Sanierungsrate und deutlich erhöhtem Sanierungsniveau (Passivhausstandard).
- Der Stromverbrauch muss in allen Verbrauchssektoren reduziert werden, obwohl neue Stromanwendungen (Lüftung, Klimatisierung) erforderlich werden und Unternehmen ihre Produktion erweitern.
- Der Ausbau der erneuerbaren Energien gelingt nur, wenn die Solarenergienutzung massiv ausgebaut wird. Im Szenario ist auch der Bau von 23 Windenergieanlagen auf Freiflächen und Waldflächen im Stadtgebiet vorgesehen.
- Außerdem bedarf es einer grundlegenden Umstrukturierung der Energieversorgung zu einem regional gesteuerten System von Erzeugungsanlagen, Speichern und Verbrauchsstellen.

Diese Transformationsaufgabe kann nicht alleine auf regionaler Ebene bewältigt werden, sondern erfordert zwingend das entschlossene Vorgehen auf allen Ebenen des politischen und letztlich auch ökonomischen Systems. Darum ist es notwendig, den lokalen Masterplan in einen Masterplan 100% Klimaschutz für Deutschland und eine konsistente Bundesstrategie zur Umsetzung der Energiewende einzubetten. Darüber hinaus fallen einige Rahmenbedingungen auch in den Kompetenzbereich der Europäischen Union (EU). Hier ist ebenfalls die bundespolitische Ebene gefordert, um den EU-Prozess im Sinne der energie- und klimapolitischen Zielsetzungen zu gestalten. Weiterhin bestehen auf Landesebene Zuständigkeiten, die zielgerichtet überprüft werden müssen.

6.1 NOTWENDIGE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ UND DIE REDUZIERUNG DES ENERGIEBEDARFS

Verlässliche finanzielle Rahmenbedingungen

Kontinuierliche finanzielle Förderung von **Effizienz/Energieeinsparmaßnahmen**, dazu gehören:

- Erhöhung und langfristige Sicherstellung der finanziellen Förderung für energieeffiziente Gebäudesanierungen für Kommunen und öffentliche Einrichtungen, Dienstleistungsunternehmen und die Wohnungswirtschaft, da in diesen Bereichen eine mittelfristige Planungssicherheit erforderlich ist.
- Erhöhung und Verstetigung sowie unbürokratische Abwicklung der finanziellen Förderung für energieeffiziente Gebäudesanierungen mit hohen Qualitätsstandards für privates Eigentum

- Ermöglichung von steuerlichen Abschreibungen für Energiesparmaßnahmen
- Gezielte Programme zur Förderung von effizienten Stromtechnologien für private Haushalte, Kommunen und öffentliche Einrichtungen, Kleingewerbe, Dienstleistungsunternehmen und produzierendes Gewerbe
- Markteinführungsförderung für energieeffiziente Techniken und Produkte, die ein hohes Effizienzpotenzial haben und zur Marktreife entwickelt sind
- Förderung der Energieberatung sowie der Verbraucherzentralen und Energieagenturen insbesondere für vertiefende bauphysikalische Begleitung bei der Sanierung

Gezielte Förderung und Finanzierungshilfen für **KWK und Fernwärme**:

- Verlässliche, das heißt unabhängig von Schwankungen des Börsenstrompreises und auskömmliche KWK-Vergütungen; hierzu Novellierung/Verlängerung/Optimierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (KWKG)
- Förderung von Infrastruktur zur Abwärmenutzung
- Befreiung von Contracting-Lieferungen von der EEG-Umlage bei Versorgung der Kunden beziehungsweise von Kunden innerhalb eines begrenzten Radius
- Vereinfachung der steuerrechtlichen Voraussetzungen zum Betrieb von KWK-Anlagen für Kommunen und öffentliche Einrichtungen, Dienstleistungsunternehmen und die Wohnungswirtschaft, insbesondere gemeinnützige bzw. steuerbefreite Einrichtungen

Gezielte Fördermaßnahmen von **Unternehmensaktivitäten**:

- Zur Einführung von Energiemanagement
- Zur Vernetzung und Bildung von Energiemanagement-Zirkeln
- Zur Verbesserung der Nachhaltigkeit von Produkten (z.B. Einsatz von Recycling-Materialien, Erhöhung der Reparaturfreundlichkeit, Recyclebarkeit, Deklaration der Materialien etc.)

Finanzielle Förderung des **Modellprojekts „CO₂-Fußabdruck / Carbon Footprint von Produkten“** und von weiteren Modellprojekten als Verbundförderung für Hochschulen und Unternehmen

Förderung von **Infrastruktur für den Umweltverbund** (ÖPNV, Fuß- und Fahrradverkehr) und der **E-Mobilität**:

- Förderung der Erneuerung und Umbau von Straßen und deren Infrastruktur, insbesondere auch für reduzierte Tempo-Vorgaben
- Förderung von Infrastruktur des ÖPNV (z.B. Ausbau von Park-and-Ride-Standorten für den Übergang PKW zu ÖPNV inkl. Ladeinfrastruktur und Überdachung mit PV-Anlagen, Pedelec zu ÖPNV oder Fahrrad zu ÖPNV; Busspuren und Busvorrangschaltungen an Lichtsignalanlagen etc.)
- Förderung von Infrastruktur für den Fahrrad- und Pedelec-Verkehr (z.B. Fahrradstraßen, -wege oder -spuren, eRadschnellwege, Abstellflächen mit Ladeinfrastruktur und besonderen Siche-

rungsmöglichkeiten, ebenerdige geschützte Abstellmöglichkeiten für Pedelec und Elektro-Fahrräder für Wohngebäude etc.)

- Verstetigung der Förderung der Maßnahmen zur Inklusion im Verkehrsbereich

Verlässliche rechtliche Rahmenbedingungen

- Weiterentwicklung der **Energieeinsparverordnung (EnEV)** unter anderem mit Erhöhung der Anforderungen im Gebäudebestand, Vereinfachung und Reform des Energiebilanzierungsverfahrens, Vollzugskontrolle
- Prüfung von Bauvorgaben durch die EnEV in der **Niedersächsischen Bauordnung (NBauO)**; auch in Hinblick auf den Verkehrsbereich wie beispielsweise beim Nachweis an Stellplätzen (Reduzierung der Vorgabe für die zu schaffenden Stellplätze pro Wohnung unter gewissen Bedingungen)
- Verbesserung, Vereinfachung und Vereinheitlichung der rechtlichen Rahmenbedingungen für **KWK und Fernwärme**
- Überprüfung aller rechtlichen Regelungen sowie das Steuerrecht, inwieweit sie Contracting-Angebote behindern beziehungsweise schlechter stellen als die eigene Umsetzung
- Überprüfung und Änderung des Steuerrechts bezüglich des Betriebs von Erzeugungsanlagen wie BHKW im gemeinnützigen Wohnungsbau sowie bei Kommunen und öffentlichen Einrichtungen, damit die Versorgung der Wohngebäude nicht daran scheitert, dass die Gemeinnützigkeit erlischt bzw. eine grundsätzliche Steuerpflicht entsteht
- Unterstützung der Zielsetzung durch **flankierende Gesetzgebung** zum Beispiel im Miet- und Steuerrecht
- Beachtung der Effizienzvorgaben im Rahmen der „**Ökodesign-Richtlinie**“; hierzu Integration des „Toprunner-Prinzip“, das heißt, das Produkt mit dem niedrigsten Energieverbrauch gilt als „Top Runner“ und verpflichtet sämtliche herstellende Betriebe, innerhalb einer bekannten Frist diesen Standard zu erfüllen
- Steuerung der Energiepreisentwicklung unter anderem anhand von **CO₂-Zertifikaten** und der Schaffung eines Markts ohne chronisches Zertifikate-Überangebot; Beschränkung der Zulässigkeit von CO₂-Zertifikaten auf den europäischen Raum zur Erhöhung der Transparenz und Akzeptanz
- Unterstützende Gesetzgebung für **Ökobilanzierungen und Energiemanagement** in Unternehmen
- Überprüfung der StVO auf Regelung, die Klimaschutzmaßnahmen behindern
- Zulassen von Verkehrs-Modellprojekten, die Regelungen der StVO widersprechen, um ihre Wirksamkeit für den Klimaschutz zu untersuchen, wie beispielsweise eine flächendeckende Tempo 30-Regelung in Städten, wobei die Hauptverkehrsstraßen mit höherer zulässiger Geschwindigkeit ausgeschildert werden.

- Überprüfung der Gesetzgebung und Förderpraxis in Hinblick auf die externen Kosten von Energieträgern und Produkten mit dem Ziel, diese entweder zu internalisieren (wie beispielsweise bei den Erneuerbaren Energie gut gelungen) oder zumindest öffentlich transparent zu machen, insbesondere auch durch Angaben auf dem Produkt

Bundesweite unterstützende Aktivitäten

- Durchführung von gezielten **Kampagnen** zur Imagesteigerung der Energieeffizienz für Gewerbe sowie für private Haushalte, die in die lokalen und regionalen Aktivitäten eingebunden sind, und Verbesserung der Abstimmung mit den lokalen Akteuren und Kommunen (kein Übergehen des Klimaschutzmanagements)
- „Haus-Check“ und Anlagen-Checks für Nichtwohngebäude
- Gezielte Durchführung von Informationskampagnen für Energieeffizienz bei produzierenden Unternehmen, in Zusammenarbeit und unter Einbeziehung von lokal vorhandenen Strukturen (Energieagenturen, IHK, Handwerkskammer oder ähnliche)

Aktivitäten im Bereich Bildung und Ausbildung

- Reformation von **Ausbildungs- und Bildungs-Richtlinien** in Form einer Anpassung der Lehrpläne für allgemeinbildende Schulen im Hinblick auf das Thema Ressourcen/Klimaschutz
- Anpassung von Ausbildungsrichtlinien bezüglich Qualifizierung im Handwerk und an Hochschulen
- Vereinheitlichung von Technik und Verbesserung ihrer Verständlichkeit

6.2 NOTWENDIGE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR 100% ERNEUERBARE ENERGIEN

Konsequente Unterstützung der Ziele der Energiewende

- Schaffung von gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zum Ausbau erneuerbarer Energien
- Überarbeitung des Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) in Hinblick auf eine echte Förderung des Ausbaus mit Priorisierung von lokalen und regionalen Anlagen (insbesondere Wind- und Wasserkraftenergie) in Gebieten, in denen Potenziale bislang nicht ausreichend erschlossen wurden; Überprüfung der Ausnahmeregelungen für Betriebe bei der EEG-Umlage
- Weiterentwicklung des Erneuerbare Energien Wärme Gesetzes (EEWärmeG), ggf. Integration in die EnEV
- Finanzierungsprogramm für Infrastrukturmaßnahmen zum Beispiel durch die KfW
- Finanzielle Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien, der Abwärmenutzung sowie der Verwendung von Reststoffen
- Förderung von Pilotprojekten für Speicherung

- Förderung von Speicher-Forschungsprojekten und deren Markteinführung
- Vereinfachung und Klarheit bei steuerrechtlichen Regelungen für den Betrieb von EE-Anlagen
- Verstärkte Förderung von Windenergie im Binnenland

Verlässliche und unterstützende gesetzliche Rahmenbedingungen für die Transformation des Energiesystems

- Schaffung entsprechender Regeln für den Energie- und Strommarkt, um die regionale Steuerung mit ausreichend Zuständigkeiten und wirtschaftlicher Attraktivität für ein angemessenes regionales Lastmanagement und die Angebots-/Bedarfssteuerung auszustatten
- Schaffung verlässlicher rechtlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen für den Bau und Betrieb von Energiespeichern
- Schaffung verlässlicher Regelungen für den Marktzugang von Stromangeboten in die Netze bei gleichzeitiger Ermöglichung vereinfachter Verfahren für Betreiber „kleiner“ Anlagen
- Verpflichtung der Netzbetreiber zur vollständigen Abnahme der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien aus „kleinen“ Anlagen durch Vorhaltung entsprechender zentraler Speicher oder Steuerungssysteme
- Klare rechtliche Rahmenbedingungen für Windenergieanlagen
- Windenergie-Erlass mit Planungserleichterungen auf der Landesebene in Niedersachsen
- Revision der Transportnetzplanung unter Berücksichtigung eines stärkeren regionalen Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Steuerungs- und Speichersysteme
- Förderung der Forschung zur Elektromobilität, zu alternativen Antrieben und der jeweils benötigten Infrastruktur, insbesondere auch zu Akkuwechselsystemen im Bereich der PKW und LKW
- Langfristige Regelungen und Definitionen von Reststoffen beziehungsweise Abfall

6.3 NOTWENDIGE UNTERSTÜTZUNG DER KOMMUNEN BEI DER VERFOLGUNG DER KLIMASCHUTZZIELE

Einrichtung des Klimaschutzmanagements

- Verstärkung der Förderung der personellen und finanziellen Ressourcen für das kommunale Klimaschutzmanagement
- Aufstellung einer Richtlinie, in der Klimaschutz als kommunale Pflichtaufgabe festgelegt wird und die dazugehörigen Aufgaben definiert werden
- Schaffung einer Vorschrift zur Einrichtung des kommunalen Energiemanagements mit der Definition der Aufgaben

- Vorgabe von Klimaschutz-Mindestzielen für die Kommunen
- Verstetigung der kostenfreien Weiterbildungsangebote und Informationshandreichungen im Bereich kommunales Klimaschutz- und Energiemanagement

Unterstützung des Monitorings in den Kommunen

- Erarbeitung von Vorgaben und Tools zur Berücksichtigung der Rahmenbedingungen bei der Treibhausgasbilanz, Vereinheitlichung des Berechnungsverfahrens
- Aufnahme von für die Treibhausgasbilanz wichtigen Daten in das Set der von den Statistik-Behörden zu erfassenden Daten, beispielsweise Wohn- und Gewerbeflächen von Gebäuden, Art, Anzahl und Leistung von Energieerzeugungsanlagen oder ähnliche
- Erweiterung der Angaben zur Erlangung einer Registrierungsnummer für Energieausweise (§ 16c EnEV 2014) um Daten (z.B. Energiebezugsfläche, spezifischer Endenergiebedarf etc.), die ein Monitoring des energetischen Gebäudestandards erlauben. Regelmäßige zentrale Auswertung der bei den Registrierstellen erfassten Energieausweise nach PLZ und Weitergabe an die Kommunen
- Verpflichtung der Netzbetreiber zur kostenlosen Auswertung von Verbrauchsdaten auf kommunaler Ebene. Vereinheitlichung der Kennzeichnung von Abnahmestellen nach Verbrauchssektoren (Haushalte, GHD, produzierendes Gewerbe, ggfs. weitere energetisch relevante Branchen) und dazu ggfs. verbindliche Vorgabe entsprechender – über die wenig aussagekräftigen Lastprofile hinausgehender – Kundenmerkmale
- Verpflichtung der Schornsteinfeger, die Daten der Wärmeerzeugungsanlagen, die sowieso von ihnen erhoben werden, in geeigneter Weise und anonymisiert aufzubereiten und den Kommunen – ggfs. über die Bundesländer bzw. den Bund - für die Erstellung der Treibhausgasbilanzen zur Verfügung zu stellen

7. ROLLE DER TRÄGER UND DES LANDKREISES

Die Träger des Klimaschutzkonzepts sind maßgeblich für die strategische Entwicklung des Masterplans 100% Klimaschutz im Zuge des Arbeitsprozesses verantwortlich. Zu ihren Aufgaben gehört es, den Prozess zu koordinieren und zu steuern. Sobald der Masterplan fertig gestellt ist, werden die Träger auch das Controlling organisieren. Darüber hinaus sind sie in wichtigen Lebensbereichen der Stadt tätig und gestalten diese teilweise entscheidend mit:

- **Stadt:** Klimaschutzmanagement, Stadtplanung und Stadtentwicklung, Verkehrsplanung, Umweltbehörde, Vorbildfunktion im eigenen Wirkungsbereich
- **Stadtwerke Göttingen AG:** Versorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern, Dienstleistungsunternehmen, energieeffiziente Erzeugung durch KWK, Einsatz erneuerbarer Energien sowie Netz- und Speichermanagement
- **Georg-August-Universität Göttingen:** größter Arbeitgeber, Forschung und Lehre, Multiplikator, überregionale und internationale Strahlkraft

Auch der **Landkreis** ist ein wichtiger Partner des Masterplan-Projekts. In seinen Aufgabenbereich fällt es unter anderem, Kooperationsmodelle für den Einsatz erneuerbarer Energien zu entwickeln. Auf Basis seines „100% Erneuerbare Energien“-Beschlusses baut der Landkreis ebenfalls eine Struktur für das Klimaschutzmanagement auf und hat bereits einen Klimaschutzbeauftragten eingestellt. Aktuell hat er gemeinsam mit seinen Gemeinden ein integriertes Klimaschutzkonzept erarbeitet und verabschiedet. Nachdem schon in der Vergangenheit ein kontinuierlicher Austausch zwischen Stadt und Landkreis stattfand, sollen auf der Basis der Konzepte zukünftige Projekte in enger Zusammenarbeit geplant und entwickelt werden.

