

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept



Landkreis Vorpommern-Greifswald

*nordisch
verlockend*

2016

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

Auftraggeber

Landkreis Vorpommern-Greifswald
Feldstraße 85 a
17489 Greifswald



Auftragnehmer

bofest consult

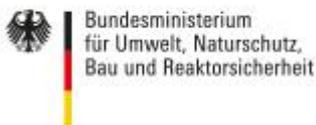
Hauptsitz Düsseldorf
Am Schimmersfeld 5
D-40880 Ratingen
Tel. +49(2102)770 890
Fax +49(2102)770 8920

Niederlassung Berlin
Niederwallstraße 35
D-10117 Berlin
Tel. +49(30)206 295 150
Fax +49(30)206 295 151

Bearbeitung

Projektleiter: Dipl. Ing. Volker Broekmans
Projektmitarbeiter: Dr. rer. pol. Michael Liesener

Die Erstellung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Vorpommern-Greifswald wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, vertreten durch den Projektträger Jülich, gefördert.



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	9
Vorwort.....	12
1. Einleitung.....	14
1.1 Hintergrund und Motivation	14
1.2 Projektverlauf und Akteursbeteiligung	16
2. Methodik der Energie- und THG-Bilanz.....	19
2.1 Vorgehensweise	19
2.2 Bilanzierungsprinzipien	20
2.2.1 Grundlagen der Bilanzierung.....	22
2.2.2 Berechnungsfaktoren	24
2.2.3 Datenerhebung zu den Energieverbräuchen und der Energieproduktion.....	27
2.2.4 Bilanzierung Sektor Verkehr	28
2.2.5 Bilanzierung Sektor Haushalte.....	29
2.2.6 Bilanzierung Sektor Wirtschaft.....	29
2.2.7 Bilanzierung Sektor Kreisverwaltung.....	30
3. Basisdaten des Landkreises Vorpommern-Greifswald	31
3.1 Demografische Angaben	33
3.2 Erwerbstätige	36
3.3 Wohnungsbestand.....	39
3.4 Landnutzungsarten auf dem Bilanzierungsgebiet	45
3.5 Landwirtschaftliche Nutztiere	46
3.6 Fahrzeugbestand	47
3.6.1 ÖPNV	48
3.7 Abfallwirtschaft und Abwasserbehandlung	54
4. Energie- und THG-Bilanz des Landkreises Vorpommern-Greifswald	55
4.1 Endenergieverbrauchsbilanz	55
4.1.1 Landkreis Vorpommern Greifswald – Gesamtendenergieverbrauchsbilanz	55
4.1.2 Haushalte.....	59
4.1.3 Wirtschaft	61
4.1.4 Verkehr	62
4.1.5 Verwaltung	64

4.2 Energieproduktion auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald	73
4.2.1 Energieproduktion aus konventionellen Energieträgern	73
4.2.2 Energieproduktion aus erneuerbaren Energien	77
4.3 Treibhausgasbilanz	80
4.4 Zusammenfassung der Bilanzierungsergebnisse.....	88
5. Potenzialberechnung.....	89
5.1 Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs.....	89
5.1.1 Einsparpotenzial in privaten Haushalten.....	89
5.1.2 Einsparpotenzial im Wirtschaftsbereich.....	96
5.1.3 Einsparpotenzial im Bereich kreiseigener Infrastruktur.....	104
5.1.4 Einsparpotenzial im Bereich Verkehr	121
5.1.5 Zusammenfassende Darstellung der Einsparpotenziale	123
5.2 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien.....	126
5.2.1 Solarenergie.....	128
5.2.2 Windenergie	132
5.2.3 Wasserkraft	140
5.2.4 Biomasse.....	141
5.2.5 Geothermie.....	144
5.3 Zusammenfassende Darstellung – THG-Minderungsszenarien	148
6. Regionale Wertschöpfung	151
6.1 Wertschöpfungseffekte aus erneuerbaren Energien	155
6.2 Wertschöpfung durch Gebäudesanierung	156
7. Bestehender konzeptioneller Rahmen.....	159
7.1 Landesebene.....	159
7.2 Planungsverband Vorpommern	164
7.3 Konzeptioneller Rahmen auf kommunaler Ebene	169
7.3.1 Kurzvorstellung der kommunalen Klimaschutzkonzepte im Landkreis.....	170
7.3.2 Prioritäre Handlungsfelder in kommunalen Klimaschutzkonzepten.....	180
7.4 Fazit	183
8. Maßnahmenkatalog und Handlungsfelder.....	185
8.1 Vorgehensweise	185
8.2 Handlungsfelder und Maßnahmencluster.....	187
8.3 Maßnahmenkatalog	192
8.4 Leitziele.....	288
9. Öffentlichkeitsarbeit.....	291

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

9.1 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	291
9.2 Klimaschutznetzwerk und Zielgruppen	292
9.3 Bestandteile des Konzeptes der Öffentlichkeitsarbeit	294
9.4 Ressourcen für die Kommunikationsarbeit	296
10. Controlling	298
10.1 Top-down-Controlling: Fortschreibung der Energie- und CO ₂ -Bilanz	298
10.2 Bottom-up-Controlling: Maßnahmencontrolling	299
10.3 Dokumentation.....	300
10.4 Interkommunale Netzwerke und externe Zertifizierungsverfahren	301
10.5 Personalressourcen – Klimaschutzmanager	302
11. Schlusswort und Chancen.....	309
Quellenverzeichnis	311
Anhang.....	316

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Vorgehensweise bei der Erstellung des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes.....	16
Abb. 2: Workshop zur Maßnahmenentwicklung.....	19
Abb. 3: Nationaler Strommix wie in ECO-Region bilanziert	25
Abb. 4: Nationaler Fernwärmemix wie in ECO-Region bilanziert.....	26
Abb. 5: Fernwärmemix Landkreis Vorpommern-Greifswald.....	26
Abb. 6: Landkreis Vorpommern-Greifswald und Land Mecklenburg-Vorpommern.....	31
Abb. 7: Entwicklung der Einwohnerzahl auf dem Gebiet des heutigen Landkreises Vorpommern-Greifswald (zum 31.12.).....	33
Abb. 8: Migrationsbewegung im Landkreis Vorpommern-Greifswald 2010-2013	33
Abb. 9: Bevölkerungsentwicklung 2001-2011 nach Gemeindegebieten	34
Abb. 10: Altersstruktur der Bevölkerung im Landkreis Vorpommern-Greifswald (31.12.2014).....	35
Abb. 11: Prognose der Bevölkerungsentwicklung für den Landkreis Vorpommern-Greifswald, 2011-2030 .	35
Abb. 12: Erwerbstätige im Landkreis Vorpommern-Greifswald nach Wirtschaftszweigen (zum 31.12.).....	36
Abb. 13: Arbeitslose und Arbeitslosenquote (in %) im Landkreis Vorpommern-Greifswald.....	37
Abb. 14: Kaufkraft je Einwohner in Ämtern und amtsfreien Gemeinden der IHK-Region Neubrandenburg, 2014.....	37
Abb. 15: Betriebe nach ausgewählten Wirtschaftsabschnitten	39
Abb. 16: Bestand an Gebäuden mit Wohnraum nach Baualtersklassen.....	40
Abb. 17: Heizkosten in durchschnittlichen Einfamilienhäusern.....	41
Abb. 18: Gebäude mit Wohnraum nach Anzahl der Wohnungen.....	41
Abb. 19: Gebäude mit Wohnraum nach Heizungsart	42
Abb. 20: Aufteilung der Wohnungen nach Baualtersklassen.....	43
Abb. 21: Bestand an Wohnungen nach Wohnraumgröße, in m ²	44
Abb. 22: Aufteilung der Wohnungen nach Anzahl der Wohnräume	44
Abb. 23: Flächennutzung auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern Greifswald, 2014, in ha.....	45
Abb. 24: Bodenflächennutzung auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald, 2001-2014, in ha	46
Abb. 25: Zugelassene Fahrzeuge (zum 31.12.).....	48
Abb. 26: Verkehrsangebot im SPNV im Fahrplan 2016.....	49
Abb. 27: Fahrplan Übersichtskarte.....	52
Abb. 28: Fahrleistung im ÖPNV und SPNV, in 1.000 km.....	53
Abb. 29: Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald nach Bereichen, in MWh.....	55
Abb. 30: Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises nach Bereichen, klimakorrigiert, in MWh.	57
Abb. 31: Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises nach Energieträgern, in MWh.....	57
Abb. 32: Endenergieverbrauch, pro-Kopf, in MWh.....	58
Abb. 33: Anteil einzelner Bereiche am Endenergieverbrauch des Landkreises Vorpommern-Greifswald, 2014	58
Abb. 34: Endenergieverbrauch der Haushalte nach Dienstleistungen, in MWh.....	59
Abb. 35: Endenergieverbrauch der Haushalte für Raumwärme, pro-Kopf, klimakorrigiert, in MWh	60
Abb. 36: Stromverbrauch der Haushalte, in MWh	60
Abb. 37: Endenergieverbrauch im Bereich Wirtschaft nach Wirtschaftssektoren, in MWh.....	61
Abb. 38: Endenergieverbrauch im Bereich Wirtschaft nach Energiedienstleistungen, in MWh	62

Abb. 39: Endenergieverbrauch im Verkehr, in MWh	62
Abb. 40: Endenergieverbrauch im Straßenverkehr, in MWh	63
Abb. 41: Anteil von Treibstoffarten bei den Pkw	64
Abb. 42: Endenergieverbrauch der Kreisverwaltung, in MWh	71
Abb. 43: Endenergieverbrauch der Kreisverwaltung, in MWh, klimabereinigt	72
Abb. 44: Zubau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, installierte Leistung, in kW _p	78
Abb. 45: Kumulierte installierte Leistung von EE-Anlagen, in kW _e	78
Abb. 46: Anteile einzelner Energieträger an der Stromerzeugung aus EE	79
Abb. 47: Solarthermie im Landkreis Vorpommern-Greifswald, Kollektorfläche in m ²	80
Abb. 48: THG-Emissionen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald nach Bereichen, in t .	81
Abb. 49: Anteil einzelner Bereiche an den THG-Emissionen, 2014.....	82
Abb. 50: Vergleich der Sektorenanteile an den THG-Emission, Deutschland, Landkreis Vorpommern-Greifswald.....	82
Abb. 51: THG-Emissionen pro Einwohner, in t.....	83
Abb. 52: Energieverbrauchsbedingte THG-Emissionen nach Sektoren, in t	83
Abb. 53: Energieverbrauchsbedingte THG-Emissionen nach Energieträgern, in t.....	84
Abb. 54: Energieverbrauchsbedingte THG-Emissionen, pro Kopf, in t.....	85
Abb. 55: THG-Emissionen der Kreisverwaltung, in t.....	85
Abb. 56: THG-Emissionen der Kreisverwaltung, klimakorrigiert, in t.....	86
Abb. 57: Aufteilung des Stromverbrauches in privaten Haushalten, in %	93
Abb. 58: Durchschnittlicher Stromverbrauch in Haushalten in Abhängigkeit von der Warmwasserversorgung, in kWh	94
Abb. 59: Vergleichswerte für den Stromverbrauch nach Haushaltskategorien.....	95
Abb. 60: Einsparpotenzial im Zusammenspiel von verbrauchsrelevanten Faktoren	111
Abb. 61: Mehr- oder Minderbedarf an Primärenergie verschiedener Heizungsarten (Referenz: Niedertemperaturkessel)	116
Abb. 62: Szenarien zur Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs (MWh/a) und des spezifischen Wärmeverbrauchs (kWh/m ² *a)	119
Abb. 63: Sanierungskosten für berücksichtigte kreiseigene Liegenschaften in einzelnen Sanierungsszenarien	119
Abb. 64: Energiekosten berücksichtigter kreiseigener Liegenschaften in einzelnen Sanierungsszenarien..	120
Abb. 65: Zusammenfassende Darstellung der Energieeinsparpotenziale, in MWh.....	125
Abb. 66: Abgrenzung der Potenzialbegriffe	127
Abb. 67: Solarkarte Deutschland, Einstrahlung bei optimaler Ausrichtung der Solaranlage.....	129
Abb. 68: Solarer Energieertrag in Abhängigkeit von Ausrichtung und Neigung	129
Abb. 69: Globale Einstrahlung in Mecklenburg-Vorpommern im Jahresmittel (1981-2000), mittlere Jahressummen in kWh/m ²	130
Abb. 70: Möglicher Energieertrag einer Solarstromanlage in Mecklenburg-Vorpommern, kWh/kWp	131
Abb. 71: Eignungsgebiete für Windenergieanlagen gemäß dem Regionalen Raumentwicklungsprogramm Vorpommern 2010	133
Abb. 72: Windkarte Mecklenburg-Vorpommern, mittlere Windgeschwindigkeit 80 m über Grund	135
Abb. 73: Windkarte Mecklenburg-Vorpommern, Windnutzungsbedingungen 80 m über Grund	136
Abb. 74: Beispiele für horizontale Kleinwindkraftanlagen: H-Rotor, Darrieus-Rotor, Savonius-Rotor,.....	139
Abb. 75: Mögliche spezifische Entzugsleistungen für Erdwärmesonden (nach VDI 4640)	146

Abb. 76: Karte: Oberflächennahes geothermisches Potenzial im Tiefenbereich 0 - 40 m bei 1.800 Betriebsstunden	147
Abb. 77: Karte: Oberflächennahes geothermisches Potenzial im Tiefenbereich 0 - 60 m bei 1.800 Betriebsstunden	148
Abb. 78: Szenarien THG-Reduktion, in t	150
Abb. 79: Bestandteile der kommunalen Wertschöpfung	152
Abb. 80: Wertschöpfungskette bei EE-Anlagen	153
Abb. 81: Wertschöpfungskette bei Sanierungsmaßnahmen	154
Abb. 82: Wertschöpfungseffekte typischer EE-Anlagen	155
Abb. 83: Darstellung der Anforderungen an den Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern	161
Abb. 84: Handlungsfelder/Maßnahmencluster	185
Abb. 85: Maßnahmenkatalog: struktureller Zusammenhang von Handlungsempfehlungen	186
Abb. 86: Bestandteile der Öffentlichkeitsarbeit	295
Abb. 87: Idealtypischer Umsetzungsprozess eines Klimaschutzkonzeptes	298
Abb. 88: Bestandteile des Controlling-Konzeptes	303

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Berechnungsfaktoren (ECO-Region, gültig für Jahr 2014).....	23
Tab. 2: Kumulierte Angaben der Stromnetzbetreiber zu den Absatzmengen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald, in MWh.....	28
Tab. 3: Kumulierte Angaben der Erdgasnetzbetreiber zu den Gasabsatzmengen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald, in MWh.....	28
Tab. 4: Amtsfreie Städte und Ämter im Landkreis Vorpommern-Greifswald (31.12.2014).....	32
Tab. 5: Aufteilung der Bevölkerung nach Gemeindekategorien.....	32
Tab. 6: Erwerbstätige im Landkreis Vorpommern-Greifswald nach Wirtschaftszweigen (jeweils zum 30.6.)	38
Tab. 7: Veränderungen der Wohnfläche (Wohn- und Nichtwohngebäude) im Landkreis Vorpommern-Greifswald, in 100 m ²	45
Tab. 8: Landwirtschaftliche Nutztiere auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald.....	46
Tab. 9: Zugelassenen Fahrzeuge (zum 31.12.).....	47
Tab. 10: SPNV-Angebot.....	49
Tab. 11: Anfallender Klärschlamm, in t.....	54
Tab. 12: Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises nach Bereichen, 2007-2013, in MWh.....	56
Tab. 13: Betrachtete Liegenschaften des Landkreises Vorpommern-Greifswald.....	65
Tab. 14: Verbrauchswerte für Strom und Wärme (in kWh) sowie netto Energiekosten (in Euro) und Energiekennzahlen für die erfassten Liegenschaften des Landkreises.....	70
Tab. 15: Zusammenfassende Darstellung der Endenergieverbräuche der Kreisverwaltung, in MWh.....	72
Tab. 16: Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Landkreis Vorpommern-Greifswald, installierte Leistung, in kW _p	77
Tab. 17: Erdwärmesonden im Landkreis Vorpommern-Greifswald.....	80
Tab. 18: THG-Emissionen nach Bereichen, in t.....	84
Tab. 19: Zusammenfassende Darstellung der THG-Emissionen der Kreisverwaltung, in t.....	87
Tab. 20: Wärmebedarf privater Haushalte, in kWh.....	89
Tab. 21: Private Haushalte: Einsparpotenziale im Primärenergieverbrauch durch Gebäudesanierung, in kWh.....	90
Tab. 22: Einsparungen im Primärenergieverbrauch der Haushalte für Raumwärme und Warmwasserbereitung, in MWh.....	92
Tab. 23: Einsparpotenziale für den Stromverbrauch (ohne Heizstrom) in privaten Haushalten, in MWh.....	96
Tab. 24: Szenarien zu Einsparpotenzialen im Wirtschaftssektor, in MWh.....	98
Tab. 25: Beispiele für Förderprogramme für Unternehmen.....	104
Tab. 26: Bewertungsskala für Verbrauchskennwerte nach VDI.....	105
Tab. 27: Kumulierte Einsparpotenziale in betrachteten kreiseigenen Liegenschaften, in kWh und Euro (netto).....	106
Tab. 28: Vergleich der Energieverbrauchskennzahlen kreiseigener Liegenschaften mit Benchmark-Werten und Einsparpotenzialermittlung, Strom, kWh.....	109
Tab. 29: Vergleich der Energieverbrauchskennzahlen kreiseigener Liegenschaften mit Benchmark-Werten und Einsparpotenzialermittlung, Wärme, kWh.....	111
Tab. 30: Szenarienannahmen.....	118
Tab. 31: Energiekosten berücksichtigter kreiseigener Liegenschaften nach einzelnen Sanierungsszenarien.....	120
Tab. 32: Zusammenfassung der Szenarienergebnisse.....	121

Tab. 33: Auswirkungen auf den Pkw-Verbrauch durch verschiedene Faktoren, in MWh	123
Tab. 34: Szenarien zur Verbrauchseinsparung im Pkw-Verkehr, in MWh	123
Tab. 35 Zusammenfassende Darstellung der Einsparpotenziale	124
Tab. 36: Solarenergiepotenzial auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald, in GWh	131
Tab. 37: Vorgeschlagene Windeignungsflächen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald	138
Tab. 38: Potenziale der biogenen Energieträger	143
Tab. 39: Szenarien THG-Ausstoß: THG-Rückgang gegenüber 2010 in %.....	150
Tab. 40: Kommunale Wertschöpfungseffekte durch EE-Anlagen im Landkreis Vorpommern-Greifswald, Jahr 2015, in tsd. Euro.....	155
Tab. 41: Kosten und spezifische kommunale Wertschöpfungseffekte ausgewählter Sanierungsmaßnahmen	157
Tab. 42: Kommunale Wertschöpfungseffekte durch Sanierungsmaßnahmen an Familienhäusern und Doppelhaushälften, 2016-2020, in Euro.....	158
Tab. 43: Indikatoren für das Bottom-up-Controlling.....	308

Abkürzungsverzeichnis

ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e. V.
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V.
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
bcs	Bundesverband Carsharing e.V.
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft
CCS	Carbon (Dioxide) Capture and Storage (CO ₂ -Abscheidung und -Speicherung)
Dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DIU	Deutsches Institut für Urbanistik
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EE	Erneuerbare Energie
eea	European Energy Award
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFRE	Europäischen Fonds für regionale Entwicklung
EG	Europäische Gemeinschaft
EnEV	Energieeinsparverordnung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FTZ	Feuerwehrtechnische Zentrale
GIS	Geographische Informationssysteme
GW	Gigawatt (10 ⁹ Watt)
GuD	Gas- und Dampfturbinen Kraftwerk
ha	Hektar
HQL	Hochdruck-Quecksilberdampflampe/Quecksilberdampf-Hochdrucklampe
IC	Intercity
ICE	Intercity-Express
IEKK	Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept
Ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung
IHK	Industrie- und Handelskammer
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Weltklimarat der Vereinten Nationen)
ISOE	Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW	Kilowatt (10^3 Watt)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
l	Liter
LCA	Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse/Ökobilanz)
LED	Leuchtdiode (Light-emitting diode)
LFI	Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern
Lkw	Lastkraftwagen
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry (Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft)
mD	milliDarcy (Darcy ist eine Maßeinheit zur Darstellung der Permeabilität und zeigt die Geschwindigkeit, mit der Gase oder Flüssigkeiten durch einen porösen Körper durchströmen. $1 \text{ Darcy} = 9,86923 \cdot 10^{-13} \text{ m}^2$)
MW	Megawatt (10^6 Watt)
NAPE	Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OVVD	Ostmecklenburgisch Vorpommerschen Verwertungs- und Deponie GmbH
PJ	Petajoule (10^{15} Joule)
PM	Personenmonat
Pkw	Personenkraftwagen
PTJ	Projektträger Jülich
PV	Photovoltaik
PW	Personenwoche
RREP	Regionales Raumentwicklungsprogramms Vorpommern
Q	Quartal
SIS	Statistisches Informationssystem
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
t	Tonne
TJ	Terajoule (10^{12} Joule)
TFT	Thin-film transistor display
THG	Treibhausgas

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

UBB	Usedomer Bäderbahn GmbH
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen)
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VEVG	Ver- und Entsorgungsgesellschaft des Landkreises Vorpommern-Greifswald mbH
VN	Vereinte Nationen
W	Watt
WBS	Wohnungsbauserie
WE	Wohneinheit
WEA	Windkraftanlage
WEG	Windeignungsgebiet

Vorwort

Liebe Einwohnerinnen und Einwohner des Landkreises Vorpommern-Greifswald,

liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

sehr geehrte Damen und Herren,

ich freue mich, Ihnen das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept des Landkreises Vorpommern-Greifswald vorstellen zu können. Es wurde unter Einbindung der Verwaltungsmitarbeiter sowie politischer Vertreter und Akteure aus verschiedenen Wirtschafts- und Gesellschaftsbereichen erstellt. Das Konzept soll helfen, die Klimaschutzarbeit in unserem Landkreis langfristig nachhaltig auszurichten und somit zur Steigerung der Energieeffizienz und zu Treibhausgasersparungen nicht nur in der Verwaltung, sondern in allen Bereichen unserer Wirtschaft und Gesellschaft beitragen. Es stellt einen wichtigen lokalen Schritt im Rahmen eines globalen Prozesses dar, der unsere Umwelt auch für die kommenden Generationen lebenswert bewahren sollen.

Der Landkreis kann in einzelnen klimapolitisch relevanten Bereichen bereits heute Erfolge vorzeigen. Hierzu tragen zahlreiche private, gewerbliche oder kommunale Projekte bei. Hervorzuheben ist die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, die deutlich unseren eigenen Verbrauch übersteigt. Der Wohngebäudebestand wird zunehmend anspruchsvoll saniert und der Gewerbe- und Wirtschaftssektor verzeichnet kontinuierliche Energieeffizienzsteigerungen. Mehrere Städte im Landkreis haben sich zudem längst anspruchsvolle Klimaziele gesetzt und richten ihr eigenes sowie das Handeln ihrer Kommunalbetriebe auf diese aus.

Auch die Kreisverwaltung kann einige Vorzeigeprojekte vorweisen. Wir zählen zu den Gewinnern des Bundeswettbewerbs „Kommunaler Klimaschutz 2012“. Ausgezeichnet wurde die umweltfreundliche und zugleich wirtschaftliche Technik zur Kühlung des Rechenzentrums in Anklam, durch die etwa 80 Prozent des Stromverbrauchs und 24 Tonnen CO₂ eingespart werden. Mehrere kreiseigene Objekte sind zudem anspruchsvoll saniert oder werden mit umweltfreundlicher Fernwärme versorgt.

Dennoch bestehen zahlreiche Handlungsfelder, die von uns zeitnah und engagiert angegangen werden müssen. Hierzu zählen zum Beispiel die Gebäudesanierung im öffentlichen und privaten Bereich, die verstärkte Nutzung regenerativ und effizient erzeugter Wärme oder die zukunftsorientierte Gestaltung der Mobilität. Da die Kreisverwaltung lediglich für einen Bruchteil des Energieverbrauchs und Treibhausgasausstoßes auf dem Kreisgebiet verantwortlich ist, bedarf es hierbei eines gemeinschaftlichen Handelns, das Kommunen, Wirtschaftsakteure und die breite Öffentlichkeit einschließt. Nur so können wir die in diesem Konzept formulierten Ziele erreichen, das Klima schützen und unseren Energieumgang nachhaltig gestalten.

Der Landkreis will hier die Funktion eines Moderators und Initiators übernehmen und durch seine regulativen Gestaltungsmöglichkeiten Rahmenbedingungen für nachhaltiges Handeln setzen.

Im eigenen Zuständigkeitsbereich möchte der Landkreis in Klimaschutzfragen als Vorbild voranschreiten. Durch die zeitige Implementierung eines Energiemanagements wollen wir den Rahmen schaffen, um den Energieverbrauch der Kreisverwaltung stetig und nachhaltig zu reduzieren.

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

Kreiseigene Liegenschaften sollen mit Rücksicht auf die Haushaltslage und die Ergebnisse der Standortkonzeptdiskussion kontinuierlich saniert und deren Energieversorgung klimafreundlich gestaltet werden. Dies schließt den Einsatz nachhaltiger Energiequellen sowie – wo dies möglich und wirtschaftlich ist – der Fernwärme ein.

Zur personellen Verankerung des Klimaschutzes im Verwaltungsapparat möchte der Landkreis die Stelle eines Klimamanagers schaffen. Er soll die Implementierung einzelner Handlungsvorschläge aus dem Klimaschutzkonzept koordinieren und dieses zugleich weiterentwickeln.

Der Landkreis wird künftig verstärkt den Aufbau von Netzwerkstrukturen unter Einbindung der Kommunen und Ämter vorantreiben, um vorhandene Kompetenzen im Klimaschutzbereich zu bündeln und den Wissensaustausch zu stimulieren. Unser Ziel muss es sein, eine flächendeckende Klimaschutzarbeit zu etablieren. Hierbei ist auch die Einbeziehung von Stadtwerken, kommunalen Unternehmen sowie weiteren lokalen Akteuren bedeutsam. Es freut mich, dass wir hierbei auf viele kompetente Partner zurückgreifen können.

Die ökologische Gestaltung des Verkehrs und die Förderung einer nachhaltig orientierten Wirtschaft sind weitere Felder, die mit relevanten Akteuren aktiv vorangetrieben werden sollen. Nachhaltige Verkehrspolitik schließt ein breites ÖPNV-Angebot sowie die Unterstützung der Dekarbonisierung der individuellen Mobilität ein. Wir möchten den Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge auch durch die Schaffung entsprechender Vorrichtungen an unseren Liegenschaften unterstützen und zudem durch Infrastrukturmaßnahmen weiter die Fahrradmobilität fördern. Beides trägt auch zur nachhaltigen Gestaltung des Tourismus bei, der für unsere Region großes Wirtschaftspotenzial birgt.

Besonders wichtig ist auch die Verankerung des Klimaschutzgedankens in den Bildungseinrichtungen. Denn es ist aus meiner Sicht nie zu früh, um sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen.

Die Fokussierung von möglichst klimaschonenden Energieversorgungskonzepten mit verstärktem kommunalen Einfluss ist notwendig für den Klimaschutz, das Gelingen der Energiewende und die Gewährleistung einer auch zukünftig effizienten lokalen Energieversorgung. Die Unterstützung der Kommunen bei der Stärkung und Weiterentwicklung der Stadtwerke ist daher ein wichtiger Baustein einer nachhaltigen regionalen Energiepolitik.

Die Energiewende stellt uns vor große Herausforderungen, bringt jedoch zugleich auch Chancen, die wir konsequent nutzen sollten. Das Klimaschutzkonzept macht in diesem Zusammenhang deutlich, dass die Potenziale in unserem Landkreis enorm sind.

Wir möchten die mit diesem Konzept initiierte Arbeit im Bereich Klimaschutz und nachhaltige Energiepolitik unter Einbindung aller relevanten Akteure konsequent vorantreiben. Hierbei hoffe ich auf eine aktive Beteiligung aller Verantwortlichen und wünsche uns allen erfolgreiches Gelingen!

Greifswald, Juni 2016

Dr. Barbara Syrbe
Landrätin

1. Einleitung

1.1 Hintergrund und Motivation

Der Klimawandel stellt die mit Abstand größte globale Herausforderung des 21. Jahrhunderts dar. Die regelmäßigen Sachstandsberichte des Zwischenstaatlichen Sachverständigenrates für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) belegen unmissverständlich die fortschreitende globale Erwärmung und bekräftigen auch die Rolle des Menschen als Hauptverursachers dieser Tendenz.¹

Bereits 1992 vereinbarten Vertreter der internationalen Staatengemeinschaft im Rahmen der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC), die Konzentration von Treibhausgasen (THG) in der Atmosphäre auf einem Niveau zu halten, das nachhaltige Störungen im Klimasystem verhindert. Verbindliche Ziele wurden erstmals auf der Klimakonferenz in Kyoto 1997 vereinbart. Zahlreiche Industriestaaten haben sich im sogenannten Kyoto-Protokoll verpflichtet, ihre Emissionen in der Periode von 2008 bis 2012 zu reduzieren. Einen vorläufigen Höhepunkt erreichten die internationalen Klimaschutzbemühungen im Rahmen der Weltklimakonferenz in Paris (Dezember 2015). Das vereinbarte Klimaschutzabkommen nimmt erstmals alle Länder der Welt in die Pflicht. Die Staaten bekennen sich in diesem völkerrechtlich verbindlich zum Ziel, die Erderwärmung auf unter zwei Grad zu begrenzen. Zudem sollen erhebliche Anstrengungen unternommen werden, den Temperaturanstieg auf 1,5 Grad zu begrenzen. Das Abkommen legt auch fest, dass die Welt in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts THG-neutral werden muss. Dies bedeutet den Abschied von fossilen Energien und somit eine weitreichende Dekarbonisierung unserer Lebensweise.

Die Bundesregierung strebt in der Klimaschutzpolitik eine Vorreiterrolle an und setzt sich seit mehreren Jahren auf nationaler und europäischer Ebene für anspruchsvolle Klimaschutzziele ein. Die unter deutscher EU-Ratspräsidentschaft formulierten Zielsetzungen, mündeten im Dezember 2008 in das Energie- und Klimapakett der EU. Diese als „20-20-20“ bezeichneten Ziele sollen bis zum Jahr 2020 erreicht werden und beinhalten: ein THG-Reduktionsziel in Höhe von 20 % gegenüber 1990, die Steigerung der Energieeffizienz um 20 % und das Erreichen eines Anteils erneuerbarer Energien (EE) am Gesamtenergieverbrauch von 20 %.² Im Oktober 2014 wurde von den EU-Mitgliedstaaten, als Nachfolge der 2020-Ziele, der Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 beschlossen. Demnach sollen die THG-Emissionen um mindestens 40 % sinken und der EU-weite Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtverbrauch soll auf mindestens 27 % steigen. Für den Bereich der Energieeffizienz wurde ein indikatives Ziel festgelegt, das eine Senkung des Energieverbrauchs in Höhe von 27 % gegenüber der erwarteten Entwicklung festlegt.

Auf nationaler Ebene geht Deutschland mit der Energiewende voran und hat sich mit dem im Jahr 2010 verabschiedeten Energiekonzept eigene ehrgeizige Ziele gesetzt: klimarelevante Emissionen sollen demnach gegenüber dem Basisjahr 1990 bis 2020 um 40 %, bis 2030 um 55 %, bis 2040 um 70 % und bis 2050 um 80 bis 95 % gemindert werden.³ Flankierende Ziele wurden für den Ausbau erneuerbarer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung des Energieverbrauchs im Gebäudebereich oder den Ausbau der Elektromobilität festgelegt. Diese Zielsetzungen sind ohne aktives Handeln auf allen Ebenen nicht zu

¹ IPCC, 2007

² Zur Umsetzung dieser Ziele wurden auf EU-Ebene insbesondere die Emissionshandels-Richtlinie (2009/29/EG), die Erneuerbare-Energien-Richtlinie (2009/28/EG) sowie die Energieeffizienzrichtlinie (2009/125/EG) verabschiedet. Letztere wurde im Jahr 2012 durch die Richtlinie 2012/27/EG novelliert. Teil des Richtlinienpaketes ist auch die CCS-Richtlinie (2009/31/EG) zur Regelung der Abscheidung und Speicherung von CO₂.

³ BMUB, 2016

erreichen. Somit kommt den unterschiedlichen Gebietskörperschaften – Kommunen und Landkreisen – auf lokaler und regionaler Ebene im Rahmen der Klimaanstrengungen eine zentrale Rolle zu.

Zum Erreichen der Klimaschutzziele bedient sich die Bundesregierung zahlreicher Instrumente auf unterschiedlichen Ebene. Auf supranationaler Ebene gehört hierzu beispielsweise der Europäische Emissionshandel. Auf nationaler Ebene wurde ein gesetzlicher Rahmen geschaffen, durch den Effizienzsteigerungen und der Ausbau erneuerbarer Energien eingeleitet wird (z.B. EEG, KWKG, EnEV). Eine zentrale Rolle beim Erreichen der Ziele spielen zudem diverse Förderprogramme, mit unterschiedlichen Schwerpunkten. So wurde vom Bundesumweltministerium im Jahr 2008 die Klimaschutzinitiative ins Leben gerufen. Sie fokussiert Verbraucher, Wirtschaft, Kommunen sowie soziokulturelle Einrichtungen und soll zur Verankerung des Klimaschutzes auf lokaler Ebene beitragen. Zur Umsetzung der Klimaschutzinitiative und Unterstützung entsprechender Maßnahmen auf lokaler Ebene wurde mit der Kommunalrichtlinie ein entsprechender Förderrahmen geschaffen. Zusätzlich dazu stehen Kommunen auf verschiedenen Ebenen (EU, Bund, Land) auch diverse weitere Förderprogramme zur Verfügung. Hierzu zählen beispielsweise verschiedene Programme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), in deren Rahmen unter anderem die energetische Sanierung von Städten bzw. Stadtteilen (Quartieren) fokussiert wird.

Mit dem Ziel, seine bisherige Energie- und Klimaschutzarbeit fokussiert voranzutreiben, hat sich auch der Landkreis Vorpommern-Greifswald dazu entschlossen, die Chancen eines Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes (IEKK) zu nutzen. Mit dem IEKK wird die Grundlage für eine lokale, qualitativ hochwertige und eine nachhaltige Zukunft gestaltende Klimaschutzarbeit geschaffen. Wesentlicher Grundgedanke ist, die Aktivitäten und Interessen der relevanten lokalen Akteure zu verbinden, um mit deren Unterstützung auf das Erreichen der Klimaschutzziele, die sich der Landkreis setzt, hinzuarbeiten.

Auf dem Gebiet des Landkreises gibt es verschiedenste Akteure, die bereits diverse Energie- und Klimaschutzprojekte durchgeführt haben und die auch künftig in die lokale Klimaarbeit integriert werden sollen. Das IEKK soll dem Landkreis ermöglichen, die vorhandenen Potenziale zu bündeln und in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Akteuren nachhaltige Projektansätze sowie Multiplikations- und Synergieeffekte zu initiieren und nutzen. Potenziale in den Sektoren Wirtschaft, Haushalte, Verkehr und Verwaltung sollen aufgedeckt und in einem langfristig umsetzbaren Handlungskonzept zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und Verbesserung der Energiestrukturen berücksichtigt werden. Die Ausweitung der Energie- und Klimaschutzaktivitäten unter aktiver Einbeziehung einer möglichst hohen Anzahl an unterschiedlichen Akteuren, zählt zugleich aber auch zu den größten Herausforderungen der Klimapolitik.

Mit dem IEKK erhält der Landkreis Vorpommern-Greifswald ein Werkzeug, die Energie- und Klimaarbeit konzeptionell eingebettet vorbildlich und nachhaltig zu gestalten. Gleichzeitig soll das Konzept Motivation für weitere Akteure sein, tätig zu werden und möglichst zahlreich mitzumachen. Denn nur durch die umfassende Aktivität vieler Akteure sind die gesetzten Ziele erreichbar.

Die Erstellung des IEKK wurde durch das Beratungshaus bofest consult GmbH begleitet. Dieses auf energiewirtschaftliche Themen spezialisierte Beratungsunternehmen bereitete neben der Aufstellung der Energie und CO₂-Bilanzen, Potenzialanalysen sowie Szenarien Workshops vor, setzte entscheidende Impulse und gestaltete durch stetes Feedback die Maßnahmenentwicklung.

1.2 Projektverlauf und Akteursbeteiligung

Das IEKK des Landkreises Vorpommern-Greifswald soll künftig als strategischer Leitfaden für eine langfristig angelegte nachhaltige Klimaschutzpolitik dienen. Die Grundlage für die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes bildet der Beschluss des Kreistages Nr. 294-17/14 vom 17. Februar 2014.⁴ Hiermit wurde deutlich gemacht, dass der Bedarf an einer ganzheitlichen Herangehensweise zu den Themenfeldern Klimaschutz und Energieeffizienz auf politischer Ebene nicht nur erkannt wird, sondern dass ein aktives Handeln in diesen Bereichen auch gewünscht wird. Das Konzept wird im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert.

Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ging mit einer umfangreichen Projektarbeit einher, die eine Vielzahl von Teilschritten und Aufgabenbereichen umfasste und sich an den Vorgaben des BMUB-Merkblattes „Erstellung von Klimaschutzkonzepten“ in der zum Zeitpunkt der Antragstellung geltenden Fassung orientierte. Mit deren Koordination und Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes wurde das Energieberatungsunternehmen bofest consult GmbH beauftragt, das im Projektverlauf im engen Kontakt und regelmäßigen Austausch mit einzelnen Verwaltungsstellen stand sowie Raum für die aktive Einbindung aller relevanten Akteure und den Informationsaustausch schuf.

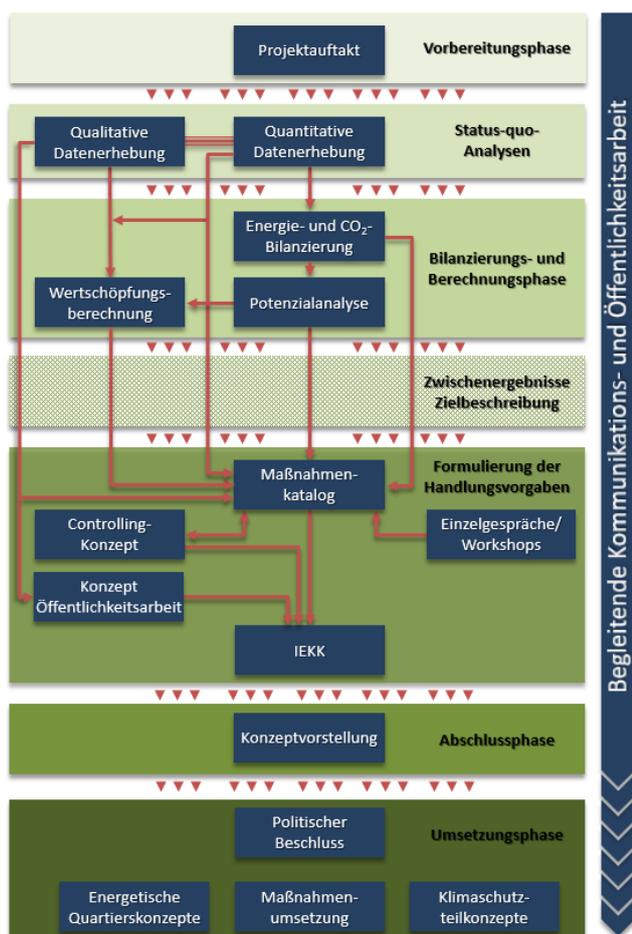


Abb. 1: Vorgehensweise bei der Erstellung des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes

⁴ Die amtliche Bekanntmachung zum Beschluss kann unter folgender Adresse eingesehen werden: http://www.kreis-vg.de/media/custom/2164_2416_1.PDF?1426159132

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

Der tatsächliche Erstellungsprozess des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes kann in mehrere Phasen gegliedert werden, die wiederum aus diversen Einzelbausteinen bestehen. In Abb. 1 wird die idealtypische Abfolge der einzelnen Phasen und die Interaktion der Bausteine schematisch dargestellt. Zu beachten ist, dass sich der reelle Prozessablauf deutlich komplexer darstellt und iterativ gestaltet werden muss.

Der Projektstart am 11. März 2015 wurde durch verwaltungsinterne Auftaktveranstaltungen begleitet, in denen die Vorgehensweise geklärt sowie die Zuständigkeiten aufgeteilt wurden. Die Vorstellung des Projektablaufs, der methodischen Vorgehensweise, ausgewählter Bilanzierungs- und Maßnahmenbeispiele erfolgte in Form eines Vortrages im Rahmen einer öffentlichen Sitzung des Umweltausschusses in Anklam. Ein regelmäßiger Austausch fand in der Folgezeit mit einer verwaltungsinternen Steuerungsgruppe bestehend aus den Leitern der für die Konzeptbegleitung zuständigen Ämtern statt (Umwelt, Immobilienmanagement). Mehrfach wurden auch die zuständigen Dezernenten des Landkreises oder Leiter weiterer relevanter Ämter hinzugezogen bzw. über die vorliegenden Zwischenergebnisse informiert.

In der ersten Projektphase wurde zuerst eine detaillierte Analyse des Ist-Zustandes vollzogen, die vor allem aus Erhebungen zahlreicher qualitativer und quantitativer Daten sowie einer allgemeinen Bestandaufnahme auf Ebene des gesamten Landkreises bestand (diese Ergebnisse werden im Kap. 3 dargestellt). In diesem Zusammenhang fand auch Austausch mit einzelnen Energieversorgern, -erzeugern, Netzbetreibern, Wohnungsunternehmen, kreisbeteiligten Unternehmen sowie weiteren Akteuren statt. Eine besondere Betrachtung erfuhren auch die auf Ebene der kreisangehörigen Kommunen bzw. des Planungsverbandes Vorpommern bestehenden konzeptionellen und planerischen Vorarbeiten mit Bezug zum Klimaschutz und Energieeffizienz. Deren Relevanz besteht insbesondere darin, dass aus diesen Dokumenten Anforderungen an den Kreis und seine Rolle als koordinierende Instanz gegenüber den Kommunen ersichtlich werden (Kap. 7). Dies wurde explizit auch in Gesprächen bspw. mit Mitarbeitern des Planungsverbandes bestätigt. Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse wurde bei der späteren Formulierung der Handlungsempfehlungen besonderes Augenmerk auf die Funktion des Landkreises als Initiator von Netzwerkaktivitäten und Koordinator in Fragestellungen, die über die Grenzen einzelner Gemeindegebiete hinausreichen, gelegt.

Eine vertiefte Datenaufnahme erfolgte auch für den Bereich der kreiseigenen Liegenschaften. Neben der Erfassung und Auswertung von Energieverbrauchswerten wurden auch zahlreiche Liegenschaften begangen. In diesem Zusammenhang fand auch ein intensiver Austausch mit einzelnen Mitarbeitern – Hausmeistern und/ oder Verwaltungsmitarbeitern – des Landkreises an den einzelnen Standorten statt. Insgesamt wurden in diesem Zusammenhang 27 Liegenschaftsstandorte mit ca. 100 Objekten besichtigt. Aufgrund der Vielzahl der Objekte erstreckten sich die Begehungen auf den Zeitraum Q4/2015 und Q1/2016. Das Projektteam wurde bei den Begehungen durch die Hausmeister und teilweise auch einzelne Verwaltungsmitarbeiter begleitet. Im Anschluss an die Begehungen wurden in der Regel Ergänzungsgespräche mit den Mitarbeitern vor Ort geführt. In diesem Zusammenhang wurden u. a. Verhaltensweisen erörtert und wenn vorhanden auch Verbesserungs- und Optimierungsempfehlungen diskutiert und aufgenommen. Die Ergebnisse der Vor-Ort-Erhebungen, Einschätzungen zur Funktionsweise des Energiemanagements und der sich daraus ergebenden Handlungsanforderungen und Optimierungsmöglichkeiten wurden mit den zuständigen Verwaltungsmitarbeitern in einer separaten Veranstaltung gesondert diskutiert.

Auf Grundlage der erfassten Daten wurden Berechnungen zur Erstellung detaillierter Energie- und THG-Bilanzen (Kap. 4), qualifizierte Abschätzungen zu den Reduktionspotenzialen auf dem Gebiet des gesamten Landkreises Vorpommern-Greifswald sowie im Detail für die kreiseigenen Liegenschaften durchgeführt (Kap.

5). In diesem Zusammenhang wurden auch die potenziellen lokalen Wertschöpfungseffekte im Bereich der erneuerbaren Energien und der Sanierungsmaßnahmen im Wohngebäudebestand ermittelt (Kap. 6).

Im September fand eine Vorstellung der Bilanzierungsergebnisse im Rahmen eines separaten Workshops für Vertreter der Kreisverwaltung einschließlich des projektzuständigen Dezernenten statt. Hier wurden auch erste übergreifende Handlungsfelder der künftigen Klimaschutzarbeit ausgearbeitet. Die politische Ebene sowie die interessierte Öffentlichkeit wurden anschließend im Rahmen einer öffentlichen Sitzung des Umweltausschusses am 2. November in Pasewalk über die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Datenaufnahme, der Energie- und Treibhausgasbilanzierung sowie die sich daraus ergebenden Handlungsbereiche informiert. Zudem wurden im Rahmen eines Vortrages Informationen über ausgewählte Aspekte der kommunalen Klimaschutzarbeit mit besonderem Bezug zur Situation im Landkreis dargestellt. Die Vorstellungen wurden durch eine regen und interessierte Diskussion der Teilnehmer begleitet.

Anschließend wurden in einem Zwischenschritt die Bilanzierungsergebnisse ausgewertet und für die prioritären Handlungsfelder, die sich durch besonders großes Einsparpotenzial und/oder einen hohen Handlungsbedarf auszeichnen, erste vorläufige Handlungsempfehlungen formuliert. Zudem wurden für den Landkreis ambitionierte aber dennoch realistische Ziele entwickelt. In einem Workshop im März unter Beteiligung des Dezernenten und mehrerer Amtsleiter wurden zuerst die Zwischenergebnisse vorgestellt und anschließend Optionen der Einbettung von Klimaschutzaktivitäten des Landkreises in die bestehende Fördermittellandschaft erörtert. Eine anschließende Workshop-Veranstaltung zur interaktiven Entwicklung von Handlungsempfehlungen fand unter Teilnahme zahlreicher Amtsvertreter sowie des verantwortlichen Dezernenten statt. Hier wurden auf Basis der Bilanzierungsergebnisse, der zuvor identifizierten Handlungsfelder und vorläufiger Handlungsempfehlungen interaktiv konkrete Maßnahmenvorschläge konzipiert und ausgiebig erörtert. Diese sollen in den kommenden Jahren die Basis für die Energie- und Klimapolitik des Landkreises bilden und zu Energie- und Treibhausgaseinsparungen führen. Bei der Formulierung der Maßnahmen wurde besonderer Wert darauf gelegt, dass deren Umsetzung wirtschaftlich vorteilhaft ist und möglichst durch Förderprogramme abgedeckt werden kann. Die erarbeiteten Handlungsvorschläge sollen zudem zur Steigerung der Lebensqualität im Landkreis beitragen. Der Workshop wurde durch einen Vortrag zur Nationalen Klimaschutzinitiative, der novellierten Kommunalrichtlinie sowie Best-Practice- und Beispielmaßnahmen aus anderen Kommunen eingeleitet. Einzelne Maßnahmen beruhen auch auf Erfahrungen aus den Vor-Ort-Begehungen und Gesprächen, die im Verlauf der Datenerhebungsphase geführt wurden. Als Ergebnis wurde ein umfassender Maßnahmenkatalog ausgearbeitet (Kap. 8), der anschließend mit dem Dezernenten und den Leitern der projektbegleitenden Ämter abgestimmt wurde.

Bestandteil der Projektphase war auch die Formulierung eines Controlling-Konzeptes, das künftig als Hilfsmittel zur Überwachung der erfolgreichen Implementierung einzelner Maßnahmen dienen soll (Kap. 10). Zudem wurde ein Konzept für die künftige Öffentlichkeitsarbeit des Landkreises im Bereich seiner Klimaschutzaktivitäten formuliert (Kap. 9), das zur transparenten und von der Öffentlichkeit mitgetragenen Umsetzung der Maßnahmen sowie der Verfestigung des Klimaschutzgedankens unter den Bewohnern des Landkreises beitragen soll.

Die Zusammenfassung der Gesamtprojektergebnisse und der sich daraus ergebenden Empfehlungen wurde im Rahmen einer öffentlichen Sitzung des Umweltausschusses, die am 5. September in Anklam stattfand, vorgestellt und mit den Teilnehmern diskutiert. Der Umweltausschuss befürwortete das Konzept und empfiehlt zugleich der Verwaltung mehrheitlich die Einstellung eines Klimaschutzmanagers.



Abb. 2: Workshop zur Maßnahmenentwicklung

2. Methodik der Energie- und THG-Bilanz

2.1 Vorgehensweise

Die Energie- und THG-Bilanz ist keinesfalls als Selbstzweck zu sehen. Sie dient zum einen der Quantifizierung und transparenten Darstellung der Energieverbräuche sowie Emissionen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald. Zum anderen bildet sie den Ausgangspunkt für die Berechnung von Energiereduktionspotenzialen, der Formulierung von Emissionseinsparzielen, der Erkennung prioritärer Handlungsfelder, der darauf aufbauenden Entwicklung von Maßnahmen sowie der Planung im Bereich Energie- und Klimapolitik und dient nicht zuletzt auch als Entscheidungsstütze sowie als wichtigstes Top-Down Controlling-Instrument.

Zur Bilanzierung des Energieverbrauchs und THG-Ausstoßes auf dem Gebiet des Landkreises wurde auf die internetbasierte Plattform ECO-Region des schweizerischen Unternehmens ECOSPEED AG zurückgegriffen, die speziell zur Anwendung für Kommunen und Landkreise entwickelt wurde. Bei kontinuierlicher Anwendung ermöglicht das System einerseits eine transparente Darstellung der Auswirkungen demografischer und wirtschaftlicher Entwicklungen auf dem Territorium einer Gebietskörperschaft auf deren Energieverbrauch und THG-Ausstoß sowie die Evaluierung der Wirksamkeit der energie- und klimapolitischen Anstrengungen auf dem bilanzierten Territorium. Andererseits schafft es durch eine einheitliche Bilanzierungsmethodik einen hohen interkommunalen Vergleichbarkeitsgrad. Die Nutzung einer im Rahmen der Plattform hinterlegten und kontinuierlich gepflegten Datenbank reduziert zudem den Aufwand bei der Datenerhebung und erlaubt das Ausfüllen eventueller Datenlücken durch auf die jeweilige Gebietskörperschaft runtergerechnete bundesweite Durchschnittswerte. Durch die kontinuierliche Nutzung der Software kann der Landkreis Vorpommern-Greifswald seine Energie- und THG-Bilanz auch in den kommenden Jahren fortschreiben und die Auswirkungen einzelner Maßnahmen quantifizieren. Da mehrere Personen gemeinsam an der Bilanzierung arbeiten können, ist die Projekt- bzw. Zuständigkeitsübergabe ohne weiteres möglich. Zudem können bereits erstellte Bilanzen jederzeit mit geringem Aufwand ergänzt werden

(z. B. bei nachträglicher Verbesserung der Datenlage), was zu einer kontinuierlichen Verfeinerung des Bilanzierungsergebnisses führt.

