

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Waren (Müritz) Heilbad



Erstellt von:



**UmweltPlan GmbH
Stralsund**

Tribseer Damm 2
18437 Stralsund

Tel.: 038 31/61 08-0
Fax: 038 31/61 08-49

info@umweltplan.de
www.umweltplan.de



**Fachhochschule Stralsund
Institut für Energie und
Umwelt (IFEU)**

Zur Schwedenschanze 15
18435 Stralsund

Tel.: 038 31/45 67 97
Fax: 038 31/45 71 17 97

Matthias.Ahlhaus@fh-stralsund.de
www.fh-stralsund.de



Umweltbüro Nord e.V.

Tribseer Straße 28
18439 Stralsund

Tel./Fax: 038 31/70 38 38

tilman.langner@umweltschulen.de
www.umweltschulen.de

Auftraggeber:

Stadt Waren (Müritz) Heilbad
Der Bürgermeister
Zum Amtsbrink 1
17192 Waren (Müritz)



Fertigstellung: **Februar 2014**

Projektleiter: Dipl.-Phys. Rainer Horenburg UmweltPlan GmbH Stralsund

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Stadt- und Regionalplanung
Konrad Beyer

Dr. rer. nat. Carola Bönsch

Dipl.-Phys. Rainer Horenburg

Sebastian Raabe

Dipl.-Ing. (FH) Kathrin Schult

M. Sc. cand. Hannes Seller

Dr. rer. nat. Angela Mehnert

Dipl.-BW (FH) Romy Sommer

Prof. Dr.-Ing. Matthias Ahlhaus

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Robert Roloff

B. Eng. Stefan Wilharm (Kapitel 10)

B. Eng. Ole Lange (Kapitel 11)

Dipl.-Chem. Tilman Langner, M.A.



Fördermittelgeber:

Das Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Waren (Müritz) wurde durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert. Projekttitle: „KSI: Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Waren (Müritz)“ (Förderkennzeichen: 03KS3754).

Weiterhin erfolgte eine Förderung durch das Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern (Aktenzeichen KL-12-0019).

GEFÖRDERT DURCH:



Titelbild:

Umweltbüro Nord e.V.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Konzeptentwicklung	3
2.1	Arbeitspakete	3
2.2	Partizipativer Akteursprozess.....	4
3	Charakteristik der Stadt Waren (Müritz)	7
4	Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Waren (Müritz)	17
4.1	Software und Bilanzierungsmethodik	17
4.2	Datenerhebung	19
4.3	Ergebnisse der Energiebilanzierung	20
4.4	Ergebnisse der CO ₂ -Bilanzierung	23
5	Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Waren (Müritz)	29
6	Potenziale für Klimaschutz	33
6.1	Definitionen	33
6.2	Energieeinsparung und Energieeffizienz	34
6.2.1	Strom- und Wärmeverbrauch in der Stadt Waren (Müritz)	35
6.2.2	Verkehr	36
6.2.2.1	Der motorisierte Individualverkehr	38
6.2.2.2	Der Rad- und Fußverkehr	38
6.2.2.3	Das Pendlerportal.....	41
6.2.2.4	Der öffentliche Personennahverkehr	43
6.3	Erzeugungspotenziale erneuerbarer Energien	46
6.3.1	Solarenergie	46
6.3.2	Geothermie	55
6.3.2.1	Einleitung	55
6.3.2.2	Grundlagen	56
6.3.2.3	Derzeitige Nutzung	60
6.3.2.4	Potenziale	61
6.3.3	Biomasse.....	66
6.3.4	Windenergie	67
6.3.5	Zusammenfassung	71

6.4	Stadtentwicklung	73
6.4.1	Grundlagen	73
6.4.2	Allgemeine Handlungsmöglichkeiten	74
6.4.2.1	Verhältnis zwischen Klimaschutzkonzept und Baurecht.....	74
6.4.2.2	Innerhalb der Bauleitplanung.....	74
6.4.2.3	Weitere Möglichkeiten außerhalb der Bauleitplanung	76
6.4.3	Waren (Müritz).....	79
6.4.3.1	Bestehende Grundlagen	79
6.4.3.2	Handlungsempfehlungen für die Planungsebene	81
7	Zieldefinition und Szenario für den Klimaschutz in Waren (Müritz).....	85
7.1	Ziele	85
7.2	Szenario	85
7.2.1	Aufgabenstellung der Szenario-Entwicklung	85
7.2.2	Methodik der Szenario-Berechnung	86
7.2.3	Festlegung der Berechnungsvariablen	88
7.2.4	Ergebnisse der Szenariorechnung.....	91
7.2.5	Interpretation des Szenarios	100
8	Konzept Öffentlichkeitsarbeit.....	103
8.1	Methodik.....	103
8.2	Konzeptionelle Öffentlichkeitsarbeit.....	103
8.2.1	Ergebnisse der SWOT-Analyse	103
8.2.2	Strategie	104
8.3	Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	105
9	Maßnahmenkatalog.....	107
9.1	Maßnahmenblätter Energie und Wärme	107
9.2	Maßnahmenblätter Verkehr	153
9.3	Maßnahmenblätter Öffentlichkeitsarbeit	166
9.4	Maßnahmenblätter Stadtentwicklung	181
10	Kommunale Wertschöpfung.....	193
10.1	Kommunale Wertschöpfung durch Klimaschutzmaßnahmen.....	193
10.2	Programme zur Berechnung der kommunalen Wertschöpfung.....	195

10.3	Berechnungsergebnisse.....	195
10.4	Wertschöpfungsmultiplikator	197
10.5	Fazit	198
11	Vorschläge zum Monitoring und Controlling.....	201
11.1	Definition Umweltcontrolling	201
11.2	Controlling-Instrumente	201
11.3	Nutzungsverteilung der Controlling-Instrumente.....	204
11.4	Vergleich der Controllinginstrumente	204
11.5	Auswahl einer Vorzugsvariante für die Stadt Waren (Müritz)	206
12	Zusammenfassung	209
13	Quellenverzeichnis.....	211
	Anhang 1: Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen	217

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Mitglieder des Klimarates der Stadt Waren (Müritz) (Stand Juni 2013)	5
Tabelle 2:	Darstellung installierter Feuerungs- und Kesselanlagen in Waren (Müritz) /Datenquelle: Bezirksschornsteinfegermeister/	12
Tabelle 3:	Datenquellen zur Erstellung der Energie- und CO ₂ -Bilanz der Stadt Waren (Müritz) (eigene Darstellung)	19
Tabelle 4:	Zusammenfassung der Maßnahmen des CO ₂ -Minderungskonzeptes für die Stadt Waren (Müritz) /12/	29
Tabelle 5:	Übersicht über bisherige Klimaschutzaktivitäten in Waren (Müritz)	31
Tabelle 6:	Pendlerrelationen	41
Tabelle 7:	Geförderte Solarkollektoranlagen in Waren (Müritz) aus dem MAP – Marktanreizprogramm des BAFA (Stand 31.08.2013, BAFA)	46
Tabelle 8:	Überblick über den Bestand an Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden in Waren (Müritz) (eigene Darstellung)	49
Tabelle 9:	Überblick über die solarenergetischen technischen Dachflächenpotenziale (eigene Darstellung)	50
Tabelle 10:	Absolute und relative Anzahl der Wohneinheiten (eigene Darstellung)	51
Tabelle 11:	CO ₂ -Emissionsminderung durch Nutzung von Wohndachflächen für solarthermische Warmwasserbereitung	52
Tabelle 12:	PV-Ertrag auf Restdachflächen von Wohngebäuden und CO ₂ -Minderung	52
Tabelle 13:	Stromertrag und CO ₂ -Minderung bei ausschließlicher Nutzung der Wohndachflächen für PV	53
Tabelle 14:	Nutzung der solar geeigneten Dachflächen auf Nichtwohngebäuden für PV ..	53
Tabelle 15:	Einwohnerspezifische jährliche thermische und elektrische Energieerträge von Dachflächen auf Wohn- und Nichtwohngebäuden	54
Tabelle 16:	Mögliche Gesamt-CO ₂ -Minderung bei Nutzung der solar geeigneten Dachflächen auf Wohn- und Nichtwohngebäuden	55
Tabelle 17:	Typische Jahresarbeitszahlen von unterschiedlichen Wärmepumpen- Systemen für Fußbodenheizung und Warmwasseraufbereitung (nach Staiß 2000 /44/)	59
Tabelle 18:	Übersicht Erdwärmesonden/-kollektoren im Stadtgebiet von Waren (Müritz) (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte, Umweltamt (2013) /28/)	61
Tabelle 19:	Potenziale Tiefengeothermie	62

Tabelle 20:	Potenziale Oberflächennahe Geothermie (eigene Berechnung in Anlehnung an den Landesatlas Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern 2011 /35/)	64
Tabelle 21:	ausgewählte Veränderungsfaktoren im Bereich Verkehr für PKW und LKW..	89
Tabelle 22:	Veränderungsfaktoren im Bereich Strom	90
Tabelle 23:	Veränderungsfaktoren im Bereich Wärme für den Unterbereich Heizwärme	90
Tabelle 24:	Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Energie und Wärme	107
Tabelle 25:	Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr	153
Tabelle 26:	Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit	166
Tabelle 27:	Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Stadtentwicklung	181
Tabelle 28:	Einflussranking der Eingabeparameter auf die KWS am Beispiel der Biomasseheizungen im FHS-Programm (eigene Darstellung)	196
Tabelle 29:	Vergleichendes KWS-Ranking der Maßnahmen nach Berechnung mit beiden Rechenprogrammen (eigene Darstellung)	196
Tabelle 30:	Wertschöpfungsmultiplikatoren der drei Maßnahmen je Berechnungsmethode (eigene Berechnung)	197
Tabelle 31:	Kosten der Instrumente für 5 Jahre (eigene Darstellung)	204
Tabelle 32:	Integrationsdauer der Controllinginstrumente (eigene Darstellung)	205
Tabelle 33:	Nutzen der Controlling-Instrumente (eigene Darstellung)	205

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Arbeitspakete des Integrierten Klimaschutzkonzeptes (eigene Darstellung)	3
Abbildung 2:	Einwohnerentwicklung in Waren (Müritz) von 2004 bis 2011 /48/	7
Abbildung 3:	Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung für 2012 (eigene Darstellung nach /56/	8
Abbildung 4:	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) nach Wirtschaftsabschnitten, Stand 2012 (Eigene Darstellung nach /57/)	10
Abbildung 5:	Verkehrsaufkommen in Waren (Müritz)	14
Abbildung 6:	Zusammenhang von Endenergie und LCA-Energie (eigene Darstellung)	18
Abbildung 7:	Entwicklung des absoluten Endenergieverbrauchs der Stadt Waren (Müritz) (eigene Darstellung)	20
Abbildung 8:	Entwicklung des einwohnerspezifischen Endenergieverbrauchs der Stadt Waren (Müritz) (eigene Darstellung)	21

Abbildung 9: Aufteilung des Endenergieverbrauchs der Stadt Waren (Müritz) nach Sektoren in der Basis- und Detailbilanz 2012 (eigene Darstellung)	22
Abbildung 10: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern in Waren (Müritz) (eigene Darstellung)	23
Abbildung 11: Entwicklung der einwohnerspezifischen CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern in Waren (Müritz) (eigene Darstellung)	25
Abbildung 12: Aufteilung der CO ₂ -Emissionen der Stadt Waren (Müritz) nach Sektoren in der Basis- und Detailbilanz 2012 (eigene Darstellung)	26
Abbildung 13: Schematische Darstellung der verschiedenen Potenzialarten und ihrer Beziehung untereinander in einer Potenzialpyramide (beispielhaft) /16/	33
Abbildung 14: Verkehrsleistungen und Energieverbrauch (1960 bis 2011)	37
Abbildung 15: Tunnel in Waren (Müritz) (Quelle: /19/)	39
Abbildung 16: Fahrradboxen in Waren (Müritz) (Quelle: /14/)	39
Abbildung 17: Radwegenetz (Stand Ausbauplanung 1997) (Quelle: /38/)	40
Abbildung 18: Pendlerströme Waren (Müritz)	41
Abbildung 19: Startseite eines Pendlerportals (Bsp.)	42
Abbildung 20: Angebotshäufigkeit in Waren (Müritz) an Schultagen	44
Abbildung 21: Stadtfahrplan als übersichtliches Faltblatt	45
Abbildung 22: Berechnung der Dachflächenpotenziale (kleine Grundrisse und verwinkelte Dächer) (eigene Darstellung)	48
Abbildung 23: Berechnung der Dachflächenpotenziale (große Grundrisse und einfache bzw. flache Dächer) (eigene Darstellung)	49
Abbildung 24: Nutzungsmöglichkeiten geothermischer Energie (nach GFZ Potsdam aus Staiß 2007 /54/)	55
Abbildung 25: Restriktionsflächen /30/	58
Abbildung 26: Geothermischer Vertikalschnitt durch Waren (Müritz) (Quelle: www.geotis.de /43/)	63
Abbildung 27: Spezifische Wärmeentzugsleistung für unterschiedliche Tiefenbereiche und 2.400 Betriebsstunden (Darstellung nach /30/)	65
Abbildung 28: rechtliche Rahmenbedingungen zur Errichtung von KWEA in M-V	70
Abbildung 29: Szenario für Endenergiebedarf im Bereich Verkehr (eigene Darstellung)	92
Abbildung 30: Szenario für Entwicklung vom Endenergieverbrauch im Bereich Verkehr nach Antriebstechnologien	

Abbildung 31: Szenario für CO ₂ -Emissionen im Bereich Verkehr	93
Abbildung 32: Szenario für CO ₂ -Emissionen im Bereich Verkehr nach Antriebstechnologien	93
Abbildung 33: Endenergieverbrauch für Strom nach Anwendungsbereichen	94
Abbildung 34: Endenergieverbrauch Strom nach Erzeugungstechnologien	95
Abbildung 35: CO ₂ -Emissionen für Strom nach Anwendungsbereichen.....	95
Abbildung 36: CO ₂ -Emissionen für Strom nach Erzeugungstechnologien	96
Abbildung 37: Endenergieverbrauch für Wärme nach Anwendungsbereichen	96
Abbildung 38: Endenergieverbrauch für Wärmebereitstellung nach Technologien	97
Abbildung 39: Klimagasreduktion im Bereich Wärme nach Anwendungsbereichen	98
Abbildung 40: Klimagasreduktion im Bereich Wärme nach Erzeugungstechnologien	98
Abbildung 41: Gesamtszenario für Endenergieverbrauch in Waren (Müritz).....	99
Abbildung 42: Gesamtszenario für CO ₂ -Emissionen in Waren (Müritz).....	100
Abbildung 43: Stärken - Ergebnisse der SWOT-Analyse.....	104
Abbildung 44: Die Wertschöpfungskette /1/.....	194
Abbildung 45: Zusammensetzung der kommunalen Wertschöpfung /67/	194
Abbildung 46: Regelkreis des Controllings (eigene Darstellung)	201

Anlagenverzeichnis

Nr. Bezeichnung

1 Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen

Abkürzungsverzeichnis

A 20	Bundesautobahn A 20
a	Jahr
AST	Anruf-Sammel-Taxi
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
B-Plan	Bebauungsplan
Bft	Beaufortskala
Bio	Biomasse
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BHKW	Blockheizkraftwerk
BOS	Balance Of System
BWE	Bundesverband WindEnergie e. V.
CEC	Climate & Environment Consulting Potsdam GmbH
cm	Zentimeter
COP	Coefficient Of Performance (thermischer Wirkungsgrad von Wärmepumpen)
CO ₂	Kohlendioxid
CH ₄	Methan
ct	Euro-Cent
dena	Deutsche Energieagentur
DIN	Deutsches Institut für Normung
DWD	Deutscher Wetterdienst
EE	Erneuerbare Energien
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EEWG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EFm/ha	Erntefestmeter pro Hektar
EU	Europäische Union

EW	Einwohner
FH	Fachhochschule
fm/ha·a	Festmeter pro Hektar und Jahr
FM	Frischmasse
FW	Fernwärme
FNP	Flächennutzungsplan
GWG	Gemeinnützige Wohnungsgenossenschaft e.G.
GHD	Gewerbe/Handel/Dienstleistung
GPS	Ganzpflanzensilage
h	Stunde
ha	Hektar
HKW	Heizkraftwerk
HU	Heizungsunterstützung
HW	Heizwerke
IEC	International Electrotechnical Commission
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
IÖW	Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
JAZ	Jahresarbeitszahl
K	Kelvin
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
KWEA	Kleinwindenergieanlage
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/EW·a	Kilowattstunde pro Einwohner und Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt-Peak (Leistungsangabe für Photovoltaik-Module)

KWS	Kommunale Wertschöpfung
L 202 bzw. 205	Landesstraße L 202 bzw. 205
LBauO M-V	Landesbauordnung M-V
LCA	Life Cycle Assessment
LKW	Lastkraftwagen
LUNG M-V	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
LP	Landschaftsplan
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
MFH	Mehrfamilienhaus (MFH)
Mio.	Million
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MKS	Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung
MS	Mecklenburgische Seenplatte
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
mm	Millimeter
M-V	Mecklenburg-Vorpommern
NHN	Normalhöhennull
N ₂ O	Distickstoffoxid
NWN	Nahwärmenetz
NVZ	Neue Verbraucherzentrale M-V
OLA	Ostseeland Verkehr GmbH
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OVG	Omnibusverkehrsgesellschaft Güstrow
PKW	Personenkraftwagen
P+R	Park+Ride-Service
PV	Photovoltaik
pvm	Personenverkehr GmbH Müritz

REN	Regenerative Energien
RWS	Regionale Wertschöpfung
SNG	Synthetisches Erdgas
SRES	Special Report on Emissions Scenarios
ST	Solarthermie
StatA M-V	Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern
SvB	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
T	Temperatur
t	Tonnen
therm	thermisch
tTM/a	Tonnen Trockenmasse pro Jahr
ODEG	Ostdeutsche Eisenbahn GmbH
UBA	Umweltbundesamt
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNEP	United Nations Environment Programme
W/m ²	Watt pro Quadratmeter
WE	Wohneinheiten
WEA	Windenergieanlage
WettReg	Wetterlagen-basierte Regionalisierungsmethode
WP	Wärmepumpe
WSG	Wasserschutzgebiet
WSZ	Wasserschutzzone
WW	Warmwasser
ZFH	Zweifamilienhaus
°C	Grad Celsius
ε	Leistungszahl
σ	Stromkennzahl
η el	Elektrischer Wirkungsgrad
η therm	Thermischer Wirkungsgrad
η total	Gesamtwirkungsgrad
µm ²	Quadratmikrometer



1 Einleitung

Der Anstieg der Jahresmitteltemperatur der Erdatmosphäre um 0,74 °C in den letzten 100 Jahren ist vor allem auf den Anstieg der Treibhausgase zurückzuführen /5/. Die anthropogen verursachten Treibhausgasemissionen führten gegenüber den Werten der vorindustriellen Zeit zu einem starken Anstieg der Konzentrationen von Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O). Der Anteil der CO₂-Emissionen an den Gesamtemissionen ist mit etwa 90 % Hauptverursacher /60/. Beobachtungen zeigen, dass die Folgen des Klimawandels, wie Hitzewellen, Starkregen oder Stürme, immer häufiger auftreten. Um der Verstärkung der Folgen entgegenzuwirken, besteht dringender Handlungsbedarf für Klimaschutz.

Städte und Gemeinden bedecken nur 0,5 % der Erdoberfläche, dennoch verursachen sie einen signifikanten Anteil von etwa 80 % der CO₂-Emissionen. Sie verfügen aber auch über wesentliche Handlungsmöglichkeiten beim Klimaschutz, um unvermeidbare Wirkfolgen des Klimawandels zu mindern oder abzuwehren. Folglich sind sie wichtige Akteure für die Umsetzung der internationalen, nationalen und regionalen Klimaschutzzielstellungen.

Die Bundesregierung verfolgt im Hinblick auf die 20-20-20-Ziele¹ der Europäischen Union (EU) das Ziel, den Ausstoß von Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 bzw. 2050 um 40 % bzw. 80 % gegenüber dem Ausgangsjahr 1990 zu reduzieren /10/. Aus dem Verkauf von Emissionshandelszertifikaten stehen dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) seit 2008 zusätzliche Haushaltsmittel für die Umsetzung der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung zur Verfügung. Sie initiiert und fördert Aktivitäten, die einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten. Dazu gehört auch die Förderung von Klimaschutzkonzepten als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzanstrengungen.

Zur Konkretisierung der bundesdeutschen Zielstellungen hat das Land Mecklenburg-Vorpommern (M-V) die Gesamtstrategie „Energierland 2020“ sowie den „Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern 2010“ verabschiedet. Ziel ist u. a. die CO₂-Emissionen um „40PLUS“ zu senken /27/. Ergänzend dazu hat der Regionale Planungsverband Mecklenburgische Seenplatte (RPV MSP) aus seiner Raumentwicklungsstrategie zur Anpassung an den Klimawandel und zum Klimaschutz das Erfordernis eines integrierten Regionalen Energiekonzeptes abgeleitet. Bestandteile des Energiekonzeptes sind u.a. die Erstellung eines Leitbildes zur zukünftigen Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien sowie raumverträglich verfügbare Flächen und Leistungspotenziale für die einzelnen erneuerbaren Energieträger zu bestimmen /42/.

¹ Die Kernziele bis 2020: Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 20 % gegenüber 1990; Energieeffizienzsteigerung von 20 %; Anstieg des Anteils der Erneuerbaren Energien auf 20 % des Gesamtenergieverbrauchs



Ergänzend zur wichtigen Vorreiterrolle der Bundesregierung und der Landesregierung M-V kommt den Kommunen aufgrund ihrer Nähe zu den Bürgern eine wichtige Vorbildfunktion zu. Die Stadt Waren (Müritz) hat bereits klimaschutzrelevante Maßnahmen umgesetzt und möchte mit der Erarbeitung eines „Integrierten Klimaschutzkonzeptes“ im Rahmen der Klimaschutzinitiative ihre Aktivitäten im Klimaschutz fortsetzen. Mit dem Beschluss vom 02.11.2011 (Beschlussvorlage 2011/476) beauftragte die Stadtvertretung den Bürgermeister Herr Rhein, ein integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Waren (Müritz) entwickeln zu lassen und dafür die entsprechenden Fördermittel einzuwerben. Nach der Bewilligung der Förderung durch das BMU und das Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern konnten die Arbeiten am integrierten Klimaschutzkonzept Anfang 2013 durch die „Arbeitsgemeinschaft Klimaschutzkonzept Waren (Müritz)“ bestehend aus:

- UmweltPlan GmbH Stralsund (UP)
- Fachhochschule Stralsund (FH Stralsund)/Institut für Energie und Umwelt (IFEU) und
- Umweltbüro Nord e.V. (UBN)

aufgenommen werden. Das hier vorliegende Konzept ist das Resultat eines intensiven Austausches mit dem Klimarat der Stadt Waren (Müritz) unter der Beteiligung wichtiger lokaler Akteure u. a. aus den Bereichen Energieversorgung, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Vereinen/Verbände, weiterhin der thematisch relevanten Ämter der Stadtverwaltung (Stadtplanung, Umwelt-Forsten...) sowie von Fachleuten.



2 Konzeptentwicklung

2.1 Arbeitspakete

Im Rahmen der Erstellung des „Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Waren (Müritz) Heilbad“ wurden die folgenden Arbeitspakete geschnürt.



Abbildung 1: Arbeitspakete des Integrierten Klimaschutzkonzeptes (eigene Darstellung)

Die Kapitel (2 bis 11) des Integrierten Klimaschutzkonzeptes schließen die Arbeitspakete wie folgt ein:

Das Arbeitspaket „Energie und CO₂-Bilanz“ (Kapitel 4) beschreibt die Herangehensweise zur Erstellung der Energie und CO₂-Bilanz der Stadt Waren (Müritz). Aufbauend auf einer Bilanzierung des aktuellen Energieverbrauchs werden Benchmarks gesetzt, um die CO₂-Emissionen künftig zu reduzieren.

Im Arbeitspaket „Potenzialanalyse“ (Kapitel 6) werden die Potenziale zur CO₂-Emissionsminderung auf dem Gebiet der Energieeinsparung, -effizienz und erneuerbarer Energien sowie Handlungsmöglichkeiten in der Stadtentwicklung abgeschätzt.

Die im Kapitel 2.2 beschriebene Akteursbeteiligung stellt eine wichtige Voraussetzung der erfolgreichen Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes dar. In diesem Arbeitspaket werden potenzielle Akteure (Unternehmen, Verwaltungseinheiten, Energieversorger usw.) ermittelt und in Arbeitsgruppen eingebunden, die von Beginn an am Prozess der



Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes zu beteiligen sind. Dabei ist das Akteursmanagement ein wichtiger Teil dieses Arbeitspaketes.

Das Arbeitspaket „Maßnahmenkatalog“ (Kapitel 9) beinhaltet die Analyse und Beschreibung zukünftiger Klimaschutzmaßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen sowie die Empfehlungen der zukünftig umzusetzenden Maßnahmen. Die umzusetzenden Maßnahmen stehen zusammengefasst in Maßnahmenblättern.

Im darauf folgenden Arbeitspaket „Controlling-Konzept“ werden Bedingungen für die Erfassung und Auswertung der Verbräuche und Emissionen sowie für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen entwickelt.

Das Arbeitspaket „Öffentlichkeitsarbeit“ wird in Kapitel 8 näher beschrieben. Neben der operativen Öffentlichkeitsarbeit zum laufenden Klimaschutzprozess wird im Kapitel 8.2 die konzeptionelle Öffentlichkeitsarbeit durch die Erarbeitung von Klimaschutzmaßnahmen erläutert.

Über die zuvor beschriebenen Arbeitspakete hinaus wird des Weiteren auf

- die Charakteristik der Stadt Waren (Müritz) (Kapitel 3),
- die regionale Wertschöpfung (Kapitel 10) und
- das Monitoring-Konzept, Kontroll- und Evaluierungsinstrument (Kapitel 11)

eingegangen.

Ziel ist es, sowohl der Stadt als auch allen weiteren Akteuren und Beteiligten Handlungsgrundlagen anzubieten, ihre klimaschutzrelevanten Aktivitäten und Kapazitäten vergleichbar einer Klimaallianz sinnvoll zu bündeln und aufeinander abzustimmen.

2.2 Partizipativer Akteursprozess

Mit der Gründung einer Steuergruppe aus Vertretern der Stadt, des Planungsbüros UmweltPlan GmbH Stralsund, der Fachhochschule Stralsund und des Umweltbüro Nord e.V. entstand ein Arbeitsgremium, welches neben der organisatorischen Vorbereitung des Klimaschutzkonzeptes und der inhaltlichen Sacharbeit die Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Waren (Müritz) unterstützte.

Für die umfassende Einbindung von Akteuren in die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes wurde durch den damaligen Bürgermeister der „Klimarat der Stadt Waren (Müritz)“ förmlich berufen. Den Klimarat kennzeichnet die besondere Zusammensetzung, denn er umfasst 19 Mitglieder aus den Bereichen Energieverbraucher und -versorger, Gewerbe und Industrie, Verkehr sowie interessierte Bürger. Der Klimarat wird als Gremium mit beratender und gestaltender Funktion und als Multiplikator verstanden. Er führt Akteure zusammen, arbeitet an Klimaschutzzielen mit und sensibilisiert die Öffentlichkeit für das Thema Klimaschutz. Die Hauptarbeit der Klimaratsmitglieder findet in den Sitzun-



gen des Klimarates statt. Die Akteure im Klimarat sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Durch die Mitwirkung des Klimarates bestehen bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes gute Voraussetzungen, die Datenerhebung und Konzeptstruktur am tatsächlichen Bedarf, also an realistischen Potenzialen und regionalspezifischen Schwerpunkten auszurichten.

Tabelle 1: Mitglieder des Klimarates der Stadt Waren (Müritz) (Stand Juni 2013)

Nr.	Unternehmen/Einrichtung	Name/Ansprechpartner
1	Wohnungsbaugesellschaft Waren mbH (WOGewa)	Wiechers, Martin
2	Stadtwerke Waren GmbH	Jäntsches, Eckhart
3	Kur- und Tourismus GmbH	Jäntsches, Eckhart
4	Möwe Teigwaren GmbH	Sengewisch, Wolfgang
5	"bevollmächtigter Bezirksschornsteinfeger Schornsteinfegermeister"	Gräff, Enrico
6	Personenverkehr GmbH Müritz	Leder, Sigrid
7	Müritzeum gGmbH	Nagel, Andrea
8	Kreishandwerkerschaft Müritz/ Demmin	Cordes, Jens
9	Katholische Kirchengemeinde	Handy, Andreas
10	Weißer Flotte Müritz GmbH	Eschler, Wilfried
11	Raiffeisenbank Mecklenburger Seenplatte eG	Dommel, Helmut
12	Müritz-Zink GmbH	Wagner, Thomas
		Gralak, Andrea
13	Friedrichs Mecklenburg GmbH & Co.KG	Huntenburg, Kai
14	bevollmächtigter Bezirksschornsteinfeger Schornsteinfegermeister	Karwath, Mario
15	Stadt Waren (Müritz), Vorsitzender des Umweltausschusses	Espig, Rainer
16	Warener Wohnungsgenossenschaft e.G. (WWG)	Albrecht, Mike
17	Mecklenburger Metallguss GmbH	Hemann, Uwe
18	Mecklenburger Backstuben GmbH	Colberg, Winfried
19	Müritz-Sparkasse	Gundlach, Gabriele



Fachspezifische Themen finden in den drei Themenkreisen Energie, Verkehr und Öffentlichkeitsarbeit Behandlung durch die Klimaratsmitglieder. Die Themenkreise (TK) verstehen sich als fachliche Arbeitsgremien im Klimarat und sollen im Sinne der Fachberatung die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes unterstützen. Die Kernaufgaben der Themenkreise werden nachfolgend beschrieben:

Themenkreis Energie (TKE, Sprecher: Prof. Ahlhaus):

- Teilziel: Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz
- Ermittlung von Potenzialen zur Verminderung des Energieverbrauches, zur Effizienzsteigerung und zum verstärkten Einsatz regenerativer Energien und zur CO₂-Emissionsminderung
- Handlungsfelder: Strom und Wärme

Themenkreis Verkehr (TKV, Sprecher: Dipl.-Phys. Horenburg):

- Motivation der Verkehrsakteure zu eigenverantwortlichem Handeln durch Aufzeigen konkreter Handlungsmöglichkeiten
- Handlungsfelder: motorisierter Individualverkehr, Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Fußgänger- und Radverkehr

Themenkreis Öffentlichkeitsarbeit (TKÖ, Sprecher: Dipl.-Chem. Langner M.A.):

- Unterstützung der Klimaarbeit mit den Mitteln der Bildung, Information und Öffentlichkeitsarbeit
- Vorbereitung von Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit, Austausch von Informationen, Initiierung neuer Projekte, Vernetzung von Akteuren



3 Charakteristik der Stadt Waren (Müritz)

Lage und Größe der Stadt Waren (Müritz)

Die amtsfreie Stadt Waren (Müritz) liegt in Mecklenburg-Vorpommern im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte an der nördlichen Spitze der Müritz und ist ein staatlich anerkannter Luftkurort sowie anerkanntes Soleheilbad. Sie umfasst eine Fläche von 158.39 km² /2/ und hat ihre geografische Lage 53°31´ nördliche Breite und 12°41´ östliche Länge. Das Stadtgebiet umfasst Waren (Müritz) und weiterhin die Ortsteile Warenhof, Alt Falkenhagen, Neu Falkenhagen, Jägerhof, Rügeband, Schwenzin, Eldenholz sowie Eldenburg.

Demographische Entwicklung

Die Bevölkerungsentwicklung von Waren (Müritz) hat im Zeitraum von 2004 bis 2012 eine leichte Einwohnerzunahme von 0,5 % zu verzeichnen. Wohnten im Jahr 2004 noch 21.012 Menschen in der Stadt, so waren es 2012 21.117, das heißt ein Zuwachs von 105 Einwohnern. Jedoch gab es zwischenzeitlich betrachtet eine leicht schwankende Entwicklung. Ursächlich dafür sind die natürliche Bevölkerungsentwicklung sowie die Wanderungsbewegungen. Einem Negativsaldo der Geburten- und Sterberate stand ein positives Wanderungssaldo gegenüber. /48/

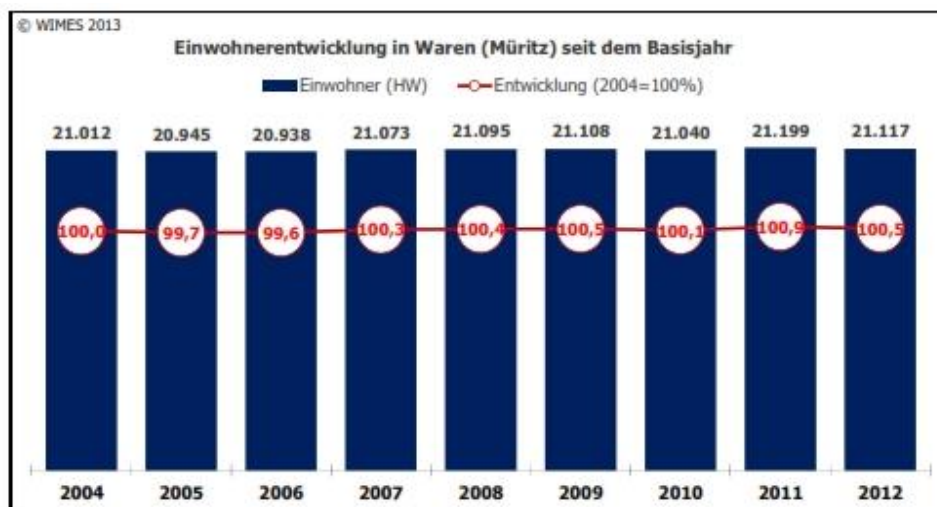


Abbildung 2: Einwohnerentwicklung in Waren (Müritz) von 2004 bis 2011 /48/

Das Integrierte Stadtentwicklungskonzept /48/ prognostiziert bis zum Jahr 2020 einen leichten Bevölkerungsrückgang (Prognose 2009). Voraussichtlich ist nach dem „regional-realistischen Szenario“ gegenüber dem Jahr 2010 ein Einwohnerverlust von 0,7 % zu erwarten. Nach dieser Prognose würden in Waren (Müritz) 2015 etwa 21.162 Einwohner leben. Zusätzlich wurde eine Prognose für den Projektionszeitraum 2020 bis 2030 mit einem weiteren Rückgang von 5,6 % (-1.174 Personen) gestellt. Ursachen hierfür sind die zunehmende Alterung der Bevölkerung, die damit einhergehende Erhöhung der



Sterberate sowie die Verringerung des Anteils potenzieller Mütter. Des Weiteren wurde für die Prognosen angenommen, dass das Wanderungsvolumen insgesamt im Prognose- sowie Projektionszeitraum zurückgeht, jedoch stets im Positiven verbleibt. Ein Vergleich mit der Realentwicklung wurde mit den Jahren 2009, 2010, 2011 und 2012 vorgenommen. Dieser zeigt, dass die Entwicklung nur leicht positiv sowie leicht negativ von dem Prognosewert abwich. Für das Jahr 2012 betrug die Abweichung nur 0,2 %.

Aufteilung der Bodennutzung

Das Gemeindegebiet mit dem Stadtgebiet Waren (Müritz) sowie den Ortsteilen erstreckt sich auf einer Fläche von 158.39 km². Der größte Anteil wird durch die Wasserfläche mit etwa 48 % eingenommen, danach folgen mit etwa jeweils 21 % die Landwirtschaftsfläche und die Waldfläche /56/. Dabei befinden sich über 2.800 ha (85 % an der Gesamtwaldfläche) in Städtigentum (Stadtwald). Davon befinden sich wiederum 796 ha im Nationalpark Müritz mit fast vollständiger Nutzungseinschränkung als Wirtschaftswald. Etwa 300 ha sind Horst-Schutzzonen bzw. Uferbruchwälder, NSG oder LSG mit teilweiser Nutzungseinschränkung. Die übrigen 10 % sind den Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie sonstigen Flächen zuzuordnen. /63/

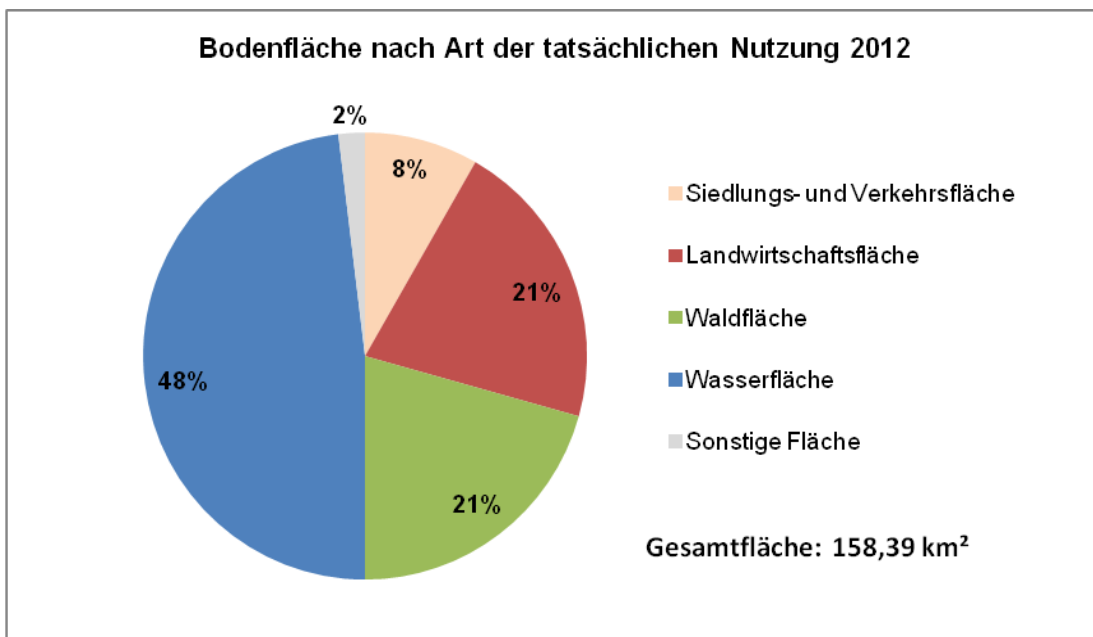


Abbildung 3: Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung für 2012 (eigene Darstellung nach /56/)

Wohnungsbestand

Die durchschnittliche Haushaltsgröße in Waren (Müritz) lag Ende 2012 bei 1,89 Personen je Haushalt (Vergleich 2005: 2,02). Eine Wohnraumnachfrage erfolgte insgesamt von 11.176 Personen (ohne Einwohner in Heimen und Einrichtungen), die Zahl der wohnungsnachfragenden Haushalte stieg von 2005 zu 2012 um 5 %. Der Hauptgrund für die



relativ hohe Zunahme der Single-Haushalte seit 2005 ist die Nachfrage nach preiswertem Wohnraum durch Hartz-IV-Empfänger. /47/

Insgesamt betrug zum Jahresende 2012 der Wohnungsbestand 11.568 Wohneinheiten (WE) (Vergleich 2002: 10.862). Im Zeitraum von 2002 bis 2012 konnte demnach eine Erhöhung um 6,5 % festgestellt werden. Dabei wurden in der Summe 341 WE rückgebaut und gleichzeitig 801 neue Wohnungen gebaut.

Der Wohnungsmarkt in Waren (Müritz) untergliedert sich in 4 Eigentümergruppen:

- Wohnungsbaugesellschaft Waren mbH (WOGewa)
- Warener Wohnungsgenossenschaft e.G. (WWG)
- TAG AG sowie
- private Eigentümer

Die privaten Eigentümer besitzen einen Bestand von 6.113 WE der somit einen Anteil von 52,8 % darstellt. Die WWG verfügte mit einem Anteil von 14,1 % im Jahr 2012 über 1.626 WE. Die WOGewa ist seit 1990 ein kommunales Unternehmen in dessen Wohnbestand sich 3.324 WE (etwa 28,6 %) befinden /47/. Seit 1993 werden die Wohnungen saniert. Insgesamt besitzen 80 % der Wohnungen Anschluss an die Fernwärmeversorgung. Die Sanierungsmaßnahmen umfassen Fassadendämmung an Wohngebäuden, Sanierung der Heiztechnik von Einrohr- auf Zweirohrtechnik sowie das Installieren von Solarthermieanlagen. Des Weiteren wird eine Energieberatung für Strom angeboten, welche jedoch kaum genutzt wird /63/. Der größte Anteil an Wohnungen befindet sich in den Stadtteilen Waren-West (mit etwa 25,7 %), Innenstadt (mit etwa 11,8%) sowie Papenberg I (mit etwa 17,7 %) /47/.

Im Jahr 2012 lag die gesamte Wohnungsleerstandsquote bei 3,4 %. Die Leerstandsquote bei Wohnungen der WWG betrug etwa 0,7 %, bei Wohnungen der WOGewa etwa 2,3 %. /47/

Die Planung der Stadt Waren (Müritz) und der Wohnungsunternehmen sehen bis zum Jahr 2015 Rückbaumaßnahmen von 7 WE vor, 2015 bis 2020 sollen weitere 54 WE vom Wohnungsmarkt genommen werden. Aber auch Wohnungsneubau und ausgewiesene Wohnbauflächen sind weiterhin erforderlich. Für die Prognoseberechnung wird bis 2015 von 150 WE geplanten Neubaumaßnahmen und bis zum Jahr 2020 von 200 WE ausgegangen. Im Zeitraum nach 2020 bis 2025 werden weitere 150 WE Neubau unterstellt. /47/

Wirtschaft

Waren (Müritz) ist ein wichtiger Wirtschaftsstandort mit überregional bedeutsamen Unternehmen. Mit einem Anteil von etwa 73 % dominiert der Dienstleistungssektor die Wirtschaftsstruktur. Wie der Abbildung 4 zu entnehmen ist, arbeitet die Mehrheit aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SvB) mit einem Anteil von 20 % im Gesundheits-



und Sozialwesens. Als weitere wichtige Wirtschaftsabschnitte folgen verarbeitendes Gewerbe sowie der Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen. Die geringste Anzahl an Erwerbstätigen ist in privaten Haushalten, Information und Kommunikation, Kunst, Unterhaltung und Erholung sowie Grundstück- und Wohnungswesen festzustellen. Zu den ansässigen Unternehmen gehören unter anderem die Möwe Teigwaren GmbH, die Mecklenburger Metallguss GmbH, die Mecklenburger Backstuben GmbH, die Wohnungsbaugesellschaft Waren mbH, das Kurzentrum Waren (Müritz), das MediClin Müritz-Klinikum sowie die Kur- und Tourismus GmbH. /57/

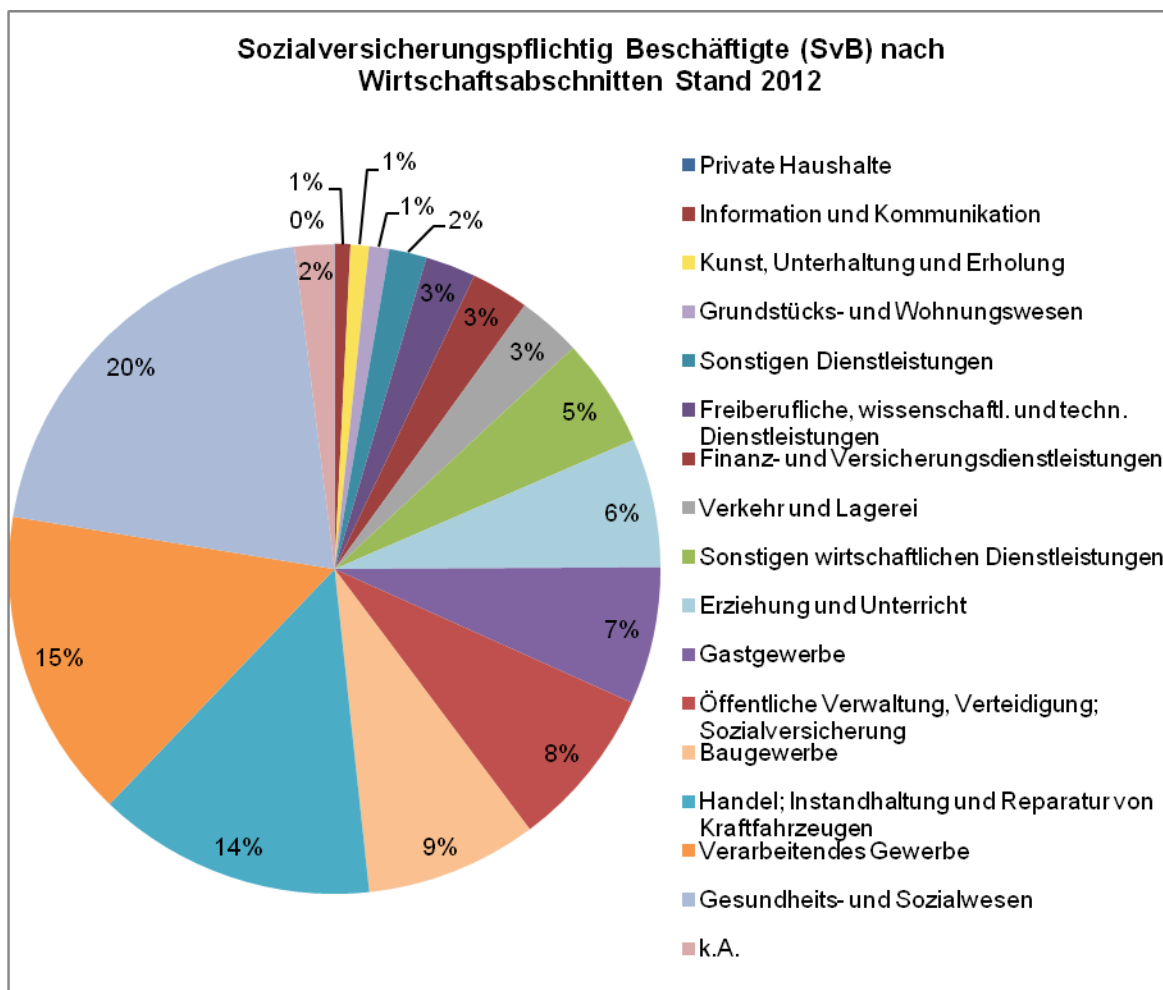


Abbildung 4: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) nach Wirtschaftsabschnitten, Stand 2012 (Eigene Darstellung nach /57/)

Insgesamt gab es im Jahr 2012 9.798 Sv-Beschäftigte am Arbeitsort, im Jahr 2004 8.963, das entspricht einer positiven Entwicklung von +835 Sv-Beschäftigten. Die Entwicklung der Sv-Beschäftigten in den letzten fünf Jahren zeigt, dass der Anteil vor allem in Erziehung und Unterricht, Information und Kommunikation sowie verarbeitendes Gewerbe gesunken ist. In den Wirtschaftsabschnitten Gesundheitswesen, Gastgewerbe, Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, Baugewerbe und sonstigen wirt-



schaftlichen Dienstleistungen ist ein deutlicher Anstieg festzustellen. /57/ Das Monitoring der Stadt Waren (Müritz) von 2012 /47/ stellt zudem fest, dass die Zahl der Einpendler (4.949) über der der Auspendler (2.716) lag, demnach mehr Pendler in die Gemeinde hineinkommen als Beschäftigte die Gemeinde zum Arbeiten verlassen. Dies zeigt die wirtschaftliche Bedeutung der Stadt für das Umland.

Im Jahr 2010 gab es 179 Gewerbeneuanmeldungen, 117 Gewerbeummeldungen sowie 165 Gewerbeabmeldungen /46/. Im Jahr 2013 (Stand Oktober) gab es 121 Gewerbeneuanmeldungen, 73 Gewerbeummeldungen sowie 118 Gewerbeabmeldungen /68/.

Eine besondere wirtschaftliche Bedeutung ist dem Tourismus zuzuordnen. Waren (Müritz) ist seit 1999 ein staatlich anerkannter Luftkurort und seit 2012 anerkanntes Soleheilbad.

Nach 1990 haben sich in der Wirtschaft der Handels- und Dienstleistungssektor, eine stabile mittelständische Bauwirtschaft sowie eine leistungsfähige Handwerkerschaft herausgebildet. Die neuen Gewerbegebiete sind hoch ausgelastet, die Gewerbegebiete Waren-West und Rothegrund wurden neu erschlossen und (teil)revitalisiert. Dies verdeutlicht die wachsende Wirtschaftsentwicklung in Waren (Müritz). /51/

Kommunale Gebäude

In Waren (Müritz) ist das Amt für Bau, Umwelt und Wirtschaftsförderung für die Bewirtschaftung der kommunalen Gebäude zuständig. Im Jahr 2012 wurden 19 kommunale Gebäude registriert /50/. Von den vier Schulen werden drei mit Fernwärme versorgt und eine mit Gas. Das gleiche trifft bei den vier Turnhallen zu. Zwei von vier Toilettenanlagen erhalten eine Gasversorgung, ebenso der Friedhof, der Bauhof, die Feuerwehr, das Rathaus, die Stadtverwaltung sowie der Hort Waren-West. /52/

Energieversorgung

In diesem Abschnitt werden die Situation in Bezug auf die leitungsgebundene Energieversorgung mit Erdgas, Fernwärme und Elektrizität geschildert und Informationen zum Bestand an Heizkesseln und Einzelfeuerstätten gegeben. Daraus berechnet sich der Verbrauch an festen (Kohle, Biomasse) und flüssigen Brennstoffen (Heizöl).

Der Bestand an regenerativen Energieanlagen wird separat beschrieben.

Die Stadt Waren (Müritz) verfügt mit der Stadtwerke Waren GmbH (SWW) über ein eigenes lokal ansässiges Energiedienstleistungsunternehmen, das die Versorgung der Stadt mit den leitungsgebundenen Energieträgern Strom und Erdgas übernommen hat. Zur Charakterisierung der aktuellen Energieversorgung wurden Daten zum (absoluten – nicht witterungsbereinigten) Endenergieverbrauch von Strom und Gas aus dem Jahr 2012 übermittelt. Für den Energieträger Strom wurde eine Netz- bzw. Absatzmenge von 121 GWh/a bilanziert, wobei die eigene Handelsmenge der SWW einen Anteil von 39 % (47 GWh/a) erreicht. Die restliche Strommenge wurde in Waren (Müritz) über Fremdhändler



bezogen. Der Endenergieverbrauch von Gas betrug laut SWW-Angaben im Jahr 2012 220 GWh/a.

Die Stadtwerke Waren besitzen kein eigenes Kraftwerk zur reinen Stromerzeugung. Fast 95 % der gesamten Strommenge werden über vorgelagerte Netzbetreiber bezogen. Die Restmenge an elektrischer Energie konnte lokal über das stadtwerkeeigene und weitere private bzw. gewerbliche Blockheizkraftwerke und EEG-geförderten Photovoltaik-Anlagen innerhalb der Stadtgrenzen erzeugt werden.

Das BHKW der SWW mit einer el. Leistung von zwei Modulen á 556 kW wurde im Jahr 2010 in Betrieb genommen und in das Fernwärmenetz der Stadt Waren (Müritz) zur Wärmeversorgung der Stadtgebiete Waren-West, Papenberg, Friedrich-Engels-Platz und Torfbruch integriert. Weiterhin speisen vier Heizhäuser mit einer Gesamtleistung von 25,3 MW und eine geothermische Anlage (1,5 MW) das Fernwärmenetz. Diese Anlagen sind in der tabellarischen Übersicht der Schornsteinfeger zu den kleineren installierten Heizungs- und Kesselanlagen nicht enthalten. Für das Jahr 2012 wurde von den Stadtwerke Waren ein Fernwärmeabsatz von 29,5 GWh/a bilanziert.

Neben dem Fernwärmenetz ist die Wärmeversorgungsstruktur Warens über dezentrale Feuerungs- und Kesselanlagen in einzelnen Gebäuden bzw. Gebäudekomplexen realisiert. Da es eine Zielsetzung der SWW war, Kohle- und Ölheizungen möglichst schnell stillzulegen bzw. umzurüsten, sind diese nur noch in geringer Anzahl und mit abnehmender Tendenz vorhanden. Stattdessen wird ein Großteil der Stadt unter Einsatz von Erdgas wärmeversorgt.

Durch die Auswertung der Schornsteinfegerdaten konnte für das Stadtgebiet ein Überblick über den Heizungsanlagenbestand gewonnen werden. Dies ist in Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt. Diese Daten ermöglichen zusammen mit statistischen Werten zur Betriebsdauer die Abschätzung der sonst nicht ermittelbaren Verbrauchsmengen zum Brennstoffeinsatz von Kohle und Biofestbrennstoffen sowie von Heizöl und Flüssiggas, die für die Bilanzierung benötigt werden.

*Tabelle 2: Darstellung installierter Feuerungs- und Kesselanlagen in Waren (Müritz)
/Datenquelle: Bezirksschornsteinfegermeister/*

Feuerungsanlage	eingesetzter Energieträger	Leistungsbereich [kW]	Anzahl
Heizkessel und Warmwassererzeuger	Erdgas	von 1 bis 25	2.100
		von 25 bis 50	450
		über 50	101
	Heizöl (HEL)	von 1 bis 25	302
	Biofestbrennstoffe	von 1 bis 50	73
		von 50 bis 200	2



Feuerungsanlage	eingesetzter Energieträger	Leistungsbereich [kW]	Anzahl
		über 200	1
Öfen und Einzelfeuerungsstätten	Biofestbrennstoffe	von 1 bis 25	910
KWK-Anlagen	Erdgas	Ø 30 kW (bei Gesamtleistung 177 kW)	6

Erkennbar ist, dass Erdgaskessel den Anlagenbestand zur Wärmebereitstellung in allen Leistungsklassen deutlich dominieren. Heizölkesselanlagen sind in der Minderheit. Mit Biofestbrennstoffen wie Scheitholz betriebene Heizkessel haben in der Stadt Waren (Müritz) bereits einen bedeutenden Anteil an der Wärmeversorgung. Ein Großteil des gesamten Holzeinsatzes geht dabei auf einen gewerblichen Verbraucher zurück, der laut Angaben des Schornsteinfegermeisters eine Holzhackschnitzel-Kesselanlage im MW-Bereich betreibt. Ebenfalls in großer Zahl auftretende holzbefeuerte Einzelöfen/Kamine dienen überwiegend nur der Zusatzheizung.

Aus dem Datensatz geht weiterhin hervor, dass sich neben dem BHKW der Stadtwerke noch sechs weitere erdgasbetriebene Blockheizkraftwerke im Stadtgebiet befinden. Die damit erzeugte Wärme wird von den Betreibern selbst genutzt und auch der gleichzeitig erzeugte Strom wird nur zu geringen Mengen ins Verbundnetz eingespeist.

Verkehr

Waren (Müritz) als Mittelzentrum des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte und als wirtschaftliches und touristisches Zentrum der Müritz-Region ist für den **Motorisierten Individualverkehr (MIV)** Richtung Westen über die Bundesstraße B 192 an die ca. 30 km entfernte Bundesautobahn A 19 angeschlossen. Richtung Osten stellt die B 192 eine Verbindung nach Neubrandenburg her.

Nördlich und südlich des Stadtzentrums erstrecken sich direkt an dieses anschließend mit dem Tiefwareensee und der Müritz zwei ausgedehnte Naturräume, die eine Bündelung aller Verkehrswege direkt an der Altstadt erzwingen. Das stellt eine absolute Besonderheit von Waren (Müritz) dar und ist für viele Verkehrsbelange prägend.

Im Stadtgebiet bildet die B 192 von Ost nach West genau über den beschriebenen Zwangspunkt führend die Hauptverkehrsachse, von der im Westen die B 108 Richtung Rostock abzweigt. Besonders die B 192 weist ein hohes Verkehrsaufkommen auf. Der Grund dafür ist einerseits der überörtliche Durchgangsverkehr, in vergleichbarem Umfang jedoch auch die unverzichtbare innerörtliche Verbindungsfunktion zwischen den westlich und östlich der Altstadt gelegenen Stadtteilen. Siehe dazu auch die folgende Abbildung.

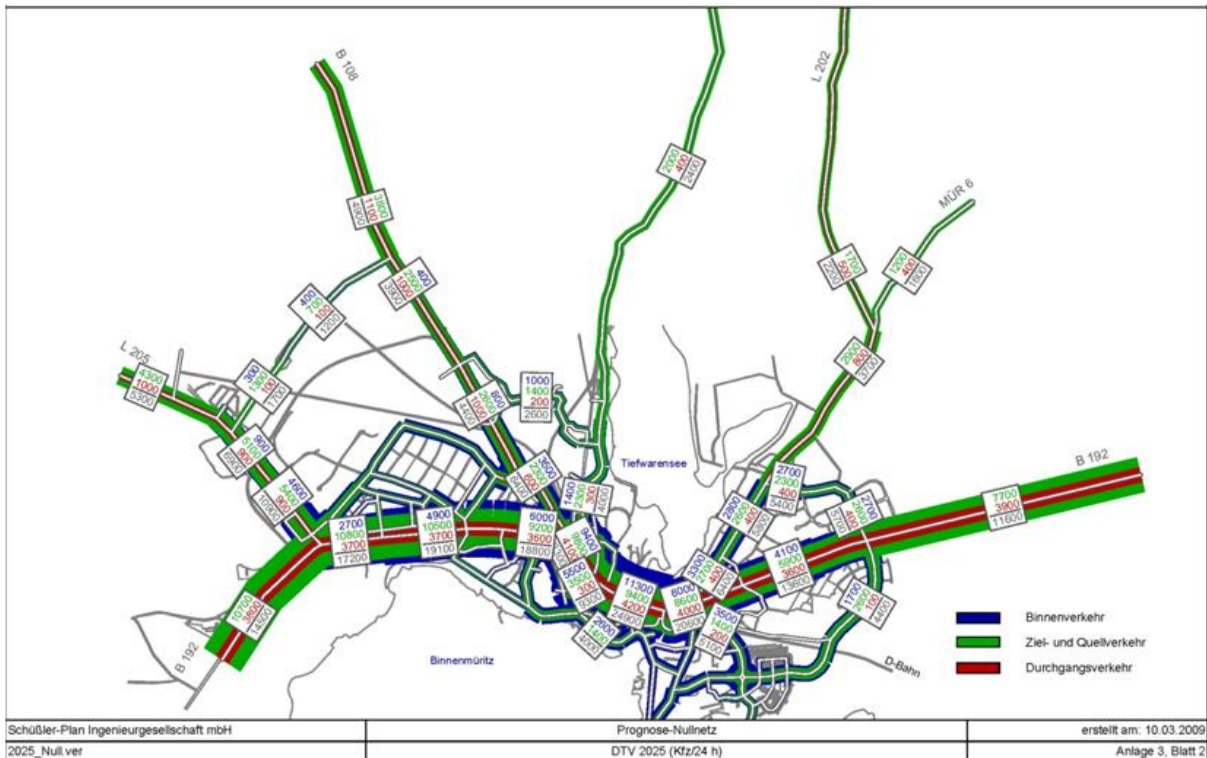


Abbildung 5: Verkehrsaufkommen in Waren (Müritz)

In der Stadt gibt es mehrere **Parkmöglichkeiten**, größere Parkplätze für PKW sind am Amtsbrink, auf dem Parkdeck des Altstadtcenters sowie an der Müritzstraße vorzufinden. Für Busse besteht die Möglichkeit am Busparkplatz Zum Amtsbrink/Zur Steinmole.

Die besondere wirtschaftliche Position der Stadt für das Umland wird durch die hohe Zahl der Einpendler deutlich. Im Jahr 2012 gab es 4.949 Einpendler, Auspendler hingegen 2.716. Demnach sind die Parkmöglichkeiten nicht nur für den Tourismus, sondern auch für die Berufspendler von Bedeutung.

Waren (Müritz) liegt an der **Eisenbahnhauptstrecke** Berlin–Rostock. Eine Nebenbahnstrecke, die so genannte Mecklenburgische Südbahn, über Parchim und Ludwigslust nach Hagenow, bietet Anschlussmöglichkeiten nach Schwerin und Hamburg. Seit dem Jahr 2007 existiert in Waren (Müritz) ein ICE-Halt an der Strecke Rostock - Berlin - München.

Der **Öffentliche Personennahverkehr** der Stadt wird derzeit durch die Personenverkehr GmbH Müritz (pvm) abgesichert. Diese Gesellschaft betreibt 19 Buslinien, von denen 9 die Stadt Waren (Müritz) passieren. Zwei dieser Linien fungieren netzergänzend im Stadtgebiet als Stadtbus. Derzeit setzt die pvm 37 Omnibusse im Bereich des ehemaligen Landkreises Müritz ein, welche eine Fahrleistung von etwa 2,5 Mio. km erbringen und etwa 2 Mio. Fahrgäste befördern. /36/



Weiter erwähnenswert ist, dass die pvm-Gesellschaft eine schnelle, direkte und stündliche Busverbindung zwischen Neubrandenburg – Waren (Müritz) – Röbel – Rechlin betreibt, den sogenannten „dat Bus“. Dieser bietet einerseits für Pendler die Möglichkeit, schnell und kostengünstig zwischen Wohn- und Arbeitsplatz zu fahren und kann weiterhin für Touristen interessant sein.