Träger und Landkreis haben sich bei der Entwicklung der Maßnahmen aktiv beteiligt, da ihnen im lokalen Klimaschutz eine herausragende Bedeutung zukommt: Ihr Handeln hat für die Menschen, Betriebe und anderen Akteure in Göttingen Vorbildcharakter und somit einen entscheidenden Einfluss auf ihr Verhalten. In ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich müssen sie glaubwürdig vermitteln, dass die vorgegebenen Ziele anhand der entwickelten Maßnahmen erreicht werden können. Zur Vorreiterrolle von Trägern und Landkreis gehört es auch, in ihrem jeweiligen Bereich kontinuierlich Klimaschutzmaßnahmen weiterzuentwickeln und gut sichtbare so genannte „Leuchtturmprojekte“ zu schaffen. Mit der Stadtplanung und -entwicklung werden darüber hinaus wichtige Grundlagen für die städtische Struktur geschaffen.

Im Folgenden werden die Strategien und Handlungsfelder dargestellt, die im direkten Einflussbereich der oben genannten Träger des Göttinger Masterplan-Prozesses liegen.

7.1 STADT GÖTTINGEN

Treibhausgasrelevante Emissionen in Höhe von rund 19.000 Tonnen entstehen jährlich durch den Energieverbrauch in den städtischen Liegenschaften und sonstigen Einrichtungen der Stadt. Dies entspricht knapp 2 Prozent der Gesamtemissionen in Göttingen. Bis 2020 sollen diese Emissionen um

etwa 8.000 Tonnen verringert werden. Auch danach soll der THG-Ausstoß kontinuierlich weiter sinken, um bis 2050 das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Dies bedeutet, dass die Stadt ihren Energiebedarf um mehr als 50 Prozent senken muss.

Vorreiterin im Energiemanagement

Bereits Anfang der 1990er Jahre erkannte die Stadt Göttingen die Bedeutung des kommunalen Energiemanagements. Es wurden ein Energiecontrolling aufgebaut und in Folge vielfältige Energiesparmaßnahmen in den städtischen Gebäuden und Betriebseinrichtungen durchgeführt. Seither hat die Stadt ihre Energiesparbemühungen stetig erhöht, sowohl im investiven Bereich als auch durch klein- oder nichtinvestive Maßnahmen oder durch Informations- und Motivationsaktivitäten. Der Energieverbrauch der städtischen Gebäude und Einrichtungen (einschließlich der Eigenbetriebe, Eigengesellschaften und der Straßenbeleuchtung) sank auf diese Weise bis heute um 25 Prozent und die CO₂-Emissionen um knapp über 30 Prozent.

Seit 2005 stellt die Stadt ihre Dächer Investoren zum Bau von Photovoltaik-Anlagen zur Verfügung. Inzwischen erzeugen die auf städtischen Dächern installierten Solarstromanlagen mehr als ein Drittel des Solarstroms in Göttingen und sparen jährlich etwa 1.300 Tonnen CO₂-Emissionen ein.

Maßnahmen auf dem Weg zur Klimaneutralität

Ihre CO₂-Minderungsziele steigert die Stadt Göttingen im Zuge des Masterplan-Prozesses bis 2050 kontinuierlich auf 100 Prozent. Anhand folgender Maßnahmen setzt sie dieses Ziel in ihrem direkten Einflussbereich um.

Kommunales Energiemanagement

Der Energieverbrauch der Gebäude und Einrichtungen der Stadt sowie der Eigenbetriebe und Eigengesellschaften wird stetig weiter verringert. Zunehmend werden erneuerbare Energien genutzt.

Um bis zum Jahr 2020 eine Treibhausgaseinsparung von 40 Prozent zu erreichen, wurde bereits im Rahmen der Erarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzepts in dem Fachprogramm der Stadt Göttingen das dafür notwendige Maßnahmenpaket, zusammengestellt und vom Rat im Mai 2010 beschlossen (siehe Anlage Fachprogramm Stadt):

- Es beinhaltet hauptsächlich Effizienzmaßnahmen wie die energetische Sanierung von Gebäuden, die Effizienzsteigerung von gebäudetechnischen Anlagen (Heizung, Lüftung, Beleuchtung etc.), die Optimierung von Betriebseinrichtungen (Straßenbeleuchtung, Abwasserreinigung, Küchen etc.) sowie den bewussten Umgang mit Energie.
- Bei jeder notwendigen Sanierung werden die möglichen Energieeffizienzmaßnahmen geprüft und umgesetzt. Die dabei zugrunde gelegten Standards überschreiten die gesetzlichen Vorgaben zum Teil erheblich. Insbesondere im Bereich der Gebäudesanierung ist dies sinnvoll, da hier sehr langlebige Bauteile (Fassade, Dach oder Fenster) betroffen sind, die gegebenenfalls bis zum Jahr 2050 nicht noch einmal erneuert werden müssen. Außerdem will die Stadt hiermit ihrer Vorbildfunktion gerecht werden und zeigen, dass sich eine langfristige, auf Lebensdauerkosten ausgerichtete Betrachtungsweise lohnt.

- Ergänzend gehören auch die Installation von effizienten Erzeugungsanlagen wie Blockheizkraftwerken (BHKW) oder die Nutzung erneuerbarer Energien beispielsweise durch Solaranlagen zu dem Maßnahmenpaket.

Für den Zeitraum nach 2020 wird dieses Programm fortgeschrieben werden:

- Der Effizienzbereich wird weiterhin einen besonderen Stellenwert einnehmen. Die Standards werden weiter angehoben, entsprechend der heute bereits mit der EU-Effizienzrichtlinie vorgezeichneten Entwicklung. Insbesondere die energetische Sanierung von Gebäuden wird bis zum Jahr 2050 ein wichtiger Baustein bleiben.
- Der Einsatz erneuerbarer Energie wird dann zunehmend an Bedeutung gewinnen. Bei allen Dach- und Fassadensanierungen werden mit Ausnahme von historischen Gebäudeteilen flächendeckend Solaranlagen installiert werden. Da die meisten Einrichtungen nur geringen Warmwasserbedarf haben, überwiegt die Solarstromerzeugung mit Photovoltaikanlagen.
- Heizwärme liefert die Stadtwerke Göttingen AG als Fernwärme aus erneuerbaren Energien. Es werden auch Abwärmepotenziale, Umgebungswärme oder Methangas (Power to Gas) dezentral in BHKW- beziehungsweise Wärmepumpenanlagen genutzt. Dabei können größere Einrichtungen wie beispielsweise Schulen als Zentralen für Nahwärmeinseln zur Versorgung von Nachbargebäuden dienen.

Entsorgungsbereich

Bei der Abfall- und Abwasserentsorgung wird – wie im Fachprogramm der Stadt dargestellt (siehe Anlage Fachprogramm Stadt) – bei jeder Anlagenüberholung oder -erneuerung die Energieeffizienz erhöht. Parallel wird die stoffliche und energetische Nutzung von Abfällen aller Art weiterentwickelt, der Nutzungsgrad der Klärgasgewinnung einschließlich Wärmenutzung erhöht und die Nutzung der Abwärme des Abwassers ausgebaut. Um das Abfallaufkommen zu verringern und eine nachhaltige Ressourcenschonung zu stärken, werden Konzepte erarbeitet und umgesetzt, bei denen durch eine hohe Recyclingquote langfristig möglichst regional geschlossene Stoffkreisläufe erreicht werden. Dabei wird der direkte Wiedereinsatz von Produkten durch Aktionen wie Reparatur-Cafés oder Warentauschtage gefördert, bevor sie einer stofflichen oder energetischen Nutzung zugeführt werden.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf der energetischen Nutzung von Bioabfällen. Zentral ist das Bioenergiezentrum, in dem die Biogas- und Biomassegewinnung optimiert und ausgeweitet werden soll. Die Kooperation mit der Grünflächenpflege wird dazu verstärkt.

Forst und Stadtbäume

Der Göttinger Wald und die Stadtbäume dienen derzeit der CO₂-Speicherung und damit der Minderung an Treibhausgasen, da in ihm weniger Holz geschlagen wird als nachwächst (siehe Anlage Fachprogramm Stadt). Der Aufbau des Holzbestands wird noch bis etwa 2020 andauern. Erst dann soll wieder vermehrt Holz eingeschlagen werden. Dieses hat aufgrund der größeren Stammdicken eine bessere Qualität und wird hauptsächlich zur stofflichen Nutzung eingesetzt. Das Restholz sowie der Baum- und Strauchschnitt auf den Grünflächen im Stadtgebiet sollen der energetischen Nutzung zugeführt werden. Zunehmend wird versucht, weitere Quellen zur Gewinnung fester Biomasse im

Stadtgebiet hauptsächlich auf schlecht nutzbaren Restflächen systematisch zu erschließen, beispielsweise durch Anbau von Kurzumtriebsplantagen (KUP) oder Niederwald.

Zudem erhalten der Wald und die Stadtbäume beziehungsweise die Grünflächen eine zunehmende Bedeutung für das Mikroklima in der Stadt. Mit fortschreitendem Klimawandel spielen sie eine große Rolle bei der nächtlichen Kaltluftentstehung während austauscharmer Wetterbedingungen im Sommer. Um diesen Effekt im Rahmen des Flächennutzungsplans berücksichtigen zu können, wurde eine Klimaanalyse erstellt, in der die wesentlichen Kaltluftentstehungsorte und -bahnen ermittelt wurden sowie Hinweise für zukünftige Planungen gegeben werden.

Öffentlichkeitsarbeit

Das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit wird überarbeitet und um umfassende zielgruppenspezifische Maßnahmen erweitert. In der geförderten Phase „Umsetzung des Masterplans“ (bis Mitte 2016) gehört die Öffentlichkeitsarbeit zu einer der wichtigsten Aufgaben des Klimaschutzmanagements. Ziel ist es, Klimaschutz in Göttingen als eines der vorrangigen gesellschaftlichen Themen bis 2020 zu platzieren und 2050 die gemeinsam erreichten Ziele im Rahmen eines großen Klimaschutz-Stadtfests mit den Bürgerinnen und Bürgern zu feiern. Die Öffentlichkeitsarbeit umfasst zunächst folgende Aufgaben:

- Koordination der Erarbeitung des Masterplan-Konzepts zur Öffentlichkeitsarbeit zu Punkten wie Pressearbeit, Kampagnen, Information, Bildung, Beratung und Motivation
- Finanzielle Unterstützung der Energieagentur Region Göttingen und Beteiligung an der fachlichen Steuerung
- Ausbau der Klimaschutzseite www.klimschutz.goettingen.de im Internet
- Weiterführung der Arbeitsgruppen und Workshops
- Durchführung weiterer Beteiligungsprojekte und Klima-Werkstätten
- Öffentlichkeitswirksame Vorstellung der umgesetzten Klimaschutz-Projekte
- Stadtteilbezogene Beteiligungsprojekte

Die Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit sind in Kapitel 8 "Umsetzungsplanung und Meilensteine" näher beschrieben.

Klimaschutzmanagement und Klimaschutzplanung

Zeitnah wird ein Klimaschutzmanagement bei der Stadt eingerichtet und institutionalisiert. Die grundlegenden Aufgaben sind in Kapitel 8 "Umsetzungsplanung und Meilensteine" näher beschrieben.

Im Stadtgebiet sollen zudem verschiedene Quartierskonzepte mit Schwerpunkt Klimaschutz erstellt und mit Hilfe eines Quartiersmanagements umgesetzt werden, um den Erfahrungshorizont im Hinblick auf die energieeffiziente Stadterneuerung zu erweitern. Hierfür kann das KfW-Förderprogramm zur energetischen Stadtsanierung genutzt werden. Ziel ist es, in den betroffenen Quartieren die Sanierungstätigkeiten der gewerblichen und privaten Gebäudeeigner gezielt und aktiv anzukur-

beln und die Umsetzung des Energieversorgungskonzepts koordinierend durch Information und Motivation der Betroffenen zu unterstützen. Für die Finanzierung der Maßnahmen in den untersuchten Quartieren sollen ebenfalls Fördermittel beispielsweise im Rahmen der Städtebauförderung beantragt werden.

Die Planung der Wärmeversorgungsstrategie stimmen Stadt und Stadtwerke Göttingen AG zukünftig miteinander ab. Hierzu wurde 2013 für die Kernstadt bereits der Wärmetlas als strategisches Planungsinstrument erstellt. Ebenso werden in den kommenden Jahren verstärkt strategische Überlegungen zur zukünftigen Energieversorgung mit Strom und Wärme, zum Bedarf von verschiedenen Speichersystemen und zur Steuerung der Netze in Kooperation mit der Stadtwerke Göttingen AG und regionalen kommunalen Netzbetreibern angestellt werden.