Die Energieverbrauchsbilanzen sind prinzipiell in die Bereiche Haushalte, Wirtschaft, Kreis- ggf. kommunale Verwaltung und Verkehr gegliedert. Separat kann auch der Bereich Energieproduktion aufgeteilt nach Strom, Fernwärme und KWK dargestellt werden. Die THG-Bilanz zeigt neben energiebezogenen Emissionen (sowohl für den Energieverbrauch als auch für die Produktion werden hier die zuvor genannten Kategorien übernommen) auch sogenannte nichtenergetische Emissionen aus industriellen Prozessen, der Landwirtschaft, der veränderten Flächennutzung (LULUCF) sowie der Abfall- und Abwasserwirtschaft. Die tatsächliche Erstellung der Energie- und THG-Bilanz erfolgt in einem zweistufigen Verfahren, in dem zwischen einer Startbilanz und einer Endbilanz unterschieden wird.

Im ersten Schritt wird nach Eingabe spezifischer sogenannter Mengengerüstangaben in den drei Bereichen Einwohnerzahl, Gesamtfläche der Gebietskörperschaft sowie Erwerbstätige aufgeteilt nach einzelnen Wirtschaftszweigen, unter Heranziehung der in der Datenbank hinterlegten bundesdeutschen Durchschnittswerte, die Startbilanz berechnet. Diese dient als grobe Orientierungsgröße und ist prinzipiell als ein auf die Größenverhältnisse des bilanzierten Gebietes (Landkreis oder Kommune) projizierter Bundesdurchschnitt zu verstehen.

Im zweiten Bilanzierungsschritt erfolgt die Konkretisierung und Verfeinerung der Startbilanz durch die Einbeziehung weiterer verbrauchs- und emissionsrelevanter Bereiche (z. B. Kfz-Zulassungszahlen, Flächennutzung, landwirtschaftliche Nutztierbestände, Abfall- und Abwasserwirtschaft), die Eingabe spezifischer Daten zur anfallenden Energieerzeugung und zum Energieverbrauch (Strom, Gas, Fernwärme etc.). Dabei können diverse bundesdeutsche Durchschnittsfaktoren durch konkrete lokale bzw. regionale Werte (z. B. im Bereich Fernwärme- und Strommix, Netzverluste, Fahrleistung) ersetzt werden. Auf Grundlage dieser lokal ermittelten Daten wird aus der Startbilanz eine sogenannte Endbilanz generiert, wobei erstere weiterhin als „Lückenfüllerin“ in Bilanzierungsbereichen dient, für die lokal keine Daten ermittelt werden konnten.

Der Bilanzierungszeitraum für den Landkreis Vorpommern-Greifswald wurde auf die Jahre 2001 bis 2014 festgelegt. Dies erlaubt langfristige Entwicklungstendenzen von kurzfristigen Schwankungen zu unterscheiden und daraus Aussagen über künftig zu erwartende Entwicklungen zu treffen. Zugleich werden somit ein akzeptabler Erhebungsaufwand und die Konsistenz der eingetragenen Daten gewährleistet.

Neben der Bilanzierungsmethodik und den Bilanzierungsprinzipien werden in den folgenden Kapiteln auch die zur Berechnung verwendeten Faktoren sowie die Berechnungsmodelle der verschiedenen Sektoren erklärt. In einem ersten Schritt werden die eingesetzte Bilanzierungsmethodik und das Bilanzierungsprinzip dargestellt.

2.2 Bilanzierungsprinzipien

In ECO-Region ist die Bilanzierung generell nach zwei unterschiedlichen Prinzipien möglich: eine **territoriale** (Inlandsbilanz) und eine **verursachergerechte** (Inländerbilanz) Bilanzierung. Im ersten Fall werden alle auf dem Territorium (Gemarkung) einer Region bzw. eines Landkreises oder Kommune anfallenden Verbräuche und Emissionen bilanziert. Dieses Prinzip dient auch als Basis für die weltweiten Klimarahmenkonventionen und kann generell in zwei Unterbilanzierungskategorien gegliedert werden: die **Quellenbilanz** und die **Endenergiebilanz**. Bei der Ersteren werden Verbräuche und Emissionen aller Quellen innerhalb des

betrachteten Territoriums aufsummiert. Dieses Prinzip eignet sich nicht als Basis für Klimaschutzkonzepte von Landkreisen oder Kommunen, da hier z. B. der Stromerzeugung der außerhalb der Landkreis- oder Kommunengrenzen liegenden Kraftwerke keine Emissionen zugerechnet werden. Dagegen werden Emissionen eines Kraftwerks, das innerhalb des bilanzierten Gebietes liegt, gänzlich diesem Gebiet (Landkreis/Kommune) angerechnet, unabhängig davon ob es auch der Versorgung außerhalb des betrachteten Gebietes dient.

Bei der endenergiebasierten Territorialbilanz, die sich laut dem Deutschen Institut für Urbanistik (DIU) für die Zwecke eines Klimaschutzkonzeptes als praktikabel erwiesen hat⁵, werden alle auf dem betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z. B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt. Diese werden unterschiedlichen Verbrauchersektoren zugeordnet. Die im Klimaschutzkonzept entwickelten Maßnahmen können somit auf konkrete Bereiche zugeschnitten werden und deren Auswirkungen zielgruppengerecht identifiziert werden. Eng gefasst werden hierbei weder der Verbrauch noch die Emissionen von grauen Energien, die außerhalb der Grenzen des Landkreises benötigt werden, bilanziert. Hierbei handelt es sich sowohl um den Energiebedarf, der mit der Herstellung von Produkten (z. B. Elektronik, Autos, Nahrungsmittel) einhergeht, die auf dem Territorium der bilanzierten Gebietskörperschaft verbraucht dort jedoch nicht produziert werden, bei Hotelaufenthalten von Einwohnern außerhalb ihrer Heimatgemeinden entsteht, aber auch Vorketten bei der Energiebereitstellung z. B. Umwandlungs- und Transportverluste bei der Stromproduktion. Die Einbeziehung der Vorketten des Energiebereitstellungsprozesses in die THG-Bilanzierung, womit die Verbräuche und Emissionen verbunden mit der Gewinnung, Umwandlung und dem Transport der jeweiligen Energieträger berücksichtigt werden, kann jedoch durch den Einsatz spezifischer Faktoren erfolgen. Letztendlich führt dies zu einer primärenergiebasierten Treibhausgasbilanzierung, deren Anwendung auch im Praxisleitfaden empfohlen wird (hierzu siehe auch nächstes Kapitel).

Beim Verursacherprinzip werden alle durch die Einwohner bzw. die Erwerbstätigen eines Territoriums konsumierten Energieverbräuche (bzw. emittierten THG-Emissionen) berücksichtigt, auch wenn diese außerhalb des Wohn-/Arbeitsortes generiert werden. Für einige Bereiche wie z. B. den Endenergiekonsum des Gebäudeparks entstehen hier für eine Gebietskörperschaft gegenüber der territorialen Bilanzierung keine Unterschiede (da die Gebäude einen festen Standort haben), in anderen Bereichen, wie z. B. im Verkehrssektor, unterscheiden sich die Ergebnisse beider Methoden deutlich (denn nur ein Teil des Energieverbrauches eines Fahrzeugs entsteht tatsächlich auf dem Gebiet der bilanzierten Körperschaft, in der dieses registriert ist). Da die Ermittlung des grenzgenauen Energieverbrauchs von Fahrzeugen auf dem Gebiet einer konkreten Gebietskörperschaft mit einem sehr hohem Erhebungsaufwand verbunden wäre, wird für den Verbrauch im Verkehrsbereich generell nicht auf das Territorial- sondern auf das Verursacherprinzip zurückgegriffen (d.h. der Verbrauch eines Fahrzeugs wird der Gebietskörperschaft zugeschrieben, in der es registriert ist, unabhängig davon wieviel von der Fahrleistung dieses Fahrzeuges tatsächlich auf deren Gebiet stattfindet). Auch die Ermittlung des tatsächlichen individuellen Energieverbrauches der einzelnen Bewohner bzw. Fahrzeuge ist mit erheblichem Erhebungsaufwand verbunden, sodass hier lediglich bundesweite Kennzahlen herangezogen werden können. Der Nachteil bei dieser Vorgehensweise liegt darin, dass lokale Erfolge und Effizienzsteigerungen kaum zu ermitteln sind und Emissionsreduktionen in den Bilanzen nur durch sinkende Einwohner-/Fahrzeugzahlen oder durch Fortschritte auf der Bundesebene erfolgen. Das Verursacherprinzip eignet sich jedoch hervorragend als

⁵ Vgl. DIU, 2011, S. 216

Instrument zum Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten auf individueller Ebene. Mit Hilfe von Internettools kann leicht eine persönliche CO₂-Bilanz auf Grundlage eigener Konsum- und Verbrauchsmuster erstellt werden, die wiederum als Ansporn zu Optimierungsschritten dienen kann. Ähnlich können individuelle Einsparpotenziale z. B. für einen Haushalt ermittelt werden.

Vollständigkeitshalber soll an dieser Stelle als besonderer Bilanzierungsansatz auch das **Akteursprinzip** (Stakeholder Influence) genannt werden. Hierbei werden nur Verbräuche betrachtet, die im direkten Einflussbereich eines konkreten Akteurs liegen. Für die Verwaltungsebene können so z. B. alle Liegenschaften betrachtet werden, auch wenn diese verstreut über mehrere Stadtgebiete liegen. Ähnlich können bei Stadtwerken oder Unternehmen mit mehreren Niederlassungen alle Anlagen bzw. Gebäude bilanziert werden, obwohl diese auf ein weitläufiges Territorium verteilt sind.

Die Bilanzierung des Landkreises Vorpommern-Greifswald erfolgt generell nach dem Territorialprinzip. Somit fließen allein die Energieverbräuche sowie die energiebezogenen bzw. nichtenergetischen THG-Emissionen in die Berechnung ein, die auf dem Kreisgebiet verursacht werden. Eine Ausnahme bildet der Verkehrssektor, der nach dem Verursacherprinzip bilanziert wird. Grund dafür ist die aufwendige Datenerhebung, die es nahezu unmöglich macht, grenzgenaue Fahrzeugemissionen auf dem Kreisgebiet zu ermitteln.

2.2.1 Grundlagen der Bilanzierung

Neben der Entscheidung zwischen den jeweiligen Bilanzierungsprinzipien ist auch die Wahl der Bilanzierungsmethode zu klären. Bei der Berechnung und Darstellung der Start- und Endbilanz kann in ECO-Region frei zwischen einer endenergie- und einer primärenergiebasierten Energie- und THG-Bilanzierung gewählt werden. Erstere erfasst den gesamten Energiekonsum nach Energieträgern beim Endverbraucher (ab Steckdose, Gashahn, Zapfsäule etc.). Der Bereich der Energiebereitstellung (Herstellung und Vertrieb) bleibt hierbei unberücksichtigt. Aus diesem Grund würden Energieträger wie z. B. Strom oder Fernwärme in der THG-Bilanz emissionsfrei bleiben (da der THG-Ausstoß bei der Produktion des Stroms in einem Kraftwerk bzw. der Fernwärme in einem Heiz(kraft)werk entsteht und nicht bei deren Verbrauch z. B. im Haushalt).

Die primärenergiebasierte Bilanzierung bezieht die für die Erzeugung und Verteilung der Endenergie notwendigen Energieaufwendungen, die lokal, national oder global anfallen können, ein, sodass die Bilanz auch die dem Endenergiekonsum vorgelagerten Produktionsketten inkl. der dort entstandenen Emissionen einschließt. In ECO-Region wird bei dieser Bilanzierungsart die zur Produktion und Verteilung eines Energieträgers notwendige fossile Energie (auf Basis des Endkonsums) zugerechnet. Dies führt dazu, dass auch den im Endenergiekonsum ansonsten emissionsfreien Energieträger (Strom, Fernwärme) Emissionen zugewiesen werden (sogenannte graue Emissionen). Ähnliches gilt aber auch für erneuerbare Energien, da die Herstellung der Anlagen (Wind, Solar) bzw. die Rohstoffbereitstellung (Biomasse, Biogas) mit einem gewissen Verbrauch an fossilen Energieträgern einhergeht. Zur Berechnung der fossilen Anteile in den Vorketten verschiedener Energieträger werden von ECO-Region sogenannte LCA-Parameter (Life Cycle Assessment⁶) eingesetzt, die aus einer eigenen Datenbank bezogen und kontinuierlich aktualisiert werden (Tab. 1).

Die Berechnung der primärenergiebasierten THG-Bilanz geschieht unter der Verwendung zweier verschiedener Parameter, dem Life Cycle Analysis-Parameter (LCA) und dem CO₂-Emissionsparameter.

⁶ Lebenszyklusanalyse, auch bekannt als Ökobilanz

Life Cycle Analysis-Parameter (LCA)

LCA-Parameter sind energieträgerspezifische Konversionsfaktoren, die zur Umrechnung der Endenergieverbrauchswerte in Primärenergiewerte dienen. Sie berücksichtigen die Umweltauswirkungen von Energieträgern während ihres gesamten Lebenszyklus. Über LCA-Parameter wird somit der Energieaufwand eines Energieträgers inkl. der Vorketten (z. B. Erzeugung bzw. Förderung, Verteilung bzw. Transport) dargestellt (Tab. 1; z. B. für die Erstellung von 1 kWh Strom ist ein Primärenergieaufwand von 2,49 kWh notwendig).

CO₂-Emissionsparameter

Dieser Faktor gibt an, wieviel CO₂ bei der Erzeugung einer Energieeinheit aus einem konkreten Energieträger entsteht (Tab. 1). Hiermit werden ggf. auch weitere bei der Energieerzeugung freigesetzte klimarelevante Gase berücksichtigt, was durch die Umrechnung in CO₂-Äquivalente erfolgt.

	Umrechnungsfaktor Energieverbrauch inkl. Vorketten (LCA)	Emissionen Endenergie g/kWh	Emissionen Primärenergie (inkl. Vorketten/LCA) g/kWh
Strom	1,98	0	504*
Heizöl	1,18	267	315
Benzin	1,27	261	339
Diesel	1,21	270	326
Kerosin	1,17	267	311
Erdgas	1,15	202	245
Fernwärme	1,22	0	254*
Holz	1,10	0	26
Kohle	1,17	362	428
Umweltwärme	0,65	0	167
Sonnenkollektoren	1,08	0	23
Biogase	1,10	0	26
Abfall	1,98	295	111
Flüssiggas	1,12	236	263
Pflanzenöl	1,10	0	26
Biodiesel	1,10	0	26
Braunkohle	1,16	369	431
Steinkohle	1,18	355	426

*Bundesdeutscher Durchschnitt

Tab. 1: Berechnungsfaktoren (ECO-Region, gültig für Jahr 2014)

2.2.2 Berechnungsfaktoren

Strommix

Für eine exakte Aussage bezüglich der kommunalen CO₂-Emissionen ist der Strommix entscheidend. Dieser gibt an, welche Anteile verschiedene Energieträger an dem verbrauchten Strom haben. Bei der Bilanzierung des Stromverbrauchs kann grundsätzlich zwischen einer Bilanzierung auf Grundlage des bundesweiten oder regionalen Strommixes unterschieden werden. Im ersten Fall wird kein spezifischer Emissionsfaktor für den lokal erzeugten Strom verwendet, da dieser bereits im Bundesstrommix enthalten ist. Dies gilt auch für die lokale Produktion aus erneuerbaren Energien. Die Zusammensetzung des Strommixes entsteht somit unabhängig von der tatsächlichen geografischen Lage der Kraftwerke. Im zweiten Fall werden Emissionen aus dem Stromverbrauch auf Grundlage eines regionalen bzw. lokalen Strommixes berechnet. Dieser ergibt sich aus den CO₂-Faktoren aller Kraftwerke bzw. stromproduzierenden Anlagen innerhalb der betrachteten Region. Sofern die lokale Stromproduktion unter dem lokalen Stromabsatz liegt, wird der Differenzbetrag mit dem Bundesmix gerechnet.

Bei der nachfolgenden Bilanzierung wird sowohl in der Start- als auch in der Endbilanz auf den Bundesstrommix zurückgegriffen. Diese Vorgehensweise bei der Bilanzierung innerhalb von Energie- und Klimaschutzkonzepten wird vom DIU empfohlen.⁷ Somit ist einerseits eine bessere Vergleichbarkeit der THG-Bilanzen einzelner Gebietskörperschaften gewährleistet, zum anderen werden historisch gewachsene Strukturen (z. B. Großkraftwerke in Industriegebieten) sowie spezifische natürliche Gegebenheiten, auf die eine Körperschaft keinen Einfluss nehmen kann (z. B. Küstennähe), nivelliert. Zudem besteht in Deutschland im Stromsektor ein einziger Netzregelverbund, der durch regionale Grenzen übergreifende Stromflüsse geprägt ist und in dem die Netzstabilität durch das Zusammenspiel des gesamten Kraftwerksparks gewährleistet wird. Keine Region kann daher als autarke bzw. sich ausschließlich selbst versorgende Einheit betrachtet werden. Die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien auf dem Territorium des Landkreises Vorpommern-Greifswald wird im Rahmen dieses Konzeptes daher zwar gesondert dargestellt, fließt jedoch nicht in die Bilanzierung ein.

Bei der Bilanzierung wurde auf die in der ECO-Region-Datenbank hinterlegten Werte für den bundesdeutschen Strommix zurückgegriffen (Abb. 3). Dieser weist gewisse Abweichungen von den online zugänglichen Angaben der AG Energiebilanzen⁸ sowie der AG Erneuerbare Energien⁹ auf. Es wurde bewusst auf eine eigene Anpassung dieser Werte verzichtet. Hiermit soll eine höhere Vergleichbarkeit der erstellten Bilanzen für den Landkreis Vorpommern-Greifswald mit anderen Körperschaften gewährleistet werden. Zudem würden eigene Korrekturen eine künftige automatische Aktualisierung dieser Werte durch ECO-Region verhindern.

⁷ Vgl. DIU, 2011, S. 218

⁸ Vgl. AGEb, 2015

⁹ Vgl. AGEe, 2015

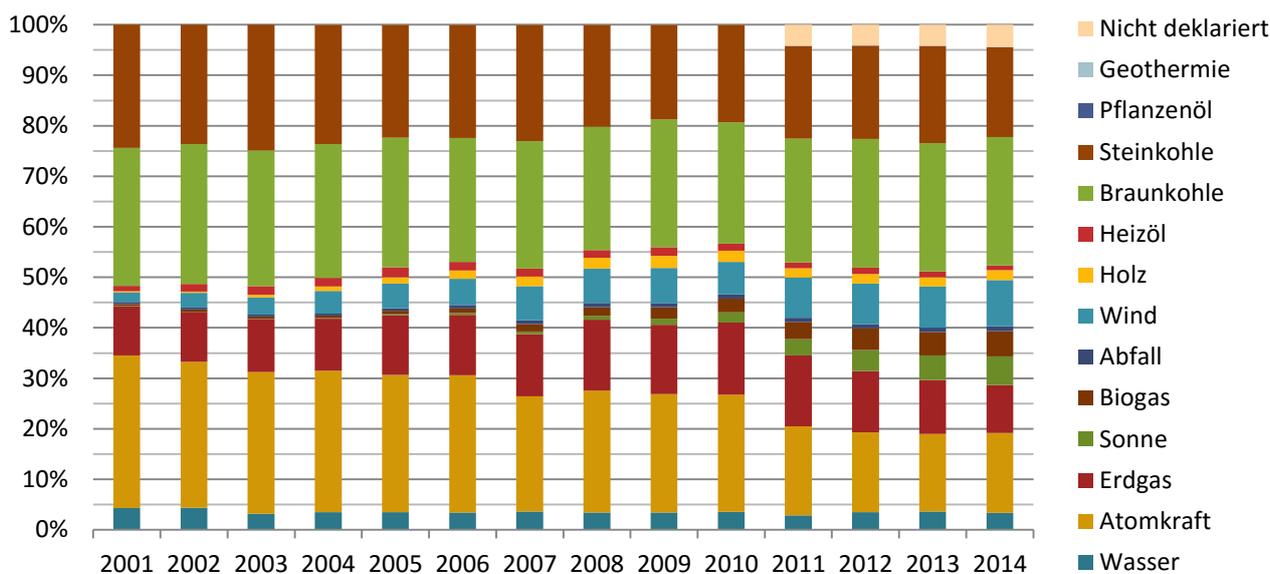


Abb. 3: Nationaler Strommix wie in ECO-Region bilanziert

Fern- und Nahwärmemix

Bei der Energie- und THG-Bilanz spielt neben dem Strom- auch der Fernwärmemix eine erhebliche Rolle. Ähnlich wie im Strombereich können auch die mit der Wärmeversorgung verbundenen CO₂-Emissionen auf der Grundlage eines bundesweiten oder lokalen Treibstoffmixes berechnet werden. Da Wärme nur über verhältnismäßig kurze Strecken wirtschaftlich sinnvoll transportiert werden kann, bilden Fernwärmenetze lokale Inselsysteme, die unabhängig von Fernwärmesystemen in anderen Teilen Deutschlands funktionieren. Die Startbilanz greift auf die in ECO-Region hinterlegten Daten zum allgemeinen deutschen Fernwärmemix zurück, der als Durchschnitt der in Deutschland zur zentralen Wärmeerzeugung eingesetzten Primärenergiequellen zu verstehen ist (Abb. 4).

In die Endbilanz hingegen fließt ein spezifischer Energieträgermix ein, berechnet auf Grundlage von Werten, die von den größten Betreibern von Fernwärmenetzen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald abgefragt wurden (Abb. 5). Zur Auswertung wurden Daten der Stadtwerke Greifswald GmbH, der Wärmeversorgung Wolgast GmbH, der Grundstücks- und Wohnungswirtschafts GmbH Anklam, der Stadtwerke Torgelow GmbH, der Stadtwerke Pasewalk GmbH sowie der Wohnungswirtschaft der Stadt Eggesin herangezogen. Die verwendeten Daten basieren entweder auf Angaben aus den Jahresberichten der Unternehmen oder unternehmerischen Aufstellungen auf Grundlage individueller Abfragen. Dem Mix der Stadtwerke Greifswald kommt hierbei aufgrund der Höhe der absoluten Absatzzahlen eine besondere Bedeutung zu.

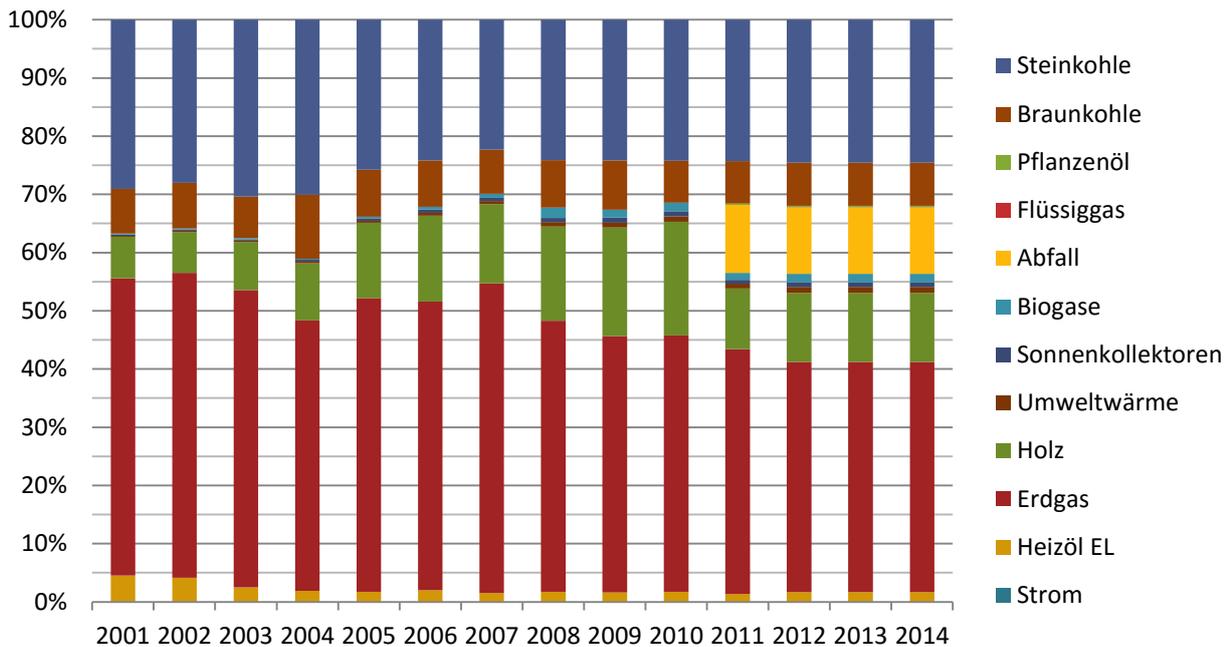


Abb. 4: Nationaler Fernwärmemix wie in ECO-Region bilanziert

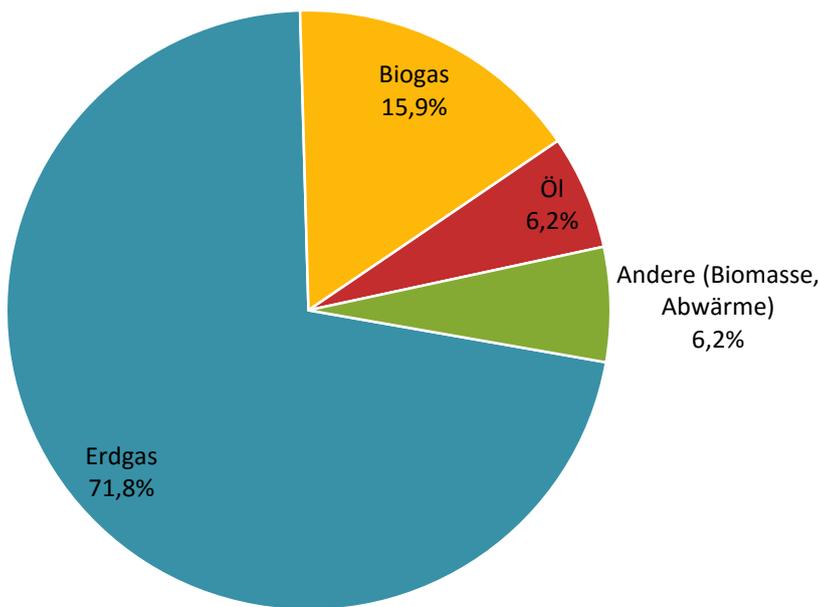


Abb. 5: Fernwärmemix Landkreis Vorpommern-Greifswald

Verkehrssektor

In der Startbilanz wird der Energieverbrauch und THG-Ausstoß des Sektors Verkehr aus den bundesweiten Durchschnittsdaten basierend auf den Angaben zur Einwohnerzahl der Kommune errechnet. Die Bilanzierung des Verkehrssektors in der Endbilanz erfolgt auf Grundlage spezifischer Angaben des Kraftfahrt-Bundesamtes zum jährlichen Fahrzeugbestand in der betrachteten Region. Bei den Berechnungen zum Energieverbrauch und THG-Ausstoß greift ECO-Region auf für jede Fahrzeugkategorie spezifische Angaben für die jährliche Fahrleistung (die Fahrleistung einzelner Fahrzeugklassen wird aufgeteilt nach unterschiedlichen Straßenkategorien: Innerorts, Außerorts, Autobahn), zum Treibstoffmix (differenziert nach Fahrzeugkategorien) sowie zum Treibstoffverbrauch (differenziert nach Fahrzeugtyp und Straßenkategorie)

zurück. Die dazu eingesetzten Daten stammen aus der Tremod-Studie des ifeu-Institutes und aus den Publikationen des DIW. Da es sich hierbei um bottom-up-Daten handelt, stimmen diese nicht vollständig mit den Absatzzahlen der AG Energiebilanzen überein, welche dem nationalen Treibhausgasinventar zugrunde liegen.

Aufgrund einer Veränderung in der Methodik des Kraftfahrtbundesamtes zur Erfassung bzw. Führung der zugelassenen Pkw (Streichung der stillgelegten Fahrzeuge im Jahr 2007) weisen die Statistiken im Bereich Verkehr generell gewisse Unzulänglichkeiten auf. Diese spiegeln sich z. B. in sprunghaften Veränderungen der in der ECO-Region Datenbank hinterlegten Werte zur jährlichen Fahrleistung wider und führen zu unrealistischen Verlaufskurven bei den Verbrauchs- und Emissionsentwicklungen. Mit dem Ziel einer realistischeren Darstellung der Entwicklung in beiden Bereichen wurden daher die Werte aus der ECO-Region Datenbank durch berechnete korrigierte Werte zur Pkw-Fahrleistung, basierend auf aktuellen Angaben des DIV BMVI¹⁰, überschrieben.

2.2.3 Datenerhebung zu den Energieverbräuchen und der Energieproduktion

Die Endenergieverbräuche auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald wurden in der Bilanz differenziert nach Energieträgern berechnet. Zur Erhebung der leitungsgebundenen Energieträger Strom und Erdgas wurden im ersten Schritt die auf dem Territorium des Landkreises tätigen Netzbetreiber ermittelt. Nach Auskunft der Bundesnetzagentur handelt es sich im Bereich der Stromnetze um folgende Unternehmen: E.DIS AG, Stadtwerke Greifswald GmbH und Stadtwerke Pasewalk GmbH. Im Bereich der Erdgasnetze sind folgende Unternehmen als Netzbetreiber tätig: Stadtwerke Greifswald GmbH, Gasversorgung Vorpommern Netz GmbH, Stadtwerke Pasewalk GmbH und Stadtwerke Torgelow GmbH. In die Berechnung sind die netzseitigen Energieverbräuche auf dem Kreisgebiet eingeflossen. Somit werden auch die Energieverbräuche erfasst, die im Netz der lokalen Energieversorger verteilt, aber von anderen Energieversorgern vertrieben werden.

In Tab. 2 und Tab. 3 sind aus Gründen des Datenschutzes lediglich die kumulierten Angaben der lokalen Netzbetreiber zu den Strom- und Gasabsatzmengen auf dem Gebiet des Landkreises aufgeführt. Die Datenbereitstellung erfolgte nach detaillierter Beschreibung der Bilanzierungsanforderungen und mehrfacher Rücksprache. Der Detaillierungsgrad der Daten unterscheidet sich bei den einzelnen Netzbetreibern. Diese erlauben in der Summe leider keine präzise Aufschlüsselung nach den in ECO-Region bilanzierten Einzelverbraucher kategorien (Haushalte, Wirtschaft usw.). Alternative Zusammenstellungen konnten nach Angaben der Betreiber nicht angeboten werden, da hierzu entweder keine Daten vorlagen oder der Bearbeitungsaufwand zu groß wäre. Ausnahme bildete hier lediglich die Zusammenstellung der Stadtwerke Torgelow. Alle Unternehmen stellten die jeweiligen Netzabsatzdaten mindestens für den Zeitraum 2010 bis 2014 zur Verfügung, einzelne auch für das Jahr 2009 und lediglich die Stadtwerke Torgelow für den Zeitraum seit 2003. Die vorliegende Datenlage ermöglicht die vollständige Abdeckung des gesamten Zeitraums seit der Kreisgebietsreform. Zur Ermittlung der Verbräuche in den davorliegenden Jahren, für die zumeist keine Angaben der Netzbetreiber vorlagen, sowie für die Bilanzierungsbereiche Haushalte und Wirtschaft wurden qualifizierte Schätzungen und Berechnungen auf Grundlage der in ECO-Region hinterlegten Durchschnittswerte (gestützt auf den hochgerechneten branchenspezifischen Kennzahlen in Abhängigkeit von der Anzahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in den einzelnen Wirtschaftszweigen) durchgeführt.

¹⁰ Vgl. DIW/BMVI (2015)

	2010	2011	2012	2013	2014
Stromabsatzmenge	1.053.648,9	1.060.414,8	1.029.104,8	1.037.015,1	993.322,2

Tab. 2: Kumulierte Angaben der Stromnetzbetreiber zu den Absatzmengen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald, in MWh

	2010	2011	2012	2013	2014
Gasabsatzmenge	1.720.324,6	1.476.023,9	1.631.806,2	1.665.617,7	1.617.655,2

Tab. 3: Kumulierte Angaben der Erdgasnetzbetreiber zu den Gasabsatzmengen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald, in MWh

Einspeisemengen für die regenerative Stromproduktion auf dem Gebiet des Landkreises wurden bewusst gesondert ausgewiesen, jedoch nicht bilanziell berücksichtigt. Die entsprechenden Werte basieren auf Angaben der Übertragungsnetzbetreiber (netztransparenz.com) sowie der Internetplattform energymap.info. Aufgrund der oben erläuterten Entscheidung zugunsten der Bilanzierung auf Grundlage des bundesdeutschen Strommixes werden diese Strommengen bereits berücksichtigt. Der nationale Strommix enthält nämlich auch den auf dem Territorium des Landkreises erzeugten regenerativen Strom, sodass es im Falle seiner Bilanzierung zu einer Doppelzählung käme.

Angaben zu den Fernwärmeabsatzmengen wurden von den Betreibern der größten Fernwärmenetze auf dem Kreisgebiet – Stadtwerke Greifswald GmbH, Wärmeversorgung Wolgast GmbH, Grundstücks- und Wohnungswirtschafts GmbH Anklam, Stadtwerke Torgelow GmbH, Stadtwerke Pasewalk GmbH – ermittelt. Für weitere Gebiete wurden qualifizierte Berechnungen auf Grundlage der aus der Zensus-Erhebung ermittelten Angaben zur Anzahl der mit Fernwärme versorgten Gebäude und Wohnungen sowie der methodischen Vorgaben von ECO-Region durchgeführt.

Nicht-leitungsgebundene Energieträger dienen in der Regel zur Wärmeversorgung der nicht an zentrale Wärmenetze angeschlossenen Abnehmer. Zu den nicht-leitungsgebundenen Energieträgern zählen Heizöl, Flüssiggas, Braun- und Steinkohle, Holz, Geothermie und Solarthermie. Werte zum Energieertrag der solarthermischen Anlagen wurden auf Grundlage von Anlagenbestandsdaten, die nach Abfrage durch die Datenbank Solaratlas aufbereitet wurden, sowie den durchschnittlichen solaren Einstrahlungswerten für das Kreisgebiet, entsprechend den Angaben des Deutschen Wetterdienstes, ermittelt. Die Werte für den Energieertrag der oberflächennahen Geothermie beruhen auf Daten zur Anzahl der Erdwärmesonden der zuständigen Kreisbehörde. Der Verbrauch für die verbleibenden nicht-leitungsgebundenen Energieträger wurde auf Grundlage der Daten, die von der Schornsteinfegerinnung Mecklenburg-Vorpommern zur Verfügung gestellt wurden, berechnet. Da die Schornsteinfegerinnung keine Statistiken zu den Beständen von Feuerungsanlagen auf Ebene einzelner Kreise führt, musste hier auf Daten für die Landesebene zurückgegriffen, die proportional auf das Kreisgebiet angewandt wurden. Dabei den Berechnungen wurde das methodische Vorgehen entsprechend den Vorgaben in ECO-Region angewandt.

2.2.4 Bilanzierung Sektor Verkehr

Der Energieverbrauch im Sektor Verkehr wird in ECO-Region in vier Bereichen bilanziert:

- Personenverkehr (Straßen- und Schienenverkehr):
 - die Fahrleistung von Motorrädern, Personenwagen, Buslinienverkehr und Regionalbahn wird in der Einheit Personenkilometer dargestellt
- Personenfernverkehr (Schienenfernverkehr und Flugverkehr):
 - die Berechnung erfolgt unter Zuhilfenahme der durchschnittlichen Personenkilometer pro Einwohner

- Straßengüterverkehr:
 - die Transportleistung von Nutzfahrzeugen wird berechnet und in der Einheit Fahrzeugkilometer dargestellt
- sonstiger Güterverkehr:
 - die Transportleistung von Schienen- und Schiffsgüterverkehr wird in der Einheit Tonnenkilometer dargestellt

Die Berechnung der Fahrleistungen erfolgt, wie in Kapitel 2.2 geschildert, nach dem Verursacherprinzip.

Der Treibstoffverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises wird über die Summe der auf seinem Territorium zugelassenen Kraftfahrzeuge berechnet. Diese werden in den Kategorien Motorräder, Personenkraftwagen (Pkw), Sattelschlepper, Kleintransporter und Lastkraftwagen (Lkw) erhoben und bilanziert. Die Anzahl der zugelassenen Kraftfahrzeuge wird mit spezifischen Faktoren für die durchschnittliche Fahrleistung für Fahrzeuge in einzelnen Fahrzeugkategorien multipliziert, wobei die in der ECO-Region-Datenbank hinterlegten Faktoren durch individuell ermittelte Werte aus Statistiken des BMWi sowie des Statistischen Landesamtes Mecklenburg-Vorpommern korrigiert wurden. Die gesamte Fahrleistung wird nach verschiedenen Straßenkategorien – Innerorts, Außerorts, Autobahn – untergliedert. Das Ergebnis für jede Fahrzeugkategorie wird wiederum mit einem spezifischen Faktor für den durchschnittlichen Treibstoffverbrauch für jede der Straßenkategorien multipliziert. Die hierzu verwendeten Faktoren entsprechen bundesdeutschen Durchschnittswerten und basieren auf den bereits erwähnten Untersuchungen.

2.2.5 Bilanzierung Sektor Haushalte

Die Verbrauchs- und Emissionswerte für den Sektor Haushalte basieren in der Startbilanz auf der ermittelten Anzahl der Einwohner und den in ECO-Region hinterlegten bundesdeutschen durchschnittlichen Angaben zum Endenergieverbrauch sowie zur anteiligen Zusammensetzung des Primärenergieträgermixes (Daten des Statistischen Bundesamtes und der AG Energiebilanzen).

Zur Erstellung der Endbilanz für den Sektor Haushalte wurden die von ECO-Region in der Startbilanz berechneten Angaben um die aus den reellen Erdgas- und Stromverbrauchsmengen der lokalen Netzbetreiber ermittelten Werte sowie eigene Berechnungen zu Fernwärmeabsatzmengen, zur Wärmeerzeugung aus Solarthermieanlagen und oberflächennaher Geothermie korrigiert. Anhand von Daten aus der Schornsteinfegerinnung wurden zudem Korrekturen für den Bereich flüssiger Energieträger durchgeführt. Zur Berechnung der CO₂-Emissionen des Haushaltssektors, ebenso wie im Sektor Wirtschaft, wurde in der Start- und Endbilanz der nationale Strommix und in der Endbilanz der lokale Fernwärmemix genutzt.

2.2.6 Bilanzierung Sektor Wirtschaft

In ECO-Region werden der Energieverbrauch und die Emissionen der Wirtschaft in drei Sektoren unterteilt: primärer Bereich bzw. Urproduktion (Landwirtschaft und Bergbau), sekundärer Bereich bzw. industrieller Sektor (Industrie und verarbeitendes Gewerbe) sowie tertiärer Bereich bzw. Dienstleistungssektor (z. B. Handel, Verkehr, Dienstleistungen).

Die Berechnungen der Energieverbräuche und Emissionen im Sektor Wirtschaft erfolgen in der Startbilanz lediglich auf Grundlage der städtischen Einwohnerzahl. Dieser werden anteilig bundesdeutsche

Durchschnittswerte hinsichtlich der Zusammensetzung der Wirtschaftsbereiche und die entsprechenden Verbräuche zugewiesen.

Die Bilanzierung der tatsächlichen Verbräuche (Endbilanz) und Emissionen geschieht, wie im Bereich Haushalte, auf Grundlage der ermittelten Energieverbräuche je Energieträger, dem nationalen Strommix, dem lokalen Fernwärmemix sowie den in ECO-Region hinterlegten Emissions- und LCA-Faktoren. Als Grundlage für die Aufteilung der Kategorie Wirtschaft in die oben genannten Sektoren, die entsprechenden Einfluss auf die Zusammensetzung des Primärenergieträgermixes haben, dienen konkrete Angaben zu den Beschäftigten nach einzelnen Wirtschaftszweigen auf dem Gebiet des Landkreises. Diese Zahlen beruhen auf Daten der Agentur für Arbeit.

2.2.7 Bilanzierung Sektor Kreisverwaltung

Im Sektor Kreisverwaltung werden die Energieverbräuche der kreiseigenen Liegenschaften und Infrastruktur bilanziert. Sollten kommunale Energieverbräuche nicht gesondert dargestellt sein, sind diese im Wirtschaftssektor eingeschlossen.

Im Rahmen dieses Konzeptes wurden kreiseigene Liegenschaften, die öffentliche Infrastruktur und die Treibstoffverbräuche der kreiseigenen Fahrzeugflotte auf Basis der durch den Landkreis bereitgestellten und durch Anfragen bei Netzbetreibern und Energieversorgern ermittelten Daten bilanziert. Unter den kreiseigenen Liegenschaften sind die später aufgelisteten Immobilien des Landkreises zu verstehen. Hierbei handelt es sich um Schulen, Verwaltungsgebäude, Sporthallen, kulturelle Einrichtungen usw. Die öffentliche Infrastruktur enthält die Straßenbeleuchtung und die Lichtschaltanlagen. Die Flotte umfasst den Fuhrpark des Kreises. In allen einbezogenen Einrichtungen werden entsprechend der übermittelten Daten zur Strom- und Wärmeversorgung die Verbräuche nach Energieträgern differenziert. Die CO₂-Bilanzierung erfolgt durch die Multiplizierung der Verbrauchswerte für einzelne Energieträger mit den in der ECO-Region-Datenbank für diese hinterlegten Emissionsfaktoren.

3. Basisdaten des Landkreises Vorpommern-Greifswald

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde auf Veranlassung der sowjetischen Besatzungsmacht das Land Mecklenburg-Vorpommern gegründet, welches zwei Jahre später in Mecklenburg umbenannt wurde. Diese Verwaltungsebene wurde 1952 umorganisiert und in drei Bezirke – Rostock, Schwerin und Neubrandenburg – aufgeteilt. Parallel wurden auf dem Gebiet des heutigen Landkreises Vorpommern-Greifswald die Landkreise Greifswald, Anklam, Wolgast, Pasewalk und Ueckermünde gebildet. Zudem entfielen auf das heutige Kreisgebiet auch Teile des Landkreises Strasburg. Im Jahr 1974 kam es zu Ernennung des Stadtkreises Greifswald.

Der heutige Landkreis Vorpommern-Greifswald wurde im Zuge der Kreisgebietsreform am 4. September 2011 aus der Stadt Greifswald, den Landkreisen Ostvorpommern und Uecker-Randow sowie Teilen des Landkreises Demmin gebildet (Abb. 6; farblich unterschieden werden Ämter und amtsfreien Städte nach ihrer Zugehörigkeit zu den ursprünglichen Kreisen). Diese Gebietskörperschaften wurden wiederum im Jahr 1994 durch eine Kreisgebietsreform aus den ursprünglichen DDR-Kreisen konstituiert.¹¹

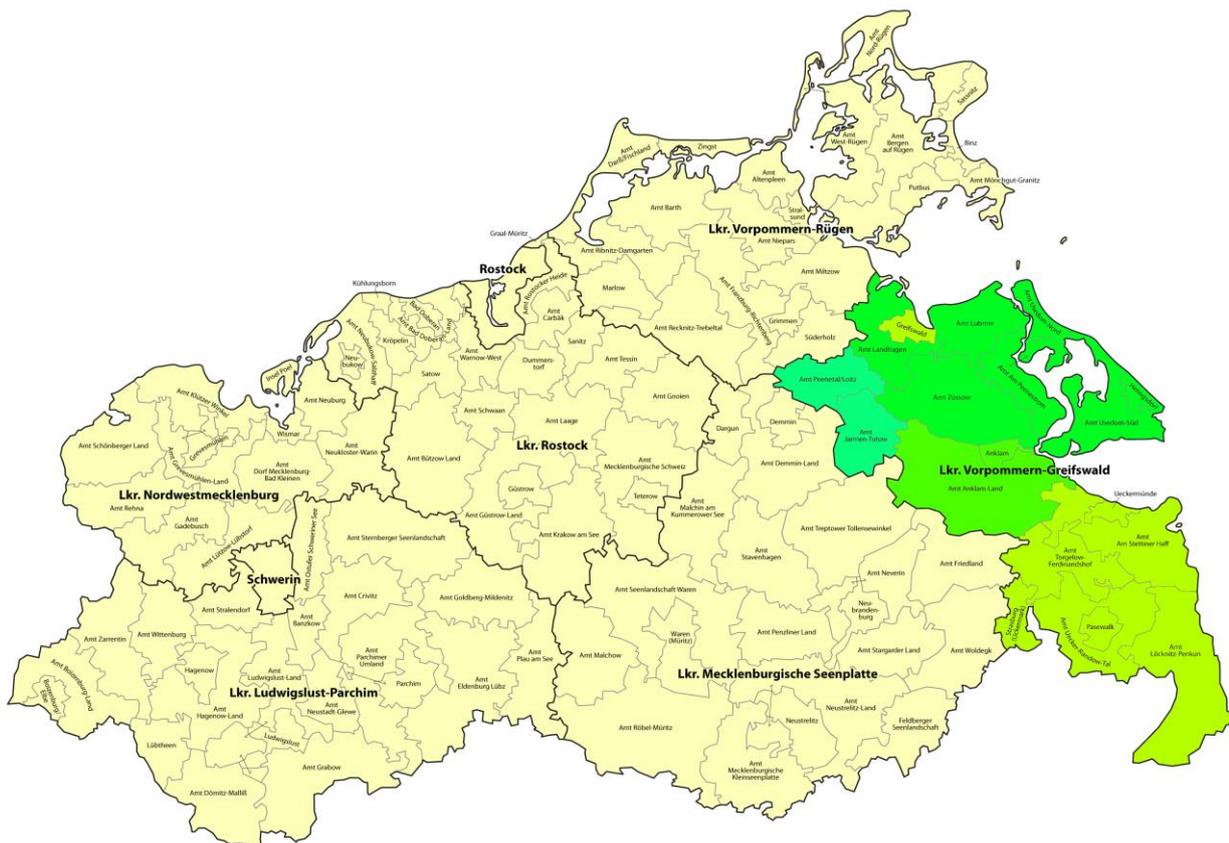


Abb. 6: Landkreis Vorpommern-Greifswald und Land Mecklenburg-Vorpommern¹²

Der Landkreis Vorpommern-Greifswald grenzt im Nordwesten an den Landkreis Vorpommern-Rügen und im Westen und Südwesten an den Landkreis Mecklenburgische Seenplatte. Im Osten grenzt er an Polen und im

¹¹ Mecklenburg-Vorpommern bestand ab 1990 zunächst aus 31 Landkreisen. Im Zuge der Gebietsreform von 1994 wurde die Anzahl auf zwölf reduziert. Seit der Kreisgebietsreform 2011 gliedert sich das Bundesland nur noch in sechs Landkreise: Ludwigslust-Parchim, Mecklenburgische Seenplatte, Nordwestmecklenburg, Landkreis Rostock, Landkreis Vorpommern-Greifswald sowie Landkreis Vorpommern-Rügen. Die Städte Rostock und Schwerin sind kreisfrei.

¹² commons.wikimedia.org; eigene Bearbeitung

Süden an Brandenburg. Die größte Stadt des Landkreises und zugleich Sitz der Kreisverwaltung ist Greifswald. Teile der Kreisverwaltung sind zudem in Anklam und Pasewalk angesiedelt, die die zweit- bzw. viertgrößte Stadt bilden. Dem Landkreis gehören insgesamt sechs amtsfreie Gemeinden und 13 Ämter mit 137 angehörigen Gemeinden an (Tab. 4). Vorpommern-Greifswald ist der flächenmäßig drittgrößte Landkreis Deutschlands.

Amtsfreie Stadt/Amt (inkl. Amtssitz)	Einwohnerzahl
Greifswald	56.685
Anklam	12.718
Heringsdorf	8.883
Pasewalk	10.442
Strasburg	4.965
Ueckermünde	8.916
Amt Peenestrom (Wolgast)	15.757
Amt Am Stettiner Haff (Eggesin)	10.170
Amt Anklam Land (Spantekow)	10.170
Amt Jarmen Tutow (Jarmen)	6.872
Amt Landhagen (Neuenkirchen)	10.100
Amt Löcknitz-Penkun (Löcknitz)	10.819
Amt Lubmin (Lubmin)	10.462
Amt Peenetal/Loitz (Loitz)	6.153
Amt Torgelow-Ferdinandshof (Torgelow)	14.330
Amt Uecker-Randow-Tal (Pasewalk)	7.138
Amt Usedom-Nord (Zinnowitz)	9.102
Amt Usedom-Süd (Usedom)	11.604
Amt Züssow (Züssow)	11.941

Tab. 4: Amtsfreie Städte und Ämter im Landkreis Vorpommern-Greifswald (31.12.2014)¹³

Der Landkreis ist durch einen ländlich-ruralen Charakter geprägt. Die Bevölkerung lebt überwiegend in kleinen Kommunen. Größere Gebietskörperschaften mit über 10.000 Einwohnern sind nur selten vertreten. In diesen leben etwa 38,75 % der Einwohner des Landkreises. Dieser Anteil ist seit 2011 leicht gestiegen (von 37,65 %), was insbesondere auf die positive Bevölkerungsentwicklung der Hansestadt Greifswald zurückzuführen ist. Diese stellt mit 56.685 Einwohnern die mit Abstand größte Stadt des Landkreises dar, gefolgt von Anklam (12.718), Wolgast (12.273), Pasewalk (10.442), Torgelow (9.298), Ueckermünde (8.916) und Heringsdorf (8.883).

	Anzahl der Gemeinden	Davon Gemeinden mit ... Einwohnern								
		Unter 500	500 bis 1.000	1.000 bis 2.000	2.000 bis 3.000	3.000 bis 5.000	5.000 bis 10.000	10.000 bis 50.000	über 50.000	
	140	56	45	19	6	7	3	3	1	
Bevölkerung absolut	237.697	18.469	32.197	25.210	14.970	27.636	27.097	35.433	56.685	
Bevölkerung relativ	100 %	7,77 %	13,55 %	10,61 %	6,30 %	11,63 %	11,40 %	14,91 %	23,85 %	

Tab. 5: Aufteilung der Bevölkerung nach Gemeindekategorien¹⁴

¹³ Statistik MV, 2015 a

¹⁴ SIS, 2015

3.1 Demografische Angaben

Der Landkreis Vorpommern-Greifswald zählte nach Angaben des Statistischen Amtes Mecklenburg-Vorpommern zum 31.12.2014 237.697 Einwohner. Bei einer Fläche von 3.929,5 km² entspricht dies einer Bevölkerungsdichte von etwa 60,5 Einwohnern pro Quadratkilometer (Mecklenburg-Vorpommern: 69 Einwohner/km²). Seit dem Jahr 2001 wurde auf dem Gebiet, das den heutigen Kreis bildet, ein Bevölkerungsrückgang um insgesamt 29.095 Personen bzw. 10,9 % verzeichnet (Abb. 7). Die negative Entwicklung ist primär auf die natürliche Migration, also die Summe aus Sterbe- und Geburtenfällen, zurück zu führen, die in den vergangenen Jahren einen durchgehend negativen Saldo aufwies. Die Tendenz wurde lange durch die Wanderungsbewegung – die Summe der Zu- und Fortzüge – verstärkt, die jahrelang ebenfalls einen negativen Saldo verzeichnete. Erst seit 2013 lässt sich hier eine umgekehrte Entwicklung verzeichnen, die jedoch nicht ausreicht, um die kumulierte Entwicklung positiv zu gestalten (Abb. 8).