Des Weiteren gibt es das Anruf-Sammel-Taxi (AST), welches hauptsächlich abends und am Wochenende zum Einsatz kommt und mindestens 30 min zuvor einen Anruf erfordert.

Für den **Schiffs- und Fährverkehr** gibt es in Waren (Müritz) den Stadthafen. Dieser ist touristisch ausgebaut und verfügt über alle notwendigen Serviceeinrichtungen für den Bootsbetrieb. Des Weiteren ist Waren (Müritz) über zahlreiche Kanäle und der Müritz mit verschiedenen Bundeswasserstraßen verbunden.

Waren (Müritz) verfügt für den **Radverkehr** über Anschluss an insgesamt sechs regionale und überregionale Radwege. Aufgrund des großen Einzugsgebietes der Stadt Waren (Müritz) und des Motorisierungszuwachses seit 1990 wurde ein Radverkehrskonzept mit den Handlungsfeldern Infrastruktur und Verwaltung/Organisation aufgestellt. Im Rahmen des Agenda21-Arbeitsprogrammes, welches den Status als Luftkurort sichern soll, wurden folgende Planungsschwerpunkte beschlossen:

- verkehrsberuhigte Innenstadt
- Optimierung des Radwegenetzes
- Keine weitere Asphaltierung von Rad- und Wanderwegen (v.a. im Außenbereich und im Müritz-Nationalpark). /14/

Zu den wichtigsten überörtlichen Radwegeverbindungen gehören der Müritzrundweg, der Mecklenburgische Seen-Radweg, der Radweg Blaues Müritzband, der Elbe-Müritz-Radweg, der Radfernweg Berlin-Kopenhagen sowie der Radfernweg Mecklenburgische Seenplatte – Rügen /49/.



4 Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Waren (Müritz)

Als Grundlage des Klimaschutzkonzeptes muss für die Stadt Waren (Müritz) zunächst eine „Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz“ erstellt werden. Auf Basis spezifischer Energieverbrauchsdaten der Stadt sowie bundesdeutscher Durchschnittskennwerte wird eine Ist-Bilanz des Energieverbrauches und der Emissionen des Klimagases Kohlenstoffdioxid erstellt. Darauf aufbauend können für die Zukunft Einsparpotenziale in den verschiedenen Sektoren ermittelt und Szenarien berechnet werden.

4.1 Software und Bilanzierungsmethodik

Wie in den meisten Kommunen wird auch für die Bilanzerstellung in Waren (Müritz) die vom Klima-Bündnis empfohlene Bilanzierungssoftware ECORegion genutzt, auch wenn die Stadt Waren (Müritz) dem Klima-Bündnis e.V. nicht angehört. Durch die Wahl der Software richten sich Bilanzierungsprinzip und -methodik an den Grundsätzen des Klima-Bündnisses aus.

In erster Linie gilt das Territorialprinzip, d.h. die CO₂-Emissionen werden aus Energieverbrauchswerten der einzelnen Energieträger auf einem festgelegten Territorium (Stadtgebiet) berechnet. Als Bilanzierungsgröße wird die LCA-Energie (siehe unten) gewählt.

Die Software ECORegion bietet die Möglichkeit zur Nutzung der Methoden des „Top-Down-Ansatzes“, des „Bottom-Up-Ansatzes“ und eines „Hybridansatzes“. Diese Bilanzierungsansätze werden nachfolgend kurz erläutert.

Hybrid-Ansatz (Bilanzierungsmethodik)

Zur Berechnung einer Basisbilanz werden zunächst nach dem Top-Down-Ansatz nur wenige kommunale Basisdaten mit bundesdeutschen Kennwerten für die Endenergieverbräuche der verschiedenen Energieträger in unterschiedlichen Verbrauchsbereichen kombiniert. Zusätzlich kann die Bilanz durch die Eingabe von kommunalspezifischen Endenergieverbrauchswerten einzelner Energieträger oder auch Verbraucher verfeinert werden (Bottom-Up-Prinzip). Die so berechnete Detailbilanz liefert gegenüber der Basisbilanz ein realitätsnäheres Ergebnis. Durch diese Kombination arbeitet die Software ECORegion mit einem angedeuteten Hybrid-Ansatz.

Mit Hilfe dieses Hybrid-Ansatzes kann durch die Kombination von kommunalen Basisdaten schon mit wenigen kommunalspezifischen Detaildaten eine belastbare Energie- und CO₂-Bilanz erstellt werden. Wenn viele Daten zum tatsächlichen Energieverbrauch vorliegen, erhöht sich die Genauigkeit der Bilanzierungsergebnisse. So wurde für die Stadt Waren (Müritz) eine belastbare Detailbilanz für das Jahr 2012 erstellt.

LCA-Energieverbrauch (Bilanzierungsgröße)

Die Abkürzung „LCA“ steht für Life Cycle Assessment und bedeutet Lebenszyklusbewertung, d.h. es werden alle Emissionen aus der Vor- und Nachkette des Verbrauchs von Energieträgern betrachtet. Oft wird dies auch mit den Worten „von der Wiege bis zur



Bahre“ veranschaulicht. Während die Vorkette z.B. Transporte und den Herstellungsaufwand mit einbezieht, schließt die Nachkette beispielsweise die Entsorgung der Rückstände nach der Verbrennung eines Brennstoffes sowie den Rückbau von Anlagen nach der Nutzungszeit ein. Die Abbildung 6 verdeutlicht den Unterschied zwischen Endenergie und LCA-Energie, welche jeweils durch die Bilanzierungssoftware ECORegion berechnet werden.

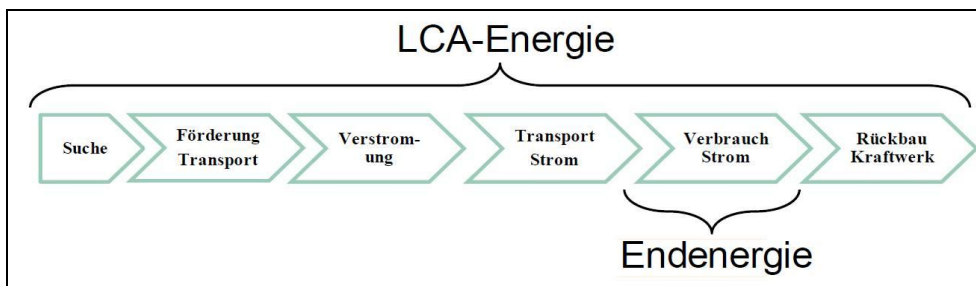


Abbildung 6: Zusammenhang von Endenergie und LCA-Energie (eigene Darstellung)

Territorialprinzip (Bilanzierungsraum)

Beim Territorialprinzip wird der Verbrauch von Energie auf dem Territorium bilanziert. Es wird umgangssprachlich auch als „Glasglockenprinzip“ bezeichnet, da über das Territorium gedanklich eine Glocke gelegt und lediglich das Innere der Glocke betrachtet wird. Für die Stadt Waren (Müritz) stellt die Stadtgrenze gleichzeitig auch die Bilanzgrenze der nachfolgenden Betrachtungen dar. Im Sektor Verkehr muss jedoch vom Territorialprinzip abgewichen werden. Hier findet das Verursacherprinzip Anwendung, d.h. dass die gesamte Verkehrsleistung und daraus folgende Emissionen der Einwohner der Stadt bilanziert werden, unabhängig davon, ob diese Emissionen innerhalb oder außerhalb des Territoriums anfallen. Dies ist damit zu begründen, dass für die meisten Städte und Gemeinden so auch für die Stadt Waren (Müritz) keine zuverlässigen Daten zum Verkehrsaufkommen innerhalb der Stadtgrenzen vorliegen. Die Bilanzierung muss daher auf deutschlandweit gültigen Durchschnittswerten beruhen.

Bilanzierungszeitraum

Zur Ableitung von Reduktionszielen wurde üblicherweise international das Jahr 1990 als Referenzjahr gewählt. Aufgrund fehlender kommunaler Basisdaten konnte für die Stadt Waren (Müritz) jedoch keine rückwirkende Bilanzierung für 1990 erfolgen.

Daher wurden Basisbilanzen beginnend mit dem Jahr 1995 bis 2012 erstellt. Zusätzlich ist für 2012 eine Detailbilanz errechnet worden, die die kommunalspezifische Energieversorgungs- und -verbrauchssituation deutlich besser widerspiegelt.



4.2 Datenerhebung

Zur Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz für die Stadt Waren (Müritz) war es erforderlich, einen umfangreichen Datensatz zu beschaffen. Dabei wurden verschiedene Akteure in den Prozess der Datenbeschaffung einbezogen, wie in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengefasst zu sehen.

Tabelle 3: Datenquellen zur Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Waren (Müritz) (eigene Darstellung)

Daten	Herkunft	Verwendung
Einwohnerzahl	Stadtverwaltung Waren (Müritz)	Basisbilanz
Beschäftigtenzahlen nach WZ	Stadtverwaltung Waren (Müritz)	Basisbilanz
Energieverbrauch Strom und Erdgas	Stadtwerke Waren GmbH	Detailbilanz
Stromerzeugung aus EEG- und KWK-Anlagen	Stadtwerke Waren GmbH	Detailbilanz
Energieverbrauch Fernwärme	Stadtwerke Waren GmbH	Detailbilanz
Kesseldaten Waren (Müritz)	Bevollmächtigter Bezirksschornsteinfeger Waren (Müritz)	Detailbilanz
Installierte Solarkollektoren	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)	Detailbilanz
Installierte Wärmepumpen	UmweltPlan GmbH	Detailbilanz
Kommunaler Energieverbrauch	Stadtverwaltung Waren (Müritz)	Detailbilanz

Neben der Möglichkeit, die Verbrauchsdaten einzelner Energieträger direkt in die Eingabemaske der Bilanzierungssoftware einzutragen, bestand mit Hilfe des Datensatzes des Bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegers der Stadt Waren (Müritz) die Gelegenheit, über die Anzahl und Leistungsgröße installierter Erdgaskesselanlagen eine Plausibilitätsprüfung des Erdgasabsatzes vorzunehmen. Basierend auf typischen Werten für die Vollbetriebsstunden konnte die Verbrauchsmenge nichtleitungsgebundener Energieträger wie Heizöl, Flüssiggas, Kohle und Biobrennstoffe abgeschätzt werden, da dafür in der Regel keine Absatzzahlen zur Verfügung stehen.



4.3 Ergebnisse der Energiebilanzierung

Die mit der Software ECORegion berechneten Ergebnisse der Bilanzierung des Endenergieverbrauchs sind in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt. Dabei basieren die Ergebnisse vom Referenzjahr 1995 bis 2012 auf den kommunalen Strukturdaten der Stadt Waren (Müritz), die nur die Einwohnerzahl sowie die Anzahl und Verteilung der Beschäftigten auf einzelne Wirtschaftszweige umfassen. Für das Jahr 2012 wurden zusätzliche Detaildaten erfasst, mit deren Hilfe eine Detailbilanz erstellt wurde, die die spezifische Energieverbrauchssituation in Waren (Müritz) deutlich besser abbildet. Im Ergebnis weist die Detailbilanz 2012 einen leicht geringeren Endenergieverbrauch gegenüber der Basisbilanz des gleichen Jahres aus. Dies zeigt, dass bereits die Basisbilanz ein relativ genaues und realitätsnahes Ergebnis liefern konnte, aber durch die Einbeziehung der Detaildaten zu den Endenergieverbräuchen nun eine belastbare Detailbilanz vorliegt.

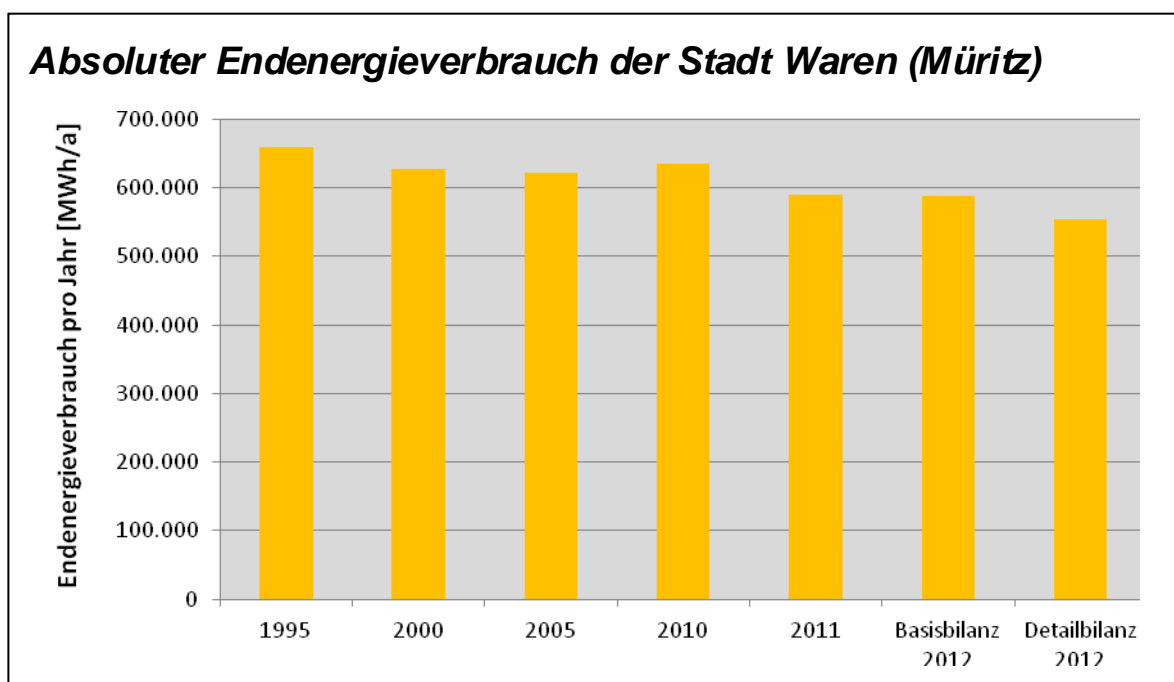


Abbildung 7: Entwicklung des absoluten Endenergieverbrauchs der Stadt Waren (Müritz) (eigene Darstellung)

Die aus den Basisbilanzen ermittelten absoluten Endenergieverbräuche zeigen von 1995 bis 2012 bis auf das Jahr 2010 einen abfallenden Trend. Dies spiegelt sich auch in der Detailbilanz 2012 wieder.

Die Entwicklung der einwohnerspezifischen Endenergieverbrauchswerte gemäß den Basisbilanzen von 1995 bis 2012 (Abbildung 8) zeigt einen ähnlichen Verlauf zum absoluten Endenergieverbrauch. Daher kann die Ursache für die leicht fallende Tendenz der



absoluten Verbrauchswerte aus Abbildung 7 auf die sinkende Bevölkerungszahl zurückgeführt werden.

Wie bei dem Vergleich der absoluten Endenergieverbrauchswerte zwischen Basis- und Detailbilanz des Jahres 2012 weist auch in der nachfolgenden Abbildung 8 der einwohnerspezifische Endenergieverbrauch der Detailbilanz 2012 mit 26,1 MWh/EW*a gegenüber der Basisbilanz des gleichen Jahres (27,8 MWh/EW*a) einen leicht geringeren Wert auf.

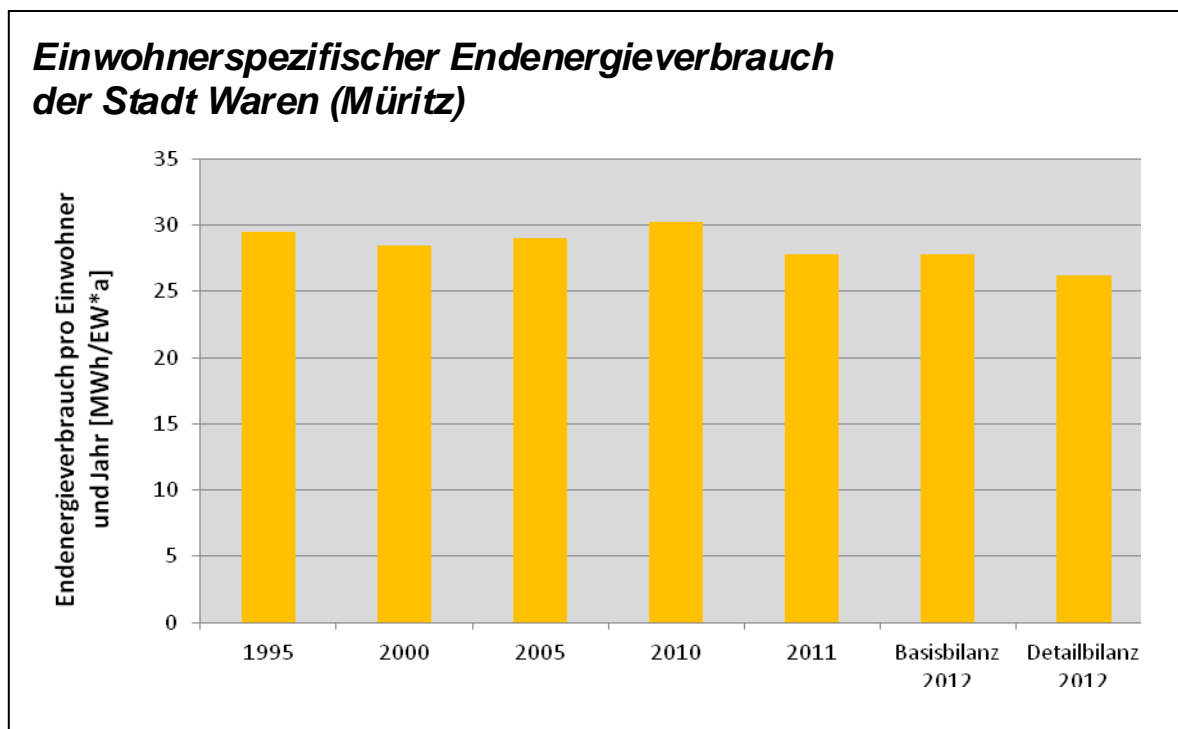


Abbildung 8: Entwicklung des einwohnerspezifischen Endenergieverbrauchs der Stadt Waren (Müritz) (eigene Darstellung)

Wie in Abbildung 8 zu erkennen ist, liegen die tatsächlichen Endenergieverbrauchswerte, die auf Basis von vorliegenden lokalen Verbrauchswerten in der Detailbilanz 2012 ermittelt wurden, in etwa in gleicher Höhe mit den in der Basisbilanz zunächst abgeschätzten Werten. Eine belastbare Aussage über die Endenergieverbräuche der Jahre vor 2012 kann jedoch nicht getroffen werden, da für diese Jahre keine Detailbilanzen erstellt wurden.

Im Bereich der Bereitstellung von Wärmeenergie weist die Detailbilanz 2012 für Waren (Müritz) einen geringeren Wert auf, als es dem bundesdeutschen Durchschnitt entspricht. Dieser Unterschied ist der Grund für die geringe Abweichung zwischen der Basis- und Detailbilanz des Jahres 2012.

Die nachfolgende Abbildung 9 veranschaulicht die nach Basis- und Detailbilanz des Jahres 2012 ermittelten Endenergieverbrauchsanteile nach den Sektoren Wirtschaft, private Haushalte, Verkehr und der Kommune.



Aufteilung des Warener Endenergieverbrauchs nach Sektoren

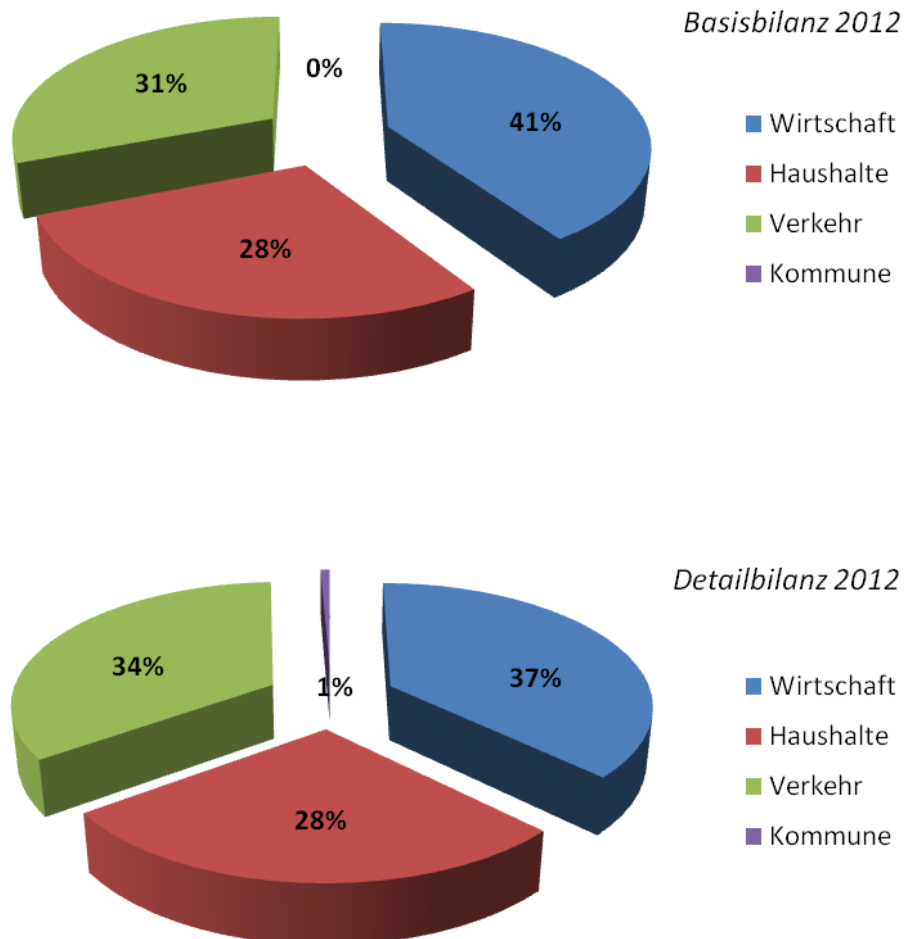


Abbildung 9: Aufteilung des Endenergieverbrauchs der Stadt Waren (Müritz) nach Sektoren in der Basis- und Detailbilanz 2012 (eigene Darstellung)

Nach der Basisbilanz auf Grundlage bundesdeutscher Durchschnittswerte verbraucht der Wirtschaftssektor mit 41 % den größten Anteil der Endenergie, gefolgt vom Verkehr (31 %) und den Haushalten (28 %).

Unter Einbeziehung der tatsächlichen Energieverbrauchsdaten der Detailbilanz verschiebt sich der Endenergieverbrauchsanteil leicht vom Wirtschaftssektor zum Verkehr.

Mit der Basisbilanz kann keine Ausweisung des Endenergieverbrauchs der Kommune erfolgen; erst mit der Detailbilanz wird erkennbar, dass die Kommune selbst mit ca. 1 % am Endenergieverbrauch beteiligt ist.



4.4 Ergebnisse der CO₂-Bilanzierung

Die Bilanzierung des Klimagases CO₂ erfolgt unter den gleichen Voraussetzungen wie die des Energieverbrauchs. Während vom Referenzjahr 1995 bis 2011 nur Basisbilanzen berechnet werden konnten, ist im Jahr 2012 zusätzlich zur Basis- auch die Detailbilanz auf Basis der lokalen Energieverbrauchsdaten der Stadt Waren (Müritz) berechnet worden. Mit den in der Software hinterlegten Emissionsfaktoren ergibt sich aus der Energiebilanz die CO₂-Bilanz.

Abbildung 10 zeigt die absoluten jährlichen CO₂-Emissionen aufgeteilt nach Energieträgern. Wie bei der Entwicklung des Endenergieverbrauchs fallen die absoluten CO₂-Emissionen innerhalb der Basisbilanz von 1995 bis 2012 konstant ab.

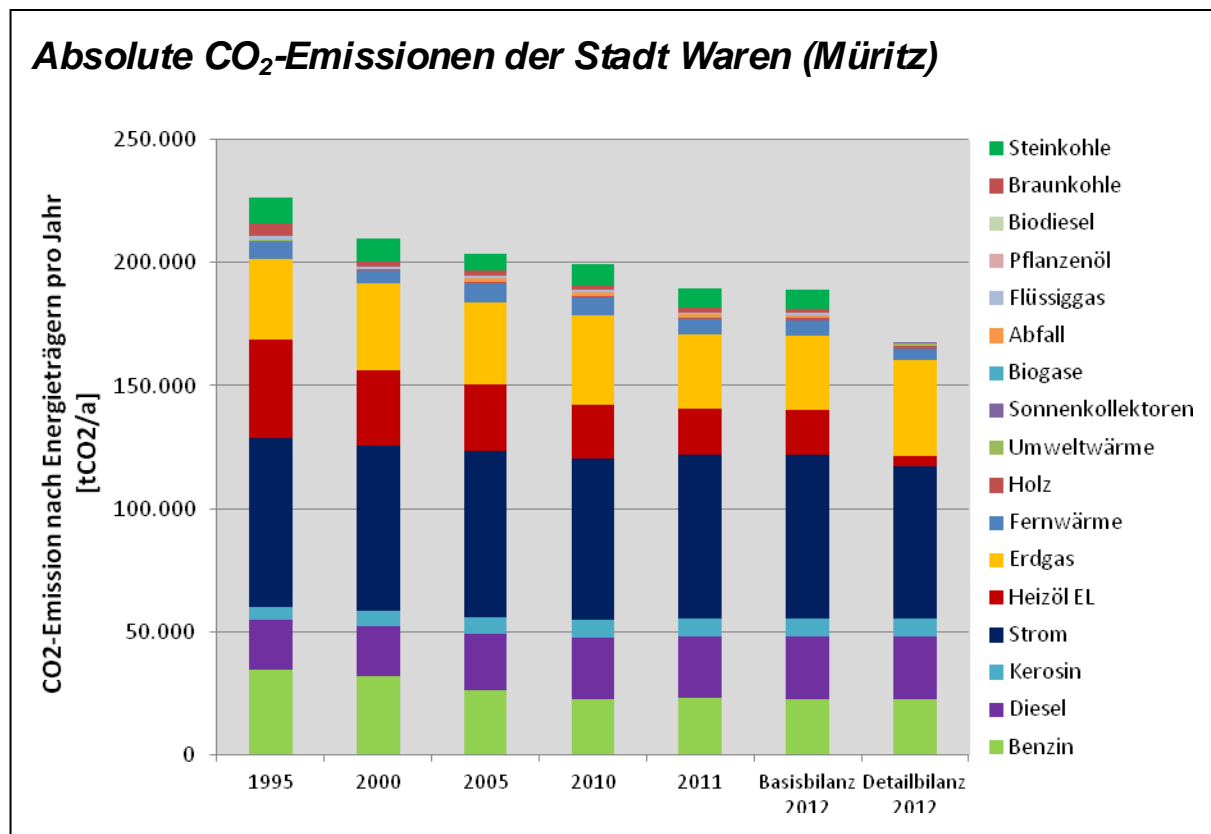


Abbildung 10: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Energieträgern in Waren (Müritz) (eigene Darstellung)

Die tatsächlichen Emissionen gemäß der Detailbilanz 2012 liegen wie bei der Energiebilanz unter dem Wert der Basisbilanz. Im Vergleich zur Energiebilanz ist jedoch eine stärkere Abnahme festzustellen. Dies ist darin begründet, dass in Waren (Müritz) ein Energieträgermix genutzt wird, der im Vergleich zu bundesdeutschen Durchschnittswerten einen günstigeren Emissionsfaktor aufweist. Dies ist auch in der abgebildeten Zusammensetzung der CO₂-Emissionen aus den einzelnen Energieträgern erkennbar: Im



Vergleich der Bilanzen für 2012 liegen für den Verkehrsbereich keine Unterschiede vor, da hier keine kommunalspezifischen Daten bereit gestellt werden konnten und daher auch in der Detailbilanz mit bundesdeutschen Durchschnittswerten gerechnet wird.

Die Emissionen, die aus der Verwendung des Energieträgers Strom hervorgehen, sinken gegenüber der Basisbilanz leicht. Dies erklärt sich vor allem durch einen gegenüber dem deutschen Strommix leicht verbesserten Emissionsfaktor des Stroms, der durch die Stadtwerke Waren vertrieben wird.

Maßgebliche Unterschiede bewirkt die veränderte Situation im Wärmebereich. Neben dem bereits dargelegten geringeren Verbrauch an Wärmeenergie trägt zusätzlich ein gegenüber der Basisbilanz veränderter Wärmeerzeugungsmix zur Verringerung der Emissionen bei. Während fossile und klimaschädliche Energieträger wie Heizöl und Kohle nur eine geringe bzw. keine Verwendung in der Stadt Waren (Müritz) finden, steigen die Emissionen aus dem Erdgaseinsatz gegenüber der Basisbilanz an. Da Erdgas jedoch einen deutlich geringeren Emissionsfaktor besitzt, resultieren daraus die im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt geringeren Emissionen im Wärmebereich.

Die Darstellung der jährlichen Pro-Kopf-CO₂-Emissionen in der Stadt Waren (Müritz) in Abbildung 11 spiegelt die Analyse der absoluten jährlichen CO₂-Emissionen wider: Während sich die Basisbilanzwerte von 1995 bis 2012 von etwa 10 t auf knapp 9 t CO₂ pro Einwohner und Jahr verringert haben, wird bei der Detailbilanz wegen der bereits beschriebenen lokalspezifischen Besonderheiten in Waren (Müritz), speziell im Wärmebereich, ein noch geringerer Emissionswert erreicht: Das realitätsnahe Ergebnis der Detailbilanz weist für das Jahr 2012 eine Pro-Kopf-Emission von 7,91 t CO₂ auf und liegt damit deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 9,51 t CO₂/EW*a des gleichen Jahres!

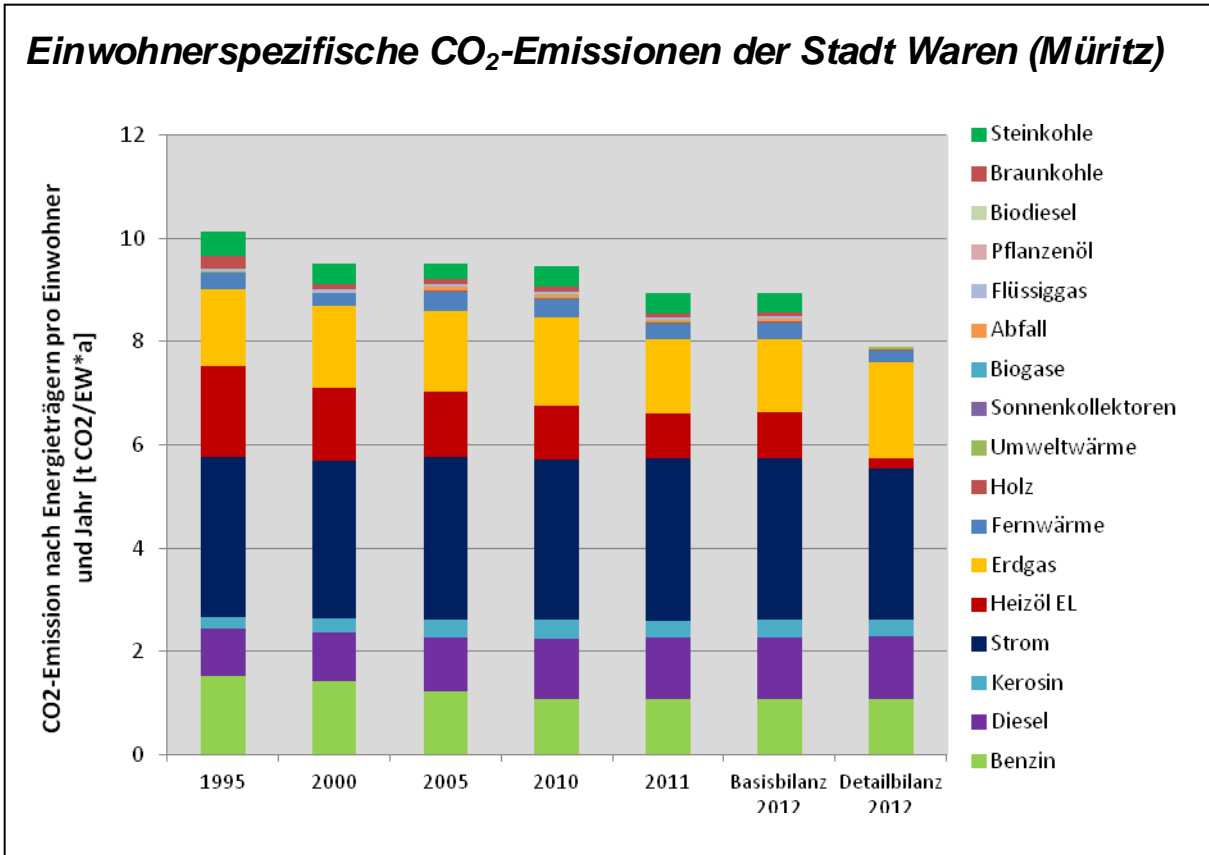


Abbildung 11: Entwicklung der einwohnerspezifischen CO₂-Emissionen nach Energieträgern in Waren (Müritz) (eigene Darstellung)

Wie bereits bei der Analyse der Endenergiebilanz festgestellt, ergibt sich eine vergleichbare Aufteilung der CO₂-Emissionen auf die Sektoren (s. Abbildung 12).

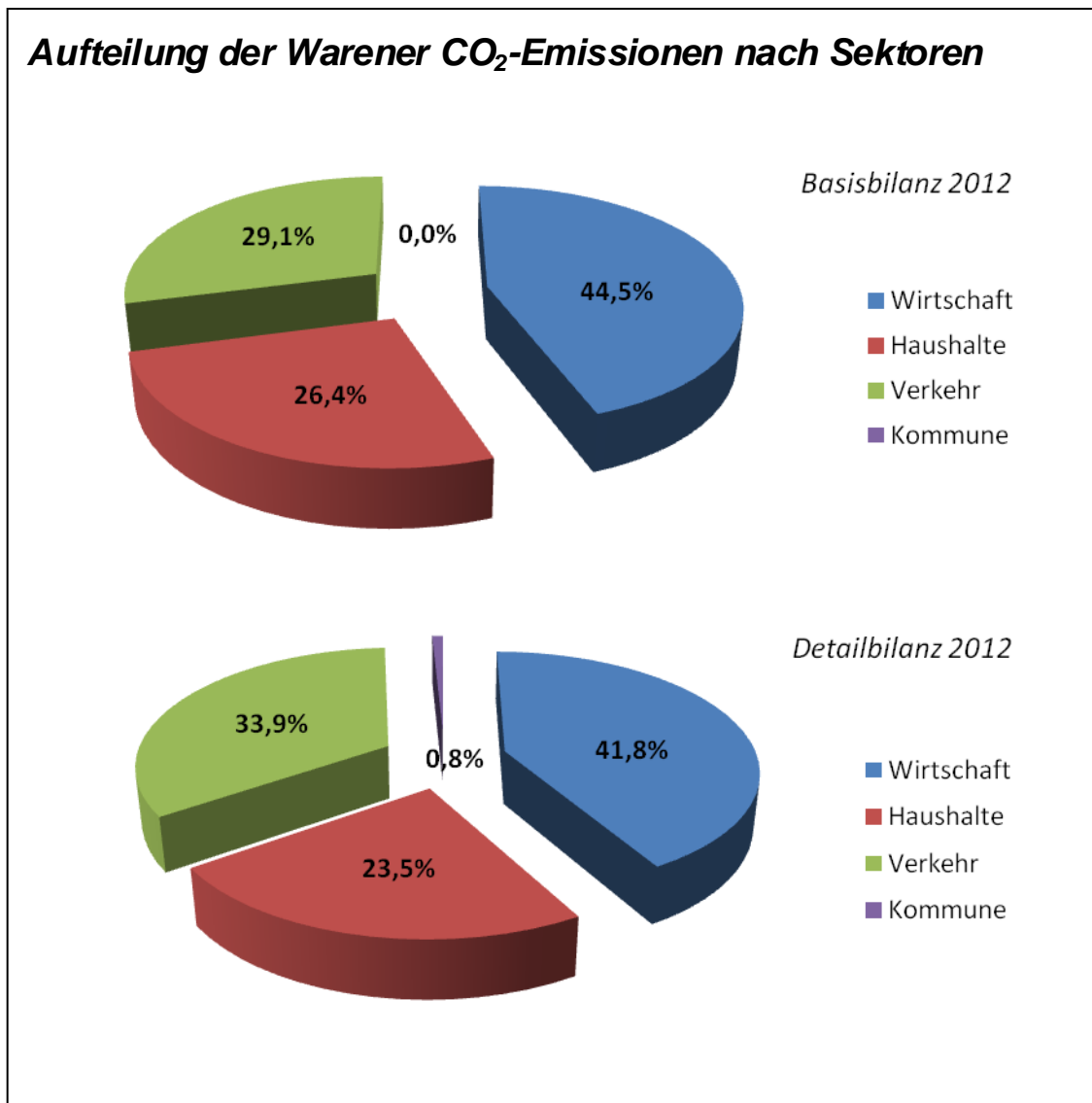


Abbildung 12: Aufteilung der CO₂-Emissionen der Stadt Waren (Müritz) nach Sektoren in der Basis- und Detailbilanz 2012 (eigene Darstellung)

Die CO₂-Emissionen stammen gemäß der Basisbilanz zu fast 45 % aus dem Sektor Wirtschaft. Durch die Einbeziehung kommunalspezifischer Energieverbrauchsdaten in der Detailbilanz zeigt sich eine ähnliche Verschiebung der Anteile wie bei der Energiebilanzierung, wobei zusätzlich geringere Anteile der Emissionen auf den Sektor der privaten Haushalte entfallen.

Durch kommunale Einrichtungen werden lediglich 0,8 % des gesamten CO₂-Ausstoßes verursacht.

**Fazit:**

Die Anwendung bundesdeutscher Durchschnittswerte bei der Erstellung einer Basisbilanz führt in der Stadt Waren (Müritz) schon zu einem annähernd realitätsnahen Ergebnis der Endenergie- und CO₂-Bilanz. Unter Berücksichtigung tatsächlicher lokaler Verbrauchsdaten konnte über die Detailbilanz die Situation bezüglich des Endenergieverbrauchs und daraus resultierender CO₂-Emissionen in Waren (Müritz) jedoch noch genauer und daher belastbarer abgebildet werden. Durch die kommunalspezifische Besonderheit im Wärmebereich durch einen gegenüber dem bundesdeutschen Durchschnitt veränderten Wärmemix wurde eine einwohnerspezifische jährliche CO₂-Emission in 2012 bei knapp unter 8 Tonnen CO₂ pro Einwohner und Jahr ermittelt und liegt damit deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnittswert. Der stärkere Einsatz des relativ klimafreundlicheren Erdgases statt Heizöl ist einer der Hauptursachen für dieses Ergebnis.

Die dargelegten Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz zeigen, dass die Hauptenergeträger des Verkehrssektors Benzin und Diesel, der Energieträger Strom und der zur Bereitstellung von Wärmeenergie meistverwendete Brennstoffe Erdgas für 95 % der Gesamtemissionen der Stadt Waren (Müritz) verantwortlich sind und daher hier die Ansatzpunkte zur Erreichung von CO₂-Reduktionszielen zu finden sind.



5 Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Waren (Müritz)

Bereits 1996 wurde ein CO₂-Minderungskonzept für die Stadt Waren (Müritz) erstellt, in dem Maßnahmen zur CO₂-Reduktion festgelegt wurden, die im Einflussbereich der Stadt liegen. Mit der Umsetzung dieser Maßnahmen wurde bereits begonnen. Sie werden im Folgenden tabellarisch kurz dargestellt.

Tabelle 4: Zusammenfassung der Maßnahmen des CO₂-Minderungskonzeptes für die Stadt Waren (Müritz) /12/

Maßnahmen
1. Bauphysikalische Maßnahmen
1.1. Verbesserte Wärmedämmung und Heiztechnik in öffentlichen Gebäuden
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schaffung der Stelle eines Energiebeauftragten über ABM ▪ Aufzeigen von Energieeinsparmöglichkeiten in öffentlichen Gebäuden durch den Energiebeauftragten ▪ Bei Ersatz- und städtischen Neubaumaßnahmen ist generell der Einsatz ständig alternativer Energien auf Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit hin zu prüfen.
1.2. Verwendung von Energiesparlampen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung weiterer Standorte und Anschaffung von Energiesparlampen
2. Organisatorische Maßnahmen
2.1 Beschaffungswesen
2.1.1. Keine Beschaffung von Produkten, deren Herstellung, Gebrauch oder Entsorgung sehr energieaufwendig ist
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung des Einkaufs unter dem Gesichtspunkt umweltfreundlicher bzw. energieschonender Produkte durch das städtische Beschaffungswesen ▪ Ersatz kurzlebiger Produkte aus Kunststoff (Büroartikel) durch Produkte nachwachsender Rohstoffe & Bevorzugung von Produkten aus Recyclingmaterialien ▪ Anwendung auch an geschlossenen Einrichtungen wie z.B. Schulen ▪ Vermeidung von Pestiziden und Kunstdünger in Schulgärten und der Stadtgärtnerei ▪ Vermeidung von FCKW-haltigen Geräten bei Alternativen
2.1.2. Verzicht auf Tropenhölzer
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verzicht auf die Anwendung von Tropenhölzern in allen Fachämtern
2.1.3. Anschaffung von schadstoff- und verbrauchsarmen Fahrzeugen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Neu- und Ersatzbeschaffungen ist der neueste Stand der Technik im Blick auf schadstoff- und verbrauchsarme Fahrzeuge anzuwenden.
2.2. Dienstgänge und Dienstreisen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dienstreisen sind durch die Amtsleiter unter umweltpolitischen Gesichtspunkten zu genehmigen. ▪ Fernziele sind, wenn möglich, mit öffentlichen Verkehrsmitteln anzufahren. ▪ Für Nahziele sollte die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel oder Dienstfahrräder geprüft werden. ▪ Die Anerkennung von dienstlich genutzten Privat-Pkw sollte nur in Ausnahmefällen erteilt werden. ▪ Bei der Planung des neuen Verwaltungsgebäudes soll eine sichere und günstige Abstellmöglichkeit für Dienstfahrräder vorgesehen werden.
2.3. Förderung der privaten Fahrradnutzung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausbau des Radwegenetzes in der Stadt ▪ Schaffung von Fahrradabstellmöglichkeiten



Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fußgänger- und fahrradfreundlichere Gestaltung der Ampelübergänge (Umschaltzeiten, Bordsteinabsenkung) ▪ Fahrradunfreundliche Straßenabschnitte abändern
3. Maßnahmen im Energiesektor
3.1. Blockheizkraftwerke
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung der Möglichkeit einer geothermischen Versorgung oder Kraft-Wärme-Kopplung für das geplante Verwaltungsgebäude ▪ Prüfung von Standorten für BHKW (z. B. Waren/West oder neue Hotelstandorte)
3.2. Regenerative Energien
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anschluss mehrgeschossiger Gebäude im geplanten Bauabschnitt auf dem Papenberg an die Geothermie ▪ Prüfung der Verbesserung der Energieausnutzung des Thermalwassers auf dem Papenberg ▪ Zustimmung des Standortes westlich der B 108 (Gleisdreieck) als Eignungsgebiet für die Aufstellung von Windkraftanlagen ▪ Prüfung der Möglichkeit einer Klärgasnutzung am Standort Klärwerk ▪ Untersuchung des Einsatzes von Solartechnik auf Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit bei städtischen Ersatz- bzw. Neubaumaßnahmen
4. Planerische Maßnahmen
4.1. Kompensation von CO₂ durch Anpflanzungen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung der Möglichkeiten einer ergänzenden Baum - Pflanzung ▪ Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen möglichst in unmittelbarer Nähe ▪ Eingrünung von städtischen Freihalteflächen ▪ Umsetzung des Teillandschaftsplans auf städtischen Flächen ▪ Intensivierung der Begrünung öffentlicher Gebäude & Prüfung weiterer Begrünungsmöglichkeiten
4.2. Optimierung neuer und in Arbeit befindlicher Bebauungspläne unter Energie- und Verkehrsgesichtspunkten
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausschöpfung der Möglichkeiten der CO₂-Vermeidung, Verminderung und –Kompensation bei der Neuaufstellung von Bebauungsplänen ▪ Festschreibung neu auszuweisender Eigenheimstandorte als Niedrigenergiehausstandorte
4.3. Verkehrsplanung und Optimierung des ÖPNV
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrsberuhigung des Innenstadtkerns ▪ Schaffung kostenloser Park & Ride Parkplätze an der Peripherie der Stadt ▪ Verkehrsberuhigung durch Einbahnstraßensysteme in Wohngebieten ▪ Verbesserung des Angebotes des ÖPNV ▪ Prüfung der Fördermöglichkeiten für den Einsatz von erdgasgetriebenen Bussen
4.4. Verzicht auf die Ansiedlung von stark CO₂-verursachenden und verkehrintensiven Betrieben
5. Weitere Zielvorgaben im Umweltbereich
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bewirtschaftung des Stadtwaldes nach dem Waldbewirtschaftungskonzept der Stadt ▪ Festlegung, dass keine Biozide auf gemeindeeigenen Land- und Forstflächen angewendet werden ▪ Erhaltung und Renaturierung von Söllen ▪ Bepflanzung von Gräben ▪ Renaturierung von entwässerten Moorstandorten und Feuchtwiesen ▪ Umsetzung eines möglichst umweltfreundlichen Winterdienstes ▪ Lösung der Verpackungsmüllproblematik ▪ Unterstützung der Einführung der Biotonne



Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung des Niedrigenergieausweises ▪ Förderung des Baues von biologischen Kleinkläranlagen in Orten, wo keine gesamtörtliche Entsorgung vorgesehen ist. ▪ Förderung von Biomasseheizungen und der Brennwerttechnik ▪ Förderung der Regenwassernutzung
6. Beratung und Aufklärung
6.1. Bauberatung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ gezielte Fortbildung für eine energieorientierte Beratung
6.2. Energieberatung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiebeauftragte der Stadt übernimmt die Aufgaben der Energieberatung.
6.3. Öffentlichkeitsarbeit
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensibilisierung der Bürger über das „Warener Wochenblatt“ ▪ regionale Umweltausstellung

Seit der Erstellung des CO₂-Minderungskonzeptes wurden weitere Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, wie in der folgenden Tabelle gelistet.

Tabelle 5: Übersicht über bisherige Klimaschutzaktivitäten in Waren (Müritz)

Maßnahmen	Akteure/Träger
Bauherrentage: Alljährliche Informationsveranstaltung für Bauherren, oft auch mit Fokus auf energieeffizientes und damit klimaschonendes Bauen	Müritz-Sparkasse
Förderung der Heizungsumstellung von Öl auf Gas durch einen Zuschuss von 200,- €	Stadtwerke Waren GmbH
Kleinwindkraftanlage	Stadtwerke Waren GmbH
Energieberatung für Gebäudeeigentümer	Schornsteinfeger als Energieberater
Informationen über Klimawandel, Klimafolgen sowie Umwelt- und Klimaschutz im Rahmen der Ausstellungen (aber nicht als Schwerpunkt)	Müritzeum gGmbH
Wärmebildaktion: Infrarotbilder von Gebäude zur Diagnose von Energielecks	Müritz-Sparkasse
Information der Bevölkerung in Form von Ausstellungen (Energie) oder Informationsveranstaltungen	Müritz-Sparkasse
Information der Kunden über Energieeinsparung: in der Kundenzeitschrift, am Kundentag, im Kundenzentrum	Stadtwerke Waren GmbH
Presseinformationen zum Energiesparen	Stadtwerke Waren GmbH
Erfahrungen mit Energieaudits (als Grundlage/Potenzial für Öffentlichkeitsarbeit)	Möwe Teigwarenwerk GmbH



Maßnahmen	Akteure/Träger
diverse Maßnahmen zur energetischen Sanierung im Bestand <ul style="list-style-type: none"> • Sanierung Sporthalle Feldstraße (Wärmedämmung, Dachsanierung, Einbau einer Brennwerttheke) • Verstärkung/ Erneuerung der Wärmedämmung in der Regionalschule Waren-West (in Umsetzung) 	Stadt Waren (Müritz)
Installation von Erneuerbaren-Energien-Anlagen <ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme einer Solaranlage an der Regionalschule Waren-West • Inbetriebnahme einer Solaranlage im Müritz-Stadion 	Stadt Waren (Müritz)
Energieeinsparmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Umrüstung/Umbau der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik (bereits umgesetzt 157 Stück, in Planung weitere 192 Stück) Ziel: ab 2015 10 % der Straßenbeleuchtung mit LED-Technik	Stadt Waren (Müritz)
Vorhandene Photovoltaik-Anlagen	
Geothermienutzung	
Holzheizkessel	
Nutzung von Ökostromtarifen	
Vorhandene Wärmepumpen	



6 Potenziale für Klimaschutz

6.1 Definitionen

Bei den CO₂-Minderungspotenzialen, die sich vom Status quo der Kommune, d.h. unter Berücksichtigung u. a. des aktuellen Gebäudebestandes ableiten, kann zwischen den theoretischen, technischen, wirtschaftlichen und erschließbaren Potenzialen unterschieden werden (s.a. Beispiele aus anderen Untersuchungen, dargestellt in Abbildung 13).

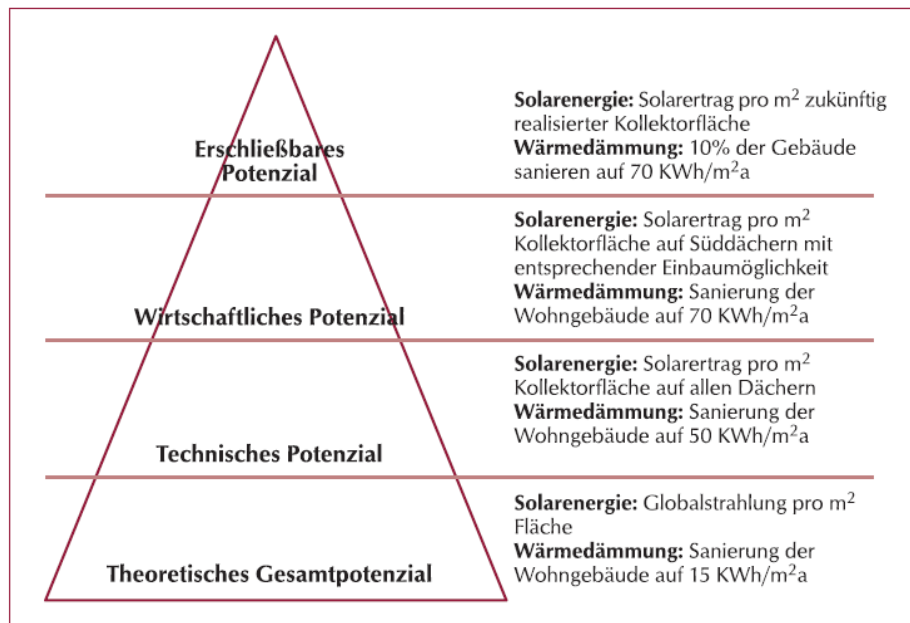


Abbildung 13: Schematische Darstellung der verschiedenen Potenzialarten und ihrer Beziehung untereinander in einer Potenzialpyramide (beispielhaft) /16/

Nachstehend werden die Potenzialbegriffe am Beispiel der Solarenergie kurz erläutert /16/:

- Das **theoretische Gesamtpotenzial** ist das gesamte physikalisch nutzbare Energieangebot eines Energieträgers oder einer Energietechnik innerhalb des Untersuchungsgebietes zu einem bestimmten Zeitpunkt. Bei der Solarenergie wäre dies z. B. die gesamte Globalstrahlung auf die betrachtete Region.
- Das **technische CO₂-Reduktionspotenzial** kann durch den aktuell am Markt verfügbaren Stand der Technik umgesetzt werden. Dies wäre z. B. bei der Solarenergie eine Betrachtung aller geeigneten Dach- und Freiflächen. Technische Restriktionen sind dabei bereits berücksichtigt.
- Das **wirtschaftliche Potenzial** umfasst den Teil des technischen Potenzials, der unter ökonomischen Gesichtspunkten die Nutzung erlaubt. Das heißt, die Investition in energieeffiziente Technologien bzw. in erneuerbare Energien muss sich innerhalb einer gegebenen Lebensdauer unter Berücksichtigung des Zinssatzes für



den Investitionskredit und Gutschriften für Einsparungen bzw. Vergütungen amortisieren. Bei der Solarenergie bedeutet das, dass eventuell kleinere Anlagen auf ungünstig ausgerichteten Dächern keinen wirtschaftlichen Einsatz ermöglichen.

- Die letzte Stufe der Potenzialbetrachtung nimmt das realistisch maximal umsetzbare Emissionsreduktionspotenzial ein. Dieses **erschließbare Potenzial** ist in der Regel kleiner als das wirtschaftliche Potenzial und wird durch verschiedene Restriktionen wie z.B. rechtliche Begrenzungen, mangelnde Informationen, Investor-Nutzer-Dilemma oder limitierte Herstellerkapazitäten eingeschränkt. Dieses Erschließungspotenzial kann aber auch größer als das wirtschaftliche Potenzial sein. So investiert mancher Bürger aus Umwelt- und Prestige Gründen in Solaranlagen, obwohl sie sich nicht für ihn rentieren.

Die nachstehenden energetischen Betrachtungen beziehen sich auf das technische Potenzial.

6.2 Energieeinsparung und Energieeffizienz

Um zukünftig weitere Reduktionen des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen zu erreichen, ist es notwendig, mögliche Handlungsfelder und Ansatzpunkte zu identifizieren. Durch Verbrauchsreduzierung, Effizienzsteigerung und Substitution (Umstieg auf andere Energieträger mit geringeren spezifischen CO₂-Emissionswerten) ist es grundsätzlich möglich, CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Einen ersten Anhaltspunkt liefert die CO₂-Bilanz. Dort ergeben sich für die Jahre 2000 bis 2012 als anteilig wichtigste Energieträger Strom, Erdgas, Benzin und Diesel.

Der Stromverbrauch ist in Waren (Müritz) der größte Einzelverursacher der CO₂-Emissionen. Strom wird vorwiegend in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte sowie in geringerem Umfang in der kommunalen Verwaltung verbraucht. Eine Senkung des Stromverbrauches sowie der Bezug von „Ökostrom“ könnte eine deutliche Reduzierung der Emissionen bewirken. Ebenso wirken kann ein anderer deutscher Strommix, der mit der Energiewende zu erwarten ist: Als Ziel der Bundesregierung soll bis 2050 der deutsche Strommix zu 80 % aus regenerativen Energien bestehen und damit einen deutlich günstigeren Emissionsfaktor als heute aufweisen.

Für den hohen Gasverbrauch ist der Wärmebedarf der Haushalte und der Wirtschaft verantwortlich. Somit stellt die Reduzierung des Heizenergieverbrauches ein weiteres wichtiges Potenzial zur Reduzierung der Emissionen dar.

Der Sektor Verkehr ist mit 1/3 an den CO₂-Emissionen von Waren (Müritz) beteiligt. Benzin und Diesel decken heute den überwiegenden Teil des Verbrauchs. Im Verkehrssektor besteht ebenfalls ein großes Einsparpotenzial, vor allem beim motorisierten Individualverkehr (MIV), der zukünftig insbesondere in urbanen Gebieten durch alternative Antriebs- und Mobilitätskonzepte realisiert werden kann.



6.2.1 Strom- und Wärmeverbrauch in der Stadt Waren (Müritz)

Die Ergebnisse der CO₂-Bilanz zeigen, dass der Strom- und Wärmeverbrauch für knapp 2/3 der gesamten Warener Emissionen verantwortlich ist und folglich hier wichtige Ansatzpunkte für die Reduktionsminderung zu suchen sind.

Die Emissionen aus der Stromverwendung stammen hauptsächlich aus dem industriell-gewerblichen Bereich als auch aus den privaten Haushalten.

Im industriell-gewerblichen Bereich sind typischerweise hohe Effizienzressourcen bei elektrischen Maschinen und Anlagen sowie bei der Prozesswärmebereitstellung und -nutzung zu finden. Konkrete Zahlen dazu liegen aktuell nicht vor und müssen im Rahmen einer detaillierten Energiekonzeption ermittelt werden, um konkrete Potenziale zur Einsparung von Prozessenergie und Wärmerückgewinnung sowie Emissionsminderung beziffern zu können.

In den privaten Haushalten kann der Einsatz von stromsparenden Geräte mit einem hohen Effizienzwert (Bsp. Geräte mit A+++) ebenfalls einen bedeutenden Anteil zur Verbrauchsminderung leisten.

Im Sektor des kommunalen Stromverbrauchs bieten energiesparende Leuchtmittel zur Straßenbeleuchtung beispielsweise in Form der LED-Technik einen sinnvollen Ansatz, den Stromverbrauch zu minimieren.

Im Verbrauchsbereich Heizwärme bestehen erhebliche Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion: Die Gebäude im Altbaubestand können auch bei nachträglicher energetischer Sanierung nicht die für Neubauten geforderten Wärmeschutzanforderungen z.B. aus der Energieeinsparverordnung (EnEV) erfüllen, bieten aber über die Dämmung der Gebäudehülle ein erhebliches Potenzial zur Heizwärmebedarfsreduktion. Daher wird der Gebäudebestand auch als „Schlafender Riese“ in Bezug auf CO₂-Minderungsmöglichkeiten bezeichnet.

Weiterhin besteht im Altbaubestand in der Regel ein „Sanierungsstau im Heizungskeller“: Viele Heizungsanlagen sind veraltet und arbeiten mit geringem Wirkungsgrad und entsprechend hohen Emissionen. Mit moderner Heizungstechnik kann eine deutliche Effizienzsteigerung erreicht werden. Beispiele dafür sind moderne Brennwertkessel mit geregelter Umwälzpumpe oder auch Blockheizkraftwerke, die zunehmend auch für den Kleinst-Leistungsbereich als stromerzeugende Heizung angeboten werden und durch die gekoppelte Erzeugung von Wärme und Strom als besonders effizient anzusehen sind. Gegebenenfalls bieten sich für sanierte Altbauten auch Wärmepumpen-Heizanlagen an.

Folglich besteht im Altbaubestand ein mehrfaches Potenzial für Emissionsminderungen: Erstens durch die Senkung des Heizenergiebedarfs durch energetische Sanierung der Gebäudehülle und zweitens über die bedarfsgerechte Heizwärmebereitstellung mit moderner Heiztechnik. Drittens können durch klimabewusstes Nutzerverhalten z.B. durch



Absenken der Raumtemperatur oder ein energiebewusstes Lüftungsverhalten weitere Einsparungen erreicht werden.

Vor der Realisierung solcher Maßnahmen sollten zunächst ein Heizungs-Check und eine Energieberatung durchgeführt werden. Auf dieser Basis können dann fundierte gebäude-spezifische Konzepte erstellt werden. Ergänzend kann eine Verbraucherberatung zu einer Sensibilisierung des Klimabewusstseins und zu einer effizienteren Nutzung führen.

6.2.2 Verkehr

Im Bereich des Verkehrs ist die CO₂-Emissionsverminderung gleichfalls als Handlungsschwerpunkt zu sehen. Die Abbildung auf der folgenden Seite entstammt der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (MKS) und vermittelt einen Eindruck von der Entwicklung des Verkehrs in Deutschland und dessen Konsequenzen für den Klimaschutz. Hierbei stehen nicht primär die Details der Diagramme im Vordergrund, sondern deren allgemeine Aussagen.

Die Grafiken zeigen, dass sich die Verkehrsleistungen sowohl im Güterverkehr als auch im Personenverkehr seit 1960 vervielfachten. In dieser Entwicklung wuchs der Straßenverkehr überproportional. Im Endenergieverbrauch ist trotz einer wachsenden Verkehrsleistung seit 2000 eine Trendwende erkennbar. Diese kann auf den zunehmenden Einsatz energieeffizienterer Antriebstechnik zurückgeführt werden.

Die MKS der Bundesregierung beabsichtigt, im Verkehrssektor eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs bis 2050 um -40 % gegenüber 2005 zu erreichen. Das erscheint nur durch eine Mobilität mit weniger verkehrsbedingten CO₂-Emissionen möglich. Hierfür muss ein Bündel zusätzlicher Maßnahmen und Instrumente zum Einsatz kommen.

Auch wenn die Verantwortungsbereiche von Bund und Ländern in dieser Entwicklung eine Schlüsselfunktion besitzen, bilden Kommunen hier eine wichtige Umsetzungsebene.