Außerdem institutionalisieren und stärken Stadt und Landkreis ihre Zusammenarbeit und Abstimmung zum Klimaschutz. Dazu gehört, dass sie die Planung der Entwicklung von Wohn- und Gewerbeflächen miteinander koordinieren. Mittelfristig werden mit dem Landkreis Göttingen auch Kooperationsprojekte entwickelt und durchgeführt. Mit ihnen sollen die Versorgungsstrategie – insbesondere hinsichtlich Erzeugung, Speicherung und Steuerung – optimiert und fehlende Minderungspotenziale kompensiert werden. Ungefähr ab 2030 muss die strategische Planung für die Energieversorgung grundlegend angepasst werden, um die neu entwickelten Technologien zu integrieren.

Verkehrsplanung: Klimaplan Verkehrsentwicklung

Um den Umweltverbund zu stärken und den ehrgeizigen Klimaschutzziele Rechnung zu tragen, werden auf Grundlage des Klimaplanes Verkehrsentwicklung, der den Verkehrsentwicklungsplan 2000 (VEP 2000) fortschreibt, relevante Maßnahmen zum Klimaschutz entwickelt (siehe auch Kapitel 5.4). Dies geschieht bis Ende 2014 gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern sowie den politischen Entscheidungsträgern. Die Maßnahmen bilden später die Grundlage der zukünftigen Verkehrsplanung mit einem Zeithorizont bis zum Jahr 2025. In dem Kombi-Szenario sind derzeit bereits die Maßnahmenpakete in den einzelnen Teilbereichen skizziert. Es dient als Grundlage für die weitere Ausarbeitung.

In vielen Planwerken wie dem Nahverkehrsplan, der Busliniennetzplanung, dem Luftreinhalteplan oder Lärmaktionsplan werden Klimaschutzaspekte implizit berücksichtigt.

Stadtplanung

Alle städtebaulichen Entwicklungsvorhaben und Planungen werden zukünftig bezüglich ihrer Klimarelevanz untersucht, bewertet und in einem Bericht zusammengefasst. Für Bebauungspläne erfolgt dies anhand eines standardisierten Kriterienkatalogs. Die Ergebnisse sind Teil des Umweltberichts. Analog wird bei städtebaulichen Verträgen oder sonstigen Entwicklungsvorhaben vorgegangen.

Der Flächennutzungsplan (FNP) für Göttingen wird bis 2016 neu aufgestellt. Alle räumlich relevanten Aspekte des Klimaschutzes sowie des Klimafolgenmanagements werden dabei im Klimaplan Stadtentwicklung zusammengefasst, der als Beiplan zum FNP beschlossen wird.

Der Teil-Flächennutzungsplan Windenergie (T-FNP Windenergie) soll bis Ende 2014 als Entwurf vorliegen und den Ausbau der Windenergie im Stadtgebiet planerisch steuern. Wenn er bis Ende 2016 rechtskräftig beschlossen wird, können voraussichtlich im Jahr 2018 oder 2019 die ersten neuen Windenergieanlagen in Göttingen errichtet werden.

Bis 2035 wird der Flächennutzungsplan voraussichtlich noch einmal grundlegend überarbeitet werden. Dann wird er unter anderem den Anforderungen an den zukünftigen Flächenbedarf für erneuerbare Energien und Speicherung gerecht werden. Als Grundlage dient eine strategische Planung für die Energieversorgung, die mittelfristig mit dem Landkreis abgestimmt wird.

7.2 STADTWERKE GÖTTINGEN AG

Die Stadtwerke Göttingen AG ist direkt für die Erzeugung von rund 27.000 MWh Strom verantwortlich, das entspricht drei Prozent des lokalen Stromverbrauchs. Hinzu kommt mit 90.000 MWh ein Drittel der lokalen Fernwärme. Darüber hinaus versorgt die Stadtwerke Göttingen AG das gesamte Stadtgebiet mit Erdgas. Damit haben sie einen Anteil von 78 Prozent an der Wärmeversorgung. Für den lokalen Klimaschutz birgt die lokale Wärmeerzeugung große Gestaltungsmöglichkeiten. Zusätzliche Potenziale ergeben sich durch den Wechsel auf CO₂-arme Energieträger und Fernwärme. Auch eine Steigerung der Effizienz bei der Erzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung kann maßgeblich dazu beitragen, den Klimaschutz zu verbessern.

Bedeutende Erfolge im Klimaschutz

Zwischen 1997 und 2013 hat die Stadtwerke Göttingen AG 20 Millionen Euro in den Umweltschutz investiert und konnten so etwa 20.000 Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen.

In zwei Wasserkraftanlagen erzeugt die Stadtwerke Göttingen AG jährlich rund 1,3 Millionen kWh Strom. Im Rahmen des Projekts Ökoprotit wurde der Unternehmenssitz in der Hildebrandstraße im Jahr 2011 erfolgreich auf Energiesparmaßnahmen durchleuchtet und der Verbrauch deutlich gesenkt. Das gelang, indem die ineffiziente Innenbeleuchtung im Verwaltungsgebäude Hildebrandstraße ausgetauscht und Heizungspumpen gewechselt wurden. Die Einbindung der Belegschaft in Kampagnen und der Austausch veralteter Elektrogeräte führten auch zu einer deutlichen Senkung des Stromverbrauchs. Auf diese Weise konnten etwa 30 Prozent Energie eingespart werden.

Im Heizkraftwerk Godehardstraße wird seit 2011 Biogas zur Erzeugung von Strom und Wärme verbrannt. In zwei Bauabschnitten sind insgesamt vier Biogas-Blockheizkraftwerke mit insgesamt 2,4 MW elektrischer Leistung installiert worden. Der erneuerbare Rohstoff aus Biomasse wird über eine 8,5 Kilometer lange Leitung direkt aus der Biogasanlage in Rosdorf ins Heizkraftwerk transportiert. Die Rosdorfer Anlage gehört 50 Landwirten und der Georg-August-Universität Göttingen, so dass die Wertschöpfung auch hier komplett in der Region verbleibt. Die Stadtwerke Göttingen AG verwendet das Rohbiogas, so dass auf eine energieintensive Veredelung zur Erdgasqualität verzichtet werden kann. Die Energieeffizienz von Biogasanlage und Heizkraftwerk ist deshalb überproportional hoch.

In den Fernwärmegebieten Kieseekarree und Zietenterrassen sind insgesamt fünf Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von ca. 1,3 MW installiert. Diese Motoren werden mit virtuell eingekauftem Biogas betrieben.

Mit den drei von der Stadtwerke Göttingen AG betriebenen Heizkraftwerken mit Kraftwärmekopplung konnte der Wirkungsgrad der Fernwärmeerzeugung erhöht werden. Insgesamt betreibt die Stadtwerke Göttingen AG elf Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von 5,5 MW. Erfolgreich verliefen auch zwei Contracting-Projekte mit der Mahr GmbH und der Göttinger Verkehrsbetriebe GmbH. Zudem sind in den vergangenen drei Jahren 75 Contracting-Projekte in Privathäusern und Gewerbeimmobilien realisiert worden – darunter auch zwei Blockheizkraftwerke in Gastronomiebetrieben. Auf dem Dach des Verwaltungsgebäudes wurde eine Photovoltaik-Anlage installiert. Gemeinsam mit den in 2012 installierten PV-Anlagen auf dem Dach der Sparkassen-Arena, der Bushalle der GöVB sowie dem Garagendach in der Hildebrandstraße verfügt der Konzern Stadtwerke mittlerweile über eine installierte Leistung von mehr als 500 kW_p aus Sonnenenergie.

Als Grundlage für weitere Planungen im Fernwärmeausbau ist gemeinsam mit der Stadt Göttingen ein Wärmeetlas erstellt worden. Dieser Atlas ist Grundlage für den Ausbau der Fernwärme und der Kraft-Wärme-Kopplung in der Innenstadt.

Die Pumpwerke Stumpfe Eiche und Schillerplatz wurden zur Verbesserung der Energieeffizienz mit neuen Pumpen für den Transport des Trinkwassers ausgerüstet.

In den Parkhäusern Groner Tor und Hospitalstraße ist die Beleuchtung auf moderne LED-Technik umgerüstet worden. Zudem wurden in das Parkhaus Groner Tor im Jahre 2013 zwei Ladestationen für Elektrofahrzeuge installiert. E-Mobile können dort kostenlos mit GöStrom betankt werden.

Gemeinsam mit der Sparkasse Göttingen haben die Stadtwerke einen Klimasparbrief aufgelegt, aus dem große Teile der in den vergangenen Jahren durchgeführten Investitionen in moderne Energietechnik finanziert worden sind. Der Klimasparbrief erfreut sich großer Beliebtheit, so dass weitere Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau erneuerbarer Energien in Vorbereitung sind.

Ergänzend zu diesen Aktivitäten führt die Stadtwerke Göttingen AG kostenlose Energieberatungen für Privatkunden in allen angebotenen Bereichen durch. Über attraktive Förderprogramme wurden die Umstellung auf Erdgas sowie der Einsatz von Solarthermie und Kraftwärmekopplung begünstigt.

Ende 2012 erfolgte der Einstieg in den Stromvertrieb. Mit „GöStrom“ hat die Stadtwerke Göttingen AG ein Produkt entwickelt, das mit dem Slogan „Ökologisch, günstig, hier.“ vermarktet worden ist. GöStrom stammt zu 100 Prozent aus Wasserkraft. Er ist günstiger als die Tarife der Grundversorgung mit dem herkömmlichen Strommix aus Kohle, Kernkraft, Öl, Gas und regenerativen Quellen. Und schließlich wird der bei der Stadtwerke Göttingen AG gewohnte Kunden-Service ausschließlich vor Ort in Göttingen bereitgestellt. So konnten sieben neue Arbeitsstellen geschaffen werden. Der Markterfolg von GöStrom ist herausragend: 14.000 Neukunden mit einer Abnahmemenge von knapp 40 Mio. kWh bedeuten, dass mit diesem Ökostrom gegenüber dem herkömmlichen Strommix mehr als 20.000 Tonnen Kohlendioxid jährlich verdrängt werden.

Gemeinsam mit GöStrom hat die Stadtwerke Göttingen AG das Projekt GöCent aufgelegt. Stromkunden haben hiermit die Chance, einen freiwilligen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende in Stadt und Region zu leisten. Je bezogener Kilowattstunde GöStrom zahlen die Kunden einen Betrag von 0,1 Cent netto, der für die Realisierung von Projekten zur Steigerung der Energieeffizienz oder zum Ausbau erneuerbarer Energien verwendet wird. Im Jahr 2013 stehen rund 15.000 Euro zur Verfügung, die einer gemeinnützigen Organisation zufließen sollen.

Die Stadtwerke Göttingen AG plant zudem die Einführung eines Energiemanagementsystems, das nach ISO 50001 zertifiziert werden soll. Als Energiedienstleistung soll dieses Produkt auch den Kunden des produzierenden Gewerbes angeboten werden, um künftig die Effizienz der Energieversorgung zu erhöhen und die vom Staat angebotenen Steuer- und Abgabenvorteile zu nutzen.

Neue strategische Ausrichtung

Die Stadtwerke Göttingen AG will sich strategisch neu ausrichten und zu einem Energieeffizienzunternehmen werden. Die Planungen umfassen folgende Eckpunkte:

Strategisch:

- In allen bestehenden Wärmeanlagen sollen die CO₂-Emissionen bis 2020 um 40 Prozent reduziert werden.
- Die Energiedienstleistungsangebote sollen mit Contracting und Förderprogrammen für Energieträgerwechsel ausgebaut werden.
- Im Rahmen des neuen Geschäftsfeldes Contracting sollen bis 2020 rund 500 Heizungsanlagen durch effiziente und umweltschonende Systeme ersetzt werden.
- Weitere Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sollen ausgebaut werden, um Fernwärme im Stadtgebiet möglichst effizient anzubieten.

Vision für eine energieeffiziente Zukunft

Die interne Diskussion über die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz hat die Stadtwerke Göttingen AG dazu veranlasst, drei Leitsätze für das Unternehmen festzulegen:

- Die Stadtwerke Göttingen AG ist Motor und Kompetenzzentrum für die Energiewende in Stadt und Region.
Mit den bereits durchgeführten Maßnahmen hat die Stadtwerke Göttingen AG dokumentiert, dass sie in der Lage sind, einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz vor Ort zu leisten. Diese Entwicklung soll fortgesetzt und intensiviert werden. Deshalb werden Geschäftsfelder wie Contracting und Energiedienstleistung ausgebaut und auch neue Geschäftsfelder gegründet – wie etwa der Bau von Bürgerwindparks oder der Vertrieb von Ökostrom.
- Die Stadtwerke Göttingen AG befindet sich auf dem Weg in die Nachhaltigkeit. Ende 2012 wurde ein Nachhaltigkeitsteam (N-Team) gegründet, das Abläufe, Strukturen und Prozesse im Unternehmen auf ihre Nachhaltigkeit überprüft. Zudem werden alle strategischen Entscheidungen der Stadtwerke Göttingen AG und ihre Investitionen künftig nicht nur auf ihre Wirtschaftlichkeit, sondern auch auf ihre Relevanz für den Klimaschutz überprüft.
- Die Stadtwerke Göttingen AG entwickelt Produkte und Projekte, die ökologisch und ökonomisch sinnvoll sind.
Mit den Contracting-Projekten bei der Mahr GmbH und der GöVB GmbH hat die Stadtwerke Göttingen AG dokumentiert, dass es nicht nur wirtschaftliche Vorteile für die beteiligten Partner gibt.

Ebenfalls von großer Wirkung sind bei diesen Projekten die erreichten Klimaziele. So konnten die Kohlendioxid-Emissionen in beiden Neu-Anlagen um mehr als 30 Prozent reduziert werden. Für künftige Windpark-Projekte mit ihrer eindeutig positiven Wirkungen auf die Umweltbilanz ist eine Mindestrendite von sechs Prozent bezogen auf das eingesetzte Eigenkapital festgeschrieben.

Um die Visionen für eine energieeffiziente Zukunft zu verfolgen, hat die Stadtwerke Göttingen AG drei Handlungsfelder definiert, nämlich die Optimierung der eigenen Umweltbilanz, die Sicherung eines dauerhaften Prozesses unter dem Titel Nachhaltigkeit sowie die Realisierung von externen Projekten zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau erneuerbarer Energie.