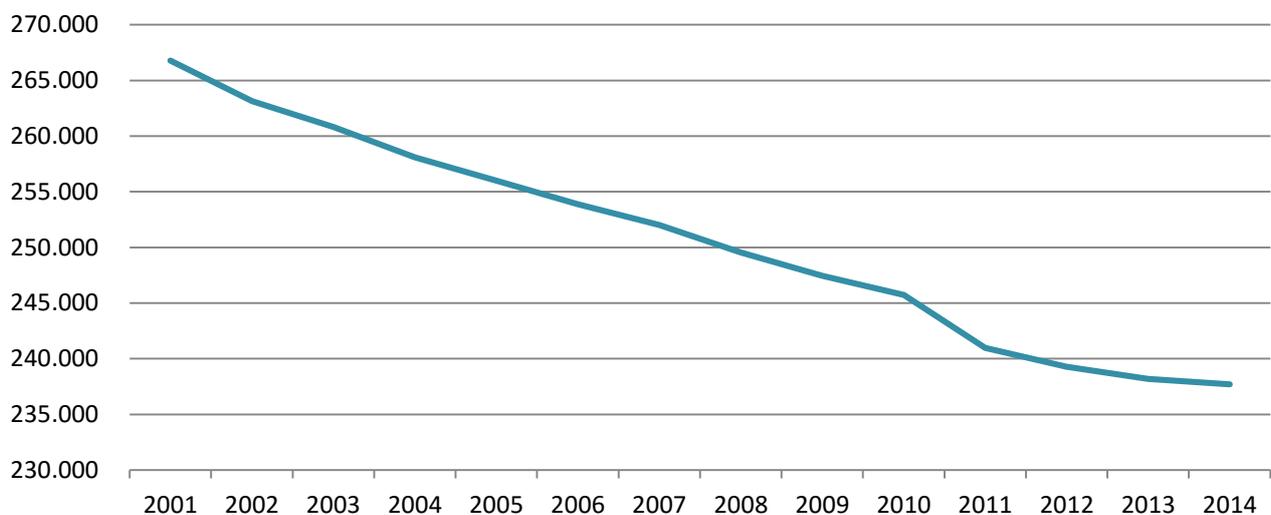


Abb. 7: Entwicklung der Einwohnerzahl auf dem Gebiet des heutigen Landkreises Vorpommern-Greifswald (zum 31.12.)¹⁵

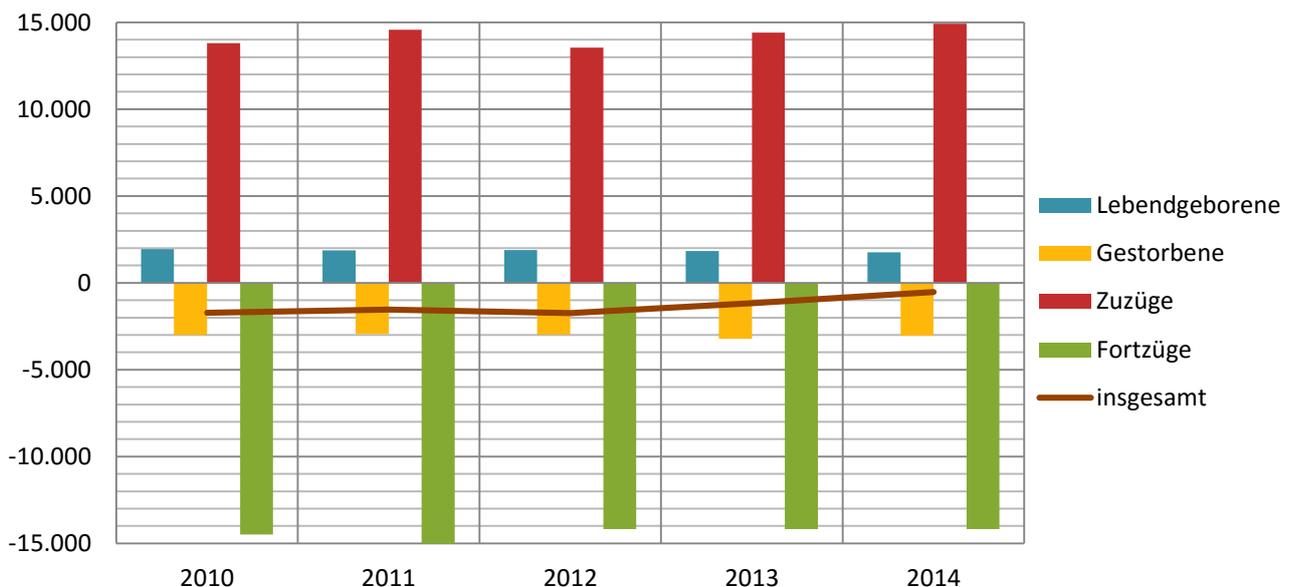


Abb. 8: Migrationsbewegung im Landkreis Vorpommern-Greifswald 2010-2013¹⁶

¹⁵ SIS, 2015; Statistik MV 2014 d

¹⁶ Statistik MV, 2014 d

Einzelne Ämter, Städte und Gemeinden auf dem Kreisgebiet verzeichneten dabei durchaus unterschiedliche demografische Entwicklungen. So können die Stadt Greifswald und ihre Umgebung sowie einzelne küstennahe Gemeinden in der letzten Dekade leichte Bevölkerungszuwächse aufweisen, wogegen die eher im Binnenland liegenden Städte und Gemeinden tendenziell größere Bevölkerungsverluste hinnehmen mussten (Abb. 9). Mit Ausnahme des Amtes Landhagen konnte kein Amt bzw. amtsfreie Stadt einen positiven natürlichen Saldo vorweisen. Die Stadt Greifswald sowie die Ämter Heringsdorf, Usedom-Nord und Usedom-Süd zeigen dagegen positive Wanderungssalden.

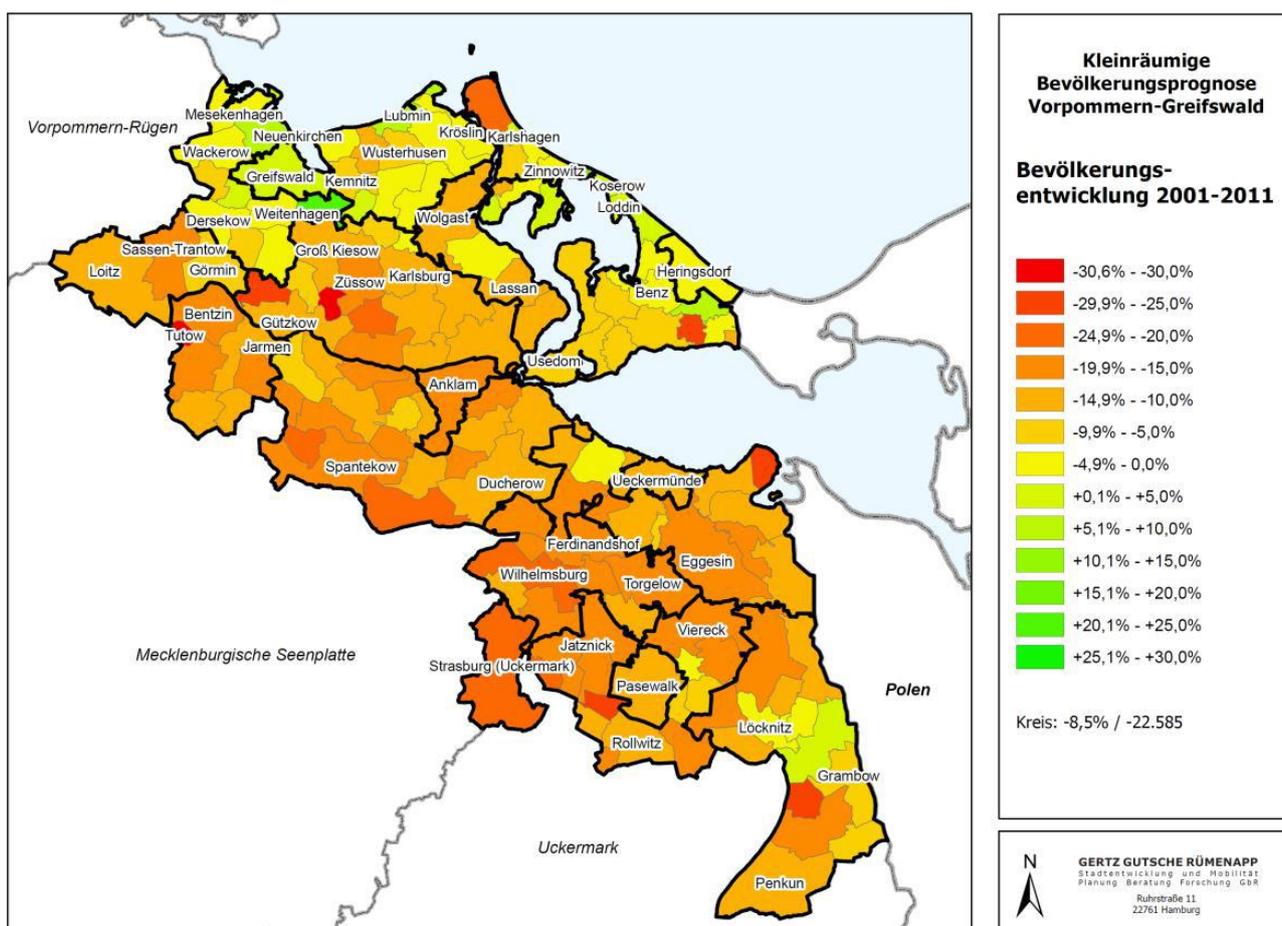


Abb. 9: Bevölkerungsentwicklung 2001-2011 nach Gemeindegebieten¹⁷

Im Zusammenhang mit der beschriebenen Entwicklung im Bereich der natürlichen Migration ist eine zunehmende Alterung der Gesellschaft zu verzeichnen. Der Anteil der über 65-jährigen betrug zum 31.12.2014 22,8 %. Dagegen erreichte der Anteil der unter 15-jährigen lediglich 11,8 %, (Abb. 10). Diese Entwicklung wird neben Anforderungen an verschiedene Angebote in den Bereichen Dienstleistungen, Pflege, Gesundheit usw. auch Auswirkungen auf den künftigen Wohnraumbedarf und die Mobilität haben.

¹⁷ Bevölkerungsprognose, 2014

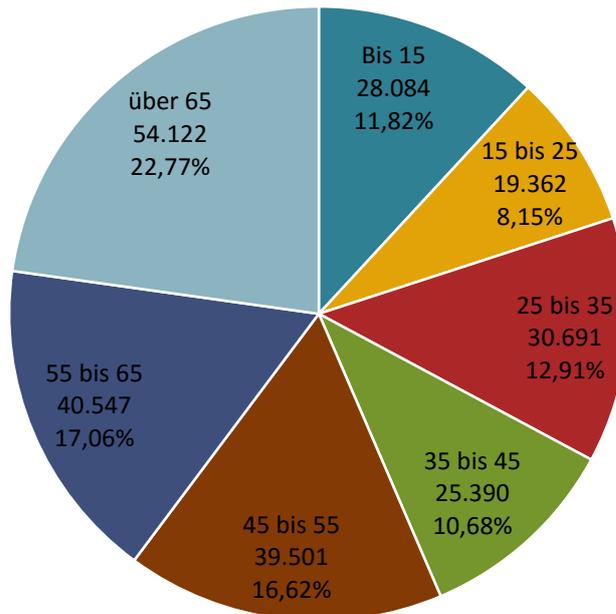


Abb. 10: Altersstruktur der Bevölkerung im Landkreis Vorpommern-Greifswald (31.12.2014)¹⁸

In den kommenden Jahren (bis 2030) wird für die Zwecke dieses Konzeptes für das gesamte Kreisgebiet von einer weiterhin negativen Bevölkerungsentwicklung ausgegangen. Diese Annahme beruht auf den Ergebnissen der „Kleinräumigen Bevölkerungsprognose für den Landkreis Vorpommern-Greifswald“, die der Landkreis im Rahmen der Umsetzung der Regionalen Entwicklungs- und Stabilisierungsinitiative (RESI) in Auftrag gegeben hat. Die Prognose wurde im Juli 2014 von dem Beratungsunternehmen Gertz Gutsche Rügenapp GbR vorgelegt. Im Rahmen der Studie wurde für den Zeitraum 2011 bis 2030 ein Rückgang der Bevölkerung um etwa 19.800 Einwohner bzw. 8,2 % modelliert. Demnach wird für den Landkreis im Jahr 2030 eine Gesamtbevölkerung von 221.170 prognostiziert.¹⁹

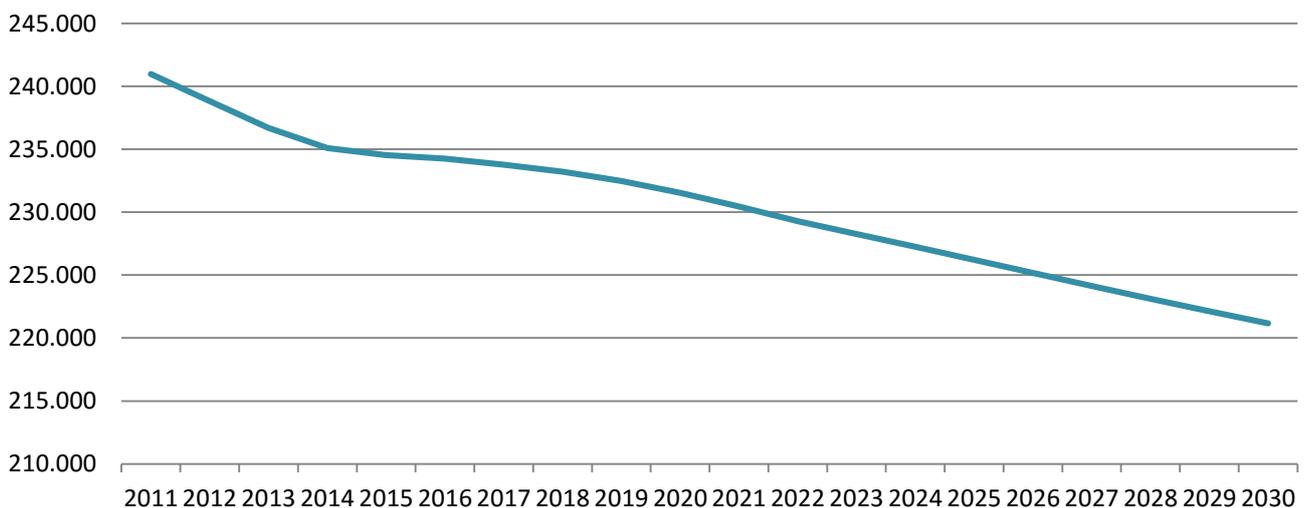


Abb. 11: Prognose der Bevölkerungsentwicklung für den Landkreis Vorpommern-Greifswald, 2011-2030²⁰

¹⁸ Statistik MV, 2014 e

¹⁹ Bevölkerungsprognose, 2014

²⁰ Bevölkerungsprognose, 2014

3.2 Erwerbstätige

Die Ermittlung der Erwerbstätigenzahlen erfolgte auf Grundlage der Angaben der Bundesagentur für Arbeit²¹. Für den Zeitraum nach der Kreisgebietsreform wurden reelle Werte zur Verfügung gestellt. Für den Zeitraum zwischen 2007 und der Kreisgebietsreform wurden von der Agentur für den heutigen Gebietsstand fiktiv rückwirkend Werte ermittelt. Für die Stichtage, die vor 2007 lagen, wurde ein Aggregat berechnet, das den heutigen Gebietsstand nachbilden soll. Hierzu wurden die einzelnen Altkreise und Gemeinden, die in den Landkreis eingingen, addiert. Insgesamt waren im Landkreis Vorpommern-Greifswald im Jahr 2014 77.089 Erwerbstätige registriert, die in 10.493 Betrieben arbeiteten. Im Verlauf des Untersuchungszeitraums kann nach einem anfänglichen Rückgang im Zeitraum 2001-2004 in der Folgezeit ein stetiger Anstieg der Beschäftigtenzahlen beobachtet werden, der zwischen 2004 und 2014 12,4 % betrug (Abb. 12).

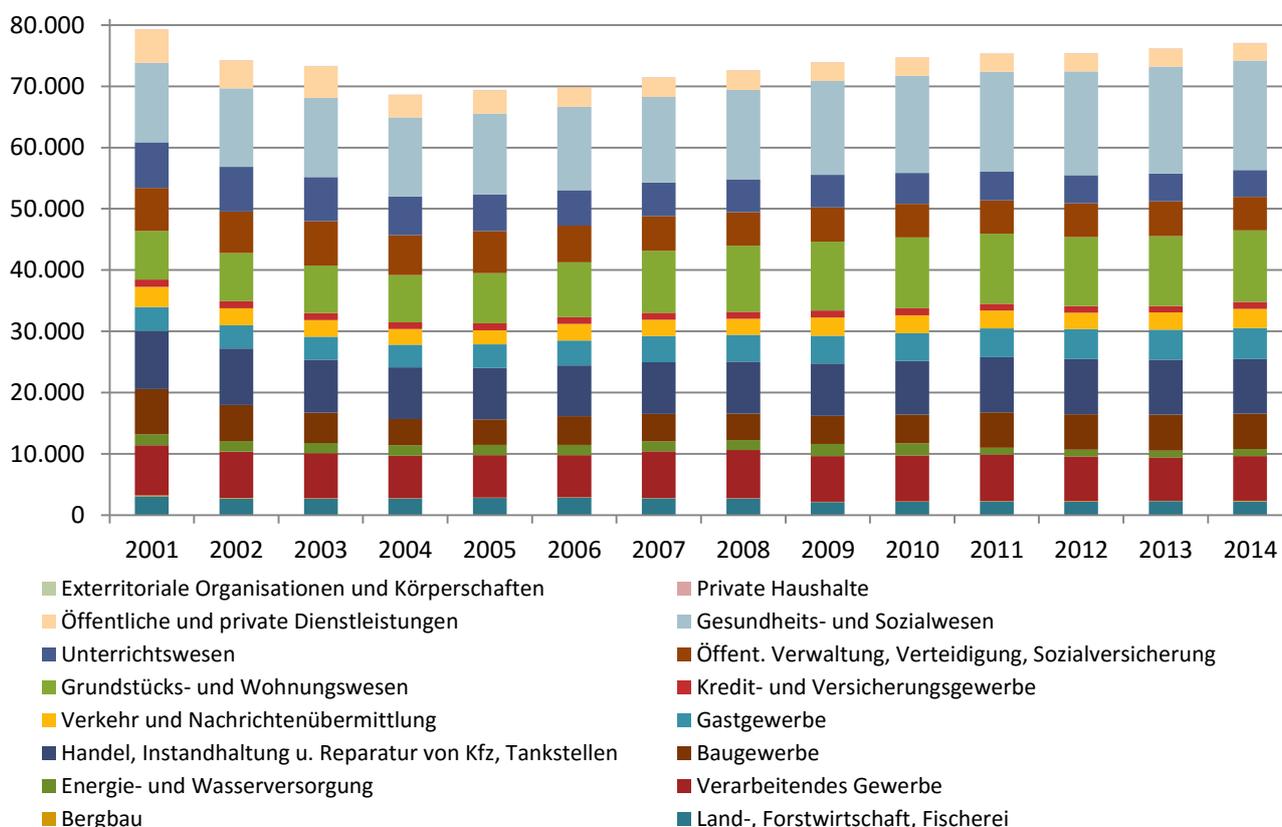


Abb. 12: Erwerbstätige im Landkreis Vorpommern-Greifswald nach Wirtschaftszweigen (zum 31.12.)²²

Der Landkreis gehört zu den wirtschaftlich schwachen Regionen Deutschlands. Das Bruttoinlandsprodukt pro Erwerbstätigen liegt hier bei lediglich 45.085 Euro bzw. 70,4 % des bundesdeutschen Durchschnitts (pro Einwohner beträgt das Bruttoinlandsprodukt 19.086 Euro; Stand 2012) und erreicht somit sogar den mit Abstand geringsten Wert in Mecklenburg-Vorpommern.²³ Zudem weist der Landkreis im bundesdeutschen Durchschnitt eine verhältnismäßig hohe Arbeitslosenquote auf, die seit 2011 im Jahresdurchschnitt zwischen 13 und 14 % schwankte (Abb. 13). Mit einer durchschnittlichen Arbeitslosenquote von 13,4 % im Jahr 2014

²¹ Bundesagentur für Arbeit, 2015

²² Bundesagentur für Arbeit, eigene Berechnungen

²³ Statistik MV, 2015 a; Statistik MV, 2014 a

Durchschnitts. Es lassen sich dabei verhältnismäßig große Unterschiede zwischen den einzelnen dem Landkreis angehörenden Ämtern erkennen. Insbesondere die küstennahen und somit auch touristisch stärker erschlossenen Gebiete erreichen deutlich höhere Werte, als die weiter im Binnenland liegenden Regionen (Abb. 14). Vor diesem Hintergrund überrascht es nicht, dass der Landkreis im Bereich der Beschäftigtenpendlerbilanz einen negativen Saldo von insgesamt 3.846 (2015; 2014: 4.720) aufweist (Einpendler 2015: 11.279; 2014: 10.722, Auspendler 2015: 15.125; 2014: 15.442; Stand jeweils zum 30.6.). In Mecklenburg-Vorpommern weisen auf Ebene der Kreise bzw. kreisfreien Städte lediglich die kreisfreien Städte Rostock und Schwerin einen positiven Saldo auf. Unter den Kreisen schneidet der Landkreis Vorpommern-Greifswald noch am besten ab. Das Land Mecklenburg-Vorpommern weist insgesamt einen negativen Pendlersaldo von 47.177 auf.²⁶

Im Verlauf des Untersuchungszeitraums kann für die meisten Branchen eine etwa gleichmäßige Entwicklung hinsichtlich ihres Anteils an der Gesamtbeschäftigung im Landkreis festgehalten werden. Auffällig sind die negative Entwicklung im Bereich des Baugewerbes, die sich zumindest Teils durch öffentliche Aufträge erklären lässt, und die deutliche Zunahme der Beschäftigten in den Sektoren Gesundheits- und Sozialwesen sowie Grundstücks- und Wohnungswesen. Dagegen ist ein Rückgang im Bereich des Unterrichtswesens und der öffentlichen Dienstleistungen zu stellen (Tab. 6).

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	3.089	2.689	2.648	2.707	2.806	2.846	2.754	2.721	2.140	2.180	2.227	2.213	2.296	2.247
Bergbau	128	105	126	77	73	67	61	64	68	68	78	79	77	77
Verarbeitendes Gewerbe	8.215	7.588	7.327	6.886	6.904	6.905	7.590	7.868	7.433	7.505	7.601	7.313	7.071	7.343
Energie- und Wasserversorgung	1.736	1.706	1.675	1.729	1.692	1.672	1.612	1.574	1.995	1.987	1.102	1.098	1.100	1.121
Baugewerbe	7.395	5.896	4.974	4.276	4.176	4.640	4.511	4.345	4.571	4.658	5.780	5.769	5.855	5.766
Handel, Kfz-Instandhaltung und Reparatur, Tankstellen	9.481	9.197	8.650	8.468	8.357	8.326	8.446	8.499	8.538	8.771	9.014	8.989	8.960	8.919
Gastgewerbe	3.928	3.816	3.756	3.704	3.867	4.055	4.282	4.354	4.519	4.543	4.708	4.921	4.937	5.088
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	3.265	2.766	2.700	2.524	2.288	2.687	2.649	2.637	2.998	2.921	2.903	2.669	2.790	3.099
Kredit- und Versicherungsgewerbe	1.205	1.161	1.147	1.111	1.144	1.113	1.133	1.118	1.164	1.112	1.089	1.093	1.065	1.126
Grundstücks- und Wohnungswesen	7.922	7.841	7.746	7.708	8.192	8.962	10.119	10.826	11.236	11.616	11.461	11.246	11.403	11.677
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	7.069	6.791	7.261	6.518	6.897	5.990	5.649	5.470	5.585	5.458	5.439	5.522	5.647	5.496
Unterrichtswesen	7.420	7.318	7.172	6.274	5.951	5.790	5.490	5.344	5.281	5.041	4.703	4.578	4.566	4.390
Gesundheits- und Sozialwesen	12.977	12.809	12.919	12.966	13.220	13.588	13.956	14.610	15.361	15.862	16.284	16.955	17.443	17.859
Öffentliche und private Dienstleistungen	5.444	4.537	5.153	3.607	3.778	3.208	3.173	3.140	3.002	2.949	2.905	2.897	2.915	2.823
Private Haushalte	28	27	27	32	33	28	28	30	31	46	46	52	50	58
Summe	79.302	74.247	73.281	68.587	69.378	69.877	71.453	72.600	73.922	74.717	75.340	75.394	76.175	77.089

Tab. 6: Erwerbstätige im Landkreis Vorpommern-Greifswald nach Wirtschaftszweigen (jeweils zum 30.6.)

Im Landkreis sind insgesamt 10.493 Betriebe (ohne Landwirtschaft) angesiedelt (davon 2.162 in Greifswald). Ein Großteil davon entfällt auf kleine und mittelgroße Betriebe (KMU). Betriebe mit bis zu neun Beschäftigten machen mit 8.771 etwa 88,8 % der Gesamtbetriebszahl aus. Betriebe mit zehn bis 49 (977) sowie 50 bis 249

²⁶ Statistik MV, 2015 a

(165) Beschäftigten folgen mit großem Abstand. Lediglich 29 Betriebe im Landkreis zählen mehr als 250 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte.²⁷ Abb. 15 zeigt die Aufteilung der Betriebe nach Wirtschaftsabschnitten.

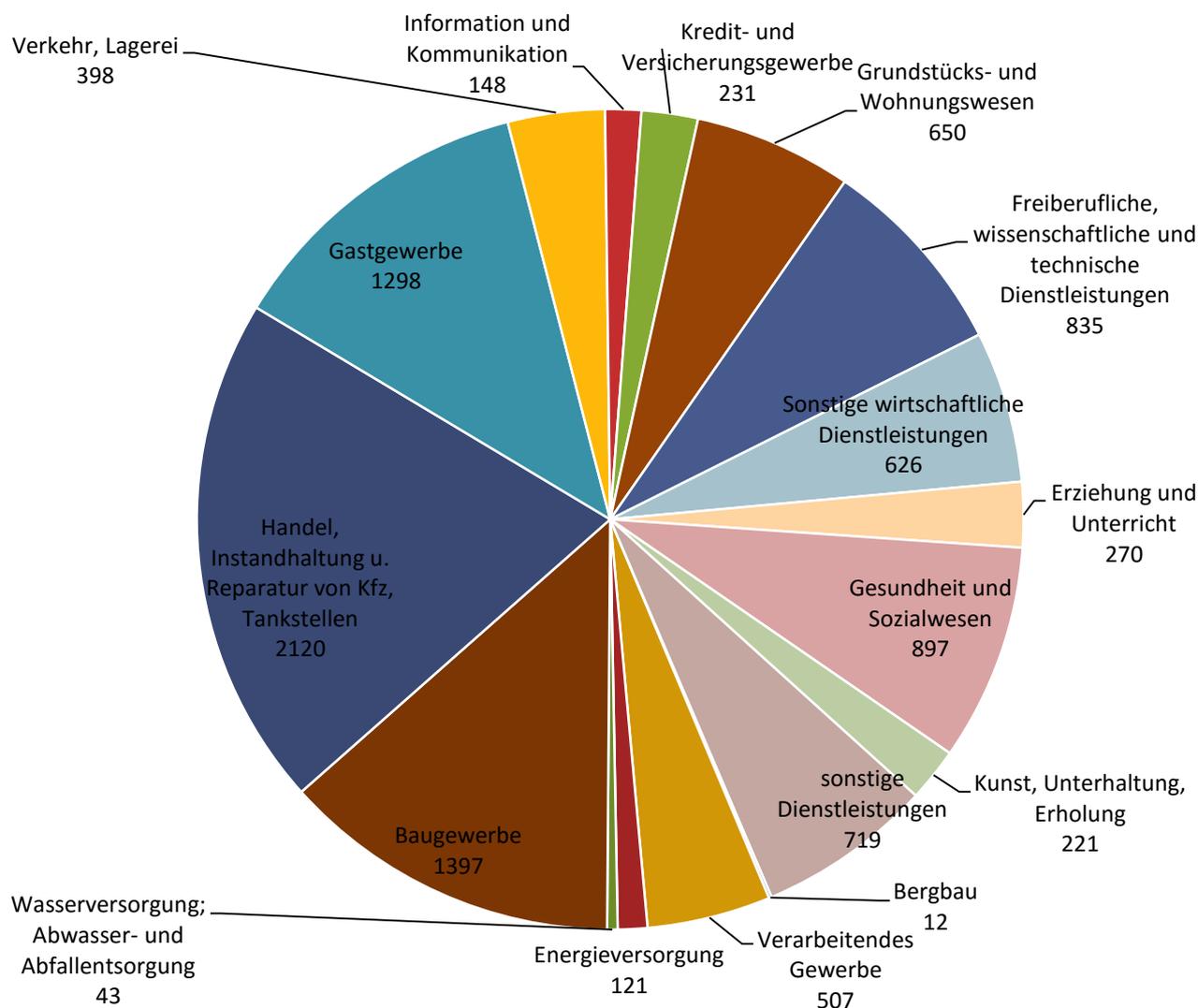


Abb. 15: Betriebe nach ausgewählten Wirtschaftsabschnitten²⁸

Zusätzlich dazu sind im Landkreis 672 landwirtschaftliche Betriebe angesiedelt.

3.3 Wohnungsbestand

Im folgenden Abschnitt soll eine Betrachtung der Situation im Bereich der Gebäude mit Wohnraum sowie des Wohnungsbestandes auf dem Gebiet des Landkreises erfolgen. Erkenntnisse daraus sind relevant für darauffolgende Betrachtungen für den Bereich der Energieeinsparpotenziale sowie der aus energetischen Sanierungsmaßnahmen ergehenden regionalen Wertschöpfungseffekte. Die nachfolgenden Daten beruhen überwiegend auf Auswertungen der Zensus-Erhebung sowie den jährlichen statistischen Zusammenstellungen des Statistischen Amtes Mecklenburg-Vorpommern.

²⁷ Statistik MV, 2015 a

²⁸ Statistik MV, 2015 a

Auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern Greifswald befinden sich nach Erkenntnissen aus der Zensus-Erhebung im Jahr 2011²⁹ 61.741 Gebäude mit Wohnraum³⁰, davon 59.897 Wohngebäude³¹ (inkl. 80 Wohnheime) sowie 1.844 sonstige Gebäude mit Wohnraum³². 39.239 dieser Gebäude sind freistehende Häuser, 9.530 sind Doppelhaushälften, 10.916 sind gereichte Häuser und 2.056 sind andere Gebäudetypen. Die meisten Gebäude mit Wohnraum befinden sich in den Städten Greifswald (7.038), Anklam (2.614), Wolgast (2.594), Heringsdorf (2.467), Ueckermünde (2.204), Pasewalk (1.979) sowie Torgelow (1.962). 72,3 % bzw. 44.608 der Gebäude mit Wohnraum im Landkreis wurden vor 1991 erbaut, 68,9 % bzw. 42.543 vor 1987. Die meisten Gebäude – 14.067 bzw. 22,8 % des Bestandes – wurden im Zeitraum 1949-1978 erbaut. Mehr als ein Fünftel der Gebäude mit Wohnraum wurde sogar vor dem Jahr 1919 errichtet (21,3 % bzw. 13.167) und fast 19 % (11.636) im Zeitraum 1919 bis 1948. (Abb. 16).

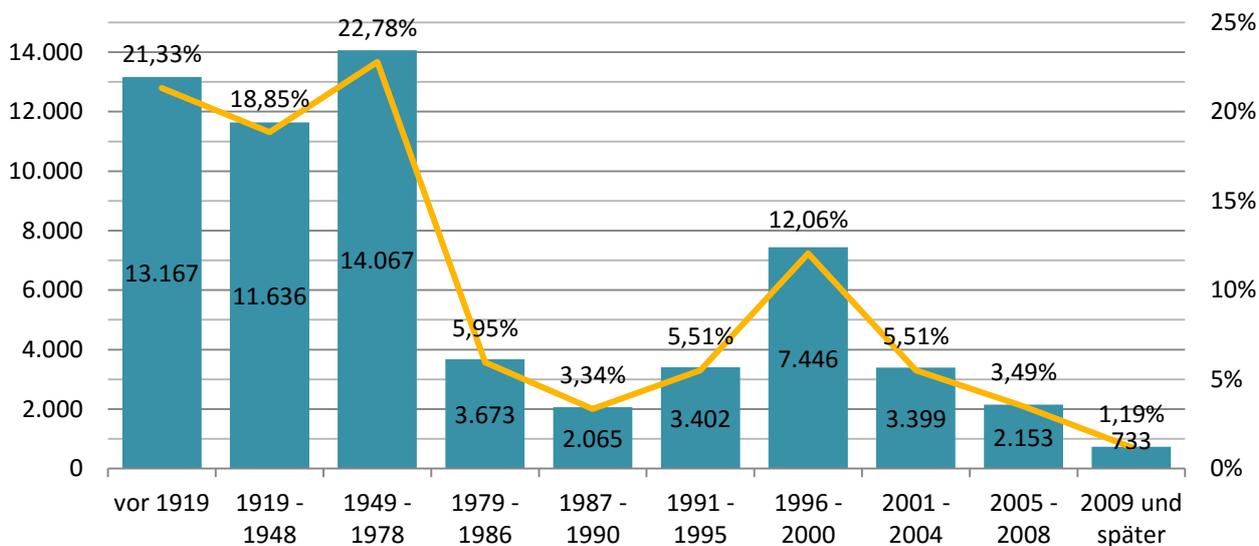


Abb. 16: Bestand an Gebäuden mit Wohnraum nach Baualtersklassen

Vor diesem Hintergrund ist von einem erheblichen Sanierungspotenzial auszugehen, woraus wiederum beträchtliche Energie- und CO₂-Einspareffekte zu erwarten sind. Zugleich ergeben sich aus den Einsparungen im Bereich der Heizkosten für die Besitzer bzw. Mieter langfristig relevante finanzielle Vorteile (Abb. 17). Hinzuweisen ist zudem auf die zum Teil großen Unterschiede im Bereich des Baualters der Gebäude mit Wohnraum in einzelnen Kommunen. Betrachtet man lediglich die zuvor genannten Städte, so wurden in Greifswald gerademal 51,4 % und in Heringsdorf etwa 53,6 % der Gebäude vor dem Jahr 1978 erbaut. In Torgelow und Anklam beträgt der Anteil dieser Baualtersklasse dagegen 70,4 bzw. 69,0 %. In Loitz sind es sogar 79,6 %. In zahlreichen kleineren Gemeinden erreicht der Anteil dieser Gebäudealtersklasse sogar Werte von deutlich über 80 und teilweise sogar 90 %.

²⁹ Statistik MV, 2015

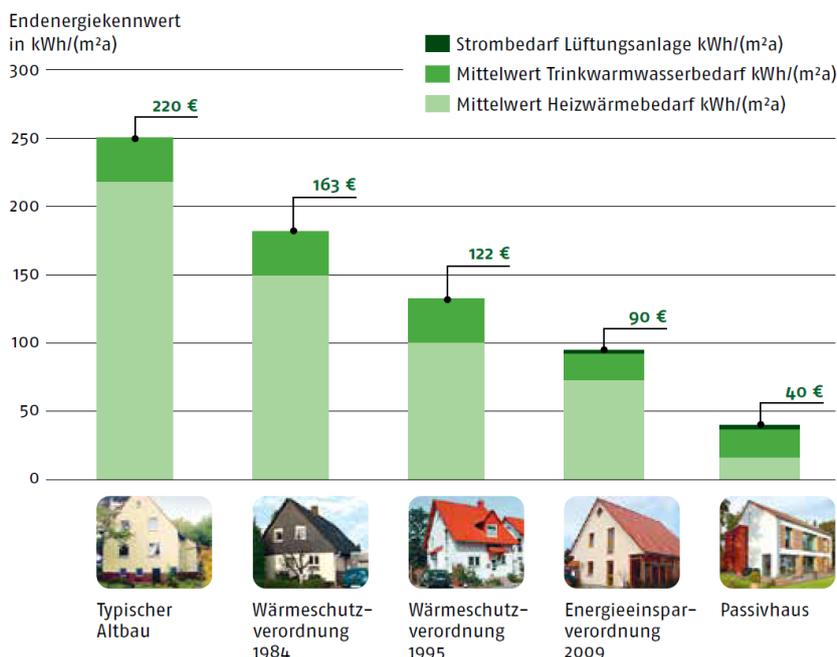
³⁰ Für längere Dauer errichtete Bauwerke, die entweder vollständig oder teilweise für die Wohnversorgung von Haushalten bestimmt sind. Hierzu zählen auch administrative oder gewerblich genutzte Gebäude, wenn in ihnen mindestens eine zu Wohnzwecken genutzte Wohnung vorhanden ist.

³¹ Gebäude, die mindestens zur Hälfte der Gesamtnutzfläche zu Wohnzwecken genutzt werden. Zu den Wohngebäuden gehören auch Wohnheime (mit eigener Haushaltsführung der Bewohner/-innen).

³² Gebäude, in denen weniger als die Hälfte der Gesamtnutzfläche für Wohnzwecke genutzt wird, z. B. weil sich im Gebäude überwiegend Läden oder Büros befinden.

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

Durchschnittliche monatliche Kosten eines Vierpersonenhaushalts für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüfterstrom bei einer Wohnfläche von 150 Quadratmetern.



Berechnet auf Grundlage der Gas- und Strompreise der Stadtwerke Hannover AG (10/2012).
© proKlima, Der energy-Fonds

Abb. 17: Heizkosten in durchschnittlichen Einfamilienhäusern³³

Im Landkreis dominieren aufgrund seiner überwiegend ländlichen Struktur suburbane bzw. rurale Wohnformen in freistehenden Einfamilienhäusern. Diese bilden mit etwa 72,6 % den Großteil der Gebäude mit Wohnraum. Auf Doppelhäuser bzw. Gebäude mit zwei Wohnungen entfallen weitere 10,2 %. Gebäude mit mehreren Wohnungen sind im Landkreis verhältnismäßig selten vertreten. Etwa 8,6 % der Gebäude besitzen drei bis sechs Wohnungen und etwa 7,4 % sieben bis zwölf Wohnungen. Gebäude mit 13 und mehr Wohnungen stellen eine Ausnahme dar und machen lediglich 1,1 % des Bestandes aus (Abb. 18).

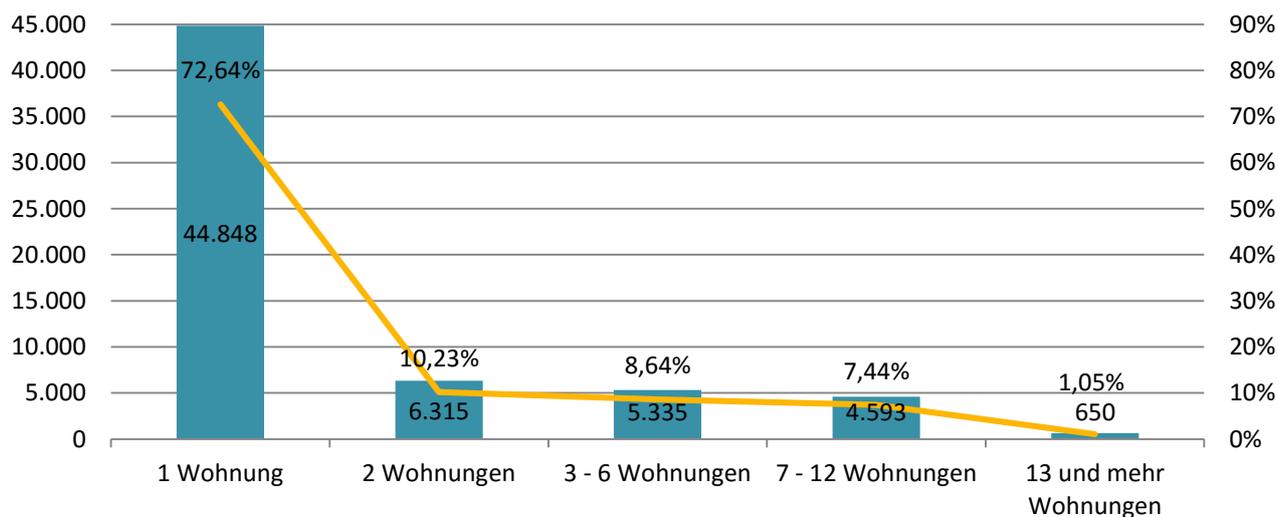


Abb. 18: Gebäude mit Wohnraum nach Anzahl der Wohnungen

³³ ISOE, 2013

In einem Großteil der Gebäude mit Wohnraum erfolgt die Wärmebereitstellung mittels einer Zentralheizung³⁴ (66,1 % bzw. 40.797), gefolgt von Einzel- oder Mehrraumöfen³⁵ (12,3 % bzw. 7.576), Fernwärme³⁶ (10,2 % bzw. 6.319) und Etagenheizung³⁷ (9,4 % bzw. 5.773). Auf Blockheizungen entfällt ein lediglich sehr geringer Anteil (1,5 % bzw. 898). Stellt man nicht die Gebäude, sondern die darin befindlichen Wohnungen in den Mittelpunkt, entfällt auf die Zentralheizung weiterhin der größte Anteil (52,8 % bzw. 37.334 Wohnungen). Dahinter folgt mit einem Anteil von 28,2 % bzw. 37.334 Wohnungen Fernwärme. Einzel-/Mehrraumöfen und Etagenheizungen lassen sich in 8,7 % (11.579) bzw. 8,3 % (10.936) Wohnungen finden. Über Blockheizungen werden 1,7 % (2.224) Wohnungen versorgt. 552 Wohnungen verfügen über keine Heizung (Abb. 19).

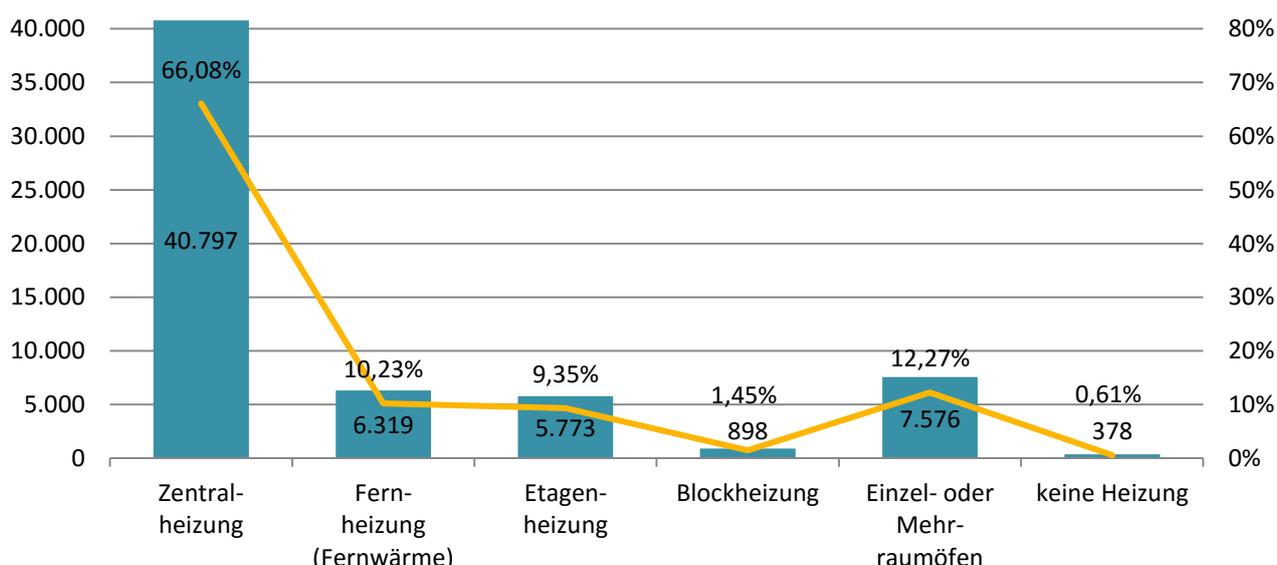


Abb. 19: Gebäude mit Wohnraum nach Heizungsart

Nach Daten aus der Zensus-Erhebung befinden sich auf dem Gebiet des Landkreises insgesamt 132.585 Wohnungen (2011; 2014: 135.227). Davon werden 1.743 als Ferien- und Freizeitwohnungen deklariert. Fast ein Viertel der Wohnungen befindet sich in Greifswald (24,8 % bzw. 32.832), weitere Städte wie Anklam (7.830 bzw. 5,9 %), Wolgast (7.282 bzw. 5,5 %), Pasewalk (6.195 bzw. 4,7 %), Heringsdorf (5.474 bzw. 4,1 %), Ueckermünde (5.051 bzw. 3,8 %) und Torgelow (4.947 bzw. 3,7 %) folgen mit deutlichem Abstand. Der Leerstand im Landkreis erreicht mit 8.656 Wohnungen ein Niveau von 6,5 %. Auch hier muss auf deutliche Unterschiede zwischen einzelnen Städten hingewiesen werden. So beträgt die Leerstandquote – unter den zuvor genannten Städten – in Greifswald lediglich 4,2 %. In Anklam erreicht sie dagegen 12,3 %. Unter den zuvor nicht erwähnten mittelgroßen und kleinen Gemeinden fallen insbesondere Groß Luckow (37,8 %), Gribow (28,3 %), Altwarp (21,3 %) oder Altwigshagen (19,4 %) mit sehr hohen Leerstandquoten auf.

³⁴ Bei einer Zentralheizung werden sämtliche Wohneinheiten eines Gebäudes von einer zentralen Heizstelle, die sich innerhalb des Gebäudes (in der Regel im Keller) befindet, beheizt.

³⁵ Einzelöfen (z. B. Kohle- oder Nachtspeicheröfen) beheizen jeweils nur den Raum, in dem sie stehen. In der Regel sind sie fest installiert. Ein Mehrraumofen (z. B. Kachelofen) beheizt gleichzeitig mehrere Räume (auch durch Luftkanäle).

³⁶ Hier werden ganze Wohnbezirke von einem zentralen Fernheizwerk aus mit Wärme versorgt.

³⁷ Eine zentrale Heizanlage für sämtliche Räume einer abgeschlossenen Wohnung, wobei sich die Heizquelle (z. B. Gastherme) meist innerhalb dieser Wohnung befindet.

Abb. 20 bildet die Aufteilung der Wohnungen im Landkreis Vorpommern-Greifswald nach Baualtersklassen ab. Die meisten Wohnungen wurden im Zeitraum 1949-78 errichtet. Über 64 % der Wohnungen wurden vor 1979 erbaut. Die meisten leerstehenden Wohnungen entfallen auf die Baualtersklasse 1949-78 (34,03 % bzw. 2.946). Auf Wohnungen, die vor dem Jahr 1919 errichtet wurden, kommen 25,3 % (2.192) des Leerstandes. Die Wohnungen der Baualtersklasse 1919-48 machen 12,1 % (1.047) des Leerstandes aus, gefolgt von der Baualtersklasse 1979-86 mit 11,02 % (954). Auf Wohnungen aus dem Zeitraum 1987-90 entfallen 5,74 % (497) des Leerstandes.

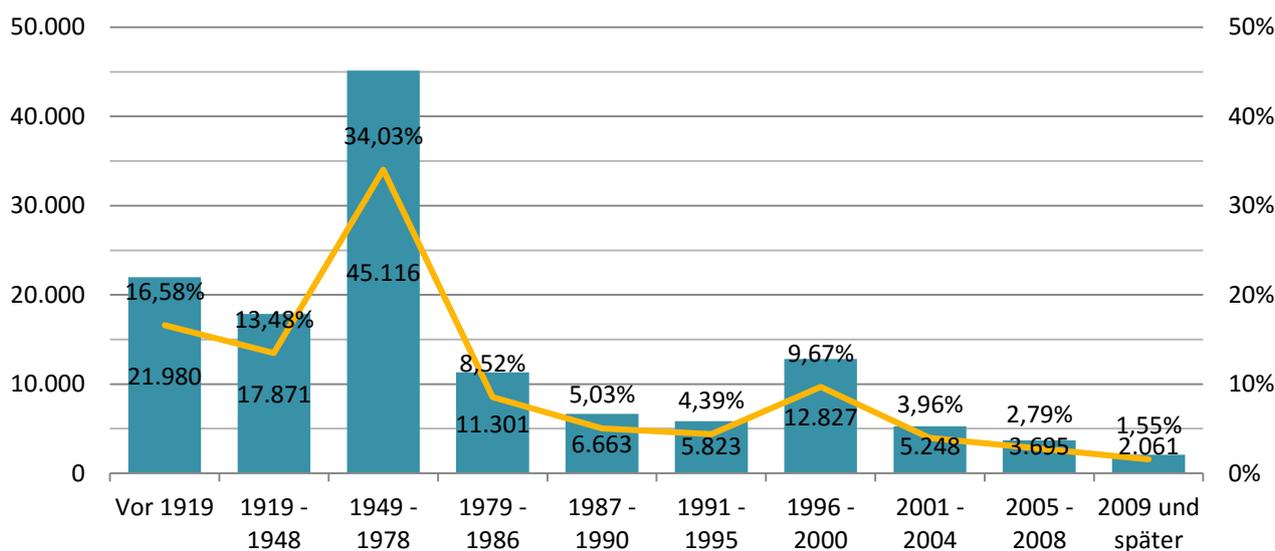


Abb. 20: Aufteilung der Wohnungen nach Baualtersklassen

Abb. 21 zeigt die Aufteilung der Wohnungen nach Wohnraumgröße. In Abb. 22 werden die Wohnungen nach der Anzahl der Räume dargestellt. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass etwa die Hälfte des Wohnungsbestandes im Landkreis auf Wohnungen mit einer Fläche von 40 bis 80 m² entfällt. Der hohe Anteil an Einfamilienhäusern führt zugleich dazu, dass auch Wohnungen mit größeren Flächen (über 100 m²) mit über 26,2 % verhältnismäßig häufig vertreten sind. Über 55,7 % der Wohnungen verfügen über vier oder mehr Räume. Auch hier lassen sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Kommunen des Landkreises feststellen. In den größeren Städten wie Greifswald (65,1 m²), Anklam (68,0 m²), Wolgast (70,2 m²) oder Pasewalk (71,3 m²), in denen der Anteil von Mehrfamilienhäusern mit einer größeren Wohnungsanzahl höher ist, sind die durchschnittlichen Wohnungsflächen deutlich kleiner, als in zahlreichen eher kleineren Gemeinden, mit einem sehr hohen Anteil von Einfamilienhäusern. Die mit Abstand größte durchschnittliche Wohnungsfläche lässt sich in der Gemeinde Blankensee (124,1 m²) vorfinden, gefolgt von Rothemühl (115,6 m²) und Butzow (115 m²). Basierend auf den Zensus-Auswertungen verfügt eine durchschnittliche Wohnung im Landkreis Vorpommern-Greifswald über 4,1 Räume und etwa 78,9 m². Die gesamte Wohnfläche auf dem Gebiet des Landkreises betrug somit zum Zeitpunkt der Zensus-Erhebung etwa 10.438.739 m² (2014: betrug die durchschnittliche Fläche pro Wohnung etwa 78,8 m² bei einer Gesamtwohnfläche von 10.654.200 m²).