Ausgehend vom bilanzierten Energieverbrauch und den CO₂-Emissionen sowie der analysierten Verkehrssituation der Stadt Waren (Müritz), werden Potenziale für den Klimaschutz gesehen und in den folgenden Kapiteln erörtert. Diese Potenziale wurden im Klimarat und Themenkreis Verkehr diskutiert und bilden die Grundlage für daraus abgeleitete Maßnahmen (s. Kap. 9.2).

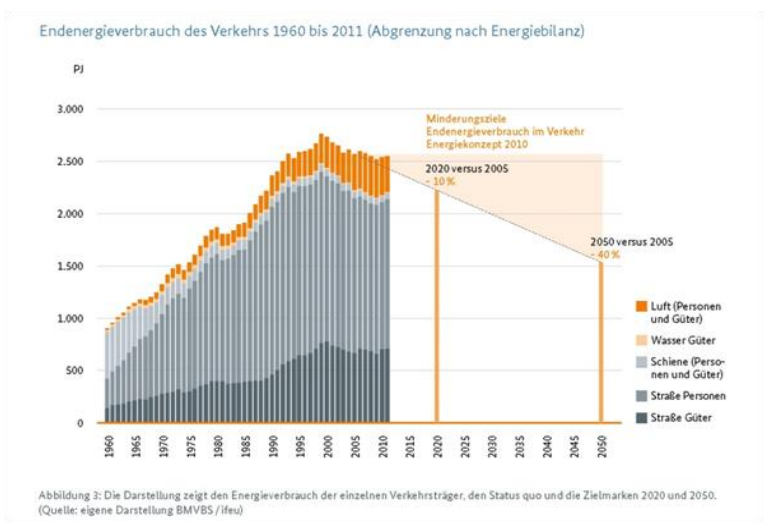
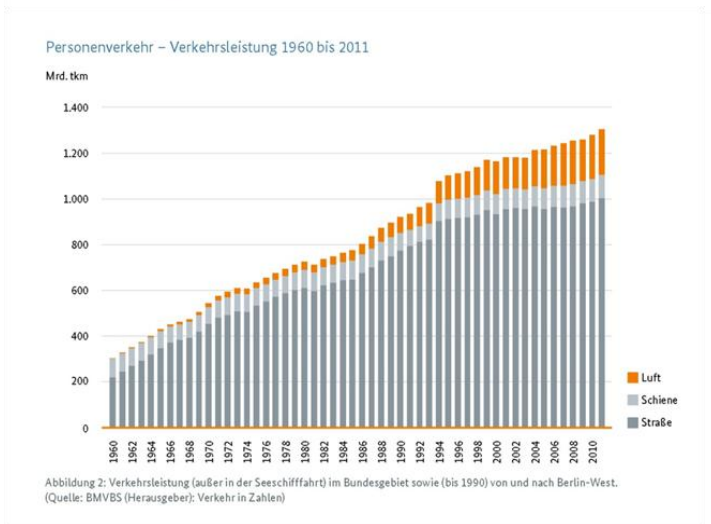
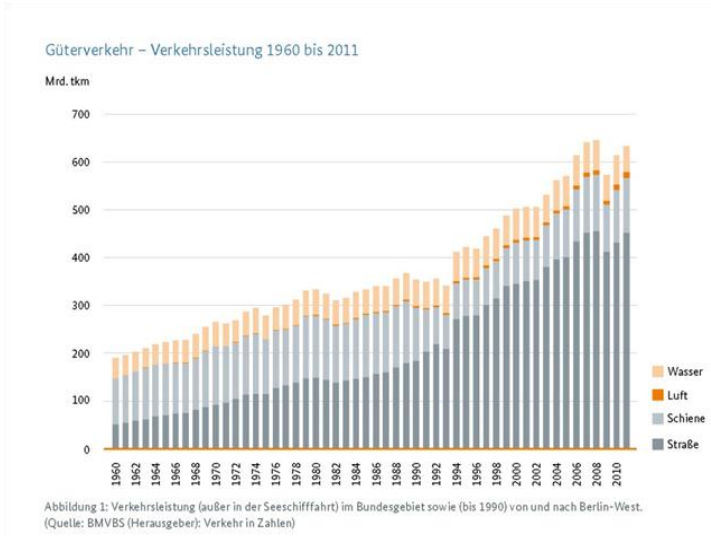


Abbildung 14: Verkehrsleistungen und Energieverbrauch (1960 bis 2011)



6.2.2.1 Der motorisierte Individualverkehr

Aufgrund der Lage der Stadt Waren (Müritz) in ländlichem Umland muss eingeschätzt werden, dass der motorisierte Individualverkehr (MIV) auch zukünftig einen bedeutenden Anteil am Modalsplit besitzen wird. Als derzeitige Wettbewerbsvorteile des MIV gegenüber dem ÖPNV oder auch dem Fahrradverkehr wären insbesondere zu nennen:

- 1.) der Wegfall fahrplanbedingter Wartezeiten, oft Zeitersparnis
- 2.) die ständige Verfügbarkeit
- 3.) die Unabhängigkeit von Abfahrtszeiten oder dem Wetter
- 4.) eine direkte Verbindung vom Start zum Ziel
- 5.) scheinbar kostengünstiger als z.B. die Bahn, da der Kostenvergleich i.d.R. nur auf den momentanen Aufwand (Kraftstoffverbrauch) bezogen wird.

Da es sich tatsächlich um einen Wettbewerb handelt, müssen die öffentlichen Verkehrsmittel ihre Attraktivität an den oben genannten Punkten orientieren und durch Verbesserungen ihrer Angebote der Bevölkerung eine sinnvolle und umweltfreundliche Alternative eröffnen.

Hinsichtlich der Parkmöglichkeiten im Innenstadtbereich schuf die Stadt bereits die richtigen Anreize, auf die Nutzung des eigenen Pkw zu verzichten. Schrittweise Verbesserungen nachstehend diskutierter alternativer Mobilitätsformen könnten darin münden, die zweckmäßige und rational nachvollziehbare Parkraumbewirtschaftung abzurunden. Regelmäßig dagegen vorgebrachten Argumenten der Innenstadthändler hinsichtlich ausbleibender Kundschaft kann mit den Ergebnissen neuerer und seriöser Untersuchungen begegnet werden. Nach diesen profitieren autofreie Innenstädte und die dort gelegenen Geschäfte insbesondere von Radfahrern und ebenso durch die hohe Aufenthaltsqualität für verweilende Fußgänger.

6.2.2.2 Der Rad- und Fußverkehr

In Sachen Weiterentwicklung der Rad- und Fußwege ist in Waren (Müritz) bisher viel unternommen worden. Demzufolge befinden sie sich auf einem qualitativ hohen Stand. So wurde bereits 1997 ein Radverkehrskonzept erstellt /38/. Die folgenden zwei Beispiele unterstreichen soeben Gesagtes.

- Viele Jahre waren die nördliche und die südliche Innenstadt durch die Bundesstraße B 192 und eine parallel verlaufende zweigleisige Fernbahnstrecke voneinander getrennt. Im Jahre 1998 begannen bereits die Planungen für einen Tunnel, welcher die frühere Verbindung der alten Einkaufstraßenabschnitte wieder herstellen soll. Von 2003 bis 2005 wurde das Vorhaben umgesetzt. Die folgende Abbildung illustriert das Ergebnis.



Abbildung 15: Tunnel in Waren (Müritz) (Quelle: /19/)



Abbildung 16: Fahrradboxen in Waren (Müritz) (Quelle: /14/)

- Auch im Rahmen der Radverkehrsförderung sind in Waren (Müritz) bereits viele Projekte verwirklicht worden. Hervorzuheben sind hier besonders die Fahrradboxen und Fahrradständer am zentralen Busumsteigeplatz. Diese sind in der vor-



stehenden Abbildung zu sehen. Da diese Fahrradboxen einen sicheren und von Wind und Wetter geschützten Abstellplatz für Fahrräder bieten, wird empfohlen vermehrt solche Boxen im öffentlichen Raum zu installieren. Damit würde die Attraktivität des Radfahrens, als „Null-Emissions-Fortbewegung“ weiter gesteigert werden.

Verbesserungspotenzial für das regionale Radwegenetz liegt im Bau eines Radweges zwischen Waren (Müritz) und Neubrandenburg. Dieser Radweg sollte straßenbegleitend angelegt werden.

Um den Anteil des örtlichen Rad- und Fußverkehrs am Modalsplit dauerhaft zu erhöhen, erscheint es angezeigt, der entsprechenden auf die Innenstadt zielenden Infrastruktur für Fußgänger und Radfahrer weiter besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Das betrifft bspw. gezielte Ergänzungen innerörtlicher gesicherter und barrierefreier Wege. Die folgende Abbildung ist dem Radverkehrskonzept von Waren (Müritz) entnommen und zeigt die Ausbauplanung aus dem Jahre 1997, die Aussagen der Stadtverwaltung zufolge im Wesentlichen bereits so umgesetzt wurde.

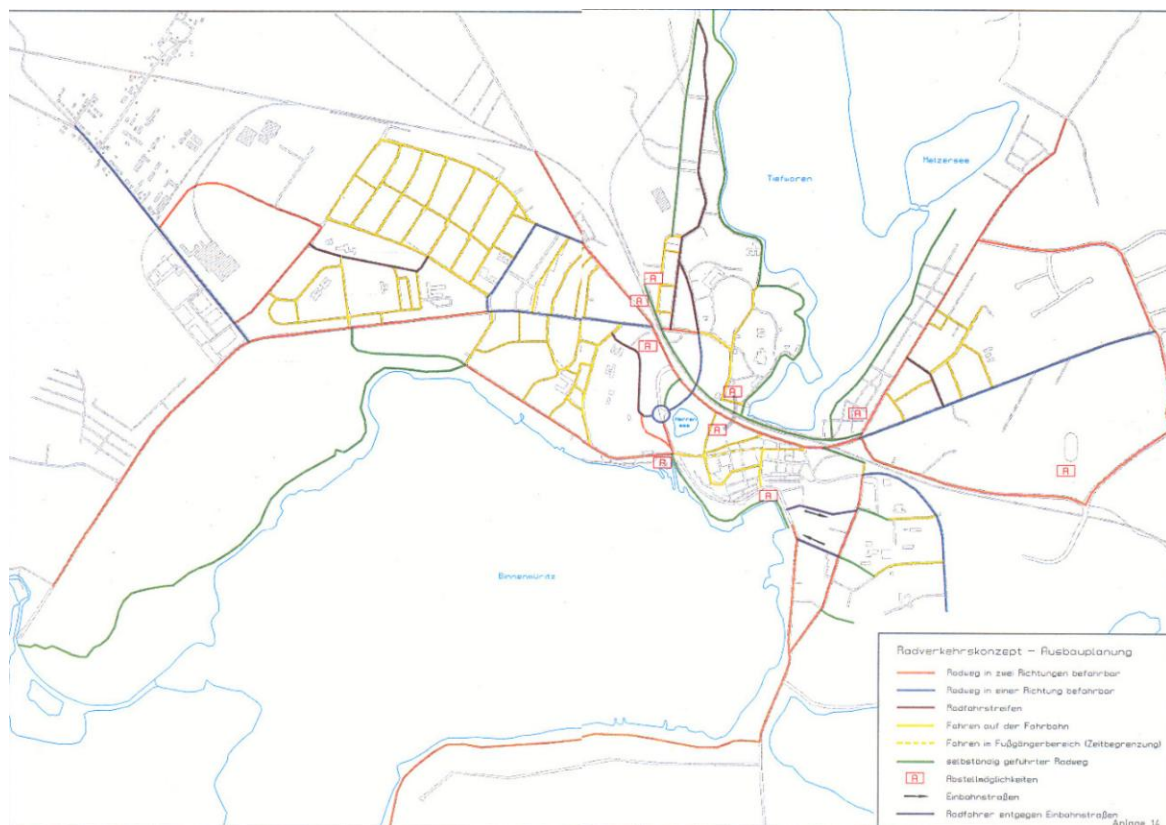


Abbildung 17: Radwegenetz (Stand Ausbauplanung 1997) (Quelle: /38/)



6.2.2.3 Das Pendlerportal

Insgesamt weist die Statistik für Waren (Müritz) über 2.100 Pendler aus, die entweder auswärts wohnend Arbeitsplätze in der Stadt aufsuchen oder umgekehrt. Die systematische Bildung von Fahrgemeinschaften kann eine bedeutende Energie- und CO₂-Einsparung bewirken.

Die folgende Abbildung illustriert die Hauptrelationen der Pendlerströme in ihren räumlichen Beziehungen.

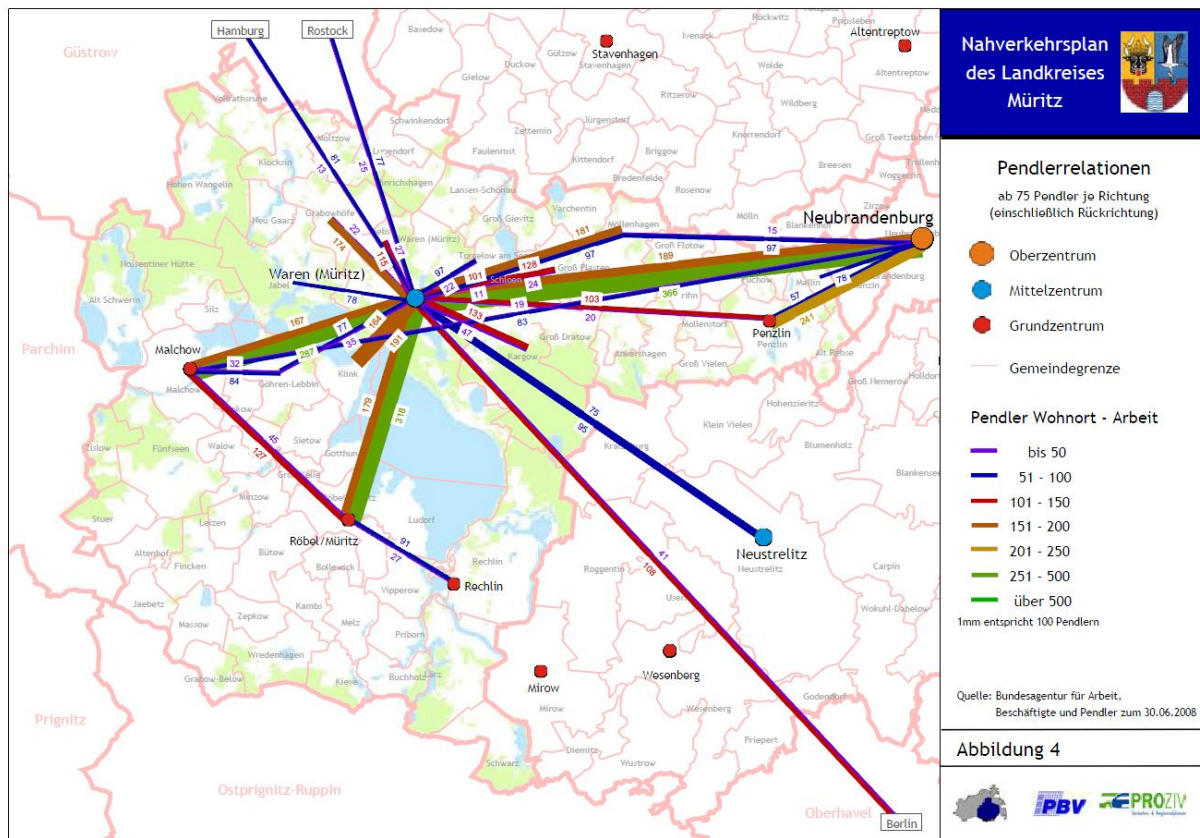


Abbildung 18: Pendlerströme Waren (Müritz)

Der folgenden Tabelle können die fünf Hauptverbindungen entnommen werden.

Tabelle 6: Pendlerrelationen

Pendlerverbindung		Anzahl
Von	Nach	
Waren (Müritz)	Neubrandenburg	565
Waren (Müritz)	Malchow	446
Waren (Müritz)	Röbel/Müritz	445
Waren (Müritz)	Klink	368
Waren (Müritz)	Möllenhagen	301



Angesichts dieses Pendleraufkommens wird die Einführung eines Pendlerportals als sinnvolle Erweiterung der regionalen ÖPNV-Angebote und der bereits bestehenden Fahrgemeinschaften gesehen.

Um das Verkehrsaufkommen von Berufspendlern zu reduzieren, ist es sinnvoll, zunächst im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte und später möglichst für das ganze Bundesland ein Pendlerportal einzurichten. Durch diese Maßnahme wäre ein Grundstein für eine Energie- und CO₂-Einsparung im gesamten Land gelegt.

Ziel eines solchen Portals ist es, langfristige Fahrgemeinschaften zwischen Berufspendlern aufzubauen, um damit das Verkehrsaufkommen in und um Waren (Müritz) zu senken und gleichzeitig den CO₂-Ausstoß pro Kopf zu minimieren.

Es existieren bereits Internetplattformen, auf denen Mitfahrgelegenheiten vermittelt werden. Es bestehen jedoch Unterschiede zwischen den Anforderungen an eine Mitfahrzentrale oder an ein Pendlerportal. Im Ersteren steht das Hauptaugenmerk auf Gelegenheitsfahrten. Bei einem Pendlerportal geht es darum, mittel- oder langfristig zuverlässige „Mitfahrgelegenheiten“ zu vereinbaren.

Die Firma Marktplatz Lüneburger Heide Internet GmbH bietet bspw. das Erstellen von landkreisbezogenen Pendlerportalen an. Diese werden über eine Subdomain mit dem Namen des jeweiligen Landkreises aufgerufen. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Startseite für das Pendlerportal von Westmecklenburg.

The screenshot shows the homepage of the Pendlerportal for Westmecklenburg. At the top, there is a navigation bar with links for 'Für Unternehmen', 'Partner', 'Über das Pendlerportal', 'Kontakt', and 'Weiterempfehlen'. Below this is a search form with fields for 'Startort oder Postleitzahl', 'Zielort oder Postleitzahl', 'Ankunftszeit' (8:00 Uhr), and 'Abfahrtszeit' (17:00 Uhr). There are also buttons for 'Anmelden', 'Angebot suchen', 'Angebot einstellen', and 'Angebot bearbeiten'. The main content area features a heading 'Pendlerportal.de - Die kostenlose Mitfahrzentrale mit Mitfahrgelegenheiten speziell für Berufspendler!' and a list of benefits: 'Minimierung von CO₂-Belastung', 'Großes Einsparpotenzial bei Energiekosten', 'Entlastung des Berufsverkehrs', 'Intelligente Einbindung des öffentlichen Personennahverkehrs', and 'Kostenlos für alle Nutzer'. Below this is a section for 'Meistgesuchte Fahrten:' with routes like 'Schwerin - Parchim', 'Parchim - Ludwigslust', etc. Annotations point to the search form as 'Intuitive Suche' and the list of routes as 'Übersichtliche Darstellung'. A box labeled 'Einfache Bedienung' points to the overall layout.

Abbildung 19: Startseite eines Pendlerportals (Bsp.)

Die Internetpräsenz zeichnet sich durch ein übersichtliches, modernes und einfach zu bedienendes Design aus. Erst im Dezember 2013 wurde das gesamte Layout der Seite überarbeitet und verbessert (siehe Hinweise in vorstehender Abbildung). Die Suche nach



passenden Pendlerverbindungen erweist sich als einfach und vielversprechend. Eine flächendeckende Installation eines solchen Portals, bspw. für das gesamte Bundesland, kann die Effizienz enorm steigern. Sinnvollerweise sollten die sehr überschaubaren Kosten für diese Bürgerdienstleistung von der Landesregierung übernommen werden. Damit wäre auch das kreisübergreifende Funktionieren gewährleistet.

Dieses Portal gilt zudem als sinnvolle Erweiterung des regionalen ÖPNV, da als erstes Suchergebnis passende ÖPNV-Verbindungen angeboten werden.

Durch das extern organisierte Erstellen und Betreiben des Portals kann die Kommune zur Senkung des Verkehrsaufkommens beitragen, ohne eigene Ressourcen für die Wartung, Pflege und Weiterentwicklung aufbringen zu müssen.

Damit ein solches Portal in der Öffentlichkeit bekannt wird, müssten in regelmäßigen Abständen Vorteile und Funktion in der regionalen Presse publiziert werden. Außerdem wird empfohlen, das Pendlerportal auf den Internetseiten der Stadt Waren (Müritz) und der umliegenden Gemeinden zu verlinken.

6.2.2.4 Der öffentliche Personennahverkehr

Aufgrund der großen Ost-West-Ausdehnung der Stadt Waren (Müritz) und weiterer oben genannter Gründe ist der private Pkw oft die erste Wahl des Fortbewegungsmittels. Durch eine Attraktivitätssteigerung der regionalen ÖPNV-Angebote kann dem entgegen gewirkt werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Stadt Waren (Müritz) mit den Verläufen der regionalen Buslinien. Der Linienfarbe bzw. der Zahlen kann die Häufigkeit der vorbeifahrenden Busse pro Tag und Richtung entnommen werden. Auch hier fällt die besondere Bedeutung der B 192 als Hauptverkehrsachse der Stadt auf.

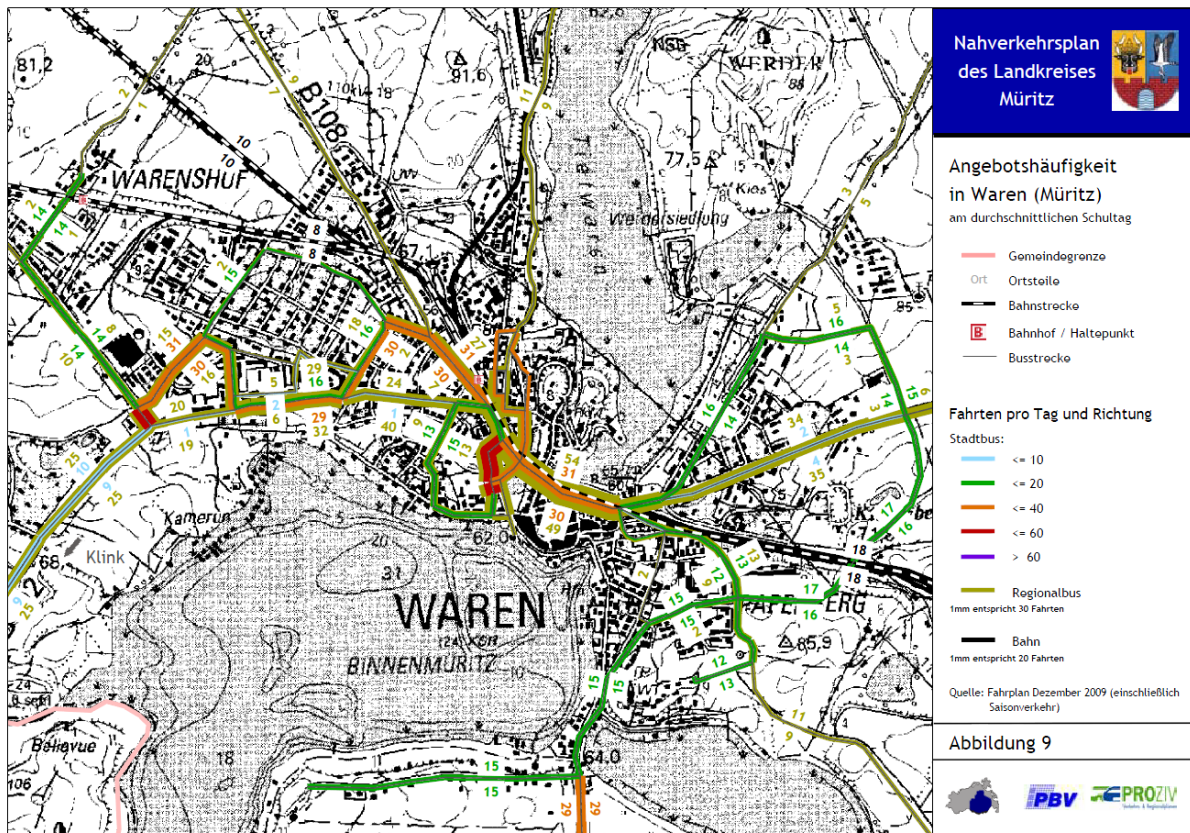


Abbildung 20: Angebotshäufigkeit in Waren (Müritz) an Schultagen

In Waren (Müritz) bilden die regionalen Buslinien zusammen eine Art Stadtbusverkehr. Der in einem Falblatt zusammengestellte Fahrplan der sog. Stadtbuslinien bietet eine schnelle Übersicht und kann als attraktivitätssteigernde Maßnahme verbucht werden. In der nachstehenden Abbildung ist ein Ausschnitt des Fahrplanes dargestellt.

Leider verzeichnet der Stadtbusverkehr sinkende Fahrgastzahlen. Um dem entgegenzuwirken, wird zur Akzeptanzverbesserung und Attraktivitätserhöhung eine Optimierung des Liniensystems vorgeschlagen. Als schädlich für die Akzeptanz wurde im Themenkreis Verkehr die Fahrzeitverlängerung infolge einer sog. „Nordschleife“ durch die nördliche Innenstadt diskutiert (erkennbar auf der obigen Abbildung mit der Angebotshäufigkeit). Das lässt sich durch das unterschiedliche Nutzerverhalten auf Buslinien mit bzw. ohne Nordschleife eindeutig belegen. Es wird empfohlen, hier eine fahrzeitverkürzende Optimierung der Linienführung vorzunehmen.

Des Weiteren wird angeregt, den Stadtfahrplan deutlicher auf den Internetseiten der Stadt und der Verkehrsbetriebe anzubieten. Dies ermöglicht vor allem Touristen ihre Ausflüge im Vorfeld einfacher zu planen und trägt somit zur Attraktivitätssteigerung des Busverkehrs bei.



Für den Stadtverkehr Waren gelten folgende Fahrpreise:
 (ab 1. Januar 2013 - 31. Dezember 2013)

Einzelfahrpreis 1,50 Euro
Einzelfahrpreis, ermäßigt 1,10 Euro
 (Kinder im Alter von 6 - 14 Jahren)

Mehrfahrkarte - Jedermann(fahrer) 6,30 Euro
Mehrfahrkarte - Kind 4,80 Euro
 (Kinder im Alter von 6 - 14 Jahren)

Zeitkarten - Jedermann(fahrer)
Wochenkarte - Jedermann(fahrer) 15,50 Euro
Monatskarte - Jedermann(fahrer) 32,00 Euro
Jahreskarte - Senioren (ab 60 Jahren) 290,00 Euro

Zeitkarten des Ausbildungsverkehrs
Wochenkarte, ermäßigt (einschließlich Ausbilder) 8,50 Euro
Monatskarte, ermäßigt 30,00 Euro

Gruppenfahrpreis 1,00 Euro je Person
 (ab 10 Personen ab 10 Euro pro Person, Kinder über 6 Jahre bis 14 Jahre)

Gruppenfahrpreis 4,30 Euro
 für Kinder aus Vorschulrichtungen
 (ab 10 Kindern ab 10 Euro pro Kind)

Einzelplatzkarte, jede Person 3,90 Euro
Familienplatzkarte 7,50 Euro
 (bis zu 2 Kindern und bis zu 2 Familienmitgliedern)

Jobticket - Woche 8,50 Euro
Jobticket - Monat 30,00 Euro

Kurzzeitkarte (gilt für 3 Stunden)
Kurzzeitkarte - Jedermann 2,90 Euro
Kurzzeitkarte - ermäßigt 1,80 Euro
 (Kinder im Alter von 6 - 14 Jahren)

Besondere Beförderungsbefreiungen:
 1. Handverletzte & Totschlagverletzte für die Mitnahme von Handtaschen & Geldbörsen.
 2. Blindenführer, Rollstuhlfahrer und andere Kinder werden befördert, wenn sie in geeigneten Halteinrichtungen transportiert werden.
 3. Kinderwagen und Sportwagen werden befördert (Gefährlicher vorhandener Platzplatz).
 4. Für Mitnahme von Fahrrädern ist ein Entgelt von 1,50 Euro zu entrichten (Gefährlicher vorhandener Platzplatz).
 5. Die allgemeinen Beförderungsbefreiungen finden Sie auf unserer Internetseite www.pvm-waren.de oder in den Bussen der PVM.

Abbildung 21: Stadtfahrplan als übersichtliches Falblatt

Durch das Schaffen einer Marke z.B. „Stadtbusverkehr Waren (Müritz)“ mit einem einprägsamen Slogan und aussagekräftigen Logo kann dieses Angebot wirksam beworben werden. Die Erstellung des Slogans bzw. des Logos könnte beispielsweise über einen regionalen Wettbewerb realisiert werden. Dies fördert zugleich die Akzeptanz des Stadtbusverkehrs bei den Warener Bürgern.

Weiterhin wird neben den Stadtfahrplantabellen auch das Abdrucken eines Linien- und Bushaltestellenplans in Falblatt empfohlen. Dies könnte die Orientierung insbesondere für ortsunkundige Nutzer erleichtern.

Es liegt nahe, diese Pläne auf den Internetseiten der Stadt und der Verkehrsgesellschaft als PDF-Download bereitzustellen und bspw. im Informationszentrum kostenfrei auszulegen.

Der Fortschritt der Technik und die Entwicklung sparsamer und energieeffizienter Motoren haben Grundlagen für die Senkung des fahrzeugspezifischen Energieverbrauchs u.a. auch für die Busflotte geschaffen. Durch eine technische Optimierung der Linienbusse weist der Sektor öffentlicher Nahverkehr ein CO₂-Einsparungspotenzial auf. Durch diese Maßnahme kann sowohl der Energieverbrauch als auch die CO₂-Emission deutlich gesenkt werden.



6.3 Erzeugungspotenziale erneuerbarer Energien

6.3.1 Solarenergie

Grundlagen

Solarenergie bezeichnet die von der Sonne durch Kernfusion erzeugte Energie. Teile davon gelangen als kurzwellige elektromagnetische Strahlung (Strahlungsenergie) zur Erde. Bei der photovoltaischen Stromerzeugung wird die solare Strahlungsenergie (Dif-fus- und Direktstrahlung) mittels Solarzellen direkt in elektrische Energie umgewandelt. Auf die Oberfläche Mecklenburg-Vorpommerns trifft im langjährigen Jahresmittel eine solare Globalstrahlung von 950 bis 1.050 kWh/m², wobei es regionale Unterschiede gibt. Strahlungsbegünstigt sind die nordöstlichen Landesteile. Bei der Solarthermie wird die auftretende Strahlungsenergie mittels Kollektoren unter Berücksichtigung des jeweiligen geografischen Standortes und damit des Einfallwinkels der Solarstrahlen in nutzbare Nieder-, Mittel- und Hochtemperaturwärme umgewandelt. Unter den in Mitteleuropa bestehenden meteorologischen Bedingungen ist eine Nutzung der Solarenergie als Niedertemperaturwärme für Warmwasser und Raumwärme(-unterstützung) sinnvoll.

Derzeitige Nutzung

Photovoltaik: Die nach dem EEG vergüteten PV-Anlagen in Waren (Müritz) beliefen sich bis Mitte 2013 auf insgesamt 84 Anlagen mit einer Leistung von insgesamt rund 7.027 kWp /15/. Ausgehend von einem Ertrag von 850 kWh/a pro kW installierte Leistung resultiert daraus insgesamt eine elektrische Energie von rund 6.000 MWh. Darunter befindet sich eine Freiflächen-Bürgersolaranlage in Warenschhof mit 2 Großanlagen (ca. 3.600 und 2.100 kWp).

Solarthermie:

Die Bestandsentwicklung der Solarthermienutzung in Waren (Müritz) geht aus der nachstehenden Tabelle hervor.

Tabelle 7: Geförderte Solarkollektoranlagen in Waren (Müritz) aus dem MAP – Marktanzreizprogramm des BAFA (Stand 31.08.2013, BAFA)

Förderjahr	Anzahl	Fläche qm
2000	4	21
2001	11	98
2002	9	68
2003	12	109
2004	8	77
2005	9	112
2006	14	175
2007	16	145



Förderjahr	Anzahl	Fläche qm
2008	11	119
2009	16	134
2010	15	174
2011	5	52
2012	2	47
2013	4	33
Summe	136	1.364

Potenziale

Das technische Dachflächenpotenzial für die Installation von Solarenergie-Anlagen (Photovoltaik und Solarthermie) hängt, neben der auftretenden Strahlungsenergie, von der Verfügbarkeit an Dachflächen ab (unter Berücksichtigung technischer Restriktionen wie Beschränkung auf Dachflächen, Beachtung von Dachtypen und -neigungen sowie dem Grad der Verschattung). Weitere Einflussfaktoren wie Eigentumsverhältnisse, Gebäudestatik sowie technische Infrastrukturen finden hier keine weitere Berücksichtigung, da diese Restriktionen erst beim erschließbaren Potenzial einbezogen werden.

Auf der Grundlage der vom Bau- und Wirtschaftsförderungsamt der Stadt Waren (Müritz), SG Liegenschaftsmanagement, bereitgestellten georeferenzierten Gebäudegrundrisse (Hausumringe) für die Stadt Waren (Müritz) /25/ kommen für eine mögliche Nutzung von Solarenergie generell nur Gebäude mit einem Grundriss von mindestens 50 m² in Frage. Für die Abschätzung der potenziellen Flächen werden die Gebäude zunächst zwischen Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden unterschieden. Zu Letzteren gehören u. a. Industrie- und Gewerbegebäude, Lagerhallen, Bürogebäude und Gebäude mit vertikaler Mischung, die überwiegend gewerblich genutzt werden. Während Wohngebäude im Vergleich zu den Nichtwohngebäuden einen höheren Heizbedarf haben und daher eher für Solarthermie geeignet sind, ist im Falle der Nichtwohngebäude die Nutzung von Photovoltaik aufgrund des höheren Bedarfs elektrischer Energie wirtschaftlich sinnvoller.

Die Berechnungsmethodik zum Dachflächenpotenzial geht von statistischen Grundannahmen aus, welche Aussagen über die durchschnittliche Verschattungsrate, Neigungswinkel und auszuschließende Dachflächen (Aufbauten) trifft. Für eine detailliertere Berechnung werden die Wohngebäude in Waren (Müritz) in die folgenden fünf Wohnkategorien eingeteilt: Einfamilienhaus (EFH), Zweifamilienhaus (ZFH), Mehrfamilienhaus (MFH) sowie Geschossbau und Hochhaus (s. Tabelle 10). Bei jeder Kategorie werden die statistischen Annahmen an den Gebäudebestand angepasst. Für Wohngebäude sind etwa 30 % der jeweiligen Dachflächen nicht durch Aufbauten verbaut und daher grundsätzlich geeignet, bei Nichtwohngebäuden ist dieser Anteil aufgrund der einfacheren Dachformen mit ca. 40 % höher. Die Verschattungsrate ist bei EFH und Nichtwohngebäuden am geringsten (10 %), bei den anderen Typen ist die Eigenverschattung aufgrund häufig auftretender Gauben höher (20 %). Für den Neigungswinkel gilt: Je schrä-



ger die Dachfläche, desto größer die Schrägfläche. Dadurch ergeben sich einerseits Flächenpotenziale, andererseits auch Abzüge, wenn eine der Schrägseiten nördlich ausgerichtet und nicht für die Nutzung von Solarenergie geeignet ist (vgl. Abbildung 22). Im Falle eines Flachdaches (Geschossbauten und Hochhäuser) ist etwa 1/3 der horizontalen Fläche geeignet. Durch die Multiplikation dieser drei Faktoren kann durch die horizontale Gebäudefläche die nutzbare Dachfläche abgeschätzt werden. Im Falle der Zweifamilienhäuser sind dies bspw. 29 % der Grundfläche.

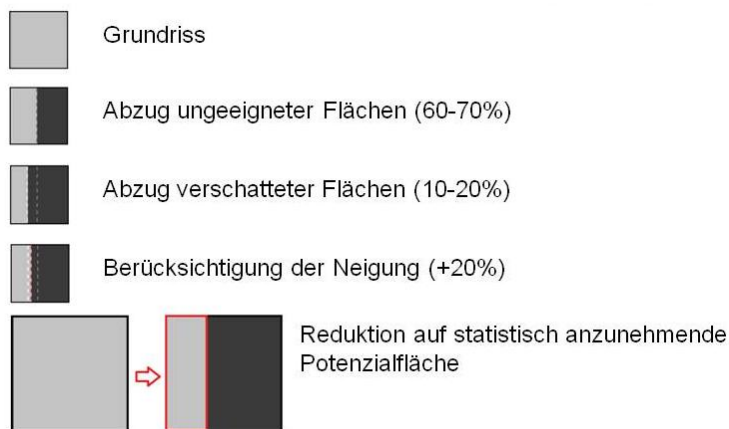


Abbildung 22: Berechnung der Dachflächenpotenziale (kleine Grundrisse und verwinkelte Dächer) (eigene Darstellung)

Zusätzlich wurde eine zweite Berechnungsmethodik verwendet, welche aus dem Bestand größere Gebäude mit einfachen Dachformen (Geschossbauten, Hochhäuser, Lagerhallen, Industrieanlagen) auswählt. Für diese Gebäude mit höheren erwartbaren Flächenpotenzialen wird zusätzlich die physikalische Eignung abgeschätzt. Unter Beachtung der Dachausrichtung, Dachneigung, Größe und Verschattungsrate werden über ein Punktesystem besonders geeignete Dachflächen ermittelt. Diese sind in Form eines Katasters angelegt und können gebäudespezifisch mit Hilfe eines Geo-Informationssystems (GIS) abgefragt werden (vgl. Abbildung 23).

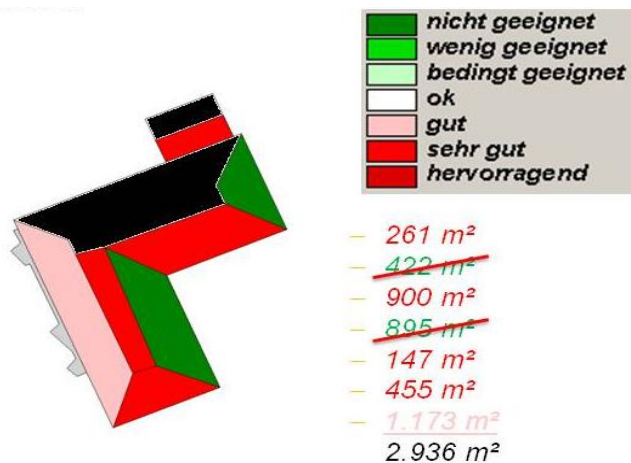


Abbildung 23: Berechnung der Dachflächenpotenziale (große Grundrisse und einfache bzw. flache Dächer) (eigene Darstellung)

Für die weitere Darstellung der Flächenpotenziale wird jedoch die Unterteilung zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden verwendet.

Tabelle 8: Überblick über den Bestand an Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden in Waren (Müritz) (eigene Darstellung)

Kriterium	Wohngebäude					Nichtwohngebäude
	EFH	ZFH	MFH	Geschossbau	Hochhaus	
Beschreibung der Gebäudetypen						
Größe	50-100 m²	bis 200 m²	./.	./.	./.	./.
Geschosse	2	2	3 (3-4)	5 (4-6)	9	./.
Wohneinheiten	1	2	5	BGF / 80 m²	BGF / 80 m²	./.
Dachform	schräg, verwinkelt	schräg, verwinkelt	schräg, verwinkelt	flach	flach	u. a. schräg, flach
Beschreibung der Gebäudetypen						
Anzahl	2.000	1.800	500	60	6	
Anteil [%]	34 %	31 %	9 %	>1 %	0 %	
Anzahl	4.400					1.500
Anteil [%]	74 %					26 %
Gesamt	5.900					

Tabelle 8 zeigt, dass etwa 3/4 des Gebäudebestandes zum Wohnsektor gehören (4.400 Gebäude). Hierbei sind Ein- und Zweifamilienhäuser mit jeweils mehr als 30 % die häufigsten Gebäudetypen. Geschossbauten und Hochhäuser bilden zusammen etwa 1% des



Bestandes. Mit 1.500 baulichen Anlagen bilden die Nichtwohngebäude etwa 1/4 des Bestandes.

Mit Hilfe der durchschnittlichen Geschosshöhen lässt sich die Bruttogeschossfläche (BGF) und dadurch die durchschnittliche Anzahl der Wohneinheiten pro Wohngebäude abschätzen. Dies ermöglicht eine bessere Abschätzung des Warmwasserbedarfs pro Gebäude in Relation zur jeweiligen potenziellen Dachfläche. Für Nichtwohngebäude erfolgt aufgrund der Unterschiedlichkeit innerhalb der Nutzungs- und Verbrauchsbedarfe keine weitere Unterteilung.

Auf der Basis der oben beschriebenen statistischen Berechnungsmethodik ergibt sich insgesamt für eine solarenergetische Nutzung ein Dachflächenpotenzial von ca. 400.000 m² (s. Tabelle 9). Die Flächenpotenziale verteilen sich etwa je zur Hälfte auf Wohngebäuden mit 182.000 m² und auf Nichtwohngebäuden mit 218.000 m². Obgleich die Anzahl der Wohngebäude den überwiegenden Teil des gesamten Gebäudebestandes in Waren (Müritz) ausmachen (74 %), ist ihr Flächenpotenzial im Verhältnis dazu gering (46 %). Begründet liegt dies u. a. an den verwinkelten Dachflächen, deren Aufbauten (Gauben mit Fenstern) die nutzbaren Schrägflächen reduzieren und gleichermaßen verschatten. Industrie- und Gewerbegebäude sowie Lagerhallen bieten trotz ihrer eher geringen Anzahl große Flächenpotenziale (s. Tabelle 9).

Tabelle 9: Überblick über die solarenergetischen technischen Dachflächenpotenziale (eigene Darstellung)

Kriterium	Wohngebäude					Nichtwohngebäude
	EFH	ZFH	MFH	Geschossbau	Hochhaus	
Solarenergetische technische Dachflächenpotenziale						
Fläche [m ²]	47.000	71.000	50.000	13.000	1.000	
Anteil [%]	12 %	18 %	13 %	3 %	0 %	
Fläche [m ²]	182.000					218.000
Anteil [%]	46 %					54 %
Gesamt [m ²]	400.000					

Für die Nutzung von Solarthermieanlagen auf den Wohngebäuden ist eine ungefähre Kenntnis über die Wohndichte erforderlich. Die folgende Tabelle zeigt die Anzahl der Wohneinheiten (WE) absolut und relativ innerhalb der fünf hier betrachteten Wohnkategorien.



Tabelle 10: Absolute und relative Anzahl der Wohneinheiten (eigene Darstellung)

Kriterium	Wohngebäude					Nichtwohngebäude
	EFH	ZFH	MFH	Geschossbau	Hochhaus	
Wohneinheiten (WE)						
Anzahl	2.000	3.600	6.500	2.500	260	./.
Geschosse	13 %	24 %	44 %	17 %	2 %	./.
Summe WE	15.000					

Von den insgesamt berechneten Wohneinheiten (WE) machen Geschossbauten aufgrund ihrer Wohndichte, obwohl sie weniger als 1 % des Bestandes bilden (s. Tabelle 8), etwa 17 % der WE aus. Da hier die Dachfläche pro Bewohner geringer ist, fällt auch das Potenzial für die Deckung des Warmwasserbedarfs im Verhältnis geringer aus. Bei Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern ist das Verhältnis zwischen Bewohner und thermischer Energiebereitstellung günstiger. Diese haben einen Anteil von etwa 3/4 des Gebäudebestandes (s. Tabelle 8), jedoch nur etwa 1/4 des Flächenpotenzials (s. Tabelle 9) und etwa 80 % der Wohneinheiten (s. Tabelle 10).

Für die Bereitstellung von solar erwärmtem Brauchwasser wurde unter Berücksichtigung der Gebäudetypen und der zugehörigen angenommenen Bewohnerzahlen eine übliche solare Deckungsrate in Höhe von 60 % zugrunde gelegt. Der Warmwasserbedarf wurde mit 35 l/EW*d angenommen.

Je nach Ertrag der verwendeten Flach- (ca. 350 bis 400 kWh/m²*a) oder Vakuumröhrenkollektoren (ca. 450 bis 500 kWh/m²*a) wird für die solare Warmwasserbereitung ca. 0,6 bis 1,6 m²/EW von der Solardachfläche auf Wohngebäuden benötigt. Hier werden Flachkollektoren mit einem Kollektorertrag von 400 kWh/m²*a angesetzt. Damit benötigt jeder Einwohner eine Dachfläche von 0,89 m²/EW zur Installation von Kollektoren. Der solare Wärmeertrag ergibt sich dann zu 356 kWh/EW*a.

Für die Bereitstellung von 60 % der benötigten Warmwasserenergie durch Solarkollektoren wird von den geeigneten Wohndachflächen ein Anteil von nur 10,3 % benötigt. Die nach dieser typischen Auslegung für solarthermische Warmwasserbereitung benötigte Fläche steht auf allen Gebäudetypen zur Verfügung!

Die CO₂-Emissionsminderung pro Einwohner und Jahr kann unter der Annahme einer spezifischen Emissionsminderung für solare Warmwasserbereitung anstelle Erdgaskessel von 228 gCO₂/kWh berechnet werden.



Tabelle 11: CO₂-Emissionsminderung durch Nutzung von Wohndachflächen für solarthermische Warmwasserbereitung

Größe	Wert mit Einheit	Prozent
Vorhandene geeignete Wohndachfläche	182000 m ²	100 %
Für ST benötigte Wohndachfläche	18711 m ²	10,3 %
Geeignete Restwohndachfläche	163289 m ²	89,7 %
Flächenspezifischer solarer Wärmeertrag	400 kWh/m ² *a	Auslegungswert für Flachkollektor
Einwohnerspezifischer solarer Wärmeertrag	356 kWh/EW*a	
Flächenspezifische CO ₂ -Minderung durch ST	0,081 tCO ₂ /m ² *a	--
Einwohnerspezifische CO ₂ -Minderung durch ST	0,072 tCO ₂ /EW*a	--

Unter diesen getroffenen Annahmen kann durch solare Warmwasserbereitung die CO₂-Emission pro Einwohner und Jahr um relativ bescheidene 0,072 tCO₂/EW*a vermindert werden.

Zusätzliche PV-Nutzung auf Restwohndachflächen

Auch bei Nutzung der für Solarkollektoren benötigten Solardachfläche bleibt noch 89,7 % der geeigneten Solardachfläche auf Wohngebäuden übrig, die für PV genutzt werden kann. Für die Auslegung wird von einem aktuellen Stromertrag der gesamten PV-Anlage in Höhe von 150 kWh/m²*a ausgegangen.

Tabelle 12: PV-Ertrag auf Restdachflächen von Wohngebäuden und CO₂-Minderung

Geeignete Restwohndachfläche	163289	[m²]
	89,7	[%]
Flächenspezifischer PV-Stromertrag	150	[kWh/m ² *a]
Mittlerer einwohnerspezifischer PV-Stromertrag	1165	[kWh/EW*a]
Zum Vergleich: typischer Stromverbrauch	ca. 1400	[kWh/EW*a]
Flächenspezifische CO ₂ -Minderung durch PV	0,0786	[tCO ₂ /m ² *a]
Einwohnerspezifische CO ₂ -Minderung durch PV auf Restwohndachfläche	0,61	[tCO ₂ /EW*a]
Einwohnerspezifische CO ₂ -Minderung durch ST	0,072	[tCO ₂ /EW*a]
Einwohnerspezifische Gesamt-CO ₂ -Minderung auf Gesamtwohndachfläche	0,683	[tCO ₂ /EW*a]

Durch die solarthermische Nutzung mit Kollektoren für die übliche solare Deckungsrate von 60 % des jährlichen Warmwasserenergiebedarfs bleibt noch eine deutlich größere Restdachfläche auf Wohngebäuden übrig. Wenn auf dieser Restwohndachfläche Photovoltaikanlagen installiert werden, kann der typische mittlere Privatstromverbrauch der Einwohner zu 83 % gedeckt und die CO₂-Minderung um den Faktor 9,4 auf 0,683 tCO₂/EW*a gesteigert werden!



Nur PV auf Wohngebäuden

Für den Fall, die geeignete Wohndachfläche nicht durch zwei Technologien zu nutzen, wird hier überprüft, welche PV-Stromerträge und CO₂-Minderung bei ausschließlicher Nutzung der Wohndachflächen durch Solarstromanlagen erzielt werden können.

Tabelle 13: Stromertrag und CO₂-Minderung bei ausschließlicher Nutzung der Wohndachflächen für PV

Geeignete Gesamtwohndachfläche	182000	[m²]
Flächenspezifischer PV-Stromertrag	150	[kWh/m ² *a]
Einwohnerspezifischer PV-Stromertrag	1298	[kWh/EW*a]
Zum Vergleich: typischer Stromverbrauch	ca. 1400	[kWh/EW*a]
Flächenspezifische CO ₂ -Minderung durch PV	0,0786	[tCO ₂ /m ² *a]
Einwohnerspezifische CO ₂ -Minderung durch PV auf Gesamtwohndachfläche	0,680	[tCO ₂ /EW*a]

Wenn die geeigneten Dachflächen auf Wohngebäuden nicht für die solarthermische Warmwasserbereitung sondern ausschließlich für photovoltaische Stromerzeugung genutzt werden, ergibt sich ein PV-Stromertrag, der den Bedarf der Einwohner fast decken kann!

Die CO₂-Emissionsminderung ist allerdings etwas geringer als bei der kombinierten Nutzung durch Solarthermie und Photovoltaik, was darin begründet ist, dass unter den festgelegten Annahmen die Substitution von Erdgas für die Warmwasserbereitung mehr CO₂ einspart als die Substitution von Strom aus dem deutschen Strommix durch PV-Strom.

PV auf Nichtwohngebäuden

Zusätzlich ermöglicht die Installation von PV-Anlagen auf den Solardachflächen der Nichtwohngebäude eine weitere Erzeugung von PV-Strom und eine entsprechende CO₂-Minderung durch vermiedenen Bezug aus dem Stromnetz.

Tabelle 14: Nutzung der solar geeigneten Dachflächen auf Nichtwohngebäuden für PV

Geeignete Nichtwohndachfläche	218000	[m²]
Flächenspezifischer PV-Stromertrag	150	[kWh/m ² *a]
Einwohnerspezifische PV-Stromertrag auf Nichtwohndachfläche	1555	[kWh/EW*a]
Flächenspezifische CO ₂ -Minderung durch PV auf Nichtwohndachflächen	0,0786	[tCO ₂ /m ² *a]
Einwohnerspezifische CO ₂ -Minderung durch PV auf Nichtwohndachfläche	0,815	[tCO ₂ /EW*a]

Durch die im Vergleich zur Wohndachfläche etwas geringere Nichtwohndachfläche ergeben sich auch etwas geringere einwohnerspezifische CO₂-Minderungspotentiale für die PV-Stromerzeugung auf diesen Dachflächen.



Energieerträge bei Nutzung der gesamten Dachflächen

Für die Bereitstellung von 60 % der benötigten Warmwasserenergie durch Solarkollektoren wird von den geeigneten Wohndachflächen ein Anteil von nur knapp 10,3 % benötigt; die restlichen 89,7 % können zusätzlich für die photovoltaische Stromerzeugung genutzt werden. Zusätzlich steht auf Nichtwohngebäuden eine geeignete Dachfläche in vergleichbarer Größenordnung für PV-Nutzung zur Verfügung. Die vollständige Nutzung der geeigneten Dachflächen führt zu folgenden Ergebnissen:

Table 15: Einwohnerspezifische jährliche thermische und elektrische Energieerträge von Dachflächen auf Wohn- und Nichtwohngebäuden

Einwohnerspezifischer ST-Nutzwärmeertrag auf Wohndachfläche	356	[kWh/EW*a]
Einwohnerspezifischer PV-Stromertrag auf Restwohndachfläche	1165	[kWh/EW*a]
Obergrenze für PV-Stromertrag auf gesamter Wohndachfläche	1298	[kWh/EW*a]
Einwohnerspezifischer PV-Stromertrag auf Nichtwohndachfläche	1555	[kWh/EW*a]
Einwohnerspezifischer PV-Gesamtstromertrag mit Solarkollektoren:	2720	[kWh/EW*a]
ohne Solarkollektoren:	2854	
priv. Stromverbrauch	ca. 1400	Als Vergleichswert !

Für die Realisierung einer solarthermischen Kollektoranlage mit einer typischen Auslegung werden nur knapp 10,3 % der geeigneten Dachflächen auf Wohngebäuden benötigt. Auf den restlichen 89,7 % kann durch PV-Anlagen so viel Solarstrom erzeugt werden, dass damit der statistische Strombedarf der Haushalte gedeckt werden kann.

Möglich wäre auch die ausschließliche Nutzung der Wohndachflächen zur Stromerzeugung, wobei dieser dann auch für eine elektrische Warmwasserbereitung genutzt werden kann (Power to Heat).

Darüber hinaus stehen auch die Dachflächen auf den Nichtwohngebäuden zur Verfügung, auf denen etwa die gleiche Solarstrommenge zusätzlich erzeugt werden kann.

Durch die vollständige Nutzung aller geeigneter Dachflächen kann nicht nur der Strombedarf der Bewohner gedeckt werden, sondern zusätzlich Strom in gleicher Größenordnung eingespeist werden; dieser Überschussstrom könnte auch alternativ für ein Elektroheizsystem der Gebäude (z.B. Wärmepumpe) genutzt werden oder den Energiebedarf der kommunalen Wirtschaftsunternehmen zumindest teilweise decken. Zusätzlich könnte sich künftig bei einer stärkeren Durchsetzung der Elektromobilität auch eine sinnvolle Verwendung dieses überschüssigen Ökostroms im Mobilitätsbereich ergeben!



Emissionsminderung bei Nutzung der gesamten Dachflächen

Durch die oben beschriebenen Möglichkeiten zur Energiebereitstellung und -nutzung können erhebliche CO₂-Emissionsminderungen erreicht werden:

Tabelle 16: Mögliche Gesamt-CO₂-Minderung bei Nutzung der solar geeigneten Dachflächen auf Wohn- und Nichtwohngebäuden

Einwohnerspezifische CO ₂ -Minderung durch ST auf Wohndachflächen	0,072	[tCO ₂ /EW*a]
Einwohnerspezifische CO ₂ -Minderung durch PV auf Restwohndachfläche	0,610	[tCO ₂ /EW*a]
Einwohnerspezifische CO ₂ -Minderung durch ST und PV auf Wohndachflächen	0,683	[tCO ₂ /EW*a]
<i>Oder:</i> CO ₂ -Minderung nur durch PV auf Wohndachflächen	0,680	[tCO ₂ /EW*a]
CO ₂ -Minderung auf Nichtwohndachfläche	0,815	[tCO ₂ /EW*a]
Max. Gesamt-CO ₂ -Minderung auf allen geeigneten Dachflächen	1,498	[tCO ₂ /EW*a]

6.3.2 Geothermie

6.3.2.1 Einleitung

Geothermische Energie ist eine flächenhaft auftretende Ressource, die im Gegensatz zu anderen Trägern regenerativer Energien unabhängig von Jahreszeiten, Witterungseinflüssen sowie Tages- und Nachtzeiten zur Verfügung steht. Es wird in oberflächennahe und tiefe Erdwärmennutzung unterschieden, wobei die Grenze der beiden Nutzungsprinzipien bei 400 m festgelegt wurde.

In nachfolgender Abbildung 24 sind die Nutzungsmöglichkeiten geothermischer Energie schematisch dargestellt.

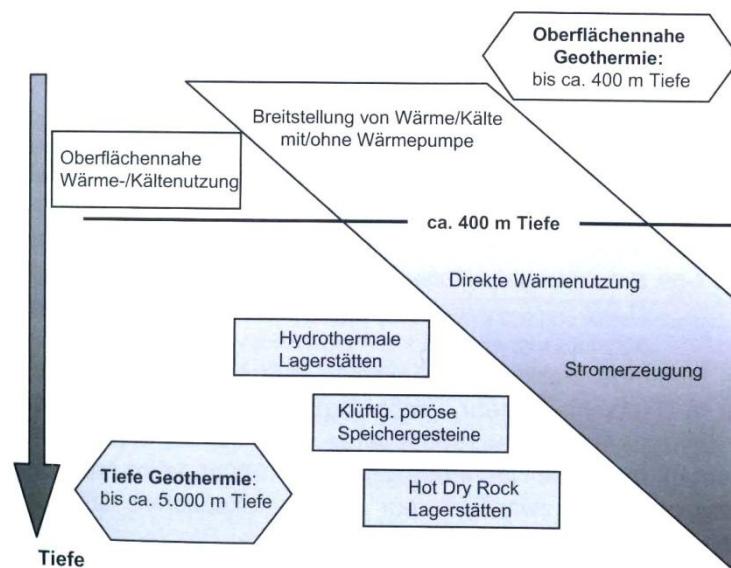


Abbildung 24: Nutzungsmöglichkeiten geothermischer Energie (nach GFZ Potsdam aus Staiß 2007 /54/)



Im Folgenden wird nur auf Möglichkeiten der geothermischen Energiegewinnung eingegangen.

6.3.2.2 Grundlagen

Tiefengeothermie

Für die Nutzung der Tiefengeothermie wird in warme Aquifere (= Grundwasserleiter) mit Temperaturen zwischen 40 und 100 °C und heiße Aquifere mit Temperaturen > 100 °C unterschieden. Dabei können sowohl natürliche Quellen genutzt, als auch geeignete Aquifere bis zu einer Teufe von ca. 5.000 m erschlossen werden.

Die genutzte Erdwärme entsteht durch die Gravitationsenergie und den natürlichen radioaktiven Zerfall von Uran und Thorium in der Erdkruste und wird kontinuierlich zur Erdoberfläche hin abgeleitet. Dies führt zu einer Temperaturerhöhung zum Erdinneren, die in Deutschland im Mittel 3,3 K pro 100 m beträgt. Ab einer Temperatur von ca. 60 °C ist eine direkte Nutzung für geothermische Heizwerke, ab ca. 100 °C auch Stromerzeugung möglich.

In Mecklenburg-Vorpommern werden hydrothermale Systeme genutzt, wobei das warme/heiße Wasser in einer Bohrung gefördert und in einer zweiten Bohrung reinjiziert wird. Zur Nutzung der Tiefengeothermie werden technische Mindestanforderungen an den Aquifer gestellt:

- Porosität > 20 %,
- Permeabilität > 0,5 μm^2 ,
- Mächtigkeit > 20 m,
- ausreichende flächenhafte Verbreitung des Nutzreservoirs,
- ausreichende Temperatur und
- nicht bzw. gering korrosive Wirkung des Tiefenwassers.

Die Stromerzeugung mittels Tiefengeothermie kann in der Regel nur wirtschaftlich erfolgen, wenn die Anlage mit einer Anlage zur Wärmegewinnung gekoppelt ist /21/. In Mecklenburg-Vorpommern liegt der Teufenbereich für eine mögliche Stromerzeugung zwischen 2.500 und 4.500 m. Das einzige geothermische Kraftwerk in Mecklenburg-Vorpommern wird seit 2003 in Neustadt-Glewe betrieben /37/. In ihrer Studie zu Möglichkeiten der Stromerzeugung aus hydrothermalen Geothermie in Mecklenburg-Vorpommern haben Kabus et al. (2003) /21/ werden drei potentielle Regionen im südwestlichen Teil Mecklenburg-Vorpommerns im Bereich verschiedener Salzstrukturen (im Landkreis Ludwigslust-Parchim: Gülze-Sumte und Werle, im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte: Wredenhagen) ausgewiesen. In den übrigen Landesteilen liegen entweder ungünstigere geologische Bedingungen vor oder die vorhandenen Daten lassen keine Bewertung zu. Erfahrungen mit Petrophysikalischen Systemen (Hot-Dry-Rock-Verfahren) zur Erdwärmegewinnung liegen in Mecklenburg-Vorpommern nicht vor.



Wegen der grundstücksübergreifenden Nutzung von Erdwärme bedürfen Geothermiebohrungen einer bergrechtlichen Erlaubnis für die Aufsuchung und einer Bewilligung der Gewinnung entsprechend Bundesberggesetz (BBergG) /3/.

Oberflächennahe Geothermie

Als oberflächennahe Geothermie wird die Nutzung von Erdwärme und (-kälte) im Bereich bis maximal 400 m unter Gelände bezeichnet. In Deutschland werden in diesem Bereich (400 m) Temperaturen bis maximal ca. +25 °C erreicht. Ab einer Tiefe von etwa 15 m unter Gelände ist davon auszugehen, dass eine Beeinflussung durch saisonale Temperaturschwankungen an der Erdoberfläche ausbleibt. Erdwärmesonden haben üblicherweise Tiefen von 50 bis 130 m. In diesem Bereich beträgt die Temperatur des Erdreichs etwa +8 bis +10 °C.