Optimierung der eigenen Umweltbilanz

- Die bereits begonnenen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sollen konsequent fortgesetzt werden. Im Bereich der Energietechnik sind weitere Maßnahmen schon identifiziert worden. Hierzu gehört der Austausch sämtlicher veralteter Elektrogeräte im Verwaltungsgebäude, die weitere Erneuerung von Pumpenanlagen im Bereich der Wasserversorgung sowie eine Optimierung zur Regelung des Gasdrucks im Leitungsnetz.
- Aktuell erstellt die Stadtwerke Göttingen AG einen Carbon Footprint, in dem alle relevanten Treibhausgas-Emissionen des Unternehmens erfasst werden. In einem nächsten Schritt ist geplant, diese Klimagase zu neutralisieren. Am Ende steht dann die Erlangung des zertifizierten Gütesiegels „Stop Climate Change“ (SCC), mit dem dann auch in die Öffentlichkeit und gegenüber den Privat- und Gewerbekunden kommuniziert werden kann, dass die Stadtwerke Göttingen AG ein umweltfreundliches Unternehmen ist.
- Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an den eigenen Erzeugungsanlagen soll erhöht werden.
- Dienstgänge im Stadtgebiet sollen verstärkt mit dem ÖPNV und Fahrrädern zurückgelegt werden. Hierfür stehen Bustickets und in Kürze auch E-Bikes zur Verfügung.
- Die Fahrzeugflotte der Stadtwerke Göttingen AG wird einer systematischen Überprüfung unterzogen. Erstes Ergebnis einer Umweltoptimierung war die Anschaffung von zwei elektrobetriebenen VW-Ups im Rahmen des Schaufensterprojektes „Elektromobilität“ der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Wolfsburg-Göttingen.

Die Stadtwerke Göttingen AG ist zuversichtlich, im Rahmen des Masterplans 100% Klimaschutz ihre eigenen CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050 um über 90 Prozent reduzieren zu können. Hier wird auch die Entwicklung neuer Technologien abzuwarten sein.

Sicherung eines dauerhaften Prozesses im Sinne der Nachhaltigkeit

- Das N-Team ist integraler Bestandteil des Managements bei der Stadtwerke Göttingen AG. Alle Maßnahmen und Entscheidungen des Unternehmens werden von diesem Kompetenzteam auf ihre Umweltrelevanz überprüft.
- Die Stadtwerke Göttingen AG hat für 2012 erstmals einen Nachhaltigkeitsbericht erstellt und vorgelegt. Dieser Bericht wird künftig jährlich erscheinen und alle relevanten Zahlen enthalten.

- Jede Investitionsentscheidung der Stadtwerke Göttingen AG beinhaltet neben der Wirtschaftlichkeitsberechnung eine präzise Aufstellung über die Umweltauswirkungen. So wird jeder Kalkulation auch eine CO₂-Berechnung beigelegt.
- Der Carbon-Footprint und Stop Climate Change sind als wichtige Dokumentation der klimatischen Auswirkungen des Unternehmens fortzuführen.
- Die Öffentlichkeitsarbeit und Events zum Thema Nachhaltigkeit werden intensiviert. Für 2014 sind ein Tag der Nachhaltigkeit und weitere Maßnahmen geplant.

Nachhaltigkeit ist ein überaus komplexes Thema, das insbesondere für ein Unternehmen wie die Stadtwerke Göttingen AG sehr hohe Anforderungen stellt. Als Energieversorger ist sich die AG jedoch ihrer Verantwortung auch gegenüber künftigen Generationen bewusst und wird das Thema deshalb ganz oben in der Unternehmensstrategie ansiedeln.

Externe Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz

- Die Anstrengungen im Bereich der Energiedienstleistungen werden durch die Schaffung eines eigenständigen neuen Geschäftsfeldes und Funktionsbereiches intensiviert. Der Ausbau personeller Kapazitäten in diesem Bereich ist beschlossen.
- Geplant ist es, künftig jährlich mindestens zwei Großprojekte mit mehr als einem MW Leistung sowie 25 kleinere und mittlere Energieanlagen zu realisieren.
- Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung in den eigenen Heizkraftwerken soll erhöht werden. Hierzu ist der Bau neuer Wärmespeicher erforderlich.
- Förderprogramme zur Umstellung und Erneuerung von Heizungsanlagen auf Erdgas sowie zum Bau von Blockheizkraftwerken werden fortgeführt.

Mittel- und langfristig sieht die Stadtwerke Göttingen AG die Chance, den Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am gesamten Stromverbrauch in Göttingen auf mehr als 40 Prozent zu erhöhen. Damit würden mehr als 20 Prozent der gesamten Kohlendioxid-Emissionen im Stadtgebiet vermieden.

Externe Projekte zum Ausbau erneuerbarer Energien

- Die Aktivitäten zum Bau von Bürgerwindparks werden unverändert fortgesetzt. Nach Ansicht der Stadtwerke Göttingen AG ist es unverzichtbar, diese wirtschaftlichste Form der Stromerzeugung aus regenerativen Quellen auch in der Region zu realisieren. Aus Unternehmenssicht ist der Bau von Windenergieanlagen mit einer Leistung von insgesamt 50 MW ökonomisch und ökologisch sinnvoll. Die erreichten Minderungspotentiale für Kohlendioxid liegen damit bei rund 60.000 Tonnen pro Jahr, was rund acht Prozent der CO₂-Emissionen im Stadtgebiet entspricht.
- Für den GöCent wird ein langfristiges Förderprogramm zum Bau von Photovoltaik-Anlagen auf Privathäusern und Gewerbeimmobilien aufgelegt. Damit sollen jährlich PV-Anlagen mit einer Ge-

samtleistung von 0,5 MW_p unterstützt und realisiert werden. Über einen Zeitraum von 20 Jahren können somit mehrere Tausend Tonnen Kohlendioxid-Emissionen vermieden werden.

- Auch die Realisierung von Projekten, die über den Klimasparbrief finanziert werden, soll unvermindert fortgesetzt werden. Hierbei könnte es sich um Investitionen in innovative Klimatechnik handeln, die aufgrund ihrer häufig noch nicht ausreichend vorhandenen Wirtschaftlichkeit ansonsten nicht realisiert würden. Insbesondere in diesem Punkt bleiben die weiteren Entwicklungen im Bereich der Energietechnik abzuwarten.
- Wasserkraft ist in Südniedersachsen nicht in besonders hohem Maße vorhanden. Hier werden einige wenige Kleinanlagen von der Stadtwerke Göttingen AG geplant, unterstützt und realisiert, um jede mögliche Nutzung regenerativer Energie zu verwirklichen.
- Das Thema Power-to-Gas ist aus heutiger Sicht noch nicht mit der ausreichenden Wirtschaftlichkeit und Marktreife verbunden. Die Stadtwerke Göttingen AG wird die weitere Entwicklung dieser Technologie intensiv beobachten. Sollten sich die wirtschaftlichen oder auch politischen Rahmenbedingungen verbessern, so steht ihrem Einsatz nicht entgegen.

Fazit

Die Stadtwerke Göttingen AG verfügt über ein hervorragendes Know-how. Damit ist bereits heute ein Bündel von Maßnahmen realisiert oder zumindest eingeleitet worden, das für den Klimaschutz in Göttingen enorme Bedeutung hat. Das Unternehmen wird auch künftig jede sich bietende Chance nutzen, um wirtschaftliche und ökologische Vorteile zu generieren. Erste Schritte in den Aufbau neuer Geschäftsfelder zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau Erneuerbarer Energie sind eingeleitet. Die Stadtwerke Göttingen AG wird einen entscheidenden Beitrag leisten, um die hohen Ziele im Masterplan 100% Klimaschutz zu erreichen.

7.3 GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Die Georg-August-Universität Göttingen ist eine der führenden Universitäten Deutschlands im Bereich Nachhaltigkeit und beteiligt sich in Forschung und Lehre an einer zukunftsfähigen Entwicklung unserer Gesellschaft. Zahlreiche Abteilungen in unterschiedlichen Fakultäten forschen und lehren zu den Themen Nachhaltigkeit, Biodiversität und Klimaschutz.

Gebäudemanagement

Die Georg-August-Universität Göttingen hat einen großen Bestand an Gebäuden, von denen viele aus den 1960er und 1970er Jahren stammen. Entsprechend sind sie – vor allem aus energetischer Sicht – sanierungsbedürftig. Kontinuierlich werden Gebäudeflächen modernisiert oder durch Neubauf Flächen substituiert. An einem Teil der Gebäude ist die Sanierung bereits abgeschlossen oder läuft zurzeit noch, beispielsweise bei der Chemie. Für den noch modernisierungsbedürftigen Teil ist eine sukzessive Sanierung oder Substitution geplant.

Beim Wärmeverbrauch wird bis 2050 ein Rückgang um 35 Prozent bezogen auf das Jahr 2005 prognostiziert. Der Stromverbrauch wird sich in diesem Zeitraum nur geringfügig ändern, da die Technik effizienter wird, aber gleichzeitig die Zahl der Stromverbraucher zunimmt.

Energieerzeugung (Universitätsnetz)

Die Georg-August-Universität Göttingen ist sich ihrer Rolle im regionalen Klimaschutz bewusst und sieht es als Pflicht an, nicht nur im Rahmen der Forschung etwas für den Klimaschutz zu tun. Die Energieversorgung erfolgt zum größten Teil aus dem universitätseigenen Heizkraftwerk in der Rudolf-Diesel-Straße 10. 1997 wurde das damalige Heizwerk um eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage erweitert, sodass der Energiebedarf schon heute effizient und klimaschonend gedeckt wird.

Ziel der Georg-August-Universität Göttingen ist es, die zukünftige Energieversorgung mit hoher Versorgungssicherheit unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten und Einhaltung der zu erwartenden rechtlichen Rahmenbedingungen zu gewährleisten. Dafür werden im Rahmen eines Projekts die Nutzungspotenziale der erneuerbaren Energieträger hinsichtlich Eignung, lokaler Verfügbarkeit und möglicher Realisierung untersucht. Insbesondere werden hierbei die Energieträger Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie, Biomasse, und Windenergie untersucht. Darüber hinaus wird ein Konzept zur Erneuerung des Universitäts-Heizkraftwerks unter der Berücksichtigung technischer, rechtlicher sowie ökologischer und ökonomischer Kriterien erarbeitet. In diesem Zusammenhang werden auch die Fortführung der bestehenden Kraft-Wärme-Kopplungsanlage und mögliche Folgekonzepte geprüft.

Neben der Energieerzeugung wird im Rahmen des Projekts auch ein Sanierungskonzept für das Universitäts-Fernwärmenetz erarbeitet. Es zielt darauf ab, die Effizienz des Netzes zu steigern, CO₂-Emissionen zu reduzieren und somit ebenfalls zum Klimaschutz beizutragen.

Die Georg-August-Universität Göttingen hat in der Vergangenheit begonnen, Photovoltaik-Anlagen zu installieren und wird den Ausbau der Photovoltaik-Erzeugungskapazität weiter vorantreiben.

Lehre und Bildung

Die Georg-August-Universität Göttingen in ihrer Funktion als Hochschule erzeugt und verbraucht nicht nur Energie. Sie vermittelt den Studierenden im Rahmen verschiedener Lehrveranstaltungen auch das Bewusstsein und Wissen für den ressourcenschonenden Einsatz und Umgang mit Energie. Außerdem erfahren sie unter anderem, wie sich erneuerbare Energien nutzen lassen, welchen Einfluss Energieerzeugung auf das Klima hat und welche juristischen Grundlagen es in diesem Bereich gibt.

Die Georg-August-Universität Göttingen bietet zusätzlich zu den traditionellen Studiengängen wie Forstwissenschaften, Agrarwissenschaften, Biologie, Physik, und Chemie auch zahlreiche Spezial-Studiengänge im Bereich Nachhaltigkeit, Klima und Energie an. Dazu gehört unter anderem Ökosystemmanagement (B.Sc.), Sustainable Forest and Nature Management (M.Sc.), Ressourcenanalyse und -management (Msc.) sowie Sustainable International Agriculture (M.Sc.). Eine exemplarische Zusammenstellung einiger Lehrveranstaltungen aus verschiedenen Fakultäten ist in der folgenden Tabelle zu finden.

Lehrveranstaltung	Fakultät/Verantwortlich	Inhalt
Bioklimatologie, Klima- und Bodenschutz, Bioclimatology and Global Change	Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie/Abteilung Bioklimatologie	u.a. Verständnis der grundlegenden atmosphärischen Faktoren und ihres Einflusses auf den Wald, des Kohlenstoffkreislaufes sowie des Klimawandels
CO ₂ - und H ₂ O-Haushalt der Bäume	Fakultät für Biologie und Psychologie/Abteilung Ökologie und Ökosystemforschung	
Regenerative Energien	Fakultät für Agrarwissenschaften/Abteilung Agrartechnik	Windenergie, Wasserkraft, Geothermie, praktische Umsetzung solarthermischer Systeme, Emissionshandel und -vermeidung, Ökobilanz und Bewertung, Verfahrensbewertung
Bioenergie als Baustein einer nachhaltigen Energieversorgung	Fakultät für Geowissenschaften/Abteilung Sedimentologie/Sedimentologie/Umweltgeologie	
Energierrecht	Juristische Fakultät	Entwicklung und Ziele des Energierechts Netzentgelte/Anreizregulierung Grund- und Ersatzversorgung Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) Energiekartellrecht Rechtsdurchsetzung im Energierecht
Materialien und Mechanismen für erneuerbare Energien: Photovoltaik	Fakultät für Physik, Physikalisches Institut – Halbleiterphysik	Überblick über die physikalischen Grundlagen photovoltaischer Energiegewinnung sowie die Eigenschaften der hierfür wichtigsten Materialien
Materialien und Mechanismen für erneuerbare Energien: Solarthermie	Fakultät für Physik, Institut für Materialphysik	Physikalischen Grundprinzipien für effiziente Konversionsprozesse, z.B. die Wandlung von Licht in Wärme (Solarthermie) oder chemische Energie (solare Treibstoffe) und von Wärme in elektrische Leistung (Thermoelektrik)
Holz als Energieträger	Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie, Abteilung Holzbiologie und Holzprodukte	Holz wird mehr als Brennstoff denn als Material für die Bau- und Möbelindustrie genutzt. Neben Grundkenntnissen des Verbrennungsprozesses werden Beispiele aus der Praxis der energetischen Nutzung vorgestellt
Gesellschaftliche sowie technische Zukunftsfragen und nachhaltige Lösungsmöglichkeiten	Fakultät für Agrarwissenschaften, Umwelt- und Ressourcenökonomik	Vernetzung der Bereiche Mobilität, Landwirtschaft, Energie und Demokratie
Stoffhaushalt von Waldökosystemen	Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie/Abteilung Ökopedologie	Bilanz-Methoden und Beispiele

Tabelle 3: Exemplarische Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen verschiedener Fakultäten der Georg-August-Universität Göttingen

Die Fakultät für Forstwissenschaften organisiert jedes Jahr einen internationalen Workshop für M.Sc.-Studierende im Rahmen des Forest Day an der UN Klimakonferenz, die zuletzt unter anderem in Kopenhagen, Cancun, Durban und Doha stattfanden.

Wissenschaft und Forschung

Im Rahmen der Wissenschaft und Forschung werden an den Fakultäten der Georg-August-Universität Göttingen verschiedene Projekte zum Thema Klimaschutz durchgeführt. Sie werden teilweise in Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen erarbeitet. Im Folgenden sind einige beispielhafte Forschungsprojekte näher erläutert.