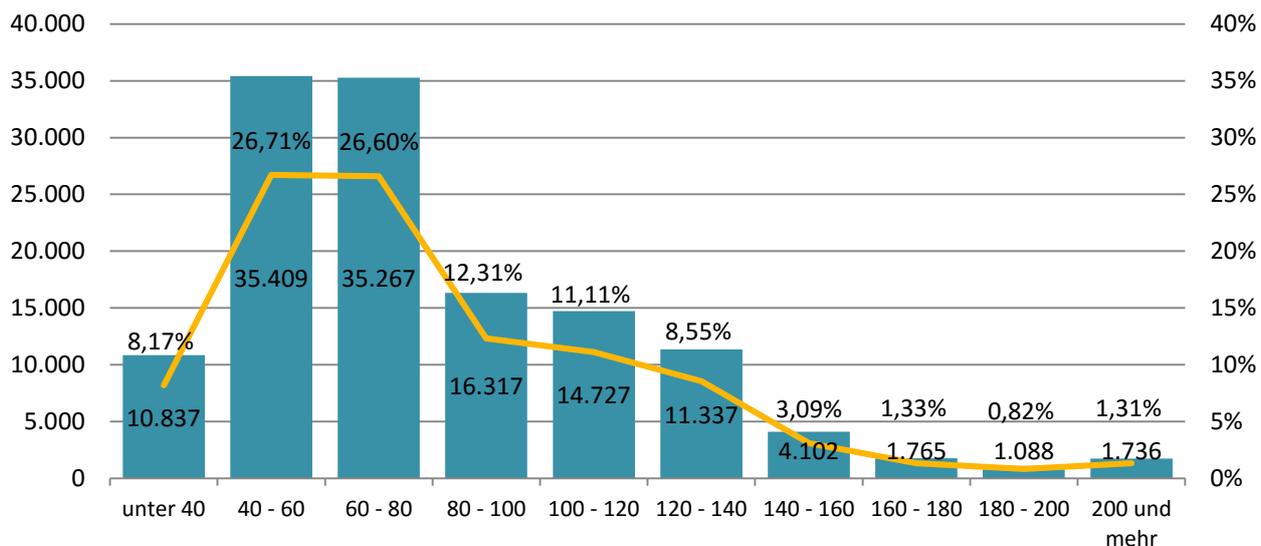


Abb. 21: Bestand an Wohnungen nach Wohnraumgröße, in m²

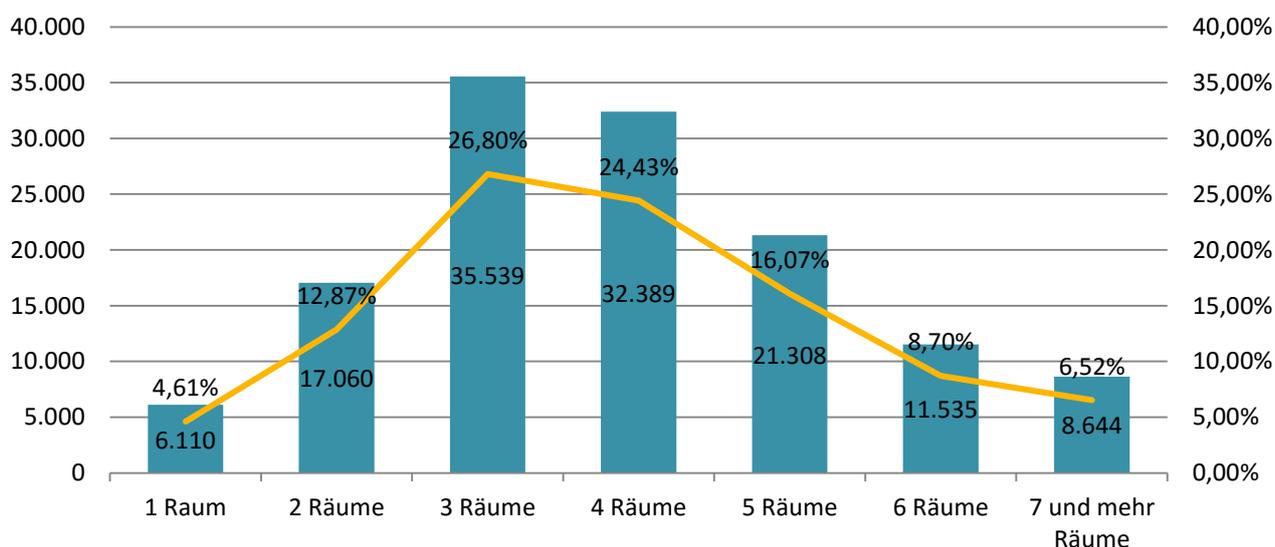


Abb. 22: Aufteilung der Wohnungen nach Anzahl der Wohnräume

Tab. 7 zeigt die Entwicklung für den Bereich der Wohnfläche im Landkreis Vorpommern-Greifswald.³⁸ Demnach verzeichnete der Landkreis im Zeitraum 2010-2014 einen durchschnittlichen jährlichen Zugang an Wohnfläche durch Neubaumaßnahmen um etwa 0,63 % bzw. 66.100 m². Weitere Zugänge bei der Wohnfläche haben sich durch Baumaßnahmen an der bestehenden Gebäudesubstanz ergeben. Ersichtlich ist zudem ein kontinuierlicher Abgang³⁹ von Wohnflächen in einer Größenordnung von durchschnittlich etwa 0,21 % bzw. 21.525 m².

³⁸ Statistik MV, 2014

³⁹ Als Bauabgang werden Totalabgänge von Gebäuden und Gebäudeteilen durch bauaufsichtliche Maßnahmen, Schadensfälle oder Abbruch sowie Abgänge durch Nutzungsänderung zwischen Wohn- und Nichtwohnbauten (mit und ohne Baumaßnahmen) bezeichnet.

Bestand am 31.12.	Zugang durch Neubau	Zugang durch Baumaßnahmen an bestehenden Gebäuden ⁴⁰		Sonstiger Zugang	Totalabgang		Abgang durch Baumaßnahmen an bestehenden Gebäuden	Sonstiger Abgang	Bestand am 31.12.		
			Darunter durch Nutzungsänderung			Darunter durch Nutzungsänderungen					
2010	103.863	561	200	58	9	95	3	129	21	104.387	2011
2011	104.387	716	297	86	5	35	2	203	5	105.162	2012
2012	105.162	690	236	70	6	88	-	129	6	105.871	2013
2013	105.871	677	177	30	-	43	3	139	-	106.542	2014

Tab. 7: Veränderungen der Wohnfläche (Wohn- und Nichtwohngebäude) im Landkreis Vorpommern-Greifswald, in 100 m²

3.4 Landnutzungsarten auf dem Bilanzierungsgebiet

Die Gesamtfläche des Landkreises Vorpommern-Greifswald, die der Bilanzierung zugrunde liegt, betrug im Jahr 2014 392.972 ha. Ackerland hielt mit 60,9 % bzw. 239.132 ha den mit Abstand größten Anteil an der Bodenflächennutzung inne. Mit fast 22 % bzw. 86.345 ha folgten Waldflächen. Feuchtgebiete machten 7,3 % bzw. 28.562 ha aus und auf Siedlungen (inkl. Betriebs- und Verkehrsflächen) entfielen weitere 7,1 % bzw. 27.720 ha. Grünland machte 1,1 % bzw. 4.314 ha und sonstiges Land 1,8 % bzw. 6.899 ha aus (Abb. 23). Die Daten zu den unterschiedlichen Arten der Bodennutzung basieren auf Angaben der SIS-Datenbank⁴¹ des Statistischen Amtes Mecklenburg-Vorpommern sowie der Berichtsreihe „Bodenflächen in Mecklenburg-Vorpommern nach Art der tatsächlichen Nutzung“⁴².

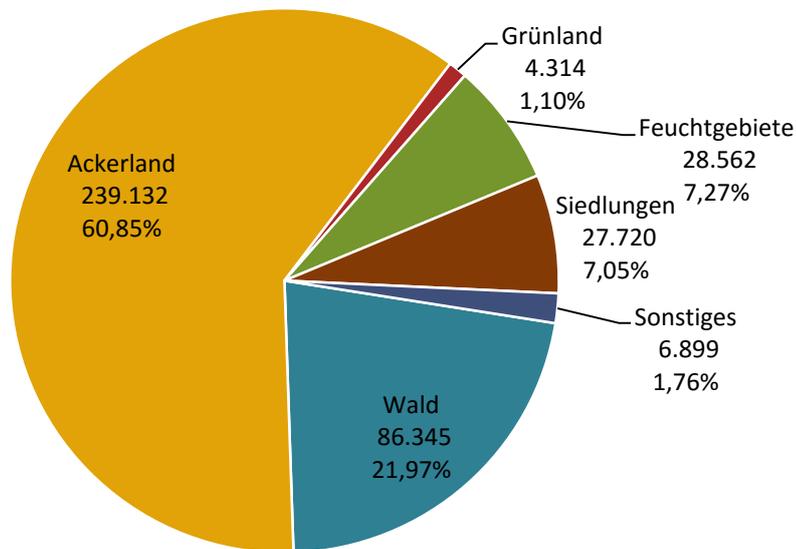


Abb. 23: Flächennutzung auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern Greifswald, 2014, in ha

Im Verlauf des Bilanzierungszeitraums kann auf dem Gebiet des Landkreises bzw. der ihm vorangegangenen Gebietskörperschaften insbesondere ein Rückgang der Ackerfläche beobachtet werden. Die Ausdehnung der Siedlungsgebiete, des städtischen Grünlandes und der Feuchtgebiete wurde dagegen im unterschiedlichen Ausmaß vergrößert (Abb. 24).

⁴⁰ Bauliche Veränderungen durch Umbau-, Ausbau-, Erweiterungs- oder Wiederherstellungsmaßnahmen. Diese können zur Verringerung der Anzahl der Wohnungen bzw. der Wohn- oder Nutzfläche führen.

⁴¹ SIS, 2015

⁴² Statistik MV, 2014 c

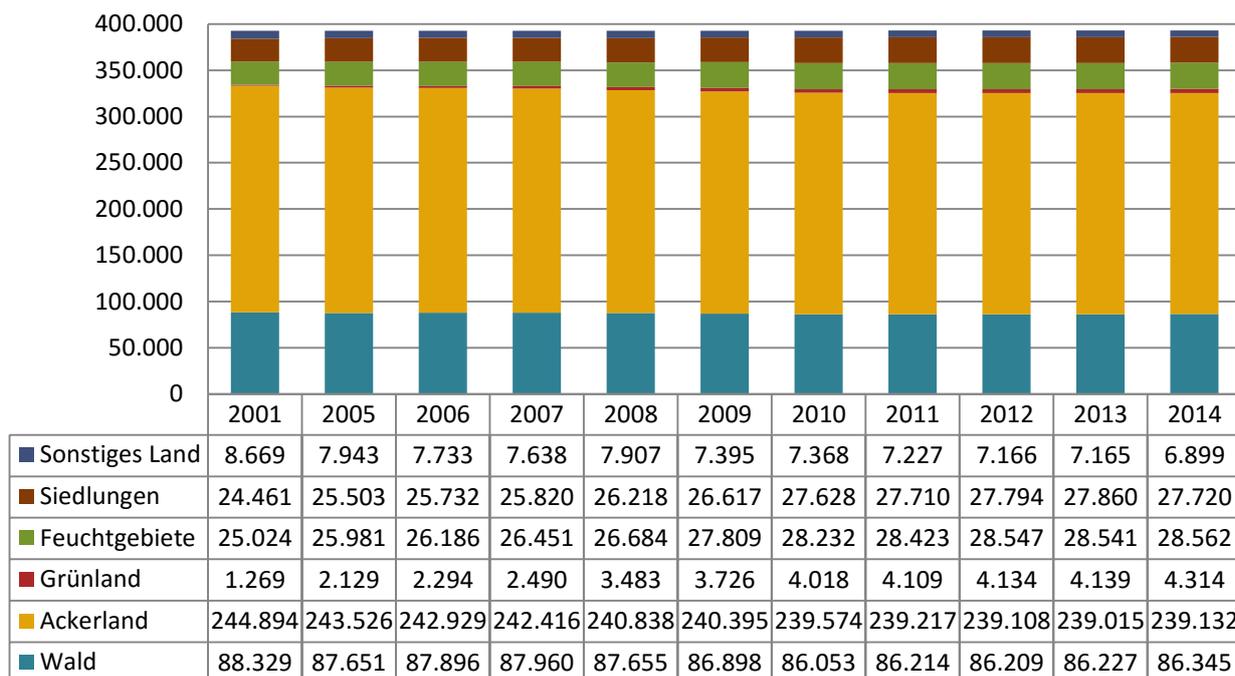


Abb. 24: Bodenflächennutzung auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald, 2001-2014, in ha⁴³

3.5 Landwirtschaftliche Nutztiere

Für den Sektor Landwirtschaft werden die auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald befindlichen Nutztiere erhoben und bilanziell berücksichtigt. Deren klimapolitische Relevanz ergibt sich zum einen, weil im Verlauf der Fermentation bei der Verdauung bei einzelnen Tierarten nicht unerhebliche Mengen an Treibhausgasen entstehen. Zum anderen können tierische Exkremente bei entsprechender Verwertung als Energiequelle dienen, indem sie zur Erzeugung von Biogas eingesetzt werden. Die bilanzierten Daten wurden nach individueller Anfrage vom Statistischen Amt Mecklenburg-Vorpommern für die Jahre 2003, 2007, 2010 und 2013 zur Verfügung gestellt. Aus diesen Daten wurden anschließend Hochrechnungen für die verbleibenden Jahre des Bilanzierungszeitraums durchgeführt. Auffällig ist insbesondere der enorme Anstieg der gehaltenen Schweine, wogegen bei der Geflügelhaltung enorme Rückgänge zu verzeichnen sind (Tab. 8).

	2001	2003	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Milchkühe	21.654	20.949	20.244	19.539	20.216	20.894	21.571	21.847	22.124	22.400
Ausgewachsene Rinder	45.671	44.747	43.824	42.900	45.076	47.251	49.427	48.851	48.276	47.700
Jungrinder	37.884	37.990	38.097	38.203	38.311	38.420	38.528	38.152	37.776	37.400
Schafe	9.683	10.806	11.929	13.052	12.445	11.837	11.230	10.753	10.277	9.800
Pferde	1.179	1.280	1.382	1.483	1.405	1.326	1.248	1.099	949	800
Schweine	35.786	37.587	39.389	41.190	43.880	46.569	49.259	78.306	107.353	136.400
Geflügel	1.218.298	1.035.553	852.809	670.064	638.584	607.105	575.625	542.283	508.942	475.600

Tab. 8: Landwirtschaftliche Nutztiere auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald

⁴³ Zum Vorgehen bei der Auswertung der Berichtsreihen: die in ECO-Region bestehenden Kategorien „Wald“, „Ackerland“, „Grünland“, „Feuchtgebiete“ und „sonstiges Land“ entsprechen den Kategorien „Waldfläche“, „Landwirtschaftsfläche“ abzüglich „Moore“ und „Heiden“, „Grünanlagen“ zuzüglich „Heide“, „Wasserfläche“ zuzüglich „Moore“ und „Flächen anderer Nutzung“ ohne „Friedhofsfläche“ und zuzüglich „Abbau-Land“ in den statistischen Berichten. Die in ECO-Region vorhandene Kategorie „Siedlungen“ stellt die Summe der Kategorien „Gebäude und Freifläche“, „Betriebsfläche“, „Erholungsfläche“ abzüglich „Grünanlagen“, „Verkehrsfläche“ und „Friedhofsfläche“ dar.

3.6 Fahrzeugbestand

Die Angaben zur Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge aufgeteilt nach Fahrzeugkategorien wurden aus jährlichen Berichtsreihen des Kraftfahrtbundesamtes⁴⁴ entnommen, die eine Aufstellung auf Kreisebene enthalten. Für den Zeitraum vor der Kreisgebietsreform wurden Fahrzeugbestände auf den Gebieten der Landkreise Ostvorpommern, Uecker-Randow, der Stadt Greifswald sowie einzelner Gemeinden des Landkreises Demmin, die in den Landkreis Vorpommern-Greifswald eingegliedert wurden, addiert.⁴⁵

ECO-Region ermöglicht nicht die Bilanzierung von Fahrzeugen, die vom Kraftwerksbundesamt in der Kategorie „Sonstige Kfz einschließlich Kraftomnibusse“ geführt werden.⁴⁶ Zu erwähnen ist zudem, dass in der Methodik des Kraftfahrt Bundesamtes zur Erfassung der zugelassenen Fahrzeuge im Bilanzierungszeitraum eine Veränderung eingetreten ist. So werden ab dem Jahr 2007 keine stillgelegten Fahrzeuge berücksichtigt, was zum deutlichen Bruch in der Datenreihe führt. Diese Veränderung in der Erfassungsmethodik des Kraftfahrtbundesamtes wird im Folgenden bei der Energieverbrauchs- und Treibhausgas-Bilanzierung berücksichtigt, indem die durchschnittliche Fahrleistung entsprechend den Angaben des DIW/BMVI⁴⁷ angepasst wurde (Tab. 9).⁴⁸

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Motorräder⁴⁹	7.307	7.592	7.949	8.256	8.508	8.748	9.013	9.410
Personenwagen	119.197	119.350	120.416	120.929	121.134	120.719	120.374	120.711
Sattelzugmaschinen	588	595	515	484	529	469	471	483
Lkw	1.393	1.381	1.365	1.369	1.383	1.332	1.338	1.326
Kleintransporter	7.052	7.140	7.406	7.657	7.961	8.146	8.297	8.569
Land- und Forstwirtschaft. Maschinen	3.211	3.359	3.013	3.111	3.393	3.513	3.649	3.769

Tab. 9: Zugelassenen Fahrzeuge (zum 31.12.)

In den letzten fünf Jahren ist eine stagnierende Entwicklung bei der Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge in der quantitativ bedeutendsten Kategorie „Personenwagen“ zu beobachten. Ein deutlicher Anstieg wurde lediglich im Jahr 2009 verzeichnet, in dem die Abwrackprämie eingeführt wurde. Da der Landkreis parallel zur Entwicklung der Fahrzeugzahlen einen Rückgang der Einwohner verzeichnet, kann im Bilanzierungszeitraum ein leichter jedoch kontinuierlicher Anstieg der Fahrzeugdichte festgehalten werden (Abb. 25). Diese liegt aktuell bei etwa 508 Pkw/1.000 Einwohner und erreicht den geringsten Wert der Flächenkreise Mecklenburg-Vorpommerns. Er liegt somit auch unter dem durchschnittlichen Wert für das Land (517) und deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt (550). Bei der überwiegenden Anzahl der Pkw handelt es sich um Benzin-Fahrzeuge (73,3 % bzw. 88.428). Pkw mit Dieselmotoren machen 25,6 % (30.888 Pkw) aus. 1.107 Pkw fahren mit Gas und 288 mit sonstigen Treibstoffen, wovon wiederum nur 18 auf

⁴⁴ KBA, 2015 a; Das Kraftfahrtbundesamt führt die Zahlen zum 1.1. eines Jahres. Diese Angaben wurden in ECO-Region immer für das vorangegangene Jahr verwendet.

⁴⁵ KBA, 2010 b

⁴⁶ Die Kategorie „Sonstige Kfz einschließlich Kraftomnibusse“ enthält vor allem Sonderfahrzeuge wie Krankenwagen, Fahrzeuge der Feuerwehr etc. Für diese Fahrzeugklasse sind nach Auskunft der Mitarbeiter von Ecospeed keine guten statistischen Daten zu Fahrleistung, spezifischem Verbrauch etc. erhältlich und da außerdem diese Fahrzeugklasse bilanztechnisch nicht besonders ins Gewicht fällt, wird sie in ECO-Region nicht berücksichtigt.

⁴⁷ DIW/BMVI, 2015

⁴⁸ ECO-Region macht keine Definitionsvorgaben zur Aufteilung der Lkws. Als Kleintransporter werden in diesem Konzept Lkws mit einem Gewicht bis 3,5 t verstanden.

⁴⁹ Enthält zweirädrige, dreirädrige und leichte vierrädrige Kfz

Elektrofahrzeuge entfallen. Deutlichere Anstiege verzeichneten in den letzten fünf Jahren insbesondere die Kategorien Kleintransporter, Motorräder sowie Land- und forstwirtschaftliche Maschinen.

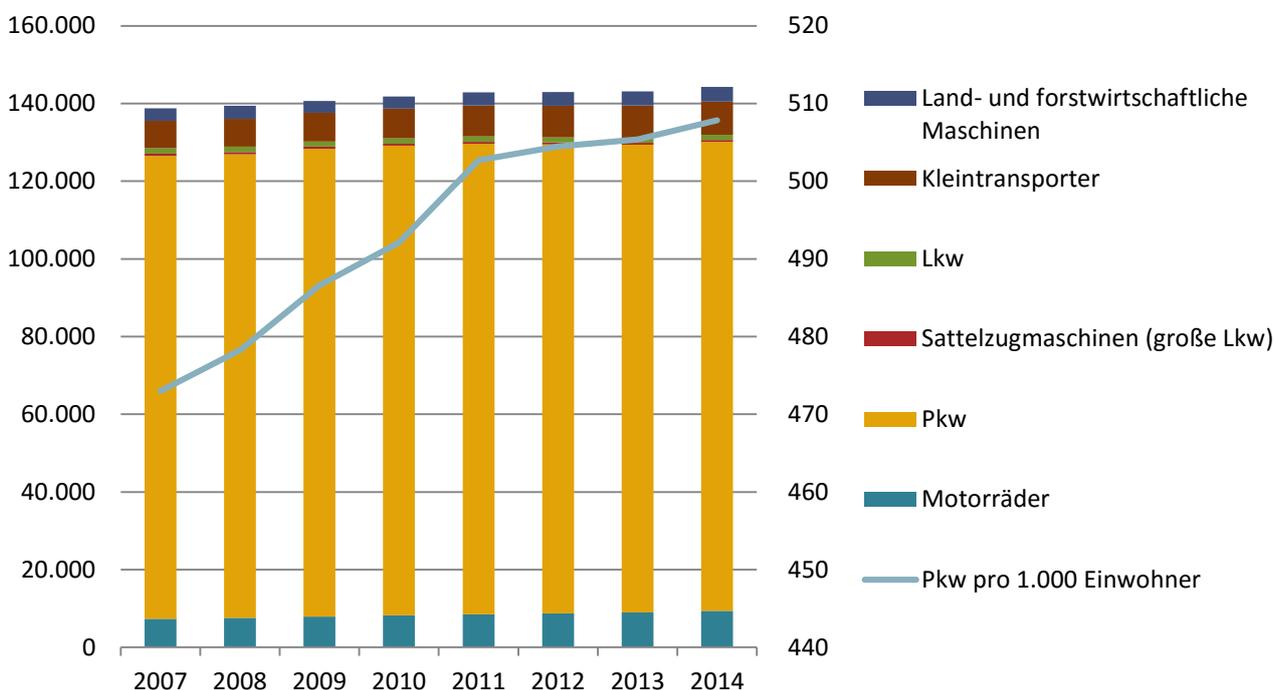


Abb. 25: Zugelassene Fahrzeuge (zum 31.12.)

3.6.1 ÖPNV

Der Verkehrsraum Vorpommern-Greifswald wird durch den östlichen Teil des Landes Mecklenburg-Vorpommern gebildet und ist identisch mit dem Landkreis Vorpommern-Greifswald. Die für den Personenverkehr relevante Verkehrsinfrastruktur wird neben den Schienenstrecken durch die Bundesautobahn A20: Bad Segeberg – Lübeck – Landesgrenze Schleswig-Holstein/Mecklenburg-Vorpommern – Rostock – Greifswald – Jarmen - Neubrandenburg – Pasewalk - Landesgrenze Mecklenburg-Vorpommern/Brandenburg – Kreuz Uckermark („Ostseeautobahn“) bestimmt. Die Autobahn bindet den Verkehrsraum direkt sowohl an die größte Stadt Mecklenburg-Vorpommerns, die Hansestadt Rostock, als auch an das westpolnische Zentrum Szczecin (Stettin) an. Ergänzt wird die Straßeninfrastruktur durch ein feinmaschiges Netz von Bundes-, Landes- und Kreisstraßen.

Das Schienennetz verbindet miteinander die wichtigsten zentralen Orte in der Region und sichert die Verknüpfung zu den Nachbarregionen:

- Eine Nord-Süd-Achse verbindet Greifswald, Züssow, Anklam sowie Pasewalk und bindet den Landkreis Vorpommern-Greifswald an den Landkreis Vorpommern-Rügen sowie den Großraum Berlin/Brandenburg an.
- Eine West-Ost-Achse erschließt den Südteil des Landkreises und verbindet ihn mit Lübeck bzw. dem westlichen Landesteil sowie mit Szczecin (Lübeck – Bad Kleinen - Güstrow – Neubrandenburg – Strasburg – Pasewalk – Löcknitz - Szczecin).
- Eine weitere Ost-West-Achse erschließt von Swinoujście an die gesamte Insel Usedom und bindet diese über Wolgast, Züssow, Greifswald in Richtung Stralsund an das Festland an.

- Darüber hinaus wird Ueckermünde über Eggesin, Torgelow und Jatznick an Pasewalk angebunden.

Auf diesem Schienennetz wird von den Eisenbahnverkehrsunternehmen Deutsche Bahn AG (DB Regio), Ostseeland Verkehr GmbH (OLA) und Usedomer Bäderbahn GmbH (UBB) das in Tab. 10 dargestellte Angebot mit den Produkten Regional Express (RE) und Regional Bahn (RB) realisiert.

Produkt	Relation	Angebot	Betreiber
RE	(Berlin-)Pasewalk-Anklam-Greifswald(-Stralsund)	2-h-Takt	DB Regio
RE	Pasewalk-Strasburg (-Neubrandenburg-Bützow)	1-h-Takt	DB Regio; OLA
RE	Pasewalk-Löcknitz(-Szczecin)	2-h-Takt	DB Regio
RB	(Stralsund-)Greifswald-Züssow	2-h-Takt	UBB
RB	Züssow-Wolgast-Ahlbeck-(Swinoujście)	1-h-Takt	UBB
RB	Zinnowitz-Peenemünde	1-h-Takt	UBB
RB	Pasewalk-Torgelow-Ueckermünde	2-h-Takt Verdichtungen	mit OLA

Tab. 10: SPNV-Angebot

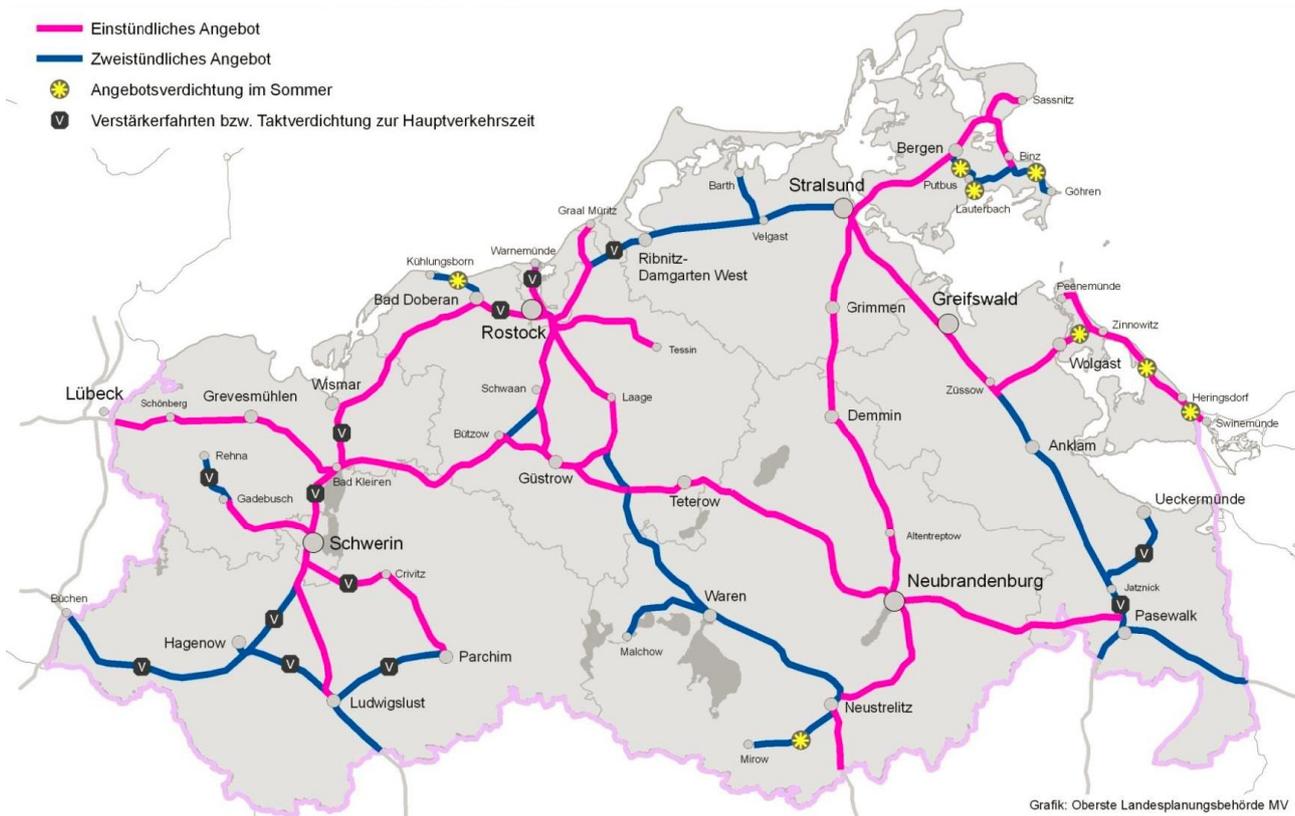


Abb. 26: Verkehrsangebot im SPNV im Fahrplan 2016⁵⁰

Auffällig ist die im Vergleich zu den anderen Relationen geringere Angebotsdichte auf dem durchgehenden Abschnitt zwischen Pasewalk, Anklam und Greifswald. Zwar verkehren hier zusätzlich einige wenige saisonabhängige IC- und ICE-Züge, jedoch können diese nur mit einem Tarifizuschlag genutzt werden.

⁵⁰ ILVP, 2016

Für die Organisation und Durchführung des ÖPNV stellt neben der geringen Einwohnerzahl im Landkreis auch die sehr starke Zersiedlung mit vielen Gemeinden und Ortsteilen mit jeweils wenigen Einwohnern eine Herausforderung für die wirtschaftliche Gestaltung der Verkehre. Im gesamten Verkehrsraum Vorpommern-Greifswald spiegeln sich in der Struktur der Liniennetze und des Angebotes des Regionalbusverkehrs die Entwicklungen der vergangenen Jahre wider. Den strukturellen Entwicklungen folgend wurden vielfach Anpassungen von Liniennetzen und Angeboten vorgenommen. Dennoch zeigen sich entsprechend den Ergebnissen der Vorbereitenden Untersuchungen zum Nahverkehrsplan für den Landkreis Vorpommern Greifswald⁵¹ in der Region in unterschiedlich starker Ausprägung folgende Problematiken:

1. Trotz raumordnerischer und raumstruktureller Veränderungen sind weiterhin mehr oder weniger autark ausgeprägte Bedienungsräume erkennbar, welche sich an den in der Region agierenden Verkehrsunternehmen, früheren kommunalen Grenzziehungen sowie historisch gewachsenen Nachfragebeziehungen orientieren. Dennoch sind die derzeitigen Pendlerverflechtungen im Wesentlichen durch die gegenwärtige Angebotsstruktur abgedeckt.
2. Die relativ große Anzahl von Linien mit teilweise geringer Angebotsdichte ist den in den vergangenen Jahren durch Nachfragerückgänge und Finanzierungsengpässe notwendigen Rationalisierungsmaßnahmen geschuldet. Dies führt zu einem teilweise wenig überschaubaren Gesamtangebot.
3. Viele Linien weisen keine klare Linienstruktur auf, sondern besitzen aufgrund der siedlungsstrukturellen Rahmenbedingungen oft mehrere Teillinien und zahlreiche Linienverzweigungen. Linienüberlagerungen ergänzen sich oft nur bedingt zu einem zusammenhängenden Angebot.
4. Die Angebotsstruktur vieler Linien wird maßgeblich durch die Belange des Schülerverkehrs geprägt. Von daher sind Taktstrukturen kaum erkennbar. Vielmehr sind mit fast jedem Wochentag wechselnde Fahrplanangebote anzutreffen.
5. Eine klare Netz- und Angebotshierarchisierung ist für den Kunden zum Teil schwer zu erkennen.

Die Verantwortung für den ÖPNV (Aufgabenträgerschaft) ist entsprechend den Verkehrsmitteln im ÖPNV-G M-V geregelt. Mit der Aufgabenträgerschaft gehen auch die Verantwortung für die Leistungsvereinbarung und Finanzierung einher, woraus sich auch die jeweilige Möglichkeit der Einflussnahme auf die Angebotsgestaltung ergibt.

Für den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) ist das Land Mecklenburg-Vorpommern zuständig. Die SPNV-Angebote sind durch die Landkreise und die kreisfreien Städte kaum oder nur mittelbar zu beeinflussen. Der SPNV wird aus sog. Regionalisierungsmitteln des Bundes finanziert, Landeshaushaltsmittel stehen für diese Aufgabe nicht zur Verfügung. Im Zuge der im Jahr 2015 erfolgten gesetzlichen Neuregelung der Regionalisierungsmittel verringern sich für Mecklenburg-Vorpommern aufgrund eines geänderten horizontalen Verteilungsschlüssels die zur Verfügung stehenden Mittel deutlich. Damit muss künftig neben den allgemeinen Kostensteigerungen auch die Reduzierung des Budgets durch voraussichtlich tiefgreifende Spar- und Konsolidierungsmaßnahmen im System (z.B. Abbestellungen, Taktausdünnungen, Auslaufen oder Reduzieren von Förderungen) aufgefangen werden. Etwa 80 % der Regionalisierungsmittel wendet das Land für die Finanzierung der Verkehrsleistung im SPNV auf. Der Anteil der Finanzierung aus Fahrgeldeinnahmen differiert je nach Verkehrsvertrag zwar erheblich, liegt durchschnittlich aber nur bei ca. 20 %, so dass ca. 80 % der Gesamtkosten durch das Land zu tragen sind. Managementaufgaben des Landes als SPNV-Aufgabenträger führt die landeseigene Verkehrsgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH durch. In

⁵¹ PBV, 2011

Mecklenburg-Vorpommern werden 90 % der Fahrten mit dem SPNV nach dem Tarif der Deutschen Bahn abgewickelt. Für die übrigen Verbindungen gelten Haustarife der betreffenden Eisenbahnunternehmen, die sich an den Tarifen der Deutschen Bahn orientieren. Ausgenommen hiervon sind nur die stark touristisch ausgerichteten Strecken der Schmalspurbahnen und der Usedomer Bäderbahn (UBB). Die Tarifstruktur der Deutschen Bahn ist einerseits gekennzeichnet durch hohe Normalfahrpreise, die insbesondere für Gelegenheitsnutzer unattraktiv sind. Andererseits gibt es am unteren Ende des Preisspektrums eine breite Palette an pauschalen Sonderangeboten (z.B. Mecklenburg-Vorpommern-Ticket), die im touristisch geprägten Mecklenburg-Vorpommern insbesondere an den Sommerwochenenden erhebliche Nachfragespitzen befördern und dem aus Steuermitteln finanzierten SPNV nicht angemessen erscheinen. Problematisch ist auch die intransparente Einnahmeaufteilung der Deutschen Bahn, bei der dem SPNV in Mecklenburg-Vorpommern deutlich geringere Erlöse verbleiben als bei den vergleichbaren Haustarifen anderer Eisenbahngesellschaften.⁵²

Die Aufgabenträgerschaft für den straßengebundenen ÖPNV liegt im Land Mecklenburg-Vorpommern bei den Landkreisen und kreisfreien Städten. Nach der Kreisgebietsreform von 2011 sind auf dem Gebiet des Landes einige Verkehrsbetriebe verschmolzen. Damit hat sich die Zahl der privaten und öffentlichen Unternehmen von 31 auf 24 reduziert. Dieser Konzentrationsprozess wird sich fortsetzen. Grund dafür ist neben der Kreisgebietsreform vor allem die EU-Verordnung 1370/0761. Danach müssen Verkehrsleistungen grundsätzlich öffentlich zur wettbewerblichen Vergabe ausgeschrieben werden, sofern sie nicht direkt an ein kommunales Verkehrsunternehmen vergeben werden; dieses darf dann aber nur auf dem Kreisgebiet tätig sein. Mit Blick auf die begrenzte wirtschaftliche Attraktivität des ÖPNV-Marktes und den geringeren Verwaltungsaufwand wollen alle Landkreise in Mecklenburg-Vorpommern diesen letztgenannten Weg beschreiten. Sie streben deshalb bis zur Neuvergabe der Linienverkehrsgenehmigungen 2016 eine Fusion ihrer Verkehrsbetriebe zu einem kommunalen Unternehmen pro Landkreis an. Nur für die Linienbündel in den Bereichen Usedom, Greifswald-Land und Anklam im Landkreis Vorpommern-Greifswald wird voraussichtlich eine wettbewerbliche Vergabe stattfinden. Alle Entscheidungen in diesem Bereich fallen in die Zuständigkeit der Landkreise als Aufgabenträger. Eine regionale, zentrale Organisations- oder Regieeinheit besteht derzeit nicht.

Die Leistungen im ÖPNV werden zum einen auf den Gebieten einzelner Städte als auch auf Regionalebene erbracht. Orts- oder Stadtverkehre bestehen in folgenden Städten: Greifswald, Anklam, Ueckermünde und Wolgast. Die Leistungen werden von folgenden Unternehmen erbracht: Verkehrsbetrieb Greifswald (Stadtwerke Greifswald GmbH), Verkehrsbetrieb Greifswald – Land GmbH, Anklamer Verkehrsgesellschaft GmbH, Verkehrsgesellschaft Vorpommern-Greifswald mbH (ehem. Verkehrsgesellschaft Uecker-Randow mbH; kreiseigener Betrieb), Omnibusbetrieb Jörg Pasternak GmbH, Usedomer Bäderbahn GmbH (Deutsche Bahn AG) und Ostseebus GmbH Ahlbeck. Die Unternehmen haben sich in der Kooperationsgemeinschaft Vorpommern zusammengeschlossen, die u.a. gemeinsame Regeln für die Tarifbestimmung festlegt (gilt für alle Verkehrsunternehmen, außer Stadtwerke Greifswald; inkl. gegenseitiger Anerkennung des Tarifes Mecklenburgische Seenplatte). Eine zentrale Auskunftsmöglichkeit besteht über die Mobilitätszentrale Vorpommern, der auch die Verkehrsgesellschaft Vorpommern-Rügen mbH angehört. Neben regulären Fahrplänen wird eine Vielzahl von Fahrten als Alternative Bedienungsform (Rufbus) ausgewiesen. Dies trifft insbesondere auch auf das Ferienangebot zu. Die Entwicklung der Fahrleistung im SPNV und ÖPNV (für Unternehmen mit über 250.000 Fahrgästen im Jahr) auf dem Kreisgebiet ist aus Abb. 28 zu entnehmen.

⁵² ILVP, 2016

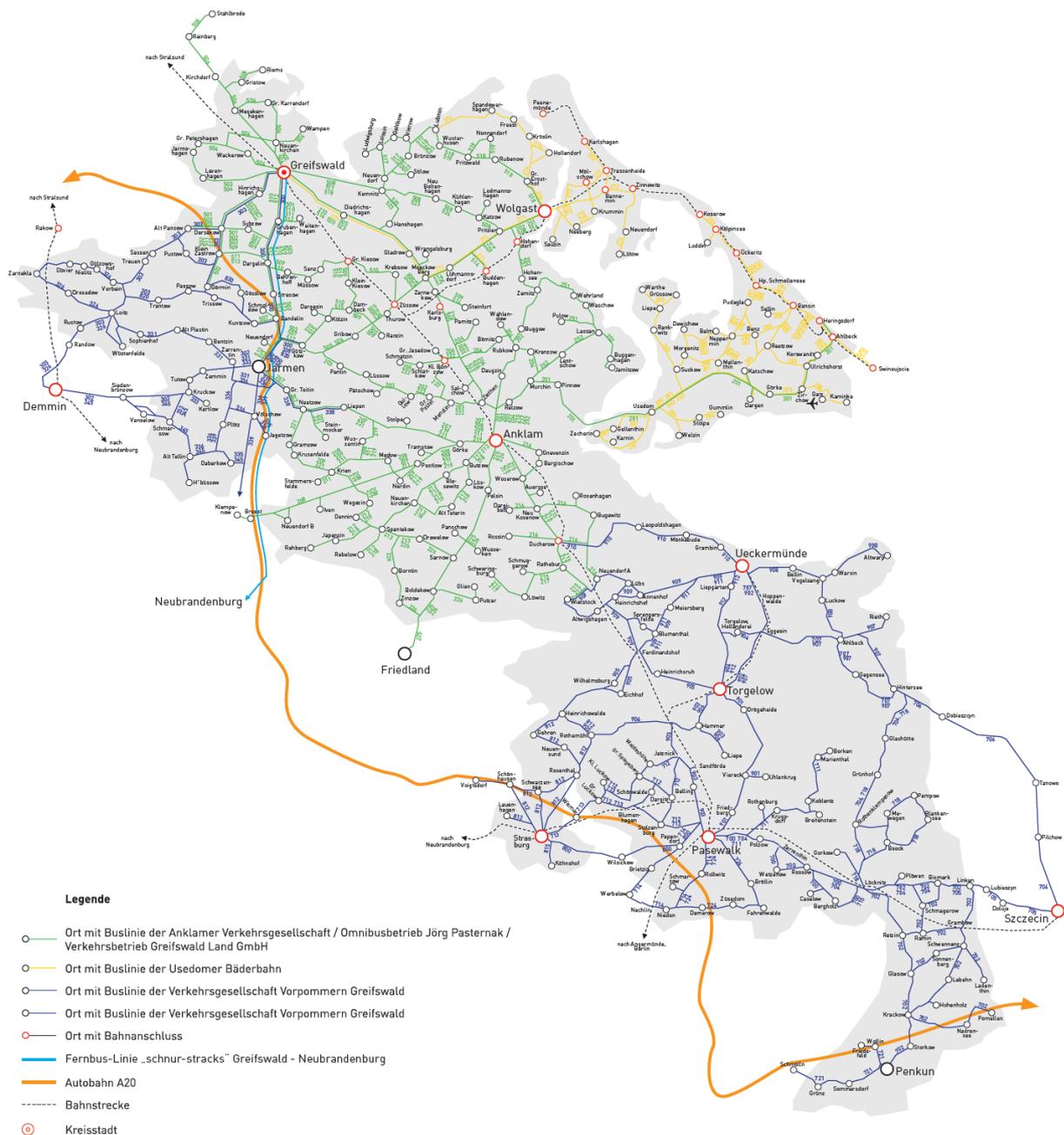


Abb. 27: Fahrplan Übersichtskarte⁵³

Der Regionale Planungsverband Vorpommern hat in enger Abstimmung mit den ehemaligen Landkreisen Ostvorpommern und Uecker-Randow sowie der damals kreisfreien Universitäts- und Hansestadt Greifswald Anfang des Jahres 2011 den Prozess der gemeinsamen Erstellung eines Nahverkehrsplans gemäß § 7 Gesetz über den Öffentlichen Personennahverkehr in Mecklenburg-Vorpommern mit der Ausschreibung des Gutachtens „Vorbereitende Untersuchungen zum Nahverkehrsplan für einen zukünftigen Landkreis Südvorpommern“ eröffnet. Mit dem Inkrafttreten der Kreisgebietsreform zum 04. September 2011 ist der Landkreis Vorpommern-Greifswald der Aufgabenträger für den straßengebundenen ÖPNV (Busverkehr). Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Konzeptes befand sich der Nahverkehrsplan in Erarbeitung. Dessen

⁵³ http://www.vvg-bus.de/Fahrplan_Uebersichtskarte.pdf

zentrale Zielsetzungen werden u.a. im Bereich der Untersuchungen zur Sicherstellung der ausreichenden Bedienung der Bevölkerung, der grundlegenden Entscheidungen über Art und Umfang eines bedarfsgerechten ÖPNV im jeweiligen Wirkungskreis und Darstellung des Rahmens für die regionale ÖPNV-Entwicklung liegen. Der Nahverkehrsplan muss sich in seinen Empfehlungen und Vorgaben auch an den Anforderungen der Nachhaltigkeit, Effizienz und des Klimaschutzes orientieren.

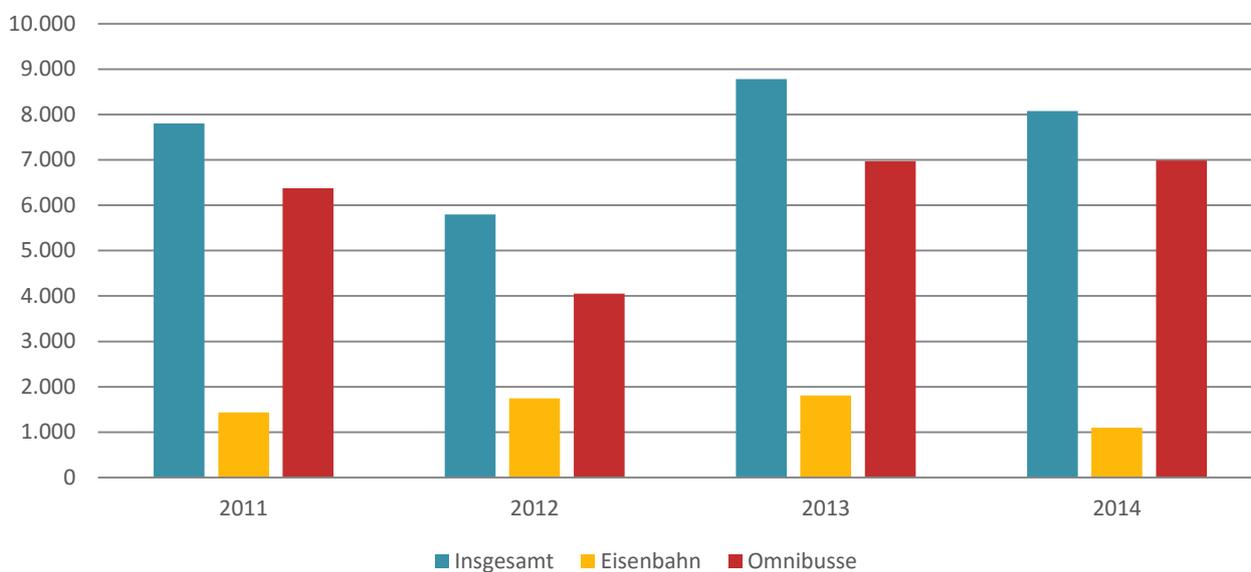


Abb. 28: Fahrleistung im ÖPNV und SPNV, in 1.000 km⁵⁴

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Verkehrsraum Vorpommern-Greifswald durch eine große Ausdehnung mit dünner Besiedlung geprägt ist. Damit sind ökologisch sinnvolle Bündelungseffekte von Verkehrsströmen, die eine Systemstärke des ÖPNV sind, äußerst schwer zu realisieren. Durch den weiteren Rückgang der Einwohnerzahlen verschlechtern sich hierfür objektiv die Voraussetzungen. Das ÖPNV-Netz wurde in der Vergangenheit nicht konsequent auf die veränderten Anforderungen, die sich aus demografischem Wandel und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ergeben, konzeptionell neu ausgerichtet. Vielmehr wurde das bestehende Netz und die Angebote gemäß den Nachfragerückgängen sukzessive reduziert. Zurückgeblieben sind relativ „autarke Bedienungsräume“, welche sich an den in der Region agierenden Verkehrsunternehmen, früheren kommunalen Grenzziehungen sowie historisch gewachsenen Nachfragebeziehungen orientieren. Die vielerorts relativ große Anzahl von Linien mit teilweise geringer Angebotsdichte führt zu einem wenig überschaubaren Gesamtangebot. Viele Linien weisen keine klare Linienstruktur auf, sondern besitzen aufgrund der siedlungsstrukturellen Rahmenbedingungen in Kombination mit den Belangen des Schülerverkehrs oft mehrere Teillinien und zahlreiche Linienverzweigungen, woraus sich Taktstrukturen kaum ablesen lassen. Eine Verbesserung der verkehrlichen Situation in den ländlichen Räumen im Hinblick auf die Erreichbarkeit der Zentren kann als Chance genutzt werden. Steigende Energiepreise und ein generelles Umdenken im Zeitalter des Klimawandels können zu Bewusstseinsveränderungen hinsichtlich Mobilität und Verkehr führen. Letzteres muss jedoch zusätzlich durch eine aktive Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden. Unabhängig davon werden an den ÖPNV mindestens folgende Anforderungen gestellt: kontinuierliche Steigerung der Energieeffizienz im ÖPNV durch

⁵⁴ Statistik MV, 2015 b

die Optimierung von Angebot, Transportwegen und Transportmitteln, Senkung der regionalen Treibhausgasemissionen sowie Steigerung der Attraktivität des ÖPNV.

Carsharing

Carsharing – die organisierte, gemeinschaftliche Nutzung von Kraftfahrzeugen – stellt eine ideale Ergänzung zum ÖPNV dar und wird deshalb an dieser Stelle behandelt. Es eröffnet dem Bus- und Bahnfahrer die Möglichkeit, für bestimmte Zwecke kostengünstig über ein Auto zu verfügen. Carsharing spielte aber zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Konzeptes im Landkreis Vorpommern-Greifswald sowie in ganz Mecklenburg-Vorpommern nur eine geringe Rolle. Stand Dezember 2015 wurden im gesamten Land lediglich 26 Fahrzeuge angeboten. Diese verteilten sich auf die Städte Greifswald, Neubrandenburg, Rostock, Schwerin, Stralsund sowie Stäbelow. In Greifswald wurden insgesamt drei Fahrzeuge für Carsharing angeboten.

3.7 Abfallwirtschaft und Abwasserbehandlung

Nach Auskunft der Ver- und Entsorgungsgesellschaft des Landkreises Vorpommern-Greifswald mbH (VEVG) befinden sich auf dem Gebiet des Landkreises keine aktiven Mülldeponien, die Abfälle aufnehmen würden.⁵⁵ Die Entsorgung des auf dem Gebiet des Landkreises anfallenden Abfalls erfolgt in der mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlage in Rosenow im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte, welche von der Ostmecklenburgisch Vorpommerschen Verwertungs- und Deponie GmbH (OVVD) betrieben wird. Über eine mechanische Aufbereitung (Zerkleinerung, Siebung) wird der Abfall hier in eine heizwertreiche Leichtfraktion (u. a. Kunststoffe) sowie eine organikhaltige Schwerfraktion (u. a. Steine, Organik, Sand) getrennt. Zudem werden ca. 3 % Metalle abgeschieden und stofflich verwertet. Die heizwertreiche Fraktion (ca. 30 - 40 %) wird ausgeschrieben und extern verwertet. Die Schwerfraktion wird vollständig eingehaust biologisch (Intensivrotte oder Vergärung) behandelt. Die Abluft wird einer umfangreichen Reinigung über Biofilter sowie einer Nachverbrennung zugeführt. Nach einer anschließenden acht bis zehnwöchigen Nachrotte verbleiben ca. 15 - 20 % deponiefähiges Material, welches auf der Deponie Rosenow entsorgt werden kann.⁵⁶

Die Angaben zur Menge des anfallenden Klärschlammes wurden vom Umweltamt des Landkreises Vorpommern Greifswald für die Jahre 2006 bis 2013 zur Verfügung und sind in Tab. 11 dargestellt. Es handelt sich hierbei um klimarelevante Stoffe, deren Emissionen als Bestandteil nichtenergetischer Prozesse in die THG-Bilanz des Landkreises einfließen.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Klärschlamm	4.330	4.298	3.905	4.305	4.224	3.804	4.068	3.795

Tab. 11: Anfallender Klärschlamm, in t

⁵⁵ Die Deponien Anklam-Nord, Gribow, Neppermin und Wusterhusen wurden schrittweise rekultiviert und befinden sich in der Nachsorgephase. Die Deponie Stern nahm zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Konzeptes lediglich marginale Abfallmengen auf.