Für die Nutzung der oberflächennahen Erdwärme durch Ausnutzung der Temperaturspreizung zwischen Oberfläche und Untergrund werden vor allem Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren (geschlossene Systeme) in Verbindung mit Wärmetauschern eingesetzt. Daneben ist auch eine direkte Aquifernutzung mit Förder- und Schluckbrunnen (auch zur saisonalen Wärmespeicherung z. B. in Verbindung mit Solarthermie) oder die kombinierte Nutzung erdberührter Betonbauteile (Bohrpfähle, Schlitzwände, Fundamentplatten) möglich.

Der große Flächenbedarf von Erdkollektoren ist nachteilig, da die Erdkollektorfläche ca. die 1,5 bis 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche (Passivhaus) aufweisen sollte /64/. Die Kollektoren müssen dabei frei von Beschattung durch Sträucher, Bäume oder angrenzende Gebäude sein und dürfen nicht bebaut werden. Erdwärmekollektoren können vor allem im Bereich von Restriktionsgebieten (vgl. Abbildung 25) eine mögliche Alternative zu Erdwärmesonden sein.

Die rechtlichen Grundlagen sowie Anforderungen an Bauausführung und Betrieb von Erdwärmesonden sind im „Leitfaden Erdwärmesonden Mecklenburg-Vorpommern“ /29/ zusammengestellt. Die rechtlichen Aspekte werden im Folgenden kurz zusammengefasst.

- In Abhängigkeit einer grundstücksbezogenen oder grundstücksübergreifenden Nutzung von Erdwärme gelten unterschiedliche Regelungen des Bergrechtes. Lediglich grundstücksbezogene Anlagen sind von der Notwendigkeit der Erlaubnis für die Aufsuchung und Bewilligung der Gewinnung entsprechend BBergG /3/ befreit. Grundsätzlich sind jedoch alle Bohrungen > 100 m rechtzeitig beim Bergamt anzuzeigen, das über eine mögliche Betriebsplanpflicht entscheidet. Unabhängig davon besteht entsprechend Lagerstättengesetz (LagerstG) /24/ für jede Bohrung eine Anzeigepflicht mindestens zwei Wochen vor Beginn der Arbeiten beim Geologischen Dienst des Landes und die Verpflichtung der anschließenden Übergabe der Bohrungsergebnisse.



- Zudem muss jede Errichtung einer Erdwärmesonde bei der zuständigen unteren Wasserbehörde mindestens zwei Monate vor Beginn der Arbeiten angezeigt werden. Dieser Anzeige sind detaillierte Antragsunterlagen beizufügen (vgl. Anlage 4 des „Leitfaden Erdwärmesonden in Mecklenburg-Vorpommern“ /29/). Die Behörde prüft, ob der Tatbestand einer Gewässerbenutzung nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG) /65/ vorliegt und ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren entsprechend des Wassergesetzes des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG M-V) /32/ notwendig ist.
- Die Möglichkeit der Errichtung von Erdwärmesonden kann lokal eingeschränkt sein. Restriktionsflächen (vgl. Abbildung 25) sind Trinkwasserschutzgebiete („Am Feißneck“, „Warenschhof“), Bereiche mit versalztem Grundwasser (Ortsteile Alt Falkenhagen, Jägershof) und Gebiete mit artesischen Grundwasserverhältnissen. Ferner ist ein ausreichender Abstand zu bestehenden Grundwassernutzungen (z. B. Brunnen, Erdwärmesonden) und zu Grundstücksgrenzen einzuhalten.

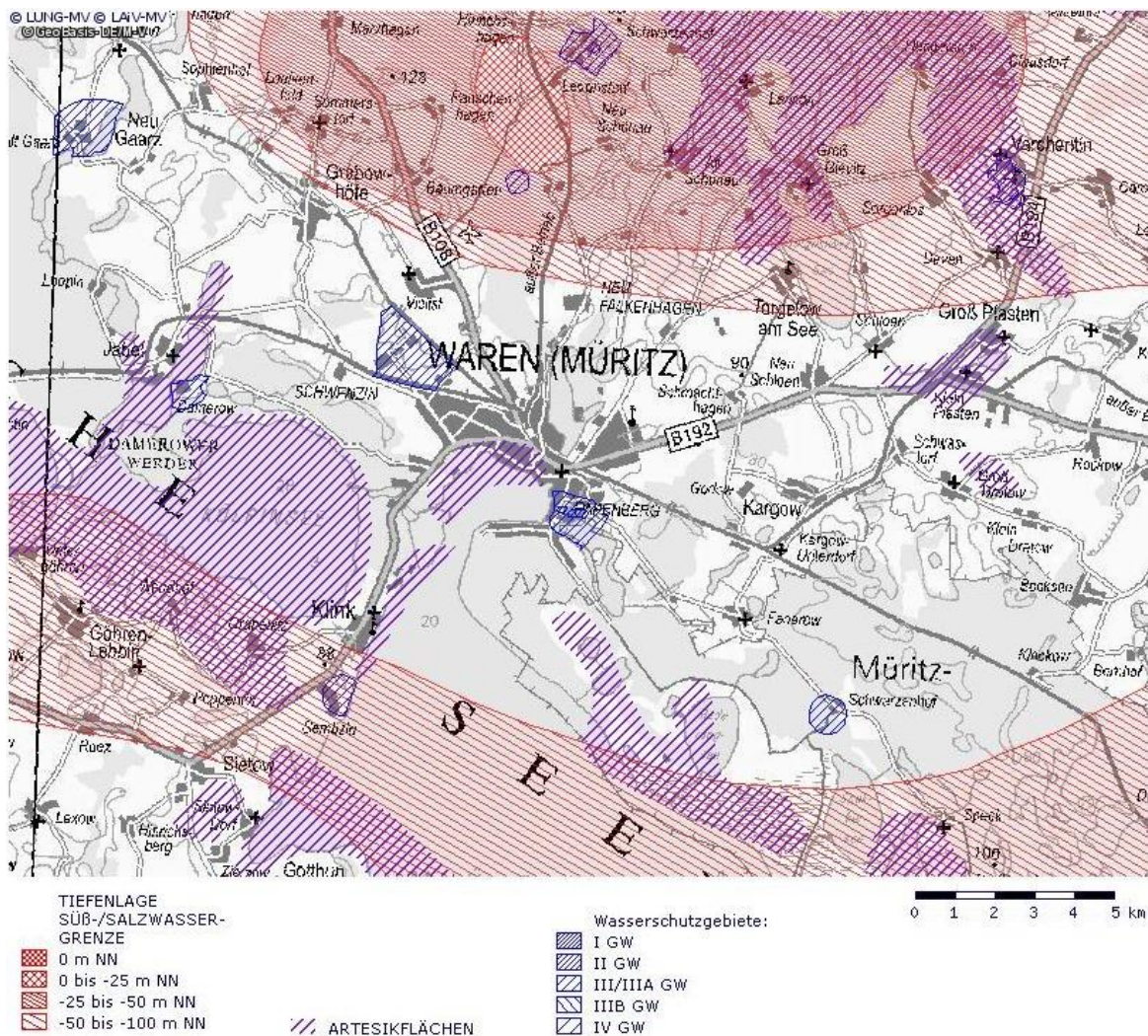


Abbildung 25: Restriktionsflächen /30/



Oberflächennahe Geothermie ist in der Regel an den Einsatz einer elektrisch betriebenen Wärmepumpe gekoppelt, was zu einem nicht unerheblichen Sekundärenergiebedarf führt. Die ökologische Bewertung von Erdwärmeanlagen kann anhand der sogenannten Jahresarbeitszahl (JAZ) erfolgen, die das Verhältnis zwischen der jährlichen Wärmeabgabe und der aufgenommenen elektrischen Energie einschließlich der Zusatzenergie für Pumpen etc. wiedergibt /44/. Die energetische Effizienz ist umso höher, je geringer die Temperaturdifferenz zwischen der genutzten Wärmequelle und der Vorlauftemperatur der Heizung ist. Typische JAZ für unterschiedliche Wärmepumpensysteme sind in nachfolgender Tabelle 17 zusammengestellt. Bei optimaler Dimensionierung von Sonden und Wärmepumpenanlage sind auch höhere JAZ (bis 5,0) zu erreichen /29/.

Tabelle 17: Typische Jahresarbeitszahlen von unterschiedlichen Wärmepumpen-Systemen für Fußbodenheizung und Warmwasseraufbereitung (nach Staiß 2000 /44/)

Art	Außenluft über Massivabsorber / Außenluft direkt	Erdsonden / Erdkollektoren	Grundwasser / Oberflächenwasser
JAZ	2,9...3,4 / 2,7...3,2	3,3...3,8 / 3,0...3,5	3,7...4,2 / 3,2...3,7

Für den (energetischen) Vergleich mit konventionellen Heizungssystemen lässt sich die „kritische“ JAZ definieren, die angibt, welche JAZ mindestens erreicht werden muss, damit Wärmepumpensysteme gegenüber anderen Heizsystemen überlegen sind. Dabei ist auch jeweils die vorgelagerte Prozesskette zu berücksichtigen (Stromerzeugung, Raffinerieprozess, Transport etc.).

Ein Wärmepumpensystem ist bei korrekter Auslegung bezogen auf den Primärenergieverbrauch energetisch günstiger. Die kritischen JAZ von 2,4 bezogen auf Ölheizungen und 2,7 bezogen auf Gasheizungen werden üblicherweise deutlich überschritten /44/. Dabei ist einschränkend anzumerken, dass damit ein Rückgang der Klimagasemissionen nicht zwingend einhergeht. Dieser hängt vom eingesetzten Strommix ab, so dass sich mit Blick auf CO_{2äq}-Emissionen im ungünstigsten Fall (Strom ausschließlich aus Kohlekraftwerken) kritische JAZ von 3,0 bezogen auf Ölheizungen und 4,0 bezogen auf Gasheizungen ergeben. Setzt man den gesamtdeutschen Strommix als repräsentativ an, betragen die kritischen JAZ 2,1 (Ölheizung) bzw. 3,0 (Gasheizung).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass mit dem Einsatz von Wärmepumpen in Verbindung mit Fußbodenheizungen (für Radiatorenheizungen sind die JAZ niedriger) in Gebieten ohne Erdgasversorgung praktisch immer energetische und ökologische Vorteile erreicht werden können. In Gebieten mit Erdgasversorgung sind ökologische Vorteile jedoch vom verfügbaren Strommix abhängig. Eine Alternative könnte hier der Betrieb von Gasabsorptionswärmepumpen darstellen, da die Nachteile der geringeren Energieausbeute im Vergleich zu elektrisch betriebenen Wärmepumpen durch die verringerten CO_{2äq}-Emissionen aus der jeweils vorgelagerten Prozesskette kompensiert wird. Kleine



Systeme im Leistungsbereich $<100\text{kW}_{\text{th}}$ sind allerdings technisch zurzeit noch nicht ausgereift /44/.

6.3.2.3 Derzeitige Nutzung

Tiefengeothermie

Eine Nutzung der Tiefengeothermie erfolgt durch die geothermische Heizzentrale Waren (Müritz). Es werden durch die Stadtwerke Waren im Wohngebiet Papenberg aktuell 2 Bohrungen jeweils als Förder- bzw. Injektionsbohrung betrieben, die etwa 3.000 MWh/a liefern. Die geothermische Anlage liefert eine durchschnittliche Wärmemenge von 500 kW, mit der die Beheizung von 1.715 WE und öffentlichen Gebäuden im Grundlastbetrieb sichergestellt werden kann. Die theoretische ausschöpfbare Leistung des Wärmetauschers beträgt 1,5 MW. Eine Erweiterung der Wärmegewinnung aus Tiefengeothermie ist durch die Stadtwerke derzeit nicht geplant /20/.

Die Erkundung des tieferen Untergrundes zur Wärmegewinnung für die Stadt Waren (Müritz) erfolgte ab 1980. Die geothermische Heizzentrale (GHZ) ging 1984 in Betrieb /22/. Mit einer durchschnittlichen Gebirgsdurchlässigkeit von 10^{-6} bis 10^{-5} m/s liegen relativ günstige Verhältnisse für eine hydrothermale Nutzung vor /43/. Die Lagerungsverhältnisse der Thermalwasserspeicher im Untergrund der Stadt Waren (Müritz) sind in Abbildung 26 in einem geothermischen Vertikalschnitt dargestellt.

Genutzter/nutzbarer Thermalwasserspeicher sind die Contorta-Schichten (Oberer Keuper), die eine Wechsellagerung von Ton-, Silt- und Sandsteinen darstellen. Die Sandsteinmächtigkeit beträgt ca. 35 m. Die Schichttemperatur in ca. 1.490 m Tiefe beträgt etwa 63 °C /22/.

Der Schilfsandstein des mittleren Keupers ist mit einer mittleren Teufenlage seiner Basis von 1.800 bis 1.850 m und Schichttemperaturen von ca. 77 °C vermutlich ein weiterer potentieller Nutzhorizont /43/. In einer Tiefenlage von ca. 2.950 bis 3.000 m werden Sandsteine des mittleren Buntsandsteins mit Temperaturen > 100 °C vermutet (vgl. /43/, die ggf. auch zur Stromerzeugung genutzt werden könnten. Diese sind jedoch noch nicht durch Bohrungen belegt. Zudem ist in diesem Tiefenbereich eine sehr hohe Halinität des Grundwassers und ggf. aufgrund von Zementationen im Porenraum geringe Gesteinsdurchlässigkeiten zu erwarten.

In einem Tiefenbereich von ca. 1.000 bis 1.000 m sind Sandsteine des Doggers und der Unterkreide in unterschiedlichen Mächtigkeiten ausgebildet. In diesem Teufenbereich werden jedoch nur Temperaturen < 50 °C erreicht.



Oberflächennahe Geothermie

Nach Angaben der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte sind im Stadtgebiet Waren (Müritz) insgesamt 37 Nutzungen oberflächennaher Geothermie mit einer Heizleistung < 100 kW bekannt. Es sind insgesamt 84 Erdwärmesonden (EWS) mit unterschiedlichen Endtiefen und 4 Erdwärmekollektoren registriert, die im Zeitraum 2008 bis 2013 errichtet wurden /28/. Nachfolgende Tabelle 18 gibt einen Überblick über die erschlossenen Tiefenbereiche. Es sind drei Vorhaben mit einzelnen EWS (Sondenlänge 65 bis 117 m) realisiert. Die maximale Anzahl von Erdwärmesonden pro Sondenfeld beträgt 6.

Im MediClin Müritz-Klinikum erfolgt eine direkte thermische Grundwassernutzung zur Grundlastversorgung des Wärme- und Kältebedarfs in Kombination mit einer Wärmepumpe. Förder- und Injektionsbrunnen sind jeweils 135 m tief. Die installierte Wärmeleistung beträgt max. 500 kW. Im mehrjährigen Mittel betrug die jährliche Wärmeenergieerzeugung 720 MWh bei 3.500 Betriebsstunden (davon 1.800 Vollaststunden) /31/.

Tabelle 18: Übersicht Erdwärmesonden/-kollektoren im Stadtgebiet von Waren (Müritz) (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte, Umweltamt (2013) /28/)

Tiefenbereiche		Art der Sondenfelder	
Art	Anzahl	EWS pro Sondenfeld	Anzahl
Erdwärmekollektor	4	1	3
EWS bis 40 m (max. 42 m)	5	2	33
EWS bis 60 m	20	3	4
EWS bis 80 m	26	4	2
EWS bis 100 m	29	5	3
EWS > 100 m	4	6	1

6.3.2.4 Potenziale

Tiefengeothermie

Das bedarfsorientierte, technische Potenzial zur Wärmeenergiegewinnung aus Tiefengeothermie kann entsprechend des Ansatzes im Landesatlas Erneuerbare Energien (2011) /35/ ermittelt werden. Aus der Einwohnerzahl ergibt sich demnach der theoretische Bedarf von 2 Doubletten² mit einer Leistung von je 3 MW und 6.000 Vollaststunden im Jahr. Daraus resultiert ein technisches Potenzial von 36.000 MWh/a. Diesem Wert steht das aktuell genutzte geothermische Potenzial von ca. 3.000 MWh/a /20/ gegenüber.

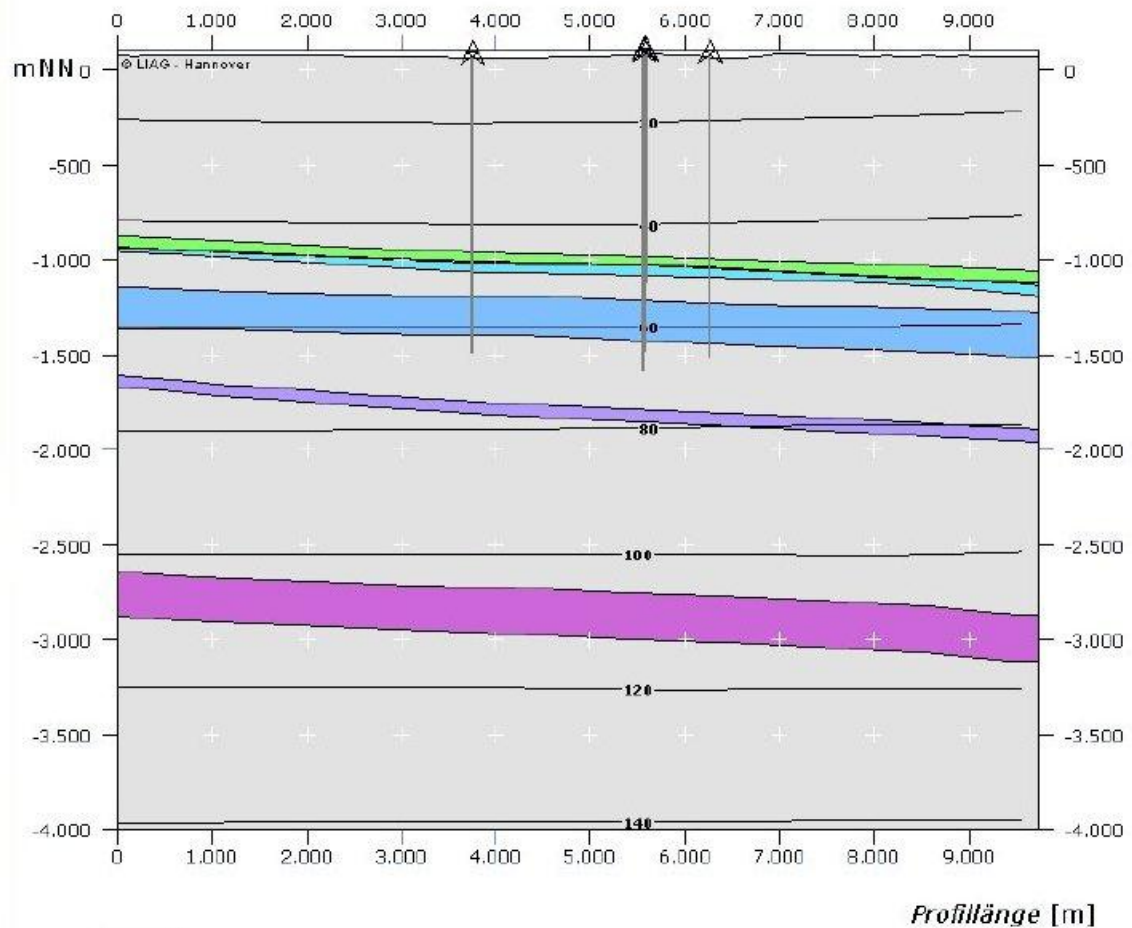
² Doublette = Brunnenpaar. Aus einer Bohrung wird das warme Wasser gefördert, über eine zweite nach der Nutzung wieder in den Untergrund verbracht.

*Tabelle 19: Potenziale Tiefengeothermie*

	MWh/a	GJ/a
bedarfsorientiertes technisches Potenzial ¹⁾	36.000	129.600
genutztes Potenzial	3.000	10.800

¹⁾ nach Landesatlas Erneuerbare Energien M-V 2011

Das im Stadtgebiet erschließbare Potenzial kann nicht pauschal angegeben werden. Zur Ermittlung des aus technischer und wirtschaftlicher Sicht tatsächlich nutzbaren Potenzials sind umfangreiche Erkundungsarbeiten (Bohrungen) sowie Testarbeiten zur Durchlässigkeit und Mineralisation der Aquifere erforderlich. Durch Ausnutzung der im geothermischen Heizwerk bereits installierten Leistung von 1,5 MW wäre eine zusätzliche Wärmegewinnung möglich.



 Temperatur Isolinien
 Überhöhungsfaktor: 2

Legende

- | | | |
|---|---|--|
|  Hintergrund |  Unterkreide |  Dogger |
|  Lias |  Schiffsandstein |  Mittlerer Buntsandstein |
|  3D-Modellgrenze |  Störung |  Bohrung |

Abbildung 26: Geothermischer Vertikalschnitt durch Waren (Müritz) (Quelle: www.geotis.de/43/)



Oberflächennahe Geothermie

Zur Abschätzung der nutzbaren Potenziale aus oberflächennaher Geothermie muss in eine *nachhaltige* und eine *technisch machbare* Nutzung unterschieden werden. Unter einer nachhaltigen Nutzung ist die alleinige Nutzung der kontinuierlich nachströmenden Wärmemenge zu verstehen. Der flächenbezogene geothermische Wärmestrom wird im Landesatlas Erneuerbare Energien /35/ mit $0,05 \text{ W/m}^2$ angegeben, was etwas unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von $0,065$ bis $0,07 \text{ W/m}^2$ liegt /29/. Demgegenüber steht die Nutzung der im Untergrund bereits gespeicherten Wärme, die für eine wirtschaftlich vertretbare Tiefe von 100 m mit 32 kWh/m^2 angegeben wird /35/. Die berechneten Potenziale in nachfolgender Tabelle 20 gehen davon aus, dass ca. 10% der Siedlungsfläche /56/ für die Nutzung oberflächennaher Geothermie in Frage kommen /35/.

Tabelle 20: Potenziale Oberflächennahe Geothermie (eigene Berechnung in Anlehnung an den Landesatlas Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern 2011 /35/)

	[MWh/a]*	[GJ/a]*	[%]
nachhaltig nutzbares Potenzial ¹⁾	5.700	20.700	-
genutztes Potenzial	3.400	12.200	ca. 59
zusätzlich nachhaltig nutzbares Potenzial	2.400	8.500	ca. 41

* Werte gerundet

¹⁾ bei ausschließlicher Nutzung der natürlich nachströmenden Wärmemenge,

Daten über die tatsächliche Wärmelieferung der bekannten Nutzungen lagen mit Ausnahme der Doublettenanlage des Müritz-Klinikums nicht vor. Für die Bilanzierung wurde deshalb die durchschnittliche Leistung auf 30 kW geschätzt und eine kombinierte Nutzung zur Raumheizung und Warmwasserbereitung angenommen, was einer mittleren jährlichen Betriebsstundenzahl von 2.400 entspricht. Eine nachhaltige Nutzung vorausgesetzt, ist das Nutzungspotenzial oberflächennaher Geothermie der Stadt Waren (Müritz) zu ca. 60% ausgeschöpft, das entspricht ca. 30 zusätzlich möglichen Anlagen mit einer durchschnittlichen Heizleistung von 30 kW . Bezogen auf das technisch nutzbare Potenzial beträgt der aktuelle Nutzungsgrad ca. 8% .

In Bereichen mit einer größeren Häufung der Erdwärmesonden sollte zur Vermeidung negativer gegenseitiger Beeinflussungen eine großräumigere Betrachtung des Wärmetransports mit Hilfe von numerischen Modellen erfolgen. Durch die Kombination von Heizen im Winter und Kühlen im Sommer kann die Erdwärmekapazität lokal erhöht werden. Neben der verfügbaren Wärmemenge sind auch die gesteinspezifischen Wärmeeigenschaften des Untergrundes für die Nutzung von Erdwärme von Bedeutung. Die Wärmeentzugsleistung kann unter Vorgabe konkreter technischer und lithologischer Parameter mittels speziell entwickelter Software berechnet werden, was für größere Sondenfelder und eine kombinierte Nutzung zum Heizen und Kühlen zwingend erforder-



lich ist /29/. Vor allem bei größeren Vorhaben ist die Durchführung eines Thermal Response Testes zu empfehlen, da dieser die Wärmeleitfähigkeit in einer Testsonde direkt misst und so die Berechnungsergebnisse geprüft sowie die Auslegung der restlichen Erdwärmesonden angepasst werden können.

Durch Regionalisierung lithologischer Profile wurden unter Annahme der gesteinspezifischen Wärmeentzugsleistung nach VDI-Richtlinie 4640 Blatt 2 /61/ für Mecklenburg-Vorpommern landesweite Karten der spezifischen Wärmeentzugsleistung für unterschiedliche Tiefenbereiche erstellt /29/. Diese sind für die Betriebsvarianten 1.800 h/a (nur Raumheizung) und 2.400 h/a (Raumheizung und Warmwasserbereitung) im Kartenportal des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie online einsehbar /30/ und können in der Planungsphase kleiner Anlagen (bis 30 kW) zur Abschätzung der erforderlichen Sondenlänge dienen. In nachfolgender Abbildung 27 ist ein Ausschnitt dieser Karte dargestellt.

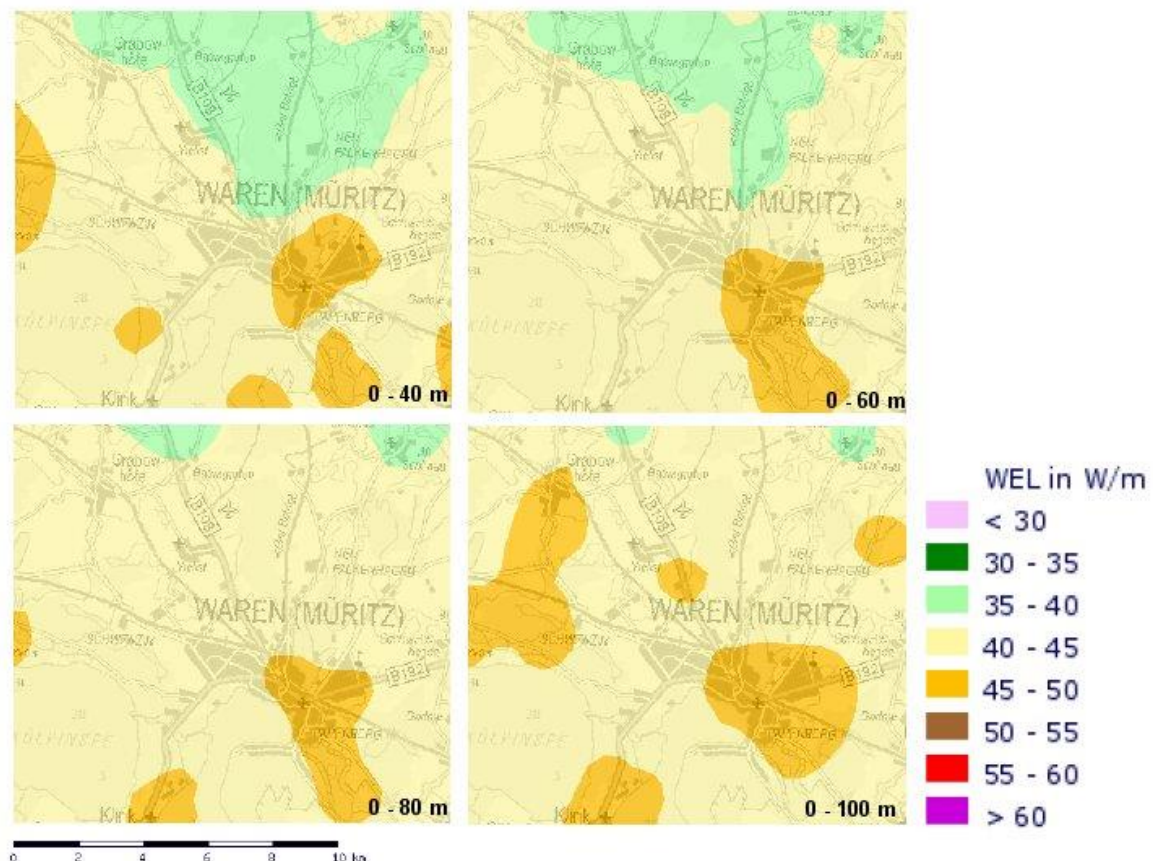


Abbildung 27: Spezifische Wärmeentzugsleistung für unterschiedliche Tiefenbereiche und 2.400 Betriebsstunden (Darstellung nach /30/)

Die spezifische Wärmeentzugsleistung der Gesteine beträgt im Stadtgebiet Waren (Müritz) unabhängig von den Tiefenbereichen ca. 40 bis 50 W/m und ist damit als befriedigend einzustufen. Die günstigsten Bedingungen für eine oberflächennahe



Geothermienutzung liegen in den Stadtteilen Waren-Ost und Papenberg vor. Für die Tiefenbereiche 0 bis 40 m und 0 bis 60 m ist die spezifische Wärmeentzugsleistung im Norden (Ortsteil Neu Falkenhagen) mit 35 bis 40 W/m etwas geringer.

6.3.3 Biomasse

Grundlagen

Die Biomasse ist die mit Abstand wichtigste regenerative Energie in Deutschland und soll auch im Rahmen des KSK Waren (Müritz) untersucht werden. Eine energetische Biomassenutzung kann durch

- Energiepflanzen, Erntenebenprodukte sowie Reststoffe aus der Landwirtschaft
- Brennholz aus der Forstwirtschaft und
- sonstige biogene Rest- und Abfallstoffe

erfolgen. Dabei ist in eine direkte Nutzung als Festbrennstoff oder indirekte als Biogas-substrat zu unterscheiden.

Derzeitige Nutzung

Im Stadtgebiet Waren (Müritz) werden 3 Heizungsanlagen mit Holzhackschnitzeln betrieben /62/. Darüber hinaus existieren mit unbehandeltem Naturholz betriebene 73 zentrale und 910 Einzelfeuerstätten. Das entspricht einem geschätzten derzeit genutzten Potential von ca. 8.000 MWh/a. Eine Nutzung von landwirtschaftlicher Biomasse oder von sonstigen biogenen Rest- und Abfallstoffen erfolgt in Waren (Müritz) derzeit nicht.

Potenziale

Die Stadt Waren (Müritz) verfügt über mehr als 3.000 ha landwirtschaftlich genutzter Flächen, von denen z.B. Stroh bereitgestellt werden könnte oder auf denen Energiepflanzen angebaut werden könnten. Dieser Art der Biomassenutzung kommt im städtischen Bereich jedoch eine eher untergeordnete Bedeutung zu, sollte jedoch im Rahmen eines Energiekonzeptes näher untersucht werden, da damit ein nicht vernachlässigbares Energiepotenzial verbunden ist.

Die Berechnung des Potenzials aus **Forstwirtschaft** erfolgt in Anlehnung an den Landesatlas Erneuerbare Energien /35/. Die Stadt Waren (Müritz) verfügt über eine Gesamtwaldfläche von 3.275 ha, wovon sich etwa 85 % in kommunalem Besitz befinden. Davon entfallen etwa 796 ha auf den Nationalpark Müritz und 300 ha auf Horstschutzzonen und Uferbruchwälder. Geht man für die verbleibenden ca. 1.700 ha und einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von 8 m³/ha /35/ aus und berücksichtigt aus ökologischen Gründen den Verbleib von 3 % des Zuwachses als Totholz und ca. 10 % zur Sicherung des forstlichen Aufbaus /13/, ergeben sich 11.832 m³/a nachhaltiges Nutzholz, wovon ca. 12 % zur Energiegewinnung genutzt werden können /35/. Aus Gründen der Nachhaltig-



keit ist die stoffliche Verwertung von Holz als prioritär anzusehen. Für eine energetische Nutzung kommt ferner auch Waldrestholz (geschätzt 114 m³/a) und Reststoffe (ca. 15 % /35/) aus der technischen Verarbeitung des Nutzholzes in Frage. Bei einem mittleren Brennwert für luftgetrocknetes Holz von 4,2 kWh/kg ergibt sich ein energetisches Potential von ca. 2.500 MWh/a aus dem Nutzholz und von ca. 110 MWh/a aus dem Restholz.

Zusätzlich könnte Brennholz von schnell wachsenden Baumarten wie z.B. Weiden auf Kurzumtriebsplantagen mit einer Fläche von 200 bis 390 ha in Waren Ost gewonnen werden. Dieser neu anzulegende Energiewald würde einem zusätzlichen Bioenergiepotential von bis zu 16000 MWh/a entsprechen. Auch diese Option sollte in einem Energiekonzept näher untersucht werden.

Die Berechnung des Potentials aus **privaten Bio- und Grünabfällen** erfolgt vereinfacht basierend auf dem Pro-Kopf-Aufkommen an Bio- und Grünabfall. Das Aufkommen pro Einwohner beträgt etwa 25 kg/a /26/. Hierfür wird angenommen, dass sich dieses Stoffgemisch jeweils aus 50 % Bio- bzw. Grünabfall zusammensetzt. Während Bioabfälle vollständig für die Biogasgewinnung eingesetzt werden, werden Grünabfälle hingegen zu etwa 40 % vergärt (Grasschnitt) und zu 60 % thermisch verwertet (Holzschnitt) /13/.

Bei der aktuellen Einwohnerzahl ergibt sich ein jährliches Rohstoffpotential für die Biomasseproduktion von rund 375 tFM/a. Durch den Abzug von Werbungs- und Lagerungsverlusten errechnet sich ein Potential von 319 tFM/a, was einem technischen Energiepotential von ca. 215 MWh/a entspricht /18/. In Abhängigkeit von der Motorart eines mit dem Biogas betriebenen BHKW können 25 bis 40 % der Energiemenge als Strom gewonnen werden.

Vor dem Hintergrund, dass holzartige Grünabfälle thermisch verwertet werden, ergibt sich unter Berücksichtigung von technischen Werbungs- und Lagerverlust in Höhe von 15 % ein jährliches Rohstoffpotential von Gehölzschnitt von rund 137 tFM/a, was einem technischen Brennstoffpotential von ca. 115 MWh/a entspricht /13/.

Für kommunale Grünabfälle kann in erster Näherung von einem ähnlich geringen Potential wie bei den privaten Bioabfällen ausgegangen werden.

6.3.4 Windenergie

Grundlagen

Die Bewegungsenergie (kinetische Energie) der Luftströmung ist eine indirekte Form der Sonnenenergie und gehört damit zu den erneuerbaren Energien. Sie wird heute nahezu ausschließlich über Windkraftanlagen genutzt. Dabei wird ein Rotor durch die Luftströmung in Drehung versetzt, der wiederum mittels Drehachse einen Elektrogenerator antreibt.

Während Großwindenergieanlagen (GWEA) allgemein bekannt sind und genutzt werden, konnten sich Kleinwindenergieanlagen (KWEA) nur in Nischenanwendungen etablieren.



In der Literatur werden die Begriffe (Klein- bzw.- Groß-)Windenergieanlagen und (Klein- bzw. Groß-)Windkraftanlagen oft gleichbedeutend verwendet.

Derzeitige Nutzung

Großwindenergieanlagen: Derzeit sind in der Stadt Waren (Müritz) keine Windeignungsgebiete ausgewiesen, in denen die Errichtung von Windenergieanlagen, der Ersatz sowie die Erneuerung bestehender Anlagen (gemäß Kriterien aus RL-RREP 07/2006) /33/) zulässig sind /40/, /41/.

Kleinwindenergieanlagen: Anhand der verfügbaren Daten konnte eine bestehende Kleinwindenergieanlage bei den Stadtwerken Waren ermittelt werden.

Potenziale

Großwindenergieanlagen:

Die Nutzung der Windkraft zur Bereitstellung von regenerativer elektrischer Energie hat sich in den letzten Jahren in Deutschland stürmisch entwickelt und ist zu einer tragenden Säule der regenerativen Stromerzeugung in Deutschland geworden. Dominierend sind Großwindanlagen (GWA) im Multimegawatt-Leistungsbereich, für die insbesondere im Offshore-Bereich noch erhebliches Ausbaupotenzial gesehen wird.

Für Kommunen bietet sich die Möglichkeit zur Beteiligung an wirtschaftlich lohnenden Großwindkraftprojekten außerhalb der eigenen Gemarkung. Allerdings entfällt dann die Möglichkeit zur Realisierung einer kommunalen Wertschöpfung.

Im Zuge der Fortschreibung des RREP 2011 erfolgt die Neuausweisung von Eignungsgebieten für Windenergieanlagen auf der Grundlage der überarbeiteten Richtlinie vom 22. Mai 2012 (RL-RREP 05/2012) /34/. Die Neufestlegung von Eignungsgebieten nach dem neuen Kriterienkatalog durch den RPV MS liegt derzeit als Entwurf vor /41/, in der Stadt Waren (Müritz) wird kein energetisches Potenzial ausgewiesen.

Kleinwindenergieanlagen

Neben den Großwindenergieanlagen wird auf dem Markt auch eine Vielzahl von Kleinwindanlagen (KWA) angeboten, für die auch global ein großes Potenzial besteht.

Für Kleinwindanlagen (KWA) fehlt eine einheitliche Definition, was auch zu Problemen in Genehmigungsfragen führen kann.

Anlagen im untersten Leistungsbereich bis etwa 3 kW werden auch als Microwindkraftanlagen (MWA) bezeichnet.



Der Bundesverband Kleinwindanlagen (BVKW) strebt eine in Europa abgestimmte Definition nach folgender Einteilung an:

- Kleinwindanlagen (KWA): bis maximal 200 m² Windangriffsfläche (EN 61400-2)
- Micro-Windanlagen (MWA); (Maximal 1,5kW Nennleistung bzw. 6 m² Windangriffsfläche)
- Hausanlagen: auf dem Dach oder direkt mit dem Haus verbunden
- Kleinwindanlagen zur Selbstversorgung: bis einschließlich 6 kW Nennleistung.

Problematisch ist weiterhin, dass es keine Vorschrift zur Ermittlung und Angabe der Nennleistung gibt. Daher beruhen die Leistungsangaben für verschiedene KWEA oftmals auf unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten und sind nicht vergleichbar.

Hersteller

Der Small Wind World Report (2012) listet 334 Kleinwindkraftanlagen-Hersteller aus über 40 Ländern auf, von denen 27 ihren Sitz in Deutschland haben. Meistens handelt es sich um kleine bis mittlere Unternehmen. Der Anbietermarkt ist sehr undurchsichtig und stark durch Fluktuationen, Firmenzusammenschlüsse, Übernahmen und Insolvenzen gekennzeichnet. Dies beeinträchtigt in Problemfällen auch die Einforderbarkeit von Gewährleistungsansprüchen, die häufig wegen technisch ungenügender Zuverlässigkeit der Anlagen auftreten.

Wirtschaftlichkeit

Die spezifischen Investitionskosten für KWEA werden mit mindestens 2000 €/kW bis 5000 €/kW und manchmal auch bis 10000 €/kW angegeben und liegen damit mindestens doppelt so hoch wie bei Großwindkraftanlagen.

Außerdem erreichen Micro- und Kleinwindkraftanlagen wegen der nachteiligen Windbedingungen in Bodennähe deutlich weniger Jahresbetriebsstunden als Großwindkraftanlagen, was abermals die Wirtschaftlichkeit stark belastet.

Da eine Vergütung für den eingespeisten Strom aus KWA aber nur mit den gleichen Vergütungssätzen wie bei Großwindanlagen erfolgt, ist die Wirtschaftlichkeit für stromeinspeisende KWA in Deutschland meist nicht gegeben. Ein wirtschaftlicher Betrieb wird in der Regel erst bei größeren Anlagen ab 5 kW erreicht, bei denen der erzeugte Strom weitgehend selbst genutzt und hohe Strombezugskosten vermieden werden können. Dabei ist jedoch zu beachten, dass dann oftmals noch erhebliche zusätzliche Investitionen getätigt werden müssen, z.B. für einen notwendigen Batteriespeicher.



Genehmigung

Folgende Abbildung zeigt einige rechtliche Rahmenbedingungen für Mecklenburg-Vorpommern, die bei der Errichtung von KWEA beachtet werden müssen.

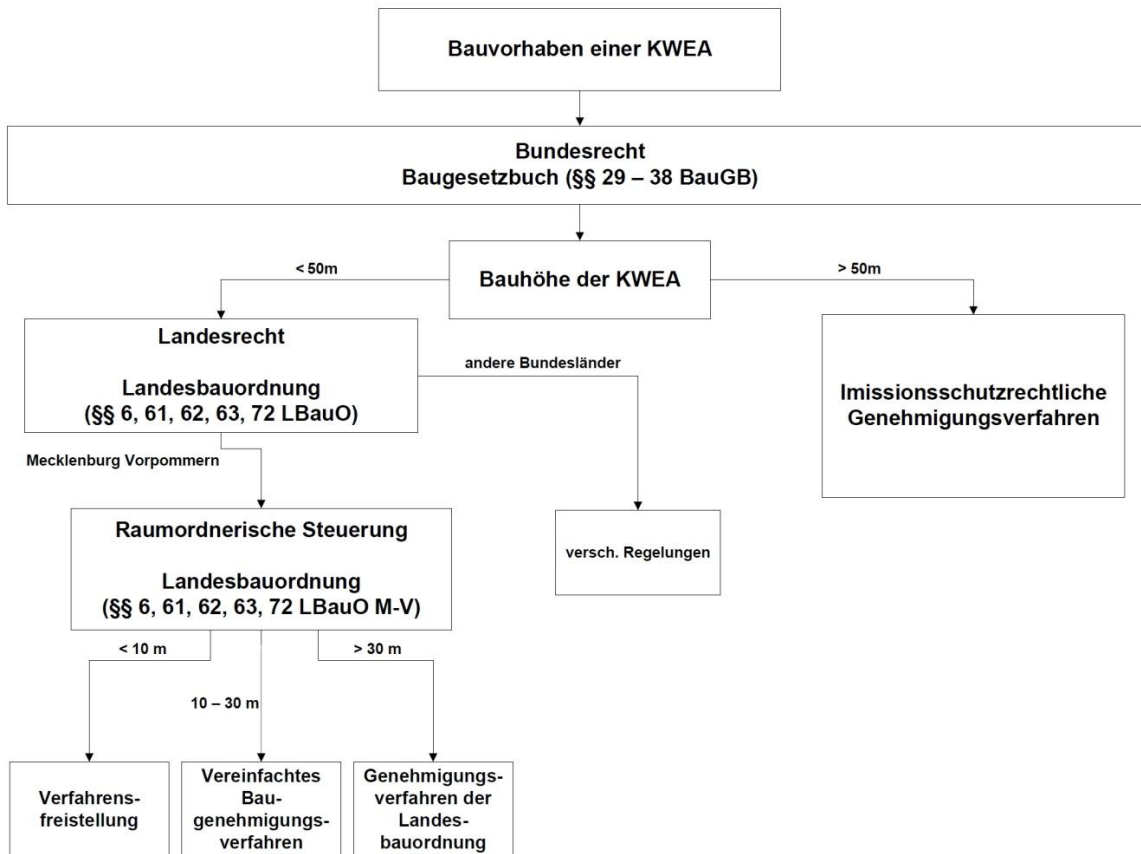


Abbildung 28: rechtliche Rahmenbedingungen zur Errichtung von KWEA in M-V

Für die Errichtung von KWEA bestehen in Deutschland keine einheitlichen rechtlichen Regelungen.

Die Genehmigung für den Bau einer KWKA bis 50 Meter Gesamthöhe wird durch das Landesrecht geregelt. Dabei gilt die besondere Beachtung der Landesbauordnung, die die Geräuschimmissionen und den Schattenwurf, den Natur- und Landschaftsschutz sowie den Denkmalschutz regelt. Dabei spielt die Höhe einer Anlage eine bedeutende Rolle. So können KWKA unter 10 Meter Masthöhe ohne Genehmigung errichtet werden.

Für die Errichtung von KWEA im innerstädtischen Bereich sind ggf. noch weitere genehmigungsrechtliche Randbedingungen zu beachten.

Als positiver Aspekt eines unter Umständen zeitlich umfangreichen und kostenintensiven Genehmigungsverfahrens für KWEA über 10 Meter Gesamthöhe ist jedoch zu nennen, dass dadurch Rechtssicherheit gegeben ist und ein möglicherweise drohender Zwangsrückbau der Anlage vermieden werden kann.



Allerdings kann die Abwicklung eines Baugenehmigungsverfahrens aufgrund der anfallenden Kosten und des Zeitbedarfs den Rahmen eines Kleinwindkraft-Projektes sprengen. Vor allem Kosten für begleitende Gutachten - insbesondere für nicht zertifizierte Anlagen - können die Investitionskosten in ungeahnte Höhen treiben. Daher rät der BVKW nur zur Errichtung von zertifizierten KWEA.

Kleinwindanlagen können nach IEC 61400-2:2006 zertifiziert werden. Für die meisten Anlagen gibt es jedoch keine Angaben zur Zertifizierung. Ein Problem ist dann die Unsicherheit über die Höhe der Zertifizierungskosten. Der Bundesverband Kleinwindanlagen empfiehlt allen am Markt beteiligten Gruppen (Betreibern, Herstellern und Händlern) nur CE-gekennzeichnete Anlagen zu betreiben oder zu vertreiben.

Ohne jegliche Zertifizierung entsteht eine nicht einschätzbare Unsicherheit bei Schadensfällen. Insbesondere bei gebäudegekoppelten KWEA können durch in das Bauwerk eingetragene Vibrationen auch Schäden am Gebäude auftreten.

Zukünftig könnten KWEA auf Basis bspw. von Flugdrachentechnologien dem Markt einen zusätzlichen Impuls geben.

6.3.5 Zusammenfassung

Solarenergie

Die Dachflächen der Gebäude von Waren (Müritz) bieten ein erhebliches Potenzial zur Solarenergienutzung: Auf Wohngebäuden kann bei einer typischen Auslegung von Solarthermieanlagen mit einer solaren Deckungsrate von 60 % der Warmwasserbedarf teilweise regenerativ gedeckt werden. Zusätzlich verbleiben auf den Wohngebäuden und insbesondere aus den Nichtwohngebäuden erhebliche Dachflächenpotenziale für die photovoltaische Stromerzeugung.

Die maximal mögliche PV-Stromerzeugung auf Dachflächen kann den Stromverbrauch der privaten Haushalte doppelt abdecken! Die erreichbare CO₂-Minderung liegt mit 1,5 tCO₂/EW*a bei etwa 19 % der aktuellen Emissionen. Solarenergienutzung auf den Gebäudedachflächen ermöglicht folglich einen gewichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

Geothermie

Tiefengeothermie: Für eine hydrogeothermale Nutzung kommen im Stadtgebiet die Sandsteinbänke innerhalb der Contorta-Schichten in ca. 1.500 m Tiefe in Frage. Die Temperaturen liegen in diesem Tiefenbereich bei etwa 63 °C. Es erfolgt eine direkte Nutzung zur Wärmegewinnung mittels Wärmetauscher, wobei durchschnittlich 3.000 MWh/a erzeugt werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine verstärkte Nutzung der Tiefengeothermie zur Wärmegewinnung grundsätzlich möglich wäre, jedoch mit hohen Investitionskosten verbunden ist. Trotz des relativ guten Erkundungsgrades im Stadtge-



biet Waren (Müritz) und der Umgebung besteht aufgrund der möglicherweise lokal wechselnden geologischen Verhältnisse ein Risiko für Fehlbohrungen.

Temperaturen > 100 °C werden in Tiefen > 2.500 m erreicht. In einer Tiefenlage von ca. 2.950 bis 3.000 m werden Sandsteine des mittleren Buntsandsteins vermutet, die ggf. auch zur Stromerzeugung genutzt werden könnten. Aufgrund bisher fehlender Aufschlussbohrungen besteht jedoch für die hydrothermale Stromerzeugung ein hohes Fündigkeitsrisiko in Verbindung mit sehr hohen Investitionskosten. Erfahrungen mit Petrophysikalischen Systemen (Hot-Dry-Rock) zur Erdwärmegewinnung liegen in Mecklenburg-Vorpommern nicht vor.

Oberflächennahe Geothermie: Die Nutzung oberflächennaher Erdwärme ist mit Ausnahme von einigen Restriktionsgebieten für Erdwärmesonden überall möglich. Mit 38 bekannten Anlagen beträgt der bisherige Nutzungsgrad im Stadtgebiet ca. 60 %. Unter der Voraussetzung einer nachhaltigen Nutzung (alleinige Nutzung der kontinuierlich nachströmenden Wärmemenge) ist ein Potenzial von ca. 2.300 MW/h zusätzlich nutzbar. Um dieses Potenzial auszuschöpfen sind in Restriktionsgebieten für Erdwärmesonden auch alternative Lösungen durch Erdwärmekollektoren oder die kombinierte Nutzung erdberührter Betonbauteile denkbar. Dabei sind die geologischen Randbedingungen für eine oberflächennahe Erdwärmennutzung als befriedigend einzustufen und variiert innerhalb des Stadtgebietes leicht.

Biomasse

Das Energiepotenzial aus privatem und kommunalem Grünschnitt ist sehr gering und erfordert zur Mobilisierung einen hohen Aufwand. Aussichtsreicher ist das Energieholzpotenzial aus dem Stadtwald der Stadt Waren (Müritz), welches zwar gering ist, aber durch die Anlage einer Plantage mit schnell wachsenden Baumarten wie Weiden als Energiewald deutlich vergrößert werden kann und zukünftig einen deutlichen Beitrag leisten kann, um den dann deutlich reduzierten Heizwärmebedarf regenerativ zu decken. Zusätzlich könnten weitere Biobrennstoffe von landwirtschaftlichen Flächen wie z.B. Stroh dieses Potential erhöhen.

Windenergie

Es empfiehlt sich, die Möglichkeit zur Beteiligung an wirtschaftlich lohnenden Großwindkraftprojekten außerhalb der Kommune zu prüfen.

Wegen ungünstiger Windverhältnisse in Bodennähe, technischer Probleme, genehmigungsrechtlicher Restriktionen und mangelnder Wirtschaftlichkeit wegen hohen Investitionskosten und geringen Nutzungsstunden müssen die Potenziale zur Errichtung von innerstädtischen Kleinwindenergieanlagen als sehr gering eingeschätzt werden. Auch die Diskussionen im Klimarat haben nicht zur Benennung von Standorten geführt, für die sich eine Detailuntersuchung anbieten würde.



6.4 Stadtentwicklung

Stadtentwicklungsplanung liegt als eine „dauerhafte Gemeinschaftsaufgabe aller gesellschaftlichen Kräfte“ /4/ einer Stadt ein umfassender Steuerungsansatz zugrunde, der durch formulierte Leitbilder und Zielsetzungen in verschiedenen Bereichen (bspw. Wohnen, Arbeiten, Infrastruktur, Verkehr etc.) ein schlüssiges Gesamtkonzept definiert /8/.

Übergeordnete Leitbilder, die zwar nicht explizit den Klimaschutz benennen, im Zusammenhang jedoch überaus wichtig sind, existieren vielfältig: „Stadt der kurzen Wege“, „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“, „nachhaltiges Flächenmanagement“ usw. Diese Leitbilder wirken in die verschiedenen Handlungsebenen der Stadtplanungsämter hinein und können das planerische Handeln beeinflussen und unterstützen. Kommunale Klimaschutzkonzepte können als integrativer Bestandteil einer Gesamtstrategie in den unterschiedlichen Bereichen der Stadtentwicklung Klimaschutzthemen integrieren. Zwar existieren einige Unsicherheiten in den verschiedenen Prognoseszenarien über die Auswirkungen des Klimawandels, welche sich in der Planungspraxis aufgrund lokaler Besonderheiten, wie bspw. Lage in von Hochwasser gefährdeten Gebieten, Hanglagen oder besonderen baulichen Strukturen, regional durchaus unterscheiden werden /23/. Dennoch ist Stadtentwicklung ein originärer Teil eines kommunalen Klimaschutzkonzeptes.

Mit dem in der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung formulierten Grundsatz die Flächeninanspruchnahme bis zum Jahr 2020 in Deutschland auf 30 ha am Tag zu reduzieren, ist das Ziel klar, dass insbesondere bereits bestehende Siedlungsflächen qualifiziert werden sollen, bevor zusätzliche Flächen erschlossen werden /11/. Im Allgemeinen resultiert daraus die generelle Tendenz, dass die Städte insgesamt mehr mit der Optimierung bereits bestehender Gebäudesubstanz zu tun haben werden, als dass sie Neuplanungen betreiben /8/.

6.4.1 Grundlagen

Mit der Klimaschutznovelle 2011 hat der Gesetzgeber den allgemeinen Klimaschutz im Baugesetzbuch (BauGB) genauer definiert und so sollen Bauleitpläne zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung, „insbesondere auch in der Stadtentwicklung“, beitragen. Dadurch sieht der Gesetzgeber das Thema *insbesondere* im Aufgabenbereich der Stadtentwicklung und somit als eine städtebauliche Aufgabe /8/. Klimaschutz wurde demnach als wichtiges Thema erkannt und gestärkt, bleibt jedoch innerhalb der planerischen Abwägung nach § 1 Abs. 7 BauGB ein gleichwertig zu behandelndes Thema neben anderen städtischen Fragestellungen. Allerdings wurde der Handlungsspielraum erweitert und macht es jenen Gemeinden leichter, die aktiv Klimaschutz betreiben wollen.

Der kommunalen Stadtplanung, als Bestandteil der Stadtentwicklung, kommt die Aufgabe zu, bestehende Möglichkeiten für einen aktiven Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel zu sichern und umzusetzen. So können Kommunen durch die Umsetzung eigener (Bau-)Projekte, bspw. durch energetische Sanierung kommunaler Immobilien,



eine starke Vorbildwirkung entfalten. Insgesamt muss die Stadtplanung für grundlegende Fragen Kompromisslösungen erreichen, welche die unterschiedlichen Belange angemessen berücksichtigen.

6.4.2 Allgemeine Handlungsmöglichkeiten

6.4.2.1 Verhältnis zwischen Klimaschutzkonzept und Baurecht

Ein Klimaschutzkonzept zählt zu den sogenannten informellen Planungen einer Stadt und besitzt selbst durch einen Beschluss der Stadtvertreter nur eine beschränkte rechtliche Außenwirkung. Jedoch kommt einem solchen Dokument in der Bauleitplanung in Verbindung mit § 1 Abs. 6 Nr. 11 BauGB eine besondere Bedeutung zu. Das Gesetz besagt: „Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere zu berücksichtigen: [...] die Ergebnisse eines von der Gemeinde beschlossenen städtebaulichen Entwicklungskonzeptes oder einer von ihr beschlossenen sonstigen städtebaulichen Planung“. Da der Schutz des Klimas nunmehr eine städtebauliche Aufgabe darstellt, kann ein kommunales Klimaschutzkonzept demnach zu einer *sonstigen städtebaulichen Planung* gezählt werden. Einzige Bedingung ist, dass ein Beschluss der Stadtvertreter vorliegen muss. Der Gesetzgeber lässt hingegen offen, ob dieser Beschluss den Inhalten nach eine Umsetzung des Konzeptes zwingend vorschreiben oder empfehlenden Charakter haben soll. Es bleibt also der Gemeinde überlassen, in welcher Form die im Konzept formulierten Maßnahmen in das Handeln von Politik und Verwaltung implementiert werden.

6.4.2.2 Innerhalb der Bauleitplanung

Die Bauleitplanung bildet die grundlegende Struktur und die Entwicklungsabsichten einer Stadt ab, welche sich in den Darstellungen des Flächennutzungsplans widerspiegeln und darauf aufbauend in Form von konkreten Zulässigkeiten in den Bebauungsplänen festgesetzt werden.

Flächennutzungsplan (FNP)

Der Flächennutzungsplan stellt als vorbereitender Bauleitplan die wichtigsten Ausstattungsmerkmale im Gebiet einer Gemeinde dar. Seit der Novellierung des BauGB ist es möglich, konkrete Flächen für Maßnahmen zum Klimaschutz festzusetzen. Im Sinne des Entwicklungsgebots gemäß § 8 Abs. 2 Satz 1 BauGB können die nach außen nicht rechtlich verbindlichen Darstellungen des Flächennutzungsplanes durch entsprechende Festsetzungen eines Bebauungsplans rechtssicher und verbindlich geregelt werden.

- **Explizite Maßnahmen:** Im FNP können Flächen für den aktiven Klimaschutz als auch für Anpassung an den Klimawandel ausgewiesen werden. Gemäß § 5 Abs. 2 Nr. 2b) können „Anlagen, Einrichtungen und sonstige Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken“ und entsprechende Flächen dargestellt wer-



den. Insbesondere wird auf die „dezentrale und zentrale Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung“ verwiesen. Buchstabe c) ermöglicht die Darstellung von „Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die der Anpassung an den Klimawandel dienen“. Insbesondere die Formulierung der *sonstigen Maßnahmen* lässt einen großen Gestaltungsspielraum zu.

- **Implizite Maßnahmen:** Darüber hinaus können weitere Flächenausweisungen positive Effekte für den Klimaschutz haben. Diese haben jedoch per Gesetz keine expliziten Auswirkungen auf das Klima. Vielmehr wirken Darstellungen in den Bereichen Verkehr, Grün- und Wasserflächen, Ver- und Entsorgung oder Flächen mit besonderem Schutzbedürfnis und solche, die zum Schutz anderer Bereiche unbebaut bleiben sollen (bspw. Überschwemmungsgebiete, etc.) implizit und können positive Auswirkungen auf das Klima haben.

Bebauungsplan (B-Plan)

Der Bebauungsplan stellt als verbindlicher Bauleitplan Baurecht her. Er ist aus den Darstellungen des Flächennutzungsplans zu entwickeln. Zwar sieht der Festsetzungskatalog des § 9 BauGB keine expliziten Klimaschutzfestsetzungen vor, jedoch können unterschiedliche Festsetzungen getroffen werden und durchaus eine Klimarelevanz aufweisen.

- **Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen:** Die in der Anlage 1 genannten Festsetzungen zeigen auf, dass – bei entsprechender Interpretation – eine Vielfalt an Möglichkeiten besteht, die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung in B-Pläne einfließen zu lassen. Ebenso sind bauleitplanerische Festsetzungen für die Nutzung erneuerbarer Energien und energieeffizienter lokaler Versorgungslösungen denkbar.

Pauschale Aussagen, welche Festsetzungen am geeignetsten sind, sind jedenfalls nicht sinnvoll und müssen immer an den konkreten Rahmenbedingungen eines Ortes untersucht werden. Unter Zuhilfenahme einer entsprechenden Prüfliste kann für den konkreten Ort gewissermaßen teilweise eine vorgezogene Abwägung i.S.d. §§ 1 Abs. 7 und 1a Abs. 5 BauGB durchgeführt werden. Die Nutzung übergeordneter Leitbilder und -linien für den Bereich der Stadt-/ Bauleitplanung erscheint hierbei zielführend. Allerdings sind die bauleitplanerischen Handlungsmöglichkeiten insbesondere in dichten Bestandsquartieren geringer und lassen sich oftmals eher im Neubaubereich anwenden. In Quartieren mit relativ festgelegten Strukturen, Gebäudehöhen, Firstrichtungen, etc. ist die Auswahl meist auf wenige besonders geeignete Projekte beschränkt, die zumeist von engagierten Eigentümern betrieben werden. /56/

- **Bebauungspläne der Innenentwicklung:** Weiterhin besteht gemäß § 13a BauGB die Möglichkeit durch die Aufstellung eines B-Plans der Innenent-



wicklung einen Beitrag zu den übergeordneten Zielen des sparsamen Umgangs mit Grund und Boden (§ 1a BauGB) und dem Vorrang der Innenentwicklung zu leisten. Diese Art der B-Pläne ist insbesondere darauf ausgerichtet Baurecht für Flächen innerhalb von Siedlungsbereichen herzustellen. Bei der Einhaltung der entsprechenden Vorschriften des § 13a BauGB ist es möglich das vereinfachte Verfahren nach § 13 BauGB anzuwenden. Hierbei werden Verfahrensabläufe gestrafft und es entfallen bestimmte, im normalen Verfahren nach § 2ff BauGB zu erstellende Inhalte, wodurch sich vor allem zeitliche Vorteile ergeben.

6.4.2.3 Weitere Möglichkeiten außerhalb der Bauleitplanung

Sofern für einen bestimmten Bereich kein B-Plan vorliegt und auch nicht geplant ist einen Bebauungsplan aufzustellen, wird über die Zulässigkeit von Vorhaben nach § 34 BauGB entschieden. In den Fällen, wo kein B-Plan vorliegt, was insbesondere bei der Bebauung von Baulücken kleineren Umfangs regelmäßig der Fall ist, hat die Bauleitplanung kaum Möglichkeiten steuernd einzugreifen. Regelungen innerhalb der Baugenehmigung sind aus rechtlichen Gründen zumeist nicht möglich.

Neben den Instrumenten der Bauleitpläne existieren hingegen weitere Möglichkeiten, wie Gemeinden Klimaschutzthemen auf der Arbeitsebene der Stadtplanungsämter implementieren können.