Nachhaltige Nutzung von Energie aus Biomasse im Spannungsfeld von Klimaschutz, Landschaft und Gesellschaft

Förderung: Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur, 2009 bis 2014, 2. Förderphase bewilligt; Leitung durch Prof. Dr. Hans Ruppert

Das Verbundprojekt untersucht die gesellschaftlichen und natürlichen Veränderungen, die mit der vermehrten energetischen Nutzung von Biomasse verbunden sind, und begleitet sie modellhaft. Als Ergebnis sollen Instrumente geliefert werden, die die Entscheidung für einen konsensfähigen nachhaltigen Ausbau der Bioenergie unterstützen. Dabei werden unterschiedlichste Zielgruppen und Entscheidungsträger wie Verwaltungen, lokale und regionale Politik, Landwirtschafts- und Energieberatung, Landwirtschaft, Naturschutzverbände und die örtliche Bevölkerung angesprochen. Der Forschungsverbund besteht aus sechs Teilprojekten. Diese verfolgen einerseits jeweils eigenständige Ziele, greifen andererseits aber auch ineinander und erschließen neue Umsetzungsperspektiven für die Bioenergie.

Biosphärenreservate als Modellregion für Klimaschutz und Klimaanpassung im UNESCO- Biosphärenreservat Schorfheide Chorin

Förderung: Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; sozialwissenschaftliche Begleitung durch Prof. Dr. Peter Schmuck

In diesem Projekt geht es im Modul 2 um die Entwicklung von drei Bioenergiedörfern unter den besonderen Bedingungen eines Biosphärenreservats.

Bioenergieregion Ludwigsfelde

Förderung: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; sozialwissenschaftliche Begleitung durch Prof. Dr. Peter Schmuck

Dieses Projekt beschäftigt sich damit, modellhaft in einer industriell geprägten Stadt mit ländlichem Umfeld Bioenergieressourcen aus vorhandenen Reststoffen zu erschließen. Dies soll im Einklang mit Nachhaltigkeitskriterien auf landwirtschaftlich nicht nutzbaren Flächen (Rieselfelder) geschehen.

Catch-C: Nachhaltige landwirtschaftliche Bewirtschaftung und Betriebsformen in der EU zur Verbesserung des Klimaschutzes und der Bodengesundheit

Förderung: EU, 7. Forschungsrahmenprogramm

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus acht europäischen Ländern sind an diesem Projekt beteiligt. Es zielt darauf ab, Verfahren im Ackerbau zu identifizieren, die sowohl die Produktivität und

Bodenfruchtbarkeit verbessern als auch die Klimawirkung der Landwirtschaft verringern können. Ein wichtiges Teilziel ist es, herauszufinden, wie gut sich diese Verfahren in normale Betriebsabläufe integrieren lassen. Dazu werden typische Betriebsformen aus ausgewählten Boden-Klimaregionen genauer analysiert. Ein Netz von Dauer-Feldversuchen dient als Datenquelle, um die Bewirtschaftungseffekte messen zu können. Beratung und Politik spielen eine wichtige Rolle für die Umsetzung innovativer Bewirtschaftungsverfahren und werden daher in eigenen Arbeitspaketen mitbearbeitet.

KLIFF Klimafolgenforschung in Niedersachsen

Förderung: Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur, 2009 bis 2013; Sprecher ist Prof. Dr. Friedrich O. Beese

KLIFF ist ein Verbund von 21 Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die den Klimawandel und seine Auswirkungen in verschiedenen Sektoren speziell für Niedersachsen untersuchen. Er gliedert sich in zwei Querschnitts- und fünf Forschungsthemen. Ein Schwerpunkt der Arbeiten in den insgesamt 67 Teilprojekten ist die Regionalisierung der Klimamodelldaten für Niedersachsen. Auch die Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf Pflanzenproduktion und -schutz, Milchproduktion, Forstwirtschaft und Naturschutz, Binnengewässer sowie Küstenschutz gehört zu den zentralen Inhalten. In allen Bereichen und für die Raumplanung werden Ansätze für flexible Anpassungsstrategien entwickelt. KLIFF war intensiv an der Ausarbeitung der „Empfehlung für eine niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ beteiligt.

DFG-Graduiertenkolleg 1703 „Ressourceneffizienz in Unternehmensnetzwerken“

Förderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), 2012 bis 2016; Leitung durch Prof. Dr. Jutta Geldermann

Nachwachsende Rohstoffe spielen heutzutage nicht nur bei der Energiegewinnung eine Rolle. Auch als alternative Rohstoffbasis für traditionell erdölbasierte Produkte werden sie immer wichtiger. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Graduiertenkollegs entwickeln Methoden, um den effizienten Einsatz erneuerbarer Rohstoffe in Kuppelproduktionsprozessen zu verbessern, bei denen mehrere Erzeugnisse gleichzeitig entstehen. Untersucht werden insbesondere Holz und andere pflanzlich basierte Faserrohstoffe, die in der Fertigungs- und Prozessindustrie eingesetzt werden. Ziel ist eine Kaskadennutzung, also die mehrfache Nutzung eines Rohstoffs vor dessen energetischer Verwertung. Die Betrachtung umfasst sowohl verschiedene Wertschöpfungsstufen als auch steuernde Querschnittsfunktionen der Unternehmensnetzwerke.

Integrated carbon observation system (ICOS)

Förderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2012 bis 2015; Leitung durch Prof. Dr. A. Knohl

ICOS ist eine europäische Forschungsinfrastruktur mit dem Ziel, die Treibhausgas-Emissionen von Europa über die nächsten 20 Jahre zu quantifizieren und politische Entscheidungsträger auf nationaler wie Europäischer Ebene zu informieren. Die Georg-August-Universität Göttingen beteiligt sich an ICOS durch den Betrieb eines Klimaturms im Nationalpark Hainich, an dem untersucht wird, inwieweit unbewirtschaftete Wälder zum Klimaschutz beitragen können.

BEST Bioenergie-Regionen Stärken

Förderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2010 bis 2014; Sprecher ist Prof. Dr. Christian Ammer

Das Verbundprojekt BEST ist Teil des Forschungsprogramms „Nachhaltiges Landmanagement“ des BMBF. Energie aus Biomasse kann einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen und klimaneutralen Energieversorgung leisten. Sie steht jedoch aufgrund begrenzter Anbauflächen im Spannungsfeld unterschiedlicher Nutzungsinteressen und muss im Hinblick auf ökologische Konsequenzen umfassend bewertet werden. Ziel von BEST ist es, regional angepasste Konzepte und innovative Systemlösungen zur Produktion von Biomasse zu entwickeln und im Hinblick auf ökologische und ökonomische Auswirkungen zu bewerten.

Integrated Monitoring (IM; Site Neuglobsow/Brandenburg, an oligotrophic softwater lake)

Förderung: Umweltbundesamt (UBA)

Das europäische Netzwerk untersucht die Wirkungen von Emissionen auf Funktionen und Strukturen terrestrischer Ökosysteme. Ein wichtiger Bereich ist die Quantifizierung der Quellen- und Senkenfunktion von CO₂. Die Ökosysteme im IM-Programm sind repräsentativ ausgewählt für bedeutende Ökosystemtypen in Europa. Die angewandten Monitoring-Verfahren und -methoden sind standardisiert, aufeinander abgestimmt und relativ umfangreich.

Wissenstransfer und Innovation

Die Georg-August-Universität Göttingen als Lehr- und Forschungseinrichtung wird dieser Rolle auch im Hinblick auf Wissenstransfer und Innovation gerecht. So finden zum Beispiel auch Kooperationen mit Industrieunternehmen statt. Des Weiteren gibt es unter anderem Forschungseinrichtungen, an denen die Georg-August-Universität Göttingen beteiligt ist, Messen auf denen sie sich präsentiert sowie Partnerschaften mit anderen Universitäten und Forschungseinrichtungen. Einige exemplarische Beispiele der Aktivitäten, die im Zusammenhang mit Klimaschutz stehen, sind im Folgenden aufgelistet:

- Fakultät für Agrarwissenschaften auf der Agritechnica in Hannover (November 2013)
- Laufende Forschungskooperation mit der Universität Kassel
 - NMWK-Projekt Klimafolgenforschung in Niedersachsen
 - BEST/BESTGRAS – Energetische Nutzung von Grünlandbiomasse im Rahmen eines Agroforstsystems von schnellwachsenden Baumarten und Grünland
- Zentrum für Biodiversität und Nachhaltige Landnutzung (CBL)
- Interdisziplinäres Zentrum für Nachhaltige Entwicklung (IZNE)
- Jährliche Veranstaltungsreihe „Wissenschaft für Frieden und Nachhaltigkeit“ in Kooperation mit der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler (seit 2012); Konferenz im November 2013 zum Thema „Nachhaltigkeit – Verantwortung für eine begrenzte Welt“ unter anderem mit Fragen zum Klimaschutz

- Exponate zum persönlichen CO₂- und Stickstoff-Footprint sowie ein Simulationsspiel zur nachhaltigen Nutzung von Energie im Haus, der Georg-August-Universität Göttingen und der Stadt Göttingen bei der IdeenExpo 2013 in Hannover

7.4 LANDKREIS GÖTTINGEN

Der Klimaschutz spielt für den Landkreis Göttingen eine zentrale Rolle bei der Entwicklung des Kreisgebiets und seiner Kommunen. Mit verschiedenen Maßnahmen und Initiativen hat der Landkreis schon früh die Weichen für eine klimaverträgliche Zukunft gestellt: So hat er sich als Mitglied des Klimabündnisses bereits 1993 dazu verpflichtet, seinen CO₂-Ausstoß bis 2030 um 50 Prozent – bezogen auf das Basisjahr 1990 – zu reduzieren. 2010 beschloss der Kreistag den nachhaltigen Ausbau erneuerbarer Energien. Bis 2040 soll die gesamte im Landkreis benötigte Energie aus erneuerbaren Quellen und in der Region produziert werden. Bereits bis 2030 sollen die Stromversorgung zu 100 Prozent und die Wärmeversorgung zu 50 Prozent aus regionalen erneuerbaren Energien stammen. Bei der Wärmenutzung soll bis 2050 ein Rückgang um 80 Prozent und bei der Stromnutzung bis 2030 ein Rückgang um 25 Prozent erreicht werden.

Klimaschutzkonzept Landkreis Göttingen und kreisangehörige Kommunen (ohne Stadt Göttingen)

Es herrscht im Landkreis Einigkeit darüber, dass der reine Einsatz erneuerbarer Energien nicht ausreicht, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Hinzu kommt, dass die Situation in den Kommunen sehr unterschiedlich ist. Die Fragen, denen beim Erstellen des Klimaschutzkonzeptes nachgegangen wurde, waren entsprechend vielfältig: Wie lassen sich Energie einsparen und CO₂-Emissionen verringern? Wo stecken bisher noch ungenutzte Energiepotenziale? Wie gestaltet sich die Verkehrssituation in der Zukunft?

Das gemeinsame integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises und der kreisangehörigen Kommunen soll für alle beteiligten Akteurinnen und Akteure eine verbindliche Grundlage für ihre Klimaschutzaktivitäten sein. Erarbeitet wurde das Konzept zwischen dem 1. September 2012 und dem 31. Oktober 2013. Dabei wurden Fördermittel der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit genutzt. Erklärtes Ziel war es, das Thema Klimaschutz in allen klimarelevanten Bereichen des Landkreises Göttingen zu verankern.

Das Klimaschutzkonzept enthält eine Bestandsaufnahme der bisherigen Aktivitäten und eine Analyse der aktuellen energetischen Situation. Weiterhin wurde ein realistisches und umsetzbares Maßnahmenprogramm mit Zielen und Handlungsempfehlungen für die nächsten zehn bis 15 Jahre und darüber hinaus entwickelt. Wichtige Einrichtungen und Personen wurden frühzeitig beteiligt, sodass die Umsetzung nach der Konzeptphase sichergestellt ist.

Ausgehend von bundesweiten Studien und eigenen Untersuchungen wurde auch die Entwicklung des zukünftigen Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen des Landkreises Göttingen dargestellt. Dies erfolgte in Form von Szenarien. Sie zeigen Handlungsspielräume auf, die zukünftig genutzt werden müssen, um eine ausschließliche Versorgung durch erneuerbare Energien bis 2040 gewährleisten zu

können. Um konkrete Ziele festzulegen, wurde ein Szenario „Klimaschutz moderat“ und ein Szenario „Klimaschutz engagiert“ erstellt.

Dabei wurde klar, dass das Szenario „Klimaschutz moderat“ das Ziel für 2040 nicht annähernd erfüllt. Auch eine Verknüpfung der moderaten Angebotsstrategie mit der engagierten Nachfragestrategie oder umgekehrt führt nicht zu den gewünschten Ergebnissen. Erst im Szenario „Klimaschutz engagiert“ ergibt sich bereits für 2040 ein regenerativer Energieüberschuss, das heißt der Landkreis Göttingen kann die gestellte Anforderung erreichen und hat – rechnerisch betrachtet – noch „Reserven“ für die Energiebilanz der Stadt Göttingen.

Das engagierte Klimaschutzszenario setzt die konsequente Anwendung bekannter effizienter Technologien plus eine verstärkte Umsetzung von Klimaschutzstrategien wie die energetische Gebäudesanierung voraus. So kann der Landkreis Göttingen der Energiebilanz der Stadt Göttingen einen Regenerativ-Energieüberschuss von 205.616 MWh/a in 2040 beziehungsweise 647.131 MWh/a in 2050 als Reserven zur Verfügung stellen.

Bezogen auf die Zielsetzungen des Masterplans 100% Klimaschutz der Stadt Göttingen ergeben sich daraus folgende Beteiligungsmöglichkeiten des Landkreis Göttingen:

- Bereitstellung von Energiereserven für die Energiebilanz der Stadt Göttingen (205.616 MWh/a in 2040 und 647.131 MWh/a in 2050)
- Kooperative Planung und Umsetzung zukünftiger Klimaschutzprojekte, zum Beispiel Durchführung eines regionalen Klimaschutztages, Erarbeitung einer regionalen CO₂-Bilanz
- Abstimmung der Rahmenbedingungen

8. UMSETZUNGSPLANUNG UND MEILENSTEINE

Um die Ziele des Masterplans 100% Klimaschutz zu erreichen, muß zunächst ein struktureller und organisatorischer Rahmen aufgebaut werden. Dabei gilt es, die Klimaschutzaktivitäten im Stadtgebiet zu verstärken und insbesondere das Klimaschutzmanagement bei der Stadt selbst inhaltlich und organisatorisch weiterzuentwickeln. Zudem müssen Strukturen etabliert werden, die auch künftig für eine breite Beteiligung aller lokalen Stakeholder sorgen. Und schließlich ist eine wirkungsvolle Öffentlichkeitsarbeit notwendig. Sie soll die Menschen, die in Göttingen leben, umfassend über die Leitideen, Strategien und Maßnahmen des Masterplans informieren und zur Umsetzung motivieren.