⁵⁶ OVVD, 2015

4. Energie- und THG-Bilanz des Landkreises Vorpommern-Greifswald

4.1 Endenergieverbrauchsbilanz

In diesem Kapitel werden die Bilanzierungsergebnisse für den Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald in verschiedenen Detailebenen präsentiert und analysiert. Bei der Betrachtung der Ergebnisdarstellung für den Bereich Energieverbrauch muss berücksichtigt werden, dass für die einzelnen Jahre des Bilanzierungszeitraums qualitativ unterschiedliche Datenquellen zur Verfügung standen. So konnten z. B. für den Zeitraum 2010-2014 genaue Zahlen zu den Erdgas- und Stromabsatzmengen auf dem Kreisgebiet herangezogen werden, die von den einzelnen auf dem Kreisgebiet tätigen Netzbetreibern zur Verfügung gestellt wurden. Für den davorliegenden Zeitabschnitt musste aufgrund der nicht vorhandenen statistischen Grundlage auf die Ergebnisse der Startbilanz zurückgegriffen werden. Der Endenergieverbrauch für die kreiseigene Infrastruktur („Verwaltung“) konnte nur für den Zeitraum 2012-2014 in der benötigten Tiefe und Umfang ermittelt werden und wird daher auch nur für diesen Zeitraum separat ausgewiesen bzw. dargestellt. Im davorliegenden Zeitraum wird der Anteil der kreiseigenen Infrastruktur am Endenergieverbrauch entsprechend der Methodik von Ecospeed-Region als Bestandteil des Wirtschaftssektors bilanziell berücksichtigt. Der Verbrauch der Kreisflotte wird aufgrund seiner geringen Höhe in der Gesamtbilanz als Bestandteil des Sektors Verkehr ausgewiesen. In der sektorspezifischen Betrachtung im entsprechenden Unterkapitel wird er jedoch für die Kreisverwaltung gesondert aufgeschlüsselt. Weitere Hinweise zum Vorgehen bei der Bilanzierung und der Datenlage sind in Kap. 2.2 vorhanden. Bei der Betrachtung der vorliegenden Gesamtergebnisse muss daher generell davon ausgegangen werden, dass je weiter diese in der Vergangenheit liegen, desto eher beruhen sie auf bundesdeutschen Durchschnittswerten, wogegen jüngere Ergebnisse auf tatsächlichen lokalen Verbrauchswerten basieren. Die zuerst vorgestellten Ergebnisse zum Energieverbrauch und zur Energieproduktion sind auf Basis der Endenergie dargestellt. Die weiter präsentierten THG-Emissionen basieren dagegen auf der Primärenergie und wurden anhand von LCA-Faktoren bilanziert (vgl. Tab. 1).

4.1.1 Landkreis Vorpommern Greifswald – Gesamtendenergieverbrauchsbilanz

Im Folgenden werden zuerst der gesamte Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises und anschließend separat die Sektoren Haushalte, Wirtschaft, Verkehr und Verwaltung näher betrachtet.

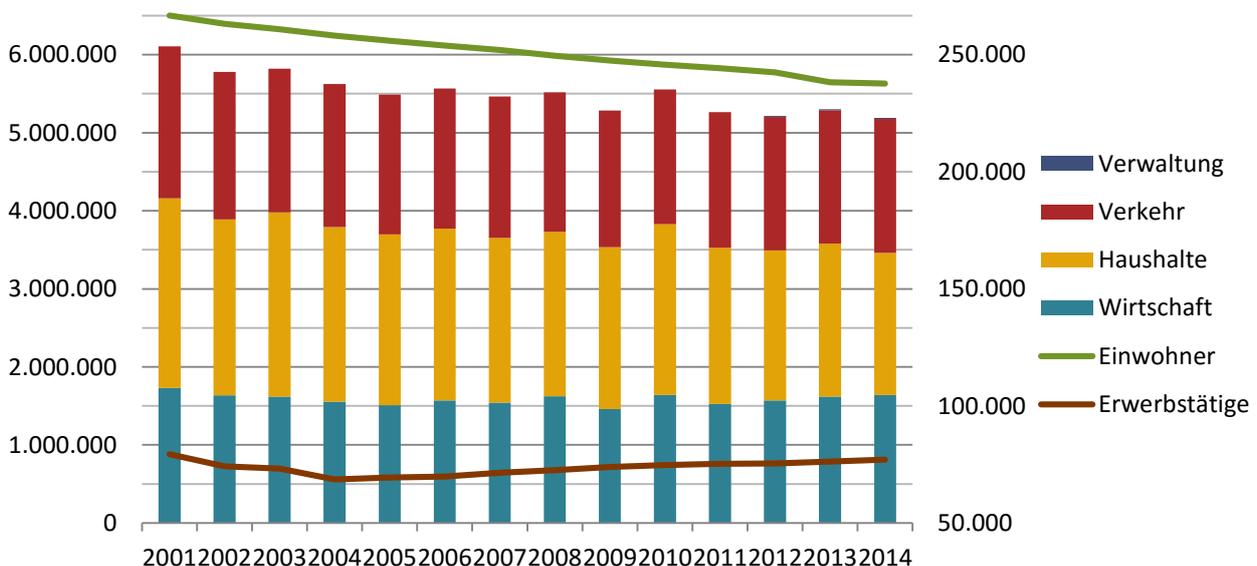


Abb. 29: Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald nach Bereichen, in MWh

Abb. 29 zeigt den Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald im Zeitraum 2001 bis 2014 aufgeteilt nach einzelnen Bereichen. Diesem wird die Entwicklung der Einwohnerzahl sowie der Erwerbstätigen gegenübergestellt. Ersichtlich ist insbesondere, dass der Gesamtenergieverbrauch parallel zum Rückgang der Einwohnerzahl eine – bei einer den gesamten Bilanzierungszeitraum einschließenden Betrachtung – sinkende Tendenz aufweist. Der Rückgang des Energieverbrauches fällt dabei im Gesamtbilanzierungszeitraum mit 15,02 % etwas höher aus als der Rückgang der Bevölkerungszahl (-10,9 %). Der Sektor Wirtschaft (inkl. Verwaltung) weist in den vergangenen Jahren (2010-2014) eine leichte Zunahme (+0,7 %) des Endenergieverbrauchs auf, der jedoch deutlich hinter der Entwicklung der Beschäftigtenzahlen liegt (+3,2 %). Insgesamt lassen sich daraus positive Schlussfolgerungen über Effizienzsteigerungen im Wirtschaftssektor treffen. Aber auch im Bereich der privaten Haushalte und im Verkehr sind positive Entwicklungen zu beobachten. Ersichtlich sind auch die Auswirkungen von konjunkturellen Schwankungen (die Krise im Jahr 2009 wirkte sich deutlich auf den Verbrauch im Bereich Wirtschaft aus) sowie klimatischer Bedingungen (kalter Winter 2010) auf den Gesamtverbrauch. Aus Tab. 12 können detaillierte Angaben zu den Energieverbräuchen einzelner Bereiche in den letzten sieben Bilanzierungsjahren entnommen werden. Im Jahr 2014 lag der kumulierte Endenergieverbrauch bei insgesamt 5.189.209 MWh. Dies entsprach einem Rückgang um etwa 15 % gegenüber dem Ausgangsjahr 2001 (6.106.053 MWh). Im Zeitraum 2010-2014 beträgt der Rückgang 6,6 %.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wirtschaft	1.621.689,21	1.459.523,06	1.640.548,99	1.527.207,76	1.570.058,17	1.619.109,15	1.640.557,15
Verwaltung					14.042,05	13.863,36	12.057,79
Haushalte	2.110.103,36	2.072.695,27	2.189.824,86	2.000.007,94	1.922.538,53	1.961.640,28	1.820.610,99
Verkehr	1.786.790,30	1.752.629,28	1.723.142,08	1.737.394,05	1.710.450,72	1.706.598,09	1.715.983,09
Gesamt	5.518.582,87	5.284.847,61	5.553.515,93	5.264.609,75	5.217.089,47	5.301.210,88	5.189.209,02

Tab. 12: Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises nach Bereichen, 2007-2013, in MWh

Abb. 30 zeigt eine witterungskorrigierte Betrachtung der Endenergiebilanz des Landkreises. Bei dieser Darstellung wird ersichtlich, dass zwar auch hier im Gesamtbilanzierungszeitraum ein Rückgang des Energieverbrauchs zu verzeichnen ist. Dieser fällt mit 12,89 % jedoch spürbar geringer aus als bei der nicht korrigierten Darstellung. In den vergangenen fünf Jahren (2010-2014) lässt sich sogar ein leichter Verbrauchsanstieg (+2,38 %) verzeichnen (Abb. 30). Die in diesem Bericht eingesetzten Faktoren zur Klimakorrektur (Klimafaktor für Energieverbrauchswerte nach EnEV) beruhen auf den Daten des Deutschen Wetterdienstes⁵⁷, die für das Gesamtgebiet des Landkreises auf Grundlage der Werte für die einzelnen Postleitzahlgebiete errechnet wurden.

⁵⁷ DWD, 2015

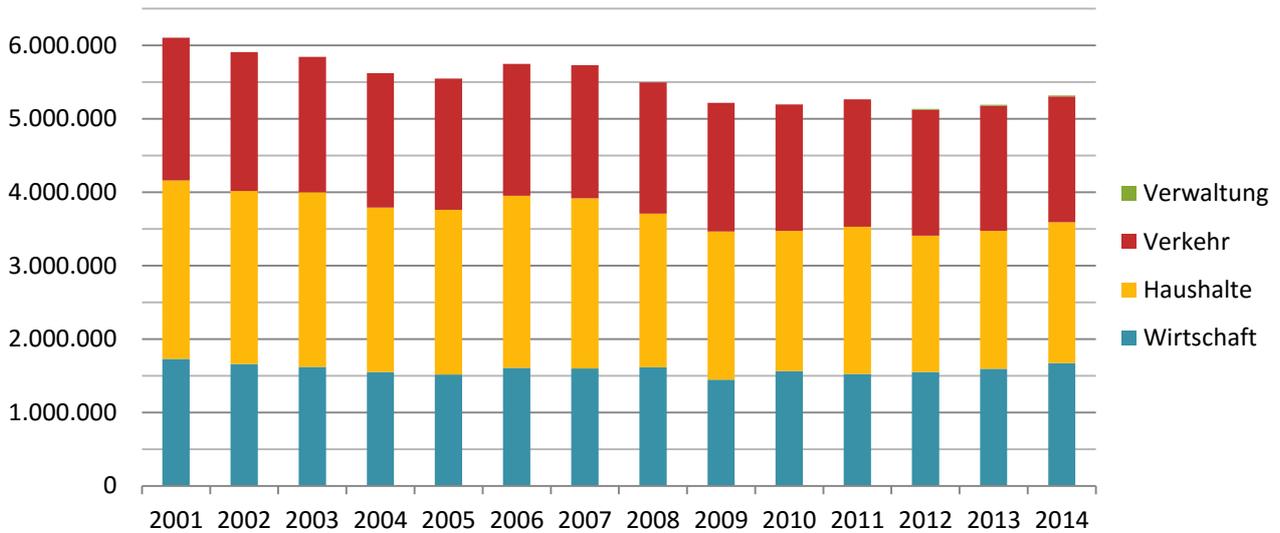


Abb. 30: Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises nach Bereichen, klimakorrigiert, in MWh

Abb. 31 zeigt den Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern Greifswald aufgeteilt nach einzelnen Energieträgern. Bei der Betrachtung der Darstellung zum Gesamtbilanzierungszeitraum muss erneut auf die unterschiedliche Datengüte hingewiesen werden, die durch die Angaben der Netzbetreiber oder aber auch andere Faktoren – bspw. Kreisgebietsreform, Verfügbarkeit von entsprechenden Unterlagen bei zuständigen Behörden – bedingt wird. Beispielhaft soll hier der Bereich Verkehr aufgeführt werden. Erst für den Zeitraum nach 2007 erlaubt die Datenlage eine genaue Aufteilung der auf dem heutigen Kreisgebiet zugelassenen Pkw nach der verwendeten Treibstoffart z. B. Benzin, Diesel, Erdgas und in den letzten Jahren auch Strom. Für die Jahre zuvor wurden die Anteilswerte des Jahres 2007 übernommen. Vor diesem Hintergrund soll darauf hingewiesen werden, dass die Darstellung der Verbrauchsbilanz bis zum Jahr 2009 primär auf Hochrechnungen und Angaben aus der Startbilanz beruht, wogegen die darauffolgenden Jahre genauer den lokalen Verhältnissen entsprechen. Erdgas stellt demnach mit einem Anteil von 31,06 % (2014) den mit Abstand wichtigsten Energieträger des Energieträgermixes des Kreises dar. Strom besitzt einen Anteil von 19,66 %, gefolgt von den verkehrsrelevanten Treibstoffen Benzin und Diesel mit 17,82 bzw. 13,89 %. Fernwärme und Heizöl liegen mit Anteilen von 6,60 bzw. 6,55 % bereits deutlich dahinter. Auf die verbleibenden Energieträger entfallen zusammen weniger als 4,5 % der verbrauchten Energie.

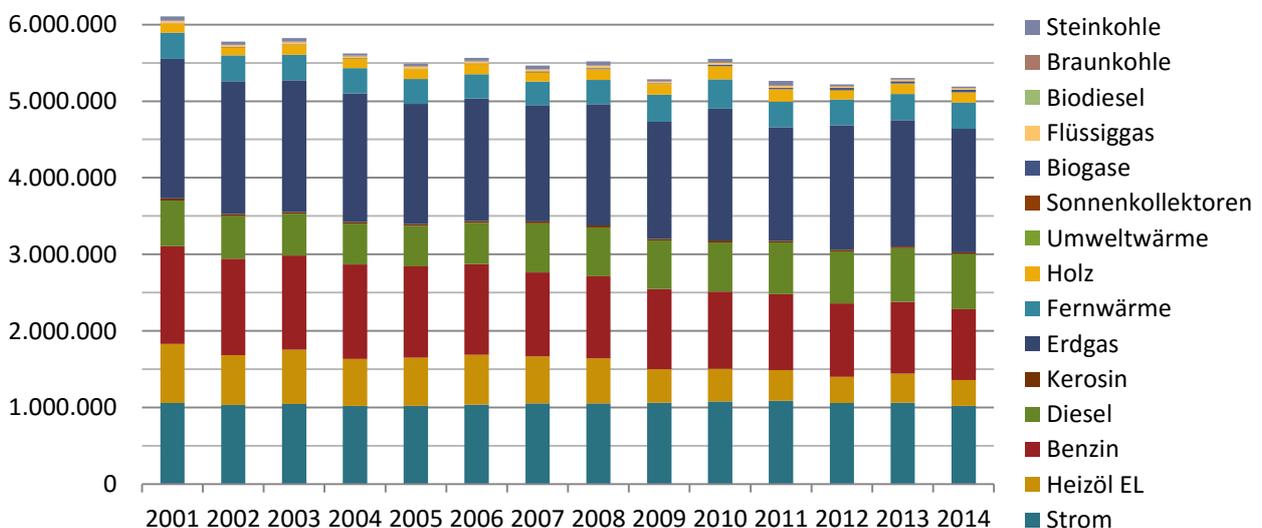


Abb. 31: Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises nach Energieträgern, in MWh

Zur Nivellierung der sich jährlich unterscheidenden Witterungsbedingungen und der Veränderungen im Bereich der Einwohnerzahl auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald ist eine Betrachtung der Pro-Kopf-Verbrauchsentwicklung aufschlussreich. Der reelle Pro-Kopf-Verbrauchswert lag im Jahr 2014 bei 22,0 MWh und verzeichnete somit im Verlauf des gesamten Bilanzierungszeitraums einen Rückgang um 3,88 % (von 22,89 MWh). Gegenüber dem Jahr 2010 erreichte der Rückgang 2,66 %. Die klimakorrigierten Werte weisen im Gesamtbilanzierungszeitraum einen Rückgang um lediglich 1,47 % auf (von 22,89 auf 22,55 MWh), wobei gegenüber 2010 sogar eine Zunahme um 6,65 % stattfand (Abb. 32).

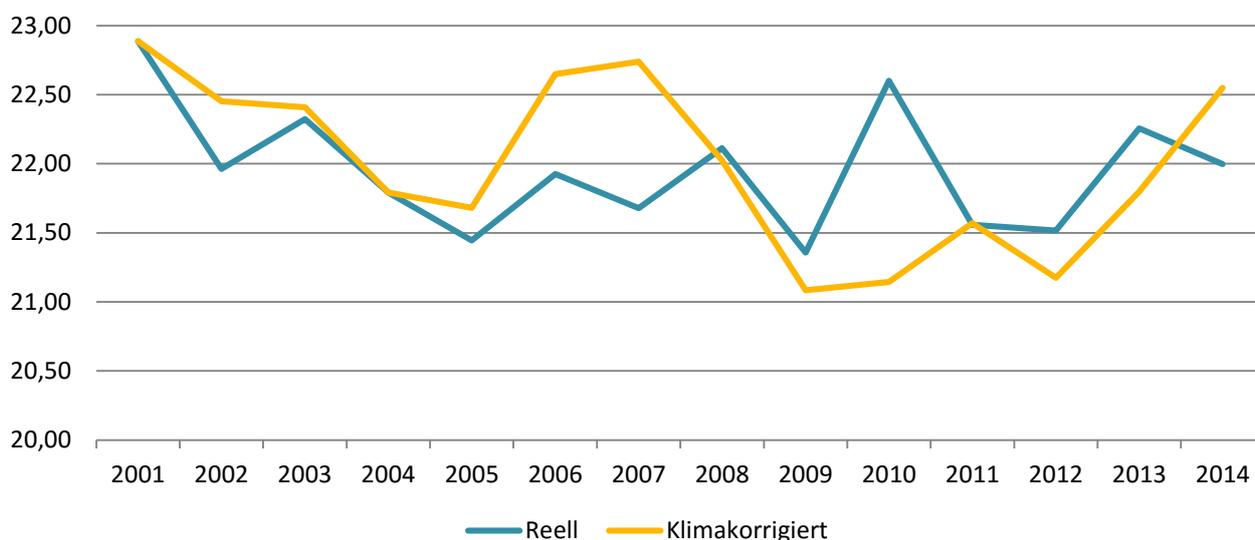


Abb. 32: Endenergieverbrauch, pro-Kopf, in MWh

Der Anteil einzelner Bereiche am Endenergieverbrauch des Landkreises Vorpommern-Greifswald im Jahr 2014 kann aus Abb. 33 entnommen werden.

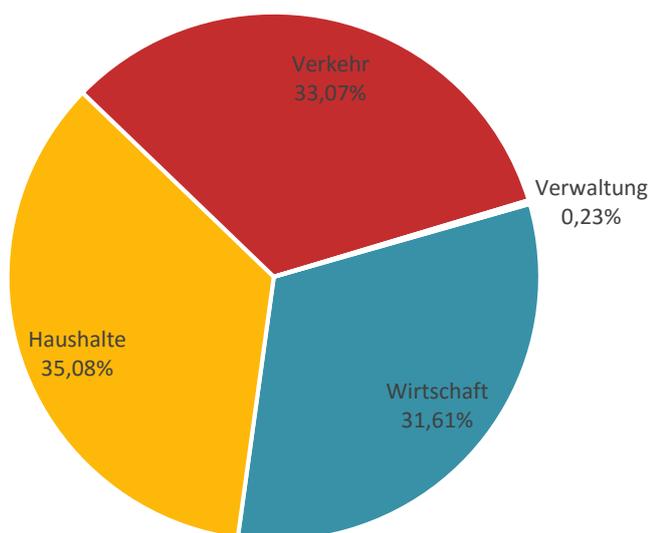


Abb. 33: Anteil einzelner Bereiche am Endenergieverbrauch des Landkreises Vorpommern-Greifswald, 2014

Im Folgenden sollen die einzelnen Bereiche näher betrachtet werden.

4.1.2 Haushalte

Mit 35,08 % halten private Haushalte den größten Anteil am Endenergieverbrauch des Landkreises Vorpommern-Greifswald. Sie verbrauchten im Jahr 2014 1.820.611 MWh, was einem Verbrauchsrückgang um 25,09 % gegenüber dem Jahr 2001 (2.430.500 MWh) entspricht. Mit einem Anteil von 67,99 % bzw. 1.237.830 MWh entfällt ein Großteil des Energieverbrauches in den Haushalten auf die Raumwärme. Die Warmwasserzubereitung beansprucht weitere 14,4 % bzw. 262.252 MWh (Abb. 34).

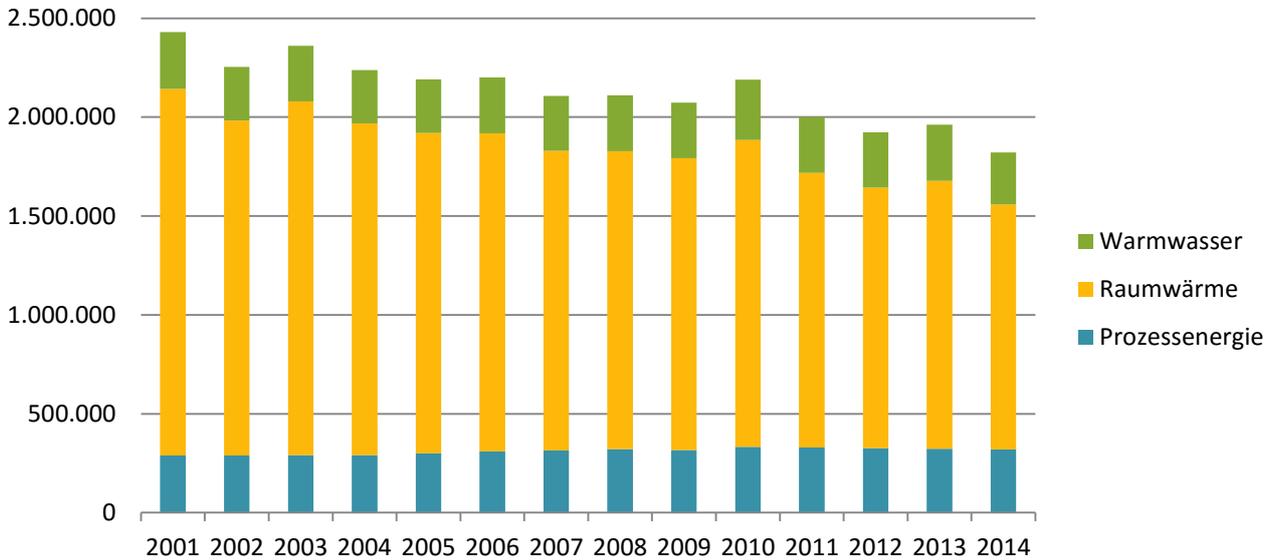


Abb. 34: Endenergieverbrauch der Haushalte nach Dienstleistungen, in MWh

Der gesamte Endenergieverbrauch zur Erzeugung der Raumwärme in privaten Haushalten ist im Bilanzierungszeitraum deutlich zurückgegangen (33,25 %). 2014 lag der Verbrauch in dieser Kategorie 20,20 % unter dem Wert von 2010, was jedoch primär auf die Witterungsbedingungen in den Wintersaisons zurückzuführen ist (kalter Winter 2010, warmer Winter 2014). Bei den klimakorrigierten Werten beträgt der Rückgang des Energieverbrauchs für Raumwärme im Gesamtbilanzierungszeitraum 28,03 %. Gegenüber dem Jahr 2010 liegt der witterungsbereinigte Wert im Jahr 2014 dagegen um 5,08 % höher. Zieht man die um den Klimafaktor bereinigten Pro-Kopf-Verbrauchswerte als Vergleichsgrundlage heran (Abb. 35), ist für den Raumwärmebereich für das Jahr 2014 sogar ein Verbrauchsanstieg um 9,47 % gegenüber 2010 zu verzeichnen. Diese Entwicklung ist u.a. auf demografische (Alterung) und soziale (Abwanderung, spätere Familiengründung, Singlehaushalte, geringere Kinderzahlen usw.) Faktoren zurückzuführen, die zu einer kontinuierlichen Verringerung der durchschnittlichen Haushaltsgröße führen. Da der Wärmebedarf in derselben Wohnung nahezu unabhängig von deren Bewohnerzahl ist, steigt bei einer sinkenden Haushaltsgröße der Raumwärmeverbrauch pro Kopf. Zugleich ist aber auch festzuhalten, dass der Rückgang des Energieverbrauchs für Raumwärme in verhältnismäßig warmen Wintern deutlich geringer ausfällt, als es der Klimakorrekturfaktor erwarten lässt. Dies hat Ursachen in dem Verbraucherverhalten und lässt sich unter anderem durch den Rebound-Effekt erklären. Der insgesamt deutliche Rückgang des Verbrauchs im Bereich Raumwärme im Gesamtbilanzierungszeitraum deutet grundsätzlich auf positive Effekte von energetischen Sanierungsmaßnahmen hin. Zum anderen ist die Entwicklung in ihrem Ausmaß jedoch kaum ohne eine zunehmende Veränderung des individuellen Verbrauchs-/Heizverhaltens zu erklären. Hierauf wirken sich insbesondere auch im Bilanzierungszeitraum deutlich gestiegenen Heizkosten aus.

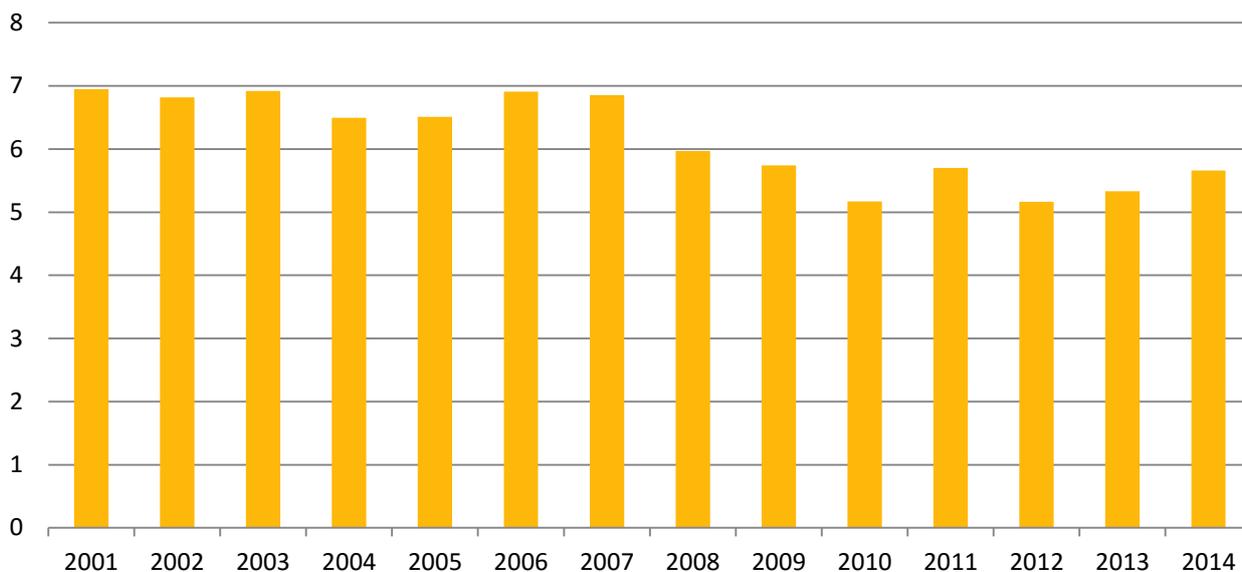


Abb. 35: Endenergieverbrauch der Haushalte für Raumwärme, pro-Kopf, klimakorrigiert, in MWh

Im Vergleich zur Raumwärme kann für den Stromverbrauch eine divergierende Entwicklung festgestellt werden. Betrachtet man hier die Verbrauchswerte (ohne Stromverbrauch für Raumwärme und Warmwasserbereitung) im Verlauf des gesamten Bilanzierungszeitraums, ist ein Anstieg um 11,17 % festzustellen. Beim Heranziehen des Pro-Kopf-Verbrauchs beträgt der Zuwachs sogar 25,73 %. Seit 2010, als in absoluten Zahlen der höchste Verbrauchswert erreicht wurde, ist der Verbrauch bis 2014 um 3,71 % gesunken. Auf Pro-Kopf-Basis wurde dagegen weiterhin ein Zuwachs um 0,31 % verzeichnet (Abb. 36). Der Landkreis stellt in Hinblick auf den steigenden Stromverbrauch keinen Sonderfall dar, sondern liegt im Einklang mit den bundesdeutschen Trends. Die Entwicklung geht auf die zunehmende Ausstattung der Haushalte mit Elektrogeräten, insbesondere im Entertainment-Bereich (Fernseher, Computer, Tablets, Smartphones), zurück. Und auf eine zunehmende Veränderung des Nutzerverhaltens (z. B. parallele Nutzung mehrerer Geräte). Zudem kann auch ein gewisser Anstieg im Komfortbereich festgestellt werden (z.B. bei der Ausstattung von neuen Küchen bspw. mit Geschirrspülmaschinen). Dies neutralisiert die Energieeffizienzsteigerungen, die durch den Einsatz neuer Geräte zustande kommen (Rebound-Effekt).

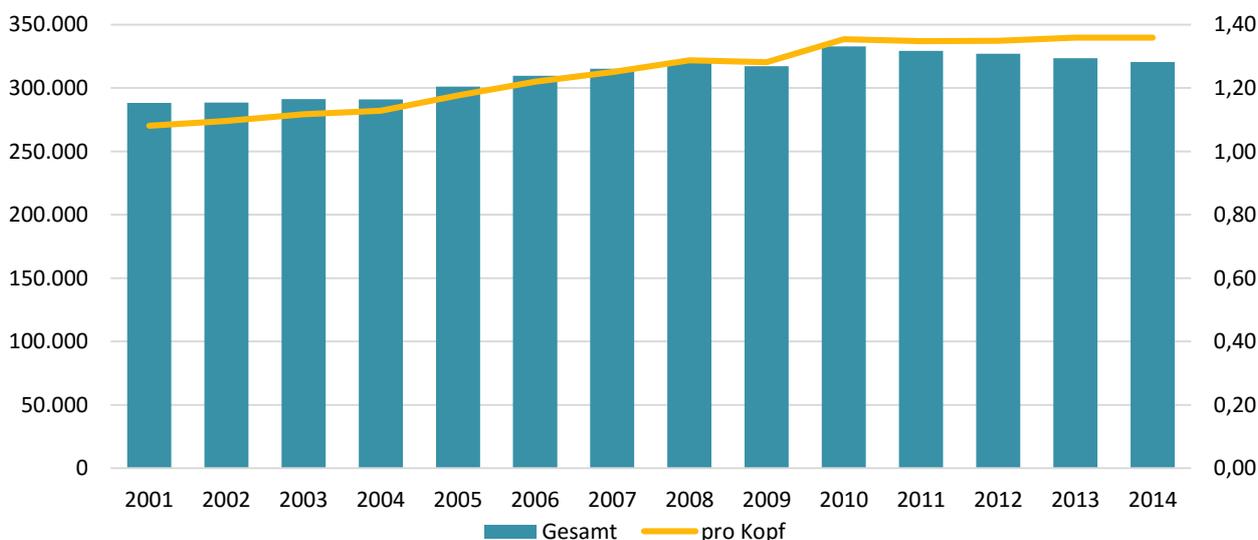


Abb. 36: Stromverbrauch der Haushalte, in MWh

4.1.3 Wirtschaft

Auf den Bereich Wirtschaft, der in der Bilanzierungsdarstellung von ECO-Region neben dem Sektor Industrie auch den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, die Landwirtschaft sowie für den Zeitraum vor 2012 auch den Verbrauch der Kreisverwaltung einschließt, entfielen im Jahr 2014 31,6 % bzw. 1.640.557 MWh des bilanzierten Energieverbrauchs auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald. In Abb. 37 kann die Aufteilung des Energieverbrauchs nach Wirtschaftssektoren abgelesen werden. 56,22 % des Verbrauchs finden im Sekundär- und 40,89 % im Tertiärsektor statt. Lediglich 2,89 % entfallen auf den Primärsektor. Für die dargestellte Entwicklung lässt sich festhalten, dass der Energieverbrauch im Wirtschaftssektor sowohl in absoluten Zahlen (zwischen 2001 und 2014 um -4,41 %) als auch auf der Pro-Erwerbstätigen-Basis gesunken ist (-1,67 %). Seit 2004, als die geringste Erwerbståtigenzahl registriert wurde, verzeichnet der Sektor jedoch in Korrelation zur positiven Entwicklung der Erwerbståtigenzahlen eine tendenzielle Zunahme des Energieverbrauchs. Da der Anstieg der Beschäftigten und auch der Wirtschaftsleistung in der Region höher ausfiel als der Verbrauchszuwach kann insbesondere seit 2004 von einer kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz gesprochen werden. Diese Tendenz liegt jedoch noch hinter den Zielsetzungen der Bundesregierung zurück.

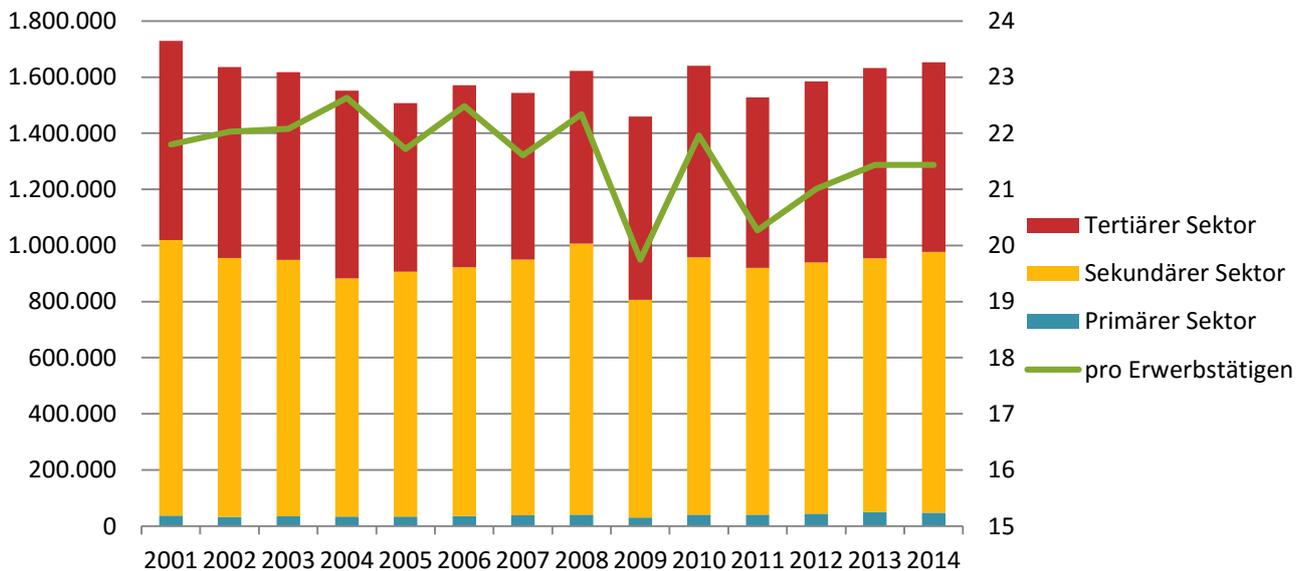


Abb. 37: Endenergieverbrauch im Bereich Wirtschaft nach Wirtschaftssektoren, in MWh

Zwischen 66,7 und 73,5 % des Endenergieverbrauchs im Wirtschaftssektor gehen auf Prozessenergie zurück. Raumwärme ist für 22,2 bis 28 % verantwortlich. Auf Warmwasser und Raumkälte entfallen zusammen im Durchschnitt lediglich etwa 4,2 % der verbrauchten Endenergie (Abb. 38).

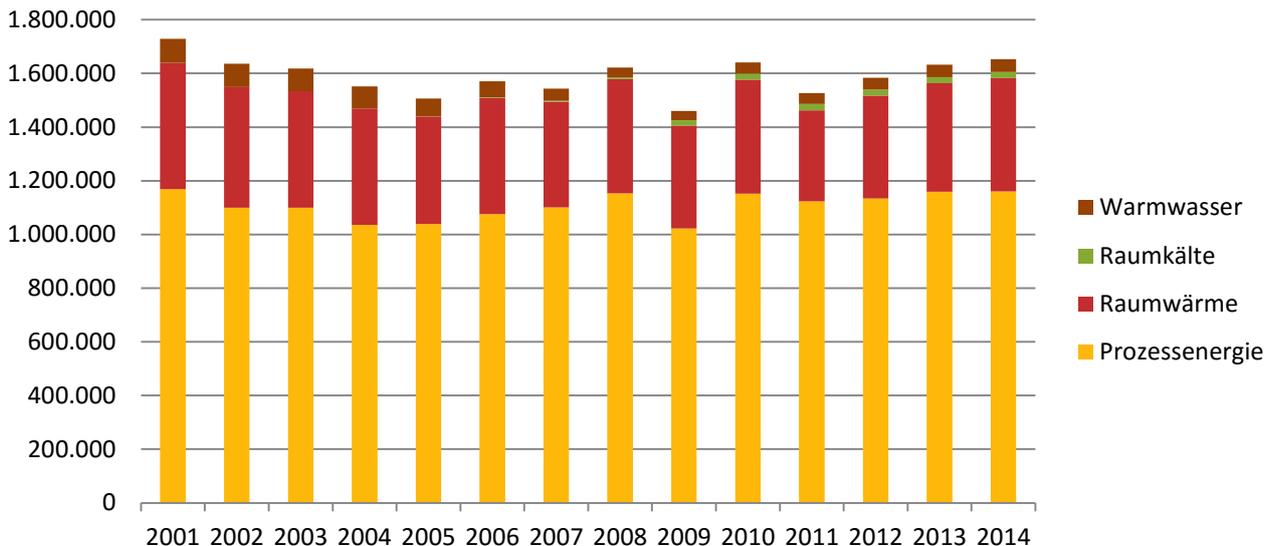


Abb. 38: Endenergieverbrauch im Bereich Wirtschaft nach Energiedienstleistungen, in MWh

4.1.4 Verkehr

Der Verkehrssektor ist mit 1.715.983 MWh für etwa 33,07 % des bilanzierten Endenergieverbrauchs verantwortlich. Im Rahmen der Bilanzierung durch die Ecospeed-Plattform werden den Gebietskörperschaften neben dem Verbrauch im Straßenverkehr proportional auch Anteile am bundesweiten Energieverbrauch des Luft-, Wasser- sowie Eisenbahnverkehrs zugerechnet (Abb. 39). Kumuliert machen diese drei Kategorien jedoch nur einen Anteil von etwa 3,7 % des Endenergieverbrauchs in diesem Sektor aus.

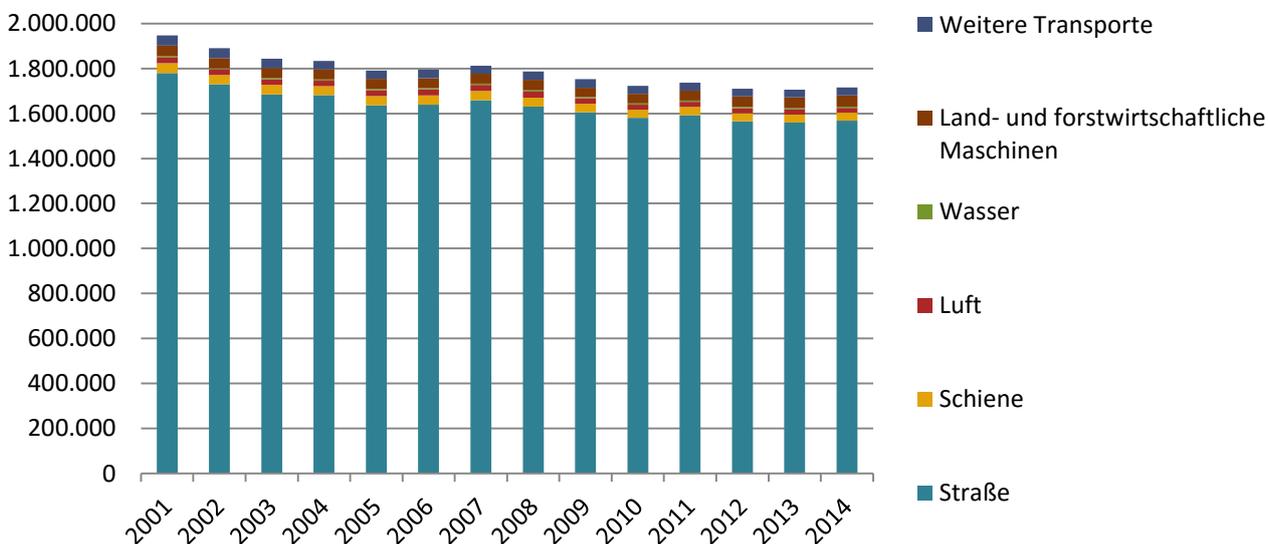


Abb. 39: Endenergieverbrauch im Verkehr, in MWh

Der Energieverbrauch im Straßenverkehr beruht auf den Zahlen des Kraftfahrt-Bundesamtes für die auf dem Gebiet des Landkreises zugelassenen Fahrzeuge (inkl. der Treibstoffarten) sowie den aus der ECO-Region-Datenbank und BMWi-Statistiken⁵⁸ bezogenen Werten zu den Fahrleistungen und Kraftstoffverbräuchen für einzelne Fahrzeugkategorien. Hierbei muss erneut auf die Veränderung der Erfassungsmethodik im Verlauf

⁵⁸ DIW/BMVI, 2015

des Bilanzierungszeitraums hingewiesen werden, wonach die stillgelegten Fahrzeuge ab 2007 in den Statistiken nicht mehr Berücksichtigung finden. Zugleich konnten für das Kreisgebiet lediglich Daten für den Zeitraum nach 2007 zur Verfügung gestellt werden. Dieser Bruch in der Erhebungsmethodik führt dazu, dass die Werte vor und nach dem Jahr 2007 (Startbilanz/Endbilanz) nur schwer vergleichbar sind (Abb. 40).

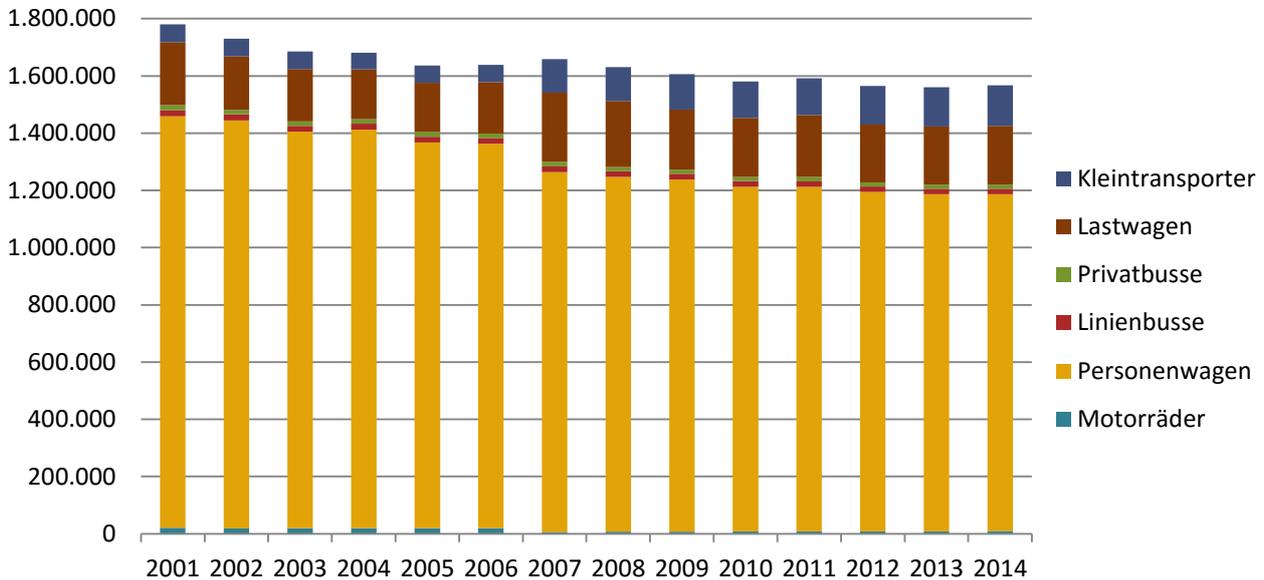


Abb. 40: Endenergieverbrauch im Straßenverkehr, in MWh

Ein Großteil des Verbrauchs im Straßenverkehrssektor wird durch Pkws verursacht (75,14 %). Lkws und Kleintransporter folgen mit Anteilen von 13,09 % bzw. 9,06 %. Die verbleibenden Fahrzeugkategorien haben lediglich einen Anteil von 2,72 %. Der Gesamtverbrauch der auf dem Kreisgebiet zugelassenen Straßenfahrzeuge fiel zwischen 2007 und 2014 um 5,49 %. Diese Entwicklung geht insbesondere auf die rückläufige Tendenz bei dem Verbrauch der Pkw (-6,31 %) und Lkw (-15,34 %) zurück. Dagegen verzeichneten Kleintransporter (+21,05 %) und Motorräder (+37,85 %) deutliche Verbrauchszuwächse.

Der Verbrauchsrückgang der Pkws geht zum einen auf die in den letzten Jahren leicht rückläufige durchschnittliche Fahrleistung⁵⁹ sowie eine steigende Fahrzeugeffizienz zurück. Letzteres ist – neben der generellen Steigerung der Motoreffizienz – auch durch den wachsenden Anteil von Dieselfahrzeugen zu erklären. Dieser stieg zwischen 2007 und 2014 von 16,3 % auf 25,65 %. Auch Erdgasfahrzeuge konnten einen deutlichen Zuwachs verzeichnen (von 0,38 % auf 0,92 %). In den letzten Jahren sind im Landkreis auch die ersten Elektrofahrzeuge registriert worden, deren Anteil ist jedoch mit 0,015 % noch sehr gering (im Jahr 2014 waren im Landkreis nur 18 Elektrofahrzeuge zugelassen).

⁵⁹ DIW/BMVI, 2015

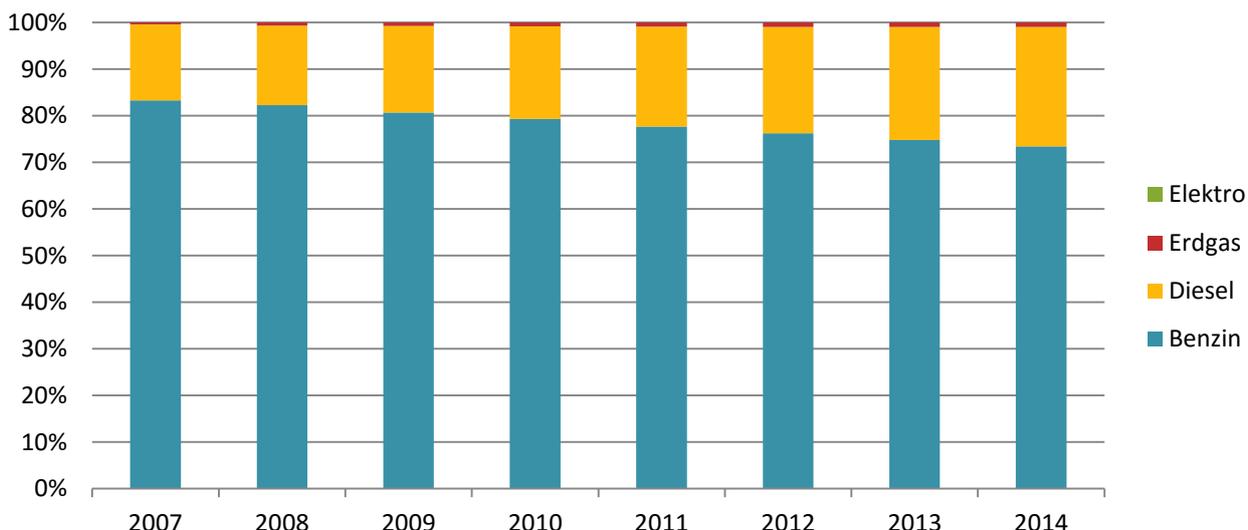


Abb. 41: Anteil von Treibstoffarten bei den Pkw

4.1.5 Verwaltung

In der Bilanzierung des Energieverbrauchs der Kreisverwaltung wurden zum einen kreiseigene Liegenschaften berücksichtigt. Diese bestehen zum Teil aus mehreren Objekten bzw. Gebäuden. Eine Übersicht der berücksichtigten Liegenschaften ist folgender Tabelle zu entnehmen. Zum anderen wurde der Stromverbrauch der vom Landkreis betriebenen Straßenbeleuchtungs- und Ampelanlagen sowie der Treibstoffverbrauch der Fahrzeugflotte bilanziert.

Bezeichnung	Adresse	Nutzungsart
Förderschule Kleeblattschule Anklam	Baustraße 58/59, 17389 Anklam	Förderschule
Veterinäramt	Bluthslusterstraße 5 b, 17389 Anklam	Verwaltung
Kreisstraßenmeisterei Anklam	Demminer Landstraße 4, 17389 Anklam	Straßenmeisterei
Landratsamt Anklam	Demminer Straße 72-74, 17389 Anklam	Verwaltung
Amt für Hoch- u. Tiefbau/Umwelt Anklam	Ellbogenstraße 2, 17389 Anklam	Verwaltung
Jugendamt Anklam	Leipziger Allee 26, 17389 Anklam	Verwaltung
Ordnungs- und Schulverwaltungsamt Anklam	Jahnstraße 1, 17389 Anklam	Verwaltung
Kreisarchiv Anklam	Johannes-Gutenberg-Str. 11, 17389 Anklam	Archiv
Lilienthal Gymnasium Anklam	Leipziger Alle 22, 17389 Anklam	Allgemeinbildende Schule, Gymnasium
Sonderpädagogisches Förderzentrum Anklam	Mühlenstraße 8c, 17389 Anklam	Förderschule
Berufsschule Eggesin	Lindenstraße 35, 17367 Eggesin	Berufsschule
Förderschule Ferdinandshof	Pasewalker Straße 63, 17379 Ferdinandshof	Förderschule
Schlossgymnasium Gützkow	Fritzower Damm 2, 17506 Gützkow	Allgemeinbildende Schule, Gymnasium
Feuerwehrtechnische Zentrale Gützkow	Fritzower Damm 1, 17506 Gützkow	Feuerwehr
Atelier Otto-Niemeyer-Holstein	Lüttenort 1, 17459 Koserow	Museum/Ausstellungsgebäude
Europaschule, Deutsch-polnisches-Gymnasium Löcknitz	Friedrich-Engels-Straße 5, 17321 Löcknitz	Allgemeinbildende Schule, Gymnasium

Förderschule Löcknitz	Am See 11, 17321 Löcknitz	Förderschule
Landratsamt Pasewalk	An der Kürassierkaserne 9, 17309 Pasewalk	Verwaltung
Berufliche Schule Pasewalk	Am Lindenbad 14, 17309 Pasewalk	Berufsschule
Gymnasium Pasewalk	Grünstraße 63, 17309 Pasewalk	Allgemeinbildende Schule, Gymnasium
Förderschule Pasewalk	Schützenstraße 14, 17309 Pasewalk	Förderschule/Kindergarten
Feuerwehrtechnische Zentrale Pasewalk	Torgelower Straße 32, 17309 Pasewalk	Feuerwehr
Landschulheim Pinnow	An Siedlung am See/Uferstraße, 17389 Pinnow	Jugendzentrum
Gymnasium Ueckermünde	Apfelallee 26, 17373 Ueckermünde	Allgemeinbildende Schule, Gymnasium
Musikschule Ueckermünde	Chausseestraße 2, 17373 Ueckermünde	Ehem. Musikschule/Leerstand
Schulzentrum/Berufliche Schule Wolgast	Schulstraße 1, 17438 Wolgast	Berufsschule/Gymnasium
Runge-Gymnasium Wolgast	Lustwall 7, 17438 Wolgast	Allgemeinbildende Schule, Gymnasium, Volkshochschule
Förderschule Janusz-Korczak Wolgast	Schulstraße 5, 17438 Wolgast	Förderschule

Tab. 13: Betrachtete Liegenschaften des Landkreises Vorpommern-Greifswald

Im ersten Schritt erfolgte für jedes Gebäude die Erfassung von Basisdaten. Diese umfasste das Systematisieren von Angaben zum Baujahr, der Brutto- und Nettogeschossfläche sowie zu dem allgemeinen baulichen Zustand auf Ebene einzelner Objekte bzw. Gebäude. Als Grundlage hierfür dienten vor allem Gebäudebewertungsakten aus der sog. Startbilanz des Landkreises Vorpommern-Greifswald sowie entsprechende Baupläne. Zur Ermittlung der Bruttogeschossflächen wurden Vorgaben der DIN 277 berücksichtigt. Die Nettogrundfläche wurde entsprechend den Vorgaben der VDI 3807, der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand⁶⁰ oder aus den entsprechenden Bauplänen ermittelt. Es wurde darauf geachtet, dass die ermittelten Werte für die Nettogrundfläche der beheizten Fläche entsprechen (die Anpassung der Werte erfolgte auf Grundlage der Erkenntnisse aus den Vor-Ort-Begehungen).