Satzungen/ Rechtsverordnung:

Der § 86 Abs. 1 der Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) ermöglicht Kommunen den Erlass sogenannter Örtlicher Bauvorschriften. Dabei werden mögliche Regelungen benannt, die bspw. im Rahmen eines B-Plans ebenfalls festsetzbar sind. Somit erscheint der Erlass „eigener“ städtebaulicher Satzungen nach § 86 LBauO M-V nur für solche Stadtbereiche sinnvoll, in denen nicht geplant ist einen Bebauungsplan aufzustellen.

Die Verordnungsermächtigung des § 85 LBauO M-V ermöglicht es den Bauaufsichtsbehörden in M-V, Vorschriften zu erlassen. Gemäß § 85 Abs. 1 Nr. 1 LBauO M-V sollen nähere Bestimmung der allgemeinen Anforderungen der §§ 4 bis 48 LBauO M-V getroffen werden können. Diese sollen der Verwirklichung u. a. der in § 3 Abs. 1 LBauO M-V benannten allgemeinen Anforderungen an Anlagen, insbesondere die Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung, dienen. Hierzu wird auch der Ausschluss einer Gefährdung der natürlichen Lebensgrundlagen gezählt. Allerdings lassen sich in der Summe in den §§ 4 bis 48 LBauO M-V keine Anwendungsbereiche finden, welche vor dem Hintergrund des Klimaschutzes und der Klimaanpassung sinnvoll genutzt werden könnten. Dies liegt daran, dass jene allgemeinen Anforderungen keine Maßnahmen oder Vorschriften für den Klimaschutz oder die Klimaanpassung enthalten.



Verträge:

Weiterhin bieten öffentlich-rechtliche Verträge die Möglichkeit Klimaschutzthemen außerhalb bspw. von Satzungen zu integrieren. Allerdings können Vorgaben schnell als zu stark einschränkend empfunden und Immobilien mit derlei Auflagen schwieriger vermittelbar werden. Üblicherweise kommen hierfür die folgenden Varianten in Betracht:

- **Städtebaulicher Vertrag:** Neben dem Erlass von Örtlichen Bauvorschriften durch § 86 Abs. 1 LBauO M-V kann über bestimmte Vertragsformen Klimaschutz in eine Planung aufgenommen werden. Sofern nach § 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB mögliche Festsetzungen zur Umsetzung bestimmter baulicher oder sonstiger technischer Maßnahmen allgemein nicht möglich sind, dies jedoch für einen bestimmten Standort gesichert werden soll, kann dies einerseits durch eine Abgrenzung im B-Plan oder durch die Verlagerung in einen städtebaulichen Vertrag gesichert werden. Durch die Klimanovelle hat der Gesetzgeber den § 11 Abs. 1 Nr. 4 erweitert und Nr. 5 BauGB ergänzt und so erneuerbare Energien klar zu einem möglichen Gegenstand städtebaulicher Verträge gemacht. Damit wurden bestehende Rechtsunsicherheiten ausgeräumt.
- **Durchführungsvertrag:** Im Zusammenhang mit einem nach § 12 BauGB aufgestellten vorhabenbezogenen B-Plan können Klimarelevante Regelungen im gemäß § 12 Abs. 1 BauGB zwingend vor Satzungsbeschluss abzuschließenden Durchführungsvertrag geregelt werden.
- **Grundstückskaufverträge:** Sofern die Gemeinde städtische Grundstücke veräußert, kann sie ebenfalls bestimmte Inhalte in einen Kaufvertrag einfließen lassen. Die Vertragsbedingungen sind hierbei durch die Vertragspartner auszuhandeln und unterliegen inhaltlich keinen Beschränkungen. So kann bspw. eine bestimmte Nutzung oder der Einsatz eines bestimmten Anteils erneuerbarer Energien vorgeschrieben werden. Allerdings ist die Umsetzung in der Praxis oftmals nur bei Grundstücken mit einer hohen Nachfrage möglich (bspw. durch eine exponierte Lage), da solche Vorgaben oft mit höheren Investitionssummen einhergehen. Bauherren oder Investoren, die ohnehin ein Bewusstsein für klimatische, energetische und ökologische Fragestellungen haben, werden hingegen entsprechende technische und planerische Voraussetzungen selbst prüfen und einarbeiten. In diesem Fall werden Regelungen über Verträge im Prinzip unnötig. Allerdings kann der Abschluss derartiger Verträge bei einem möglichen Wechsel des Vorhabenträgers sinnvoll sein, der die Vereinbarungen weiter zu tragen hätte.

Finanzielle Anreizsysteme und Vorbildfunktion der Kommunen:

Eine Stadt kann über eigene oder ko-finanzierte Programme Anreize schaffen, die sowohl im Neubau als auch in der Sanierungstätigkeit eine finanzielle Unterstützung bei der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen zum Ziel haben. Auch die bereits angespro-



chene Umsetzung kommunaler Bauprojekte leistet einerseits einen aktiven Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz und stellt andererseits eine Vorbildfunktion für andere Bauherren dar. Mögliche Varianten sind:

- Zuschüsse bei Einhaltung bestimmter Mindeststandards; bspw. orientiert an den Standards der KfW-Bank,
- Vorbildfunktion durch Einhaltung besonders hoher Standards bei Sanierung und Neubau von kommunalen Gebäuden.

Besonderes Städtebaurecht, Sonderregelungen:

Oftmals liegen Lösungen für eine Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebestand und entziehen sich so den möglichen Regelungen eines qualifizierten B-Plans. Da jedoch die größten Potenziale für die CO₂-Einsparung im Gebäudebestand liegen, kommt den Möglichkeiten des besonderen Städtebaurechts eine gesonderte Bedeutung zu /56/. Dies liegt u. a. auch daran, dass diese Maßnahmen in den meisten Fällen einen Quartiersansatz verfolgen und sich so die Umsetzung von Insellösungen auf ganze Quartiersbereiche ausdehnen lässt.

- **Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen** nach § 136ff BauGB haben die Behebung städtebaulicher Missstände zum Ziel. Dies bezieht sich zumeist auf funktionelle und strukturelle Gesichtspunkte. Indirekt lassen sich durch § 148 BauGB Baumaßnahmen regeln, die Anlagen zur dezentralen und zentralen Versorgung durch erneuerbare Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung vorsehen (korrespondiert insofern mit den Möglichkeiten der §§ 5 Abs. 2 Nr. 2b, 9 Abs. 1 Nr. 12 & 23 und 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB. Explizite Maßnahmen für einen aktiven Klimaschutz/-anpassung sind hingegen nicht enthalten.
- **Stadtumbaumaßnahmen** nach den §§ 171aff BauGB sollen erhebliche städtebauliche Funktionsverluste beseitigen. Durch mögliche gravierende Veränderungen von baulichen Beständen stellen diese Maßnahmen insofern ein schärferes Instrument dar. Gemäß § 171a Abs. 3 Nr. 1 sollen Stadtumbaumaßnahmen unter anderem durchgeführt werden, um eine vorhandene, stark von Defiziten gekennzeichnete Siedlungsstruktur, zum Wohle der Allgemeinheit im Sinne der allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und an die Klimaanpassung anzupassen.
- Der Vollständigkeit halber seien als mögliche anzuwendende Instrumente die **Sonderregelungen der §§ 248 und 249 BauGB** genannt. § 248 BauGB ermöglicht innerhalb bestehender B-Pläne für Maßnahmen zum Zwecke der Energieeinsparung die Abweichung von Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung, zur Bauweise und der überbaubaren Grundstücksfläche, soweit sie mit nachbarlichen und baukulturellen Interessen vereinbar sind.

Üblicherweise sind Windenergieanlagen nur in von der zuständigen Landesbehörde ausgewiesenen Konzentrationsflächen für Windenergie zulässig. Für den Fall, dass eine



Stadt oder Gemeinde derartige Flächen ausgewiesen hat, regelt der § 249 BauGB, dass die durch § 35 Abs. 3 Satz 3 geregelte Ausschlusswirkung für Windenergieanlagen außerhalb dieser Flächen ausgehebelt wird. Allerdings bedarf das Konzept einer grundsätzlichen Überprüfung auf Plausibilität.

6.4.3 Waren (Müritz)

Wie bereits in den vorangegangenen Punkten dargestellt, ist die Nutzung der klimabezogenen Möglichkeiten des Baugesetzbuches unterschiedlich anwendbar und zu interpretieren. Vor allem die Neuplanung von Bauflächen bietet sich hierfür an. Die Bevölkerungsentwicklung der letzten Jahre in Waren (Müritz) zeigt einen verhältnismäßig moderaten Rückgang. In den Jahren 2007 bis 2011 war der Einwohnersaldo leicht positiv, wobei dieser überwiegend auf Zuzüge in die Stadt zurückzuführen ist /47/. Trotz des leicht positiven Trends werden die meisten nutzbaren Möglichkeiten der klimaschutzbezogenen Regelungen im bestehenden Siedlungsgefüge zu finden sein.

6.4.3.1 Bestehende Grundlagen

Vorgaben der Ebene der Regionalplanung

Seit dem Jahr 2000 besteht das **Entwicklungskonzept Mecklenburgische Seenplatte (2000) (REK MS)**. Dieses stellt als Leitvorstellung eine Nachhaltige Entwicklung der gesamten Region in den Vordergrund /39/.

Darüber hinaus existiert ein **Regionales Energiekonzept**, welches korrespondierend zum Regionalplan konkrete raumordnerische Festlegungen benennt. Allerdings stellt der Entwurf mit Stand 2013 überwiegend die flächenhafte Ausweisung von Erzeugungsflächen für Erneuerbare Energien außerhalb der Siedlungsbereiche dar /42/. Somit sind die Aussagen für bauleitplanerische Interessen innerhalb der bestehenden Siedlungsbereiche in Waren (Müritz) nicht von Relevanz.

Das in der aktuellen Fassung existierende **Regionale Raumentwicklungsprogramm Mecklenburgische Seenplatte (RREP MS)** weist in der Region insgesamt 2.837 ha als Windeignungsgebiete aus. Davon entfallen lediglich 3,35 ha auf eine Fläche nördlich bestehender Gewerbeflächen in Waren (Müritz) /45/. Derzeit befindet sich das RREP MS in der Fortschreibung, wodurch die Ausweisung weiterer Eignungsgebiete im Warener Stadtgebiet erfolgen könnte. Abschließend ist darüber noch nicht entschieden worden.

Flächennutzungsplan (FNP)

Im März 1998 wurde ein Teilflächennutzungsplan für das besiedelte Stadtgebiet Warens rechtskräftig. Darauf aufbauend wurde ein Flächennutzungsplan für das gesamte Stadtgebiet erarbeitet, welcher im Jahr 2006 rechtskräftig wurde. Darin finden sich bislang Darstellungen zu einer bereits weiter oben benannten kleinen Fläche für Windenergieanlagen sowie eine Fläche für KWK-Anlagen in Waren-West. Darüber hinaus sind keine explizit klimarelevanten Darstellungen enthalten. /17/



Aktuell werden in der Stadtverwaltung verschiedene Änderungen diskutiert, die derzeit jedoch aufgrund des frühen Planungsstadiums noch nicht konkretisierbar sind.

CO₂-Minderungskonzept

Bereits im Jahr 1996 hat die Warener Verwaltung ein CO₂-Minderungskonzept erarbeitet, welches zahlreiche Maßnahmen zur Verbesserung der CO₂-Bilanz der Stadt beitragen sollte. So wurde eine ökologische Siedlungsentwicklung für den Ortsteil Jägerhof angestrebt (Umsetzung als Ökologische Bauausstellung seit 1997) und regenerative Energien für das Beheizen und die Warmwasserbereitung innerhalb der Verwaltung genutzt. Als weiterer Ansatzpunkt wird eine Optimierung neuer, in Arbeit sowie in Änderung befindlicher B-Pläne benannt. Neu auszuweisende Eigenheimstandorte sollen als Niedrigenergiehausstandorte festgeschrieben werden. Allerdings kam es nicht zu einer Beschlussfassung durch die Stadtpolitik, sodass nur ein Teil der vorgeschlagenen Inhalte zur Umsetzung gebracht werden konnte.

Fortschreibung ISEK

In der aktuellen Teilfortschreibung des Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes der Stadt Waren (Müritz) werden strategische Ziele, Handlungsfelder und Schwerpunkte für die Stadtentwicklung beschrieben. Als eines der hervorzuhebenden strategischen Ziele für die gesamte Stadt wird das Thema Innen- vor Außenentwicklung benannt. Dieses Ziel wird vor allem auf die Schaffung von Wohnbauflächen innerhalb des bereits bebauten Siedlungsbereichs der Stadt fokussiert.

Auf der Grundlage der allgemeinen Strategieziele formuliert das ISEK drei Handlungsfelder: ‚Tourismus und Wirtschaft‘, ‚Städtebau und Wohnen‘ sowie ‚Kultur, Freizeit und Soziales‘. Für das Handlungsfeld ‚Städtebau und Wohnen‘ wird die Förderung der Innenentwicklung als eine wichtige Aufgabe verstanden. So soll die Ebene der Stadtplanung die Entwicklung der Stadt vorrangig auf integrierten, zentrumsnahen Standorten, durch das Schließen vorhandener Baulücken und der Aktivierung von Brachflächen betreiben.

Damit gibt das ISEK die grundsätzliche Richtung für die Planungsebene vor und beschreibt die grundlegend notwendigen Zielsetzungen der Stadt, die für einen aktiven Klimaschutz auf den Ebenen der Fachplanung notwendig sind.

Monitoring Stadtentwicklung

Bestehende Prognosen sagen bis zum Jahr 2025 eine relativ stabile Entwicklung der Bevölkerungszahlen voraus. Auf der Grundlage dieser Zahlen geht das jährlich durchgeführte Monitoring zur Stadtentwicklung Warens von weiteren Aktivitäten im Wohnungsneubau aus. Bis zum Jahr 2015 werden ca. 200 Wohneinheiten (WE) neu gebaut. Bis zum Jahr 2020 kommen nochmals 200 WE hinzu sowie bis zum Jahr 2025 weitere 150 WE (Basisjahr 2010). Dieser Neubau soll überwiegend auf innerstädtischen Flächen stattfinden. Diese sind oftmals durch die Aufgabe von Vornutzungen gekennzeichnet (Stichworte Konversion und Aktivierung von Brachflächen). Eine Neuausweisung und



somit Umwandlung vorher anders genutzter Flächen (Grünland oder landwirtschaftliche Flächen) steht derzeit nicht in Rede.

Bebauungspläne

Im Bereich der Erneuerbaren Energien existiert in Waren (Müritz) ein Standort, welcher im Rahmen der 1. und 2. Änderung des B-Plans Nr. 20 „Piratenland Warenschhof“ als sog. Bürgersolarpark entwickelt wurde. Weitere, das Thema Klimaschutz und Klimaanpassung explizit oder implizit aufnehmende Bebauungspläne sind derzeit nicht vorhanden oder geplant.

Bauherrenberatung/ Finanzen

Waren (Müritz) setzt bereits heute auf eine aktive Beratung von Bauherren. So entsteht ein Dialog zwischen Planer, Gemeinde und Bauherr, in dem die unterschiedlichen Zielstellungen und Interessen dargestellt werden. In verschiedenen Gesprächen werden die Besonderheiten des Vorhabens und des Standortes erörtert. Die Stadtverwaltung berät aus der rechtlich-administrativen Sicht. Hinzu kommen weitere Gespräche durch Mitarbeiter der Stadtwerke, welche insbesondere technische Möglichkeiten in den Blick nehmen. Aufbauend auf diesen grundlegend wichtigen Gesprächen können entsprechende Lösungsansätze formuliert und zwischen der Gemeinde und dem Vorhabenträger abgestimmt werden. Dadurch lassen sich für alle Beteiligten sinnvolle Lösungen finden.

Auf Wunsch werden in den Beratungsgesprächen externe Fördermöglichkeiten vorgestellt und die jeweiligen Bedingungen erörtert. So kann die Stadt Waren (Müritz) innerhalb bestimmter Gebietskulissen über den Einsatz von Städtebaufördermitteln verfügen und so bei Sanierung oder auch Neubau indirekt eine Unterstützung bei der Finanzierung erreichen. Hinzu kommen Förderprogramme auf der Bundes- oder Landesebene, wie bspw. der bundeseigenen KfW-Bank oder das Landesprogramm zur Wohnraumförderung. Darüber hinaus stehen der Stadt Waren (Müritz) aufgrund der momentanen Haushaltslage derzeit keine eigenen monetären Anreizinstrumente zur Verfügung.

Verträge

Erfahrungen der Stadtverwaltung aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass der Nachfragedruck in der Stadt für oftmals als stark einschränkend empfundene Vorgaben innerhalb von Verträgen nicht groß genug ist und mit zu hohen Auflagen belegte Immobilien nicht zu den eigentlich gewünschten Konditionen entwickeln konnte.

6.4.3.2 Handlungsempfehlungen für die Planungsebene

Bauflächenkataster (Maßnahme SE-1)

Die Erarbeitung eines Bestands- und Potentialplans zu (Wohn-)Bauflächen mit Prioritätensetzung für eine Entwicklung kann als Grundlage erarbeitet werden, welche die grundsätzlichen Leitbilder Grundsätze aus ISEK, RREP MS usw. konkret am Stadt- und Siedlungsraum Warens benennt. Anhand bestehender Prognosen, bspw. zur Entwick-



lung der Bevölkerungszahlen oder der Wirtschaft, können so Flächen gemäß gesetzter Prioritäten gestaffelt aktiviert und nacheinander entwickelt werden. Die Bewertung der in Frage kommenden Standorte sollte insbesondere anhand der Punkte Erschließung, Mobilität (MIV, ÖPNV, Fahrrad, Fußwege) und Versorgung mit technischer und sozialer Infrastruktur erfolgen und könnte sich an folgenden Punkten orientieren:

- Darstellung realisierter Wohnbauflächen (keine Reserveflächen),
- einzelne freie Flächen innerhalb beplanter oder nach § 34 BauGB zu bewertender Bereiche (kleine Reserveflächen),
- größere freie und sinnvoll entwickelbare Flächen innerhalb bestehender Siedlungsstrukturen,
- Flächen, die auf Grundlage bestehender Prognosen derzeit nicht weiter verfolgt werden sollten,
- städtische Grünflächen sollten generell von Bebauung freigehalten werden.

Vorrang der Innenentwicklung in der Bauleitplanung (Maßnahme SE-2)

Aufbauend auf den Erkenntnissen des Monitorings Stadtentwicklung lauten die übergeordneten Leitbilder für die Stadtplanungsebene: Innen- vor Außenentwicklung, Energieeffiziente Stadt, Aktivierung von Flächenreserven (Brachflächen). Schlussfolgernd sollten bei der Fortschreibung, Änderung oder Ergänzung des FNP keine zusätzlichen Bauflächen größeren Umfangs über den aktuellen Stand des FNP (2006) hinaus ausgewiesen werden. Größere Neuausweisungen sollten nur bei einer annähernd vollständigen Entwicklung der in der (Wohn-)Bauflächenpotentialanalyse ermittelten Reserveflächen (Maßnahme SE-1) geschehen.

Im Innenbereich sollte die Anwendung des § 13a BauGB (Bebauungspläne der Innenentwicklung) geprüft werden. Sofern sich Bebauungspläne nicht aus dem FNP entwickeln lassen und eine umfangreiche Änderung (orientiert an den Schwellenwerten des § 13a vorher nicht als Baufläche dargestellter Flächen erfolgen müsste, sollte insbesondere auf den Prüfstand gestellt werden, ob mit der Planung die übergeordneten Ziele der Innenentwicklung und des sparsamen Verbrauchs von vorher baulich ungenutzter Fläche erreicht werden können.

Prüfung möglicher klimaschützender Festsetzungen bei Aufstellung, Überarbeitung oder Ergänzung von Bauleitplänen (Maßnahme SE-3)

Bei der Fortschreibung, Änderung oder Ergänzung des FNP sollten die explizit und implizit klimaschützenden Darstellungsmöglichkeiten überprüft und wenn möglich in den Plan aufgenommen werden. Hierzu können bspw. Ergebnisse aus Grundlagen wie dem Photovoltaik-Freiflächenkonzept der Stadt oder der Berechnung des Potenzials für Dachflächen (vgl. Potenzialermittlung PV-Dachflächen) hinzugezogen werden.



Bei der Aufstellung von B-Plänen sollte insbesondere die Nutzung möglicher implizit klimaschützender Festsetzungsmöglichkeiten geprüft werden (vgl. Anhang 1).

(Hinweis: Klimaschutz und Energieeffizienz sollen besonders berücksichtigt werden, dürfen jedoch in der planerischen Abwägung nicht zu einem deutlichen Nachteil anderer Belange führen, da sonst die Gefahr einer mangelhaften Abwägung bestehen könnte und der Plan u. U. anfechtbar wäre).

Sofern ein bereits von der Stadt beschlossener Bebauungsplan überarbeitet, ergänzt oder erweitert wird, sollte der Plan auf Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich klimarelevanter Festsetzungen überprüft werden (vgl. Anhang 1).

(Hinweis: Mögliche Veränderungen können nur für zusätzliche bauliche Anlagen gelten. Bestehende oder bereits genehmigte Gebäude vor erneutem Satzungsbeschluss genießen Bestandsschutz (Ausnahme: Sanierungsfall).)

Empfehlung

Aufbauend auf den dargestellten Möglichkeiten, den bestehenden Grundlagen und den zuvor benannten Handlungsempfehlungen, ergibt sich für Waren (Müritz) optional die Nutzung des Instrumentes des städtebaulichen Vertrages. Wenngleich vertragliche Regelungen in Waren (Müritz) im Zusammenhang mit klimaschützenden Maßnahmen allgemein derzeit nicht genutzt werden, sollte diese Möglichkeit dennoch im Einzelfall geprüft werden. Insbesondere für Immobilien in exponierter Lage kann dies sinnvoll sein.



7 Zieldefinition und Szenario für den Klimaschutz in Waren (Müritz)

7.1 Ziele

Das im Juni 2009 in Kraft getretene Klima- und Energiepaket der Europäischen Union (EU) sieht eine Reduktion der Treibhausgase bis 2020 um 30 % gegenüber 1990 vor, sofern andere Staaten vergleichbare Verpflichtungen in einem internationalen Abkommen eingehen. Die Bundesregierung kommt dieser Forderung mit dem „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ nach, indem sie das Ziel anstrebt, den Ausstoß von Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 bzw. 2050 um 40 % bzw. 80 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu reduzieren (BMWi/BMU 2010). In Ergänzung zur Energie- und Klimaschutzpolitik des Bundes und der EU strebt die Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen bis 2020 eine CO₂-Reduktion gegenüber 1990 von bis zu „40PLUS“ an (Landesregierung M-V 2009).

Die auf europäischer und nationaler Ebene aufgestellten CO₂-Minderungsziele wurden durch das „Klima-Bündnis“, einem Bündnis europäischer Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder, aufgegriffen.

In Anlehnung an die Klima-Bündnis-Selbstverpflichtung und auf Anregung des Klimarates der Stadt (beschlossen auf der 7. Klimaratssitzung am 18.02.2014) verpflichtet sich die Stadt Waren (Müritz) zu einer

Reduktion des CO₂-Ausstoßes alle 5 Jahre um 10 % Prozent,
beginnend mit dem Jahr 2014.

Langfristig streben die Klima-Bündnis-Städte und -Gemeinden eine Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen auf einen Nachhaltigkeitswert von 2,5 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Einwohner und Jahr an.

7.2 Szenario

7.2.1 Aufgabenstellung der Szenario-Entwicklung

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes soll aufbauend auf die Bilanzierungsergebnisse ein Szenario für die zukünftige Entwicklung des Energieverbrauchs und der zugehörigen CO₂-Emissionen aufgezeigt werden. Mit Hilfe dieses Szenarios können dann Zielstellungen der Kommune für die erstrebenswerte und realisierbare Emissionsminderung festgelegt oder überprüft werden. Es ist anzumerken, dass wie schon bei der Bilanzierung auch bei der Szenario-Berechnung nur die energiebedingten Klimagasemissionen berücksichtigt werden. Klimagasemissionen aus anderen Bereichen wie z.B. der Ernährung oder anderen Konsumbereichen wurden nicht erfasst und nicht bilanziert und nicht im Szenario berücksichtigt. Dies entspricht der üblichen Vorgehensweise und ermöglicht den Vergleich entsprechender Ergebnisse.



7.2.2 Methodik der Szenario-Berechnung

Die Detailbilanz des Jahres 2012 wird als Startjahr für die Szenario-Berechnung genutzt. Zieljahr für das Szenario ist in Anlehnung an deutsche und europäische Klimaschutzziele das Jahr 2050.

Die mit der Software ECORegion unter Berücksichtigung kommunalspezifischer Daten erstellte Detailbilanz 2012 liefert Daten zum Energieverbrauch und den zugehörigen CO₂-Emissionen in den Verbrauchsbereichen Verkehr, Strom und Wärme.

Bei der Bilanzierung wurde für Waren (Müritz) im Jahr 2012 von einer Einwohnerzahl von 21.026 Einwohnern ausgegangen. Die Vorstellung der Bilanzierungsergebnisse ist dann aber auf der Bezugsbasis pro Einwohner vorgenommen worden. Dies wird bei der Szenario-Berechnung beibehalten. Jedoch sind die Szenario-Ergebnisse trotzdem nicht unabhängig von der Bevölkerungsentwicklung, da dadurch das Verhältnis der Dachflächennutzung zwischen Solarthermie mit Kollektoren zur Warmwasserbereitung und Photovoltaikmodulen zur solaren Stromerzeugung verändert wird. Die dadurch auftretenden Emissionsveränderungen sind aber minimal. Deutlichere Veränderungen können sich aber bei verminderter Einwohnerzahl dadurch ergeben, dass die nicht von der Einwohnerzahl abhängigen Emissionen aus der Wirtschaft auf weniger Einwohner umgelegt werden müssen! Dadurch erhöhen sich die einwohnerspezifischen Emissionen bei abnehmender Einwohnerzahl.

Eine Aufteilung der einwohnerspezifischen Energieverbrauchs- und CO₂-Emissionswerte erfolgt innerhalb der Verbrauchssektoren Wirtschaft, Kommune, Verkehr und Haushalte in die Bereiche Verkehr, Strom und Wärme und in Unterbereichen nach Technologien, die wiederum an die Verwendung bestimmter Energiequellen gekoppelt sind.

Diese Unterteilung wird für die Szenario-Berechnung übernommen, und damit steht für das Startjahr 2012 ein umfangreicher Datensatz zur Verfügung, der bei der Szenarioberechnung in Jahresschritten mit Hilfe von variablen Veränderungsfaktoren modifiziert wird. Dabei ist zu beachten, dass sich die Veränderungsfaktoren immer auf das Vorjahr und nicht auf das Startjahr beziehen. Dies erfolgt in Analogie zu den statistischen Meldungen über z.B. den Zubau von regenerativen Energieanlagen im Vergleich zum Vorjahr. Im Gegensatz dazu beziehen sich Emissionsminderungsziele z.B. der Bundesregierung oder auch des Klima-Bündnisses auf ein festgelegtes Referenzjahr.

Die Berechnung des Szenarios für das Folgejahr erfolgt mehrstufig: Zunächst wird der Endenergieverbrauch des Startjahres in den einzelnen Bereichen durch einen Bedarfsänderungsfaktor verändert. Dadurch ist es möglich absehbare Einsparungen z.B. durch Dämmmaßnahmen zu berücksichtigen.

Dann wird berücksichtigt, dass ein Mix unterschiedlicher Technologien mit den zugehörigen Energiequellen eingesetzt wird. Dieser Technologiemix kann in der Szenario-Berechnung ebenfalls über Mixänderungsfaktoren variiert werden. Dabei ist jedoch zu



beachten, dass die Summe nicht über 100 % liegen darf. Dies wird dadurch erreicht, dass für eine Technologievariante kein Mixänderungsfaktor gewählt werden kann, sondern sich der zugehörige Anteil aus der Differenz der Anteile der variierten Technologiemitanteile ergibt.

Im nächsten Schritt wird durch die Wahl der Effizienzsteigerungsfaktoren berücksichtigt, dass zukünftig weiter entwickelte Technologien mit besseren Wirkungsgraden den Energieaufwand für die Bereitstellung des Energiebedarfs zusätzlich sinken lassen.

Zu jeder Technologie-Energiequellen-Kombination gehört ein Emissionsfaktor, der der Datenbank der Bilanzierungssoftware oder der Literatur entnommen bzw. selbst abgeschätzt wurde. In diesen Emissionsfaktoren werden die direkten und die indirekten CO₂-Emissionen berücksichtigt. Durch die indirekten Emissionen haben auch regenerative Energien einen (geringen) Emissionsfaktor, der sich aus dem Aufwand an fossiler Energie in der vor- und nachgelagerten Kette bei der Nutzbarmachung von regenerativen Energiequellen z.B. bei der Herstellung von Solarmodulen ergibt. Mit zunehmenden Anteilen der erneuerbaren Energien werden sich diese indirekten Emissionen zukünftig aber verringern. Dies wird in der Szenario-Berechnung durch die Wahl eines Emissionsminderungsfaktors berücksichtigt.

Im Sektor Verkehr sind unter den fossilen Kraftstoffen die rein fossilen Anteile zu verstehen. Es wurde für die Szenariorechnung eine Aufteilung von Mischbrennstoffen in ihren rein fossilen und ihren Biokraftstoffanteilen vorgenommen. Wenn also z.B. der Verbrauch an Dieselmotorkraftstoff abnimmt und gleichzeitig der Verbrauch von Biodiesel zunimmt, so ist das für die Szenarien-Berechnung unerheblich, ob beide Kraftstoffe getrennt oder gemischt als Blend genutzt werden.

Weiterhin ist bei der Szenario-Berechnung zu beachten, dass es Kopplungen zwischen den Bereichen Verkehr, Strom und Wärme gibt: Mit zunehmender Elektromobilität steigt der Strombedarf, der dann dem Bereich Verkehr zugerechnet wird.

Für den Bereich Strom wird in der Szenariorechnung ein Strompool berechnet, der aus lokal vorhandener Stromerzeugung z.B. durch dezentrale Blockheizkraftwerke sowie andere regenerative Stromerzeugungsvarianten gespeist wird. Aus dem Strompool wird der Bedarf für Elektromobilität, für typische Elektroanwendungen (z.B. Beleuchtung, Maschinen) aber auch für Wärmebereitstellungstechnologien (z.B. elektrischer Wärmepumpenantrieb, Durchlauferhitzer, Industrieöfen) gedeckt. Die Differenz zwischen Strompoolspeisung und -entnahme wird durch Import von Strom in der Qualität des deutschen Strommix ausgeglichen.

Für den Wärmebereich ergibt sich ebenfalls eine Überschneidung mit dem Stromsektor: Einerseits kann durch die dem Strombereich zugeordneten Heizkraftwerke Fern- bzw. Nahwärme für den Wärmebereich ausgekoppelt werden, die anteiligen Emissionen werden gemäß Stromkennzahl dann dem Wärmebereich zugeordnet. Dies betrifft in Waren (Müritz) das von den Stadtwerken betriebene BHKW. Andererseits produzieren die im Wär-



mebereich berücksichtigten wärmegeführt betriebenen dezentralen/objektgebundenen BHKW das Koppelprodukt Strom, der dem Strompool mit den anteiligen Emissionen zugeführt wird.

Nach dieser Vorgehensweise erfolgt die Szenario-Berechnung in jährlichen Berechnungsschritten vom Startjahr 2012 bis zum Zieljahr 2050.

Bei der Szenario-Berechnung ist zu beachten, dass durch die Verwendung von bundesdeutschen Mittelwerten bei der Erstellung der Detailbilanz 2012 als Startjahr für die Szenario-Berechnung noch Abweichungen von der realen Situation aufgetreten sind, da nicht für alle Verbrauchsbereiche exakte kommunalspezifische Daten ermittelt werden können; Plausibilitätsprüfungen haben jedoch ergeben, dass diese Abweichungen als gering einzustufen sind. Außerdem tritt dieser Fehler auch bei allen anderen Kommunen auf, die dieselbe Software für die Erstellung ihrer Startbilanz verwenden. Diese Unschärfe wird in der Szenario-Berechnung mit übernommen und pflanzt sich bis zum Zieljahr 2050 fort.

Weiterhin ergeben sich erhebliche Spielräume durch die Wahl der jährlichen Veränderungsfaktoren. Außerdem ist der gewählte Zeithorizont bis zum Zieljahr 2050 heute schwer zu überblicken. Daher sind die hier erzielten Szenario-Ergebnisse nicht als belastbare Vorhersage zu werten, geben allerdings umfangreiche Hinweise für die mögliche zukünftige Entwicklung.

7.2.3 Festlegung der Berechnungsvariablen

Gewählt werden:

- Bedarfsänderungsfaktor: reduziert den Endenergiebedarf
- Mixänderungsfaktor: verändert den Technologiemit dem zugehörigen Energiequellen
- Effizienzänderungsfaktor: berücksichtigt Wirkungsgradsteigerungen beim kommunalen Erzeuger und/oder Endenergieverbraucher
- Emissionsänderungsfaktor: berücksichtigt abnehmende indirekte Klimagasemissionen.

Die gewählten jährlichen Änderungsfaktoren sind exemplarisch für PKW und LKW in der folgenden Tabelle dargestellt:



Tabelle 21: ausgewählte Veränderungsfaktoren im Bereich Verkehr für PKW und LKW

Bereich	Unterbereich	Technologie	Energiequelle/ Energieträger	Bedarfs- ände- rungs- faktor	Effizienz- ände- rungs- faktor	Mix- ände- rungs- faktor	Emissi- ons- ände- rungs- faktor
				[%/a]	[%/a]	[%/a]	[%/a]
Verkehr	Personenverkehr	PKW	Elektromobilität	-1	0,1	6	aus Bereich Strom
			Wasserstoff		0,1	3	-1
			Ethanol		0,1	2,6	-1
			Biodiesel		0,1	3,5	-1
			Erdgas		0,1	5,5	0
			Ökoerdgas		0,1	2,5	-1
			fossile Kraftstoffe		0,1	berechnete Differenz	0
	Güterverkehr	LKW	Benzin	-1	0,1	-15	0
			Biodiesel		0,1	4	-1
			Erdgas		0,1	5,2	0
			Ökoerdgas		0,1	5,2	-1
			Diesel		0,1	berechnete Differenz	0

Für den Strombereich sind die gewählten Veränderungsfaktoren in der nachstehenden Tabelle dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass in den mit „x“ markierten Feldern für die Änderungsfaktoren keine Eintragungen erforderlich sind, da sich diese Werte in dem kommunalen Strompool aus dem berechneten Strombedarf in den verschiedenen (Unter-)Bereichen und dem Reststromanteil ergeben, der aus dem deutschen Strommix bezogen werden muss.



Tabelle 22: Veränderungsfaktoren im Bereich Strom

Be-reich	Unterbe-reich	Technologie	Energiequelle/ Energieträger	Bedarfs- ände- rungs- faktor [%/a]	Effizi- enz- ände- rungs- faktor [%/a]	Mix- ände- rungs- faktor [%/a]	Emissi- ons- ände- rungs- faktor [%/a]
Strom	Anwen-dung	Elektroanwendung		-1	x	x	x
	Erzeugung	lokales Kraftwerk	Energieträger	x	0	0	0
			lokales Heizkraftwerk		Erdgas	0	-10
			Ökoerdgas		0	2,75	-1
		Dezentrale EE-Anlagen	Photovoltaik		0	7,2	-1
		BHKW	Erdgas		Koppelprodukt aus Bereich Wärme		0
			Ökoerdgas				-1
		Import Deutscher Strommix			0	berech-nete Differenz	-3,89

Für den Wärmebereich sind die gewählten Veränderungsfaktoren in Tabelle 23 exemplarisch für den Unterbereich Heizwärme dargestellt:

Tabelle 23: Veränderungsfaktoren im Bereich Wärme für den Unterbereich Heizwärme

Be-reich	Unterbe-reich	Technologie	Energiequelle/ Energieträger	Bedarfs- ände- rungs- faktor [%/a]	Effizi- enz- ände- rungs- faktor [%/a]	Mix- ände- rungs- faktor [%/a]	Emissi- ons- ände- rungs- faktor [%/a]
Wär-me	Heiz-wärme	E-Heizung	Nachtspeicher	-2	0,5	2,32	aus Bereich Strom
		BHKW	Bioerdgas		0,5	2,45	-1
		Wärmepumpe	Luft		0,5	5,91	-1
			Wasser		0,5	5,91	-1
			Boden		0,5	5,91	-1
		Solarthermie	Sonne		0,5	0	-1
		Fernwärme	Erdgas		Koppelprodukt aus Bereich Strom		0
			Ökoerdgas				-1



Be- reich	Unterbe- reich	Technologie	Energiequelle/ Energieträger	Bedarfs- ände- rungs- faktor [%/a]	Effizi- enz- ände- rungs- faktor [%/a]	Mix- ände- rungs- faktor [%/a]	Emissi- ons- ände- rungs- faktor [%/a]
		Heizkessel	Heizöl		0,5	-17	0
			Biomasse fest		0,5	0,95	-1
			Ökoerdgas		0,5	3,16	-1
			Erdgas		0,5	berech- nete Differenz	0

Ein methodisches Problem ergibt sich, wenn eine Technologie im Startjahr 2012 noch nicht vertreten ist (z.B. Elektromobilität oder Micro-BHKW/stromerzeugende Heizung), aber im Szenario Anteile übernehmen soll, in diesem Fall kann der Startwert Null nicht über den gewählten Veränderungsfaktor variiert werden. Daher wird dann einmalig im ersten Szenario-Jahr (2013) davon ausgegangen, dass ein Anfangssprung in der Höhe des gewählten Veränderungsfaktors eintritt. Dies könnte z.B. tatsächlich der Fall sein, wenn über ein Förderprogramm eine Technologie gefördert und dadurch im ersten Förderjahr ein Anfangsbestand beschaffen wird, aber nachfolgend nur noch moderat zunimmt (Beispiel „Abwrackprämie“, Markteinführungsprogramme).

7.2.4 Ergebnisse der Szenariorechnung

Die Ergebnisse der Szenariorechnungen werden nachfolgend zunächst für die Bereiche Verkehr, Strom und Wärme vorgestellt, bevor abschließend eine Gesamtdarstellung erfolgt.

Bereich Verkehr:

Im Bereich Verkehr ergab die Szenariorechnung nach der oben beschriebenen Methodik und den genannten jährlichen Veränderungsfaktoren eine deutliche Abnahme im Endenergieverbrauch um ca. 1/3.

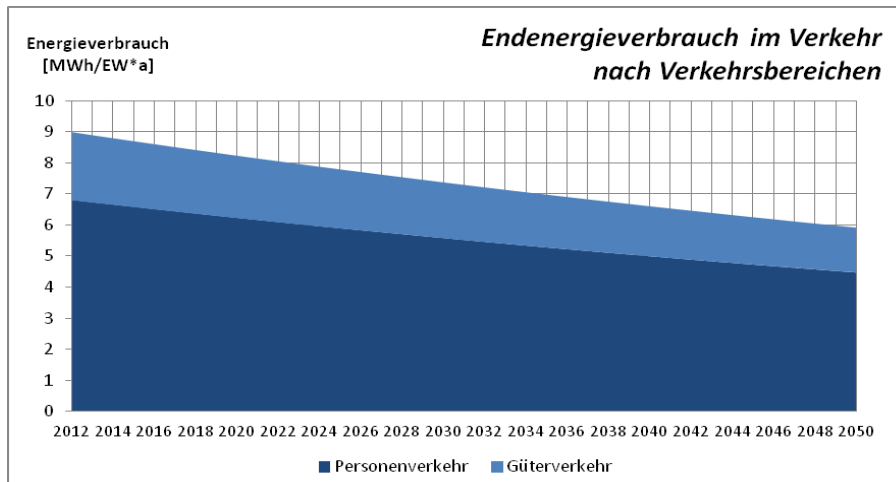


Abbildung 29: Szenario für Endenergiebedarf im Bereich Verkehr (eigene Darstellung)

Der verkehrsbedingte Endenergieverbrauch ergibt sich auch in 2050 überwiegend durch den Personenverkehr.

Für den PKW-Verkehr wurden die Änderungsfaktoren so gewählt, dass bis zum Zieljahr 2050 die flüssigen fossilen Kraftstoffe fast vollständig substituiert sind. Elektromobilität übernimmt dann die Hälfte des Energiebedarfs, während die andere Hälfte etwa zu gleichen Teilen über Biokraftstoffe und Wasserstoff bereit gestellt wird. Auch beim Gütertransport per LKW wird nach den Szenario-Annahmen der fossile (Diesel-)Kraftstoff nahezu komplett verdrängt und die Transportleistung in 2050 zu gleichen Anteilen über flüssige Biokraftstoffe, Erdgas und Grüngas erbracht.

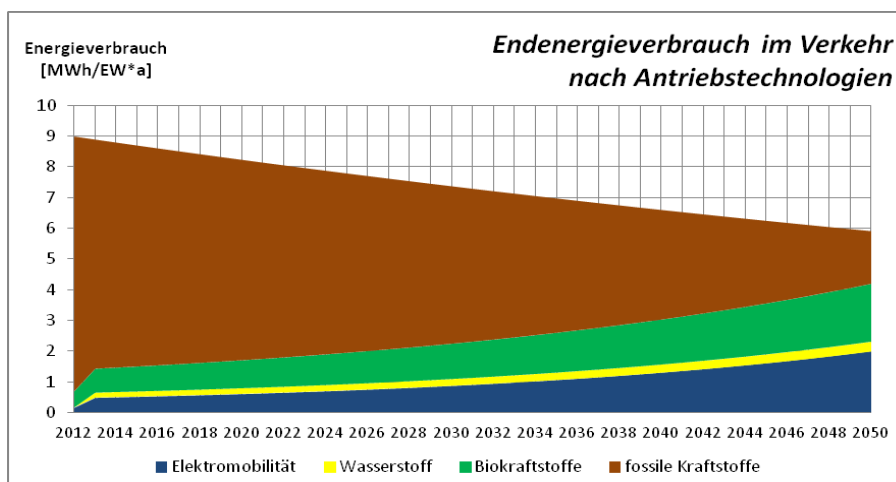


Abbildung 30: Szenario für Entwicklung vom Endenergieverbrauch im Bereich Verkehr nach Antriebstechnologien

Für den gesamten Bereich Verkehr, der zusätzlich den Schienen-, Wasser- und Luftverkehr beinhaltet, ergibt sich bis 2050 eine massive Substitution von flüssigen fossilen Kraft-



stoffen insbesondere durch Biokraftstoffe und Elektroantriebe und in geringerem Umfang durch Wasserstoffantriebe.

Auf Basis dieser Energieverbrauchsentwicklung und der angenommenen Emissionsänderungsfaktoren kann im Verkehrsbereich eine deutliche CO₂-Reduktion erreicht werden: Insgesamt können die Emissionen im Bereich Verkehr um etwa 2/3 reduziert werden.

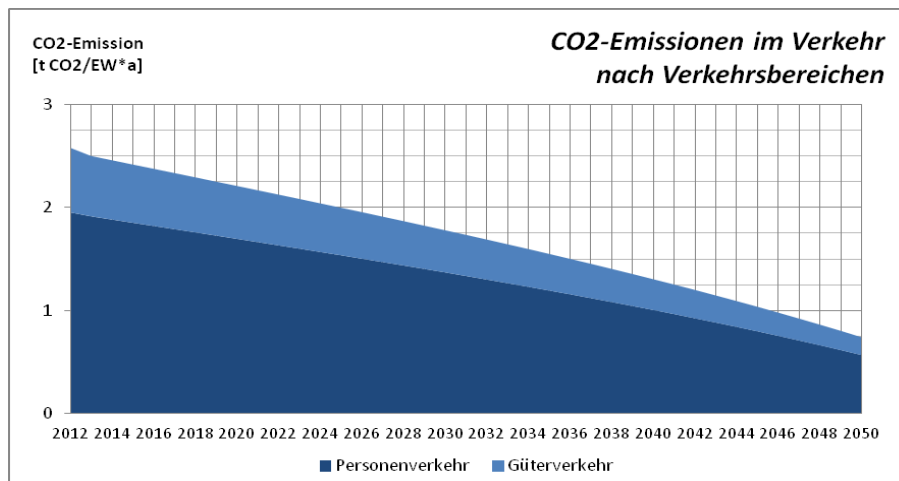


Abbildung 31: Szenario für CO₂-Emissionen im Bereich Verkehr

Unter den getroffenen Annahmen bleibt auch in 2050 der Personenverkehr dominierend für die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen.

In der Abbildung 32 ist erkennbar, dass die Emissionen aus fossilen Kraftstoffen deutlich abnehmen, was durch deren Substitution durch alternative, emissionsame Antriebstechnologien verständlich ist und durch die gewählten Änderungsfaktoren auch erzielt werden sollte.

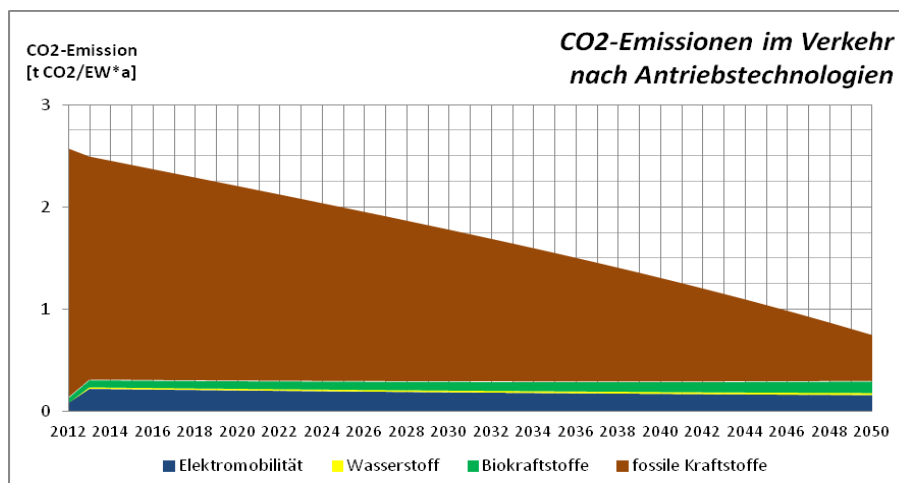


Abbildung 32: Szenario für CO₂-Emissionen im Bereich Verkehr nach Antriebstechnologien



Die CO₂-Emissionen aus der Elektromobilität nehmen trotz zunehmendem Anteil leicht ab. Dies ist auf die Verbesserung des Emissionsfaktors des hier verwendeten deutschen Strommix von 574 gCO₂/kWh in 2012 auf 115 gCO₂/kWh in 2050 zurück zu führen.

Wasserstoffantriebe haben in 2050 ebenfalls einen konstanten, aber verschwindend geringen Anteil an den verkehrsbedingten Emissionen, Biokraftstoffe tragen etwas mehr bei.

Bereich Strom:

In der Szenariorechnung wurde davon ausgegangen, dass sich im Wirtschaftssektor die Effizienz der Stromanwendungen stetig leicht verbessern lässt. Dies hat jedoch nur geringen Einfluss, so dass der Anwendungsbereich Elektrowärme im Szenario fast unverändert bleibt.

Bei sonstigen Elektroanwendungen ergibt sich durch Bedarfsreduzierung eine mäßige Abnahme des Stromverbrauchs, die zu einer leichten Reduktion des Stromverbrauchs bis 2032 führt, nachfolgend aber durch die starke Zunahme der Elektromobilität überkompensiert wird, so dass der Stromverbrauch bis 2050 wieder leicht ansteigt und in 2050 ein etwas höheres Niveau als in 2012 erreicht.

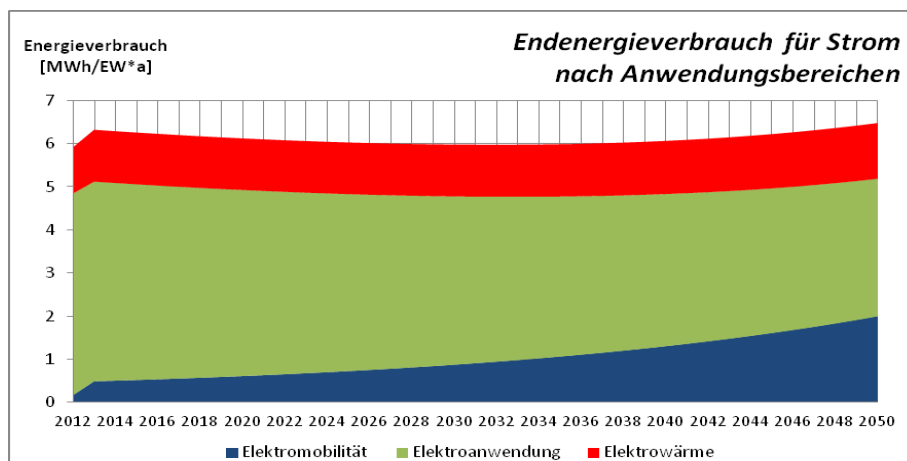


Abbildung 33: Endenergieverbrauch für Strom nach Anwendungsbereichen

Für die Deckung des Strombedarfs wurde im Szenario davon ausgegangen, dass Photovoltaik auf allen verfügbaren Dachflächen installiert wird, die nicht für die solar-thermische Warmwasserbereitung benötigt werden. Damit wird das vorhandene Potenzial an geeigneten Dachflächen vollständig ausgeschöpft. Dadurch kann im Zieljahr 2050 der insgesamt leicht angestiegene Strombedarf zu ca. 1/3 regenerativ gedeckt werden.

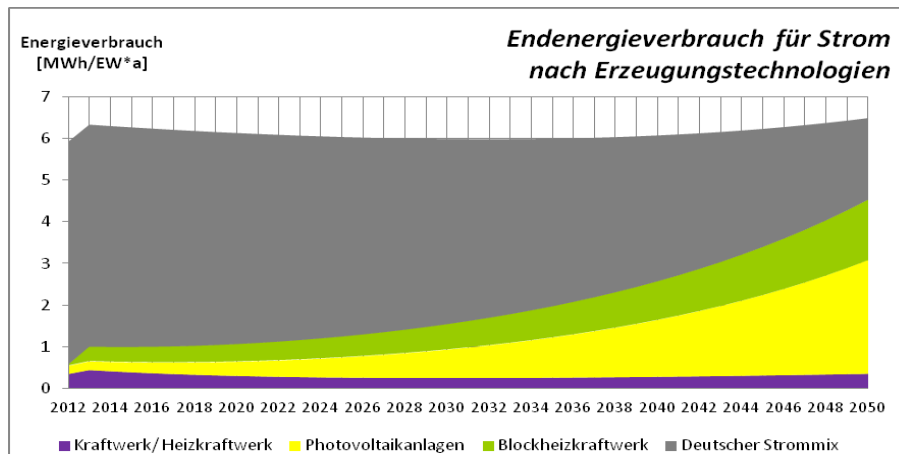


Abbildung 34: Endenergieverbrauch Strom nach Erzeugungstechnologien

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass im Wärmesektor ein massiver Ausbau der dezentralen BHKW stattfindet, der dort erzeugte Strom in einen virtuellen Strompool eingeht und damit die Stromnachfrage zu knapp 23 % decken kann. In 2050 muss nur noch ein Anteil von knapp 1/3 des Strombedarfs aus dem deutschen Stromnetz importiert werden.

Trotz des leichten Anstiegs beim Stromverbrauch ergeben sich im Szenario deutliche Emissionsminderungen. Dies ist darauf zurück zu führen, dass für den importierten Strom aus dem deutschen Strommix eine deutliche Reduktion des Emissionsfaktors angenommen wurde. Dies beruht auf der hier übernommenen Zielstellung der Bundesregierung, bis 2050 den regenerativen Stromanteil auf 80 % erhöhen zu wollen. Demzufolge reduzieren sich auch die CO₂-Emissionen aus dem Stromverbrauch entsprechend.

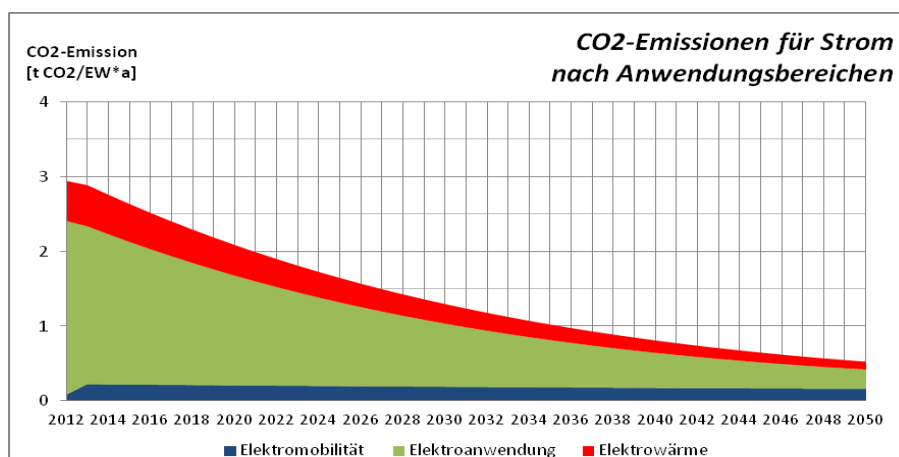


Abbildung 35: CO₂-Emissionen für Strom nach Anwendungsbereichen

Die insgesamt deutlich reduzierten Emissionen aus dem Stromverbrauch stammen in 2050 aus den Anwendungsbereichen Elektroanwendung (50 %), Elektromobilität (30 %) und Elektrowärme (20 %).

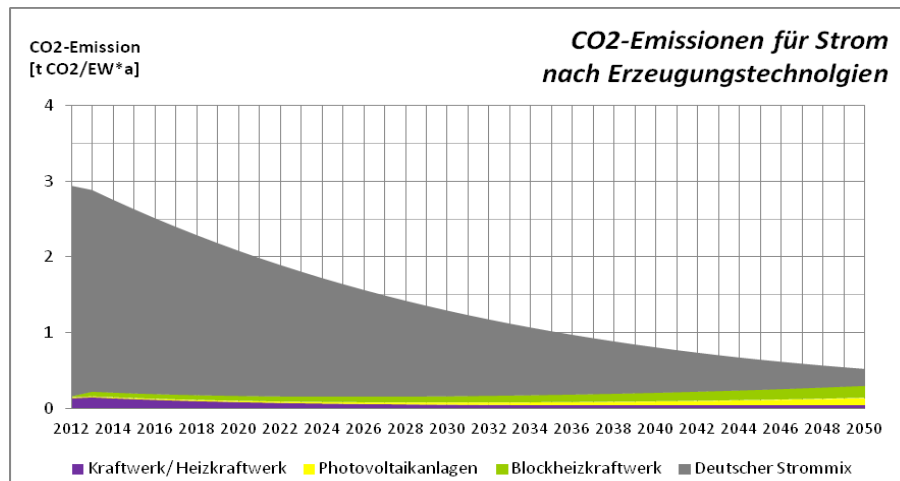


Abbildung 36: CO₂-Emissionen für Strom nach Erzeugungstechnologien

Die Aufteilung nach Strom-Erzeugungstechnologien zeigt, dass in 2050 die noch auftretenden CO₂-Emissionen etwa zu gleichen Anteilen aus dem deutschen Strommix und aus lokal erzeugtem Ökostrom stammen.

Bereich Wärme:

Unter den Annahmen des Szenarios ergibt sich insgesamt im Wärmebereich eine Endenergieverbrauchsreduktion um ca. 1/3 bis 2050.

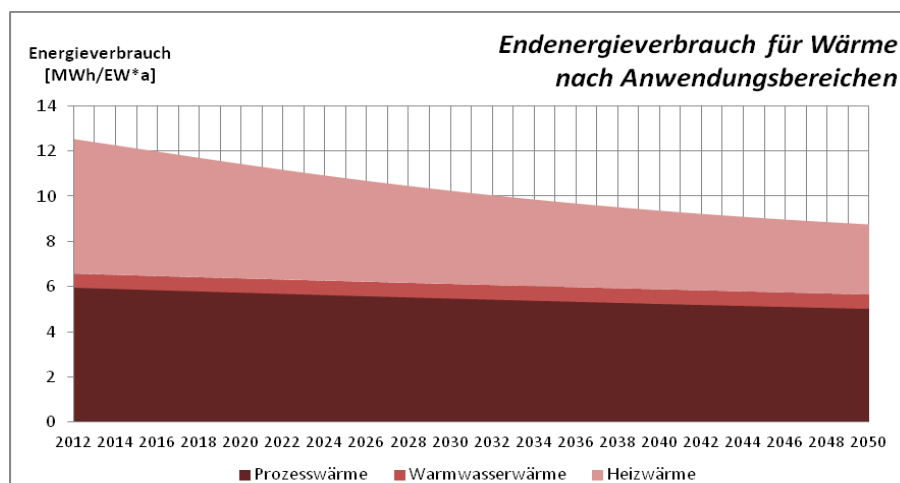


Abbildung 37: Endenergieverbrauch für Wärme nach Anwendungsbereichen

Für den Warmwasserbedarf wurde im Szenario von einem gleichbleibenden einwohner-spezifischen Wert ausgegangen.

Beim Heizwärmebedarf für die Wohnungsbeheizung besteht in Deutschland ein großes Einsparungspotenzial, welches sich z.B. durch Wärmeschutzmaßnahmen oder Heizanlagenmodernisierung erschließen lässt, deshalb wird hier auch von dem „Schlafenden Riesen“ und dem „Modernisierungstau im Heizkeller“ gesprochen. Dieses Potenzial, das



bundesweit mit bis zu 80 % angegeben wird, besteht auch in Waren (Müritz). Unter den Annahmen des Szenarios wird der Heizwärmebedarf aber „nur“ um 50 % reduziert.

Im Unterbereich Prozesswärme wird eine leichte Endenergiebedarfsreduktion durch Effizienzsteigerung angenommen.

Im Startjahr 2012 wird der Wärmebedarf für Heizwärme und Warmwasser fast ausschließlich durch Heizkessel und zu deutlich geringerem Anteil über Fernwärme gedeckt. Für die Bereitstellung von Prozesswärme werden zusätzlich Elektroheizer eingesetzt.

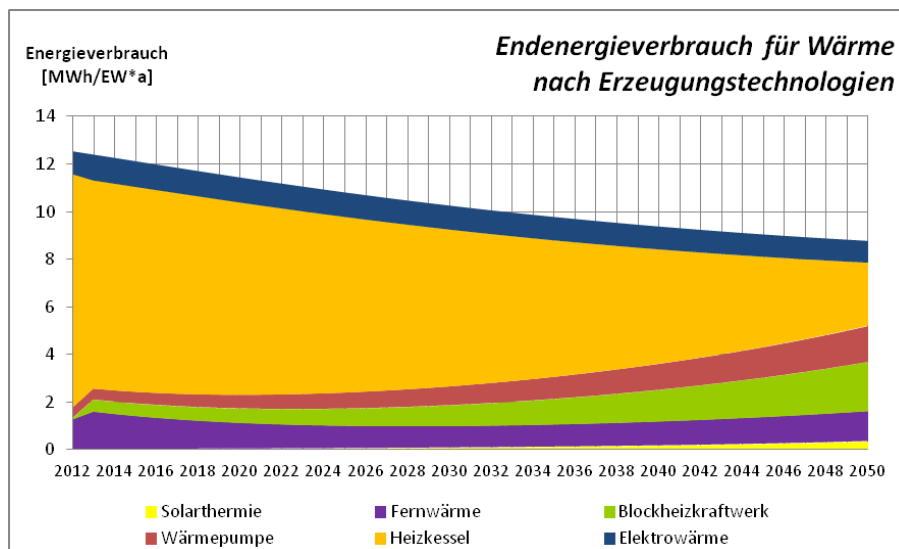


Abbildung 38: Endenergieverbrauch für Wärmebereitstellung nach Technologien

Zukünftig kann der Warmwasserwärmebedarf mit einer üblichen Deckungsrate von 60 % durch Kollektoren auf Wohngebäuden gedeckt werden. Dies ist aber nur ein sehr geringer Anteil des Gesamtwärmebedarfs.

Der Heizwärmebedarf wird nach den Annahmen des Szenarios in 2050 zu 50 % über Wärmepumpen und zu 25 % über Fernwärme gedeckt. Die Fernwärme kann demnach ihren Anteil etwa konstant halten, nutzt aber zunehmende Anteile von Ökogas. Heizkessel werden in 2050 mit Holz oder Ökogas betrieben und können je 10 % des Heizwärmebedarfs decken. Als neue Heiztechnologien werden Mini-BHKW einen Anteil von 5 % übernehmen. Unter diesen Annahmen konnten fossil befeuerte Heizkessel komplett substituiert werden.

Für die elektrisch erzeugte Prozesswärme ergibt sich nur eine minimale Abnahme durch Effizienzsteigerungen.