Die in Kapitel 8.2 und 8.3 dargestellten Umsetzungspasen veranschaulichen die zeitliche Abfolge der notwendigen Schritte auf dem Weg zur Masterplan-Zielsetzung. Sie dienen als strategische Planungslinie und werden vom Klimaschutzmanagement koordiniert.

Schließlich folgt der wichtige Bereich der Erfolgskontrolle: Hier wird das Instrumentarium für Controlling und Monitoring in Kapitel 8.4 näher vorgestellt.

8.1 KLIMASCHUTZMANAGEMENT BEI DER STADT GÖTTINGEN

Das Klimaschutzmanagement ist bei der Stadt Göttingen im Baudezernat, Fachbereich Gebäude und Immobilien beim Fachdienst Hochbau, Klimaschutz und Energie angesiedelt. Dort ergänzt es sich mit dem Energiemanagement für die städtischen Gebäude. Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe. Als solche erfordert sie die Zusammenarbeit und Abstimmung mit den Bereichen Stadtplanung, Verkehrsplanung, Umweltschutz und vielen anderen Einheiten der Stadtverwaltung.

Während der Erstellungphase des Masterplans 100% Klimaschutz von Mitte 2012 bis Ende 2013 unterstützte eine eigens hierfür eingestellte Klimaschutzmanagerin die Prozesssteuerung. Für die Umsetzungsphase ab Anfang 2014 bis Mitte 2016 ist das Klimaschutzmanagement mit zwei Stellen ausgestattet.

Das Klimaschutzmanagement steuert den gesamten Umsetzungsprozess. Dabei koordiniert und vernetzt es die verschiedenen Beteiligten. Zudem ist es für das Controlling und die Öffentlichkeitsarbeit des Prozesses zuständig.

Koordination und Vernetzung der Akteurinnen und Akteure

Im Rahmen der Umsetzungsphase ab 2014 sollen viele Personen und Einrichtungen aktiv an der Umsetzung beteiligt werden.

Träger des Masterplans 100% Klimaschutz

Der von den drei Trägern eingerichtete Lenkungsausschuss wird weiter fortgeführt. Hierfür sind je nach Bedarf zwei bis drei Treffen pro Jahr vorgesehen. Das Gremium ist dafür zuständig, die Aktivitäten und die Öffentlichkeitsarbeit abzustimmen. Zu seinen Aufgaben gehört zudem, das Masterplan-Konzept zu steuern, zu evaluieren und fortzuschreiben.

Landkreis Göttingen

Die Zusammenarbeit mit dem Landkreis Göttingen wird intensiviert. Operativ geschieht dies auf der Ebene des Klimaschutzmanagements beziehungsweise der Klimaschutzbeauftragten. Im Rahmen des Stadt-Landkreis-Gesprächs zwischen den jeweiligen Planungs- und Umweltdezernaten wird die Kooperation übergeordnet gesteuert. Ziel der Zusammenarbeit ist es, eine gemeinsame CO₂-Bilanz aufzustellen, gemeinsame Projekte durchzuführen und die Öffentlichkeitsarbeit sowie Projektarbeit miteinander abzustimmen.

Klimaschutz-Beirat

Der Klimaschutz-Beirat wurde während der Masterplan-Erstellung als unabhängiges fachliches Beratungsgremium etabliert. Er unterstützt die Stadt Göttingen bei allen Entscheidungen rund um den Klimaschutz und empfiehlt Aktivitäten. Zu seinen Aufgaben gehört auch, die Umsetzung des Masterplans zu begleiten. Der Klimaschutz-Beirat soll mindestens zweimal im Kalenderjahr zusammentreten. Das Klimaschutzmanagement stellt die kontinuierliche Arbeit und die Organisation sicher. Mit dem Ratsbeschluss vom 13. September 2013 wurde die Einrichtung des Klimaschutz-Beirats, die Geschäftsordnung sowie die Zusammensetzung beschlossen.

Der Klimaschutz-Beirat umfasst maximal 25 Mitglieder und setzt sich aus Fachleuten aus ganz unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen zusammen, die in ihrem Bereich Verantwortung tragen, Multiplikatoren sind oder im Klimaschutz seit langem engagiert sind. Hierzu zählen je eine Vertretung der Träger des Masterplans sowie momentan 21 Personen aus den Bereichen Wissenschaft und Bildung, Landkreis Göttingen, Planen, Bauen und Wohnen, Wirtschaft und Handel, Energieversorgung, Energieagentur Region Göttingen, Verkehr, Energie- und Umweltinitiativen, Kirchen und Kultur, Jugend und Studierende, Gesundheit und Medizin sowie aus sonstigen gesellschaftlichen Bereichen. Der Klimaschutz-Beirat bestimmt aus seinen Reihen eine Person, die als beratendes Mitglied im Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz vertreten ist.

Netzwerke und Arbeitsgruppen

Viele bestehende Netzwerke können für Klimaschutz-Aktivitäten genutzt werden. Die Treffen der Arbeitsgruppen des Klimaschutzkonzepts und der Workshops des Masterplan-Prozesses werden mindestens einmal pro Jahr fortgesetzt. Die Themen der Sitzungen orientieren sich im Rahmen der Umsetzung des Masterplans an den Handlungsfeldern der jeweiligen Zielgruppe. Dabei gilt es, eine Arbeitsweise zu entwickeln, die jederzeit offen für neue Mitglieder ist und dennoch eine zunehmende Verbindlichkeit für die Umsetzung von Projekten ermöglicht. Perspektivisch sollen sie gemeinsame Selbstverpflichtungen ausarbeiten und Bericht erstatten.

Darüber hinaus gilt es, weitere themenorientierte Netzwerke wie den Effizienzclub Energie, einen Ökoprofit-Club, die Arbeitsgruppe Klimaschutz-Tag oder das Netzwerk Regenerative Energien der Energieagentur Region Göttingen aufzubauen und zu unterstützen. Sie dienen dazu, gemeinsame Projekte und Aktivitäten durchzuführen, Erfahrungen auszutauschen und sich am weiteren Prozess – insbesondere an der Fortschreibung – zu beteiligen.

Bürgerinnen und Bürger

In der Umsetzungsphase wird zivilgesellschaftliches Engagement zum Thema Klimaschutz weiterhin aktiviert, gefördert und unterstützt. Dies geschieht, indem ähnliche Projekte wie die Klima-Werkstatt durchgeführt werden, die parallel zur Erstellung des Masterplans eingerichtet wurde. Darüber hinaus werden Anregungen von Bürgerinnen und Bürgern über eigens beim Fachdienst Hochbau, Klima-

schutz und Energie eingerichtete Wege telefonisch sowie online aufgenommen und die Weiterverfolgung koordiniert. Ziel ist es, eine breitere Öffentlichkeit zu aktivieren und in den Masterplan-Prozess einzubinden sowie den Informationsaustausch fortzuführen.

Öffentlichkeitsarbeit

Kommunikation, Information und eine kontinuierliche, begleitende Öffentlichkeitsarbeit nehmen eine zentrale Bedeutung in der Umsetzungsphase des Masterplans ein.

Koordination mit anderen Akteuren

Voraussetzung für eine wirkungsvolle Öffentlichkeitsarbeit ist die Koordination zwischen den Trägern, dem Landkreis Göttingen sowie der Energieagentur Region Göttingen und gegebenenfalls weiteren Akteuren. Im Rahmen der Umsetzungsphase ist vorgesehen, ein gemeinsames Konzept der Öffentlichkeitsarbeit zu entwickeln, das über jenes des Klimaschutzkonzepts hinausgeht. Dabei sollen die jeweiligen Rollen klar definiert, Verantwortliche benannt sowie Zielrichtungen abgestimmt werden. Hierzu ist ein Workshop mit den wesentlichen Verantwortlichen geplant.

Aktivitäten

Öffentlichkeitswirksame Aktivitäten zielen darauf ab, komplexe Zusammenhänge im Bereich Klimaschutz zu vermitteln. Ergebnisse, Aktivitäten und Erfolge können im Kommunikationsprozess ebenso wie gut gelungene, übertragbare Beispiele (Best-Practice aller Akteure) dargestellt werden. Die Mittel hierzu reichen von der Selbstdarstellung des Projekts über Pressearbeit und Veröffentlichungen bis hin zu Veranstaltungen und Exkursionsangeboten:

- **Internetseite:** verstärkte aktuelle Berichterstattung über Aktivitäten – auch von anderen Akteuren und Projekten –, Ausbau und regelmäßige Aktualisierung der Informationen zur Klimaschutz-Situation in Göttingen (zum Beispiel erneuerbare Energieanlagen, Verbräuche, Projekte und Aktionen)
- **Presse, Funk und andere Medien:** Darstellung der Aktivitäten, Best-Practice aller Akteure, Flyer, Eingehen von Medienpartnerschaften
- **Veranstaltungen:** Information, Diskussion auch kontroverser Themen wie Windenergie, Exkursionen, Workshops, Veranstaltungsreihen, Tag der offenen Tür, Initiierung von Wettbewerben mit Preisverleihung, Klima-Werkstätten und Ähnliches.

Klimaschutz-Tag

Im Rahmen einer gemeinsamen Auftaktveranstaltung zum Masterplan 100% Klimaschutz und der Klima-Werkstatt fand im Herbst 2012 der 1. Klimaschutz-Tag Göttingen statt. Dieser wurde ausschließlich von der Stadtverwaltung organisiert. In einer großen Veranstaltung stellte sie ihre aktuellen Planungen und Aktivitäten vor.

Die Grundidee zum Klimaschutz-Tag als großes regionales Ereignis entstand im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts und wurde in der Klima-Werkstatt wieder aufgegriffen. Das Konzept wurde gemeinsam mit verschiedenen Institutionen im Sommer 2013 weiterentwickelt. Zu den Beteiligten zählen neben der Stadt Göttingen der e-Punkt Göttingen, die Energieagentur Region Göttingen, die Pro City GmbH Göttingen, der Landkreis Göttingen sowie die Stadtwerke Göttingen AG. Zur Realisie-

ung bedarf es weiterer Schritte, zum Beispiel der weiteren Abstimmung mit den Projektpartnern, der Erschließung von Finanzmitteln und der Suche nach geeigneten Sponsoren.

Der Klimaschutz-Tag soll erstmalig im Jahr 2015 stattfinden. Er wird dann ein zentrales jährliches Ereignis für Klimaschutz in Stadt und Landkreis Göttingen. Gemeinsam mit vielen Privatpersonen und Organisationen aus Stadt und Region werden Themen rund um den Klima- und Umweltschutz in verschiedenen Themenschwerpunkten präsentiert. Ziel ist es, eine breite Öffentlichkeit für den Klimaschutz zu sensibilisieren und zu aktivieren. Mit einer vielfältigen, lebendigen und bunten Veranstaltung sollen unter anderem auch praktische Anregungen aufgezeigt werden.

8.2 UMSETZUNGSPHASE 2014 BIS 2016

In der Umsetzungsphase sollen ab 2014 aufbauend auf den bereits beschlossenen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts sowie aus den Maßnahmen, die in Kapitel 6 dargestellt wurden, erste Projekte entwickelt und umgesetzt werden. Dies beinhaltet insbesondere die Planung, die Abstimmung mit Partnereinrichtungen, das Motivieren und Finden von Akteuren, das Einwerben von Finanzmitteln, das Initiieren und Unterstützen sowie das Begleiten und Steuern.

Erste Projekte, die ab 2014 von den beiden Klimaschutzmanagement-Stellen und weiteren Akteurinnen und Akteuren angegangen werden sollen, sind in der folgenden Tabelle beispielhaft dargestellt:

Bereich / Maßnahme	Projektidee	Akteure	Meilenstein
Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz	Einrichtung eines Koordinations-teams Öffentlichkeitsarbeit und Erarbeitung eines abgestimmten Konzepts	Träger gemeinsam mit Landkreis, Energieagentur und andere	Erstes Treffen: April 2014
Energieeffizienz und erneuerbare Energien (alle Bereiche) Öffentlichkeitsarbeit: Information und Motivation	Gute Beispiel-Sammlung auf der Klimaschutz-Seite: öffentliche Dokumentation von guten Beispielen aus den Bereichen: Gebäudesanierung, BHKW- oder erneuerbare Energie-Anlagen, Energieeffizienz von Privaten, Einrichtungen und Unternehmen	Stadt	Start auf der Klimaschutz-Seite: Mitte 2014
Energieeffizienz und erneuerbare Energien (alle Bereiche) Öffentlichkeitsarbeit: Information und Motivation	Kennzeichnung von guten Beispielen: Auszeichnung von guten Beispielen (siehe oben) beispielsweise mit einer "Hausplakette"	Stadt	Erste Auszeichnung: Ende 2014 100. Auszeichnung: Ende 2015
Energieeffizienz und erneuerbare Energien (alle Bereiche) Öffentlichkeitsarbeit: Information und Motivation	Auslobung eines Klimaschutz-Preises: jährlicher Wettbewerb und Auszeichnung von vorbildlichen Projekten mit wechselnden Schwerpunkten wie energetische Gebäudesanierung, Neubau, Sanierung historischer Gebäude, BHKW-Anlagen, Integration von Solaranlage; für Private, Einrichtungen und Unternehmen	Träger gemeinsam mit Energieagentur	Auslobung des ersten Wettbewerbs: Anfang 2015