Anschließend wurden verbrauchsrelevante Daten für einen Zeitraum von mindestens drei zusammenhängenden Jahren erfasst (in der Regel für den Zeitraum 2012-2014. Einzelne Liegenschaften weichen hiervon jedoch ab bspw. 2010-2014, 2011-2013, 2013-2015). Hierzu zählen die Verbräuche und Kosten für Strom- und Wärmelieferungen. Aufgrund der insbesondere für den Wärmebereich unzureichenden Datenlage im bestehenden System zur Verbrauchserfassung des Kreises (das Amt Immobilienmanagement führt hierzu eine Excel-basierte Datenbank), wurden die Verbrauchsangaben insbesondere aus Verbrauchsabrechnungen erhoben. Fehlende Werte wurden durch Daten der Energielieferanten und/oder Netzbetreiber sowie – wo möglich – aus den vorhandenen Verbrauchsbilanzen (existierende Datenerfassung des Amtes Immobilienmanagement sowie Erfassungen der Zählerstände durch Hausmeister oder Mitarbeiter) einzelner Liegenschaften ergänzt. Hinzuweisen ist darauf, dass Energielieferanten und Netzbetreiber keine Angaben zu Kosten machten und lediglich Verbrauchswerte zur Verfügung stellten. Auch die vor Ort erfassten Zählerstände enthielten keine Hinweise zu den Kosten. Für diese Liegenschaften mussten die Energiekosten somit auf Basis von Vergleichskosten anderer Objekte

⁶⁰ BMWi/BMUB, 2015

berechnet werden (zumeist wurden hierzu Liegenschaften herangezogen, die von demselben Versorger beliefert werden und eine möglichst ähnliche Verbrauchsgröße aufweisen).

Die Datenerhebung wurde durch Vor-Ort-Begehungen ergänzt, die genauere Aufschlüsse über den baulichen Zustand der einzelnen Objekte, die Gebäudetechnik (Heizung, Lüftung, Beleuchtung und ggf. andere relevante Verbraucher) sowie ggf. bestehende Besonderheiten lieferte. In diesem Zusammenhang wurden auch Gespräche über eventuell bestehende Probleme und Optimierungsmöglichkeiten mit den Hausmeistern und den Mitarbeitern vor Ort geführt.

Die Objektbewertung umfasst einen quantitativen sowie qualitativen Aspekt. Erstere basiert auf der Bildung von spezifischen Energieverbrauchskennwerten und deren Vergleich mit Benchmarkwerten für Gebäude der entsprechenden Kategorie. Die Kennwerte wurden auf Grundlage des methodischen Vorgehens entsprechend der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand des BMWi und BMUB⁶¹ für den Strom- und Wärmebereich erstellt und können daher prinzipiell auch als Basis für Energieausweise für bestehende Nichtwohngebäude dienen. Für die Berechnungen wurde entsprechend den methodischen Vorgaben immer ein Zeitraum von mindestens 36 zusammenhängenden Monaten herangezogen. Die genauen Zeiträume, die für die Berechnung der Durchschnittswerte und Kennzahlen für einzelne Liegenschaften verwendet wurden, unterscheiden sich. In der Regel handelt es sich um den Zeitraum 2012 bis 2014. Teilweise wurden jedoch auch längere Zeiträume gewählt. Die Entscheidung wurde auf Grundlage der Datenverfügbarkeit und Datenkonsistenz getroffen. Berücksichtigt wurden zudem Sanierungen in der Vergangenheit, die zu relevanten Verbrauchsänderungen führten.⁶² Die ermittelten Werte wurden für den Wärmebereich bei Berücksichtigung des Warmwasserverbrauchs⁶³ und unter Heranziehung der für die jeweiligen Postleitzahlgebiete geltenden Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes klimabereinigt.

Als Benchmarkwerte wurden zum einen Vergleichswerte nach § 19 Absatz 4 EnEV herangezogen, die auch bei der Ausstellung von Energieausweisen für bestehende Nichtwohngebäude auf der Grundlage des erfassten Energieverbrauchs zu verwenden sind. Sie wurden durch Werte (Richtwerte und Mittelwerte) aus der VDI 3807 ergänzt, die allein schon aufgrund der im Vergleich zur o.g. Bekanntmachung detaillierten Klassifizierung eine präzisere Einstufung und Bewertung von Gebäuden erlauben. Der Vergleich mit den Benchmarkwerten diente als Grundlage für die Ermittlung der Einsparpotenziale im Bereich der Verbräuche und Kosten.

Die qualitative Bewertung und Empfehlungen basieren auf den im Rahmen der Vor-Ort-Begehungen erhobenen Daten zu dem baulichen Zustand, dem Zustand der verbrauchsrelevanten Gebäudetechnik bzw. Anlagen sowie den Beobachtungen und geführten Gesprächen. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden in Gebäudeblättern zusammengeführt und sind im Anhang dieses Konzeptes zu finden.

Hinzuweisen ist an dieser Stelle darauf, dass bei der überwiegenden Anzahl der Liegenschaften keine gebäudegenaue Erfassung der Verbrauchsdaten erfolgen konnte, da entsprechende dezentrale bzw.

⁶¹ BMWi/BMUB, 2015

⁶² Wenn bspw. ein Objekt im Zeitraum 2012-2014 ersichtlich geringere Verbrauchswerte aufwies als davor, wurden davorliegenden Werte in die Ermittlung der Durchschnittswerte und Kennzahlen nicht eingeschlossen.

⁶³ Die Bekanntmachung ermöglicht die Berücksichtigung des Warmwasserverbrauchs auf unterschiedliche Weise. Hier wurde die Möglichkeit der Pauschalierung herangezogen, da die Berechnungsverfahren nach DIN V 18599-10 für die betrachteten Objekte keine plausiblen Werte ergaben.

gebäudebezogene Zähler fehlen. Die Verbrauchszählung bzw. -abrechnung erfolgt derzeit überwiegend über zentrale Zähler, die mehrere Objekte zusammenfassen. In einzelnen Fällen sind vorhandene Unterzähler defekt bzw. die Daten werden nicht erfasst. Somit wurde für diese Liegenschaften bei der Kennwerverstellung entsprechend den Vorgaben der o.g. Bekanntmachung vorgegangen. Diese macht für einen solchen Fall folgende Vorgaben: „Besteht bei zusammenhängenden Liegenschaften aus mehreren Gebäuden wegen nicht vorhandener dezentraler Messeinrichtungen keine Möglichkeit, Energieverbrauchswerte für die einzelnen Gebäude zu ermitteln, darf ein Energieausweis auf der Grundlage des Energieverbrauchs abweichend vom vorstehenden Grundsatz auch für mehrere Gebäude gemeinsam ausgestellt werden. Dies ist auf Seite 1 durch den Zusatz „Liegenschaft“ in der Zeile „Adresse“ deutlich zu machen.“⁶⁴ Als Benchmark-Werte wurden für die entsprechenden Liegenschaften für die Zwecke dieses Konzeptes gewogene Vergleichskennwerte gebildet, die auf Grundlage der anteiligen Flächen sowie der Vergleichskennwertewerte für entsprechende Gebäudegruppen ermittelt wurden. Hierzu wurden methodische Regeln der VDI befolgt. Insbesondere für Liegenschaften, die aus mehreren Objekten unterschiedlicher Nutzungsform bestehen, erscheint dies aufschlussreicher zu sein, als das Anwenden des Kennwertes der flächenmäßig überwiegenden Gebäudegruppe bzw. Nutzungsart.

Für das künftig einzuführende Energiemanagement ist eine gebäudegenaue Verbrauchsmessung und Datenerfassung zentral. Sie erleichtert das Aufspüren von Problemen und fehlerhaften technischen Einstellungen, ermöglicht die Bewertung durchgeführter Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen, Neueinstellungen der Gebäudetechnik oder Verhaltensanpassungen usw. auf den Energieverbrauch und stellt somit auch ein wichtiges Controlling-Element dar. Eine entsprechende Nachrüstung mit Unterzählern und die Erfassung und Auswertung der somit zugänglichen Daten wird daher dringend angeraten.

Tab. 14 enthält eine zusammenfassende Darstellung der Energieverbräuche (Strom und Wärme) in den einzelnen erfassten Liegenschaften des Landkreises sowie der spezifischen Energiekennzahlen. Diese beziehen sich auf die beheizte Nettogeschossfläche. Die Durchschnittswerte beziehen sich überwiegend auf den Zeitraum 2012-2014. Für einzelne Liegenschaften wurde der Zeitraum jedoch entsprechend der oben erwähnten Überlegungen angepasst. Bei den Kosten handelt es sich um netto Werte.

⁶⁴ BMWi/BMUB, 2015

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

	Strom				Wärme					
	Verbrauch 2014 kWh	Kosten 2014 € (netto)	Durchschnitt kWh	Kennzahl kWh/m ² *a	Energie-träger	Verbrauch 2014 kWh	Kosten 2014 € (netto)	Durchschnitt kWh	Durchschnitt bereinigt kWh	Kennzahl kWh/m ² *a
Förderschule Kleeblattschule Anklam	37.700	8.993,78	37.120,00	20,78	FW	92.000	17.004,66	83.000	83.000	45,42
Veterinäramt	7.317	1.785,13	7.765,50	21,67	Erdgas	53.125	3.283,46	55.812,75	54.836,03	229,53
Kreisstraßenmeisterei Anklam	17.602	4.225,32	19.711,00	27,39	Heizöl	101.500	6.019,85	133.570	133.570	185,58
Landratsamt Anklam	184.470	36.124,27	212.892,3	71,04	Heizöl	316.820	18.790,24	486.462,50	487.617,85	162,72
Amt für Hoch- u. Tiefbau/Umwelt Anklam	23.316	5.581,04	25.112,0	20,42	Erdgas	198.123	11.687,41	218.277	211.183	171,73
Ordnungs- und Schulverwaltungsamt Anklam	31.800	7.593,95	28.458,50	11,37	Heizöl	253.670	15.238,75	358.390,0	358.390,0	143,19
Kreisarchiv Anklam	4.830	1.196,71	5.551,75	6,00	Flüssiggas	118.224	13.261,93	102.911,8	99.481,41	107,44
Jugendamt Anklam	96.161	19.391,11	103.324,48	22,34	Heizöl	439.940	26.428,57	457.973,02	459.117,96	101,07
Lilienthal Gymnasium Anklam (Klassengebäude)	95.351	22.770,19	97.185	11,49	Heizöl	507.900	33.257,14	548.838,14	550.210,23	71,40
Lilienthalgymnasium (Warmwasser)					Erdgas	6.766	554,29	7.175,67	7.175,67	
Lilienthal Gymnasium Anklam (Turnhalle)					Heizöl	125.900	8.243,90	134.893,95	135.214,33	207,49
Sonderpädagogisches Förderzentrum Anklam (Hauptgebäude)	33.304	7.950,78	33.301,33	11,47	FW	187.000	23.698,63	180.333,33	184.541,11	63,55
Sonderpädagogisches Förderzentrum Anklam (Baracke)	6.702	1.639,20	7.026,0	8,75	FW	163.000	20.657,10	147.666,67	151.112,22	188,16
Berufsschule Eggesin (Schulgebäude)	52.090	12.133,00	55.412,80	11,54	FW	263.100	19.105,86	370.366,67	368.021,01	89,01
Berufsschule Eggesin (Turnhalle)					FW	26.300	3.697,58	29.766,67	29.578,14	44,42
Förderschule Ferdinandshof	20.300	4.651,61	15.596	10,37	Erdgas	155.886	7.925,30	167.408,5	167.408,5	111,33
Schlossgymnasium Gützkow	58.622	13.957,74	60.220,4	9,91	Erdgas	772.064	40.912,23	809.886,25	794.498,41	132,77
					Heizöl	12.505	586,36	12.505	12.254,90	
FTZ Gützkow Hauptgebäude	13.675	3.293,61	14.066,75	27,53	Flüssiggas	41.943	4.577,70	42.003,00	41.162,94	80,57

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald



FTZ Gützkow Garage, Werkstatt, Schlauchwäsche					Flüssiggas	69.057	7.408,00	69.572,58	68.181,13	144,19
FTZ Gützkow Atemschutzübungsanlage, Schulungsgebäude	14.910	3.586,63	15.882,25	13,96	Flüssiggas	62.724	4.843,88	61.807,40	60.571,25	91,12
Atelier Otto-Niemeyer-Holstein	27.007	6.456,76	26.886,4	51,82	Erdgas	142.460	6.763,86	145.814,5	143.627,28	276,84
Europaschule, Deutsch-polnisches-Gymnasium Löcknitz, A, B, C	36.200	8.456,36	37.733,33	11,67	Erdgas	246.750	12.417,60	314.022,00	314.807,06	127,30
Europaschule, Deutsch-polnisches-Gymnasium Löcknitz D	8.569	2.031,77	8.769	67,67						
Europaschule, Deutsch-polnisches-Gymnasium Löcknitz E	Zusammen mit A, B, C				Heizöl	57.360	3.578,69	66.150,00	66.150,00	73,98
Förderschule Löcknitz	5.934	1.422,09	5.332,25	7,75	Erdgas	106.238	5.451,84	119.593,25	119.877,28	174,34
Landratsamt Pasewalk Haus 1	202.191	43.400,48	232.178,67	21,61	Erdgas	1.033.864	64.688,20	1.154.874,50	1.146.212,94	72,09
Landratsamt Pasewalk Haus 2 und 2a	49.729	11.202,26	54.839,67	18,94						
Landratsamt Pasewalk Haus 3	40.107	9,269,82	51.879,33	22,95						
Landratsamt Pasewalk Historisches U	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Erdgas	177.300		208.350,00	206.787,38	113,78
Berufliche Schule Pasewalk	21.166	5.166,33	29.817,75	15,67	Strom	274.050	46.238,95	289.407	277.251,91	145,71
Gymnasium Pasewalk	90.666	20.956,21	92.986,80	14,78	Erdgas	905.034	48.432,71	964.643,40	926.154,13	147,17
Förderschule Pasewalk	25.101	5.826,78	27.102,00	11,32	Erdgas	259.395	14.139,95	267.728,80	257.046,42	107,40
FTZ Pasewalk Schulungsgebäude	15.323	9.148,53	15.828,37	10,45	Erdgas	271.818	26.116,72	289.031,00	286.140,69	159,18
FTZ Pasewalk Werkstatt, Büro	5.706,8		5.143,27	7,78	Keine	-		-	-	-
FTZ Museum	147,1		414,27	0,71						
FTZ Internat/Wohnheim	17.844,1		17.886,1	8,12	Erdgas	216.210		226.420,00	224.155,80	101,79
Landschulheim Pinnow	7.205	1.725,59	8.582,50	19,98	Strom	15.550	2.034,22	30.312,50	30.338,28	70,76
Gymnasium Ueckermünde	205.736	44.049,84	185.426,50	21,45	Heizöl	1.108.980	66.632,08	1.279.397,79	1.261.166,37	112,34
Musikschule Ueckermünde	437	150,24	415,50	1,2	Erdgas	22.169	1.195,77	31.332,15	31.567,14	91,14

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

Schulzentrum/Berufliche Schule Wolgast	221.363	53.793,44	218.242,67	20,11	FW	750.760	73.589,63	838.436,00	809.761,49	60,95
Schulzentrum/Berufliche Schule Wolgast (Mehrzweckhalle)	41.700		37.461,33	15,38						
Runge-Gymnasium Wolgast	21.916	5.248,87	22.139,33	11,90	Erdgas	394.151	22.269,53	447.219,72	442.971,14	226,91
Förderschule Janusz-Korczak Wolgast	24.266	5.806,42	25.733,67	11,67	FW	328.280	32.178,06	367.740	355.163,29	161,08
Summe	1.767.774	389.331,30	1.856.686,97			10.277.916	713.396,94	11.519.093,51	11.365.354,68,17	

Tab. 14: Verbrauchswerte für Strom und Wärme (in kWh) sowie netto Energiekosten (in Euro) und Energiekennzahlen für die erfassten Liegenschaften des Landkreises

Zusätzlich zu den Liegenschaften wurde auch der Verbrauch der vom Kreis betriebenen Ampelanlagen und der Straßenbeleuchtung bilanziell berücksichtigt. Die Daten wurden von der Aufstellung des Amtes Immobilienmanagement übernommen. Es handelt sich hierbei insgesamt um lediglich sechs Abnahmestellen (jeweils dreimal Ampelanlagen und Straßenbeleuchtung). Bilanziert wurde auch der Verbrauch des kreiseigenen Fuhrparks. Erfasst werden von der zuständigen Stelle aktuell lediglich die Laufleistungen sowie die Kraftstoffkosten (jedoch inkl. Wagenwäsche und Zubehör) einzelner Fahrzeuge. Der Energieverbrauch sowie die Treibstoffart wurden daher auf Grundlage von Annahmen zum durchschnittlichen Verbrauch und der Fahrzeugmotorisierung errechnet. Empfohlen wird die Ergänzung der aktuellen Datenerfassung um die getankten Kraftstoffmengen.

Eine Gesamtdarstellung der Endenergieverbräuche der betrachteten Kreiseinrichtungen, des kreiseigenen Fuhrparks sowie der vom Kreis betriebenen öffentlichen Infrastruktur (Ampeln, Straßenbeleuchtung) für den Zeitraum 2012-2014 bietet Abb. 42.

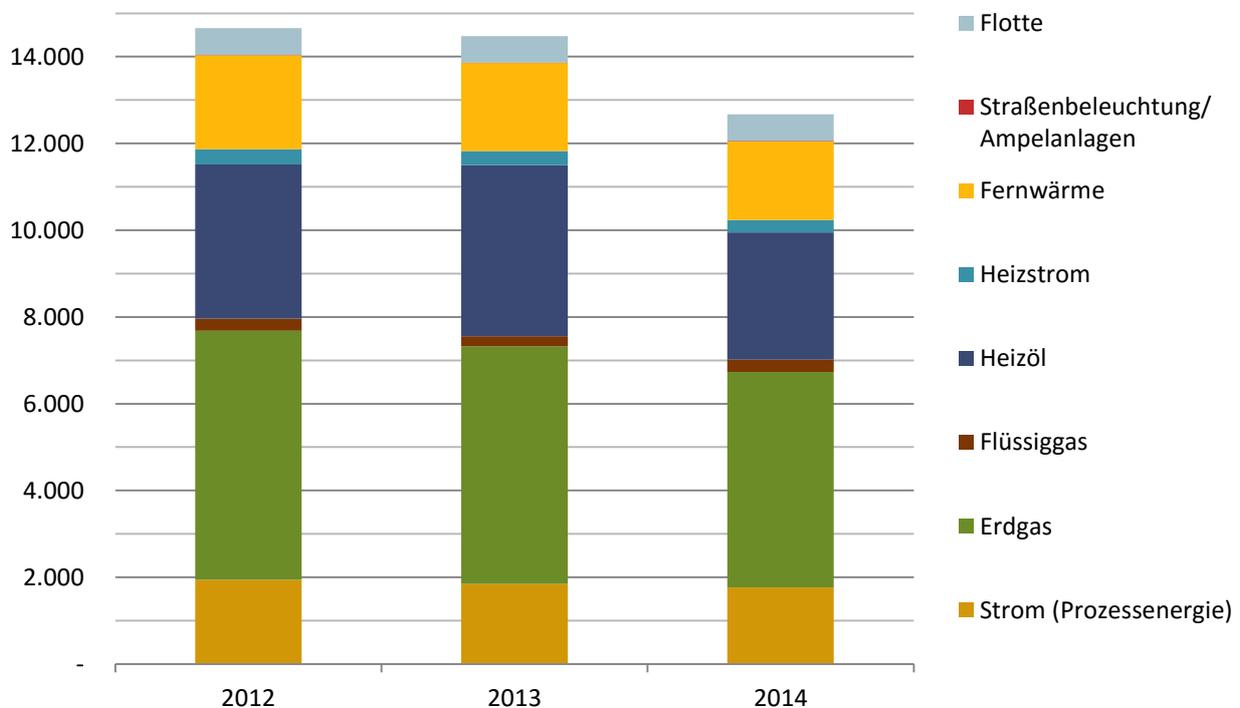


Abb. 42: Endenergieverbrauch der Kreisverwaltung, in MWh

Der Gesamtendenergieverbrauch erreichte im Jahr 2014 12.672,42 MWh. Mit 95,1 % geht der Großteil des Endenergieverbrauches auf die Liegenschaften des Landkreises zurück (2014). Insgesamt 81,1 % entfallen dabei auf den Wärmebereich (inkl. Heizstrom) und etwa 14 % auf den Stromverbrauch (ohne Heizstrom). Den wichtigsten Energieträger im Bereich der Wärmeversorgung der bilanzierten Liegenschaften stellt Erdgas dar (2014: 48,3 % bzw. 4.961,35 MWh), gefolgt von Heizöl (28,5 % bzw. 2.924,28 MWh) und Fernwärme (17,6 % bzw. 1.810,44 MWh). Auf Flüssiggas und Strom entfallen jeweils etwa 2,8 % (291,95 MWh bzw. 289,6 MWh). Die Straßenbeleuchtung und Ampelanlagen machten mit einem Gesamtverbrauch von 12,10 MWh im Jahr 2014 lediglich 0,1 % des Gesamtverbrauches aus. Auf den Fuhrpark entfielen mit 614,33 MWh etwa 4,9 % der verbrauchten Endenergie. Im Zeitraum 2012 bis 2014 fand ein Verbrauchsrückgang um insgesamt 13,5 % bzw. 1.984,26 MWh statt, der in seiner Höhe insbesondere auf Witterungsbedingungen zurückzuführen ist. Etwa 91,1 % des Gesamtverbrauchsrückgangs fand im Wärmebereich statt, etwa 8,9% im Bereich des Stromverbrauches der Liegenschaften.

Abb. 43 zeigt die witterungsbereinigte Verbrauchsbilanz der Kreisverwaltung. Der Rückgang des Gesamtverbrauchs beträgt bei dieser Betrachtungsweise immerhin 5,4 %, bzw. 769,53 MWh. Dies lässt positive Rückschlüsse auf durchgeführte Effizienzmaßnahmen zu. Der Wärmebereich trug mit 77 % zum Rückgang bei, der Stromverbrauch der Liegenschaften mit 23 %. Die öffentliche Infrastruktur beteiligte sich mit 0,07 %.

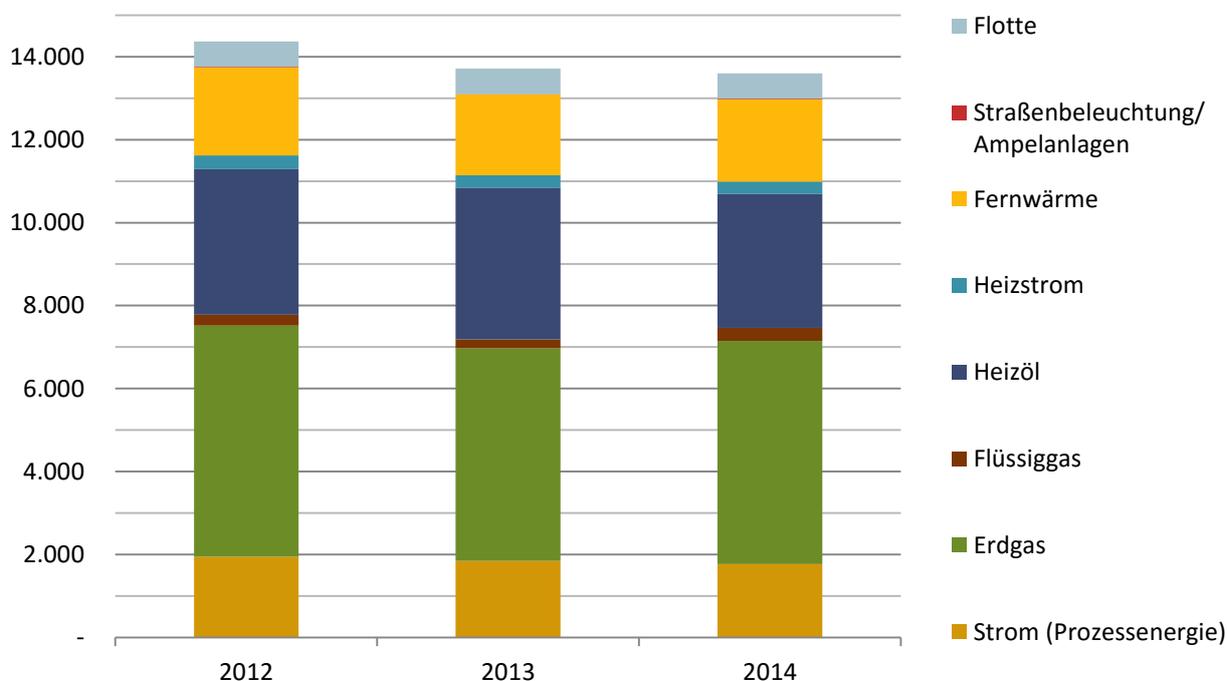


Abb. 43: Endenergieverbrauch der Kreisverwaltung, in MWh, klimabereinigt

Tab. 15 bietet eine Zusammenfassung der Bilanzierungsergebnisse aufgeteilt nach Energieträgern und Bereichen. Bei der Betrachtung der Energieverbräuche von nicht leitungsgebundenen Energieträgern im Wärmebereich (Heizöl, Flüssiggas) muss darauf hingewiesen werden, dass diese – für Fälle bei denen keine Wärmemengenzähler vorhanden sind – den im jeweiligen Jahr gelieferten Mengen entsprechen.

	2012		2013		2014	
	reell	klimakorrigiert	reell	klimakorrigiert	reell	klimakorrigiert
Liegenschaften	14.029,37	13.742,69	13.853,03	13.087,77	12.045,69	12.973,73
Strom	1.944,38	1.944,38	1.847,57	1.847,57	1.767,77	1.767,77
Wärme	12.085,00	11.798,31	12.005,47	11.240,20	10.277,92	11.205,95
Erdgas	5.735,39	5.575,16	5.474,23	5.122,27	4.961,35	5.381,92
Flüssiggas	282,78	261,53	237,02	221,48	291,95	318,30
Heizöl	3.556,45	3.506,36	3.941,47	3.648,61	2.924,58	3.226,14
Heizstrom	349,80	332,74	321,45	302,43	289,60	295,97
Fernwärme	2.160,59	2.122,52	2.031,30	1.945,40	1.810,44	1.983,63
Öffentliche Infrastruktur	12,67	12,67	10,33	10,33	12,10	12,10
Ampeln	3,272	3,272	3,634	3,634	4,055	4,055
Straßenbeleuchtung	9,402	9,402	6,6918	6,6918	8,045	8,045
Flotte	614,33	614,33	614,33	614,33	614,33	614,33
Diesel	184,69	184,69	184,69	184,69	184,69	184,69
Benzin	429,64	429,64	429,64	429,64	429,64	429,64

Tab. 15: Zusammenfassende Darstellung der Endenergieverbräuche der Kreisverwaltung, in MWh

4.2 Energieproduktion auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald

Die Energieproduktion auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern Greifswald kann hinsichtlich des verwendeten Energieträgers in konventionelle und erneuerbare aufgeteilt werden. Erstere wird durch den Einsatz eines fossilen Primärenergiebrennstoffes bestritten, letztere durch alternative Energiequellen.

4.2.1 Energieproduktion aus konventionellen Energieträgern

Im Folgenden soll eine nicht abschließende Übersicht über die Energieerzeuger auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald geboten werden.

Stadtwerke Greifswald⁶⁵



Die Stadtwerke Greifswald GmbH ist eine 100-prozentige Tochter der Universitäts- und Hansestadt Greifswald und wurde 1991 gegründet. Die Energieerzeugung der Stadtwerke wird in der zum 1.1.2012 gegründeten Energieerzeugungsgesellschaft Greifswald GmbH gebündelt. Diese vereint die Erzeugungsaktivitäten sowohl im konventionellen als auch im erneuerbaren Bereich. Die konventionellen Erzeugungskapazitäten werden durch vier Anlagen gebildet:

HKW Helmhäger Berg

Gesamtleistung: thermisch: 125,0 MW; elektrisch: 13,8 MW

Hauptaggregate:

- Fünf Heißwassererzeuger mit einer thermischen Leistung von je 19,4 MW
- Drei Gasturbinen mit einer elektrischen Leistung von je 4,6 MW
- Drei Abhitzeessel mit einer thermischen Leistung von je 9,35 MW
- Eine Wärmespeicheranlage, bestehend aus fünf Speicherbehältern mit einem Volumen von je 200 m³
- Ein Öltank mit einem Volumen von 1.000 m³
- Zur Elektroenergieerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzte Brennstoffe: Erdgas oder max. 5 % Heizöl

BHKW Altstadt

Gesamtleistung: thermisch: 4,619 MW; elektrisch: 4,3 MW

Kenndaten:

- Gasmotor Fabrikat MWM vom Typ TCG 2032 V16 mit einer elektrischen Leistung von 4,3 MW
- ein Abgaswärmetauscher mit einer thermischen Leistung von 4,6 MW
- hocheffiziente KWK-Anlage mit einem Gesamtwirkungsgrad von ca. 85,3 %
- Einbindung in die Wärmespeicheranlage des HKW
- Zur Elektroenergieerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzte Brennstoffe: Erdgas oder Bioerdgas
- BHKW Greifswalder Thermoinsel

Gesamtleistung: thermisch: 5,70 MW; elektrisch: 0,66 MW

Hauptaggregate

- Ein Heißwassererzeuger mit einer thermischen Leistung von 4,1 MW
- Ein BHKW-Modul mit einer elektrischen Leistung von 660 kW und einer thermischen Leistung von 1,02 MW

⁶⁵ SWG, 2015

- Eine Wärmepumpe
- Thermische Leistung: Motorkühlwasser-Wärmetauscher 160 kW, Abgas-Wärmetauscher 70 kW, Plattenverflüssiger/-kondensator 355 kW
- Elektroenergieerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung
- Für Heißwassererzeuger und BHKW-Modul eingesetzter Brennstoff: Erdgas
- Luftbetriebene Wärmepumpe: die Wärme der Umgebungsluft wird aufgenommen und auf eine höhere Temperatur gebracht. Die dazugehörigen Wärmetauscher befinden sich auf dem Dach der Thermoinsel.

BHKW Jungfernweise

Gesamtleistung: thermisch: 26,70 MW; elektrisch: 4,65 MW

Hauptaggregate

- Zwei Heißwassererzeuger mit einer thermischen Leistung von je 10,5 MW
- Drei BHKW-Module mit einer elektrischen Leistung von je 1,55 MW und einer thermischen Leistung von je 1,91 MW
- Wärmespeicheranlage, bestehend aus zwei Speicherbehältern mit einem Volumen von je 10 m³
- Zur Elektroenergieerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzter Brennstoff: Erdgas

Die Wärmenetzeinspeisung aller Erzeugungsanlagen der Stadtwerke Greifswald betrug im Jahr 2014 227 GWh (davon erreichte die nutzbare Wärmeabgabe 199 GWh und der Absatz 196 GWh), die Stromerzeugung (aus KWK-Anlagen) erreichte 109,7 GWh. Zudem wurden durch PV-Anlagen im Besitz der Stadtwerke 230,8 MWh erzeugt, zwei Windparks (Dauer und Nechlin II; die Stadtwerke beteiligen sich nur zu 50 %) steuerten 23,54 GWh hinzu. Die Stadtwerke versorgen über 19.000 Wohneinheiten mit Wärme.



Wärmeversorgung Wolgast GmbH⁶⁶

Das Unternehmen wurde 1993 gegründet und gehört zur Danpower Gruppe (direkte Anteilseigner an der Wärmeversorgung Wolgast sind die Stadt Wolgast mit 49 % und die EKT Energie und Kommunal -Technologie GmbH mit 51 %. Letztere ist eine 100-prozentige Tochter der Danpower GmbH⁶⁷). Es versorgt ca. 4.000 Wohnungen, diverse soziale und kommunale Einrichtungen sowie gewerbliche Abnehmer in Wolgast und in der Gemeinde Karlshagen auf der Insel Usedom mit Wärme.

Die Erzeugeranlage wurde seit 1991 systematisch in mehreren Ausbaustufen erweitert. Das ursprüngliche Heizhaus (Braunkohlebasis) wurde schrittweise auf Heizöl, Stadtgas und schließlich auf Erdgasfeuerung umgestellt. Ende des Jahres 2013 wurde hier zudem ein Blockheizkraftwerk mit einer Leistung von 1,189 MW_{el} und 1,187 MW_{th} in Betrieb genommen. Als Brennstoff wird Biomethan eingesetzt. Der derzeitige Anlagenbestand der Wärmeversorgung Wolgast umfasst eine installierte thermische Leistung von 14,4 MW sowie eine installierte elektrische Leistung von 1,189 MW. Davon entfallen 11,54 MW_{th} sowie die gesamte elektrische Leistung auf das Heizwerk/Biomethan BHKW in Wolgast. Die im Biogaspark Wolgast⁶⁸ (2,5 MW_{th}

⁶⁶ Danpower, 2015

⁶⁷ Mit 84,9 % gehört sie mehrheitlich zur Stadtwerke Hannover AG (energcity)

⁶⁸ Der Biogaspark in Wolgast ist ein Projekt der IEW GmbH (Bauherr und Betriebsführung), an der die Danpower GmbH und die Stadt Wolgast beteiligt sind. Der beteiligte Landwirtschaftsbetrieb, die Feldfrucht- und Tierproduktions GmbH, sorgt für die Bereitstellung von Einsatzstoffen und die Rückführung von Gärreststoffen.

und 2,7 MW_{el}) erzeugte Wärme wird fast vollständig in das Fernwärmenetz der Wärmeversorgung Wolgast GmbH eingespeist. Die Wärmeabgabe der Heizzentrale betrug im Jahr 2014 etwa 24,7 GWh.⁶⁹



Grundstücks- und Wohnungswirtschafts GmbH Anklam

Die GWA wurde im Jahr 1991 gegründet und stellt ein 100-prozentiges Tochterunternehmen der Hansestadt Anklam dar. Die Stadtwärme der GWA beliefert mehr als 2.800 Abnehmer in Anklam. Im Rahmen eines aktuell laufenden Projektes soll es zur weitgehenden Umrüstung und Erneuerung des zur Heizperiode 2014/2015 noch mit Heizöl betriebenen Heizwerks kommen. Hierbei soll die Leistung der aktuell noch überdimensionierten Anlage (mehrere zuschaltbare Standardkessel mit einer kumulierten Leistung von etwa 20 MW) an den tatsächlichen Bedarf der Abnehmer angepasst und deren Umstellung auf erdgasbasierten KWK-Betrieb erfolgen. Durch die modulare Gestaltung des Heizhauses, die in der Endphase mehrere neue BHKW-Anlagen erhalten sowie einzelne Bestandskessel behalten soll, soll eine bessere Auslastung gewährleistet, Verluste minimiert und ein deutlich höherer Wirkungsgrad erreicht werden. Die zu erhaltenden Bestandskessel sollen künftig lediglich zu Abdeckung der Spitzenlasten zum Einsatz kommen. Die bereits heute bestehende Nutzung der Abwärme der lokalen Biogasanlage, die als Grundlast dient und je Witterung bis zu 60 % der benötigten Wärme liefert, soll weiterhin beibehalten werden. Der Wärmeabsatz beträgt etwa 24,5 GWh.



Stadtwerke Torgelow GmbH⁷⁰

Die Stadtwerke Torgelow GmbH wurde im Jahr 1992 als 100-prozentige Tochter der Stadt Torgelow gegründet. Derzeit hält die Stadt 51 % der Anteile, die E.DIS AG die verbleibenden 49 %. Das Unternehmen betreibt zur Wärmeversorgung von Wohnungen, öffentlichen Einrichtungen und gewerblichen Abnehmern in Torgelow und den Ortsteilen Spechtberg und Drögeheide, mehrere Heizhäuser mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen.

Das Heizhaus Königstraße, mit einer installierten Leistung von 10 MW, versorgt ca. 76.300 m² Fläche mit Wärme. Im Heizhaus befindet sich zudem ein Blockheizkraftwerk mit einer Feuerungsleistung von 1.428 kW. Es wird mit Biomethan betrieben. Das Heizhaus Spechtberg, mit einer installierten Leistung von 3 MW, versorgt ca. 10.500 m² Wohnfläche mit Raumwärme. Das Heizhaus Drögeheide, mit einer installierten Leistung von 3 MW, versorgt 9.344 m² Wohnfläche mit Raumwärme. Neben der Raumwärme wird auch die Warmwasserbereitung realisiert. Weitere kleinere Einheiten zur Wärmeversorgung befinden sich im Pflegeheim Waldsiedlung, in der Borkenstraße und in einem Betriebsgebäude. Der Fernwärmeabsatz der Stadtwerke bewegt sich in den letzten zehn Jahren zwischen 24 und 18 GWh (mit sinkender Tendenz). Die Fernwärmegestehung erfolgt zu etwa 60 % durch Erdgas und zu etwa 35,5 % aus Biogas. Der Rest entfällt auf Heizöl.

⁶⁹ Auskunft WVV GmbH

⁷⁰ SWT, 2015; Auskunft SWT



Stadtwerke Pasewalk GmbH⁷¹

Stadtwerke Pasewalk sind ein Tochterunternehmen der Stadt Pasewalk und betreiben neben dem Erdgas- und Stromnetz auf dem Konzessionsgebiet der Stadt auch drei Heizhäuser mit denen zwei Wohngebiete, Schulen und soziale Einrichtungen versorgt werden. Die gesamte Fernwärmenetzlänge mit Hausanschlussleitungen beträgt 13,2 km. Die Wärmeübergabe erfolgt in 68 Hausanschlussstationen. Insgesamt werden etwa 15 GWh Wärme abgesetzt. Die Wärmeabgabe erfolgt durch Erdgas und Heizöl. Die Erzeugungsanlagen der Stadtwerke sind wie folgt aufgestellt:

Heizhaus I

4 Kessel mit einer Gesamtleistung von 5.800 kW

Brennstoffe: Erdgas/ Heizöl

Heizhaus II

3 Kessel mit einer Gesamtleistung von 4.350 kW

Brennstoffe: Erdgas/Heizöl

Heizhaus III

2 Kessel mit einer Gesamtleistung von 4.450 kW

Brennstoff: Heizöl

Alle Heizhäuser haben eine außentemperaturabhängige Fahrweise (Winterbetrieb 95° C/ 70°, Sommerbetrieb 75° C/ 60° C). Im Heizhaus I wurde im Jahr 2010 ein BHKW in Betrieb genommen. Dieses verfügt über eine elektrische Leistung von 452 kW und eine Wärmeleistung von 620 kW. Die insgesamt zehn Gliederkessel haben eine Gesamtleistung von 13 MW. Hinzu kommen zwei Stahlrohrkessel mit 4,5 MW.



Eigenbetrieb Wohnungswirtschaft der Stadt Eggesin

Zum Eigenbetrieb Wohnungswirtschaft der Stadt Eggesin gehört ein Heizhaus, welches derzeit ca. 950 Haushalte und mehrere öffentliche Einrichtungen mit Wärme für die Raumheizung und Warmwasser versorgt. Bereits seit 1998 erfolgt die Versorgung durch einen Hackschnitzelkessel mit einer Leistung von 2.000 kW. Bei Störungen und zur Abdeckung der Spitzenlast in den Wintermonaten wurden Heizölkessel eingesetzt. In den Jahren 2012 und 2013 liefen im Heizhaus umfangreiche Baumaßnahmen zur Erneuerung und Erweiterung der Hackschnitzelfeuerung. Der alte Hackschnitzelkessel wurde durch zwei neue Kessel mit Leistungen von 850 kW und 1.600 kW ersetzt. Zusätzlich wurde ein Pufferspeicher mit einer Kapazität von 50.000 Liter installiert. Mit diesem Umbau wurde gewährleistet, dass die Grundlast im Sommerbetrieb mit dem kleineren Hackschnitzelkessel abgesichert werden kann. Im Winterbetrieb können beide Kessel den gesamten Verbrauch abdecken. Heizöl dient nur noch als Ausfallreserve. Zur weiteren Erhöhung der

⁷¹ SWP, 2015; Auskunft SWP

Versorgungssicherheit laufen 2 Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von je 34 kW zur Strom-Wärme-Produktion.⁷²

4.2.2 Energieproduktion aus erneuerbaren Energien

Auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald sind zahlreiche Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien installiert. Zur Erfassung der Anlagenbestände und installierten Leistungen wurden Daten von den Internet-Plattformen energymap.info sowie netztransparenz.com (Informationsplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber) herangezogen. Diese Werte weisen für einzelne Jahre und Anlagentypen gewisse Differenzen auf. Da seit Inkrafttreten der Anlagenregisterverordnung am 1. August 2014 von der Bundesnetzagentur für diesen Anlagentyp keine auswertbaren und nachprüfbaren Daten veröffentlicht wurden, beschränken sich die Angaben in den folgenden Zusammenstellungen und Auswertungen für PV-Anlagen auf den Zeitraum bis 31. Juli 2014. Insgesamt befanden sich zum 31.12.2014 auf dem Gebiet des Landkreises 2.747 EE-Anlagen, davon 2.234 Photovoltaikanlagen, 391 Windkraftanlagen, 119 Biomasse/Biogas-Anlagen (zwei der Anlagen dienen der Netzentnahme (NE) von Biogas) und drei Anlagen zur Nutzung von Deponie- oder Klärgas (zwei dieser Anlagen befinden sich in Greifswald und eine weitere in Spantekow). Somit betrug die kumulierte installierte Leistung der EE-Anlagen 948.263,27 kW.

Tab. 16 und Abb. 44 zeigen den jährlichen Zubau der installierten Leistung aufgeteilt nach EE-Technologie auf dem Gebiet des Landkreises. 2012 stellte mit 152,9 MW das Jahr mit der höchsten hinzugebauten Leistung dar.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Biogas/ Biomasse	-	-	-	-	22	-	-	-	-	530	530	100
Wind			2.220	1.650	6.400	10.500	15.100	57.670	1.200	81.250	5.850	25.640
PV	3,18	2,12	16,8		2,35	3,3	5,5	2,9	1,44	794,7	855,32	111,63
Deponiegas	-	-	330	-	-	-	-	-	-	-	-	109
Gesamt	3,18	2,12	2.566,8	1.650,0	6.424,35	10.503,3	15.105,5	57.672,9	1.201,44	82.574,7	7.235,32	25.960,6
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Biogas/ Biomasse	191	7.247	10.110	22.237	1.823	1.767	2.844	9.282	60	3.525	300	
Biogas Netz- entnahme	-	-	-	-	-	-	402	-	600	-	-	
Wind	7.500	0	33.500	29.600	23.500	65.300	4.600	11.100	93.500	89.828	24.950	
PV	2.424,8	1.603,65	1.385,75	3.677,97	2.636,69	12.020,0	93.950,2	68.584,8	58.772,5	33.365	14.865,1	
Deponiegas	-	311	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gesamt kumuliert	10.115,8	9.161,65	44.995,8	55.515,0	27.959,7	79.087,0	101.796	88.966,8	152.932	126.717	40.115,1	

Tab. 16: Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Landkreis Vorpommern-Greifswald, installierte Leistung, in kW_p

⁷² EB WOWI, 2016

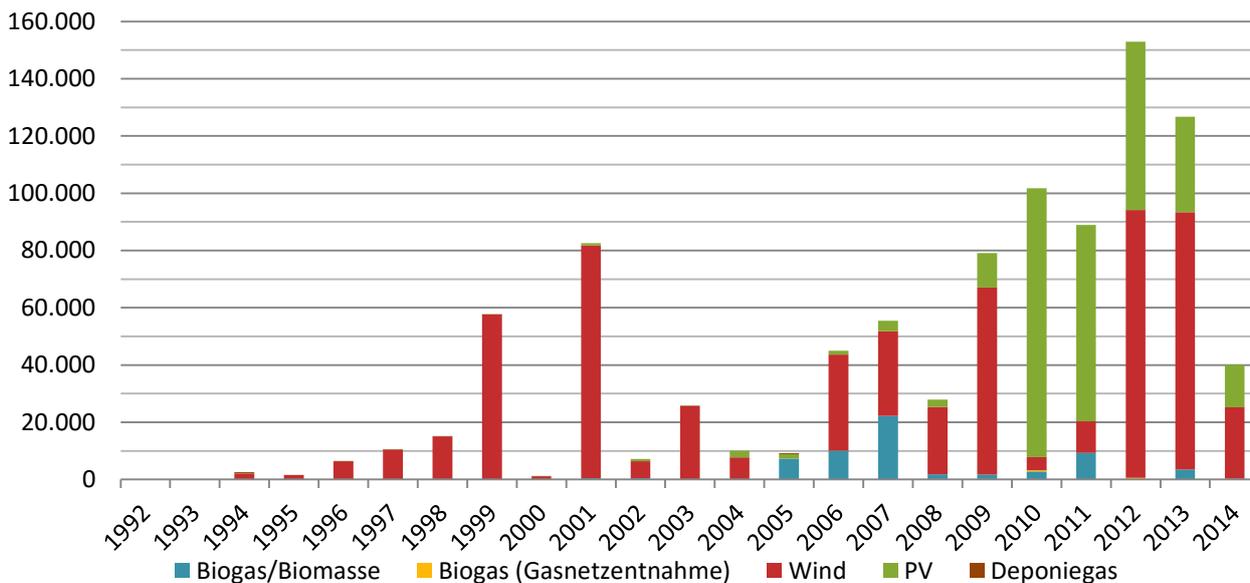


Abb. 44: Zubau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, installierte Leistung, in kW_p

Abb. 45 bietet eine Darstellung der Entwicklung der installierten Leistung von EE-Anlagen im Landkreis. Zu berücksichtigen ist, dass kleine Photovoltaik-Anlagen ab 2013 ihre Leistung auf 70 % reduzieren oder am Einspeisemanagement teilnehmen müssen. Dies muss nicht unbedingt zu einer Reduzierung der Stromerzeugung führen. Die gesetzlichen Anforderungen können auch eingehalten werden, indem der Solarstrom im Eigenverbrauch genutzt wird. Das ist möglich, weil das Gesetz lediglich eine Reduzierung der Leistung am Netzanschlusspunkt vorsieht – nicht eine Reduzierung der Leistung am Modul oder Wechselrichter. Mit einer kumulierten Leistung von 590,9 MW entfallen 62,31 % der Kapazitäten der EE-Anlagen auf die Windkraft. PV-Anlagen folgen mit einem Anteil von 31,12 % bzw. 295,1 MW. Biogas-Anlagen kommen auf einen Anteil von 6,39 % (60,6 MW) und Anlagen zur Nutzung von Deponiegas auf 0,08 % (0,75 MW).⁷³

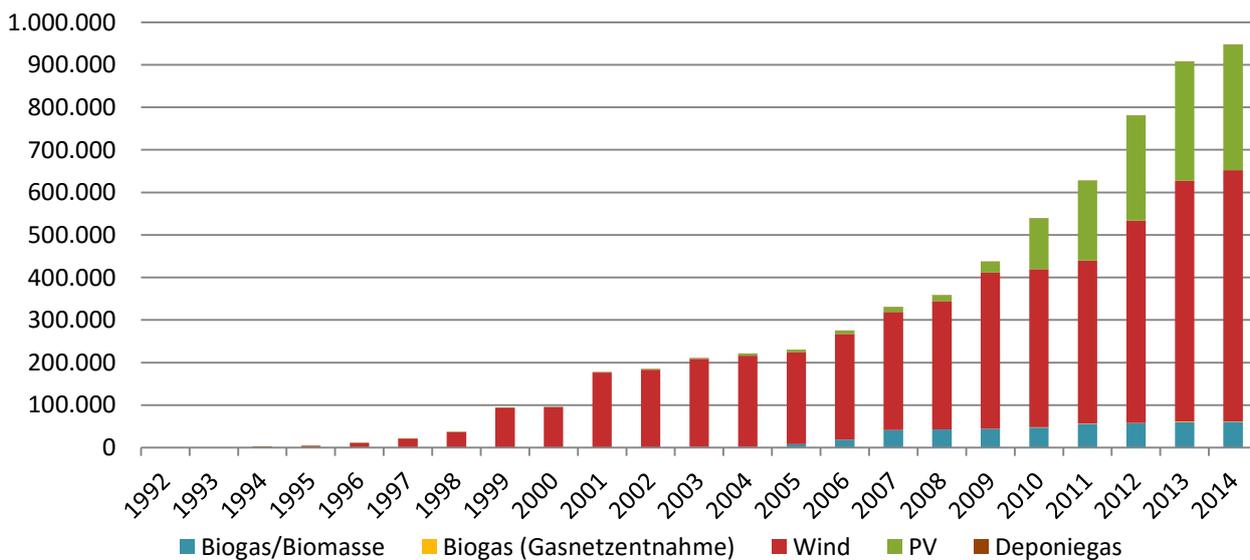


Abb. 45: Kumulierte installierte Leistung von EE-Anlagen, in kW_e⁷⁴

⁷³ Energymap, 2015 a

⁷⁴ Energymap, 2015 b

Im Jahr 2013 wurden auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald insgesamt 1.337,561 GWh Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt. Der Großteil davon entfiel auf die Windkraft, gefolgt von Biogas und PV (Abb. 46). Das Erzeugungspotenzial aller EE-Anlagen im Landkreis, die Ende 2014 installiert waren, beträgt etwa 1.875 GWh.⁷⁵

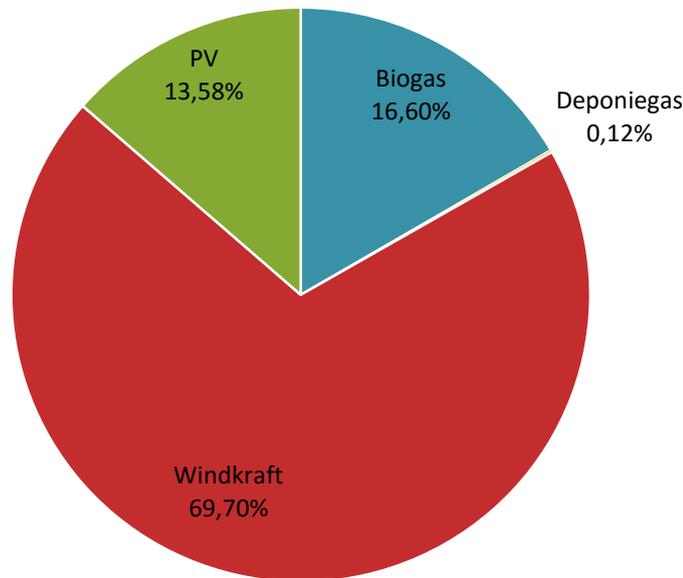


Abb. 46: Anteile einzelner Energieträger an der Stromerzeugung aus EE

Zudem befinden sich auf dem Gebiet der Stadt zahlreiche Anlagen zur Wärmeerzeugung aus EE. Nach Angaben des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), die von der Plattform solaratlas.de ausgewertet werden, befinden sich im Landkreis insgesamt 1.075 solarthermische Anlagen mit einer Gesamtkollektorfläche von 10.430,82 m² (Abfrage September 2015; Abb. 47). Nahezu alle Anlagen werden von privaten Haushalten genutzt (1.040), lediglich 31 von Eigentümern aus dem Sektor Gewerbe/Handel, drei von öffentlich-rechtlichen Institutionen, eine von landwirtschaftlichen Betrieben (zwei Anlagen werden von sonstigen Nutzern betrieben). 604 der Anlagen dienen der Heizungsunterstützung und 471 der Warmwasserbereitung. Die von den Anlagen erzeugte und tatsächlich genutzte Wärmeenergie hängt vom individuellen Nutzerverhalten ab. Unter Berücksichtigung der auf dem Gebiet des Landkreises geltenden solaren Einstrahlbedingungen sowie des durchschnittlichen Nutzerverhaltens kann für das Jahr 2014 von einer Wärmeproduktion von 5.985 MWh ausgegangen werden.