Im Wärmebereich ergeben sich nach dem Szenario für das Zieljahr 2050 deutlich geringere CO₂-Emissionen als im Startjahr 2012.

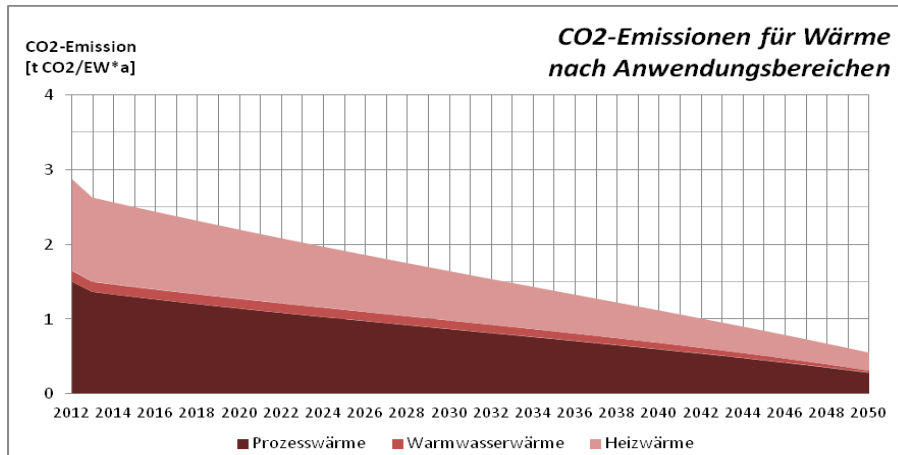


Abbildung 39: Klimagasreduktion im Bereich Wärme nach Anwendungsbereichen

Dieser starke Rückgang um ca. 80 % ist zu etwa gleichen Teilen auf den Bedarfsrückgang bei der Heizwärme und die Emissionsverbesserung bei der Prozesswärmebereitstellung zurückzuführen, da hier vorwiegend der deutsche Strommix verwendet wird, der sich im Szenario durch eine deutliche Verbesserung beim Emissionsfaktor auszeichnet.

Durch den Einsatz von Solarkollektoren wird trotz konstant angenommenem Warmwasserbedarf eine Halbierung der zugehörigen Emissionen erreicht.

Die hohen CO₂-Emissionen im Wärmebereich im Startjahr 2012 resultieren aus dem Betrieb von Heizkesseln mit fossilen Brennstoffen sowie durch Verwendung von Strom aus dem deutschen Mix für die Prozesswärmebereitstellung.

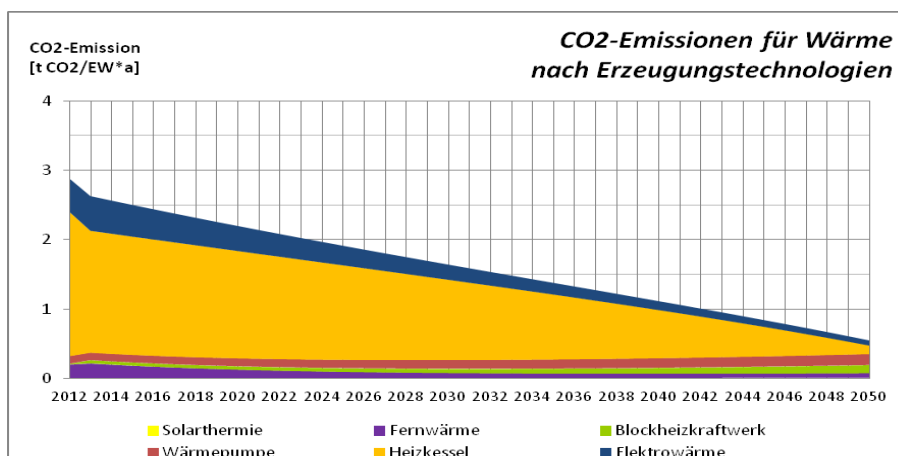


Abbildung 40: Klimagasreduktion im Bereich Wärme nach Erzeugungstechnologien

Die im Szenario berücksichtigte Substitution von fossil befeuerten Heizkesseln führt zu einem deutlichen Emissionsrückgang bis 2050, ohne dass dann nennenswerte Emissionen



aus der Fernwärme und den alternativen Wärmeerzeugern auftreten. Für den Betrieb der Heizkessel und der BHKW wird in 2050 davon ausgegangen, dass Erdgas durch Ökogas ersetzt werden kann. Die Wärmepumpen werden mit dem dann deutlich verbesserten deutschen Strommix betrieben.

Gesamtszenario:

Das Gesamtszenario umfasst den gesamten Energieverbrauch der Stadt Waren (Müritz), der sich auf die Bereiche Verkehr, Strom und Wärme mit Unterbereichen verteilt, in denen verschiedene Technologien mit zugehörigen Energiequellen zum Einsatz kommen.

Unter den getroffenen Annahmen ergibt sich für den Gesamtendenergieverbrauch im Zieljahr 2050 eine Reduktion in Höhe von ca. 30 % des Energieverbrauchs vom Startjahr 2012.

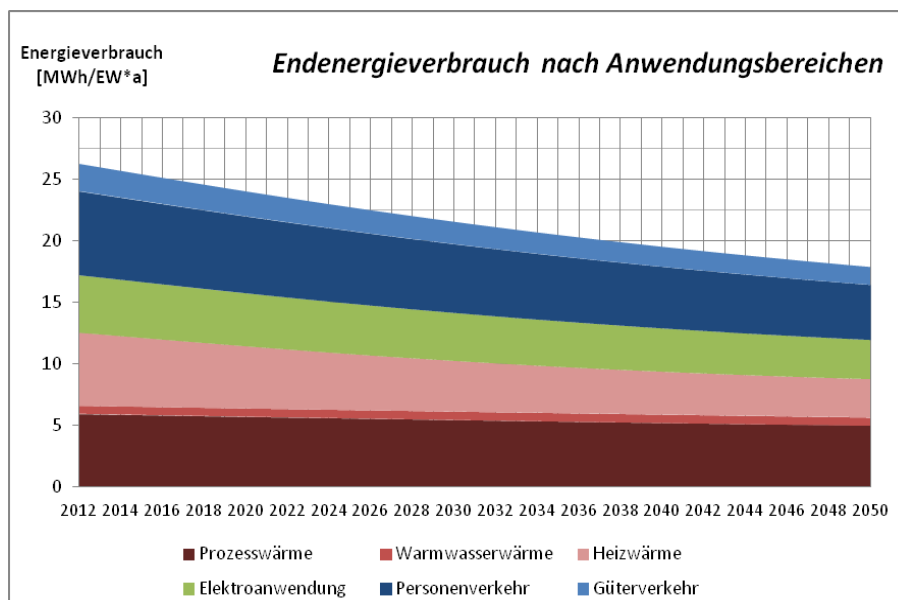


Abbildung 41: Gesamtszenario für Endenergieverbrauch in Waren (Müritz)

Dieser Verbrauchsrückgang ergibt sich wie gezeigt hauptsächlich durch Einsparungen im Bereich des Heizwärmeverbrauchs, durch Effizienzsteigerungen bei den Elektroanwendungen sowie im Verkehrsbereich durch alternative Antriebstechniken und speziell beim Personenverkehr durch zusätzliche Bedarfsreduktion.



Die Gesamtemissionen von Waren (Müritz) gehen nach diesem Szenario deutlich zurück, von ca. 7,8 t Treibhausgasen pro Einwohner und Jahr im Startjahr 2012 auf nur noch 1,6 tCO₂/EW*a in 2050.

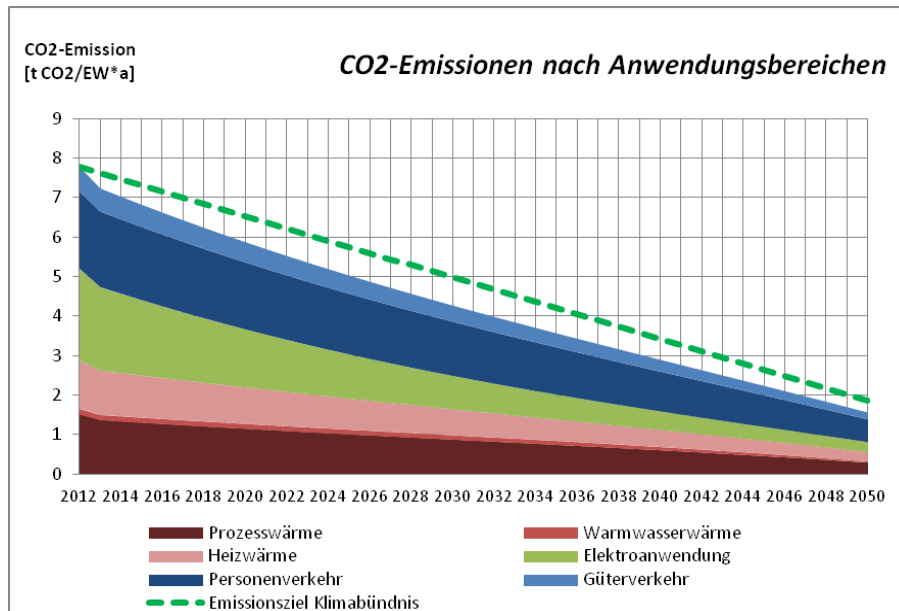


Abbildung 42: Gesamtszenario für CO₂-Emissionen in Waren (Müritz)

Die CO₂-Einsparungen von ca. 80 % resultieren zum einen aus dem (mäßigen) Rückgang des Endenergieverbrauchs, aber insbesondere aus der Substitution von fossilen durch regenerative Energien und aus dem Bezug von Strom aus dem deutschen Strommix, für den deutliche Verbesserungen beim Emissionsfaktor angenommen wurden.

Nach den Ergebnissen dieses Szenarios ist es möglich, dass die Stadt Waren (Müritz) den Nachhaltigkeitswert von 2,5 tCO₂/EW*a schon vor 2050 erreichen kann!

7.2.5 Interpretation des Szenarios

Bevor die Zahlen und Kurvenverläufe der Szenario-Berechnung interpretiert und daraus Schlussfolgerungen abgeleitet werden, sollten die mit der Szenario-Berechnung verbundenen Grenzen und Probleme genannt werden:

Grenzen und Probleme:

Der Ausbau der Geothermie und Windkraft sowie einzelne andere regenerative Energien sind in dem Szenario nicht berücksichtigt, da aufgrund der ortsspezifischen Situation und anderer Randbedingungen (noch) kein oder nur ein vernachlässigbares Umsetzungspotenzial im Klimarat gesehen wurde.

Wasserstoff ist keine regenerative Energie, sondern nur ein Sekundärenergieträger zur Zwischenspeicherung von regenerativ erzeugtem Überschussstrom. Im Szenario wird die Wasserstofftechnologie als eine alternative Antriebstechnologie berücksichtigt. Dabei wird



unterstellt, dass der Wasserstoff aus regenerativer Energie erzeugt wird. Dieser Wasserstoff kann aber nicht nur als Reinbrennstoff genutzt werden, sondern auch in geringen Anteilen in das Erdgasnetz eingespeist werden (Power-to-Gas). Über das Sabatier-Verfahren ist jedoch eine weitere Umwandlung in Methan als synthetisches Erdgas (SNG) möglich. Trotz zusätzlicher Umwandlungsverluste ergibt sich dann die Möglichkeit der unbegrenzten Beimischung zu Erdgas mit anschließender Distribution in der schon vorhandenen Erdgasinfrastruktur sowie Nutzung in allen Anwendungsbereichen, die auch heute schon für Erdgas erschlossen sind – auch im Verkehrsbereich. Aus Sicht der Autoren ist daher der Aufbau einer separaten flächendeckenden Infrastruktur für reinen Wasserstoff unwahrscheinlich und der Pfad von H_2 zu SNG wahrscheinlicher. Bei der Einschätzung der Rolle von Wasserstoff als zukünftigem Energieträger gibt es aber – insbesondere in dem Lobbyisten-Verband – durchaus deutlich andere Einschätzungen. Beide Varianten der Wasserstoffnutzung werden jedoch im Szenario berücksichtigt: Unter dem im Szenario verwendeten Begriff Ökogas bzw. Grüngas ist sowohl Bioerdgas als auch SNG aus der Wasserstoffumwandlung oder Wasserstoff als Beimischkomponente zu verstehen.

Die Szenario-Berechnung baut auf die Ergebnisse der Detailbilanz 2012 auf, die jedoch selbst schon mit einigen Annahmen und Abschätzungen behaftet ist. Diese Abweichung von der Realität wurde zwar als gering eingeschätzt, pflanzt sich dann aber in der Szenario-Berechnung fort.

Die getroffenen Annahmen für die Szenario-Berechnung wurden subjektiv durch die Autoren auf Basis von anderen Szenarien aus der Literatur getroffen und stellen nicht die Vorhersage einer tatsächlich eintretenden Entwicklung dar. Zusätzlich ist zu bedenken, dass nur wenige Veränderungen durch Maßnahmen in der Stadt Waren (Müritz) selbst veranlasst werden können – viele Annahmen und Randbedingungen dieses Szenarios beruhen auf bundesdeutschen Entwicklungen, von denen Waren (Müritz) in diesem Szenario profitiert, jedoch keine Einflussmöglichkeit hat (z.B. Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommix). Die hier getroffenen Annahmen sind folglich kritisch zu prüfen und an neue Randbedingungen anzupassen. Dadurch kann auch eine weniger günstige Szenario-Variante entstehen.

Die berechneten Werte und dargestellten Ergebnisse stellen Jahresmittelwerte dar, was bedeutet, dass jahreszeitliche Schwankungen nicht oder nur teilweise (bei solarer Warmwasserbereitung) berücksichtigt sind.

Eine Betrachtung zur Gleichzeitigkeit von Angebot und Nachfrage insbesondere bei der Nutzung von fluktuierenden Sonnen- (und Wind-) Energie wurde nicht durchgeführt. Daher ist selbst bei einer bilanzierten vollständigen Eigenversorgung mit regenerativem Strom in einem Anwendungsbereich trotzdem noch Energiespeicherung oder/und die Kopplung mit überregionalen Versorgern/Netzen notwendig.

Fragestellungen zur Versorgungssicherheit, Notwendigkeit des Netzausbaus und Qualität der Energieversorgung wurden hier nicht untersucht, obwohl bekanntermaßen eine deutli-



che Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien im Stromnetz ggf. zusätzliche Systemdienstleistungen erfordert, um z.B. die Frequenzhaltung zu garantieren.

Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die vorgeschlagenen und im Szenario berücksichtigten Maßnahmen wurde nicht vorgenommen, aber die Autoren gehen davon aus, dass die in dem Szenario berücksichtigten Veränderungen auch wirtschaftlich realisierbar sind oder mittelfristig bis zum Zieljahr 2050 wirtschaftlich werden. So konstatiert die Landesregierung in ihrem „Pflichtenheft zur Stromversorgung Mecklenburg-Vorpommern 2011“, das „langfristig (2050) davon auszugehen ist, dass die Energieerzeugung durch Erneuerbare die preiswerteste und vielleicht auch einzig mögliche sein wird.“

Die vorgeschlagenen und im Szenario berücksichtigten Maßnahmen tragen in unterschiedlichem Maße zur regionalen bzw. kommunalen Wertschöpfung bei. Bei den in diesem Klimaschutzkonzept vorgenommenen Betrachtungen zur Wertschöpfung wurden – wie üblicherweise in anderen Studien auch – die Substitutionseffekte nicht betrachtet.

Schlussfolgerungen:

Nach den Ergebnissen dieses Szenarios ist es möglich, dass die Stadt Waren (Müritz) eine freiwillige Selbstverpflichtung zur Einhaltung des Klimaschutzziels des Klima-Bündnisses einhalten und sogar ein noch besseres Ergebnis als den Nachhaltigkeitswert von 2,5 tCO₂/EW*a erreichen kann! Unter optimistischeren Randbedingungen kann das Reduktionsziel auch schon (deutlich) früher erreicht werden.

Die in dem Szenario für 2050 ausgewiesenen CO₂-Restemissionen ergeben sich durch den noch kalkulierten Einsatz von fossilen Energieträgern für einzelne Anwendungen und durch die Berücksichtigung von indirekten Emissionen bei Nutzung regenerativer Technologien. Deutlich geringere Emissionen sind aber denkbar, wenn in einem optimistischeren Szenario die Emissionen des Bereichs Verkehr durch weitergehende Substitution von fossilen Energieträgern weiter gesenkt werden können und wenn Grünstrom statt Strom in der Qualität des deutschen Strommix importiert wird. Im Wärmesektor sind auch schon in dem hier berechneten realitätsnahen Szenario nur noch geringe Anteile an fossilem Erdgas enthalten: Bei Kesselanlagen wurde fossiles Erdgas komplett durch andere Technologien bzw. Ökogas ersetzt, fossiles Erdgas wird nur noch in geringem Anteil im Stadtwerke-BHKW und im Verkehrsbereich genutzt.

In einem Extremszenario bei optimaler Entwicklung der nicht selbst beeinflussbaren Randbedingungen könnte Waren (Müritz) eine Null-Emissionsstadt werden!



8 Konzept Öffentlichkeitsarbeit

Die Maßnahmen in den Bereichen Energie und Verkehr sprechen neben der Stadtverwaltung Waren (Müritz) auch viele weitere Akteure an. Um diese zu erreichen – sie zu informieren und zu motivieren – ist die Öffentlichkeitsarbeit unerlässlich.

8.1 Methodik

Das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit wurde gemeinsam mit dem Klimarat erarbeitet. Die Grundlagen wurden auf der 5. und 6. Klimaratssitzung erarbeitet.

Die **5. Klimaratssitzung am 12.9.2013** war ausschließlich der Öffentlichkeitsarbeit gewidmet. Die halbtägige Veranstaltung orientierte sich an der Methodik der SWOT-Analyse, d.h. es wurden

1. für die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz relevante interne (= den Klimarat und weitere Akteure in Waren (Müritz) betreffende) Stärken und Schwächen analysiert
2. für die Öffentlichkeitsarbeit relevante externe Chancen und Probleme analysiert
3. die Stärken, Schwächen, Chancen und Probleme zueinander in Beziehung gesetzt, um somit für die Stadt Waren (Müritz) passende Strategien und Ideen für die Öffentlichkeitsarbeit zu erarbeiten
4. diese Strategien und Ideen durch Punktevergabe priorisiert.

Auf der **6. Klimaratssitzung am 6.11.2013** wurde ein Thementisch Öffentlichkeitsarbeit einberufen. Hier wurden binnen ca. 1,5 h die prioritären Strategien und Ideen zu konkreten Maßnahmen weiterentwickelt.

Die Ergebnisse wurden vom Umweltbüro Nord e.V. protokolliert; die Protokolle wurden – ebenso wie die Maßnahme-Entwürfe – den Teilnehmern zur Kontrolle zur Verfügung gestellt; weitere Abstimmungen erfolgten ebenfalls überwiegend schriftlich.

8.2 Konzeptionelle Öffentlichkeitsarbeit

8.2.1 Ergebnisse der SWOT-Analyse

Im Rahmen der SWOT-Analyse wurden 18 Stärken, 8 Schwächen, 9 Chancen und 8 Probleme identifiziert, siehe Abbildung 43.

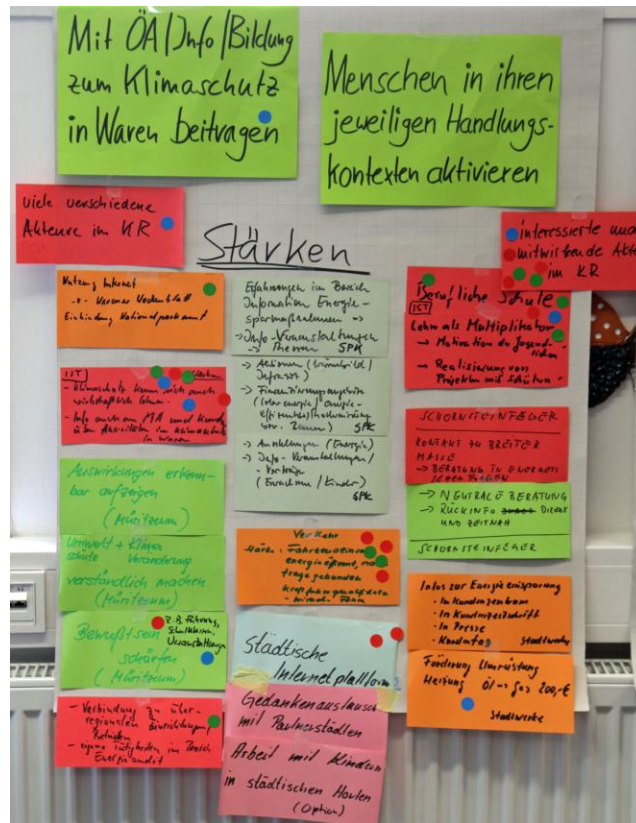


Abbildung 43: Stärken - Ergebnisse der SWOT-Analyse

- Als wichtigste **Stärke** wird angesehen, dass
 - es im Klimarat interessierte und aktiv mitwirkende Akteure gibt und
 - sich Klimaschutz auch wirtschaftlich lohnen kann
- Die wichtigste **Schwäche** wird darin gesehen, dass die in ihrer derzeitigen Form betreute Arbeit des Klimarats auf ein Jahr begrenzt ist.
- Die wichtigste **Chance** wird darin gesehen, dass es potenziell sehr viele Argumente (Argumentationsebenen) für den Klimaschutz gibt. Es gilt, je nach Zielgruppe die passende Argumentationsebene zu bedienen.
- Als wichtigstes **Problem** wird angesehen, dass klare Informationen (Zielvorgaben, Strategien...) zur (übergeordneten) Energie- und Klimapolitik fehlen. Damit fällt es schwer, Bürger für die Energiewende oder den Klimaschutz zu gewinnen.

8.2.2 Strategie

Darauf aufbauend, wurden 13 Strategien bzw. Ideen entwickelt. Die ersten fünf erhielten beim Ranking Punkte und besitzen daher Priorität:

1. Die städtische Internetplattform und das Warener Wochenblatt schwerpunktmäßig für die Information der Bürger nutzen (10 Punkte)
2. Arbeit des Klimarats auch über die Konzepterstellung hinaus fortsetzen (8 Punkte)



3. Konkrete und realistische Verhaltensangebote für Bürger – auch für einkommensschwache – schaffen und sie gut bewerben (7 Punkte)
4. Finanzielle „Gewinne“ durch Energieeffizienz bzw. Energiesparen für neue Klima-/Effizienzmaßnahmen nutzen (6 Punkte)
5. Berufsschüler lernen Handlungsoptionen und Klimaschutzargumente in ihrem jeweiligen Berufsfeld kennen; sie wenden diese später selber an bzw. tragen dies an ihre jeweiligen Kunden weiter (1 Punkt)
6. Klimaschutzinformationen und -tips für die Reiseplanung der Touristen verfügbar machen
7. Verknüpfungen zwischen Nahverkehr und Tourismus ausbauen
8. Einen Klimawald in Waren (Müritz) schaffen (klimapolitischer Gegenpol zu Bioenergie)
9. Im kommunalen Haushaltswesen Rahmenbedingungen für Effizienzmaßnahmen in Schulen schaffen (finanzielles Anreizsystem wie z.B. „Fifty/fifty“)
10. Hausmeister / Haustechniker schulen
11. Breitere Anwendung von Energiemanagementsystemen fördern
12. Informationen über den Prozess der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes im Umweltausschuss bereitstellen
13. Informationen übergeordneter Stellen nutzen, z.B. LEA, aber auch UBA, dena etc.

8.3 Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Bereits während der Konzepterstellung wurde die Öffentlichkeitsarbeit durch Pressebeiträge für das Warener Wochenblatt unterstützt. Folgende Beiträge sind erschienen:

- Klimarat der Stadt Waren (Müritz) entwickelt erste Ideen (WWB Nr. 10/2013)
- Klimarat der Stadt Waren (Müritz) will Bürger einbinden (WWB Nr. 16/2013)
- Klimarat der Stadt Waren (Müritz) diskutiert über Öffentlichkeitsarbeit (WWB Nr. 19/2013)
- Klimarat der Stadt Waren (Müritz) diskutiert Szenario, Klimaschutzziel und Maßnahmen



9 Maßnahmenkatalog

9.1 Maßnahmenblätter Energie und Wärme

Nachfolgend sind die vom Klimarat unterstützten Empfehlungen der zukünftig umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen für das Handlungsfeld Energie und Wärme dargestellt.

Tabelle 24: Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Energie und Wärme

Nr.	Titel der Klimaschutzmaßnahme	Akteur
E-1	Klimaschutzmanager (m/w)	Stadtverwaltung
E-2	Energiekonzepte	Stadtverwaltung, Gewerbebetriebe, Wohnungswirtschaft
E-3	Gebäude-/Energiemanagement	Stadtverwaltung, Gewerbebetriebe, Wohnungswirtschaft
E-4	Contracting	Stadtwerke mit Stadtverwaltung, Gewerbebetrieben, Wohnungswirtschaft
E-5	Heizungs-Check	Heizanlagenbetreiber
E-6	Energieberatung	Für private und gewerbliche Energieverbraucher
E-7	Energetische Sanierung	Gebäudeeigentümer und Heizanlagenbetreiber
E-8	Substitution fossiler Energieträger	Anlagenbetreiber
E-9	Grüngas	Stadtwerke, Gaskunden
E-10	Klärgas / Biogas	Kläranlagenbetreiber
E-11	Mini-Blockheizkraftwerke	Private, gewerbliche und kommunale Heizanlagenbetreiber
E-12	Solarkollektoren	Gebäudeeigentümer
E-13	Wärmepumpen	Private, gewerbliche und kommunale Heizanlagenbetreiber
E-14	Vernetzte oberflächennahe Geothermie	Stadtwerke, Wohnungswirtschaft
E-15	Tiefengeothermie	Stadtwerke
E-16	Brennholz aus Stadtforst, Energiewald und Grünschnitt	Stadtverwaltung / Forstamt
E-17	Bio-Heizanlagen	Private, gewerbliche und kommunale Heizanlagenbetreiber
E-18	(Bio)-Heiz(kraft)werk	Stadtwerke, Wohnungsgesellschaften
E-19	Fernwärme / Wärmenetz	Stadtwerke
E-20	Photovoltaik	Private, gewerbliche und kommunale Gebäudeeigentümer
E-21	Windkraft	Stadtwerke, Gewerbebetriebe, (Privatbetreiber)
E-22	Ökologischer Strommix	Stadtwerke, Stromkunden
E-23	LED-Straßenbeleuchtung	Stadtverwaltung
E-24	Stromsparende Anlagen, Maschinen und Geräte	Private, gewerbliche und kommunale Stromverbraucher



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Klimaschutzmanager (m/w)	Nr.: E-1
<p>Kurzbeschreibung/Ziele</p> <p>Bestellung eines Klimaschutzmanagers (m/w) zur Betreuung und Verstetigung des Klimaschutzprozesses (Bilanzfortschreibung), insbesondere</p> <p style="padding-left: 40px;">Umsetzung der Maßnahmen, Weiterentwicklung und Erfolgskontrolle des Klimaschutzkonzeptes, Organisieren der Klimaratsarbeit sowie Einwerben von Fördermitteln, Bearbeitung der Fördermittelanträge</p>		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <p>Förderquote 65 %! Voraussetzung: Beschluss der Stadtvertretung</p>		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Indirekt</p>		
<p>Beitrag zur kommunalen Wertschöpfung</p> <p>Neue Arbeitsplätze erhöhen die kommunale Wertschöpfung (Folgewirkung)</p>		
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>Ab 2014</p>		
<p>Akteure und Zielgruppen</p> <p>Stadtverwaltung</p>		
<p>Priorität der Maßnahme</p> <p>hoch</p>		
<p>Handlungsschritte</p> <p>Beschluss der Stadtvertretung zum Klimaschutzkonzept ist Voraussetzung für Beantragung von Fördermitteln für den Klimaschutzmanager</p>		
<p>Bemerkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mitarbeit im Netzwerk der kommunalen Klimaschutzmanager - Kopplung mit E-2 (Energie(spar)konzepte für kommunale Liegenschaften), E-3 (Kommunales Energie-/Gebäudemanagement) und ggf. E-4 (Contracting) 		



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Energiekonzepte	Nr.: E-2
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Erstellung von Energiekonzepten für die Stadt insgesamt und für einzelne Stadtteile oder Gewerbegebiete sowie für Großverbraucher führt zur Definition und detaillierten Ausarbeitung neuer geeigneter und auf Wirtschaftlichkeit überprüfter Maßnahmenvorschläge und unterstützt die Umsetzung im privaten, gewerblichen und kommunalen Bereich. Beispielsweise sollte im Rahmen dieser Energiekonzepte geprüft werden, ob Netzausbaumaßnahmen notwendig sind, um beispielsweise deutlich mehr Wärmepumpen (E-13) oder BHKW (E-11) zu betreiben oder um zukünftig Ökostrom für Wärmeanwendungen (Power to Heat) nutzen zu können. Ebenso sind im Rahmen des Energiekonzeptes umfangreiche Betrachtungen zur Erschließung eines Windeignungsgeländes (E-21) notwendig.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Hoher Aufwand, der allerdings durch Klimaschutzmanagement und Akteure des Klimarats kostenneutral realisiert werden kann.</p> <p>Förderung für Einbindung externer Planer ist möglich</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Indirekt</p>		
<p><i>Beitrag zur kommunalen Wertschöpfung</i></p> <p>Indirekt bei der Konzeptumsetzung</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>Ab sofort</p>		
<p><i>Akteure und Zielgruppen</i></p> <p>Stadtverwaltung als Vorreiter zunächst bei kommunalen Gebäuden</p>		
<p><i>Priorität der Maßnahme</i></p> <p>hoch</p>		



Handlungsschritte

- Festlegung der weiteren Arbeit des Klimarates in 2014
- Beschluss der Bürgerschaft zum Klimaschutzkonzept
- Beantragung und Einstellung eines Klimamanagers

Bemerkungen

Diese Maßnahme beinhaltet die Kopplung zwischen allen Maßnahmen und sollte durch den Klimaschutzmanager (Maßnahme E-1) koordiniert und umgesetzt werden.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Gebäude-/Energiemanagement	Nr.: E-3
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Energiemanagement im kommunalen und gewerblichen Bereich kann zur deutlichen Verbrauchsreduzierung führen, da durch Messwerterfassung und Monitoring zum einen Schwachstellen und Verbrauchsschwerpunkte aufgezeigt werden und daraus Maßnahmen zur Optimierung der technischen Anlagen abgeleitet werden.</p> <p>Zudem werden die Nutzer/Verbraucher zu einem effizienten Umgang mit Energie sensibilisiert.</p> <p>Aufgabenbereiche: Verbrauchsmonitoring und -überwachung; Gebäudeleittechnik; Dokumentation, Kommunikation, Nutzerhinweise, Hausmeisterschulung</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Unbekannt (gering, wenn die Maßnahme durch vorhandenes Personal durchgeführt werden kann)</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Klein bis mittel; im Ausnahmefall auch hoch</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>gering</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>Ab sofort</p>		
<p><i>Akteure und Zielgruppen</i></p> <p>Innerhalb der Stadtverwaltung bereits zum Teil praktiziert; weiterer Ausbau sinnvoll.</p> <p>Zusätzlich interessant für Wohnungsgesellschaften und gewerbliche/industrielle Großverbraucher.</p>		
<p><i>Priorität der Maßnahme</i></p> <p>hoch</p>		



Handlungsschritte

- Zuständigkeit innerbetrieblich bzw. innerhalb der Stadtverwaltung klären/festlegen und erforderliche Ressourcen bereit stellen

Bemerkungen

Diese allgemeine Maßnahme steht in engem Zusammenhang mit Maßnahme E-4 (Contracting) sowie mit E-2 (Energiekonzepte) und für die Stadtverwaltung ggf. auch mit E-1 (Klimamanagement)



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Contracting	Nr.: E-4
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Contracting bietet über eine Neugestaltung der vertraglichen Beziehungen zwischen Energieversorger und kommunalen sowie gewerblichen/industriellen Großverbrauchern oder ggf. auch über einen dazwischen geschalteten Contractingpartner die Möglichkeit zur garantierten Energieeinsparung oder Kosteneinsparung auch ohne Investition des Nutzers.</p> <p>Als neue Variante wird auch „Grünes Energiespar-Contracting“ angeboten, bei dem neben der Energieeinsparung auch der Klimaschutzaspekt stärker berücksichtigt wird; in einem vom BMU geförderten Projekt wurde ein entsprechender Leitfaden dazu erarbeitet.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Kostenneutral oder sogar wirtschaftlich</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>mittel; im Ausnahmefall auch hoch</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>gering</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>Ab sofort</p>		
<p><i>Akteure und Zielgruppen</i></p> <p>Stadtwerke oder andere Contractingunternehmen in vertraglicher Beziehung mit Strom- und Gasverbrauchern wie Stadtverwaltung, Gewerbe- und Industriebetriebe sowie Wohnungsunternehmen.</p>		
<p><i>Priorität der Maßnahme</i></p> <p>Mittel</p>		



Handlungsschritte

Zuständigkeit innerbetrieblich bzw. innerhalb der Stadtverwaltung klären/festlegen und Angebote von möglichen Contractingpartnern anfordern bzw. ausschreiben.

Bemerkungen

Diese allgemeine Maßnahme steht in engem Zusammenhang mit E-3 (Gebäude-/Energiemanagement) und weiterhin mit Maßnahme E-2 (Energiekonzepte) und für die Stadtverwaltung ggf. auch mit E-1 (Klimamanagement)



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Heizungs-Check	Nr.: E-5
Kurzbeschreibung/Ziele		
Regelmäßige Überprüfung von Heizanlagen und gezielte Analyse der Heizungstechnik durch Energieberater/Schornsteinfeger offenbart ineffiziente Anlagen und identifiziert Verbesserungsmöglichkeiten, die nicht nur ökologisch sinnvoll sondern auch wirtschaftlich sind.		
Erwartete Gesamtkosten		
gering		
Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial		
gering		
Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung		
gering		
Zeitraum für die Durchführung		
Ab sofort in regelmäßigen Abständen (z.B. einmal jährlich im Rahmen der Heizanlagenwartung/Abgasprüfung)		
Akteure und Zielgruppen		
Durchführung im Aufgabenbereich von Energieberatern/Schornsteinfegern evtl. Impuls durch die Stadtverwaltung (Vorbildfunktion)		
Priorität der Maßnahme		
Hoch		
Handlungsschritte		
Sensibilisierung der privaten/gewerblichen Anlagenbetreiber z.B. durch Aufklärungskampagne		
Bemerkungen		
Diese Maßnahme steht im Zusammenhang mit Maßnahme E-6 (Energieberatung)		



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Energie-Beratung	Nr.: E-6
Kurzbeschreibung/Ziele		
<p>Informationsangebote für private Energieverbraucher zu Energie-Einsparpotenzialen und Beratung von Gebäudeeigentümern über Möglichkeiten zur Umsetzung gebäudeabhängiger Maßnahmen zur Energieverbrauchsminderung. Diese Maßnahme kann unterstützt werden durch z.B. Messgeräteverleih an Privatpersonen, Gebäudechecks durch Energieberater, Thermografie, Sanierungsplanerstellung und Erfahrungsaustausch zum Energiemanagement.</p>		
Erwartete Gesamtkosten		
gering		
Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial		
Gering bis mittel		
Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung		
Gering bis mittel		
Zeitraum für die Durchführung		
Ab sofort		
Akteure und Zielgruppen		
<p>Ergänzende Informationskampagne für private Energieverbraucher und Gebäudeeigentümer durch die Stadtverwaltung;</p> <p>Maßnahmen bei UWG: Schulung von Hauswarten und Servicemitarbeitern, Thermografie des eigenen Bestandes</p>		
Priorität der Maßnahme		
mittel		



Handlungsschritte

- Sensibilisierung der Gebäudeeigentümer
- Informationskampagne

Bemerkungen

Diese Maßnahme steht in Verbindung mit Maßnahme E-5 (Heizungs-Check) und bereitet die Maßnahme E-7 (Energetische Sanierung) vor.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Energetische Sanierung	Nr.: E-7
Kurzbeschreibung/Ziele		
Durch eine energetische Sanierung der Bestandsgebäude insbesondere durch verbesserte Dämmung der Gebäudehülle und Beseitigen von Wärmebrücken (Wände, Fenster Haustür, Dach, Kellerdecke) kann der Heizenergiebedarf und die CO ₂ -Emissionen im Gebäudebestand deutlich reduziert werden.		
Erwartete Gesamtkosten		
Die anfallenden Sanierungskosten sind abhängig vom Einzelfall – sind aber wirtschaftlich - und eine Amortisation kann teilweise schon in wenigen Jahren erfolgen		
Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial		
Sehr hoch – bis 80 % Heizenergieeinsparung möglich („Schlafender Riese“!)		
Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung		
Sehr hoch		
Zeitraum für die Durchführung		
Ab sofort		
Akteure und Zielgruppen		
<ul style="list-style-type: none"> - Stadtverwaltung mit Vorbildfunktion bei kommunalen Gebäuden (Schulen) - private Gebäudeeigentümer und Wohnungsgesellschaft 		
Priorität der Maßnahme		
hoch		



Handlungsschritte

- Vorbereitende Sensibilisierung
- Energieverbrauchsmonitoring
- Heizungscheck
- Energieberatung
- Zur Planung gebäudetechnischer Sanierungsmaßnahmen müssen Fachplaner eingebunden werden!

Bemerkungen

Diese allgemeine Maßnahme muss noch konkretisiert werden und wird durch die Maßnahmen E-3 (Gebäude-/Energiemanagement) und E-6 (Energieberatung) vorbereitet.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Substitution fossiler Energieträger	Nr.: E-8
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Langfristiges Ziel muss es sein, fossile Energieträger komplett durch erneuerbare zu substituieren. Im Rahmen der Heizungsmodernisierung kann die Umstellung sukzessive erfolgen.</p> <p>Oberste Priorität hat der Ersatz von veralteten Heizanlagen, insbesondere wenn diese mit Kohle oder Heizöl betrieben werden.</p> <p>Erdgas bietet zwar als immer noch fossiler Energieträger die Möglichkeit zur Senkung der CO₂-Emissionen (Teil-Substitution) insbesondere durch die effiziente Kraft-Wärme-Kopplung, aber erst auf Basis regenerativer Heizungstechnik ist eine vollständige Emissionsentlastung möglich.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Die Maßnahmen sind wirtschaftlich umsetzbar.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>hoch</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>Mittel bis hoch</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>Ab sofort</p>		
<p><i>Akteure und Zielgruppen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Alle Betreiber von veralteten Heizanlagen: Private Haushalte - GHD & Industrie, Stadtverwaltung 		
<p><i>Priorität der Maßnahme</i></p> <p>hoch</p>		



Handlungsschritte

- Objektspezifische Planung und Umsetzung

Bemerkungen

Diese Maßnahme baut auf die Maßnahmen Heizungs-Check (E-5) und Energie-Beratung (E-6) auf und steht in engem Zusammenhang mit Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle (E-7)



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Grüngas	Nr.: E-9
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Erdgas zur Wärme- und Stromerzeugung sowie im Verkehrsbereich können ökologisch optimiert werden, indem ein steigender Anteil von Bioerdgas oder Ökogas aus Power-to-Gas-Projekten verwendet wird.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Derzeit gibt es nur ein geringes Angebot an Grüngasbezugsmöglichkeiten und -tarifen; dies könnte sich aber mittelfristig ändern.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>hoch</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>Bei Bioerdgas aus regionaler Erzeugung hoch; bei Nutzung bundesweit angebotener Tarife nicht.</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>mittelfristig</p>		
<p><i>Akteure und Zielgruppen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasverbraucher in GHD und Industrie - Betreiber lokaler Heizwerke mit angeschlossenen Nahwärmenetzen (UWG) - evtl. private Haushalte 		
<p><i>Priorität der Maßnahme</i></p> <p>derzeit gering</p>		



Handlungsschritte

- derzeit nur Marktbeobachtung

Bemerkungen

Diese Maßnahme steht in engem Zusammenhang mit dem Ausbau der KWK durch erdgasbetriebene BHKW (E-11) und insbesondere mit der Empfehlung zum Umstieg auf regenerative Energien (E-12 bis E-17); außerdem bietet sich hier auch eine Chance für die Verwendung von Ökoenergie im Mobilitätsbereich!

Diese Maßnahme bietet außerdem die Möglichkeit zum Umstieg von fossilem Erdgas auf Ökogas bei weiterer Nutzung der Infrastruktur und ohne Austausch der Anlagentechnik!



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Klärgas/Biogas	Nr.: E-10
Kurzbeschreibung/Ziele		
Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie sollte untersucht werden, ob eine Steigerung der schon realisierten energetischen Nutzung von Klär- und Biogas möglich ist bzw. ob Potenziale bestehen, um entsprechende Neuanlagen zu errichten.		
Erwartete Gesamtkosten		
Gering (Machbarkeitsstudie), hoch (bei Anlagenneubau)		
Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial		
mittel		
Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung		
Sehr hoch		
Zeitraum für die Durchführung		
mittelfristig		
Akteure und Zielgruppen		
<ul style="list-style-type: none"> - Kläranlagenbetreiber - Stadtwerke 		
Priorität der Maßnahme		
gering		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Befragung Kläranlagenbetreiber und regionale Landwirte 		
Bemerkungen		
Diese Maßnahme ergänzt E-9 (Grüngas) und steht in engem Zusammenhang mit E-2 (Energiekonzepte)		



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Mini-Blockheizkraftwerke	Nr.: E-11
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen auf Basis von Erdgas (mit steigendem Anteil an Bioerdgas oder Gas aus Power-to-Gas-Projekten) bietet sowohl im privaten als auch im kommunalen und gewerblich/industriellen Bereich die Möglichkeit der effizienten Energieversorgung mit Wärme und Strom. Neben Micro- und Mini-BHKW (stromerzeugende Heizung) zur Wärmeversorgung einzelner Liegenschaften können auch größere BHKW in Verbindung mit einem Nahwärmenetz wirtschaftlich und ökologisch vorteilhaft betrieben werden.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Mini-BHKW können insbesondere bei guter Auslastung in Gewerbebetrieben und in der Industrie wirtschaftlich betrieben werden.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Hoch; bei Verwendung von Ökogas sehr hoch</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>hoch</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>Bei Erneuerung von Heizanlagen</p>		
<p><i>Akteure und Zielgruppen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Im Bereich kommunale Liegenschaften interessant bei Schulen, Turn-/Schwimmbädern. - Im Bereich GHD und Industrie und auch in der Wohnungswirtschaft. 		
<p><i>Priorität der Maßnahme</i></p> <p>Gering (da derzeit kaum Ökogas zur Verfügung steht)</p>		



Handlungsschritte

- Objektspezifische Prüfung der Möglichkeiten für gekoppelten Wärme- und Strombedarf

Bemerkungen

Diese Maßnahme steht in Konkurrenz beziehungsweise ergänzt andere Maßnahmen der effizienten oder regenerativen aber getrennten Wärme- und Stromerzeugung.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Solarkollektoren	Nr.: E-12
Kurzbeschreibung/Ziele		
Nutzung der vorhandenen Dachflächen auf Wohngebäuden zur Warmwasser-Bereitstellung. Die Analyse des Dachflächenpotenzials hat ergeben, dass auf allen Wohngebäudetypen ausreichend geeignete Dachflächen zur Installation von Solarkollektoren vorhanden sind; zusätzlich stehen dann immer noch erhebliche Restdachflächenanteile für die photovoltaische Stromerzeugung – insbesondere auch auf Nichtwohngebäuden zur Verfügung!		
Erwartete Gesamtkosten		
Die Maßnahme kann wirtschaftlich realisiert werden		
Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial		
Bescheiden (ca. 0,07 tCO ₂ / EW*a)		
Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung		
gering		
Zeitraum für die Durchführung		
Ab sofort		
Akteure und Zielgruppen		
<ul style="list-style-type: none"> - Hauseigentümer - Wohnungsunternehmen - Stadtverwaltung 		
Priorität der Maßnahme		
Mittel; hohe Priorität bei Objekten mit hohem Warmwasserbedarf		



Handlungsschritte

- Prüfung der Realisierungsmöglichkeit im Rahmen einer Gebäude- bzw. Heizungsanlagensanierung

Bemerkungen

Detaillierte Berechnungen zu dieser Maßnahme befinden sich im Klimaschutzkonzept.

Diese Maßnahme steht in engem Zusammenhang mit dem Ausbau der Photovoltaik (E-20) - zukünftig könnte es sich als günstiger erweisen, die Warmwasserbereitung über Solarstrom (Power to Heat) zu realisieren!



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Wärmepumpe	Nr.: E-13
<i>Kurzbeschreibung/Ziele</i>		
<p>Durch Nutzung von oberflächennaher Geothermie bzw. Umgebungswärme aus Boden, Wasser und Luft mittels elektrisch angetriebener Wärmepumpen soll ein Ausbau der Erneuerbaren Energien erfolgen. Dies betrifft zum einen den Einbau entsprechender Wärmepumpenanlagen beim Neubau privater Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser, zum Anderen - allerdings mit Einschränkungen - die Umrüstung im Altbaubestand im Zuge energietechnischer Gebäudesanierung.</p>		
<i>Erwartete Gesamtkosten</i>		
Betrieb ist wirtschaftlich		
<i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i>		
Mittel bzw. hoch wenn Ökostrom für die Wärmepumpe genutzt wird		
<i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i>		
mittel		
<i>Zeitraum für die Durchführung</i>		
Ab sofort bei Neubauprojekten		
<i>Akteure und Zielgruppen</i>		
Private, gewerbliche und kommunale Bauherren		
<i>Priorität der Maßnahme</i>		
hoch		



Handlungsschritte

Durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit sollen die Potentiale und Fördermöglichkeiten für Wärmepumpen den Bau- bzw. Sanierungsträgern verstärkt nahe gebracht werden.

Bemerkungen

Die Umrüstung der Heizsysteme zur Nutzung oberflächennaher Geothermie ist im Altbaubereich zum Teil schwierig, aber sollte im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen (E-7) geprüft werden. Dabei ist zu bedenken, dass die Nutzung von Wärmepumpen in Konkurrenz zu anderen effizienten (E-11) und regenerativen (E-17) Heiztechniken steht!



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Vernetzte oberflächennahe Geothermie	Nr.: E-14
<i>Kurzbeschreibung/Ziele</i>		
<p>Es soll die Möglichkeit geprüft werden, ob eine gemeinschaftliche Nutzung oberflächennaher Geothermie durch direkte Aquifernutzung mittels Förder- und Schluckbrunnen, einem Rohrnetz zur Wasserverteilung/-rückführung sowie dezentralen Wärmepumpen in Neubaugebieten möglich ist. Dies betrifft die Warmwasserbereitung, die Heizung im Winter sowie eine mögliche Klimatisierung im Sommer.</p> <p>Verringerung des CO₂-Ausstoßes, höhere Effizienz und Senkung der Energiekosten durch die gemeinschaftliche Nutzung</p>		
<i>Erwartete Gesamtkosten</i>		
Vom Einzelfall stark abhängig		
<i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i>		
Mittel: zukünftig könnte die Hälfte des optimierten Wärmebedarfs über Wärmepumpen gedeckt werden.		
<i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i>		
mittel		
<i>Zeitraum für die Durchführung</i>		
Unbekannt		
<i>Akteure und Zielgruppen</i>		
Wohnungsunternehmen und andere große Wärmeverbraucher		
<i>Priorität der Maßnahme</i>		
gering		



Handlungsschritte

Evaluierung der Neubaugebiete, Vorgespräche mit den verantwortlichen Bauträgern etc., Evaluierung von Fördermöglichkeiten, Machbarkeitsstudie/Wirtschaftlichkeitsanalyse für konkrete Gebiete

Bemerkungen

Ggf. auch im Rahmen technischer Gebäudesanierung denkbar, im Bestand ist unter Umständen jedoch die Umsetzung erschwert.

Die Maßnahme steht im Zusammenhang mit E-2 (Energiekonzepte).



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Tiefengeothermie	Nr.: E-15
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Die Erhaltung der Nutzung von Tiefengeothermie mindestens auf dem aktuellen Niveau wird angestrebt. Im Zuge technischer Gebäudesanierung soll im bereits an das Nahwärmenetz angeschlossenen Gebäudebestand die Möglichkeit einer Umrüstung (niedrigere Vorlauftemperatur) geprüft werden, um die Energieeffizienz der Geothermienutzung zu verbessern.</p> <p>Zusätzlich sollte geprüft werden, ob auch eine unkonventionelle Nutzung (z. B. durch Anschluss auch von Ein- und Zweifamilienhäusern in Neubaugebieten) möglich ist.</p> <p>Weiterhin sollen Erweiterungsmöglichkeiten des Nahwärmenetzes geprüft werden.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Die Maßnahme soll wirtschaftlich durchgeführt werden.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>gering</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>Mittel bis hoch</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>mittelfristig</p>		
<p><i>Akteure und Zielgruppen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stadtwerke - Hauseigentümer - private Bauherren / Bauträger - Wohnungsbaugesellschaft 		
<p><i>Priorität der Maßnahme</i></p> <p>mittel</p>		



Handlungsschritte

Evaluierung von Gebäudekomplexen mit konservativen Heizungssystemen, die nach Umrüstung an das Wärmenetz angeschlossen werden könnten.

Evaluierung der Neubaugebiete, Vorgespräche mit den verantwortlichen Bauträgern etc., Evaluierung von Fördermöglichkeiten, Machbarkeitsstudie/Wirtschaftlichkeitsanalyse für konkrete Gebiete.

Bemerkungen

Die Maßnahme steht im Zusammenhang mit E-2 (Energiekonzepte) und konkurriert mit anderen effizienten (E-11) und regenerativen Heizungsmaßnahmen wie Mini-BHKW (E-13), Wärmepumpen (E-14 und E-15) und Bioheizungsanlagen (E-17).



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Brennholz aus Stadtforst, Energiewald und Grünschnitt	Nr.: E-16
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Gewinnung von Brennholz aus den kommunalen Waldflächen, einer denkbaren Kurzumtriebsplantage sowie aus der Pflege von privaten und kommunalen Grünflächen</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Die Maßnahme ist kostenneutral oder sogar wirtschaftlich, wenn Brennholz und andere Sortimente einen Verkaufserlös erzielen.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Bei einer Gesamtfläche von 15838 ha verfügt die Stadt Waren (Müritz) über 21 % als Waldfläche; die Gesamtwaldfläche beträgt 3275 ha, wovon auf den Stadtwald 85 % entsprechend 2800 ha entfallen. Davon befinden sich 800 ha im Nationalpark Müritz mit fast vollständiger Nutzungseinschränkung als Wirtschaftswald; weitere ca. 300 ha unterliegen einer teilweisen Nutzugs einschränkung. Damit verbleiben ca. 1700 ha Waldfläche, potenziell Holz als Brennstoff zu gewinnen. Unter der Annahme eines aus Klimaschutzgründen gewünschten und zukünftig gewinnbaren Brennholzanteils steht ein ausschöpfbares Energiepotenzial in Höhe von 2600 MWh/a als Brennholz zur Verfügung.</p> <p>Zusätzlich wurde im Klimarat eine Aufforstung in Waren Ost mit schnellwachsenden Baumarten (z.B: Weiden) auf einer Kurzumtriebsplantage als Energiewald mit einer Fläche von ca. 200 bis 390 ha vorgeschlagen; dies entspricht einem zusätzlichen Brennholzpotenzial von bis zu 16000 MWh/a.</p> <p>Weiterhin könnte durch die energetische Nutzung von privatem und kommunalem holzartigem Grünschnitt ein Biobrennstoffpotenzial von ca. 230 MWh/a mobilisiert werden.</p> <p>Insgesamt kann folglich von einem ausschöpfbaren Brennholzpotenzial von bis zu 18800 MWh/a ausgegangen werden.</p> <p>Wenn bei vollständiger Nutzung dieses Brennholzpotenzials mit einem Emissionsfaktor von 60 gCO₂/kWh Erdgas mit einem Emissionsfaktor von 228 gCO₂/kWh als Brennstoff ersetzt wird, ergibt sich daraus ein (bescheidenes) CO₂-Minderungspotenzial von ca. 3100 tCO₂/a bzw. 0,15 tCO₂/EW*a.</p> <p>Nicht berücksichtigt ist dabei die Möglichkeit der zusätzlichen Gewinnung von Biobrennstoffen wie z.B. Stroh auf landwirtschaftlichen Flächen.</p>		



Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung

Sehr hoch, da sowohl die Bereitstellung der Energieträger innerhalb der Kommune erfolgt und außerdem auch ein Anlagenhersteller für Biomassefeuerungen ortsansässig ist!

Zeitraum für die Durchführung

Ab sofort beginnend; Steigerung der kommunalen Brennholzbereitstellung parallel zum Bedarf der zunehmenden Brennholzheizanlagen

Akteure und Zielgruppen

- Kommunale Entscheidungsträger
- Stadtverwaltung
- Forstamt
- lokale Gewerbetreibende

Priorität der Maßnahme

Sehr hoch

Handlungsschritte

Zunächst sind kommunalpolitische Rahmenbedingungen zu klären

Bemerkungen

Diese Maßnahme steht in engem Zusammenhang mit der vermehrten Installation von dezentralen Holzheizanlagen (E-17); aber es besteht auch eine Konkurrenz bezüglich der Brennholznutzung in dem vorgeschlagenen Biomasse-Heiz-(Kraft)-Werk (E-18) zur Bereitstellung von Fern- oder Nahwärme. Daher ist eine strategische Planung auf Basis des vorgeschlagenen Energiekonzeptes (E-2) erforderlich.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Bio-Heizanlagen	Nr.: E-17
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Die Stadt verfügt über eigene Forstflächen, von denen Brennholz für moderne Bioheizanlagen bereit gestellt werden kann; zusätzlich ergibt sich durch die ländliche Umgebung die Möglichkeit für zusätzliche Brennholzbeschaffung auf kurzen Wegen.</p> <p>Die Nutzung dieser heimischen regenerativen Energiepotenziale kann im privaten, gewerblichen und kommunalen Bereich im Leistungsbereich von wenigen kW als Raumzusatzheizung in Öfen bis in den MW-Leistungsbereich zur Bereitstellung von Heiz- und Prozesswärme und auch zur gekoppelten Stromerzeugung in modernen Feuerungsanlagen umweltfreundlich und effizient erfolgen. In Wohngebäuden kann die Kombination mit Solaranlagen zur Warmwasserbereitung zu optimaler Anlagenkonfiguration führen. Scheitholz und Pellets sind für Öfen und Heizkessel im Privatbereich einsetzbar; im größeren Leistungsbereich sind oft Hackschnitzel die optimalen Brennstoffe. Die Verwendung von Biomasse aus privatem und kommunalem Grünschnitt etc. ist zu prüfen; erfolgreiche Beispiele dafür existieren.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Bioheizanlagen können sehr wirtschaftlich betrieben werden</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>gering</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>Sehr hoch – wird von keiner anderen Maßnahme übertroffen; Ausführungen dazu sind dem Klimaschutzkonzept zu entnehmen! In Waren (Müritz) ergibt sich zudem die vorteilhafte Situation, dass sogar ein Hersteller für Biomasseheizanlagen ortsansässig ist und damit auch durch die Anlageninvestition eine kommunale Wertschöpfung realisiert werden kann!</p>		



Zeitraum für die Durchführung Ab sofort
Akteure und Zielgruppen Aufgrund der Vielseitigkeit in verschiedenen Bereichen umsetzbar: <ul style="list-style-type: none">- Private Haushalte- kommunale Liegenschaften (Schulen)- GHD und Industrie
Priorität der Maßnahme Sehr hoch
Handlungsschritte Prioritäre Planung im Zusammenhang mit energetischer Sanierung und Heizungsanlagenmodernisierung
Bemerkungen Diese allgemeine Maßnahme steht in engem Zusammenhang mit der Nutzung der Brennholzpotenziale aus dem Stadtforst (E-16) und energetischen Sanierungsvorhaben mit Substitution fossiler Brennstoffe (E-8) ggf. auch mit der denkbaren Errichtung eines holzbeheizten Heiz(kraft)werks (E-18). Daher sollte diese Maßnahme auch unbedingt in einem kommunalen Energiekonzept (E-2) berücksichtigt werden!



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	(Bio)-Heiz(kraft)werk	Nr.: E-18
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Das Brennholz aus den stadteigenen Forstflächen, aus einem kommunalen Energiewald oder aus dem Umland kann nicht nur in dezentralen modernen Bioheizanlagen sondern auch über eine größere Anlage zur Wärmeversorgung mehrere Verbraucher über das vorhandene Nahwärmenetz oder eine neue Nahwärmeinsel genutzt werden. Solch eine Anlage im größeren Leistungsbereich könnte neben der Wärmeversorgung auch zur gekoppelten Stromerzeugung als Heizkraftwerk errichtet werden. Dazu soll eine detaillierte Potenzialuntersuchung und Machbarkeitsstudie erstellt werden.</p> <p>Die zusätzliche Mitverbrennung von Biomasse aus privatem und kommunalem Grünschnitt ist zu prüfen; erfolgreiche Beispiele dafür existieren. Für die Wirtschaftlichkeit solch eines Biomasseheiz(kraft)werks ist der Betrieb in der Grundlast besonders vorteilhaft, erfordert aber für die Spitzenlastabdeckung einen zusätzlichen Wärmeerzeuger, der dann typischerweise mit Erdgas (möglichst Bioerdgas/Grüngas) betrieben wird.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Bioheiz(kraft)werke können sehr wirtschaftlich betrieben werden, wenn regionale Brennstoffe bereit gestellt werden können.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Hoch bis sehr hoch (reiner Biomasseanteil)</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>Sehr hoch – wird von keiner anderen Maßnahme übertroffen; Ausführungen dazu sind dem Klimaschutzkonzept zu entnehmen! In Waren (Müritz) ergibt sich zudem die vorteilhafte Situation, dass sogar ein Hersteller für Biomasseheizanlagen ortsansässig ist und damit auch durch die Anlageninvestition eine kommunale Wertschöpfung realisiert werden kann!</p>		



Zeitraum für die Durchführung Ab sofort
Akteure und Zielgruppen Stadtwerke
Priorität der Maßnahme Sehr hoch
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none">- Biobrennstoffpotenzialanalyse- Machbarkeitsstudie Bio-Heiz(kraft)werk
Bemerkungen <p>Diese Maßnahme steht in engem Zusammenhang mit der Erstellung von Energiekonzepten (E-2), der Erhaltung der Fernwärme bzw. Optimierung des Wärmenetzes (E-19) und der Mobilisierung der Brennstoffpotenziale (E-16); es besteht dann allerdings eine Nutzungskonkurrenz mit der Verwendung in Kleinanlagen (E-17). Daher sollte diese Maßnahme auch unbedingt in einem kommunalen Energiekonzept (E-2) berücksichtigt werden!</p>



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Fernwärme / Wärmenetz	Nr.: E-19
<i>Kurzbeschreibung/Ziele</i>		
Im Rahmen einer Studie sollte ermittelt werden, wie sich der zukünftige Fernwärmeabsatz entwickeln wird und wo im Wärmenetz Sanierungsbedarf bzw. Optimierungsmöglichkeiten gegeben sind. Daraus soll eine Strategie entwickelt werden, wie die zukünftige netzgebundene Wärmeversorgung effizient realisiert werden kann; entsprechende bauseitige Maßnahmen sind nachfolgend durchzuführen.		
<i>Erwartete Gesamtkosten</i>		
Gering für Studie, hoch für Sanierung		
<i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i>		
Gering bis mittel (bei nachfolgender Netzoptimierung)		
<i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i>		
Hoch		
<i>Zeitraum für die Durchführung</i>		
Ab sofort		
<i>Akteure und Zielgruppen</i>		
Stadtwerke		
<i>Priorität der Maßnahme</i>		
Sehr hoch		



Handlungsschritte

- Studie erstellen und auswerten
- ggf. Umsetzungsmaßnahmen planen und durchführen.

Bemerkungen

Diese Maßnahme steht in engem Zusammenhang mit der Erstellung von Energiekonzepten (E-2), dem potenziellen Neubau eines netzgekoppelten Bio-HKW (E-18); es besteht dann allerdings eine Nutzungskonkurrenz mit der Wärmezeugung durch dezentrale Kleinanlagen wie BHKW (E-11), Solarkollektoren (E-12), Wärmepumpen (E-13) und Bioheizkesseln (E-17).

Daher sollte diese Maßnahme auch unbedingt in einem kommunalen Energiekonzept (E-2) berücksichtigt werden!