Bereich / Maßnahme	Projektidee	Akteure	Meilenstein
Energieeffizienz und erneuerbare Energien (alle Bereiche) Öffentlichkeitsarbeit: Beratung, Information und Motivation	"Tag des offenen Klimaschutzes": Vorstellung vorbildlicher Projekte (siehe oben) an einem Tag der offenen Tür	Stadt gemeinsam mit Energieagentur	Erster Tag der offenen Tür: Oktober 2014
Energieeffizienz in privaten Haushalten Beratung und Information	„Stromspar-Check“: Beratung von einkommensschwachen Haushalten und Einbau praktischer Energiesparhilfen zur Verringerung des Energieverbrauchs	Energieagentur Region Göttingen	Projektstart: Dezember 2013 50. Haushalt: September 2014 250. Haushalt: Anfang 2016
Energieeffizienz in öffentlichen Einrichtungen Aktionen zum Energiesparen durch kleininvestive Maßnahmen und Nutzerverhalten	Energiesparaktionen in Schulen und Kindertagesstätten (In Schulen seit 2010 etabliert): Durchführung in Kindertagesstätten z.B. im Rahmen von "Ökoprofit"	Stadt	Projektstart für Kindertagesstätten: Ende 2014
Energieeffizienz und erneuerbare Energien bei Gebäude (Sanierung und Neubau) Qualifizierung von Handwerk und Planern	Aufbau des Regionalen Experten-netzwerks „Fachpartner Bauen & Energie“ zur Qualifizierung und Vernetzung der im Baubereich Tätigen	Energieagentur Region Göttingen	Start: Anfang 2014 (Förderantrag ist gestellt, die Bewilligung in Aussicht)
Energieeffizienz und erneuerbare Energien in Betrieben Förderung von Energienetzwerken	Organisation von Energiemanagementnetzwerken wie dem Effizienzclub Energie zur Förderung des Erfahrungsaustauschs, ggf. auch zielgruppen- oder branchenspezifisch oder als Fortführung von Ökoprofit	Measurement Valley e.V. gemeinsam mit Stadtwerke, ggf. Stadt	Netzwerk besteht bereits, öffentliche Veranstaltung: Mitte 2014
Energieeffizienz und erneuerbare Energien in Betrieben (GHD) Information und Beratung	Informationsveranstaltungen Energieeffizienz in Betrieben zu zielgruppenspezifischen Themen wie z.B. Beleuchtung, Druckluft oder Lüftung zum Erfahrungsaustausch und in Verbindung mit Motivation und Organisation zu modellhafter Umsetzung	Stadt gemeinsam mit GWG, IHK und weiteren	Erste Veranstaltung: Mitte 2014 Erstes umgesetztes Projekt: Anfang 2015
Energieeffizienz und erneuerbare Energien in Betrieben Projekt Ökoprofit	Weiterführung und Etablierung des Projektes Ökoprofit als Vorbereitung zum Energiemanagement	GWG gemeinsam mit WRG, Energieagentur und Stadtwerke	Nächste Staffel: Herbst 2014 Weitere Staffel: Herbst 2015
Energieeffizienz durch Abwärmenutzung Umsetzung von Modellprojekten	Umsetzung erster Projekte zur Abwärmenutzung	Stadtwerke gemeinsam mit Stadt/GEB	Entscheidung: Mitte bis Ende 2014
Produzierendes Gewerbe Ermittlung des Carbon-Footprint / CO ₂ -Fußabdruck von Produkten	Initiierung eines Modellprojekts zur Ökobilanz von Produkten mit wissenschaftlicher Begleitung durch die Georg-August-Universität Göttingen	Unternehmen gemeinsam mit Universität und Stadtwerke	Projektstart: Ende 2015 Präsentation der Produkte: Mitte 2016

Bereich / Maßnahme	Projektidee	Akteure	Meilenstein
Stadtplanung: Energieeffizienz und erneuerbare Energien Klimaschutz in zukünftigen Baugebieten	Prüfung zukünftiger Baugebiete und Bauvorhaben anhand einer Checkliste für Klimaschutz im Rahmen der Bauleitplanung bzw. von städtebaulichen Verträgen	Stadt	Beschluss der Checkliste: Anfang 2015
Energieeffizienz und Energieversorgung im Quartier Quartierskonzepte und Quartiersmanagement Öffentlichkeitsarbeit: Beratung, Information und Motivation	Erstellung eines integrierten Quartiers-Klimaschutzkonzeptes für die Innenstadt und begleitende Einrichtung eines Quartiersmanagements mit den Schwerpunktthemen energetische Gebäudesanierung historischer Gebäude und Fernwärmeversorgung (Förderung durch die KfW)	Stadt gemeinsam mit Energieagentur und Stadtwerke	Förderantrag: Mai 2014 Projektstart: Ende 2014
Energieversorgungsinfrastruktur Förderung des Ausbaus der Kraft-Wärme-Kopplung in Blockheizkraftwerken	Entwicklung einer BHKW-Kampagne mit Information und Beratung von Betrieben und Wohnungsgesellschaften, Durchführung von Modellprojekten, Dienstleistungsangeboten sowie Öffentlichkeitsarbeit	Stadt mit Stadtwerke und Energieagentur, Klima-Werkstatt	Start der BHKW-Kampagne: Anfang 2015
Erneuerbare Energien, Wind Beteiligung Öffentlichkeitsarbeit: Information	Im Rahmen der Aufstellung des Teil-Flächennutzungsplans Windenergie : intensive Information und Öffentlichkeitsarbeit zur Windenergie sowie Durchführen von moderierten Beteiligungsveranstaltungen (Hauptthemen: Landschaftsbild, Lärm, Infraschall und Artenschutz)	Stadt mit Energieagentur	Vorlage Entwurf des T-FNP: Ende 2014 Beschluss: Anfang 2016
Erneuerbare Energien, Biomassenutzung mit Holz Ausbau der Holznutzung in Betrieben	Durchführung des Modellprojekts Unternehmen Holzenergie , bei dem 10 Betriebe beim Umstieg auf Holz (Pellets oder Hackschnitzel) über 3 Jahre beraten und unterstützt werden	Treffpunkt Energie e.V. (im Holzhof) gemeinsam mit 3N und Energieagentur	Startveranstaltung: Oktober 2013 Projektstart: Mitte 2014
Erneuerbare Energien, Solarenergie Aufbau eines Solarkatasters	Kampagne zur Verstärkung der Nutzung der Solarenergie Im Rahmen der Aufstellung eines Solarkatasters , das in einer Internet-Karte die Eignung von Dächern zur Solarnutzung darstellt (eingebettet in das Solarportal)	Energieagentur Region Göttingen gemeinsam mit Stadt und Landkreis	Start des Solarkatasters: Mitte 2014 Beginn Veranstaltungsreihe: Anfang 2015
Verkehr, Fahrradmobilität Öffentlichkeitsarbeit: Information und Motivation	Durchführung der Mobilitätskampagne „ Stadtradeln “ des Klimabündnisses	Stadt gemeinsam mit Landkreis	Projektwoche: Mitte 2014
Verkehr, Fahrrad- und E-Mobilität Infrastruktur für E-Mobilität	Ausbau des eRadschnellwegs durch Göttingen (Bovenden – Rosdorf) mit wissenschaftlicher Begleitung durch die Georg-August-Universität Göttingen (städtisches Projekt im Rahmen des Projekts „Schaufenster Elektromobilität“)	Stadt gemeinsam mit Universität und Landkreis	Einweihung 1. Bauabschnitt: November 2013 2. Bauabschnitt: Mitte 2015

Bereich / Maßnahme	Projektidee	Akteure	Meilenstein
Verkehr, ÖPNV Verbesserung der ÖPNV-Angebots	Überarbeitung des Busliniennetzes zugunsten einer Optimierung bezüglich der tatsächlichen Nachfrage	GöVB gemeinsam mit Stadt	Beschluss: Dezember 2014 Inbetriebnahme: Herbst 2014
Klimaschutz allgemein inkl. Suffizienz Bildung	Kennzeichnung von Bildungsangeboten zum Klimaschutz bzw. zur Nachhaltigkeit in Göttingen	Stadt gemeinsam mit VHS und anderen Bildungsträgern	Kennzeichnung VHS-Programm: Mitte 2014 Broschüre: Anfang 2015
Klimaschutz allgemein inkl. Suffizienz Informationen zu Klimaschutz-Angeboten in der Stadt	Klimaschutz-Willkommenspakete für Neuzugezogene und Studierende mit aktuellen Informationen rund um den Klimaschutz Göttingen (inkl. Probegutscheine)	Stadt gemeinsam mit Stadtwerke und Energieagentur	Übergabe des ersten Klimaschutzpakets: Anfang 2015
Klimaschutz allgemein inkl. Suffizienz Jährliche große Klimaschutz-Veranstaltung	Organisation und Durchführung eines jährlichen Klimaschutz-Tags (siehe Kapitel 8.1)	Stadt gemeinsam mit Landkreis, Stadtwerke, e-Punkt, Energieagentur und Pro City	Erster Klimaschutz-Tag Göttingen: Mitte 2015 (Danach jährlich)
Klimaschutz allgemein inkl. Suffizienz Kampagnen für Haushalte Öffentlichkeitsarbeit: Sensibilisierung, Information und Motivation	Modellprojekt Klimaschutz-Haushalte (Arbeitstitel): Haushalte in Stadt und Landkreis erproben unter fachkundiger Begleitung Klimaneutralität und Nachhaltigkeit. Die Erfahrungen dienen als Grundlage für ein zielgruppenspezifisches Beratungskonzept	Energieagentur Region Göttingen gemeinsam mit Stadt und Landkreis	Bei positiver Bewilligung des Förderantrags möglicher Start: Anfang 2015 Erste Haushalte: Ende 2015
Klimaschutz allgemein inkl. Suffizienz Klimaschutz Film Öffentlichkeitsarbeit: Sensibilisierung und Motivation	Erstellung eines Klimaschutz-Films von Kindern und Jugendlichen über Göttingen im Jahr 2050 (Förderung der Projektmittel erforderlich)	Stadt gemeinsam mit Gespa e.V.	Förderantrag: Mitte 2014 Premiere: Ende 2015

Tabelle 4: Projekte ab 2014

Weiterer Untersuchungsbedarf besteht in der zweiten Phase des Projekts Masterplan 100% Klimaschutz zu Bereichen, die in der ersten Phase nicht abschließend bearbeitet werden konnten. Dazu sollen folgende Untersuchungen angegangen und Konzepte aufgestellt werden:

- **Quartierskonzepte** und Einrichtung eines Quartiersmanagement: Konkret für die Innenstadt ab Mitte 2014 (angestrebt ist eine KfW-Förderung), Nordstadt (Voraussetzung ist die Ausweisung als Sanierungsgebiet). Weitere Quartiere sollen folgen. Schwerpunkt ist dabei die **energetische Gebäudesanierung** unter Bewahrung der historischen und architektonischen Qualität der Gebäude.
- Übertragung der Ergebnisse des **Wärmeatlas** als Instrument für die strategische Planung auf das gesamte Stadtgebiet
- Vertiefung der Untersuchung zur langfristigen Funktionen der **Fernwärmeversorgung** zur Wärmeversorgung, Abwärmenutzung, Nutzung unterschiedlicher erneuerbarer Energie sowie zur Speicherung oder Steuerung von Energieflüssen

- Untersuchung weiterer Projekte zur **Abwärmenutzung**, Modelluntersuchungen zu **Produktbilanzen** und zum **CO₂-Fußabdruck** von Herstellungsketten lokaler Betriebe
- Vertiefende Untersuchungen zur **Bioenergie** – insbesondere der Nutzung von fester Biomasse und von Reststoffen – mit detaillierter Ermittlung von Potenzialen, der Erschließungsmöglichkeiten sowie Aufzeigen erster Realisierungsprojekte
- Vertiefende Untersuchung zur **Solarenergienutzung** in Verbindung mit der Erstellung des Solarenergiekatasters, unter Anderem mit den Themen architektonische Integration, Wärmenutzung und Speicherung
- Untersuchungen zur Abschätzung des lokalen und regionalen Potenzials der **Tiefen-Geothermie**
- Vertiefung des Grobkonzepts zur **Energiespeicherung**: genauere Berücksichtigung besonderer Göttinger Rahmenbedingungen, Analyse der dynamischen Effekte (wie passen Angebot und Nachfrage zeitlich zusammen und was bedeutet das für den Speicherbedarf (Batterie/P2G/Wärme) und das Lastmanagement) und Ableitung eines Konzepts unter Einbeziehung der Elektromobilität und der Nutzbarkeit anfallender Abwärme in der städtischen Fernwärme
- Erarbeitung eines **Leitbild für Erneuerbare Energien**: Aufstellen eines Konzepts zum Ausbau der Erneuerbaren Energien (Erneuerbare-Energien-Konzept) mit dem dazugehörigen Bedarf an Infrastruktur
- **Standortbezogene Konzepte** zur Energieversorgung mit erneuerbaren Energien wie z.B. im Bereich der Verwertung von Baum- und Strauchschnitt oder ähnlicher Biomasse-Anlagen
- Vertiefung der Abschätzung zu den **wirtschaftlichen Folgen** des Masterplan-Szenario inkl. Finanzierung und regionaler Wertschöpfung

Um die weitreichenden Ziele des Masterplans 100% Klimaschutz zu erreichen, müssen zudem in einem großen Umfang Investitionen getätigt werden. Insbesondere den Träger Stadt, Stadtwerke Göttingen AG und Georg-August-Universität Göttingen fällt hierbei eine besondere Rolle zu. Aufgrund ihrer Vorbildfunktion werden sie verstärkt Modellprojekte umsetzen, die die hohen Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen, den sinnvollen Einsatz innovativer Technologien und die effiziente und wirtschaftliche Erschließung erneuerbarer Energien demonstrieren sollen. Im Kapitel 7 wurden die jeweiligen Planungen der Träger im Überblick vorgestellt. Für die kurz- und mittelfristigen Investitionsmaßnahmen wurden von den Trägern bereits im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts entsprechende Fachprogramme erarbeitet, die weiterhin Bestand haben.

Das Projekt Masterplan 100% Klimaschutz sieht vor, dass die Stadt in der Umsetzungsphase (Phase 2) innerhalb des ersten Jahres eine Förderung in Höhe von 50 Prozent und maximal 100.000 Euro für eine ausgewählte vorbildliche Investitionsmaßnahme erhalten kann. Diese Maßnahme soll Leuchtturmcharakter haben und muss eine CO₂-Einsparung von mindestens 80 Prozent erzielen.

Die Stadt sieht hierfür ein Stromsparprojekt bei der Beleuchtung einer ihrer Schulen oder Kindertagesstätten vor. Dabei sollen sowohl neue Leuchten mit einer Zeit-, Präsenz- und Helligkeitssteuerung als auch innovative Techniken wie Lichtlenkung in Kombination mit Sonnenschutz und die Nutzung

von Solarstrom zum Einsatz kommen. Die konkrete Auswahl und Planung der Maßnahme ist noch nicht abgeschlossen.

8.3 MITTEL- UND LANGFRISTIGE UMSETZUNG

Die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz mit all ihren Facetten von der Information und Beratung, über Beteiligung, Motivation und Sensibilisierung bis zur Bildung und Ausbildung wird sich in den nächsten Jahren und Jahrzehnten als Hauptaufgabe bei der Umsetzung des Masterplans 100% Klimaschutz darstellen. Daneben sind heute folgende Bereiche absehbar, auf die das Klimaschutzmanagement sein Hauptaugenmerk legen muss.