⁷⁵ Errechnet als Summe der fiktiven Erträge aller Anlagen, die bis zum 31.12.2014 auf dem Gebiet des Landkreises erfasst wurden. Grundlage bildet der durchschnittliche Ertrag kWh/kW im Jahr 2013 für EE-Anlagen berechnet spezifisch für einzelne Energieträger.

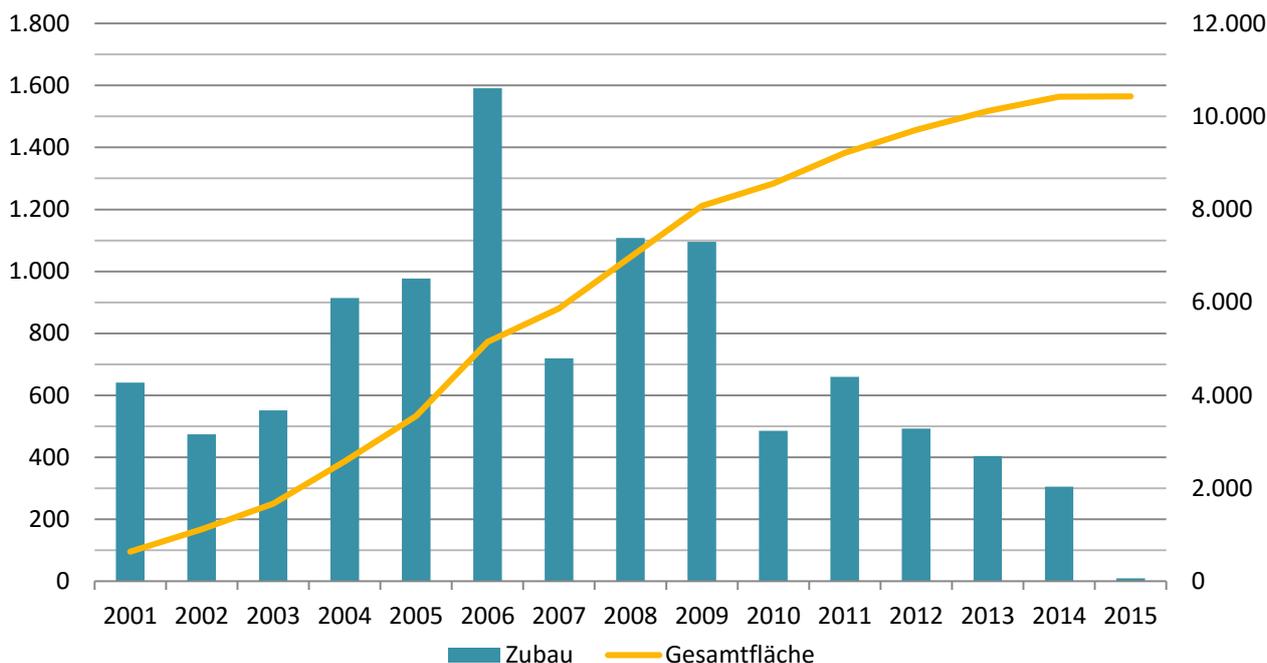


Abb. 47: Solarthermie im Landkreis Vorpommern-Greifswald, Kollektorfläche in m² ⁷⁶

Nach Auskunft des Umweltamtes wurden im Landkreis Vorpommern Greifswald im Zeitraum 2006 bis 2015 (Stand September) zudem an 262 Standorten Erdwärmesonden errichtet. Insgesamt wurden 833 Bohrungen durchgeführt. Deren installierte Heizleistung beträgt auf Basis der Angaben der Behörde etwa 7.500 kW. Die damit erzeugte Wärmeenergie kann in Abhängigkeit vom Nutzerverhalten mit etwa 15.730 MWh angegeben werden.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Gesamt
Bauvorhaben	41	23	23	27	21	37	24	26	24	16	262
Bohrungen	112	72	70	62	60	142	89	110	71	45	833

Tab. 17: Erdwärmesonden im Landkreis Vorpommern-Greifswald ⁷⁷

4.3 Treibhausgasbilanz

Abb. 48 zeigt die nach der LCA-Methodik bilanzierten Gesamtemissionen des Landkreises Vorpommern-Greifswald aufgeteilt nach einzelnen Bereichen. Hierbei werden zum Zwecke der Gesamtübersicht sowohl Emissionen aus energetischen als auch nicht-energetischen Prozessen dargestellt. Letztere bilden Bestandteile von industriellen oder landwirtschaftlichen Prozessen und sind nicht auf den direkten Energieverbrauch zurückzuführen. Somit können sie nicht durch Energieeffizienzmaßnahmen angegangen werden und deren Bestehen ist durch die gegebene Wirtschaftsstruktur gegeben. Sie werden nicht in der späteren Betrachtung, die als Grundlage für die Potenzialermittlung dient, berücksichtigt. Hinzuweisen ist erneut auf die unterschiedliche Datenlage im Verlauf des Bilanzierungszeitraums. Diese gilt auch hinsichtlich der THG-Bilanz der Kreisverwaltung, die ähnlich wie für die Endenergiebilanz lediglich für den Zeitraum 2012-2014 gesondert ausgewiesen wird. Die Berücksichtigung der THG-Emissionen der Kreisverwaltung und Flotte erfolgte analog zum Vorgehen bei der Endenergiebilanzierung.

⁷⁶ Solaratlas, 2015

⁷⁷ LKVG

Im ersten Abschnitt des Bilanzierungszeitraums (2001-2009), für den eine weniger präzise Datenbasis zugrunde liegt und in dem sich die Berechnungen daher primär auf bundesdeutsche Durchschnittswerte bzw. Indikatoren stützen, kann ein kumulierter Emissionsrückgang um insgesamt 14,79 % (bzw. 424.201 t CO₂) beobachtet werden (von 2.868.228 t CO₂ im Jahr 2010 auf 2.444.026 t CO₂ im Jahr 2009). Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Verringerung um 1,85 %. Auch für den Zeitraum zwischen 2010 und 2014, für den tatsächliche lokale Verbrauchswerte vorliegen, ist eine insgesamt rückläufige Entwicklung zu verzeichnen, die im Durchschnitt jedoch etwas geringer ausfällt. Insgesamt verringerten sich die Emissionen in dieser Periode von 2.424.129 t CO₂ auf 2.339.525 t CO₂ und somit um insgesamt 3,49 % (bzw. 84.604 t CO₂). Dies entspricht einem durchschnittlichen Rückgang um 0,87 % p.a. Da ein ähnliches Abflachen der durchschnittlichen jährlichen Rückgangsrate aber auch auf bundesdeutscher Ebene beobachtet werden kann, ist die dargestellte Entwicklung im Verlauf des gesamten Bilanzierungszeitraums als konsistent anzusehen. Der kumulierte Gesamtrückgang zwischen 2001 und 2014 beträgt 18,43 % und summiert sich auf 528.702 t CO₂.

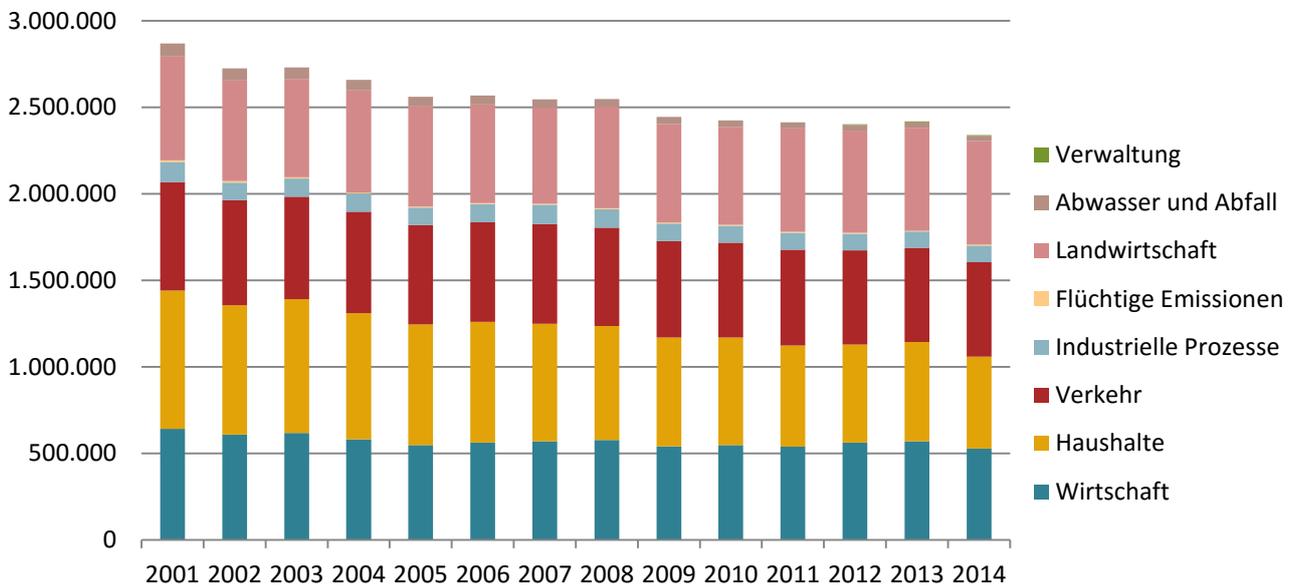


Abb. 48: THG-Emissionen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald nach Bereichen, in t

Mit 25,57 % hält die Landwirtschaft den größten Anteil an den THG-Emissionen des Landkreises. Diese Emissionen sind auf die Gegebenheiten des Landkreises (große Ackerfläche, hoher Nutztierbestand) zurückzuführen. Deren Verringerung ist – wie bereits erwähnt – nicht an Energieeffizienzmaßnahmen gekoppelt, sondern kann nur durch wirtschaftsstrukturelle Anpassungen erfolgen. 75,17 % der Emissionen werden durch landwirtschaftliche Böden freigesetzt, 19,09 % entstehen durch Nutztiere im Rahmen der Fermentation bei der Verdauung und 5,73 % gehen auf das Wirtschaftsdünger-Management zurück. Hinter dem Sektor Landwirtschaft folgen die Bereiche Verkehr mit 23,35 %, Wirtschaft mit 22,56 % und Haushalte mit 22,71 %. Auf die Kreisverwaltung (Liegenschaften, öffentliche Infrastruktur) entfallen lediglich 0,15 % der Emissionen. Die verbleibenden THG-Mengen stammen aus nicht-energetischen Prozessen (Abb. 49).

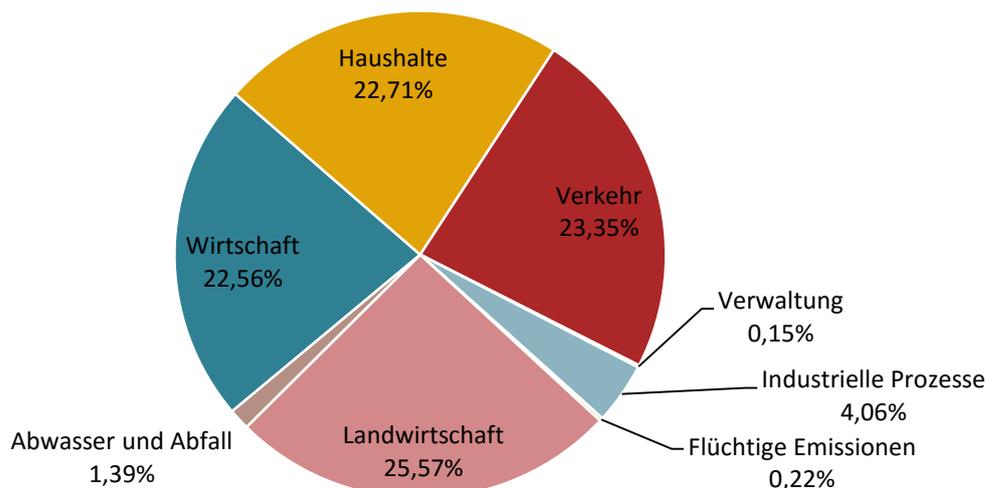


Abb. 49: Anteil einzelner Bereiche an den THG-Emissionen, 2014

Abb. 50 zeigt einen Vergleich der Emissionsquellen im Landkreis Vorpommern-Greifswald und Deutschland. Ersichtlich ist, dass aufgrund der ländlichen Prägung mit extensiver Landwirtschaft und einer schwachen Industriebasis, der Anteil der Landwirtschaft an den Gesamtemissionen des Landkreises deutlich über dem Bundesdurchschnitt liegt. Dagegen ist der Sektor Wirtschaft unterrepräsentiert. Letzteres führt zugleich dazu, dass die Emissionen aus den Sektoren Haushalte und Verkehr auf Ebene des Landkreises schwerer ins Gewicht fallen als auf Bundesebene.

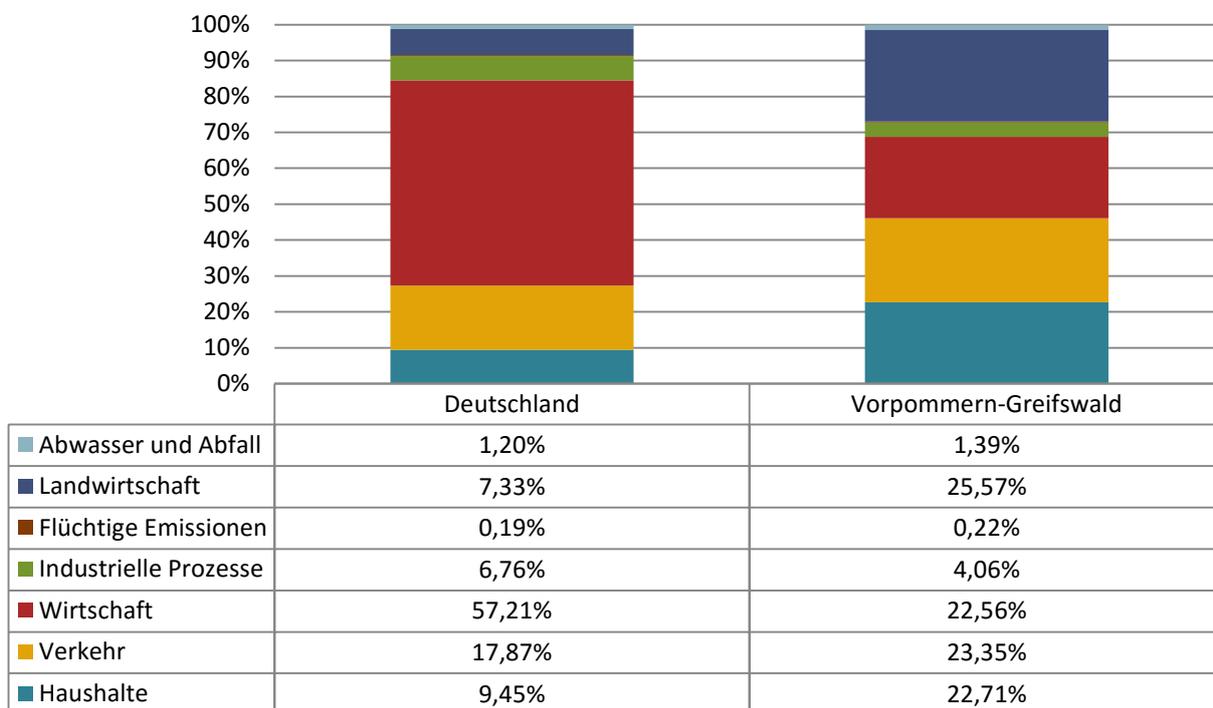


Abb. 50: Vergleich der Sektorenanteile an den THG-Emission, Deutschland, Landkreis Vorpommern-Greifswald

Um die Auswirkungen der Einwohnerzahlentwicklung zu nivellieren, ist die Betrachtung der Pro-Kopf-Emissionen sinnvoll. Die Vergleichbarkeit der Werte wird erhöht, wenn die Witterungsunterschiede berücksichtigt werden. Dies kann durch eine Korrektur mit dem Klimafaktor erzielt werden. Die klimakorrigierten Pro-Kopf-Werte weisen für den Gesamtbilanzierungszeitraum eine rückläufige Tendenz auf, die sich auf insgesamt 6,09 % beläuft (Rückgang von 10,75 auf 10,10 t CO₂/Einwohner). Im Zeitraum 2010

bis 2014 wurde dagegen ein Anstieg um 6,08 % verzeichnet. Mit 9,52 t CO₂/Einwohner stellt 2010 zugleich das Jahr mit den geringsten Pro-Kopf-Emissionen (klimakorrigiert) im Bilanzierungszeitraum. Ohne Berücksichtigung der Klimakorrektur belief sich der Rückgang im Gesamtbilanzierungszeitraum auf 7,3 %. Bei dieser Betrachtungsweise entfielen im Jahr 2014 auf jeden Einwohner Emissionen in einer Höhe von 9,97 t. Der geringste Pro-Kopf-Ausstoß wurde mit 9,81 t im Jahr 2012 verzeichnet. Abb. 51 ermöglicht den Vergleich der THG-Emissionen im Landkreis Vorpommern-Greifswald mit den Emissionen in der Bundesrepublik (nicht klimakorrigiert) sowie in zwei ausgewählten norddeutschen Bundesländern (Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein; nicht klimakorrigiert).

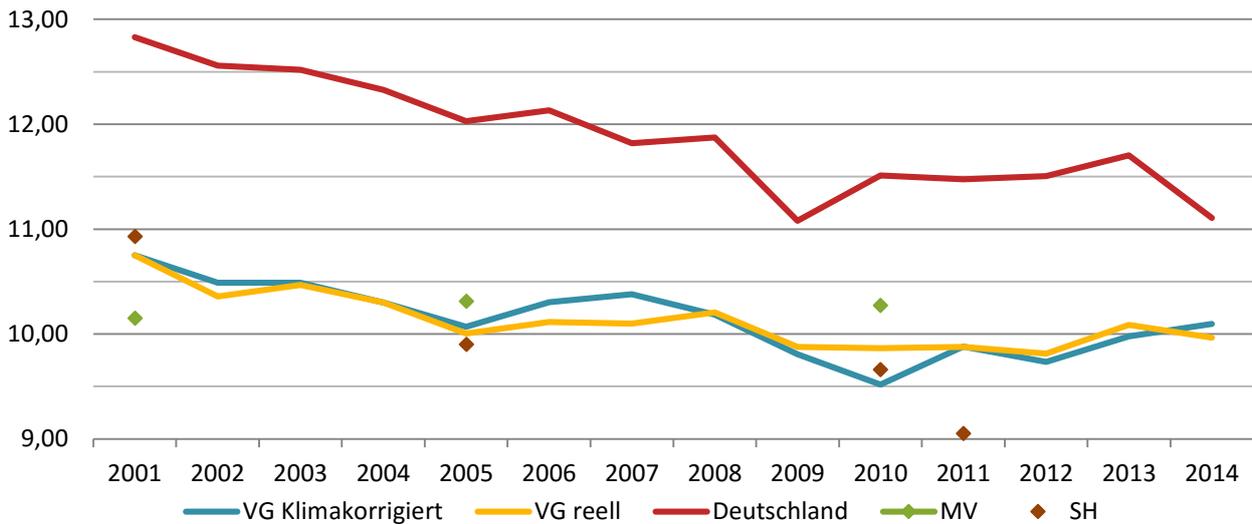


Abb. 51: THG-Emissionen pro Einwohner, in t

In Abb. 52 werden die THG-Emissionen dargestellt, die durch energetische Prozesse bzw. den Verbrauch von primären (z. B. Erdgas, Öl) und sekundären (z. B. Strom, Fernwärme) Energieträgern in einzelnen Bereichen verursacht werden. Im Gesamtbilanzierungszeitraum verringerten sich auf dem Gebiet des Landkreises die energetisch bedingten Emissionen um 21,66 % bzw. 447.928 t CO₂. Im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 fand Rückgang um 5,66 % bzw. 97.134 t CO₂ statt.

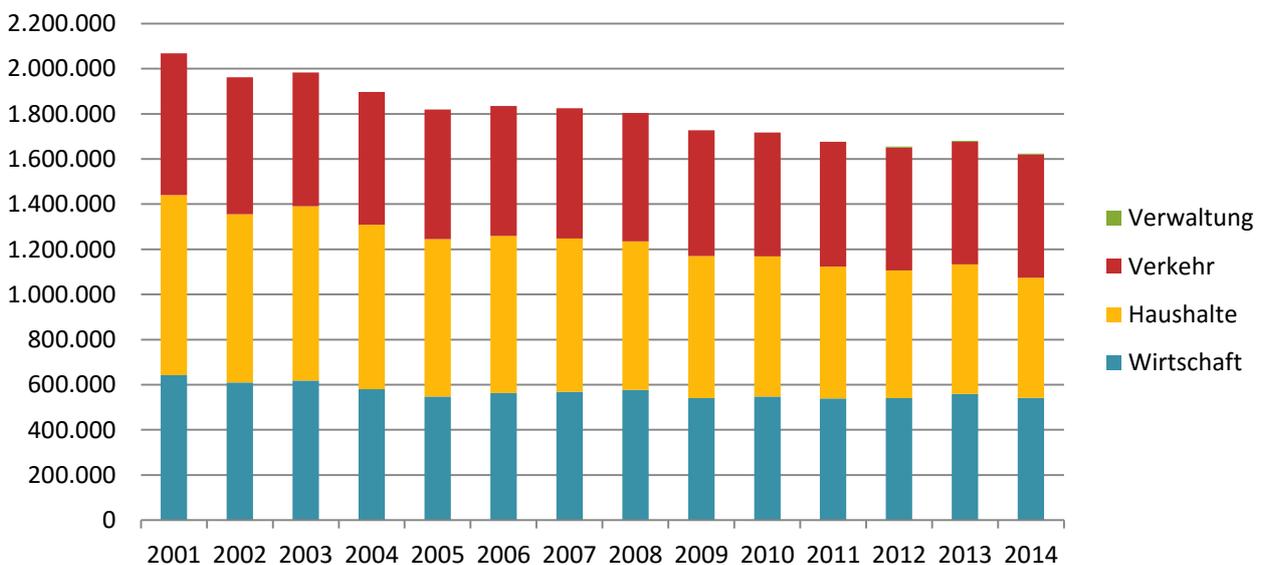


Abb. 52: Energieverbrauchsbedingte THG-Emissionen nach Sektoren, in t

Tab. 18 kann die Entwicklung der THG-Emissionen in den letzten sechs Jahren des Bilanzierungszeitraums entnommen werden. Alle Bereiche weisen eine rückläufige Tendenz auf. Den stärksten Rückgang verzeichnete – sowohl im Gesamtbilanzierungszeitraum als auch im Zeitraum 2010 bis 2014 – der Bereich private Haushalte (33,41 % bzw. 14,55 %), gefolgt von der Wirtschaft inkl. Verwaltung (15,53 % bzw. 0,87 %) und dem Verkehr (13,00 % bzw. 0,35 %).

	2001	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wirtschaft	642.229,89	540.035,90	547.262,55	539.115,30	539.999,36	555.147,82	538.547,29
Verwaltung					3.936,70	3.863,48	3.906,35
Haushalte	797.729,67	629.595,74	621.623,10	584.013,50	566.317,88	574.059,22	531.191,09
Verkehr	627.895,95	557.362,53	548.175,68	553.127,17	544.677,74	543.335,47	546.255,45
Gesamt	2.067.855,51	1.726.994,17	1.717.061,33	1.676.255,97	1.654.931,68	1.676.406,00	1.619.927,17

Tab. 18: THG-Emissionen nach Bereichen, in t

Abb. 53 zeigt die auf Grundlage der LCA-Methodik bilanzierten energetischen Emissionen auf dem Gebiet des Landkreises, aufgeteilt nach Energieträgern. Der größte Anteil an den Emissionen entfällt mit 31,77 % auf den Stromverbrauch, gefolgt von Erdgas mit 24,47 %, Benzin mit 17,99 %, Diesel mit 13,82 %, Heizöl mit 6,61 % und Fernwärme mit 3,73 %. Die verbleibenden Energieträger machen gemeinsam einen Anteil von etwa 1,6 % aus.

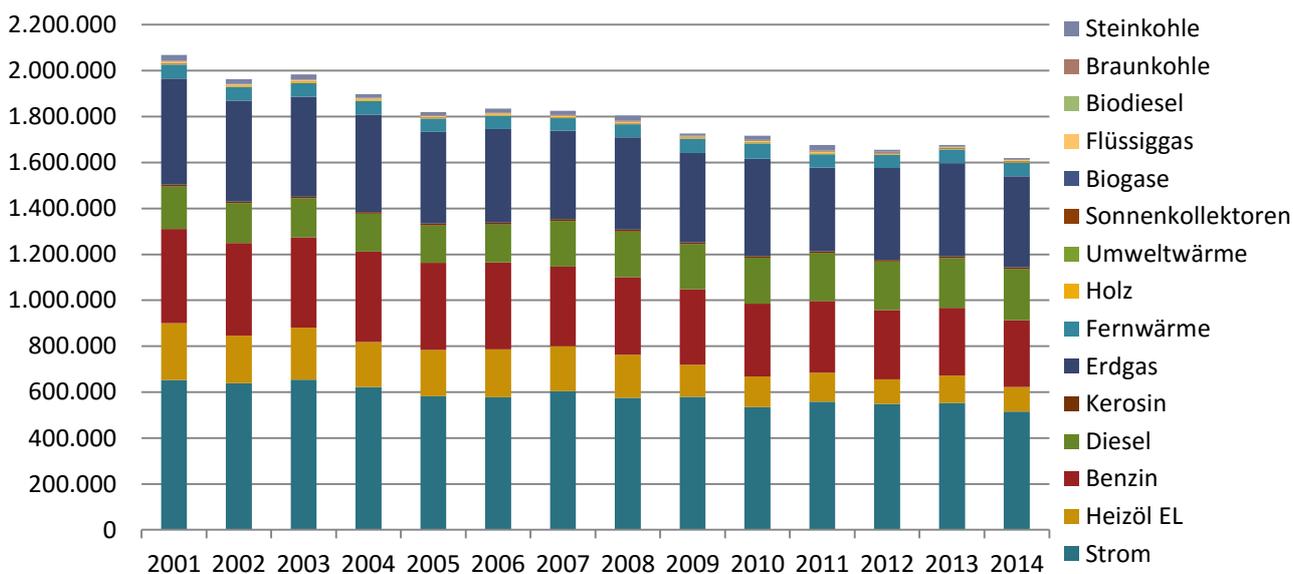


Abb. 53: Energieverbrauchsbedingte THG-Emissionen nach Energieträgern, in t

Abb. 54 zeigt einen Vergleich der energiebezogenen Emissionen auf Pro-Kopf-Basis. Diese fielen im Landkreis Vorpommern-Greifswald im Gesamtbilanzierungszeitraum um 11,4 % (reell) bzw. 9,71 % (witterungsbereinigt). Im Vergleich zur bundesdeutschen, war der Rückgang geringer (13,03 %).

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

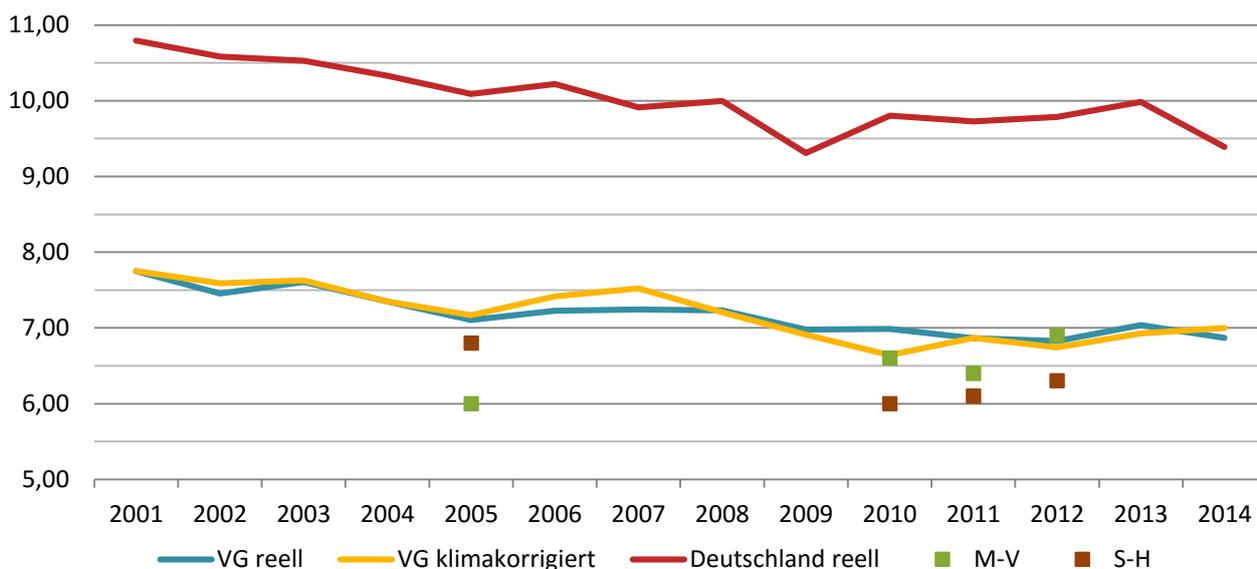


Abb. 54: Energieverbrauchsbedingte THG-Emissionen, pro Kopf, in t

Eine gesonderte Betrachtung soll den THG-Emissionen, die auf den Verbrauch der Kreisverwaltung zurückgehen, gewidmet werden. Auf diese entfielen im Jahr 2014 weniger als 0,2 % der Gesamtemissionen auf dem Gebiet des Landkreises. Abb. 55 zeigt den CO₂-Ausstoß, verursacht durch den Energieverbrauch der Kreisverwaltung. Insgesamt wurden im Jahr 2014 durch die betrachteten Liegenschaften, die vom Landkreis betriebene öffentliche Infrastruktur (Straßenbeleuchtung und Lichtschaltanlagen) und den Fuhrpark THG-Emissionen von 3.837,84 t verursacht. Gegenüber dem Jahr 2012 stellt dies einen Rückgang um 12,71 % bzw. 526,22 t dar. Wie es bereits für den Endenergieverbrauch festgestellt wurde, muss auch hier insbesondere auf den Einfluss der Witterungsbedingungen hingewiesen werden. 94,5 % der Emissionen gehen auf die Liegenschaften zurück, etwa 5,34 % auf den Fuhrpark und 0,16 % auf die öffentliche Infrastruktur. Wärme hat einen Anteil von 75,4 % an den Emissionen der Liegenschaften, der Stromverbrauch 24,6 %.

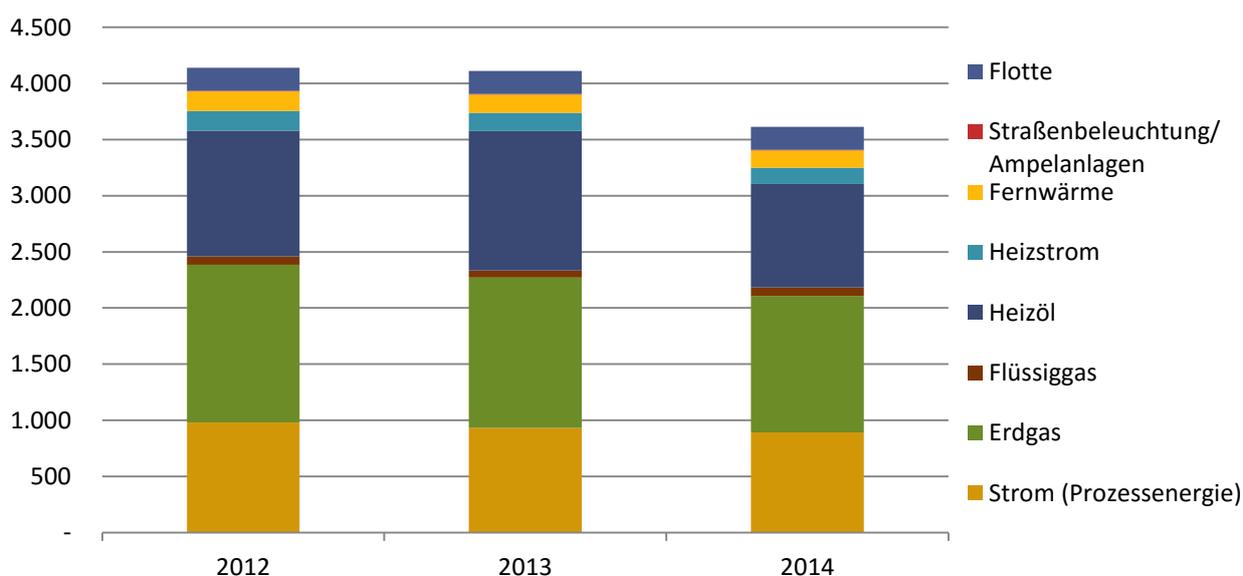


Abb. 55: THG-Emissionen der Kreisverwaltung, in t

Erdgas besitzt mit 34,4 % den größten Anteil an den Gesamtemissionen, ist jedoch für 39,2% der verbrauchten Endenergie verantwortlich. Auf den in den Liegenschaften verbrauchten Strom (ohne

Heizstrom) entfallen 23,3 % der Gesamtemissionen, obwohl der Anteil am Verbrauch bei lediglich 14,7 % liegt. Dies geht auf den deutlich höheren Emissionsfaktor zurück (vgl. Tab. 1). Auf Heizöl entfallen 26,5 % der Emissionen, bei einem Endenergieverbrauchsanteil von 23,1 %. Besonders hervorzuheben ist der THG-Ausstoß der auf den Fernwärmeverbrauch zurückzuführen ist. Dieser erreicht einen Anteil von lediglich 4,4 %, obwohl Fernwärme 14,4 % des Endenergieverbrauchs darstellt. Dies geht auf die besonders nachhaltige Weise der Fernwärmeerzeugung in den Anlagen zurück, die in die Versorgung der betrachteten Kreisliegenschaften eingebunden sind. So weist bspw. die Anlage der Wohnungswirtschaft Eggesin einen Emissionsfaktor von lediglich 35 g CO₂/kWh auf und liegt somit über 85 % unter dem Wert für Erdgas bzw. fast 90 % von Heizöl. Auch die Anlagen in Anklam und Wolgast⁷⁸ weisen im Vergleich zu konventionellen Energieträgern sehr niedrige Werte auf. Abb. 56 zeigt die Entwicklung der THG-Emissionen auf Grundlage des klimakorrigierten Endenergieverbrauchs. Im Zeitraum 2012-2014 wurde ein Rückgang um 5,66 % bzw. 230,44 t verzeichnet.

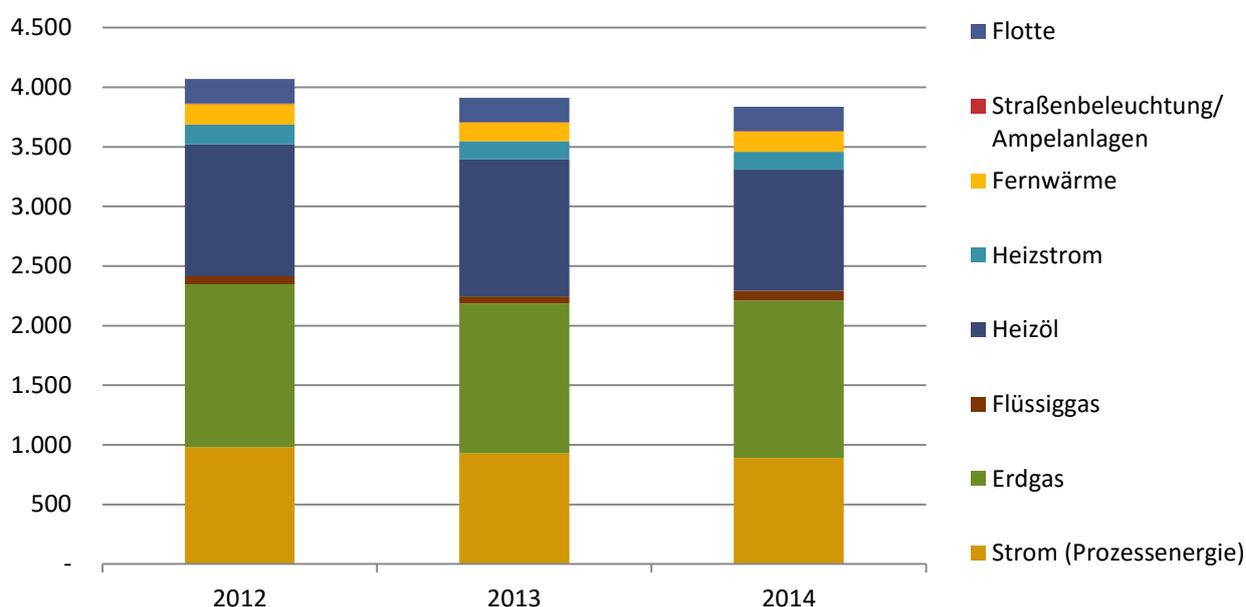


Abb. 56: THG-Emissionen der Kreisverwaltung, klimakorrigiert, in t

Tab. 19 bietet eine Zusammenfassung der Bilanzierungsergebnisse aufgeteilt nach Energieträgern und Bereichen. Bei der Betrachtung der Energieverbräuche von nicht leitungsgebundenen Energieträgern im Wärmebereich (Heizöl, Flüssiggas) muss darauf hingewiesen werden, dass diese – für Fälle wo keine Wärmemengenzähler vorhanden sind – den im jeweiligen Jahr gelieferten Mengen entsprechen.

⁷⁸ Da die Wärmeversorgung Wolgast im Zeitraum der Konzepterstellung für ihre Anlage in Wolgast keine Emissionskennzahl ausweisen konnte (der Primärenergiefaktor für die dort erzeugte Wärme beträgt 0,06), wurde eine Abschätzung des Faktors auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten zum eingesetzten Energieträgermix durchgeführt. Ähnliches gilt für die Anlage der Grundstücks- und Wohnungswirtschafts mbH Anklam.

	2012		2013		2014	
	reell	klimakorrigiert	reell	klimakorrigiert	reell	klimakorrigiert
Liegenschaften	3.930,32	3.857,09	3.901,14	3.701,45	3.404,38	3.626,95
Strom	979,97	979,97	931,17	931,17	890,96	890,96
Wärme	2.950,35	2.877,13	2.969,97	2.770,28	2.513,43	2.735,99
Erdgas	1.405,17	1.365,91	1.341,19	1.254,96	1.215,53	1.318,57
Flüssiggas	74,37	68,78	62,34	58,25	76,78	83,71
Heizöl	1.120,28	1.104,50	1.241,56	1.149,31	921,24	1.016,23
Heizstrom	176,30	167,70	162,01	152,43	145,96	149,17
Fernwärme	174,23	170,23	162,87	155,33	153,91	168,30
Öffentliche Infrastruktur	6,39	6,39	5,20	5,20	6,10	6,10
Ampeln	1,65	1,65	1,83	1,83	2,04	2,04
Straßenbeleuchtung	4,74	4,74	3,37	3,37	4,05	4,05
Flotte	204,80	204,80	204,80	204,80	204,80	204,80
Diesel	59,83	59,83	59,83	59,83	59,83	59,83
Benzin	144,96	144,96	144,96	144,96	144,96	144,96
Summe	4.141,50	4.068,28	4.111,15	3.911,45	3.615,28	3.837,84

Tab. 19: Zusammenfassende Darstellung der THG-Emissionen der Kreisverwaltung, in t

Zu beachten ist die bereits thematisierte Bilanzierung des Stromverbrauches des Landkreises auf Grundlage des bundesdeutschen Strommixes. Dieser verursacht bei der Einbeziehung von Vorketten (LCA-Bilanzierung), wie sie auch von ECO-Region durchgeführt wird, 504 g CO₂/kWh (2014). Der Stromverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises verursacht somit Emissionen in einer Gesamthöhe von 514.632,04 t CO₂. Der Stromverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises betrug im Jahr 2014 1.020.284 MWh. Die Stromerzeugung in EE-Anlagen überstieg diesen Wert bereits im Jahr 2013 deutlich (31,1 %). Im Jahr 2014 lag der Überschuss bereits bei über 83 %. Der Landkreis stellt somit einen Netto-Stromexporteur dar. Würde man den auf dem Gebiet des Landkreises durch EE-Anlagen produzierten Strom als Eigenerzeugung bilanziell einbeziehen, würden sich Gesamtemissionen aus dem Stromverbrauch in Höhe von lediglich 64.284,7 t CO₂ ergeben (der gewichtete Emissionsfaktor der Stromproduktion aus EE-Anlagen im Landkreis Vorpommern-Greifswald beträgt 63 g CO₂/kWh). Im Falle der separaten Bilanzierung der Stromerzeugung auf dem Gebiet des Landkreises würden sich somit bilanziell Einsparungen bei den strombezogenen Emissionen in einer Höhe von 450.347,3 t CO₂ ergeben. In der Gesamttreibhausgasbilanz der energetischen und nichtenergetischen Emissionen würden somit statt 2.444.026 t CO₂ lediglich 1.993.678,7 t CO₂ anfallen. Der Rückgang auf Pro-Kopf-Basis wäre von 9,97 t auf 8,37 t CO₂. Für die energieverbrauchsbezogene Bilanz würde sich eine Verringerung von 1.619.927 t auf lediglich 1.169.580 t CO₂ ergeben. Unter Berücksichtigung der konventionellen Stromerzeugung auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald, würde der Emissionsfaktor der auf dem Kreisgebiet erzeugten elektrischen Energie auf etwa 89 g CO₂/kWh steigen. Bei der Bilanzierung des Stromverbrauchs mit diesem Faktor würde sich die kumulierte Einsparung auf 424.419 t CO₂ belaufen. Aus den bereits im Kap. 2 genannten Gründen erfolgte die Bilanzierung des Stromverbrauches jedoch auf Grundlage des bundesdeutschen Strommixes.

4.4 Zusammenfassung der Bilanzierungsergebnisse

Für den Bilanzierungsbereich lassen sich abschließend folgende Aspekte zusammenfassen:

- Der Endenergieverbrauch auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald beträgt 5.189,2 GWh (2014) und verzeichnete im Bilanzierungszeitraum einen Rückgang um 15 %. Der Anteil der Haushalte am Endenergieverbrauch beträgt 35,1 %, der Sektor Wirtschaft hält 31,6 %, der Verkehr 33,1 %. Auf die Kreisverwaltung entfällt ein Anteil von lediglich 0,2 %.
- In den letzten fünf Jahren des Bilanzierungszeitraums ist eine insgesamt stagnierende Verbrauchsentwicklung zu verzeichnen. Die absoluten Verbrauchsrückgänge in diesem Zeitraum sind in erster Hinsicht witterungsbedingt bzw. finden im Verkehrssektor statt. Letzteres geht u.a. auf den steigenden Anteil von Dieselfahrzeugen zurück. Die Kreisverwaltung konnte in den letzten drei Jahren einen Verbrauchsrückgang um 13,5 % verzeichnen (bzw. 5,3 % witterungsbereinigt).
- Erdgas hält mit 31,1 % den größten Anteil am Energieträgermix des Landkreises, gefolgt von Strom mit 19,7 %, Benzin und Diesel mit 17,8 bzw. 13,9 %, sowie Fernwärme und Heizöl mit jeweils etwa 6,6 %.
- Das Produktionspotenzial der auf dem Gebiet des Landkreises im Jahr 2014 installierten Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen überstieg deutlich den Gesamtbedarf im Landkreis (um über 80 %). Der Landkreis stellt somit einen Netto-Stromexporteur dar.
- Der Gesamttreibhausgasausstoß auf dem Gebiet des Landkreises fiel von 2.868,2 Mt CO₂ im Jahr 2001 auf 2.350,1 Mt CO₂ im Jahr 2014, was einem Rückgang um ca. 18 % (bzw. 517,4 Mt CO₂) entspricht.
- Der Verkehr hat mit 33,7 % den größten Anteil an den energieverbrauchsbedingten Emissionen im Landkreis. Die Sektoren Wirtschaft und Haushalte folgen mit 33,5 % und 32,6 %. Auf den Energieverbrauch der Kreisverwaltung entfallen lediglich etwa 0,2 % der Emissionen.
- Die Kreisverwaltung verzeichnete in den Jahren 2012-2014 ein Emissionsrückgang um 12,7 %.
- Der größte Anteil an den Emissionen entfällt mit 31,8 % auf den Stromverbrauch, gefolgt von Erdgas mit 24,5 %, Benzin mit 18 %, Diesel mit 13,8 %, Heizöl mit 6,6 % und Fernwärme mit 3,7 %.
- Die Pro-Kopf-THG-Emissionen des Landkreises sanken im Bilanzierungszeitraum um 7,3 % und erreichten im Jahr 2014 9,97 t. Den niedrigsten Wert verzeichneten sie im Jahr 2012 mit 9,81 t. Im Vergleich dazu betragen die nach der LCA-Methodik berechneten Pro-Kopf-Emissionen des Landes Mecklenburg-Vorpommern 10,27 t (2010). Auf Bundesebene erreichen sie einen Wert von 11,11 t (2014)⁷⁹.
- Auch die klimakorrigierten Pro-Kopf-Emissionen weisen für den Gesamtbilanzierungszeitraum eine rückläufige Tendenz auf, die sich auf insgesamt 6,1 % beläuft (Rückgang von 10,75 auf 10,10 t CO₂/Einwohner). Im Zeitraum 2010 bis 2014 wurde dagegen ein Anstieg um 6,1 % verzeichnet. Mit 9,52 t CO₂/Einwohner stellt 2010 das Jahr mit den geringsten Pro-Kopf-Emissionen (klimakorrigiert) im Bilanzierungszeitraum dar.
- Ersichtlich sind positive Auswirkungen der Gebäudesanierungsmaßnahmen im Bereich der privaten Haushalte, die durch Anpassungen im individuellen Verbraucherverhalten flankiert wurden, sowie der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Sektor Wirtschaft und Gewerbe. Die Entwicklung im Verkehrssektor ist aufgrund der Umstellung auf Dieselfahrzeuge ebenso leicht rückgängig.

⁷⁹ Angaben für das Land nur für das Jahr 2010 vorhanden. Zum Vergleich, im selben Jahr betragen die Pro-Kopf-Emissionen im Landkreis 9,86 t. Bundesdeutsche Emissionen: eigene Berechnungen auf Grundlage der Angaben zur Bevölkerungszahl in der Genesis-Datenbank des Statistischen Bundesamtes und des nationalen Treibhausgasinventars.

5. Potenzialberechnung

5.1 Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs

5.1.1 Einsparpotenzial in privaten Haushalten

Der Energieverbrauch in privaten Haushalten kann grundsätzlich in zwei große Bereiche aufgeteilt werden: die Wärmeversorgung, zu der neben der Raumwärme bzw. Heizung auch die Warmwasserbereitung gezählt wird, und die Prozessenergie, unter die in erster Hinsicht der Stromverbrauch von diversen Haushaltsgeräten bzw. der Beleuchtung fällt. Die durch ECO-Region unterstützte Endenergiebilanzierung für den Landkreis Vorpommern-Greifswald ergab für das Jahr 2010, das im Weiteren als Basisjahr angenommen wird, einen Endenergieverbrauch von 2.189.825,2 MWh, wovon 84,80 % bzw. 1.856.941,6 MWh auf die Wärmeversorgung – davon 70,83 % bzw. 1.551.131,2 MWh auf Heizung und 13,97 % bzw. 305.810,4 MWh auf Warmwasser – und 15,20 % bzw. 332.883,6 MWh auf die Prozessenergie entfielen. Letztere wird durch Strom bestritten (zu beachten ist, dass auch im Bereich Raumwärme – 4.534,58 MWh – und insbesondere bei der Warmwasserbereitung – 34.157,8 MWh – Strom eingesetzt wird, sodass der Gesamtstromverbrauch der Haushalte bei 425.928,9 MWh liegt). Im Folgenden werden die Reduktionspotenziale für die Bereiche Wärme- und Stromverbrauch separat betrachtet.

Da sich die Energieeffizienzbestimmungen der EnEV-Richtlinie auf den *Primärenergiebedarf* von Gebäuden beziehen, wird für die Ermittlung der Wärmeeinsparpotenziale auf diese Kennzahl zurückgegriffen. Der Primärenergiebedarf der Wohngebäude für Raumwärme betrug im Jahr 2010 1.776.488,9 MWh, weitere 395.002 MWh wurden zur Warmwasserbereitung verbraucht. Zur Potenzialberechnung muss im ersten Schritt der spezifische jährliche Wärmeverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche ermittelt werden. Dabei wurde von der Gesamtwohnfläche, ermittelt auf Grundlage der Auswertung der Statistischen Amtes MV⁸⁰, die geschätzte Wohnfläche der leerstehenden und somit nicht beheizten Wohnungen abgezogen. Die ermittelten Werte können Tab. 20 entnommen werden.