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Photovoltaik	Nr.: E-20
Kurzbeschreibung/Ziele		
Selbst bei Nutzung der geeigneten Dachflächen auf Wohngebäuden für solarthermische Warmwasserbereitung mit Kollektoren bleiben noch erhebliche Dachflächen übrig, die zur photovoltaischen Solarstromerzeugung genutzt werden können; ebenso stehen dafür die geeigneten Dachflächen auf Nichtwohngebäuden zur Verfügung.		
Erwartete Gesamtkosten		
Wirtschaftliche Realisierung		
Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial		
Sehr hoch! Alleine durch die Solarstromerzeugung auf den Wohngebäuden kann der private Stromverbrauch der Einwohner vollständig gedeckt werden; bei zusätzlicher Nutzung der Dachflächen auf Nichtwohngebäuden kann auch der Strombedarf der Industrie/Wirtschaft bzw. der evtl. zukünftigen Elektromobilität zumindest anteilig aus lokaler Solarstromerzeugung gedeckt werden! Dadurch lassen sich CO ₂ -Emissionen in Höhe von 1,5 tCO ₂ /EW*a einsparen, was etwa 20 % der aktuellen Emission entspricht!		
Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung		
Hoch		
Zeitraum für die Durchführung		
Ab sofort		
Akteure und Zielgruppen		
Gebäudeeigentümer; ggf. auch Investoren bzw. Energiegenossenschaften über „Solar-dachbörse“		
Priorität der Maßnahme		
Sehr hoch		



Handlungsschritte

- Gebäudespezifische Untersuchung zur geeigneten Dachfläche und Auslegung der Anlage durch einen Fachplaner.

Bemerkungen

Detaillierte Berechnungen zu dieser Maßnahme befinden sich im Klimaschutzkonzept.

Diese Maßnahme steht im Zusammenhang mit der solarthermischen Dachnutzung durch Kollektoren (E-12) und sollte auch im Rahmen eines kommunalen Energiekonzeptes (E-2) berücksichtigt werden.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Windenergieanlagen	Nr.: E-21
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Prüfung der Potenziale und Möglichkeiten zur Nutzung der Windkraft. Dies betrifft</p> <ul style="list-style-type: none"> - innerstädtische Kleinwindkraftanlagen, - ggf. zukünftige Nutzung von heute nicht als Windeignungsgebieten ausgewiesenen Flächen für neue Windnutzungskonzepte (z.B. Flugwindkraftanlagen, die nach dem Prinzip eines Lenkdrachens fliegen), - größere Windkraftanlagen, <p>Beteiligung an Windenergieprojekten außerhalb des Stadtgebietes</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Die spezifischen Investitionskosten für Kleinwindkraftanlagen sind sehr hoch und ein wirtschaftlicher Betrieb ist selten möglich.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Sehr gering für Kleinwindkraftanlagen;</p> <p>Sehr hoch, wenn eine Beteiligung an Windenergieprojekten in der Region erfolgen oder entsprechende kommunale Flächen für größere Windkraftanlagen oder neue Windenergiekonzepte ausgewiesen werden können: Bei einer angenommenen installierten Leistung von 10 MW und 1800 Vollbetriebsstunden im Jahr ergibt sich eine jährliche Stromausbeute von 18 GWh/a. Wenn dieser Windstromertrag den Import von deutschem Strommix mit einem aktuellen Emissionsfaktor von 574 gCO₂/kWh substituiert, ergibt sich eine CO₂-Minderung in Höhe von 10332 tCO₂/a; dies entspricht einer einwohnerspezifischen CO₂-Minderung von knapp 0,5 tCO₂/EW*a (ca. 6% der CO₂-Emissionen von 2012).</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>Möglicherweise sehr hoch</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>Aktuell erfolgt keine Ausweisung eines kommunalen Windeignungsgebietes.</p>		

**Akteure und Zielgruppen**

- Stadtvertretung
- Stadtverwaltung
- Investor
- Beteiligungen

Priorität der Maßnahme

gering

Handlungsschritte

Marktbeobachtung

Bemerkungen

Die Errichtung und der Betrieb von Kleinwindkraftanlagen sind mit nicht unerheblichen Problemen verbunden; auch der wirtschaftliche Betrieb ist oft nur unter besonderen Bedingungen realisierbar; daher kann diese Maßnahme derzeit nicht empfohlen werden! Möglicherweise können zukünftig aber innerstädtische Flächen für neuartige Windenergienutzungskonzepte ausgewiesen und damit ein nicht unerhebliches Potenzial erschlossen werden. Dies sollte im Rahmen eines kommunalen Gesamtenergiekonzeptes (E-2) berücksichtigt werden!



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Ökologischer Strommix	Nr.: E-22
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Der Bezug von zunehmenden Anteilen von Ökostrom führt zu massiven Einsparungen von CO₂-Emissionen, da Ökostrom mit einem klimaneutralen Emissionsfaktor angesetzt wird.</p> <p>Stromverbraucher können Ökostrom vom kommunalen Stromversorger oder von überregionalen Anbietern beziehen. Innerhalb der Kommune bestehen erhebliche Potenziale zur Ökostromerzeugung auf den großen zur Verfügung stehenden Dachflächen über Photovoltaik (E-20) sowie ggf. von Windkraft (E-21).</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Derzeit ist (noch) mit (geringen) Mehrkosten bei Ökostromtarifen zu rechnen</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Sehr hoch (solange der konventionelle Strommix noch durch hohe CO₂-Emissionswerte charakterisiert ist – dieser wird zukünftig jedoch deutlich abnehmen)</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>keine</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>Möglichst umgehend solange Ökostrom noch einen deutlichen Emissionsvorteil gegenüber dem allgemeinen Strommix hat!</p>		
<p><i>Akteure und Zielgruppen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stadtverwaltung: Versorgung kommunaler Gebäude mit Ökostromtarifen (Vorbildfunktion) - Alle sonstigen Verbraucher 		
<p><i>Priorität der Maßnahme</i></p> <p>hoch</p>		



Handlungsschritte

Marktbeobachtung und aktive Entscheidung zum Tarif- bzw. Anbieterwechsel

Bemerkungen

Mit dieser Maßnahme kann sehr kurzfristig die stromseitige Klimabelastung deutlich reduziert werden. Mittel- und langfristig wird sich die lokale Erzeugung von regenerativem Strom (z.B. durch Photovoltaik und ggf. Windkraft) deutlich steigern lassen und auch der allgemeine Strommix des Versorgers günstigere Emissionswerte aufweisen.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	LED-Straßenbeleuchtung	Nr.: E-23
<i>Kurzbeschreibung/Ziele</i>		
Einsatz von energiesparenden LED-Leuchtmitteln im Bereich der kommunalen Straßenbeleuchtung und bei anderen Beleuchtungsanlässen führt zur Verbrauchsreduktion und demnach zur ökologischen Verbesserung		
Die laufenden diesbezüglichen Aktivitäten in ausgewählten Straßenzügen sollen fortgeführt und erweitert werden.		
<i>Erwartete Gesamtkosten</i>		
Vom Umfang abhängig – derzeit unbekannt; Fördermittel können beantragt werden		
<i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i>		
Noch nicht quantifizierbar		
<i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i>		
keine		
<i>Zeitraum für die Durchführung</i>		
ab sofort		
<i>Akteure und Zielgruppen</i>		
– Stadtverwaltung prüft bereits die weitere Umsetzung dieser Maßnahme		
<i>Priorität der Maßnahme</i>		
hoch		



Handlungsschritte

Planung der zeitlichen und örtlichen Realisierung innerhalb der Stadtverwaltung

Bemerkungen

Erfahrungen anderer Kommunen berücksichtigen!

Die Maßnahme sollte im Zusammenhang mit Energiekonzepten (E-2) und dem kommunalen Energiemanagement (E-3) durchgeführt werden.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Energie & Wärme	Stromsparende Anlagen, Maschinen und Geräte	Nr.: E-24
<i>Kurzbeschreibung/Ziele</i>		
Einsatz von energiesparenden Leuchtmitteln wird im gewerblich-industriellen Sektor sowie bei den privaten Haushalten ein großes Potenzial für die Einsparung bzw. den effizienten Umgang mit elektrischer Energie gesehen. Dieses Stromsparerpotenzial kann insbesondere durch den Einsatz von effizienten Anlagen und Elektromaschinen in Industrie und Gewerbe sowie durch stromsparende Technologien im Haushalt (z.B. Stand-by-Schaltungen vermeiden, schaltbare Steckerleisten, moderne Heizungspumpen, Energiesparbeleuchtung, A+++ Haushaltsgeräte) erschlossen werden.		
<i>Erwartete Gesamtkosten</i>		
Die Beschaffungskosten amortisieren sich regelmäßig innerhalb der Gerätestandzeit.		
<i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i>		
Gering (in Haushalten) mittel bis hoch (in Gewerbe und Industrie)		
<i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i>		
keine		
<i>Zeitraum für die Durchführung</i>		
ab sofort		
<i>Akteure und Zielgruppen</i>		
– Private, gewerblich-industrielle sowie kommunale Stromverbraucher		
<i>Priorität der Maßnahme</i>		
Sehr hoch		



Handlungsschritte

- Energiemanagement mit Datenerfassung
- Monitoring
- Auswertung und Analyse des Handlungsbedarfs mit anschließendem Austausch der Komponenten.

Bemerkungen

Erfahrungen anderer Kommunen berücksichtigen!

Die Maßnahme ist im Zusammenhang zu sehen mit Energiekonzepten (E-2) und dem (kommunalen) Gebäude- und Energiemanagement (E-3) und stellt ein mögliches Ergebnis von Energieberatung (E-6) dar.



9.2 Maßnahmenblätter Verkehr

Abgeleitet aus den Inhalten des Kapitels 6.2.2 sind in der Zusammenarbeit der Akteure im Klimarat und dem Themenkreis Verkehr die nachfolgend in Maßnahmenblättern gefassten Empfehlungen für zukünftig umzusetzende Klimaschutzmaßnahmen im Handlungsfeld Verkehr entstanden.

Tabelle 25: Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr

Nr.	Titel der Klimaschutzmaßnahme
V-1	Die Stadtverwaltung setzt Signale!
V-2	Fahrradfreundliche Stadt
V-3	Attraktivitätssteigerung des Busverkehrs
V-4	Integration von Nahverkehrsinformationen in die Touristeninformation
V-5	Pendlerportal



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Verkehr	Die Stadtverwaltung setzt Signale!	Maßnahmen-Nr.: V-1
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Die Stadtverwaltung Waren (Müritz) stellt ihren Fuhrpark durch eine konsequente Beschaffung verbrauchsgünstiger und emissionsarmer Fahrzeuge und die verstärkte Berücksichtigung alternativer Antriebssysteme um. So kommen bspw. für längere Strecken Erdgasfahrzeuge in Betracht, die perspektivisch mit Bioerdgas betrieben werden. Auch der Einsatz elektrisch betriebener Kfz im städtischen Fuhrpark ist in laufender Verfolgung des technischen Fortschritts ständig zu prüfen.</p> <p>Weiterhin soll angestrebt werden, für innerstädtische Dienstgänge Pedelecs (elektromotorunterstützte Fahrräder) einzusetzen.</p> <p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung des Bestandes an Altfahrzeugen - sichtbare und öffentlichkeitswirksame Vorbildwirkung der Stadt durch den Einsatz emissionsfreier oder -armer Fahrzeuge 		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abhängig von Umfang und Zyklus der Ersatzbeschaffungen im städtischen Fuhrpark. - Bei Einbeziehung eines Pedelec-Dienstleisters langfristige Kalkulierbarkeit und Sicherung der Wirtschaftlichkeit. 		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Die Nutzung von Dienstwagen mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren und den damit verbundenen Emissionen auf Kurzstrecken kann durch diese Maßnahme vermieden oder verringert werden. Die Klimagasemissionen im motorisierten Fuhrpark werden somit reduziert.</p>		
<p>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</p> <p>Einbeziehung regionaler Händler und Serviceunternehmen in Beschaffung und Unterhaltung.</p>		

**Zeitraum für die Durchführung**

Umsetzung laufend möglich

Akteure und Zielgruppen

Mitarbeiter der Stadtverwaltung in Waren (Müritz)

Priorität der Maßnahme

Hohe Priorität, da unmittelbar sichtbar und öffentlichkeitswirksam

Handlungsschritte

- Untersuchung zur Auslastung der Fahrzeuge der Stadtverwaltung
- Entwicklung eines professionellen Mobilitätsmanagements für den Einsatz der Pedelecs mit Standortverteilung, Akkuladestationen, Nutzungsorganisation, Leasingvorbereitung, Branding usw. durch einen erfahrenen Anbieter
- Leasing der Pedelecs, Elektro- und Erdgasfahrzeuge im städtischen Fuhrpark
- Anbringen von öffentlichkeitswirksamen Aufschriften (Branding) an den Fahrzeugen zur vorbildhaften Publizierung der Klimaschutzwirksamkeit dieser Fahrzeugnutzung
- Ständige Überprüfung des Fuhrparks auf Auslaufen von Nutzungsverträgen älterer Kfz um möglichst emissionsarme Fahrzeuge bzw. Pedelecs zu nutzen (bei Ersatzbeschaffungen prüfen, ob nicht generell auf ein neues Kfz verzichtet werden kann)



Bemerkungen

- emissionsarme Fahrzeuge besitzen besondere Präsenz im Erscheinungsbild der Stadt
- Weitere Klimaschutzeffekte lassen sich im Rahmen des Mobilitätsmanagements erzielen, u.a. Verbrauchscontrolling, verbesserte Auslastung, Ergänzung durch Carsharing, Schulungen zum energiesparenden Fahren
- Übernahme dieser Maßnahme auch in kommunale Unternehmen der Stadt (hervorzuheben: Stadtwerke) erstrebenswert
- bessere Akzeptanz von Elektrofahrrädern gegenüber normalen Fahrrädern (weniger anstrengend für untrainierte Nutzer, keine verschwitzte Ankunft am Ziel, Freude an der Bewegung, Förderung der Gesunderhaltung usw.)



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Verkehr	Fahrradfreundliche Stadt	Maßnahmen-Nr.: V-2
<p>Kurzbeschreibung/Ziele</p> <p>Waren (Müritz), als Etappenziel vieler Radwanderwege, soll durch den weiteren Ausbau sowie Ergänzungen von Radwegen insbesondere auch für die Warener Bürger im innerörtlichen Verkehr zur sicheren und fahrradfreundlichen Stadt werden. Infolge der Einbettung der Radverkehrsentwicklung in die Stadtplanung ist eine konsequente Weiterentwicklung gewährleistet.</p> <p>Durch das periodische Publizieren des Radwegnetzes und seiner Weiterentwicklung in den lokalen Zeitungen wird das Fahrrad als alternatives Fortbewegungsmittel in das Bewusstsein der Bevölkerung gerufen.</p> <p>Folgende Aufgaben sollen zukünftig verstärkt oder neu wahrgenommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung und Attraktivitätssteigerung von Radfahren und Fußgängen als „Null-Emissions-Mobilität“ - Verbesserung der Infrastruktur für den Radverkehr - Verkehrsverlagerung vom motorisierten Individualverkehr (MIV) aufs Fahrrad, vor allem bei kürzeren Distanzen - Erzeugung einer besseren Präsenz in öffentlichen Bewusstsein 		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <p>Verbesserungen für die Fahrradfahrer können im Rahmen ohnehin vorzunehmender Arbeiten am Straßennetz erfolgen und erzeugen darum nur begrenzte zusätzliche Kosten.</p> <p>Einfache Maßnahmen wie Abmarkierungen von Schutzstreifen für Radfahrer erzeugen relativ geringe Kosten.</p>		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Der Ersatz insbesondere innerstädtischer Pkw-Fahrten durch Fahrräder besitzt ein bedeutendes Minderungspotenzial. Bei fortgesetzt guten Erfahrungen und kommunikativer Multiplikation derselben kann diese Maßnahme sehr nachhaltig wirken.</p>		



Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung

Positive Effekte für das regionale Handwerk, insbesondere Fahrradhändler und Reparaturwerkstätten.

Zeitraum für die Durchführung

Weiterentwicklung des Radwegenetzes: kontinuierlich und im Zusammenhang mit der Unterhaltung des Straßennetzes;

Publizierung: speziell in Sommermonaten (Touristen).

Die Abmarkierung von Schutzstreifen kann kurzfristig erfolgen.

Akteure und Zielgruppen

- Stadtverwaltung
- lokale Zeitungen
- Einwohner
- Beschäftigte
- Touristen

Priorität der Maßnahme

Hohe Priorität, da unmittelbar und öffentlichkeitswirksam

Handlungsschritte

- Fortgesetzte Verankerung der Radverkehrsentwicklung in der Stadtplanung, Akzeptanz/Durchsetzung von Qualitätsstandards
- Überprüfung und Weiterentwicklung der Radwegebeziehungen (Haupttrouten) in dem Radwegekonzept der Stadt
- Erweiterung der Angebote attraktiver Fahrradabstellanlagen, in Wohngebieten auch durch die Wohnungsgesellschaften
- Anpassen der Radwege an ein potenziell höheres Radverkehrsaufkommen (Fahrradstraßen, Fahrradaufstellräume im Spurbereich vor Lichtsignalanlagen...)
- bürgerorientierte Radnetzentwicklung: Identifizieren und Beseitigen von Schwachstellen, Hemmnissen, Netzlücken
- Öffnung von Einbahnstraßen für den Radverkehr
- Publizierung des guten Radnetzangebotes in der Lokalpresse mit kleiner Radwegkarte (in Abständen zu wiederholen)
- Förderung/Erleichterung von Fahrradausleihmöglichkeiten



- Optimierung der Wegweisung
- Entwicklung innovativer fahrradfreundlicher Oberflächen für den Bereich denkmalgeschützter Kopfsteinpflasterstraßen, Beseitigung von Gefahrenstellen
- Einbeziehung der Radwege in den Winterdienst

Bemerkungen

Die Förderung des Radverkehrs besitzt aufgrund seiner „Nullemission“ eine besondere Bedeutung.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Verkehr	Attraktivitätssteigerung des Busverkehrs	Maßnahmen-Nr.: V-3
Kurzbeschreibung/Ziele		
<p>In Waren (Müritz) bilden die regionalen Buslinien zusammen mit zwei Stadtbuslinien einen „Stadtbusverkehr“. Das Stadtgebiet wird hierdurch gut erschlossen.</p> <p>Um die Akzeptanz des Stadtbusverkehrs zu erhöhen, wird empfohlen im Bereich der sog. „Nordschleife“ der beiden Stadtbuslinien durch die nördliche Innenstadt eine Optimierung vorzunehmen, da die hier entstehende Fahrzeitverlängerung nachweislich zu erheblichen Attraktivitätseinbußen führt.</p> <p>Die Fahrpläne sollten auch auf den Internetseiten der Verkehrsbetriebe und der Stadt gut zugänglich sein. Regelmäßige Veröffentlichungen im Lokalblatt können zeigen, wie der Busverkehr „funktioniert“ und helfen eventuelle Hemmnisse abzubauen.</p>		
Erwartete Gesamtkosten		
Kosten für Umverlegung oder Neueinrichtung von Bushaltestellen.		
Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial		
Emissionsminderungen treten im Umfang der Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr (MIV) durch Verlagerung auf den örtlichen Busverkehr ein.		
Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung		
Die Stabilisierung des örtlichen Busverkehrs sichert qualifizierte Arbeitsplätze vor Ort.		
Zeitraum für die Durchführung		
Mittelfristig nach guter Vorbereitung.		
Akteure und Zielgruppen		
<ul style="list-style-type: none"> - Stadtverwaltung - Verkehrsbetriebe (pvg) - Bürger - Beschäftigte - Touristen 		

**Priorität der Maßnahme**

Hohe Priorität, da für die Existenzsicherung und die Weiterentwicklung des Busverkehrs von besonderer Bedeutung.

Handlungsschritte

Weiterentwicklung des vorhandenen Faltblatt-Stadtfahrplans.

Linienoptimierung:

- Überprüfung der Linienführung hinsichtlich der Vermeidung von Umwegen, siehe sog. Nordschleife durch die nördliche Innenstadt
- Angebot akzeptabler fußläufig gut erreichbarer Haltestellen am direkten Linienvverlauf
- Gute Begründung der Maßnahmen in Fahrplankonferenzen und in der Presse (Attraktivitätssteigerung bedeutet Existenzsicherung und Entwicklungsperspektiven für den Busverkehr, „Der Stadtbus wird schneller!“)
- Abgleich Bus- und Bahnfahrplan und Darstellung wichtiger Anschlüsse im Fahrplanauszug
- Gezielte und in Abständen wiederholte Publizierung im Lokalblatt, wie der Busverkehr „funktioniert“, wie einfach praktikabel er eigentlich ist, zum Abbau von Nutzungshemmungen. U.U. gleichfalls Pressepublikation o.g. Fahrplanauszüge.
- Erstellen eines Logos und eines einprägsamen Slogans, welche die Marke „Stadtbusverkehr in Waren (Müritz)“ in der Bevölkerung festigen. Logo oder Slogan können über einen öffentlichkeitswirksamen Wettbewerb erstellt werden. Alles zusammen sorgt für eine erhöhte Aufmerksamkeit.

Bemerkungen

Die Qualität des öffentlichen Busverkehrs kann Ansiedlungsentscheidungen von Menschen und Betrieben oft mit beeinflussen. Häufig sind Qualität und Leistungsfähigkeit besser als die öffentliche Wahrnehmung. Hier muss positiv korrigierend gehandelt werden.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Verkehr	Integration von Nahverkehrsinformationen in die Tourismusinformation	Maßnahmen-Nr.: V-4
<p>Kurzbeschreibung/Ziele</p> <p>Informationen über Abfahrtszeiten und Linienführungen sind bei nicht verfügbaren Fahrplanheften (Standardfall für den Touristen) oft schwer erreichbar. Ebenso sind örtliche Nahverkehrsunternehmen und ihre Fahrplaninformationsangebote auch im Internet intuitiv meist nur mühsam auffindbar. Diese Zugangsschwelle könnte mit der beschriebenen Maßnahme erheblich reduziert werden. Darüber hinaus sollte die Attraktivitätserhöhung der Nahverkehrsangebote einschließlich deren Vernetzung eine Daueraufgabe sein.</p> <p>Folgende Aufgaben sollen zukünftig verstärkt oder neu wahrgenommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angebot von Nahverkehrsinformationen auf der städtischen Website - Integration von Nahverkehrsinformationen in die Angebote der Tourismuszentrale - Setzen von Links zu den Fahrplaninformationen der Nahverkehrsbetriebe 		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <p>Geringe Zusatzkosten, da Bearbeitung im Rahmen der ohnehin vorhandenen Aufgaben</p>		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Plausible und attraktive Nahverkehrsangebote sind bei leichter Erreichbarkeit der erforderlichen Informationen geeignet, Aktivitäten mit dem eigenen Kfz auf Bus (Schiff, Fahrrad und Bahn) zu verlagern.</p>		
<p>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</p> <p>Stärkung der regionalen Wertschöpfung durch umfangreichere Inanspruchnahme lokaler (Verkehrs-) Dienstleistungen</p>		
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>kurzfristig</p>		

**Akteure und Zielgruppen**

- Stadtverwaltung
- Regionale Verkehrsbetriebe
- Tourismuszentrale
- Touristen

Priorität der Maßnahme

hoch

Handlungsschritte

- Aufnahme der beschriebenen Informationen in die städtische Website
- Betrauen der Tourismusinformation mit den genannten Aufgaben
- Entwicklung tourismusrelevanter abgestimmter Nahverkehrsangebote
- gezielte Vernetzung der ÖPNV-Knotenpunkte
- Verbesserung der Abfahrtszeitenplanung (ÖPNV - Bahn)

Bemerkungen

Die Tourismusinformationszentrale ist häufig erster und bei gutem Ersteindruck auch wiederholt Anlaufpunkt von ortsunkundigen Touristen. Dabei werden zusätzlich zu speziellen Anliegen die Angebote i. d. R. auf ihren Informationsgehalt prüfend durchgesehen. Somit haben bei guter Aufstellung die hier zu transportierenden Nahverkehrsinformationen eine gute Chance wahrgenommen zu werden.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Verkehr	Pendlerportal	Maßnahmen-Nr.: V-5
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Ein Pendlerportal soll auf unkomplizierte Weise den Kontakt zwischen Pendlern schaffen, mit dem Ergebnis dauerhafter und verlässlicher Fahrgemeinschaften.</p> <p>Dabei versteht sich das Portal als sinnvolle Ergänzung des örtlichen ÖPNV-Angebotes, da dynamische Verlinkungen zu regionalen ÖPNV-Anbietern als auch eine automatische Suche nach geeigneten ÖPNV-Verbindungen bereits implementiert sind. Die ÖPNV-Verbindungen werden stets als erstes Ergebnis angezeigt.</p> <p>Solch ein Portal ist umso effektiver, je mehr aneinandergrenzende Landkreise, Städte und Gemeinden in ihm vernetzt sind. Deshalb wird empfohlen ein Pendlerportal für den Landkreis Mecklenburgische Seenplatte und möglichst auch für das gesamte Bundesland Mecklenburg-Vorpommern einzurichten.</p> <p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> - Senkung des Verkehrsaufkommens durch Pendler - Reduzierung der Fahrtkosten - Verringerung des CO₂-Ausstoßes 		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <p>Einmalig ≈ 1.000 € für die Erstellung und ≈ 100 € monatlich für die Unterhaltung, aufzubringen durch den Landkreis, da die Einrichtung kreisbezogen erfolgt.</p>		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Emissionsminderungen treten im Umfang der Vermeidung von Einzelfahrten durch Verlagerung auf Fahrgemeinschaften ein.</p>		
<p>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</p> <p>Keine erkennbaren Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung</p>		
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>mittelfristig</p>		



Akteure und Zielgruppen

- Stadtverwaltung
- Kreisverwaltung
- Landesregierung MV
- Betriebe
- Berufspendler

Priorität der Maßnahme

mittlere Priorität

Handlungsschritte

- Einrichtung des Pendlerportals durch den Landkreis
- Ein wichtiger Aspekt ist die Vermarktung eines solchen Portals. Es wird empfohlen, Informationen, welche die Nutzung und die Vorteile des Pendlerportals aufzeigen, periodisch zu publizieren und auch im Internet zu veröffentlichen. Eine dauerhafte Auslage von Informationsblättern in Betrieben und öffentlichen Einrichtungen ist ebenfalls vorstellbar.
- Durch das Verlinken des Portals auf den Homepages der Stadt, des Landkreises und den Betrieben wird der Nutzerradius ebenfalls vergrößert.

Bemerkungen

Untersuchungen haben für Waren (Müritz) unvermutet hohe Ein- und Auspendlerzahlen ausgewiesen. Daraus resultiert diese Maßnahme. Es ist bekannt, dass bereits Fahrergemeinschaften bestehen und auch genutzt werden. Ziel ist es, weitere stabile Gemeinschaften zu bilden.

Erst wenn ein Pendlerportal in allen Landkreisen von Mecklenburg-Vorpommern existiert, ist die Vernetzung „grenzenlos“ und die Nutzung optimal.

Funktionierende Beispiele: Bundesländer Hessen (<http://hessen.pendlerportal.de/>) und Rheinland-Pfalz (<http://rheinlandpfalz.pendlerportal.de/>).

Das Pendlerportal ist für den Nutzer kostenlos.

Durch das externe Erstellen und Betreiben des Portals kann die Kommune zur Senkung des Verkehrsaufkommens beitragen, ohne eigene Ressourcen für die Weiterentwicklung, Wartung oder Pflege aufbringen zu müssen.



9.3 Maßnahmenblätter Öffentlichkeitsarbeit

Die prioritären Strategien bzw. Ideen wurden auf der 6. Klimaratssitzung sowie in den nachfolgenden schriftlichen Diskussionen zu Maßnahmen ausgearbeitet.

Bei der Entwicklung der Maßnahmen wurde berücksichtigt, dass den Akteuren in der Stadt Waren (Müritz) keine Ressourcen für umfangreiche neue Aktivitäten zur Verfügung stehen. Umso mehr kommt es darauf an, den Informationsaustausch fortzusetzen, um so möglichst Synergien zu erschließen und eine kontinuierliche Information der Bürger zu ermöglichen (siehe Maßnahmen Ö-1 und Ö-2). Zudem sollten für die Akteure im Klimarat externe bzw. zusätzliche Ressourcen erschlossen werden (Ö-3 und Ö-5). Auch den Bürgern sollen realistische Verhaltensangebote bzw. Informationen über Fördermöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden (Ö-4).

Tabelle 26: Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit

Nr.	Titel der Klimaschutzmaßnahme	Bezug zur Strategie / Idee
Ö-1	Bürger informieren und motivieren	1
Ö-2	Klimarat	2
Ö-3	Klimaschutzmanagement	2
Ö-4	Verhaltensangebote für Bürger	3
Ö-5	Ökonomische Instrumente für den Klimaschutz	4,5
Ö-6	Energiemanagementsysteme fördern	4,11



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Öffentlichkeits- arbeit	Bürger informieren und motivieren	Nr.: Ö-1
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Die Bürger sollen stetig über den Klimaschutz informiert und zur Mitwirkung motiviert werden. Dazu werden die städtische Internetplattform und das Warener Wochenblatt schwerpunktmäßig genutzt.</p> <p>Es wird auch das Prinzip der „Kampagne“ genutzt, d.h. es wird jeweils ein Thema über einen begrenzten Zeitraum in den Blick genommen, z.B. ein Thema pro Jahreszeit, und möglichst in Verbindung mit weiterführenden Angeboten wie z.B. Veranstaltungen.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Die Maßnahme muss durch die Stadtverwaltung personell betreut werden.</p> <p>Die Publikation von Informationen auf der städtischen Internetplattform und im Warener Wochenblatt erzeugt keine zusätzlichen Sachkosten.</p> <p>Veranstaltungen erzeugen Kosten; bei einer guten Koordination werden diese von einzelnen Akteuren getragen, bzw. diese werben Fördermittel ein, sodass der kommunale Haushalt nicht belastet wird.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale in den Bereichen Energie und Verkehr erschlossen werden. Sie hat damit kein eigenes Minderungspotenzial.</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale in den Bereichen Energie und Verkehr erschlossen werden. Sie hat damit keine eigene Wertschöpfung.</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>ab 2014; fortlaufend</p>		



Akteure

- Die Stadtverwaltung koordiniert die Maßnahme und sorgt für die Veröffentlichungen auf der städtischen Internetplattform und im Warener Wochenblatt.
- Die Stadtverwaltung setzt z.B. im Bereich Verkehr Maßnahmen um, die sich direkt an die Bürger richten und daher auch kommuniziert werden müssen.
- Lokale Akteure setzen eigene Aktivitäten um (z.B. Bauherrentage der Müritz-Sparkasse) bzw. entwickeln gemeinsam weitere Aktivitäten. Sie liefern dazu auch Beiträge für das Warener Wochenblatt.
- Im Klimarat werden solche Aktivitäten vorgestellt und Synergien gesucht; es wird ein Jahresplan erarbeitet (möglichst ein Thema pro Jahreszeit; Akteure, Aktivitäten...).
- Das Umweltbüro Nord e.V. unterstützt die Stadt beim Aufbau von Klimaschutz-Webseiten; es liefert ferner bis zur Fertigstellung des Klimaschutzkonzepts Presseberichte für das Warener Wochenblatt.

Zielgruppen

- Alle Bürger der Stadt Waren (Müritz); ggf. auch Gäste der Stadt.
- Einzelne Themen bzw. Kampagnen haben konkretere Zielgruppen – so richtet sich z.B. das Thema Heizungsmodernisierung an Hausbesitzer.

Priorität der Maßnahme

hoch

Diese Maßnahme (die ihr zugrunde liegende Strategie) erhielt auf der 5. Klimaratssitzung die Position 1 im Bereich Öffentlichkeitsarbeit.

Handlungsschritte

- 1.) Fortführung der Berichterstattung im Warener Wochenblatt
- 2.) Stadtinterne Abstimmung zu einer städtischen Klimaschutzwebsite und zur Nutzung sozialer Medien (siehe Anlagen 1+2)
- 3.) Aufbau der städtischen Klimaschutzwebsite
- 4.) Klärung über die Fortführung des Klimarats (Maßnahme Ö-2) und die Einberufung eines Klimaschutzmanagers (Maßnahme Ö-3)



5.) Planung der Arbeit im Klimarat (Jahresplan mit Themen, Aktionen und Akteuren)

6.) Umsetzung der geplanten Aktivitäten

Bemerkungen

Die verfügbaren Medien werden spezifisch genutzt:

- Die städtische Website eignet sich für grundlegende stadtspezifische Informationen, die über einen längeren Zeitraum Gültigkeit haben. Laufende Aktualisierungen sind hier nicht zu leisten.
- Das Warener Wochenblatt eignet sich für kurze aktuelle Informationen, z.B. Verbrauchertipps oder Veranstaltungsankündigungen bzw. -berichte. Es eignet sich nicht für ausführliche Beiträge.
- Wenn Interaktion mit den Bürgern angestrebt wird, müssen andere Medien genutzt werden, z.B. Facebook, andere soziale Netzwerke oder Veranstaltungen.
- Wenn ausführlichere Informationen verbreitet werden sollen, müssen andere Formate genutzt werden – insbesondere Veranstaltungen.

Beispielhafte Themen und Akteure:

- Frühjahr: energiesparendes Bauen und Modernisieren (z.B. Bauherrentage der Müritz-Sparkasse)
- erneuerbare Energien (z.B. Aktion zum bundesweiten „Tag der erneuerbaren Energien“ organisieren)
- Sommer: Klimafreundliche Mobilität, Radfahren und Fitness, etc.
- Herbst: Ernährung und Klimaschutz (in Verbindung mit dem kirchlichen Erntedankfest)
- fachgerechte Modernisierung von Heizungsanlagen
- Winter: energiesparende Beleuchtung (u.a. Elektroinstallateure und Baumärkte einbinden)
- Energieeffizienz bei Haushaltsgeräten



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit	Klimarat	Nr.: Ö-2
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Klimaschutz kann nur dann erfolgreich sein, wenn viele gesellschaftliche Akteure eingebunden werden. Dabei kommt den energiepolitisch relevanten Akteuren – also denen, die Energie bereitstellen, die viel Energie verbrauchen, die für Infrastruktur und Verkehr zuständig sind und die einen großen Kundenstamm haben und so viele Menschen ansprechen können – eine Vorreiterrolle zu.</p> <p>Diese Akteure wurden in den Klimarat der Stadt Waren (Müritz) berufen und haben dort sehr konstruktiv die Erstellung des Klimaschutzkonzepts begleitet.</p> <p>Die Arbeit des Klimarats soll auch nach Fertigstellung des Konzepts fortgesetzt werden, mit Fokus auf der Umsetzung von Maßnahmen und der dazu erforderlichen Kommunikation und Kooperation.</p> <p>Dazu ist es erforderlich, dem Klimarat eine tragfähige Struktur zu geben und insbesondere die Leitung personell abzusichern.</p> <p>Der Klimarat kann geleitet/betreut werden durch</p> <ul style="list-style-type: none"> – einen Energiemanager (=Optimalvariante; siehe Ö-3) – einen Mitarbeiter der Stadtverwaltung ehrenamtlich z.B. durch ein Mitglied des Umweltausschusses (wenig realistisch). – Prinzipiell kommt auch eine Organisation als Verein infrage; aber auch das ist wenig realistisch. 		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Die Maßnahme muss durch die Stadtverwaltung personell betreut werden. Sofern das durch einen Klimaschutzmanager geschieht, sind die Kosten in Maßnahme Ö-3 enthalten.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale in den Bereichen Energie und Verkehr erschlossen werden. Sie hat damit kein eigenes Minderungspotenzial.</p>		



<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale in den Bereichen Energie und Verkehr erschlossen werden. Sie hat damit keine eigene Wertschöpfung.</p>
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>ab 2014; fortlaufend</p>
<p>Akteure</p> <ul style="list-style-type: none">- Die Stadtverwaltung koordiniert die Maßnahme.- Die Klimaratsmitglieder arbeiten weiterhin ehrenamtlich mit. <p>Zielgruppen</p> <ul style="list-style-type: none">- Die Maßnahme richtet sich an alle Zielgruppen, die von den Maßnahmen dieses Klimaschutzkonzepts angesprochen sind.
<p>Priorität der Maßnahme</p> <p>hoch</p> <p>Diese Maßnahme (die ihr zugrunde liegende Strategie) erhielt auf der 5. Klimaratssitzung die Position 2 im Bereich Öffentlichkeitsarbeit.</p>
<p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none">1.) Klärung der Vorzugsvariante in der Stadt2.) Vereinbarung weiterer Schritte im Klimarat



Klimaschutz-Maßnahmeblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Öffentlichkeits- arbeit	Klimaschutzmanagement	Nr.: Ö-3
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Auch wenn viele Akteure in den Klimaschutz eingebunden werden müssen, kommt doch der Stadtverwaltung eine zentrale Rolle für den weiteren Klimaschutzprozess zu.</p> <p>So muss die weitere Kommunikation und Zusammenarbeit der Akteure organisiert werden (Ö-2), die Öffentlichkeitsarbeit ist zu koordinieren (Ö-1) und es ist zu organisieren, dass die Maßnahmen aus den Bereichen Energie und Verkehr umgesetzt werden, bei denen die Stadtverwaltung Träger ist.</p> <p>Die dazu notwendigen Arbeiten sollen zunächst für drei Jahre einer Klimaschutzmanagerin bzw. einem Klimaschutzmanager übertragen werden, z.B. mit einem Umfang von 20 Wochenstunden. Dafür sind Fördermittel zu erschließen.</p> <p>Es ist anzustreben, dass der Klimaschutzmanager auch gezielt Energiesparmaßnahmen im öffentlichen Bereich umsetzt, so Kosteneinsparungen im Haushalt erwirtschaftet und die Stelle dadurch nach Auslaufen der Förderung weitergeführt werden kann.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Personal- und Sachkosten für z.B. eine halbe Stelle.</p> <p>Die Bundesregierung fördert im Rahmen ihrer Klimaschutzinitiative bis zu drei Jahre lang 65 % der zuwendungsfähigen Kosten; unter bestimmten Umständen (finanzschwache Kommunen) kann auch ein höherer Fördersatz erzielt werden. /6/</p> <p>Weitere Fördermittel (z.B. Land M-V) werden geprüft.</p> <p>Ferner sind Haushaltsentlastungen durch eingesparte Energiekosten zu erwarten.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale in den Bereichen Energie und Verkehr erschlossen werden. Sie hat damit kein eigenes Minderungspotenzial.</p>		



Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung

Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale in den Bereichen Energie und Verkehr erschlossen werden. Sie hat damit keine eigene Wertschöpfung.

Zeitraum für die Durchführung

ab 2014; fortlaufend

Akteure

- Die Stadtvertretung schafft mit dem Beschluss des Klimaschutzkonzepts eine Voraussetzung für die Fördermittelbeantragung.
- Die Stadtverwaltung beantragt die Fördermittel, schreibt die Stelle aus und stellt eine Klimaschutzmanagerin/einen Klimaschutzmanager ein.

Zielgruppen

- Zielgruppen der Maßnahme sind alle Akteure in Waren (Müritz), die für den Klimaschutz gewonnen werden sollen, also insbesondere die Stadtverwaltung, der Klimarat und die Bürger.

Priorität der Maßnahme

hoch

Diese Maßnahme ist Voraussetzung dafür, dass andere Maßnahmen – insbesondere Ö-1 und Ö-2 realisiert werden.

Handlungsschritte

- Politischer Beschluss des Klimaschutzkonzepts in der Stadtvertretung
- Antragstellung bei der Klimaschutzinitiative der Bundesregierung (Termin für Klimaschutzmanager-Antragstellung ganzjährig)
parallel Antragstellung ggf. bei anderen Geldgebern
- Ausschreibung der Stelle, Einstellung des Klimaschutzmanagers

Bemerkungen

Zur Bundesförderung siehe Anlage: Merkblatt Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement - Hinweise zur Antragstellung - Fassung vom 15.10.2013 /6/



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit	Verhaltensangebote für Bürger	Nr.: Ö-4
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Die Bürger der Stadt Waren (Müritz) erzeugen in ihrem täglichen Leben einen erheblichen Anteil der in der Energie- und CO₂-Bilanz ermittelten CO₂-Emissionen. Sie sind daher auch ein Schlüssel für den Klimaschutz.</p> <p>Ob Bürger klimaschonende Handlungsweisen wählen, hängt neben einer grundlegenden Sensibilität (siehe Maßnahme Ö-1) u.a. davon ab, wie sie das Verhältnis von Aufwand (Kosten) zu Nutzen beurteilen. In diesem Sinne sollten Verhaltensangebote geschaffen bzw. Handlungsweisen promotet werden, die den Bürgern eine Verringerung des Aufwands bzw. eine Erhöhung des Nutzens bieten.</p> <p>Hierzu gehören u.a. Energiesparberatungen für Hausbesitzer oder für Mieter und Investitionen in energiesparende Haustechnik bzw. Haushaltsgeräte – insbesondere wenn dafür Fördermittel genutzt werden können. Hierzu gehören aber auch die Förderung der umweltgerechten Verkehrsoptionen (Fuß, Rad, Bus), was z.B. mit der Beseitigung von Radverkehrshemmnissen (Maßnahme V-2) beginnt und bei so kleinen und charmanten Angeboten wie der frei zugänglichen Fahrrad-Luftstation eines Fahrradhändlers in der Warener Innenstadt endet.</p> <p>Die Möglichkeiten der Stadt Waren (Müritz), eigene Verhaltensangebote aufzubauen, sind begrenzt. Umso wichtiger ist es, auch Informationen über externe Verhaltensangebote wie z.B. Förderprogramme zu sammeln und diese den Bürgern zur Verfügung zu stellen.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Die Maßnahme muss durch die Stadtverwaltung personell betreut werden. Sofern das durch einen Klimaschutzmanager geschieht, sind die Kosten in Maßnahme Ö-3 enthalten.</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale in den Bereichen Energie und Verkehr erschlossen werden. Sie hat damit kein eigenes Minderungspotenzial.</p>		



<p>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</p> <p>Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale im Bereich Energie erschlossen werden. Sie hat damit keine eigene Wertschöpfung.</p>
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>ab 2014; fortlaufend</p>
<p>Akteure</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Stadtverwaltung setzt prioritär Maßnahmen aus diesem Klimaschutzkonzept um, die den Bürgern realistische Verhaltensangebote bieten. - Im Klimarat werden Informationen ausgetauscht; alle Klimaratsmitglieder bringen dazu passende Informationen aus ihrem Zuständigkeitsbereich ein. - Das Klimaschutzmanagement (Maßnahme Ö-3) bündelt diese Informationen und leitet sie an die Bürger weiter (Maßnahme Ö-1). <p>Zielgruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> - alle Bürger der Stadt in ihren verschiedenen Rollen – so z.B. als Mieter, Eigenheimbesitzer, Konsumenten, Verkehrsteilnehmer.
<p>Priorität der Maßnahme</p> <p>mittel</p> <p>Diese Maßnahme (die ihr zugrunde liegende Strategie) erhielt auf der 5. Klimaratssitzung die Position 3 im Bereich Öffentlichkeitsarbeit.</p>
<p>Handlungsschritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Mit der Weiterführung des Klimarats (Ö-2) und dem Klimaschutzmanagement (Ö-3) werden zunächst die Voraussetzungen für diese Maßnahme geschaffen. 2.) Danach wird diese Maßnahme in die laufende Arbeit des Klimarats integriert.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit	Ökonomische Instrumente für den Klimaschutz	Nr.: Ö-5
<p>Kurzbeschreibung/Ziele</p> <p>Die Reduzierung des Energieverbrauchs gehört zu den wichtigsten Strategien des Klimaschutzes; zudem kann dadurch in vielen Fällen auch Geld eingespart werden. Dem stehen jedoch bürokratische bzw. haushaltstechnische Hemmnisse entgegen; in einer Kommune mit strukturell defizitärem Haushalt sind auch offensichtlich profitable Investitionen ein Problem. Ferner sind die konkreten Einsparpotenziale zu wenig bekannt.</p> <p>Mit dieser Maßnahme sollen solche Hemmnisse abgebaut werden; somit sollen positive und öffentlich sichtbare Beispiele für einen profitablen Klimaschutz geschaffen werden.</p> <p>Dafür gibt es Beispiele, an denen sich die Stadt Waren (Müritz) orientieren kann. Beim Projekt „Klimadetektive in der Schule“ führen Schüler einfache Energiechecks aus und ermitteln so Schwachstellen und Einsparpotenziale. Beim „Fifty/fifty“-Modell sparen Schulen durch intelligentes Nutzerverhalten Energie ein und bekommen als finanziellen Anreiz einen Teil der eingesparten Geldbeträge vom Schulträger zur Verfügung gestellt. Beim Umweltmanagementsystem Ökoprofit® identifizieren die teilnehmenden Unternehmen bzw. Organisationen unter externer Begleitung Einsparpotenziale und setzen dann profitable Umweltschutzmaßnahmen um.</p>		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <p>Die Maßnahme muss durch die Stadtverwaltung bzw. andere teilnehmende Akteure personell betreut werden. Sie erfordert zudem teilweise Investitionen.</p> <p>Die Maßnahme führt zu Einsparungen aufgrund eines verringerten Energiebedarfs.</p> <p>Bei einer sinnvollen Auswahl der konkreten Aktivitäten ist die Maßnahme daher kostenneutral oder sogar profitabel.</p>		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Schulen können – nach Erfahrungen bundesweiter Energiesparprojekte – ihren Energieverbrauch durch intelligentes Nutzerverhalten um ca. 10 % reduzieren; weitere Einsparpotenziale können durch profitable kleininvestive Maßnahmen (Austausch von Heizungspumpen, hydraulischer Abgleich und Einbau von Regelungstechnik in Heizungsanlagen) erschlossen werden.</p>		



Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung

Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale im Bereich Energie erschlossen werden. Sie hat damit keine eigene Wertschöpfung.

Zeitraum für die Durchführung

ab 2014; fortlaufend

Akteure

- Die Stadtverwaltung koordiniert die Maßnahme im eigenen Zuständigkeitsbereich. Sie prüft insbesondere die Möglichkeit finanzieller Anreize zum Energiesparen in Schulen und beobachtet dazu die Entwicklung auf Ebene des Landes M-V. (Der Landkreis Mecklenburgische Seenplatte als weiterer Schulträger wird einbezogen.)
- Die Stadtvertretung erörtert die Möglichkeiten zur Umsetzung und fasst entsprechende Beschlüsse.
- Im Klimarat werden Informationen ausgetauscht und ggf. gemeinsame Aktivitäten verschiedener Akteure koordiniert.
- Das Klimaschutzmanagement (Maßnahme Ö-3) prüft, inwieweit Fördermittel genutzt werden können, um auch für Unternehmen bzw. andere Organisationen mit hohem Energieverbrauch passende ökonomische Instrumente zum Klimaschutz zu schaffen.

Zielgruppen

- Schulen und andere öffentliche Einrichtungen der Stadt Waren (Müritz)
- Unternehmen bzw. andere Organisationen mit hohem Energieverbrauch
- mittelbar (über die öffentliche Berichterstattung) auch alle Bürger der Stadt.

Priorität der Maßnahme

mittel

Diese Maßnahme (die ihr zugrunde liegende Strategie) erhielt auf der 5. Klimaratssitzung die Position 4 im Bereich Öffentlichkeitsarbeit.



Handlungsschritte

- 1.) Februar 2014: Beratung der Leiter der Schulverwaltungsämter der Kreise beim Energieministerium M-V zur Umsetzung finanzieller Anreizsysteme zum Energiesparen in Schulen.
- 2.) Auswertung der Ergebnisse in der Stadt Waren (Müritz) (Stadtverwaltung, Umwelt- bzw. Haushaltsausschuss der Stadtvertretung), Prüfung konkreter Umsetzungsmöglichkeiten.
- 3.) Diskussion und ggf. Beschlussfassung in der Stadtvertretung.
- 4.) Umsetzung weiterer Schritte.



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Öffentlichkeitsarbeit	Energiemanagementsysteme fördern	Nr.: Ö-6
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Steigende Energiepreise belasten die Wirtschaft. Zugleich gehört die Reduzierung des Energieverbrauchs zu den wichtigsten Strategien des Klimaschutzes, bei der in vielen Fällen auch Geld eingespart werden kann.</p> <p>Unternehmen können solche Einspar- und Klimaschutzpotenziale mit geeigneten Energie- bzw. Umweltmanagementsystemen erschließen. In Deutschland steht dabei das Energiemanagementsystem EN ISO 50001 im Fokus, denn energieintensive produzierende Unternehmen, die von der EEG-Umlage befreit werden wollen, müssen ein solches System nachweisen.</p> <p>Es gibt aber auch weitere Beispiele, so z.B. das Umweltmanagementsystem Ökoprot®. Hierbei identifizieren kleine und mittlere Unternehmen bzw. Organisationen unter externer Begleitung Einsparpotenziale und setzen dann profitable Umweltschutzmaßnahmen um.</p> <p>Die breitere Anwendung von Energiemanagementsystemen soll daher gefördert werden. Dies kann auf kommunaler Ebene bei realistischer Betrachtung vor allem durch den Erfahrungsaustausch zwischen Akteuren geschehen. Der Klimarat bildet dafür einen geeigneten Rahmen.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>Der Erfahrungsaustausch zwischen den Akteuren sollte in die ehrenamtliche Arbeit des Klimarats integriert werden und erzeugt dann keine besonderen Kosten.</p> <p>Die Umsetzung im einzelnen Unternehmen erfordert personelle Aufwände und ggf. auch Investitionen sowie Ausgaben für die Zertifizierung des entsprechenden Managementsystems. Dem stehen Einsparungen aufgrund eines verringerten Energiebedarfs gegenüber. Konkrete Angaben können hier nicht gemacht werden, da das von den konkreten Voraussetzungen und Maßnahmen im einzelnen Unternehmen abhängt.</p>		



Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial

Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale im Bereich Energie erschlossen werden. Sie hat damit keine eigene Wertschöpfung.

Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung

Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Potenziale im Bereich Energie erschlossen werden. Sie hat damit keine eigene Wertschöpfung.

Zeitraum für die Durchführung

ab 2015; fortlaufend

Akteure und Zielgruppen

Akteure

- Der Klimarat legt ein geeignetes Format für den Erfahrungsaustausch fest, z.B. eine offene Sitzung mit Fachbeiträgen aus regionalen Unternehmen.
- Unternehmensverbände werden als Kooperationspartner einbezogen.
- Das Klimaschutzmanagement (Maßnahme Ö-3) prüft, inwieweit Fördermittel genutzt werden können, z.B. um Referenten zu finanzieren.

Zielgruppen

- Unternehmen (bzw. andere Organisationen) mit hohem Energieverbrauch aus Waren (Müritz) und der Müritz-Region
- mittelbar (über die öffentliche Berichterstattung) auch alle Bürger der Stadt.

Priorität der Maßnahme

mittel

Diese Maßnahme greift auf zwei Strategien zurück, die auf der 5. Klimaratssitzung die Positionen 4 und 11 im Bereich Öffentlichkeitsarbeit erhielten.

Handlungsschritte

1. Diskussion und Vorbereitung im Klimarat
2. Durchführung einer Veranstaltung zum Erfahrungsaustausch
3. Diskussion und Umsetzung eventueller weiterer Schritte.



9.4 Maßnahmenblätter Stadtentwicklung

Anknüpfend an das Kapitel 6.4.3.2 sind nachfolgend die Empfehlungen der zukünftig umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen für das Handlungsfeld Stadtentwicklung aufgelistet.

Diese Maßnahmen entstanden im Rahmen der Klimaratstätigkeit in enger Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung Waren (Müritz) und besitzen deshalb eine hohe Umsetzungsrelevanz.

Tabelle 27: Übersicht über die Maßnahmen im Handlungsfeld Stadtentwicklung

Nr.	Titel der Klimaschutzmaßnahme
SE-1	Erstellung eines Bauflächenkatasters
SE-2	Vorrang der Innenentwicklung in der Bauleitplanung
SE-3	Prüfung möglicher klimaschützender Festsetzungen bei Aufstellung, Überarbeitung oder Ergänzung von Bauleitplänen
SE-4	Bauherrenberatung
SE-5	Prüfoptionen [a) Verträge; b) städtebauliche Satzungen]



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Stadtentwicklung	Erstellung eines Bauflächenkatasters	Maßnahmen-Nr.: SE-1
<p>Kurzbeschreibung/Ziele</p> <p>Auf Basis des Integrierten Stadtentwicklungskonzepts (ISEK) soll ein Bestands- und Potenzialplanung zu (Wohn-)Bauflächen (Bauflächenkataster) mit Prioritätensetzung für eine bedarfsmäßige Baulandentwicklung erfolgen. Die Bewertung der in Frage kommenden Standorte sollte insbesondere anhand von Mobilitätsaspekten wie Erschließung (MIV, ÖPNV, Fahrrad, Fußwege) und Versorgung mit technischer und sozialer Infrastruktur durchgeführt werden. Eine Staffelung könnte sich an den folgenden Kategorien orientieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung realisierter Wohnbauflächen (→ keine Reserveflächen), - einzelne freie Flächen innerhalb beplanter oder nach § 34 BauGB zu bewertender Bereiche (→ kleine Reserveflächen), - größere freie und sinnvoll entwickelbare Flächen innerhalb bestehender Siedlungsstrukturen, - Flächen, die auf Grundlage bestehender Prognosen derzeit nicht weiter verfolgt werden sollten. <p>Ziel ist es ein nachhaltiges Flächenmanagement aufzubauen und zu verstetigen. Auf dieser Grundlage können die in der Strategie des ISEK formulierten Grundsätze konkret am Stadt- und Siedlungsraum Warens benannt werden und helfen, eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung zu ermöglichen.</p>		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei eigener Bearbeitung: keine zusätzlichen Kosten - bei externer Bearbeitung: ca. 12.000,- € (Grobschätzung!) 		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>kein Potenzial ermittelbar</p>		



<p>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</p> <p>nicht ermittelbar</p>
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>Erstellung 2014</p> <p>ab 2015 Anwendung</p> <p>kontinuierliche Aktualisierung</p>
<p>Akteure und Zielgruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stadtverwaltung (Stadtplanung, Wirtschaftsförderung) - Stadtpolitik
<p>Priorität der Maßnahme</p> <p>hoch</p>
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei eigener Bearbeitung: Entscheidung, ob für die Erstellung personelle Kapazitäten innerhalb der Verwaltung bereitgestellt werden können - bei Vergabe: Formulieren der Aufgabenstellung, Beauftragung, Betreuung der Leistung durch eine benannte Stelle - kontinuierliche Fortführung/ Aktualisierung des Katasters durch eine benannte Stelle - Implementierung in Planungs- und Entwicklungsprozesse sowie politische Entscheidungen in der Stadt
<p>Bemerkungen</p> <p>Nachhaltig wirkende Maßnahme mit richtungsweisendem Charakter</p>



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Stadtentwicklung	Vorrang der Innenentwicklung in der Bauleitplanung	Maßnahmen-Nr.: SE-2
<p>Kurzbeschreibung/Ziele</p> <p>Bei der Fortschreibung, Änderung oder Ergänzung des Flächennutzungsplans (FNP) sollten keine zusätzlichen Bauflächen über den aktuellen Stand (2006, 1. Änderung 2013) hinaus ausgewiesen werden. Eine Neuausweisung sollte nur bei einer annähernd vollständigen Entwicklung der in der (Wohn-)Bauflächenpotentialanalyse (Maßnahme SE 1) ermittelten Reserveflächen geschehen.</p> <p>Im Innenbereich sollte die Anwendung des § 13a BauGB (Bebauungspläne der Innenentwicklung) geprüft werden. Sofern sich B-Pläne nicht aus dem FNP entwickeln lassen und eine umfangreiche Änderung vorher nicht als Baufläche dargestellter Flächen erfolgen müsste, sollte insbesondere auf den Prüfstand gestellt werden, ob mit der Planung die übergeordneten Ziele der Innenentwicklung und des sparsamen Verbrauchs vorher baulich ungenutzter Flächen erreicht werden können.</p> <p>Formulierte Qualitätsziele und Maßnahmen aus dem Landschaftsplan können hier argumentativ unterstützen.</p> <p>Ziel ist es, auf der Basis des Bauflächenkataster die vorhandenen Potenziale zur Entwicklung von Wohnbau- und auch Gewerbeflächen zu nutzen, bevor im Rahmen der Flächennutzungsplanung neue Bauflächen ausgewiesen werden, die zu einer Vergrößerung der Siedlungsstruktur und damit künftig steigenden Kosten für die Stadt – insbesondere im Bereich der technischen Infrastruktur – führen können. Auch private Haushalte werden unter Mobilitätsaspekten entlastet, da Wege zu Versorgungseinrichtungen weitgehend kurz gehalten werden.</p>		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <p>keine zusätzlichen Kosten</p>		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Vermeidung von MIV infolge kürzerer Wege</p>		



<p>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</p> <p>nicht ermittelbar</p>
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>kontinuierliche Anwendung nach Fertigstellung des Bauflächenkatasters (siehe Maßnahme SE-1)</p>
<p>Akteure und Zielgruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stadtverwaltung - Stadtpolitik
<p>Priorität der Maßnahme</p> <p>Hoch</p>
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellung eines Handlungsleitfadens durch/für die Stadtverwaltung - Implementierung in Planungs- und Entwicklungsprozesse sowie politische Entscheidungen in der Stadt
<p>Bemerkungen</p> <p>Nachhaltig wirkende Maßnahme mit richtungsweisendem Charakter</p>



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Stadtentwicklung	Klimaschützende Festsetzungen in der Bauleitplanung	Maßnahmen-Nr.: SE-3
<p>Kurzbeschreibung/Ziele</p> <p>Aufbauend auf der Maßnahme SE 2 sollten bei der Fortschreibung, Änderung oder Ergänzung des FNP die explizit und implizit klimaschützenden Festsetzungsmöglichkeiten überprüft und wenn möglich in den Plan aufgenommen werden.</p> <p>Ebenfalls sollte bei der Aufstellung von B-Plänen insbesondere die Nutzung möglicher implizit klimaschützender Festsetzungsmöglichkeiten geprüft werden. Sofern ein bereits von der Stadt beschlossener Bebauungsplan überarbeitet, ergänzt oder erweitert wird, sollte der Plan auf Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich klimarelevanter Festsetzungen überprüft werden. (vgl. Anhang 1).</p> <p><u>Hinweis:</u> Klimaschutz und Energieeffizienz sollten im Planungsfall besonders berücksichtigt werden, dürfen jedoch in der planerischen Abwägung nicht zu einem deutlichen Nachteil anderer Belange führen, da sonst die Gefahr einer mangelhaften Abwägung bestehen könnte und der Plan u.U. anfechtbar wäre. In bestehenden B-Plänen können mögliche Veränderungen nur für zusätzliche bauliche Anlagen gelten. Bestehende oder bereits genehmigte Gebäude vor erneutem Satzungsbeschluss genießen Bestandschutz (Ausnahme: Sanierungsfall).</p> <p>Ziel ist es die auf der Ebene der Bauleitplanung bestehenden Möglichkeiten aufzuzeigen, ein Bewusstsein dafür zu schaffen und – sofern eine Umsetzung im konkreten Fall sinnvoll ist – diese bewusst anzuwenden, um eine auf Klimaschutz und Klimaanpassung ausgerichtete und angepasste Stadtstruktur herzustellen.</p>		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <p>keine zusätzlichen Kosten</p>		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Vom konkreten Planungsfall abhängig und durch Gegenüberstellung der Varianten für diesen zu ermitteln.</p>		
<p>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</p> <p>nicht ermittelbar</p>		



<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>kontinuierliche Anwendung</p>
<p>Akteure und Zielgruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stadtverwaltung - Stadtpolitik - Bauherren (durch Beratung)
<p>Priorität der Maßnahme</p> <p>Mittel/ Hoch</p>
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellung eines Handlungsleitfadens für die Stadtverwaltung - Implementierung in Planungs- und Entwicklungsprozesse sowie politische Entscheidungen in der Stadt
<p>Bemerkungen</p> <p>Richtungweisende Maßnahme!</p>



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Stadtentwicklung	Bauherrenberatung	Maßnahmen-Nr.: SE-4
<p><i>Kurzbeschreibung/Ziele</i></p> <p>Bereits heute bietet die Stadtverwaltung Warens aktiv Beratungsgespräche für Bauherren und Architekten an. Hierin wird auf bestehende administrative Vorgaben und bestehende Möglichkeiten hingewiesen. Aufbauend auf diesen grundlegend wichtigen Gesprächen können individuelle Lösungsansätze formuliert und zwischen der Stadt und dem Bauherren abgestimmt werden. Dadurch lassen sich für alle Beteiligten sinnvolle Lösungen finden. Da es sich meist um Einzelfallentscheidungen handelt, können hier keine weitergehenden Handlungsempfehlungen gegeben werden.</p> <p>Darauf aufbauend sollte eine Beratung bezüglich bestehender Fördermöglichkeiten, die auf Klimaschutz und Energieeinsparung abstellen, angestrebt werden. Eine steuernde Möglichkeit von Finanzmitteln besteht für die Stadt nur innerhalb der Sanierungsgebietes „Altstadt“. Darüber hinaus sollte über weitere Finanzhilfen informiert werden.</p> <p>Ziel ist es mit einer fundierten Beratung von Bauherren und Investoren einerseits über die allgemeinen Bestrebungen und Ziele der Stadt und die damit einhergehenden Vorgaben sowie andererseits über die Möglichkeiten einer finanziellen Unterstützung zu informieren.</p>		
<p><i>Erwartete Gesamtkosten</i></p> <p>keine zusätzlichen Kosten, da durch Mitarbeiter der Stadtverwaltung durchgeführt</p>		
<p><i>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</i></p> <p>kein Potenzial ermittelbar</p>		
<p><i>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</i></p> <p>Nicht ermittelbar, jedoch förderlich bspw. für die Ansiedlung aktiver Neubürger mit wirtschaftlichen Interessen in der Region oder Stadt.</p>		
<p><i>Zeitraum für die Durchführung</i></p> <p>kontinuierliche Anwendung</p>		



<p>Akteure und Zielgruppen</p> <ul style="list-style-type: none">- Stadtverwaltung- Stadtpolitik
<p>Priorität der Maßnahme</p> <p>Mittel/ Hoch</p>
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none">- Benennung einer verantwortlichen Stelle in der Stadtverwaltung für<ul style="list-style-type: none">o Bauherrenberatungo Fördermittelberatung- Implementierung in Planungs- und Entwicklungsprozesse sowie politische Entscheidungen in der Stadt
<p>Bemerkungen</p> <p>Kontinuität gewollt und erforderlich:</p>



Klimaschutz-Maßnahmenblatt für die Stadt Waren (Müritz)		
Handlungsfeld: Stadtentwicklung	Prüfoptionen	Maßnahmen-Nr.: SE-5
<p>Kurzbeschreibung/Ziele</p> <p>Aufbauend auf den dargestellten Möglichkeiten, den bestehenden Grundlagen und den benannten Handlungsempfehlungen SE-1 bis SE-4, ergeben sich weitere Optionen, die geprüft und abgestimmt werden sollten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - a) Verträge: Bereits der Landschaftsplan der Stadt (2004) verweist auf die Variante der Umsetzung von abgestimmten Maßnahmen durch öffentlich-rechtliche Verträge. Allerdings ist das Instrument eines städtebaulichen Vertrages/Kauf- oder Pachtvertrages stark von der bestehenden Nachfrage nach Immobilien abhängig. Da es diesbezüglich in Waren (Müritz) noch sehr wenig Erfahrungen gibt, sollte diese Möglichkeit grundsätzlich in den städtischen Gremien erörtert werden. Besonders exponierte Immobilien könnten, wenn möglich, in eine entsprechende Kartei aufgenommen werden. Sofern diese Option befürwortet wird, sollten geeignete Maßnahmen abgestimmt werden, die insbesondere Gegenstand von Verträgen sein können oder sollen (bspw. Verwendung bestimmter Energieträger/ Heizsysteme, Freihalten bestimmter Flächenanteile, Pflanzgebote oder Pflegemaßnahmen). - b) Städtebauliche Satzungen: Ähnlich der im Jahr 2011 erfolgten Anpassung der Gestaltungssatzung „Altstadt am Haff“ sollten weitere vorhandene Satzungen auf eine mögliche Anpassung hin überprüft werden, um im Falle einer Sanierung oder beim Neubau insbesondere aus energietechnischer Sicht eine Optimierung der Vorschriften anzustreben. <p>Ziel ist es weitere Felder zu benennen, in denen implizit wirkende Klimaschutzmaßnahmen geregelt werden können, um so als kleiner Teil einen gewissen Beitrag in der Summe aller Bemühungen der Stadt zu erreichen.</p>		
<p>Erwartete Gesamtkosten</p> <p>bei eigener Bearbeitung: keine zusätzlichen Kosten</p>		
<p>Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>kein Potenzial ermittelbar</p>		



<p>Überschlägige Abschätzung der regionalen Wertschöpfung</p> <p>nicht ermittelbar</p>
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - kurzfristige Prüfung - kontinuierliche Umsetzung
<p>Akteure und Zielgruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stadtpolitik - Stadtverwaltung
<p>Priorität der Maßnahme</p> <p>Mittel</p>
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfauftrag an die Stadtverwaltung oder externen Gutachter, welche Regelungsmöglichkeiten bestehen und als sinnvoll eingestuft werden - Erörterung/ Abstimmung zwischen Stadtverwaltung und Stadtpolitik - Erstellung Handlungsleitfaden (mit Rechtsamt, Bereich Verträge) - Ermittlung des Veränderungspotentials bestehender Satzungen (am Beispiel der Gestaltungssatzung „Altstadt am Haff“) - bei positiver Entscheidung: Implementierung in Planungs- und Entwicklungsprozesse sowie politische Entscheidungen in der Stadt
<p>Bemerkungen</p> <p>Diese Maßnahme eröffnet wichtige weiterführende Perspektiven für die Stadtplanung von Waren (Müritz) und ihre klimagerechte Steuerung.</p>



10 Kommunale Wertschöpfung³

10.1 Kommunale Wertschöpfung durch Klimaschutzmaßnahmen

Durch die Realisierung von Klimaschutzmaßnahmen kann kommunale Wertschöpfung (KWS) generiert werden. In diesem Kapitel wird die KWS durch Maßnahmen zur Errichtung und zum Betrieb von Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien untersucht. Diese Untersuchungen beruhen auf einer aktuellen Abschlussarbeit an der Fachhochschule Stralsund /66/.