- Energieeffizienz im Gebäudebereich (Gebäudeheizung, Strom):
 - Beratung aller Akteure (Private und gewerbliche Eigentümerinnen und Eigentümer, Wohnungsbaugesellschaften sowie private Haushalte und anderen Nutzungsgruppen)
 - Qualifizierung des Handwerks, der planenden Büros und der Umsetzungsunternehmen
 - Motivieren durch Kampagnen (Veröffentlichung von Best-Practice, Vorbild der Träger etc.), um die Umsetzungsgeschwindigkeit zu steigern
- Energieeffizienz in Einrichtungen und Unternehmen:
 - Anregung und Unterstützung zum betrieblichen Energiemanagement
 - Organisation des Erfahrungsaustauschs
 - öffentliche Darstellung von Best-Practice
- Wärmeversorgung:
 - Ausbau der Fernwärme in der Innenstadt
 - KWK-Contracting mit BHKW
 - erste Erprobung von Wärmespeichern
 - Ausbau von Gas-Wärmepumpen (bis 2020)
- Strom:
 - Aufbau des Smart Grids
 - erste Erprobung Stromspeichertechniken
 - Aufbau einer Ladeinfrastruktur im Rahmen des Projekts „Schaufenster Elektromobilität“
- Verkehr:
 - Fertigstellung des Klimaplanes Verkehrsentwicklung
 - Umsetzung der darin und im Lärmaktionsplan sowie Luftreinhalteplan beschlossenen Maßnahmen
 - Regionale Abstimmung der Maßnahmen
- Netze:
 - Abstimmung der Netzausbauplanung zwischen allen Netzen: Strom, Gas und Wärme
 - Aufbau einer Netzsteuerung, die die einzelnen Netzsteuerungen integriert und Erzeugungsanlagen und größere Verbrauchseinrichtungen vernetzt

- Erarbeitung eines abgestimmten Speicher- und Umwandlungskonzepts, das alle Energienetze und Energieträger berücksichtigt
- Erneuerbare Energien:
 - Aufstellen des Teil-Flächennutzungsplans Windenergie, um die Beantragung und den Bau von Anlagen zu ermöglichen
 - Forcierter Ausbau der Nutzung von Solarenergie (sowohl in Wärme- als auch in Photovoltaikanlagen): z.B. durch Modellprojekte, über die Entwicklung günstiger Standardangebote mit Qualitätskontrolle, durch Contracting-Angebote und Entwicklung von Betreibermodellen, durch Informationsangebote und Betriebs-Checks, Motivation und Anregungen zur Solararchitektur sowie ähnliche Angebote und Aktionen
 - Entwicklung der Holzheizung und -nutzung, insbesondere unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit bei der regionalen, nationalen und internationalen Gewinnung
 - nach 2020/25 Ausbau der Umweltwärmenutzung mit elektrischen Wärmepumpen

In den Dekaden ab 2020 sollen folgende **wichtige Meilensteine** erreicht sein:

	2008	2020	2030	2040	2050
HH: Reduzierung Endenergiebedarf	100%	95%	81%	62%	41%
GHD: Reduzierung Endenergiebedarf	100%	75%	58%	50%	46%
Prod. Gewerbe: Reduzierung Endenergiebedarf	100%	82%	72%	67%	66%
E-Mobilität: Anteil am Straßenverkehr		9%	16%	32%	48%
Sanierungsrate Gebäude	1,3%	2,2%	2,9%	3,0%	3,0%
mittl. Wärmebedarf Bestand [kWh/m²a]	154	145	121	87	50
erneuerbare Energien: Anteil Gesamtverbrauch	1,4%	18%	48%	76%	100%
Photovoltaik in MW	8	136	406	645	758
Solarkollektorfläche in Tausend m²	4	113	191	314	343
Windkraftanlagen, Anzahl	1	5	16	21	23

Tabelle 5: Meilensteine der Dekaden 2020 bis 2050

Meilensteine 2020

- Die Stadt stellt ihr erstes Gebäude vor, das durch energetische Sanierung das Passivenergiehaus-Niveau erreicht
- Eine Gas und Dampf-Turbine (GuD) mit hoher Stromauskopplung wird eingeweiht
- Der Ökoprotit-Club nimmt das 100. Unternehmen auf und gründet seine 4. Fachgruppe
- Die Biogasanlage im nördlichen Stadtgebiet wird in Betrieb genommen
- Der letzte Streckenabschnitt des eRadschnellwegs von Bovenden nach Rosdorf wird fertiggestellt
- Der Klimaschutz-Tag wurde erstmals von über 15.000 Menschen besucht

Meilensteine 2030

- Die Wohnungsbestände der Göttinger Wohnungswirtschaft sind zu 50 Prozent mit BHKW ausgerüstet oder an Fern- beziehungsweise Nahwärmenetze angeschlossen
- Die erste Anlage zur Bio-Methanerzeugung (Power to Gas“) für die Langzeitspeicherung wird errichtet
- Die Fortschreibung des Erneuerbare-Energien-Konzeptes wird im Rat der Stadt verabschiedet
- Der 20. Elektro-Bus wird im Linienverkehr eingesetzt
- Die erste öffentliche Akku-Wechselstation für Elektrofahrzeuge wird in Betrieb genommen
- 35 Prozent der Göttinger Bevölkerung nutzt statt eigenem PKW eines der Carsharing-Angebote, bei dem mittlerweile die Bürgerkarte für das Stadtgebiet integriert ist

Meilensteine 2040

- Die Stadt Göttingen wird mit dem Bundes-Preis für die vorbildliche flächendeckende Umsetzung von Effizienzstrategien ausgezeichnet. In der Auslobung wird dabei besonders der behutsame Umgang mit baukulturell bedeutsamen Gebäuden und die Erhaltung der historischen Innenstadt hervorgehoben
- 50 Prozent der Unternehmen haben ein Konzept zur Optimierung ihrer Produktion hinsichtlich der CO₂-Bilanz und Umweltauswirkungen erarbeitet und setzen erste Maßnahmen um
- 50 Prozent der Göttinger Bevölkerung nutzt ein Mobilitäts-Abo
- 90 Prozent der Gebäude in der Innenstadt sind am Fernwärmenetz angeschlossen
- Die Auswertung der Luftbilder der aktuellen Überfliegung des Stadtgebiets zeigt, dass bereits 75 Prozent der geeigneten Dachflächen mit Solaranlage (Wärme- und PV-Anlagen) bestückt sind.
- Die 20. Windenergieanlage wird eingeweiht. Sie konnte auf Grundlage des im Jahr 2035 überarbeiteten Flächennutzungsplans genehmigt werden

Meilensteine 2050

- 80 Prozent der Unternehmen haben ein Konzept zur Optimierung ihrer Produktion hinsichtlich der CO₂-Bilanz und Umweltauswirkungen erarbeitet und 50 Prozent haben dieses größtenteils umgesetzt
- In Göttingen existiert ein flächendeckende Netz für die Infrastruktur für Elektrofahrzeuge mit Lade- und Akkuwechselstationen
- Mit Fernwärme versorgte Quartiere sind die historische Innenstadt und andere historische Quartiere, verdichtete Wohn- und Gewerbegebiete zur Abwärmenutzung sowie das Universitätsgelände

- Der Umbau der Stromnetzinfrasturktur sowie die Leitstellen-Optimierung ist abgeschlossen, die öffentlichen Strom-, Gas- und Wärmenetze, Speicherungs- und Erzeugungsanlagen der Region werden von der Leitstelle der Stadtwerke Göttingen AG und der kommunalen Netzbetreiber gesteuert
- Der Anteil erneuerbarer Energien am kompletten Endenergieverbrauch hat 100% erreicht und stammt zu fast zwei Dritteln aus Anlagen im Stadtgebiet von Göttingen. Die Kooperationsmodelle, die die Stadt und der Landkreis Göttingen für die erneuerbaren Energien entwickelt haben, dienen kreisfreien Städten bundesweit als Vorbilder
- Eine repräsentative Befragung der Bürgerschaft kommt zu dem Ergebnis, dass sich die Ressourcen schonende Lebens- und Wirtschaftsweise innerhalb der Göttinger Zivilgesellschaft etabliert hat

8.4 CONTROLLING UND MONITORING

Ein sehr wichtiger Baustein des Klimaschutz-Managementprozesses ist die regelmäßige Überprüfung mit Hilfe von Controlling. Unter Controlling ist dabei kein reiner Soll-/Ist-Vergleich zu verstehen, sondern ein umfassendes Steuerungs- und Koordinierungsinstrument. Das Monitoring sorgt dabei für eine systematische und regelmäßige Erfassung und Auswertung. Beides zusammen soll sicherstellen, dass die gesetzten Klimaschutzziele kontinuierlich verfolgt werden. Die Einführung und Betreuung des Controllings gehört zu den Aufgaben des Klimaschutzmanagements.

Treibhausgas-Bilanz und Indikatoren

Die Energie und CO₂-Bilanz wird jedes Jahr auf Grundlage von Daten, die durch die Energieversorger und aus der Statistik verfügbar sind, aktualisiert. Gesonderte Erhebungen erfolgen nicht. Als Bilanzierungswerkzeug dient bis auf weiteres das Programm ECOREgion des Unternehmens ECOSPEED AG. Sobald auf Bundesebene das neue Bilanzierungsprogramm „Klimaschutzplaner“ fertiggestellt ist, kann 2015/16 über einen eventuellen Umstieg entschieden werden, sofern sich dieser mit den gegebenen finanziellen und personellen Ressourcen umsetzen lässt.

Die vorhandene Energie- und Treibhausgas-Bilanz wird somit fortgeschrieben, zusätzlich wird eine gemeinsame Bilanz für die Stadt und den Landkreis Göttingen angestrebt. Im Abstand von rund fünf Jahren werden auch die nicht leitungsgebundenen Energien erfasst und die Bilanz entsprechend „feinjustiert“ (siehe unten).

Da die CO₂-Bilanz ein sehr „träges“ Instrument ist, wurde zusätzlich ein Satz von Indikatoren zusammengestellt, die eine differenziertere Betrachtung ermöglichen. Diese Kennwerte sollen möglichst aussagekräftig, aber auch einfach zu erfassen sein. Auch sie werden jährlich aktualisiert. Die Indikatoren beziehen sich auf die verschiedenen Handlungsfelder und sind in der folgenden Liste zusammengefasst. Im Anhang sind Ergebnisse sowie Datenquellen zu den Indikatoren detailliert zusammengestellt.

Bereich	Indikator	Einheit
1 Private Haushalte		
Raumwärme	Durchschnittliche spezifischer Wärmeverbrauch	kWh/m ² a
Strom	Durchschnittlicher Stromverbrauch pro Einwohner	kWh/Pa
2. Gewerbe, Dienstleistungen, Handel		
Raumwärme	Durchschnittlicher Wärmeverbrauch pro Beschäftigte	kWh/Pa
Strom	Durchschnittlicher Stromverbrauch pro Beschäftigte	kWh/Pa
2.a Stadt Göttingen		
Raumwärme	Spezifischer Wärmeverbrauch städtische Gebäude	kWh/m ² a
Strom	Spezifischer Stromverbrauch städtischer Gebäude	kWh/m ² a
Straßenbeleuchtung	Stromverbrauch Straßenbeleuchtung pro Kilometer	kWh/km
3. Produzierendes Gewerbe		
Energiemanagement	Anzahl Unternehmen mit zertifiziertem Energiemanagementsystem EMAS etc.)	-
Wärme	Durchschnittlicher Wärmeverbrauch pro Beschäftigte	kWh/Pa
Strom	Durchschnittlicher Stromverbrauch pro Beschäftigte	kWh/Pa
4. Verkehr		
ÖPNV Stadtgebiet Fahrleistung	Personenkilometer im ÖPNV	Pkm/a
ÖPNV Stadtgebiet Verbrauch	Spezifischer Verbrauch pro Fahrgast	kWh/Pa
ÖPNV Stadtgebiet Vorrang	Länge der Busspuren	km
ÖPNV Stadtgebiet Vorrang	Anzahl der Vorrangschaltungen für ÖPNV	-
Fahrradverkehr	Länge der Fahrradstraßen und eRadschellwege	km
Temporeduktion	Anteil der Straßen mit reduzierter Höchstgeschwindigkeit	%
ÖPNV Region Fahrleistung	Fahrgastzahl im regionalen ÖPNV	-
ÖPNV Region Pendler	Anzahl der Personen mit Jobtickets	-
Elektrofahrzeuge	Anteil der Elektro-Fahrzeuge an PKW-Bestand	%
5. Energieinfrastruktur		
Fernwärmeversorgung	Fernwärmeanteil am Gesamtwärmeverbrauch	%
Kraft-Wärme-Kopplung	KWK-Anteil bei der Fernwärme	%
Emissionen der Fernwärme	Emissionsfaktor der Fernwärme	t CO ₂ /kWh
Blockheizkraftwerke	BHKW-Leistung pro Einwohner	kW/P
Stromnetzen	Anteil der regelbaren Ortsnetztrafos	%
6. Erneuerbare Energien		
Erneuerbare Energien	Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtenergieverbrauch	%
Photovoltaik	PV-Leistung pro Einwohner	W _p /P
Solarthermie	Solarthermie-Fläche pro Einwohner	m ² /P
Windenergie	Wind-Leistung pro Einwohner	W/P
Bioenergie	Biogas-Leistung pro Einwohner	W/P
Geothermie	Länge der Sonden von Wärmepumpen	m
7. Suffizienz		
Wohnfläche	Wohnfläche pro Einwohner	m ² /P
Haushaltsgröße	durchschnittliche Personen pro Haushalt	-
Abfall	Abfallmenge pro Einwohner	kg/P
PKW-Besitz	Anzahl PKW pro Einwohner	-/P

Tabelle 6: Indikatoren für die sieben Handlungsfelder

Zusätzlich beteiligt sich die Stadt Göttingen auch an anderen Benchmark-Projekten wie beispielsweise an dem Benchmark Kommunalen Klimaschutz des Klima-Bündnisses der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima

Monitoring der Klimaschutz-Aktivitäten – Jährlicher Klimaschutz-Bericht

Auch die Aktivitäten der Träger und sonstigen Akteure sollen jährlich erhoben werden. Dies kann zum Beispiel bei den Netzwerktreffen erfolgen. Dabei werden die Daten aller Projekte systematisch erfasst und bezüglich ihres Erfolges und Umsetzungsgrades bewertet. Dies ergibt einen Gesamtüberblick über alle Aktivitäten, die so gegebenenfalls angepasst und weiterentwickelt werden können.

Alle Ergebnisse zusammen – aktuelle Treibhausgasbilanz, Indikatoren und Zusammenstellung der Aktivitäten – werden alljährlich in Form eines Klimaschutz-Berichts präsentiert. In dem Klimaschutz-Bericht werden auch weiche Indikatoren wie beispielsweise die Quantität und Qualität der Beteiligung von Akteuren, die Aktivitäten zur Öffentlichkeitsarbeit oder Durchführung von Bildungsprojekten aufgenommen. Zielgruppen sind der Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz der Stadt und die Öffentlichkeit.

Evaluation und Fortschreibung

Etwa alle fünf bis maximal zehn Jahre soll eine Evaluation stattfinden. Hierbei werden auch zusätzliche Daten – zum Beispiel Auswertung der Heizkesseldaten der Schornsteinfeger, Erfassungen von Solarwärme-Anlagen, Verkehrszählungen und Befragungen – erhoben und genauere Untersuchungen angestellt. Auch soll genauer betrachtet werden, inwieweit Göttinger Akteure und die Bürgerschaft im Klimaschutz beteiligt und engagiert ist. Die Analyse der Daten soll jeweils detailliert zeigen, welche Fortschritte die Stadt Göttingen in den einzelnen Handlungsfeldern erzielen konnte und wo noch Defizite sind.

Auf dieser Grundlage wird der Masterplan 100% Klimaschutz jeweils etwa alle fünf bis zehn Jahre aktualisiert und wiederum mit einer breiten Akteursbeteiligung fortgeschrieben.