Kommunale Wertschöpfung bedeutet, dass die finanziellen Leistungen, die in einer Kommune umgesetzt werden, größer sind als die Vorleistungen, die aus dem Umfeld bezogen werden. Aber nicht nur in ökonomischer Hinsicht wird hierbei ein neuer Wert geschaffen, sondern z.B. auch in Form von Arbeitsplätzen und relativer Lebensqualität.

Da die Kommunen wichtige Akteure für die Energiewende sind, rückt die Bewertung der kommunalen Wertschöpfung als Entscheidungshilfe für die Realisierung von Klimaschutzmaßnahmen in den Fokus. Zur Erfassung der kommunalen Wertschöpfung dient das Modell der Wertschöpfungskette. Diese besteht aus einer Einteilung der Wertschöpfungsbestandteile in die vier Wertschöpfungsstufen im Lebenszyklus einer Anlage: Die Produktion von Anlagen und Komponenten fällt nur einmalig und meistens außerhalb der Kommune an. Die Planung und Installation fällt zwar auch nur einmalig an, aber darin sind oft regionale Betriebe involviert. Die Kosten für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen tragen nur dann zu einer kommunalen Wertschöpfung bei, wenn sie innerhalb der kommunalen Grenzen realisiert werden. Die kommunale Wertschöpfung macht allerdings keine Aussage über die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme – diese ist vorab separat zu prüfen!

Insbesondere die Stufen Betrieb und Wartung sowie Betreibergesellschaft generieren eine jährliche Wertschöpfung. Die Wertschöpfungskette ist in folgender Abbildung dargestellt.

³ Erarbeitung der Hintergründe zur Kommunalen Wertschöpfung unter Mitwirkung von Stefan Wilharm, FH Stralsund



Abbildung 44: Die Wertschöpfungskette /1/

Die kommunale Wertschöpfung aller Stufen besteht aus drei Teilen: den Nettoeinkommen der involvierten Beschäftigten, den Nachsteuer-Unternehmensgewinnen und den Steuern. Letztere setzen sich aus der Gewerbesteuer, dem Kommunalanteil der Einkommenssteuer und teilweise zusätzlich aus einem geringen Umsatzsteueranteil zusammen. Die Anteile der kommunalen Wertschöpfung sind in nachfolgender Abbildung dargestellt.



Abbildung 45: Zusammensetzung der kommunalen Wertschöpfung /67/



10.2 Programme zur Berechnung der kommunalen Wertschöpfung

Mit der Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien im Rahmen von kommunalen Klimaschutzkonzepten stellt sich die Frage nach der kommunalen Wertschöpfung (KWS) für solche Projekte, die innerhalb der Kommune realisiert werden können. Aus diesem Grund sowie für den Vergleich verschiedener Projekte gewinnt die Berechnung der KWS an Bedeutung.

Derzeit steht nur ein einziges frei zugängliches Rechenprogramm im Internet zur Verfügung, mit dem die KWS überschlägig ermittelt werden kann. Dieses Rechenprogramm wurde im Jahre 2011 vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien programmiert und kann über die Internet-Domain www.kommunal-erneuerbar.de erreicht werden. Obwohl die Bedienungsfreundlichkeit hoch ist und neben dem Berechnungsergebnis weitere Informationen zu geschaffenen Arbeitsplätzen oder Treibhausgas-Einsparungen gegeben werden, kann als Eingangsparameter neben den kommunalen Anteilen der Wertschöpfungsstufen nur die Anlagen-Nennleistung eingegeben werden. Als weitere Einschränkung kann lediglich die zweite, dritte und im Einzelfall (Photovoltaik) auch die vierte Wertschöpfungsstufe errechnet werden.

Daneben existiert an der Fachhochschule Stralsund ein nicht öffentliches Berechnungsprogramm (FHS-Programm), welches im Rahmen einer Abschlussarbeit entwickelt wurde /59/. Das FHS-Programm ist auf Basis von MS Excel programmiert und ist deutlich umfangreicher und detaillierter als der IÖW-Rechner.

In der o.g. aktuellen Abschlussarbeit /66/ wurden für ausgewählte Maßnahmen zur kommunalen Nutzung regenerativer Energien mit beiden Berechnungsprogrammen die KWS ermittelt und verglichen.

10.3 Berechnungsergebnisse

Als kommunale Klimaschutzmaßnahmen wurden drei Beispiele vergleichend untersucht: Für neu zu errichtende Biomasseheizungen, Solarkollektoren und Photovoltaik-Anlagen wurden realistische Annahmen getroffen. Im Ergebnis wird mit dem FHS-Programm eine deutlich höhere kommunale Wertschöpfung als mit dem IÖW-Rechner berechnet, die mehr Projektvariablen sowie die vierte Wertschöpfungsstufe mit einschließt.

Als besonders wichtig auf das Ergebnis der KWS wurden die folgenden Einflussgrößen in absteigender Bedeutung ermittelt:



Tabelle 28: Einflussranking der Eingabeparameter auf die KWS am Beispiel der Biomasseheizungen im FHS-Programm (eigene Darstellung)

Einflussranking	Eingabeparameter
1	Energie(verkaufs)preis / Vergütung
2	Brennstoffpreis für kommunalen Brennstoffbezug
3	Jahresbetriebsstunden
4	Anlagenleistung
5	Berücksichtigung aller Wertschöpfungsstufen
6	Spezifische Investitionskosten
8	Kapitalzinsen

Wenn die Betreiber der Anlagen ihren Sitz innerhalb der Kommune haben, bleibt der Kapitalfluss für die abgesetzte Energie innerhalb der Kommune oder fließt im Falle einer Einspeisevergütung sogar zusätzlich in die Kommune. Die daraus resultierende KWS steigt mit der Anlagenleistung und den jährlichen Betriebsstunden. Besondere Bedeutung hat bei den Bioenergieprojekten neben den Wärmeerlösen auch der Brennstoffbezug, der ebenfalls zu immer wiederkehrender jährlicher KWS führt und damit die kumulierte KWS über 20 Jahre nochmals deutlich steigert. Besonders hohe KWS kann folglich durch Bioenergieprojekte realisiert werden, bei denen die kommunalen Stoffkreisläufe einbezogen werden und beispielsweise Brennholz aus kommunalen Forsten oder Klärgas genutzt wird.

Dieses Ergebnis zeigt sich trotz der Unterschiede bei beiden KWS-Rechnern, wenn das Ranking der KWS-Ergebnisse für die ausgewählten drei Beispiele verglichen wird:

Tabelle 29: Vergleichendes KWS-Ranking der Maßnahmen nach Berechnung mit beiden Rechenprogrammen (eigene Darstellung)

Ranking-Ergebnis	FHS-Rechner	IÖW-Rechner
1	Biomasseheizung, Brennstoffbezug kommunal	Biomasseheizung, Brennstoffbezug kommunal
2	Biomasseheizung, Brennstoffbezug außerkommunal	Biomasseheizung, Brennstoffbezug außerkommunal
3	Solarkollektoren	Photovoltaik, Stromeinspeisung



Ranking-Ergebnis	FHS-Rechner	IÖW-Rechner
4	Photovoltaik, Stromeinspeisung	Solarkollektoren
5	Photovoltaik, Stromeigenverbrauch	Photovoltaik, Stromeigenverbrauch

Der Vergleich zeigt, dass bei Bioenergieprojekten eine hohe KWS generiert werden kann, insbesondere wenn auch die Brennstoffbereitstellung innerhalb der Kommune realisiert wird. Aber auch die Nutzung der Sonnenenergie über Solarkollektoren oder Photovoltaikanlagen generiert eine KWS – das Ranking dieser Maßnahmen ist je nach verwendetem Rechenprogramm allerdings unterschiedlich.

10.4 Wertschöpfungsmultiplikator

Der Wertschöpfungsmultiplikator gibt an, wie viel Euro kommunale Wertschöpfung aus einem Euro Investitionssumme innerhalb von 20 Jahren generiert werden. In Tabelle 3 werden die Wertschöpfungsmultiplikatoren der drei Maßnahmen je Berechnungsmethode verglichen. Dabei wurden in beiden Programmen dieselben Annahmen zugrunde gelegt, wobei im FHS-Programm deutlich detailliertere Angaben gemacht werden konnten.

Der Wertschöpfungsmultiplikator spiegelt das Verhältnis von erreichbarer kumulierter KWS über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren im Vergleich zu der Anfangsinvestition bei der Anlagenerrichtung wieder. Es muss aber beachtet werden, dass die Investitionssumme durch den Investor aufgebracht wird, während sich die generierte Wertschöpfung auf die Kommune bezieht. Weiterhin ist zu beachten, dass dieser Wertschöpfungsmultiplikator keine Aussage zur Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen macht – dafür ist eine separate Kosten-Nutzen-Analyse vor der Investitionsentscheidung erforderlich.

Tabelle 30: Wertschöpfungsmultiplikatoren der drei Maßnahmen je Berechnungsmethode (eigene Berechnung)

Maßnahme	Wertschöpfungsmultiplikator	
	FHS-Rechenprogramm	IÖW-Rechenprogramm
Biomasseheizung, Brennstoffbezug kommunal	2,80	0,39
Biomasseheizung, Brennstoffbezug außerkommunal	0,82	0,39
Solarkollektoren	1,47	0,28
Photovoltaik, Stromeinspeisung	0,73	0,73
Photovoltaik, Stromeigenverbrauch	0,47	0,21



Generell liegen die mit FHS-Rechenprogramm ermittelten Wertschöpfungsmultiplikatoren höher als bei Berechnung mit dem IÖW-Rechner.

Es ist hervor zu heben, dass gemäß FHS-Programm mit den Maßnahmen Biomasseheizung und die Solarkollektoren über 20 Jahre eine höhere kumulierte KWS erzielt werden kann, als durch den Investor zu Anfang eingesetzt wurde. Mit dem IÖW-Rechner wird für keine Maßnahme ein Wertschöpfungsmultiplikator mit einem Wert größer als 1 ermittelt.

10.5 Fazit

Für die Berechnung der kommunalen Wertschöpfung konnte ein im Internet öffentlich zugänglicher Wertschöpfungsrechner (IÖW-Rechner) sowie ein nicht öffentliches Berechnungsprogramm der Fachhochschule Stralsund (FHS-Programm) genutzt werden. Das FHS-Programm zeichnet sich durch deutlich höheren Detaillierungsgrad und Umfang der Berechnung aus.

Allerdings nicht berücksichtigt werden in beiden Rechnern entgangene Beiträge für die KWS aus konventioneller Energie, die durch die hier untersuchten Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien verdrängt werden.

Die kommunale Wertschöpfung (KWS) resultiert aus einer einmaligen Wertschöpfung durch die Anlageninstallation und steigt insbesondere dann, wenn die Anlagen innerhalb der Kommune gefertigt, verkauft und installiert und durch kommunal ansässige Unternehmen versichert und finanziert werden. /9/ Weiterhin ergeben sich wiederkehrende Beiträge zur kumulierten KWS durch den Verkauf der erzeugten Energie bzw. durch Einspeisevergütung. Von besonderer Bedeutung für die kumulierte KWS sind die Beiträge aus kommunal bereitgestellten Brennstoffen, die allerdings nur bei Bioenergieprojekten von Bedeutung sind. Dadurch ergibt sich ein Vorzug von Bioenergieprojekten auf Basis kommunaler Brennstoffe.

Der Vergleich der Berechnungsmethoden hat gezeigt, dass durch das FHS-Programm deutlich höhere Beträge für die KWS ermittelt werden. Wenn jedoch auch mit dem FHS-Programm eine vereinfachte Berechnung wie mit dem IÖW-Rechner durchgeführt wird, so ergeben sich für die drei ausgewählten Maßnahmenbeispiele zumindest vergleichbare Rankings für die KWS. Demnach kann durch alle drei untersuchten Maßnahmen eine kommunale Wertschöpfung realisiert werden. Neben Solarenergieprojekten kann Kommunen insbesondere die Realisierung von Klimaschutzmaßnahmen auf Basis von Bioenergie empfohlen werden – insbesondere wenn eine kommunale Bereitstellung der Biobrennstoffe erfolgen kann.

Für Waren (Müritz) bieten sich aus Sicht der kommunalen Wertschöpfung folglich folgende Maßnahmen prioritär an:

- 1.) Nutzung von Energieholz aus den Stadtforstflächen bzw. Mobilisierung weiterer kommunaler Biobrennstoffpotenziale.



- 2.) Nutzung der Dachflächen auf Wohngebäuden für die solarthermische Warmwasserbereitung.
- 3.) Nutzung der Dachflächen auf Wohn- und Nichtwohngebäuden für die photovoltaische Stromerzeugung.
- 4.) Finanzierung und Versicherung der Maßnahmen über lokal ansässige Unternehmen/Unternehmensvertretungen.



11 Vorschläge zum Monitoring und Controlling⁴

Die Durchführung von einzelnen oder auch gebündelten Maßnahmen zum Klimaschutz muss zur Erfolgskontrolle und zur künftigen Optimierung kontinuierlich evaluiert und begleitet werden. Dadurch können rechtzeitig Fehlentwicklungen erkannt und Gegenmaßnahmen oder gezielte Verbesserungen eingeleitet werden. Aus diesem Grunde wurden sogenannte Controlling-Instrumente eingeführt, die im Folgenden vorgestellt werden sollen.

11.1 Definition Umweltcontrolling

Die Autoren Burschel/Losen/Wiendl beschreiben das Umweltcontrolling "als ein Subsystem des Controllings, das durch systembildende und systemkoppelnde Koordination die Planungs-, Steuerungs-, Kontroll- und Informationsversorgungsfunktion des Controllings um ökologische Komponenten erweitert und auf diese Weise die Adaptionen- und Koordinationsfähigkeit des Gesamtsystems unterstützt". Die einzelnen Funktionen des Umweltcontrollings bilden einen Regelkreis, sodass der Prozess immer weiter geführt werden kann.

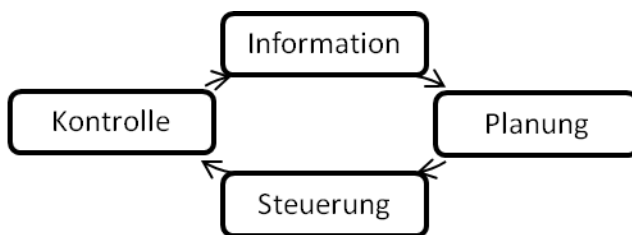


Abbildung 46: Regelkreis des Controllings (eigene Darstellung)

11.2 Controlling-Instrumente

Die vier am häufigsten angewandten Controllinginstrumente sind:

- Benchmark Kommunalen Klimaschutz
- European Energy Award
- Öko-Audit und das
- Indikatorensystem.

Benchmark Kommunalen Klimaschutz

Der Benchmark Kommunalen Klimaschutz ist ein internetbasiertes Tool, das für Kommunen zur Verfügung steht. Bedingung für die Nutzung dieses Instrumentes ist die Mitgliedschaft im Klimabündnis. Es besteht aus vier wesentlichen Elementen:

- Steckbrief,
- CO₂-Bilanzen,

⁴ Erarbeitung der Hintergründe zum Monitoring und Controlling unter Mitwirkung von Ole Lange, FH Stralsund



- Aktivitätsprofil einer Kommune und den
- Kernindikatoren; anhand der Kernindikatoren erfolgt ein Vergleich mit anderen Kommunen und mit Durchschnittswerten von Deutschland.

Vorteile dieses Controlling-Instruments sind:

- die Lieferung von Referenzwerten für kommunale Handlungsbereiche,
- konkrete Maßnahmenvorschläge und
- der Wissensaustausch mit anderen Kommunen.

Als Nachteil gilt die Verwendung von Durchschnittswerten, die zur Anwendung kommen, wenn die Datenbasis einer Kommune nicht ausreicht, und dann zur verzerrten Abbildung der Realität führen kann.

European Energy Award (EEA)

Der European Energy Award ist ein Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsverfahren, welches eine hohe Beratungsleistung von externer Seite beinhaltet. Bei diesem Instrument werden die Erfolge der Kommune nicht nur dokumentiert, sondern auch ausgezeichnet. Eine Kommune erhält den European Energy Award, wenn sie 50 % der Anforderungen erfüllt. Werden sogar 75 % erreicht, erhält die Gemeinde den European Energy Award Gold.

Das Instrument besteht aus den fünf Elementen:

- European Energy Award Handbuch,
- Management-Tool mit
- integriertem Maßnahmenkatalog,
- Datenbank KommEN und der
- ECO-Regio-Software.

Vorteile des EEA sind:

- eine externe Bewertung der kommunalen Umweltleistungen,
- eine hohe Beratungsleistung,
- konkrete Maßnahmenvorschläge und
- die Förderung in einigen Bundesländern (nicht in Mecklenburg-Vorpommern).

Als Nachteile ergeben sich die enormen Anwendungskosten, die durch die hohen Beratungsleistungen entstehen. Außerdem kann es auch zu einer Abhängigkeit vom Berater führen.

Öko-Audit

Das Öko-Audit, auch unter dem Name EMAS - Eco Management and Audit Scheme bekannt, wurde von der Europäischen Gemeinschaft entwickelt. Es ist das erste Instru-



ment mit einer gesetzlichen Grundlage, der EG 1221/2009, welche als EMAS III bezeichnet wird. Die Umsetzung in Deutschland erfolgt durch das Umweltauditgesetz, welches 2011 an die EMAS III angepasst wurde. Das Instrument ist nach der ISO 14001 aufgebaut und leistungsorientiert. Es wird eine Verbesserung weit über die gesetzlichen Ansprüche gewünscht.

Vorteile des Öko-Audits sind:

- die Betrachtung aller Umweltleistungen einer Organisation, nicht nur ausgewählte Maßnahmen,
- die Abgabe einer Umwelterklärung, welche zur Eigenüberwachung führt und zu einem ständigem Verbesserungsprozess verpflichtet,
- die externe Bewertung und
- eine hohe Öffentlichkeitsarbeit, da es für ein europaweites Zertifizierungsverfahren steht.

Als Nachteile lassen sich der große Integrationsaufwand und die hohen Anwendungskosten feststellen.

Indikatoren-System

Das Indikatoren-System steht unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und beinhaltet somit nicht nur ökologische Indikatoren, sondern auch ökonomische und soziale Indikatoren. Die Erstellung erfolgt durch verschiedene Instanzen, wie zum Beispiel durch wissenschaftliche Einrichtungen, externe Datenhalter, andere Fachbereiche (z. B. Verkehrsexperten) und durch die kommunale Vertretung.

Für kleinere und mittlere Kommunen würden sich folgende Indikatoren eignen.

Ökologische Indikatoren:

- CO₂-Ausstoß je Einwohner im Jahr
- Siedlungsabfälle in Kilogramm je Einwohner im Jahr
- Wasserverbrauch der privaten Haushalte in Liter je Einwohner und Tag
- Stromverbrauch in kWh je Einwohner im Jahr
- Anzahl der zugelassenen Pkw

Ökonomische Indikatoren:

- Arbeitslosenquote
- Kommunale Schulden je Einwohner in Euro
- Anzahl der Unternehmen mit Öko-Audit
- Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wirtschaftsbereich
- Hoher regionaler Selbstversorgungsgrad



Soziale Indikatoren:

- Zahl der Zu- und Fortzüge je 1000 Einwohner
- Anzahl der Empfänger von Arbeitslosengeld II, Sozialgeld und von laufender Hilfe zur Lebensunterhaltung je 1000 Einwohner
- Anzahl der Ausbildungsverhältnisse je 1000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten
- Anzahl der ehrenamtlich geleisteten Stunden im Rahmen der Klimapolitik

11.3 Nutzungsverteilung der Controlling-Instrumente

Für die Analyse der Nutzungsverteilung der Instrumente wurden 43 Kommunen in ganz Deutschland untersucht.

Der European Energy Award wird mit 49 % klar favorisiert wird. Das kann daran liegen, dass die meisten der untersuchten Kommunen in Bundesländern liegen, die den EEA fördern. Das Indikatoren-System wird von 32,56 % der Kommunen verwendet, der Benchmark Kommunaler Klimaschutz und andere Instrumente werden hingegen je von 9,3 % der betrachteten Kommunen genutzt.

11.4 Vergleich der Controllinginstrumente

Die Instrumente werden an den Anwendungskosten für fünf Jahre, an der Integrationsdauer und am Nutzen der Instrumente verglichen. Der Nutzen unterteilt sich in die Aspekte kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Identifizierung von Schwachstellen & Potenzialen und in den öffentlichen Nutzen.

Anwendungskosten für fünf Jahre

Die Kosten der einzelnen Instrumente beinhalten Mitglieds-, Beratungs-, Zertifizierungs- und Softwarekosten, welche in folgender Tabelle dargestellt werden.

Tabelle 31: Kosten der Instrumente für 5 Jahre (eigene Darstellung)

Kosten aller Controllinginstrumente				
Jahre	Benchmark Kommunaler Klimaschutz	European Energy Award	Öko-Audit	Indikatoren-system
Jahr 1	1.000 €	9.000 €	22.780 €	1.000 €
Jahr 2	1.000 €	8.700 €	11.000 €	1.000 €
Jahr 3	1.000 €	6.600 €	11.000 €	1.000 €
Jahr 4	1.000 €	6.600 €	11.000 €	1.000 €
Jahr 5	1.000 €	12.900 €	11.000 €	1.000 €
Summe	5.000 €	43.800 €	66.780 €	5.000 €



Wie sich erkennen lässt, verursacht das Öko-Audit die höchsten Anwendungskosten mit 66.780 €. Der European Energy Award liegt mit 43.800 € nicht weit hinter dem Öko-Audit. Die geringsten Anwendungskosten verursachen das Indikatoren-system und der Benchmark Kommunalen Klimaschutz.

Integrationsdauer der Instrumente

Die Integrationsdauer der Controlling-Instrumente wird in nachstehender Tabelle dargestellt.

Tabelle 32: Integrationsdauer der Controllinginstrumente (eigene Darstellung)

Integrationsdauer			
Benchmark Kommunalen Klimaschutz	European Energy Award	Öko-Audit	Indikatoren-system
3 – 6 Monate	3 Jahre	1 Jahr	Wochen bis Monate

Die längste Integrationsdauer besitzt der European Energy Award, diese wird durch die lange Vorbereitungszeit auf die Zertifizierung verursacht. Beim Indikatoren-System hängt die Integrationszeit stark von den Instanzen ab, die zum Beschluss durchlaufen werden müssen. Die Dauer für ein Öko-Audit wird auf ein Jahr geschätzt, danach fallen die Kosten stark ab. Beim Benchmark Kommunalen Klimaschutz wird Zeit durch die Registrierung und das Sammeln von Daten, die für die CO₂- und Energiebilanzen benötigt werden, beansprucht.

Nutzen der Controlling-Instrumente

Um den Nutzen der Controlling-Instrumente zu vergleichen, werden die Aspekte kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Identifizierung von Schwachstellen & Potenzialen und der öffentliche Nutzen verglichen, welche in folgender Tabelle dargestellt werden. Dabei wird das Öko-Audit vernachlässigt, da sich die Kommune mit der Abgabe der Umwelterklärung bereits zu einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess verpflichtet.

Tabelle 33: Nutzen der Controlling-Instrumente (eigene Darstellung)

Nutzen		Benchmark Kommunalen Klimaschutz	European Energy Award	Indikatoren-system
Kontinuierlicher Verbesserungsprozess	Kernindikatoren	Ja	Ja	Ja
	Abbildung von Trends	Ja	Ja	Ja
	Erfassungsinstrumente	Ja Aktivitätsprofil	Ja Fragebogen zur Ist-Analyse	Nein
	Bewertungsinstrumente	Ja	Ja	Nein



Nutzen		Benchmark Kommunalen Klimaschutz	European Energy Award	Indikatoren-system
		Aktivitätsprofil	Maßnahmenkatalog mit Punktesystem	
Identifizierung von Schwachstellen & Potenzialen	Feststellung von CO ₂ -Emissionen und Energieverbrauch	Ja	Ja	Ja
	Darstellung von Umsetzungsdefiziten	Ja Aktivitätsprofil	Ja Maßnahmenkatalog mit Punktesystem	Nein
	Externe Beurteilung	Nein	Ja	Nein

Für den öffentlichen Nutzen der Instrumente werden CO₂- und Energiebilanzen vorausgesetzt. Der Benchmark Kommunalen Klimaschutz kann mit der Mitgliedschaft im Klimabündnis, dem Vergleich mit anderen Kommunen und dem Aktivitätsprofil öffentlich wirksam werden. Beim European Energy Award erfolgt die öffentliche Wirkung durch die Preisauszeichnung und die externe Bewertung der Kommune. Das Öko-Audit ist durch die Abgabe der Umwelterklärung, die externe Beurteilung der kommunalen Klimaschutzleistungen und durch das EMAS-Logo, welche für ein europaweites Zertifizierungsverfahren steht, öffentlich wirksam. So ergibt sich aus der Betrachtung der Nutzungsaspekte, dass der EEA den größten Nutzen hat. Aber auch der Benchmark Kommunalen Klimaschutz hat einen hohen Nutzen, es fehlt hier lediglich die externe Bewertung der Umweltleistungen.

11.5 Auswahl einer Vorzugsvariante für die Stadt Waren (Müritz)

Auf Basis der betrachteten Kosten, der Integrationsdauer und dem Nutzen wird eine Vorzugsvariante der Controlling-Instrumente für kleine und mittlere Kommunen ausgewählt. Aus vorherigem Vergleich lässt sich erkennen, dass das Instrument „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ am besten für kleine und mittlere Kommunen und damit für die Stadt Waren (Müritz) geeignet ist.

Es verursacht die geringsten Kosten, welche für kleine und mittlere Kommunen sehr wichtig sind, da die Haushalte der Kommunen meist auf einen strengen Sparkurs ausgerichtet sind. Des Weiteren ergeben sich durch die kurze Integrationsdauer auch geringe Personalkosten, welche auch den Haushalt entlasten. Außerdem ist auch durch die Verwendung und die Änderung der Indikatoren ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess gewährleistet. Durch die Dokumentation der Änderungen werden auch Trendverläufe erkennbar, welche durch die ECOREGION-Software visualisiert werden können.

Außerdem sind beim Benchmark Kommunalen Klimaschutz Erfassungs- und Bewertungsinstrumente vorhanden. Diese Funktionen übernimmt das Aktivitätsprofil der Kommune.



Es erfasst, in welchen Handlungsbereichen die Kommune tätig ist und bewertet diese durch die Anzeige der Umsetzungstiefe. Die Schwachstellen einer Kommune werden auch hier durch die Ermittlung von CO₂-Emissionen und des Energieverbrauches aufgezeigt. Dieses wird beim Benchmark Kommunalen Klimaschutz durch Kernindikatoren ermöglicht.

Der öffentliche Nutzen dieses Controlling-Instrumentes wird durch das Aktivitätsprofil und den Vergleich mit anderen Kommunen erreicht.

Außerdem hat der Benchmark Kommunalen Klimaschutz auch die Vorteile, dass für die einzelnen Handlungsbereiche konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der jeweiligen Bereiche vorgeschlagen werden. Des Weiteren findet ein Wissensaustausch mit anderen Kommunen durch das Internet-Tool statt. So ergibt sich aus den Kosten, den Vorteilen und dem Nutzen ein optimales Preis-Leistungsverhältnis.

Der größte Kritikpunkt an diesem System ist, dass es keine externen Beurteilungen, durch Audits gibt und somit keine unabhängige Aussage zum Stand der Klimapolitik der Kommune. Dies kann aber nach Klärung des zusätzlich erreichbaren Nutzens durch zusätzliche freiwillige Audits realisiert werden.

Im Vergleich der verschiedenen Möglichkeiten und deren Vor- und Nachteile wird der Stadt Waren (Müritz) empfohlen, das Instrument „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ für die kontinuierliche Erfolgskontrolle bei der Umsetzung der kommunalen Klimaschutz-Maßnahmen zu nutzen.



12 Zusammenfassung

Die Stadtvertreter von Waren (Müritz) beauftragten den damaligen Bürgermeister Herrn Rhein für die Stadt ein Integriertes Klimaschutzkonzept erstellen zu lassen. Hier mit gaben sie dem Willen der Kommune Ausdruck, einerseits aktiv zur Reduzierung der Klimagasemissionen beizutragen und darüber hinaus die besonderen Chancen für die wirtschaftliche Entwicklung der Stadt Waren (Müritz) konsequent zu nutzen. Die Chancen begründen sich aus der Erkenntnis, dass richtig angepackter Klimaschutz immer auch Energieeinsparung, Kostenreduzierung und Wirtschaftsförderung bedeutet (s. a. Kap. 10).

Nach gründlicher Akteursanalyse berief der Bürgermeister einen Klimarat aus Vertretern der regionalen Wirtschaft, von Institutionen und der Stadtverwaltung. Dieser Klimarat begleitete in acht Sitzungen, oft mit Themenkreiswerkstätten das entstehende Klimaschutzkonzept mit Erkundung vorhandener Minderungspotenziale (s. Kap. 6), Vorschlägen von Maßnahmen und Ideen zu deren Realisierung. Die Themenkreise umfassten die Handlungsfelder Energie/Wärme, Verkehr und Öffentlichkeitsarbeit.

Als Ergebnis entstand ein umfangreicher Katalog von 40 konkret beschriebenen Maßnahmen (s. Kap. 9), deren Umsetzung nicht nur dem Klimaschutz sondern auch der lokalen Wirtschaft und einer attraktiven Stadtentwicklung großen Nutzen bringen soll. Der Klimarat empfiehlt den Stadtvertretern, dem Klimaschutzkonzept die Zustimmung zu erteilen und in gemeinsamer Weiterarbeit die Umsetzung der Maßnahmen zu verfolgen.

Das Konzept ist fortschreibbar und abrechenbar angelegt (s. a. Kap. 11). Eine hierfür wichtige Grundlage bildet die Energie- und CO₂-Bilanz für das Territorium der Stadt (s. Kap. 4). Wie zu erwarten erweist sich hier die Heizwärme als bedeutendster Emissionstreiber. Für die Handlungsschwerpunkte in den Bereichen Energie und Gebäude mit den höchsten CO₂-Reduzierungspotenzialen entstanden die wirksamsten Maßnahmen. Ein daraus abgeleitetes Minderungsszenario plausibilisiert die vorhandenen Entwicklungschancen (s. Kap. 7).

Da Klimaschutz nur zusammen mit Akteuren und Bürgern ein funktionierender Prozess sein kann, kommt der Öffentlichkeitsarbeit eine besondere Bedeutung zu (s. Kap. 8).

Im Abstimmungsprozess hat sich der Klimarat unter Befürwortung der Stadtverwaltung entschieden, die Umsetzung möglichst mit Unterstützung durch einen Klimaschutzmanager voran zu treiben. Daher kommt der Maßnahme „Klimaschutzmanager (m/w)“ eine entscheidende Bedeutung zu (s. Maßnahmenblätter E-1 und Ö-3 im Kap. 9).

Zum Schluss sei den Stadtvertretern der Stadt Waren (Müritz) anempfohlen, im drängenden Interesse des Klimaschutzes, d. h. des Schutzes der Lebensumwelt wie wir sie kennen und schätzen, sowie zum nachweislichen Nutzen der Stadt diesem Klimaschutzkonzept und damit seiner Umsetzung durch einen Beschluss das notwendige Gewicht zu verleihen.



13 Quellenverzeichnis

- /1/ AEE HANDBUCH (2012) ONLINE-WERTSCHÖPFUNGSRECHNER ERNEUERBARE ENERGIEN
- /2/ AFGVK - LANDESAMT FÜR INNERE VERWALTUNG MECKLENBURG-VORPOMMERN
AMT FÜR GEOINFORMATION, VERMESSUNGS- UND KATASTERWESEN (2013): GEOPORTAL MV – GEOBASIS-DE/MV 2013, [HTTP://WWW.GAIA-MV.DE/GAIA/GAIA.PHP](http://www.gaia-mv.de/gaia/gaia.php), ZULETZT EINGESEHEN AM: 15.08.2013.
- /3/ BBERGG - BUNDESBERGGESETZ: AUSFERTIGUNGSDATUM 13.08.1980, ZULETZT GEÄNDERT DURCH ART. 15A G V. 31.7.2009 I 2585.
- /4/ BBSR – BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG (2013): [HTTP://WWW.BBSR.BUND.DE/BBSR/DE/STADTENTWICKLUNG/STADTENTWICKLUNGDEUTSCHLAND/NACHHALTIGESTADTENTWICKLUNG/STADTENTWICKLUNG_NODE.HTML](http://www.bbsr.bund.de/bbsr/de/stadtentwicklung/stadtentwicklungdeutschland/nachhaltigestadtentwicklung/stadtentwicklung_node.html); ZULETZT EINGESEHEN AM: 27.06.2013.
- /5/ BMU - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2009): DEM KLIMAWANDEL BEGEGNEN: DIE DEUTSCHE ANPASSUNGSSTRATEGIE. BERLIN.
- /6/ BMU - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2013): MERKBLATT FÖRDERUNG EINER STELLE FÜR KLIMAMANAGEMENT
- /7/ BMU - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2013): MERKBLATT FÖRDERUNG EINER STELLE FÜR KLIMAMANAGEMENT.
- /8/ BMVBS - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (HRSG.) (2013): EXWoST-INFORMATIONEN 39/4 - STADTKLIMA - KOMMUNALE STRATEGIEN UND POTENZIALE ZUM KLIMAWANDEL. BERLIN.
- /9/ BMVBS-ONLINE-PUBLIKATION (22/2013), REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE DER ERNEUERBAREN ENERGIEN
- /10/ BMWi/ BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE/ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2010): ENERGIE-KONZEPT FÜR EINE UMWELTSCHONENDE, ZUVERLÄSSIGE UND BEZAHLBARE ENERGIEVERSORGUNG VOM 28. SEPTEMBER 2010. BERLIN.
- /11/ BUNDESREGIERUNG DEUTSCHLAND (2011): NATIONALE NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE - FORTSCHRITTSBERICHT 2012. BERLIN.
- /12/ CO₂-MINDERUNGSKONZEPT FÜR DIE STADT WAREN (MÜRITZ) (1996)
- /13/ DBFZ - DEUTSCHES BIOMASSEFORSCHUNGSZENTRUM (2011): FOKUSHEFT - ENERGETISCHE BIOMASSENUTZUNG LANDSCHAFTSPFLEGE. LEIPZIG.
- /14/ DEUTSCHES INSTITUT FÜR URBANISTIK G GMBH (2008): [HTTP://WWW.NATIONALER-RADVERKEHRS-](http://www.nationaler-radverkehrs-)



- PLAN.DE/PRAXISBEISPIELE/ANZEIGE.PHTML?ID=2099#PROJEKTBE SCHREIBUNG, ZULETZT EINGESEHEN AM 20.08.2013.
- /15/ DGS - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE E.V. (2013): ANLAGENSTAMM-DATEN ZU ERNEUERBARE-ENERGIEN-ANLAGEN, [HTTP://WWW.ENERGYMAP.INFO/DOWNLOAD/EEG_ANLAGENREGISTER_2013.06.UTF8.CSV](http://www.energymap.info/download/EEG_ANLAGENREGISTER_2013.06.UTF8.CSV). ZIP, ZULETZT EINGESEHEN AM: 06.09.2013.
- /16/ DIFU – DEUTSCHES INSTITUT FÜR URBANISTIK (2011): KLIMASCHUTZ IN KOMMUNEN - PRAXISLEITFADEN. BERLIN.
- /17/ FLÄCHENNUTZUNGSPLAN DER STADT WAREN (MÜRITZ) - ERLÄUTERUNGSBERICHT (2014)
- /18/ [HTTP://DATEN.KTBL.DE/BIOGAS](http://daten.ktbl.de/biogass), WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNER BIOGAS, ZULETZT AUFGERUFEN 25.02.2014
- /19/ [HTTP://WWW.STAEDTEBAUFOERDERUNG.INFO/STBAUF/DE/SANIERUNGSUNDENTWICKLUNGSMASSNAHMEN/PRAXIS/EINZELMASSNAHMEN/WAREN_MUERITZ/WAREN_MUERITZ_INHALT.HTML?_NNN=TRUE](http://www.staedtebaufoerderung.info/stbauf/de/sanierungsundentwicklungsmassnahmen/praxis/einzelmassnahmen/waren_muertiz/waren_muertiz_inhalt.html?_NNN=true), ZULETZT EINGESEHEN AM 04.03.2014
- /20/ JÄNTSCH, E. (2013): MITTEILUNG DER STADTWERKE WAREN ZUR NUTZUNG VON TIEFENGEOTHERMIE, E-MAIL VOM 03.07.2013.
- /21/ KABUS, F., LENZ, G., WOLFGRAMM, M., HOFFMANN, F. & KELLER, T. (2003): MÖGLICHKEITEN DER STROMERZEUGUNG AUS HYDROTHERMALER GEOTHERMIE IN MECKLENBURG-VORPOMMERN, STUDIE IM AUFTRAG DES WIRTSCHAFTSMINISTERIUMS MECKLENBURG-VORPOMMERN.
- /22/ KATZUNG, G. (2004): GEOLOGIE VON MECKLENBURG-VORPOMMERN, 1. AUFLAGE SCHWEIZERBART 'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG STUTTGART.
- /23/ KRAUTZBERGER, M. (2012): STADTSTRUKTUR UND KLIMASCHUTZ - AUF DER SUCHE NACH STRATEGIEN ZUR ENTWICKLUNG DER EUROPÄISCHEN STADT IM KLIMAWANDEL. INFORMATIONSDIENSTE STÄDTEBAULICHER DENKMALSCHUTZ NR. 37 - DAS QUARTIER IM BLICK, S. 15-20.
- /24/ LAGERSTG - GESETZ ÜBER DIE DURCHFORSCHUNG DES REICHSGEBIETES NACH NUTZ-BAREN LAGERSTÄTTEN (LAGERSTÄTTENGESETZ): AUSFERTIGUNGSDATUM: 04.12.1934, ZULETZT GEÄNDERT DURCH ART. 22 G V. 10.11.2001 I 2992.
- /25/ LANDESAMT FÜR INNERE VERWALTUNG M-V (2013): GEOBASIS-E/M-V 2013 - BEREIT- STELLUNG VON GEOREFERENZIIERTEN GEBÄUDEGRUNDRISSEN (HAUSUMRINGEN) DES LANDES M-V. SCHWERIN
- /26/ LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (2012): DATEN ZUR ABFALLWIRTSCHAFT 2011. GÜSTROW



- /27/ LANDESREGIERUNG M-V (2009): AKTIONSPLAN KLIMASCHUTZ MECKLENBURG-VORPOMMERN 2010. SCHWERIN.
- /28/ LANDKREIS MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE, UMWELTAMT (2013): TABELLARISCHE ZUSAMMENSTELLUNG DER SEIT 2005 IM STADTGEBIET GENEHMIGTEN ERDWÄRMESONDEN VOM 20.06.2013.
- /29/ LUNG M-V - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (2006): LEITFADEN ERDWÄRMESONDEN IN MECKLENBURG-VORPOMMERN. GÜSTROW.
- /30/ LUNG M-V - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (2013): KARTENPORTAL UMWELT MECKLENBURG VORPOMMERN, WWW.UMWELTKARTEN.MV-REGIERUNG.DE.
- /31/ LUNG M-V (2008): KLIMASCHUTZ IN MECKLENBURG-VORPOMMERN – EINE AUSWAHL INNOVATIVER ANLAGEN, SCHRIFTENREIHE DES LANDESAMTES FÜR UMWELTSCHUTZ, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN, HEFT 2 (2008), GÜSTROW
- /32/ LWAG M-V - WASSERGESETZ DES LANDES MECKLENBURG-VORPOMMERN: VOM 30. NOVEMBER 1992, ZULETZT GEÄNDERT AM 4. JULI 2011.
- /33/ MINISTERIUM FÜR ARBEIT, BAU UND LANDESENTWICKLUNG MECKLENBURG-VORPOMMERN (2006): RICHTLINIE ZUM ZWECKE DER NEUAUFSTELLUNG, ÄNDERUNG ODER ERGÄNZUNG REGIONALER RAUMENTWICKLUNGSPROGRAMME IN MECKLENBURG-VORPOMMERN (RL-RREP) VOM JULI 2006 - HIER: ANLAGE 3 HINWEISE ZUR AUSWEISUNG VON EIGNUNGSGEBIETEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN. SCHWERIN.
- /34/ MINISTERIUM FÜR ENERGIE, INFRASTRUKTUR UND LANDESENTWICKLUNG MECKLENBURG-VORPOMMERN (2012): RICHTLINIE ZUM ZWECKE DER NEUAUFSTELLUNG, ÄNDERUNG ODER ERGÄNZUNG REGIONALER RAUMENTWICKLUNGSPROGRAMME IN MECKLENBURG-VORPOMMERN (RL-RREP) VOM 22.05.2012 - HIER: ANLAGE 3 HINWEISE ZUR FESTLEGUNG VON EIGNUNGSGEBIETEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN. SCHWERIN.
- /35/ MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS (2011): LANDESATLAS ERNEUERBARE ENERGIEN MECKLENBURG-VORPOMMERN 2011. SCHWERIN.
- /36/ PERSONENVERKEHR GMBH MÜRITZ (O.J.): HTTP://WWW.PVM-WAREN.DE/, ZULETZT EINGESEHEN AM 16.08.2013.
- /37/ PESTER, S., SCHNELLSCHMIDT, R. & SCHULZ, R. (2007): VERZEICHNIS GEOTHERMISCHER STANDORTE – GEOTHERMISCHE ANLAGEN IN DEUTSCHLAND AUF EINEN BLICK, GEOTHERMISCHE ENERGIE 56/57, S.4-8. (IM INTERNET: WWW.GEOTIS.DE)
- /38/ RADVERKEHRSKONZEPT WAREN (MÜRITZ), PLANIVER NEUBRANDENBURG, 1997
- /39/ REGIONALER PLANUNGSVERBAND DER REGION MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE (2000). REGIONALES ENTWICKLUNGSKONZEPT MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE. NEUBRANDENBURG.



- /40/ RPV MS - REGIONALER PLANUNGSVERBAND MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE (2011): RREP MS - REGIONALES RAUMENTWICKLUNGSPROGRAMM MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE 2011. NEUBRANDENBURG.
- /41/ RPV MS - REGIONALER PLANUNGSVERBAND MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE (2013): RREP MS - REGIONALES RAUMENTWICKLUNGSPROGRAMM MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE 2013. VORENTWURF FÜR DIE 1. BETEILIGUNGSSTUFE IM RAHMEN DER TEILFORTSCHREIBUNG ZU PROGRAMMSATZ 6.5.(5) "EIGNUNGSGEBIETE FÜR WINDENERGIEANLAGEN" SOWIE ERGÄNZUNG DES KAPITELS 7 "STRATEGIEN DER UMSETZUNG". NEUBRANDENBURG.
- /42/ RPV MSP - REGIONALER PLANUNGSVERBAND MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE (2013): REGIONALES ENERGIEKONZEPT MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE BIS 2030. BEARBEITUNG EUB - ENERGIE-UMWELT-BERATUNG E.V./INSTITUT. ROSTOCK.
- /43/ SCHULZ, R. ET AL. (2007): AUFBAU EINES GEOTHERMISCHEN INFORMATIONSSYSTEMS FÜR DEUTSCHLAND, ERDÖL ERDGAS KOHLE 123, 2, S.76-81. (IM INTERNET: WWW.GEOTIS.DE)
- /44/ STADT WAREN (MÜRITZ) (1996). CO₂-MINDERUNGSKONZEPT DER STADT WAREN (MÜRITZ) (ABSCHRIFT MÄRZ 2012). WAREN (MÜRITZ).
- /45/ STADT WAREN (MÜRITZ) (2004). FLÄCHENNUTZUNGSPLAN - ERLÄUTERUNGSBERICHT. WAREN (MÜRITZ).
- /46/ STADT WAREN (MÜRITZ) (2011): VERWALTUNGSBERICHT DES BÜRGERMEISTERS ZUR 12. SITZUNG DER STADTVERTRETUNG DER STADT WAREN (MÜRITZ) AM 09.02.2011.
- /47/ STADT WAREN (MÜRITZ) (2012A): FORTSCHREIBUNG MONITORING STADTENTWICKLUNG - BERICHTSJAHR 2011. BEARBEITUNG WIMES - WIRTSCHAFTSINSTITUT FÜR MARKTFORSCHUNG, EVALUATION UND STRUKTURENTWICKLUNG
- /48/ STADT WAREN (MÜRITZ) (2012B): INTEGRIERTES STADTENTWICKLUNGSKONZEPT – FORTSCHREIBUNG TEIL A: GESAMTSTADT. BEARBEITUNG WIMES - WIRTSCHAFTSINSTITUT FÜR MARKTFORSCHUNG, EVALUATION UND STRUKTURENTWICKLUNG.
- /49/ STADT WAREN (MÜRITZ) (2012C): WARENER WOCHENBLATT APRIL 2012, NR. 08, JAHRGANG 21 – AMTLICHES MITTEILUNGSBLATT DER STADT WAREN (MÜRITZ) MIT ORTS-TEILEN.
- /50/ STADT WAREN MÜRITZ (2013): AUSSAGEN ZU KOMMUNALEN BASISDATEN, ERWERBSTÄTIGE NACH WIRTSCHAFTSZWEIGEN, ZUGELASSENE FAHRZEUGE IM ZULASSUNGSBEZIRK DER STADT, ENERGIEVERBRAUCH KOMMUNALER GEBÄUDE/ INFRASTRUKTUR.
- /51/ STADTVERWALTUNG WAREN (MÜRITZ) (2008): [HTTP://WWW.WAREN-MUERITZ.DE/WIRTSCHAFT/WIRT02.HTML](http://www.waren-mueritz.de/wirtschaft/wirt02.html), ZULETZT EINGESEHEN AM 19.08.2013.



- /52/ STADTVERWALTUNG WAREN (MÜRITZ) (2013): ANGABEN ZUR ÜBERSICHT ENERGIE, FERNWÄRME, GAS, WASSER KOMMUNALER LIEGENSCHAFTEN 2002-2012.
- /53/ STAIß, F. (2000): JAHRBUCH ERNEUERBARE ENERGIEN 2000, HRSG. STIFTUNG ENERGIEFORSCHUNG BADEN-WÜRTTEMBERG. RADEBEUL.
- /54/ STAIß, F. (2007): JAHRBUCH ERNEUERBARE ENERGIEN 2007, HRSG. STIFTUNG ENERGIEFORSCHUNG BADEN-WÜRTTEMBERG. RADEBEUL.
- /55/ STATA M-V – STATISTISCHES AMT MECKLENBURG-VORPOMMERN (2011): WOHN-GE- BÄUDE- UND WOHNUNGSBESTAND NACH ANZAHL DER RÄUME UND WOHNFLÄCHE, [HTTP://SISONLINE.STATISTIK.M- V.DE/GEMEINDEN_ZEITREIHE.PHP?&GEBIET=2577&GRUPPEN=2,6,5,1,12,11,3,10,9,8,4& STATISTIK=20](http://sisonline.statistik.mv.de/gemeinden_zeitreihe.php?&gebiet=2577&gruppen=2,6,5,1,12,11,3,10,9,8,4&statistik=20), ZULETZT EINGESEHEN AM 14.03.2013.
- /56/ STATA M-V – STATISTISCHES AMT MECKLENBURG-VORPOMMERN (2012): BODENFLÄ- CHE NACH ART DER TATSÄCHLICHEN NUTZUNG NACH GEMEINDEN, [HTTP://SISONLINE.STATISTIK.M- V.DE/SACHGEBIETE/C144910G/STAND/13/BODENFLAECHE_NACH_ART_DER_TATSAEHLI CHEN_NUTZUNG_NACH_GEMEINDEN](http://sisonline.statistik.mv.de/sachgebiete/C144910G/stand/13/BODENFLAECHE_NACH_ART_DER_TATSAEHLI CHEN_NUTZUNG_NACH_GEMEINDEN), ZULETZT EINGESEHEN AM 14.08.2013.
- /57/ STATISTIK DER BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2013): BESCHÄFTIGUNGSSTATISTIK DER SOZIALVERSICHERUNGSPFLICHTIG BESCHÄFTIGTEN (SVB) UND BETRIEBE AM ARBEITSORT (AO) NACH WIRTSCHAFTSABSCHNITTEN (WZ08) DER STADT WAREN (MÜRITZ).
- /58/ TEAM EWEN (2013): [HTTP://DIALOG-WAREN.DE/](http://dialog-waren.de/), ZULETZT EINGESEHEN AM 19.08.2013.
- /59/ TOPCU, C., FH STRALSUND (2011), BERECHNUNGSBLATT ZUR BACHELOR-THESIS: REGIONALE WERTSCHÖPFUNG DURCH ERNEUERBARE ENERGIEN UND KLIMASCHUTZMAß- NAHMEN
- /60/ UBA - UMWELTBUNDESAMT (2009): NATIONALER INVENTARBERICHT ZUM DEUTSCHEN TREIBHAUSGASINVENTAR 1990-2007. DESSAU-ROßLAU.
- /61/ UBA - UMWELTBUNDESAMT (2012): KLIMASCHUTZ IN DER RÄUMLICHEN PLANUNG - GESTALTUNGSMÖGLICHKEITEN DER RAUMORDNUNG UND BAULEITPLANUNG. DESSAU- ROßLAU.
- /62/ UP – UMWELTPLAN GMBH STRALSUND (2013): FRAGEBOGEN SCHORNSTEINFEGER – EINGANG VOM 06.08.2013. WAREN (MÜRITZ)
- /63/ UP – UMWELTPLAN GMBH STRALSUND (2013): KLIMARATSITZUNG 2 – BERATUNGSMITSCHRIFT VOM 06.05.2013, RATHAUS WAREN (MÜRITZ).
- /64/ VDI (2001): THERMISCHE NUTZUNG DES UNTERGRUNDES – ERDGEKOPPELTE WÄRME- PUMPENANLAGEN, RICHTLINIE 4640 BLATT 2.
- /65/ WESSELAK, V. & SCHABBACH, T. (2009): REGENERATIVE ENERGIETECHNIK. BERLIN/ HEIDELBERG.



- /66/ WILHARM, STEFAN, FH STRALSUND (2013), BACHELOR-THESIS „KOMMUNALE WERTSCHÖPFUNG IM VERGLEICH“.
- /67/ WINDKRAFT-JOURNAL (10.11.2011), ANTEILE DER WERTSCHÖPFUNG
- /68/ STADT WAREN (MÜRITZ) (2013): VERWALTUNGSBERICHT DES BÜRGERMEISTERS ZUR 41. SITZUNG DER STADTVERTRETUNG DER STADT WAREN (MÜRITZ) AM 18.12.2013.



Anhang 1: Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen

	Kommentar	Rechtsgrundlage
Städtebauliche Dichte		
Art der baulichen Nutzung	Art des Baugebiets bestimmt mit die Effizienz der Infrastrukturen	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. §§ 1 - 15 BauNVO
Gestaltung des Baugebiets		
Maß der baulichen Nutzung	Festlegung Verhältnis überbauter/ ungebauter Fläche durch GRZ/ Grundfläche sowie GFZ	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. §§ 16 - 23 BauNVO
Anzahl der Vollgeschosse	Höhere Ausnutzung der Fläche (weniger Flächenverbrauch) vs. größere Einwohnerdichte (mehr Energiebedarf, Verkehr etc.)	§ 20 BauNVO
Bauweise	geschlossene Bauweise (erhöhte Energieausnutzung/ geringere Durchlüftung) vs. offene Bauweise (bessere Durchlüftung/ mehr Energieaufwand)	§ 22 BauNVO
Stellung baulicher Anlagen	bei: Neubau/ Erweiterung/ Sanierung Dachform, Vermeidung von Verschattung durch Gebäudestellung, Ausrichtung großer Wand und Dachflächen zur optimalen Ausnutzung solarer Strahlungsenergie (passiv und aktiv)	§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB und §§ 22 & 23 BauNVO (Bauweise, überbaubare Grundstücksfläche) § 9 Abs. 1 Nr. 3 BauGB (Grundstücksgröße) § 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB (Vorschriften zu baulichen oder sonstigen technischen Maßnahmen) § 6 LBauO M-V i.V.m. § 9 Abs. 4 BauGB (Abstandsflächen)
Gestaltung der Baukörper	Fassaden- oder Dachbegrünung, große Fenster nach Süden, Dachform/ Dachneigung/ Firstrichtung zur Optimierung für aktive/ passive Nutzung solarer Strahlungsenergie etc.	§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB Weitere textl. Festsetzungen
Sicherung/ Schaffung von Flächen mit (stadt-) klimatischem Wirkungspotential		
öffentliche und private Grünflächen und von Bebauung freizuhalten Flächen	Frischluftinseln, Kaltluftinseln zur Verbesserung des Stadtklimas	§ 9 Abs. 1 Nr. 10 & 15 BauGB
Entsiegelung/ Konversion; Wiedernutzbarmachung von Brachflächen	Leitbild „Innen- vor Außenentwicklung“, weniger Flächenverbrauch	ggf. § 13a BauGB, § 179 BauGB (Rückbauebot)
Rückhalteflächen für Versickerung von Niederschlagswasser	Starkwetterereignisse einerseits, Verdunstungsflächen/ Grundwasserzufuhr andererseits	§ 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB



	Kommentar	Rechtsgrundlage
Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft	Sicherung bestehender oder Entwicklung neuer Flächen	§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB
von Bebauung freizuhaltende Schutzflächen i.S.d. Bundesimmissions-schutzgesetz (BImSchG)	Festsetzungen können sich so-wohl auf Flächen als auch bauliche Anlagen beziehen, welche durch eine entsprechende Nutzung Menschen und/ oder Natur negativ beeinträchtigen können.	§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB i.V.m. BImSchG
sonstige Festsetzungen zur Verbesserung des Standortklimas	Mit grünordnerischen Festsetzungen kann Einfluss auf die Freiraumqualität genommen werden. Bspw. Pflanzgebote	§ 9 Abs. 1 Nr. 25a & b BauGB
Energieversorgung		
Versorgungsflächen zur zentralen und dezentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung		§ 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB
Beschränkung oder Verbot von Luft verunreinigenden Stoffen in einem bestimmten Gebiet	Bspw. Verbot von Steinkohle als Energieträger	§ 9 Abs. 23a i.V.m. § 3 Abs. 1 BImSchG
vorzunehmende sonstige <u>technische</u> Maßnahmen für bestimmte Gebiete Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung	Zu verwendende technische Vorgaben (bei Neubau oder Sanierung möglich)	§ 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB
Städtebauliche Dichte		
Art der baulichen Nutzung	Art des Baugebiets bestimmt mit die Effizienz der Infrastrukturen	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. §§ 1 - 15 BauNVO
Gestaltung des Baugebiets		
Maß der baulichen Nutzung	Festlegung Verhältnis überbauter/ ungebauter Fläche durch GRZ/ Grundfläche sowie GFZ	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. §§ 16 - 23 BauNVO
Anzahl der Vollgeschosse	Höhere Ausnutzung der Fläche (weniger Flächenverbrauch) vs. größere Einwohnerdichte (mehr Energiebedarf, Verkehr etc.)	§ 20 BauNVO
Bauweise	geschlossene Bauweise (erhöhte Energieausnutzung/ geringere Durchlüftung) vs. offene Bauweise (bessere Durchlüftung/ mehr Energieaufwand)	§ 22 BauNVO