	2010	
	Reell	Klimakorrigiert
Primärenergiebedarf Raumwärme Haushalte	1.776.488.854	1.454.690.582
Primärenergiebedarf Warmwasser Haushalte	395.002.018	395.002.018
Primärenergie Raumwärme pro m ²	180,43	147,75
Primärenergie Raumwärme und Warmwasser pro m ²	220,55	187,87

Tab. 20: Wärmebedarf privater Haushalte, in kWh

Die ermittelten Werte für den Primärenergiebedarf für Raumwärme liegen deutlich über den für aktuelle Neubauvorhaben geltenden EnEV-Anforderungen. Zur Ermittlung des technisch möglichen Einsparpotenzials für die bestehende Gebäudesubstanz wurden diverse Annahmen bezüglich der Sanierungsmaßnahmen getroffen. Bei den Berechnungen wurden zudem unterschiedliche Annahmen zu den Verbrauchswerten von Einfamilienhäusern und Doppelhaushälften sowie Mehrfamilienhäusern gemacht. Als EnEV-Neubauniveau (KfW 100), das als Grundlage für die Wertermittlung der weiteren Sanierungsstufen (KfW 55, KfW 70) dient, wurde für Einfamilienhäuser und Doppelhaushälften ein spezifischer Primärenergiebedarf von 60 kWh/m² angenommen.⁸¹ Bei Mehrfamilienhäusern wurde der Bedarf nach Auswertung mehrerer

⁸⁰ Statistik MV, 2015

⁸¹ IWU, 2015

Referenzhäusertypen mit 68 kWh/m² angesetzt.⁸² Die Ergebnisse der Berechnungen zu den einzelnen Sanierungsoptionen auch Annahmen befinden sich in Tab. 21.

Sanierungsmaßnahmen	Raumwärme			Raumwärme + Warmwasser		
	Verbrauch	Einsparung		Verbrauch	Einsparung	
		Absolut	Klimakorrig.		Absolut	Klimakorrig.
Gesamt auf KfW 55	273.221.143	1.503.267.711 (84,62 %)	1.181.469.439 (81,22 %)	340.909.894	1.830.580.979 (81,22 %)	1.508.782.707 (81,57 %)
Gesamt auf KfW 70	347.736.000	1.428.752.854 (80,43 %)	1.106.954.582 (76,10 %)	433.885.319	1.737.605.553 (80,20 %)	1.415.807.281 (76,54 %)
Gesamt auf KfW 100	496.765.714	1.279.723.140 (70,04 %)	957.924.868 (65,85 %)	619.836.170	1.551.654.702 (71,46%)	1.229.856.430 (66,49 %)
jeweils ½ auf KfW 70 und 100	422.250.857	1.354.237.997 (76,23 %)	1.032.439.725 (70,97 %)	526.860.745	1.644.630.128 (75,74 %)	1.322.831.856 (71,52 %)
jeweils ⅓ auf KfW 55, 70 und 100	372.574.286	1.403.914.568 (79,03 %)	1.082.116.296 (74,39 %)	464.877.128	1.706.613.745 (78,59 %)	1.384.815.473 (74,87 %)

Tab. 21: Private Haushalte: Einsparpotenziale im Primärenergieverbrauch durch Gebäudesanierung, in kWh

Die Sanierung des gesamten Wohngebäudebestandes auf das Niveau KfW 55 kann unter den heute geltenden Rahmenbedingungen als das technisch realisierbare Potenzial gesehen werden. Hier sind – im Vergleich zu den klimakorrigierten Verbrauchswerten für das Jahr 2010 – Einsparungen von etwa 81 % des Primärenergieeinsatzes möglich (gegenüber dem unbereinigten Verbrauch im Jahr 2010 beträgt die Einsparung sogar über 84 %). Die Sanierung des Gebäudebestandes auf das Niveau KfW 70 kann entsprechend den Ergebnissen der dena-Sanierungsstudie als wirtschaftliches Potenzial gesehen werden, jedoch nur unter der Voraussetzung, dass die energetischen Maßnahmen mit bereits anstehenden Modernisierungs- und Instandhaltungsarbeiten ausgeführt werden.⁸³ Hier sind Einsparungen von etwa 76 % des Primärenergieeinsatzes möglich. Die Berechnungen zeigen, dass selbst die Sanierung des Wohngebäudebestandes auf das laut EnEV geltende Neubauniveau Einsparungen von etwa 66 % nach sich ziehen würde. Diese Zahlen verdeutlichen das enorme Einsparpotenzial im Bereich der Wärmeversorgung von Wohngebäuden (Tab. 21).

Zur Berechnung der Einsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen wurden folgende Ausgangsüberlegungen zugrunde gelegt. In Anlehnung an die Definition des BMVBS ergibt sich die Sanierungsrate aus der Division der Gesamtfläche der Wohneinheiten, an denen in einem Jahr energetische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden, durch die Gesamtfläche aller Wohneinheiten im Bestand. In Anlehnung an eine Studie im Auftrag des BMVBS zur Untersuchung der Maßnahmen zur Umsetzung des Energiekonzeptes der Bundesregierung im Gebäudebereich wird als Grundlage der Flächenbestand der Wohngebäude auf dem Gebiet des Landkreises im Jahr 2010/2011 (Zensus-Daten) – verringert um die Fläche leerstehender Wohnungen – herangezogen. Ausgegangen wird somit davon, dass später errichtete Gebäude aufgrund der geltenden EnEV-Vorgaben kurz und mittelfristig (d.h. bis 2030) über keine wirtschaftlich realisierbaren energetischen Einsparpotenziale verfügen.⁸⁴ Bei der weiteren Betrachtung wird zudem zwischen Einfamilienhäusern und Doppelhaushälften auf der einen Seite und Mehrfamilienhäusern auf der anderen Seite unterschieden. Hier werden die oben erwähnten unterschiedlichen Anforderungen an Primärenergieverbrauchswerte für sanierte Gebäude angewandt. Im Referenzszenario wird von einer

⁸² AgSUE, 2014; Stellberg, 2013; Energie-Sparhaus, 2014, IWU, 2015

⁸³ Dena, 2010

⁸⁴ BMVBS, 2013

jährlichen Sanierungsrate von 1 % ausgegangen. Davon werden 75 % der sanierten Wohngebäude auf das Niveau KfW 100 und 25 % auf das Niveau KfW 70 modernisiert. Zudem wird eine jährliche Modernisierungsrate bei Heizungsanlagen von 3 % unterstellt. Durch letzteres wird eine Einsparung von 10 % des Wärmeverbrauchs eines solchen Haushaltes antizipiert. Im Umweltszenario wird eine Sanierungsrate von 2 % angenommen. Dabei werden 50 % der sanierten Einfamilienhäuser und Doppelhaushälften auf den Standard KfW 100 und jeweils 25 % auf die Standards KfW 70 und KfW 55 verbessert. Bei Mehrfamilienhäusern erreichen 50 % das Niveau KfW 100 und jeweils 25 % KfW 85 bzw. KfW 70. Zudem wird eine jährliche Modernisierungsrate von 6 % bei Heizungsanlagen angenommen. In beiden Szenarien werden die Einsparungen durch Sanierungsmaßnahmen gegenüber dem Verbrauchsstand im Jahr 2010 jeweils für die Zeiträume 2016-2020 sowie 2016-2030 betrachtet. Um die Entwicklungen vor dem Klimaschutzkonzept zu berücksichtigen wird für den Zeitraum 2011-2015 eine pauschale Sanierungsrate von 1 % für beide Gebäudegruppen und für die Heizungssysteme angenommen, wobei die Sanierungen auf das Niveau KfW 100 unterstellt werden. Bei den Verbrauchswerten für das Jahr 2010 werden sowohl reelle als auch klimakorrigierte Verbrauchswerte herangezogen. Die Auswirkungen der beiden Szenarien auf die Verbrauchseinsparungen können aus Tab. 22 entnommen werden. Ersichtlich ist, dass durch eine ambitionierte Sanierungspolitik im Zeitraum 2016-2020 gegenüber dem Stand im Jahr 2010 Einsparungen von über 10 % des Primärenergieverbrauchs realistisch sind bzw. 31 % im Zeitraum 2016-2030. Werden hierzu auch die pauschal angenommenen Sanierungsmaßnahmen im Zeitraum 2011-2015 addiert, kann von Einsparungen in Höhe von bis zu 14,7 % (gegenüber den realen Verbrauchswerten) bis zum Jahr 2020 bzw. bis zu 35,8 % bis zum Jahr 2030 ausgegangen werden. Zu berücksichtigen ist, dass in diese Berechnungen keine Auswirkungen von Einsparungen durch eventuelle Veränderungen im Verbrauchsverhalten oder durch verbesserte Regelungstechnik einfließen (z. B. geringere Einstellung bei der Raumtemperatur, bessere Regelung durch die Installation von Thermostaten mit Zeitschaltfunktion).

Auch die demografische Entwicklung wird in den kommenden Jahren einen relevanten Einfluss auf den Wärmeverbrauch der privaten Haushalte ausüben. Als Grundlage für die weiteren Berechnungen werden existierende Prognosen zur Bevölkerungsentwicklung bis 2030⁸⁵. Demnach soll die Einwohnerzahl bis zum Jahr 2030 auf 221.170 fallen (Abb. 11). Zugleich werden Annahmen zur künftigen Entwicklung der durchschnittlichen Haushaltsgröße getroffen (um -0,004/a). Beide Tendenzen zusammengenommen führen dazu, dass die Anzahl der Haushalte im Jahr 2020 um 4.753 und im Jahr 2030 um 7.701 (gegenüber 2010) fällt.

Werden alle genannten Faktoren addiert (Einsparungen durch Sanierungen im Zeitraum 2011-2015, Einsparungen durch Sanierungen in den jeweiligen Szenarien, Verbrauchsrückgänge bedingt durch die Verringerung der Bevölkerung und Haushalte) kann im Referenzszenario von Einsparungen im Primärenergieverbrauch für die Wärmeversorgung privater Haushalte von etwa 12,9 % im Jahr 2020 (bzw. 12,4 % bei klimakorrigierten Werten) und etwa 25,3 % (bzw. 24,3 %) im Jahr 2030 ausgegangen werden. Im Umweltszenario steigen die potenziellen Einsparungen auf 18 % (bzw. 17,3 %) im Jahr 2020 und 41,2 % (bzw. 39,7 %) im Jahr 2030 (Tab. 22).

⁸⁵ Bevölkerungsprognose, 2014

	Einsparung 2011-2015		Einsparung 2016-2020 gegenüber 2010		Einsparung 2016-2030 gegenüber 2010	
	Reell	Klimakorrig.	Reell	Klimakorrig.	Reell	Klimakorrig.
Ist-Stand	88.441,1 (4,07 %)	70.742,1 (3,82 %)	-	-	-	-
Szenario Referenz	-	-	118.999,4 (5,48 %)	96.730,7 (5,23 %)	343.959,4 (15,84 %)	279.856,8 (15,13 %)
Szenario Umwelt	-	-	229.821,0 (10,58 %)	187.987,5 (10,16 %)	689.466,9 (31,75 %)	563.965,6 (30,49 %)
	2010-2020			2010-2030		
	Reell	Klimakorrigiert	Reell	Klimakorrigiert	Reell	Klimakorrigiert
Verbrauchsrückgang demografisch bedingt	71.833,3 (3,31 %)	61.188,1 (3,31 %)	116.371,6 (5,36 %)	99.126,2 (5,36 %)		
Kumulierte Ergebnisse						
	2010-2020			2010-2030		
	Reell	Klimakorrigiert	Reell	Klimakorrigiert	Reell	Klimakorrigiert
Szenario Referenz	279.273,8 (12,86 %)	228.660,9 (12,36 %)	548.772,1 (25,27 %)	449.725,1 (24,31 %)		
Szenario Umwelt	390.095,4 (17,96 %)	319.917,7 (17,30 %)	894.279,6 (41,18 %)	733.833,9 (39,67 %)		

Tab. 22: Einsparungen im Primärenergieverbrauch der Haushalte für Raumwärme und Warmwasserbereitung, in MWh

Der Gesamtstromverbrauch der privaten Haushalte im Landkreis Vorpommern-Greifswald lag im Basisjahr 2010 bei 425.928,9 MWh, ohne die Einbeziehung von Strom für Raumwärme waren es 391.771,0 MWh. Dies entspricht einem durchschnittlichen Jahresverbrauch von 3.434 kWh bzw. 3.159 kWh ohne Heizstrom pro Haushalt und liegt somit etwa 3,5 % über dem bundesdeutschen Durchschnitt im selben Jahr. Im Weiteren soll der Verbrauchswert ohne Heizstrom berücksichtigt werden, da die Potenzialberechnung im Wärmebereich den Heizstromverbrauch bereits einbezog.

Deutliche Unterschiede bestehen dabei beim Stromverbrauch der Haushalte in unterschiedlichen Gebäudetypen. Dies erklärt zum Teil den im Vergleich zum Bundesdurchschnitt höheren durchschnittlichen Stromverbrauch der Haushalte im Landkreis. So liegt der durchschnittliche Stromverbrauch eines Haushaltes in freistehenden Einfamilienhäusern, die im Landkreis etwa 63 % des Bestandes ausmachen, nach Angaben des BDEW⁸⁶ bei etwa 3.483 kWh/a, in Reihen- und Doppelhäusern bei 2.097 kWh/a, in Mehrfamilienhäusern (unter fünf Stockwerke) bei 2.614 kWh/a und in Hochhäusern bei 3.575 kWh/a (alle Werte ohne Heizstrom). Auch die Wohnungsgröße wirkt sich auf den Stromverbrauch eines Haushaltes aus. Die durchschnittliche Wohnungsfläche stellt ebenfalls einen Faktor dar, der Einfluss auf den Stromverbrauch hat. Da diese im Landkreis unterhalb des Bundeswertes liegt (dieser betrug für das Jahr 2013 91,9 m²), wirkt sich dieser Faktor wiederum positiv auf den Durchschnittsverbrauch aus und schwächt somit die Auswirkungen des hohen Anteils der Einfamilienhäuser ab. Zudem ist der Stromverbrauch stark von der Haushaltsgröße abhängig, wobei mit zunehmender Personenzahl der Pro-Kopf-Verbrauch abnimmt. Dieser liegt nach Berechnungen des BDEW bei einem Einpersonenhaushalt bei durchschnittlich 2.050 kWh/a, bei einem Zweipersonenhaushalt bei 3.440 kWh/a (1.720 kWh/Person), bei einem Dreipersonenhaushalt bei 4.050 kWh/a (1.350 kWh/Person), bei einem Vierpersonenhaushalt bei 4.750 kWh/a (1.188 kWh/Person) und bei einem Fünf- und Mehrpersonenhaushalt bei 5.370 kWh/a (1.074 kWh/Person). Die stetig sinkende

⁸⁶ BDEW, 2016

durchschnittliche Haushaltgröße, die neben veränderten sozialen Gewohnheiten insbesondere auch Ergebnis des demografischen Wandels ist, erhöht somit tendenziell den Gesamtstromverbrauch. Hingewiesen wird jedoch zugleich darauf, dass die Schwankungsbreite bei diesen Zahlen äußerst hoch ist und von der Geräteausstattung und dem Nutzerverhalten abhängt.

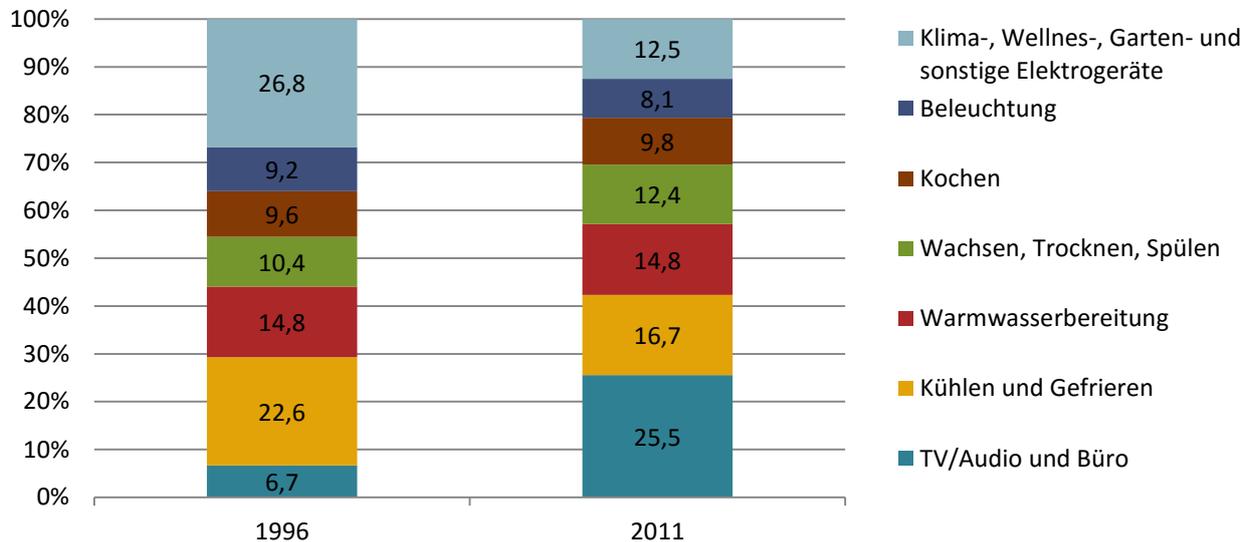


Abb. 57: Aufteilung des Stromverbrauches in privaten Haushalten, in %⁸⁷

Der Stromverbrauch in privaten Haushalten findet in unterschiedlichen Anwendungsbereichen statt, die entsprechend den Angaben des BDEW in Abb. 57 zusammengestellt sind. Beim Vergleich der Jahre 1996 und 2011⁸⁸ ist insbesondere die starke Zunahme des Verbrauchs im Bereich der Unterhaltungselektronik (TV/Audio und Büro) ersichtlich, die insbesondere auf Kosten des Bereiches „Klima-, Wellness-, Garten- und sonstige Elektrogeräte“ stattfand. Hieraus lässt sich zum einen eine zunehmende Ausstattung der Haushalte mit derartigen Elektrogeräten ableiten sowie zum anderen Vermutungen über Veränderungen der Freizeitgestaltung anstellen. Zugenommen hat sowohl die Gerätevielfalt, der Ausstattungsgrad als auch der Bestand. Die Geräte werden zudem größer und leistungsfähiger. Dies trifft insbesondere auf Fernseher zu. Aktuell lässt sich durch die Zunahme von mobilen Geräten jedoch eine partielle Gegenbewegung beobachten, so verbrauchen z. B. Laptops, Tablets, Netbooks weniger Strom als Desktopcomputer. Weiterhin haben sich die Art der Nutzung sowie die Nutzungsdauer verändert. Geräte werden oft parallel benutzt – während des Fernsehens wird mit dem Laptop, Smartphone oder Tablet im Internet recherchiert oder gechattet. Einen deutlichen Rückgang verzeichnete dagegen der Bereich „Kühlen und Gefrieren“ was auf eine Verbesserung der Energieeffizienz der hier zum Einsatz kommenden Geräte hindeutet. Hier zeigen sich zugleich die positiven Auswirkungen der Einführung des Energielabels. Rückgängig ist auch der Verbrauch für Beleuchtung, was ebenfalls Rückschlüsse auf die höhere Energieeffizienz der verwendeten Leuchtmittel erlaubt. Hierbei handelt es sich insbesondere um das stufenweise Auslaufen von ineffizienten Leuchtmitteln aufgrund der europäischen Ökodesign-Richtlinie. So dürfen z. B. seit September 2009 keine matten Leuchtmittel (Glüh- und Halogenlampen) mehr in den Handel gebracht werden, klare Glühlampen liefern ebenfalls stufenweise aus. Die Alternativen, Kompaktleuchtstofflampen sowie LED, sind deutlich sparsamer und zudem langlebiger, wobei deren Preis in den vergangenen Jahren signifikant gefallen ist. Der

⁸⁷ BDEW, 2016

⁸⁸ Nach Angaben des BDEW stieg der durchschnittliche Stromverbrauch der Haushalte (ohne Heizstromverbrauch) in diesem Zeitraum von etwa 3.000 auf etwa 3.090 kWh.

Stromverbrauchsanteil für „Waschen, Trocknen und Spülen“ stieg leicht an, da die Marktsättigung von Wäschetrocknern und Geschirrspülern deutlich angestiegen ist und die Effizienzgewinne der Einzelgeräte vorerst überkompensiert hat. Diese Entwicklung dürfte sich aber kurzfristig umkehren, da mittlerweile der Ersatzbedarf deutlich überwiegt und z. B. bei Wäschetrocknern bereits die Hälfte der verkauften Geräte hocheffiziente Wärmepumpengeräte sind.

Die Warmwasserbereitung hat mit durchschnittlich fast 15 % einen beträchtlichen Anteil am Stromverbrauch der Haushalte. In etwa einem Viertel der Haushalte wird warmes Wasser in Küche und Bad über eine elektrische Warmwasserversorgung bereitgestellt. Ein Vergleich für den Stromverbrauch von Haushalten mit und ohne elektrische Warmwasserbereitung wird in Abb. 58 geboten. Haushalte ohne elektrische Warmwasserbereitung benötigen demnach rund 30 % weniger Strom als Haushalte mit elektrischer Warmwasserbereitung.

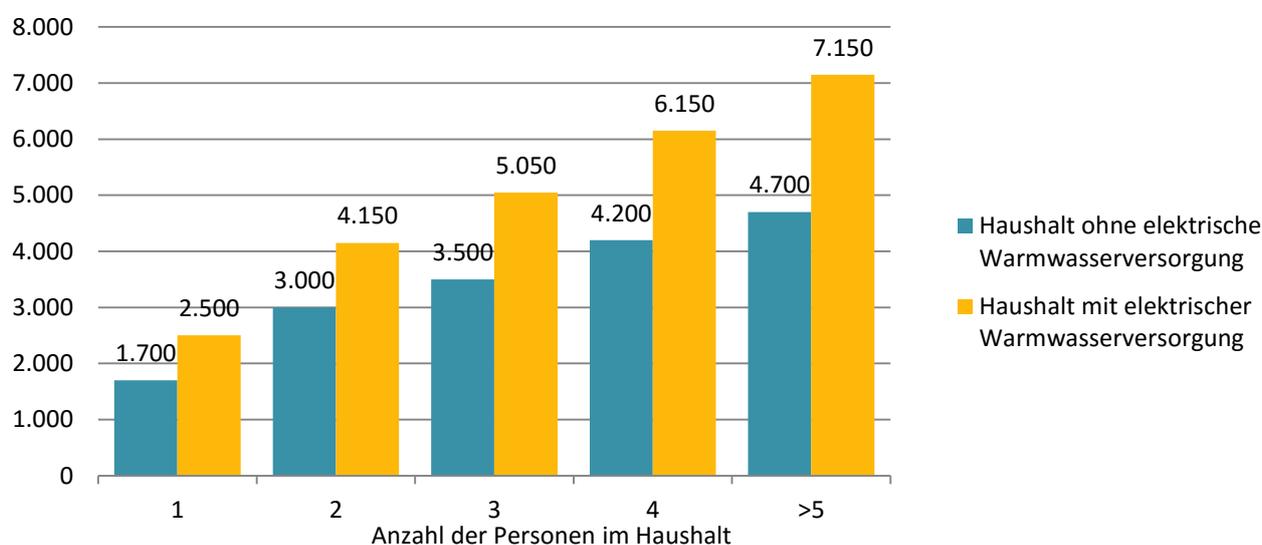


Abb. 58: Durchschnittlicher Stromverbrauch in Haushalten in Abhängigkeit von der Warmwasserversorgung, in kWh⁸⁹

In den einzelnen in Abb. 57 aufgeführten Bereichen lassen sich unterschiedliche jedoch meist beträchtliche Verbrauchssenkungen erzielen. Zum einen weist das Verbrauchs- bzw. Nutzerverhalten ein erhebliches Energieeinsparpotenzial auf, das meist nicht mit Einbußen im individuellen Komfort verbunden ist und oft gänzlich ohne zusätzliche Investitionen (optimale Einstellung der Kühlschranktemperatur, Anpassung der Helligkeitseinstellung von Fernsehgeräten, Vermeidung von Stand-by-Regimen, Kochen mit Deckel usw.) oder durch nur geringfügige Anschaffungen (z. B. schaltbare Steckdosenleisten, sparsame Duschköpfe, LED-Lampen) realisiert werden kann. Hier können durch entsprechende Sensibilisierungsmaßnahmen bereits kurzfristig relevante Einsparungen erreicht werden. Zum anderen können Verbrauchsrückgänge durch die Anschaffung neuer effizienterer Geräte stattfinden (bspw. bei Kühl-Gefrierkombinationen kann durch den Kauf der besten Energielabelklasse gegenüber einem vergleichbaren Gerät aus dem Jahr 2000 eine Verbrauchersparnis von ca. 70 % erreicht werden). Insbesondere bei großen Haushaltsgeräten (Kühlschränke, Waschmaschinen u. ä.) ist der Umtausch jedoch meist an deren natürliche Lebenserwartung, die leicht 10-15 Jahre betragen kann, und die finanziellen Möglichkeiten einzelner Verbraucher gekoppelt. Wichtig ist hier der Hinweis, dass sich die höheren Anschaffungskosten eines effizienteren Gerätes über die Laufzeit seiner Nutzung rechnen, sodass eine entsprechende Sensibilisierung und Aufklärung der Käufer

⁸⁹ BDEW, 2016

langfristig wesentliche Einspareffekte nach sich ziehen kann. Bei einigen Geräten wie z.B. LED-Leuchtmitteln kann die Amortisierung bereits nach einem Jahr eintreten.

Abb. 59 führt die zuvor genannten für den Stromverbrauch privater Haushalte zentralen Faktoren (Wohnungstyp, Haushaltsgröße, Warmwassererzeugung) zusammen und zeigt eine Aufteilung einzelner Haushaltskategorien nach ihren Stromverbräuchen. Auswertungen im Rahmen des Stromspiegels für Deutschland zeigen, dass ein durchschnittlicher 2-Personen-Haushalt in einem Mehrfamilienhaus ohne elektrische Warmwasserbereitung pro Jahr durchschnittlich etwa 800 kWh elektrische Energien einsparen kann. Bei einem 2-Personen-Haushalt in einem Einfamilienhaus können ähnliche Werte erreicht werden. Für Haushalte stehen zudem diverse Beratungsangebote zur Verfügung. Hierzu können sie sich auch Online informieren, beispielsweise unter: <http://www.die-stromsparinitiative.de/beratung/stromcheck/index.html>; <http://www.ganz-einfach-energiesparen.de/>

Gebäudeart	Personen im Haushalt	Verbrauch in Kilowattstunden (kWh) pro Jahr				
		Gering	Niedrig	Mittel	Hoch	Mittelwert
Ein- oder Zweifamilienhaus Warmwasser ohne Strom	1 Person	< 1.500	1.500 – 2.200	2.200 – 3.200	> 3.200	2.700
	2 Personen	< 2.100	2.100 – 3.000	3.000 – 3.600	> 3.600	3.200
	3 Personen	< 2.700	2.700 – 3.500	3.500 – 4.300	> 4.300	4.000
	4 Personen	< 3.000	3.000 – 4.000	4.000 – 5.000	> 5.000	4.400
	5 Personen +	< 3.500	3.500 – 4.900	4.900 – 6.000	> 6.000	5.500
Ein- oder Zweifamilienhaus Warmwasser mit Strom	1 Person	< 1.700	1.700 – 2.600	2.600 – 3.700	> 3.700	3.100
	2 Personen	< 2.500	2.500 – 3.500	3.500 – 4.400	> 4.400	3.900
	3 Personen	< 3.300	3.300 – 4.300	4.300 – 5.600	> 5.600	5.000
	4 Personen	< 3.600	3.600 – 5.000	5.000 – 6.200	> 6.200	5.600
	5 Personen +	< 4.500	4.500 – 6.300	6.300 – 8.500	> 8.500	7.200
Wohnung im Mehrfamilienhaus Warmwasser ohne Strom	1 Person	< 800	800 – 1.300	1.300 – 1.700	> 1.700	1.500
	2 Personen	< 1.400	1.400 – 2.000	2.000 – 2.500	> 2.500	2.200
	3 Personen	< 1.800	1.800 – 2.600	2.600 – 3.300	> 3.300	3.000
	4 Personen	< 2.000	2.000 – 3.000	3.000 – 3.800	> 3.800	3.400
	5 Personen +	< 2.300	2.300 – 3.600	3.600 – 4.700	> 4.700	4.100
Wohnung im Mehrfamilienhaus Warmwasser mit Strom	1 Person	< 1.200	1.200 – 1.800	1.800 – 2.400	> 2.400	2.000
	2 Personen	< 2.000	2.000 – 2.800	2.800 – 3.500	> 3.500	3.200
	3 Personen	< 2.800	2.800 – 3.900	3.900 – 4.700	> 4.700	4.200
	4 Personen	< 3.100	3.100 – 4.400	4.400 – 5.500	> 5.500	5.000
	5 Personen +	< 3.800	3.800 – 5.500	5.500 – 7.000	> 7.000	6.000

Die große Spannweite des Stromverbrauchs deutscher Haushalte erfordert eine detaillierte Differenzierung der Verbrauchsdaten. Die 12,5 Prozent der Haushalte mit den niedrigsten Stromverbräuchen sind in der Kategorie „gering“ zusammengefasst. Die Kategorien „niedrig“ und „mittel“ bilden jeweils 25 Prozent der Haushalte ab. Die restlichen 37,5 Prozent bilden die Kategorie „hoch“.

Abb. 59: Vergleichswerte für den Stromverbrauch nach Haushaltskategorien⁹⁰

Das BMUB spricht unter Annahme eines durchschnittlichen Stromverbrauchs von etwa 3.100 kWh pro Haushalt von einem durchschnittlichen Einsparpotenzial von 1.500 kWh Strom pro Haushalt bis zum Jahr

⁹⁰ Stromspiegel für Deutschland, 2015

2020.⁹¹ Angewandt auf den Verbrauch im Landkreis Vorpommern-Greifswald entspricht dies 47,5 %. Der Gesamtverbrauch würde sich demnach um 186.048 MWh auf 205.723 MWh verringern und somit 1.659 kWh pro Haushalt entsprechen. Dieser Wert kann als technisches Potenzial unterstellt werden und dient zugleich als Richtwert für das Umweltszenario im Jahr 2030. Bei der Berechnung der im Landkreis realistisch erzielbaren Einsparpotenziale wurden auf Grundlage recherchierter Richtwerte zu Effizienzsteigerungen und Einsparmöglichkeiten in verschiedenen Haushaltsbereichen (die Basis bilden insbesondere Angaben der dena und von Verbraucherzentralen) sowie den bestehenden Entwicklungstrends der vergangenen Jahre diverse Annahmen zu den Effizienzgewinnen in den einzelnen Verbrauchsbereichen getroffen. Erzielt werden kann dies durch die Umsetzung verschiedener technischer Maßnahmen bzw. eine kontinuierliche Modernisierung des Gerätebestandes (z. B. Neuanschaffung von Haushaltsgeräten, Austausch von Leuchtmitteln oder Umwälzpumpen). Daneben können auch Abschätzungen über die Auswirkungen eines veränderten Verbrauchsverhaltens gemacht werden (z. B. Minimierung des Stromverbrauchs im Stand-By-Modus durch schaltbare Steckdosenleisten, Kochen im geschlossenen Topf). Die Ergebnisse verdeutlichen, dass das Einsparpotenzial gegenüber dem Verbrauch im Jahr 2010 im Jahr 2020 bei etwa 12 bis 25 % liegt. Im Jahr 2030 können je nach Anstrengung 30 bis 47,5 % eingespart werden. Diese Werte bilden zugleich die Ausgangspunkte für die Berechnungen in einzelnen Szenarien (Tab. 23).

Berücksichtigt man – ähnlich wie im Wärmebereich – den Rückgang der Einwohner- und Haushaltszahl, kann die erzielte Einsparung um den Verbrauchswert der entfallenen Haushalte angepasst werden. Bei den Berechnungen wurde angenommen, dass die entfallenen Haushalte einen Stromverbrauch besitzen, der dem durchschnittlichen Wert der Haushalte in dem jeweiligen Szenario entspricht. (Tab. 23).

	2020	2030
Einsparungen		
Szenario Referenz	47.012,5 (12 %)	117.531,3 (30 %)
Szenario Umwelt	97.942,8 (25 %)	186.091,2 (47,5 %)
Verbrauchsrückgang bedingt durch Einwohnerzahlentwicklung		
Szenario Referenz	13.211,6 (3,37 %)	18.242,5 (4,66 %)
Szenario Umwelt	11.259,9 (2,87 %)	17.026,3 (4,35 %)
Einsparung Kumuliert		
Szenario Referenz	60.224,2 (15,37 %)	135.773,8 (34,66 %)
Szenario Umwelt	109.202,7 (27,87 %)	203.117,6 (51,85 %)

Tab. 23: Einsparpotenziale für den Stromverbrauch (ohne Heizstrom) in privaten Haushalten, in MWh

5.1.2 Einsparpotenzial im Wirtschaftsbereich

Der Endenergieverbrauch des Wirtschafts- und Gewerbesektor im Landkreis Vorpommern-Greifswald betrug im Jahr 2014 1.652.614,94 MWh, davon entfielen 70,2 % bzw. 1.159.837,58 MWh auf Prozessenergie und 492.777,36 MWh auf Raumwärme, Klimatisierung/Raumkühlung und Warmwasser. Der Sektor zeichnet sich durch eine große Heterogenität (vgl. Kap. 3.2 und Abb. 15) aus und umfasst unterschiedlich große Unternehmen und Betriebe in den Kategorien Gewerbe, Handwerk und Handel sowie diverse

⁹¹ BMUB, 2014

Dienstleistungsanbieter. Die enorme Spannweite der Unternehmen und deren Branchenzugehörigkeit erschweren die Berechnungen zu den Einsparpotenzialen, sodass hier ohne spezielle Differenzierungen und unter Berücksichtigung von Durchschnittswerten lediglich grobe Abschätzungen getroffen werden können. Zudem muss darauf hingewiesen werden, dass der Verbrauch in diesem Sektor stark von externen wirtschaftlichen und konjunkturellen Entwicklungen abhängt und somit deutlichen Schwankungen unterliegt. So lag beispielsweise der Endenergieverbrauch im Jahr 2010 12,4 % über dem Niveau des Vorjahres, wogegen der Wert im Jahr 2011 gegenüber dem Vorjahr um 6,9 % fiel.

Die Ergebnisse der qualitativen Recherche zeigen, dass die Unternehmen im Landkreis Vorpommern-Greifswald bereits Anstrengungen zur Reduzierung ihres Energieverbrauchs unternommen und ihre Energieeffizienz in den vergangenen Jahren substantiell erhöhen konnten. Aus Sicht der Unternehmen spielt die Wirtschaftlichkeit ihrer Produktion eine äußerst wichtige Rolle, sodass sie meist eine intrinsische Motivation besitzen durch Optimierungsmaßnahmen steigende Preisbewegungen abzufedern bzw. ihre Rentabilität zu verbessern. Dennoch sind Sensibilisierungsmaßnahmen seitens der Politik und Verwaltung weiterhin erwünscht, wobei die meisten Unternehmen im Landkreis Vorpommern-Greifswald die Voraussetzungen erfüllen um staatlich geförderte Energieberatungsmaßnahmen in Anspruch nehmen zu können. Vor diesem Hintergrund werden im weiteren Verlauf einige Hinweise zu Beratungsmöglichkeiten gemacht.

Die Einsparpotenziale im Wirtschaftssektor sind beträchtlich. Nach Angaben der dena können Betriebe im Bereich der Informationstechnologien häufig Einsparungen von bis zu 75 % beim Verbrauch erreichen, bei der Beleuchtung sind es häufig bis zu 70 %, bei Pumpensystemen, Prozesswärme sowie Kälte- und Kühlwasseranlagen sind es jeweils bis zu 30 %, bei der Lüftungstechnik bis zu 25 %, bei der Druckluft bis zu 50 % und bei der Gebäudehülle bis zu 80 %. Erhebliche Einsparungen können zudem durch die Einführung eines zertifizierten Energiemanagements erfolgen. Allein durch organisatorische Maßnahmen können Unternehmen in den ersten Jahren nach der Einführung des Energiemanagements durchschnittlich bis zu 10 % sparen. Investive Maßnahmen auf der Basis des betrieblichen Energiemanagements können neben hohen Kapitalrenditen auch – je nach Ausgangslage – Einsparungen von bis zu 25 % zusätzlichen Prozent erzielen. Erhebliches Optimierungspotenzial besteht zudem durch den Einbau von BHKW-Anlagen oder die Nutzung erneuerbarer Energien.⁹² Vor dem Hintergrund dieser Einzeleinsparpotenziale kann unter Berücksichtigung der Schätzungen des BMUB von einem kumulierten Energieeinsparpotenzial im Wirtschaftssektor von etwa 40 % ausgegangen werden.⁹³ Die Umsetzung und Finanzierung der dazu führenden Maßnahmen kann sowohl in Eigenregie des jeweiligen Unternehmens erfolgen, oder an externe Dienstleister mit entsprechenden Knowhow delegiert werden. Die Rolle dieses als Contracting bezeichneten Vorgehens für eine möglichst zeitnahe Realisierung der Effizienzpotenziale wird von der Bundesregierung anerkannt. Vor diesem Hintergrund werden hierzu im Folgenden einige Hinweise geboten.

Zu beachten sind auch Möglichkeiten zur Nutzung von Synergien insbesondere in Gewerbegebieten, z. B. in Form der Verwendung von anfallender Prozesswärme einzelner Industriebetriebe für die Energieversorgung naheliegender Verbraucher oder durch die Schaffung von Verbundlösungen auf Basis von BHKW und Nahwärmenetzen. Auch die verstärkte Einbindung von erneuerbaren Energien zur Wärme- aber auch Stromversorgung stellt eine wichtige Komponente dar, die zur Optimierung der Energieversorgung eingesetzt

⁹² Dena, 2013

⁹³ BMUB, 2013

werden muss. Auch hier sind Verbundlösungen zu beachten, z. B. indem ungenutzte Dachflächen eines Betriebes für Nachbarfirmen zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus besteht erhebliches Lernpotenzial durch Erfahrungsaustausch. Vor diesem Hintergrund sind betriebsübergreifende Lösungen auf Ebene von Gewerbegebieten oder deren Teilen sowie eine verstärkte Vernetzung von Unternehmen zum Zwecke des Informationsaustauschs anzustreben. Die Bildung von Netzwerken kann derartige Lösungen fördern. Aus diesem Grund werden im weiteren Verlauf Hinweise zur Initiative Energieeffizienz-Netzwerke der Bundesregierung gemacht. Der kommunalen Verwaltung bzw. lokalen Stadtwerken kann hierbei eine koordinierende Rolle zukommen.

In Tab. 24 werden zwei Szenarien zur Entwicklung der Einsparpotenziale im Wirtschaftssektor dargestellt. Das Referenzszenario unterstellt eine kontinuierlich fortlaufende Entwicklung im Bereich der Energieeffizienz im Wirtschaftsbereich, die dem Trend des Bilanzierungszeitraums entspricht. Gegenüber dem Basisjahr 2010 würden sich in diesem Fall Einsparungen von etwa 6 % im Jahr 2020 und etwa 12 % im Jahr 2030 ergeben. Um das vom BMUB geschätzte Einsparpotenzial von 40 % im Jahr 2030 zu erreichen, ist eine jährliche Effizienzsteigerung von 2 % gegenüber dem Basisjahr 2010 notwendig. Dies entspricht einer erheblichen Verbesserung der bisherigen Effizienzsteigerungsrate und bildet die Rahmenvorgaben des Umweltszenarios. Um eine derartige Steigerung zu erreichen, muss es zum verstärkten Einsatz effizienter Technologien und konsequenter Nutzung der Abwärme kommen. Betriebsübergreifende energetische Lösungen müssen hierbei ebenfalls stärker beachtet werden.

	2020	2030
Referenz	98.199 (6,0 %)	117.405 (12,0 %)
Umwelt	328.109 (20 %)	656.219 (40 %)

Tab. 24: Szenarien zu Einsparpotenzialen im Wirtschaftssektor, in MWh

Die Energieberatung stellt einen elementaren Baustein des von der Bundesregierung ausgerufenen Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE). Zu den weiteren beiden gehören die gezielte Förderung von Effizienzinvestitionen und die Anforderung an große Unternehmen zur Durchführung von Energieaudits sowie die Etablierung von Standards für Neuanlagen und Neubauten.

Energieberatung

Die Energieberatung stellt ein wichtiges Instrument dar, um in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) durch qualifizierte und unabhängige Beratung Informationsdefizite abzubauen und Energiesparpotenziale im eigenen Betrieb zu erkennen und Energieeinsparungen zu realisieren. Die Energieberatung soll dabei wirtschaftlich sinnvolle Energieeffizienzpotenziale in den Bereichen Gebäude und Anlagen als auch beim Nutzerverhalten aufzeigen. Bei den geförderten Energieberatungen handelt es sich um hochwertige Energieaudits im Sinne der EU-Energieeffizienzrichtlinie. Darüber hinaus soll auch die Umsetzung der aufgedeckten Einsparpotenziale bis hin zur Inbetriebnahme von Maßnahmen durch Energieberater begleitet werden, um die Umsetzungsquote weiter zu erhöhen.

Antragsberechtigt sind kleine und mittlere Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft und des sonstigen Dienstleistungsgewerbes sowie Angehörige der Freien Berufe mit Sitz und Geschäftsbetrieb in Deutschland, die weniger als 250 Personen beschäftigen und einen Jahresumsatz von nicht mehr als 50 Millionen Euro oder eine Jahresbilanzsumme von nicht mehr als 43 Millionen Euro haben. Für Unternehmen mit jährlichen

Energiekosten über 10.000 Euro, beträgt die Zuwendung 80 % der förderfähigen Beratungskosten einschließlich einer eventuell in Anspruch genommenen Umsetzungsberatung, jedoch maximal 8.000 Euro. Für Unternehmen mit jährlichen Energiekosten von maximal 10.000 Euro, beträgt die Zuwendung 80 % der förderfähigen Beratungskosten einschließlich einer eventuell in Anspruch genommenen Umsetzungsberatung, jedoch maximal 1.200 Euro. (weiterführende Informationen unter: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieberatung_mittelstand/index.html; <http://www.mittelstand-energiewende.de/>)

Energienetzwerke

Ein wichtiges Element, dass zur Steigerung der Energieeffizienz und Verringerung des Energieverbrauchs beitragen und zugleich einen Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen u.a. über Best-Practice-Beispiele fördern soll, stellt die Initiative Energieeffizienz-Netzwerke. Am 3. Dezember 2014 haben Vertreter der Bundesregierung und der führenden Verbände und Organisationen der deutschen Wirtschaft die Vereinbarung über die Einführung von Energieeffizienz-Netzwerken unterzeichnet. Die Vereinbarung verfolgt das Ziel, die Initiierung und Durchführung von rund 500 neuen Energieeffizienz-Netzwerken von Unternehmen bis Ende 2020 zu unterstützen und nach Kräften zu fördern. Die Bundesregierung geht auf Basis bisheriger Erfahrungen mit bestehenden oder bereits abgeschlossenen Energieeffizienz-Netzwerken in Deutschland davon aus, dass die Initiierung und Durchführung von 500 zusätzlichen Netzwerken zu Einsparungen von bis zu 75 PJ Primärenergie bzw. 5 Mio. t THG-Emissionen bis zum Jahr 2020 führen kann.

Ein Energieeffizienznetzwerk dient als Rahmen für einen längerfristigen energiefachlichen Erfahrungsaustausch von Unternehmen oder Standorten eines Unternehmens untereinander und ggf. mit externen Fachleuten und sollte in der Regel aus 8 bis 15, mindestens jedoch 5 Teilnehmern bestehen. Das Netzwerk wird von einem Netzwerkträger initiiert, der das Netzwerk auch im Folgenden organisatorisch unterstützt. Das Effizienznetzwerk kann branchenübergreifend, branchenintern, regional oder überregional aufgebaut sein. Dabei spielen die Größe, der Wirtschaftszweig oder die Organisationsform der Teilnehmer keine Rolle.

Erfahrungen zeigen, dass die Zusammenarbeit in Netzwerken besonders erfolgsversprechend ist, wenn sich Unternehmen verschiedener Branchen zusammenschließen (z. B. in einem Industriepark). Dies kann zudem ggf. die Möglichkeit eröffnen, Effizienzpotenziale entlang von Wertschöpfungsketten zu identifizieren und zu heben. Dieser Prozess kann zum Beispiel unterstützt werden durch Gebietskörperschaften des öffentlichen Rechts (Kommunen, Landkreise), kommunale EVU und sonstige Energieunternehmen, Verbände, Organisationen oder Kammern der Wirtschaft, Dienstleister oder Energieagenturen, die u. a. als Netzwerkträger interessierte Unternehmen zusammenbringen. Der Landkreis Vorpommern-Greifswald kann hierbei eine wichtige Initiativrolle einnehmen.

Bei der Gründung des Netzwerks wird auch die geplante Dauer vereinbart. Diese liegt in der Regel zwischen 2 und 3 Jahren. Denn zum einen ist dies ein Zeitraum, der erfahrungsgemäß für die gemeinsame Vertiefung des Energieeffizienz-Fachwissens in Verbindung mit der Praxis in den Unternehmen mindestens erforderlich ist. Zum anderen hat sich gezeigt, dass die Unternehmen Entscheidungen über Effizienz-Investitionen häufig erst im 2. oder 3. Jahr treffen. Abweichungen sind jedoch möglich.

Das Netzwerk wird durch einen fachkundigen Moderator bei der Formulierung des Netzwerkziels und organisatorischen Tätigkeiten wie der Vor- und Nachbereitung von Netzwerktreffen unterstützt. Die

Moderation kann durch einen Netzwerkträger, einen Vertreter eines teilnehmenden Unternehmens oder eine beauftragte dritte Person erfolgen.

Ergebnisse aus Netzwerke-Projekten zeigen, dass die teilnehmenden Unternehmen ihre Energieeffizienz nach drei bis vier Jahren im Vergleich zum Branchendurchschnitt deutlich stärker verbessern und ihre Energieproduktivität doppelt so schnell wie der Branchendurchschnitt erhöhen konnten.

Energie-Contracting

Zunehmende Bedeutung im Bereich der Steigerung der Energieeffizienz wird auch seitens der Bundesregierung verschiedenen Contracting-Modellen zugeschrieben. Energie-Contracting kann als eine Form von Outsourcing betrachtet werden, da solche Leistungen wie Planung und Beauftragung technischer Verbesserungen, die traditionell von einem Unternehmen selbst durchgeführt worden wären, auf eine externe Firma übertragen werden. Letztendlich bietet dieses Betriebsmodell eine Möglichkeit Investitionen vorzuziehen und Kosten zu verlagern. Contracting ist ein Betriebs- und Finanzierungsverfahren zur Bereitstellung gebäudespezifischer Energiedienstleistungen. Diese Verfahren zielen auf Energieeinsparung und Kostensenkung durch Modernisierung und Optimierung notwendiger Funktionen von Anlagen oder gesamten Gebäuden ab. Als Contracting bezeichnet man die zeitlich und räumlich abgegrenzte Übertragung von Aufgaben der Energiebereitstellung und Energielieferung auf einen Dritten, der im eigenen Namen und auf eigene Rechnung handelt. (Definitionen nach DIN 8930-5). Als Contractor werden hierbei Unternehmen bezeichnet, welches eigenständig, gewerbliche Contracting-Projekte durchführen. Der Auftraggeber bzw. Contracting-Nehmer nimmt die Contracting-Leistungen in Anspruch. Es werden vier verschiedene Contracting-Varianten in ihren reinen Ausprägungen unterschieden:

- *Energieliefer-Contracting*

Beim Energieliefer-Contracting verfolgt der Energie-Nutzer das Ziel, auf bequeme und wirtschaftliche Art und Weise fertige, also sofort einsetzbare Nutzenergieformen wie Wärme, Kälte, Dampf, Druckluft oder Strom geliefert zu bekommen. Hier liegt der gesamte Prozess von Planung, Errichtung, Finanzierung, Betriebsführung und Instandhaltung in der Verantwortung des Contractors. Vorhaben, bei denen es um Energieliefer-Contracting geht, werden auch als "Anlagen-Contracting" oder "Nutzenergie-Lieferung" bezeichnet. Die Leistungsvergütung besteht aus dem Entgelt für die bezogene Nutzenergie, die Vorhaltung der Energieerzeugungsanlage und die Abrechnung.

- *Einspar-Contracting*

Der wirtschaftliche Leitgedanke des Einspar-Contracting ist die maximale Energie- und damit Kostenreduktion im Vergleich zu bisherigen Verbrauchsmengen- und -kostenstrukturen. Der Contractor verantwortet die gewerkübergreifende Optimierung der Gebäudetechnik und des Anlagenbetriebs. Es handelt sich um ein spezialisiertes Energiedienstleistungsunternehmen, das in enger Partnerschaft mit dem Gebäudeeigentümer bzw. Gebäudebetreiber, langfristige Projekte (meist 7-10 Jahre) realisiert, um nachhaltige Energieeinsparungen zu erreichen. Der Contractor plant, realisiert und finanziert individuell auf die Liegenschaft zugeschnittene technische und organisatorische Maßnahmen, die zu einer Einsparung beim Energieverbrauch führen. Die Energiekosteneinsparung, die so erzielt wird, garantiert der Contractor vertraglich. Einspar-Contracting wird teilweise auch als "Performance-Contracting" und "Energie-Einspar-Contracting" bezeichnet. Die Leistungsvergütung besteht aus einem Entgelt, dessen Höhe sich aus der erzielten Einsparung im Verhältnis zu einem Referenzniveau (Baseline) bestimmt.

- *Finanzierungs-Contracting*

Das handelt sich Vorhaben, bei denen der Contractor eine für die Energieversorgung eines Gebäudes eingesetzte Anlage plant, finanziert und errichtet. Wesentliches Merkmal ist hierbei, dass der Contracting-Nehmer bzw. der Nutzer/Immobilieigentümer die Anlage auf eigenes Risiko betreibt. Er trägt das technische sowie wirtschaftliche Risiko des Anlagenbetriebes, kann dieses aber über Teil- oder Vollwartungsverträge sowie versicherungstechnisch auf Dritte verlagern. Anwendung findet diese seltene Contracting-Variante zumeist bei technischen Anlagen des gewerblichen Bestands- oder Neubaus. Die Leistungsvergütung besteht aus einem Entgelt für die Anlagenbereitstellung.

- *Technisches Anlagenmanagement*

Das Ziel dieser Contracting-Form ist die Optimierung der Betriebskosten bei Funktions- und Werterhalt der technischen Anlagen. Es beschränkt sich darauf, dass der Unternehmer für den Anlageneigentümer Aufgaben wie das Bedienen, Überwachen, Reparieren und Instandhalten von Energieanlagen übernimmt. Eigentümer der Energieerzeugungsanlage ist nicht der Contractor. Die Leistungskomponenten des Contractors sind das Bedienen (Betätigen, Überwachen, Störungsbehebung) und das Instandhalten (Inspektion, Warten, Instandsetzen) für abgegrenzte technische Gewerke oder Anlagen. Technisches Anlagenmanagement ist damit mit einem Wartungsvertrag zu vergleichen, weshalb es auch als "Betriebsführungs-Contracting" oder „Technisches Facility-Management“ bezeichnet wird. Die Leistungsvergütung besteht aus einem zeitraumbezogenen Entgelt oder aus einem Entgelt nach Aufwand (Arbeitszeit und Material).

Die Bundesregierung fördert durch die BAFA das Energiespar-Contracting. Wobei sowohl die Orientierungsberatung als auch die Umsetzungsberatung gefördert werden. Antragsberechtigt sind Kommunen, sich mehrheitlich in kommunalem Eigentum befindliche Unternehmen und Einrichtungen, gemeinnützige Organisationen und anerkannte Religionsgemeinschaften sowie kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Die Antragsteller müssen Eigentümer der Immobilien und Liegenschaften sein, die Beratungsgegenstand sein sollen, und deren Energiekosten mindestens 100.000 Euro inklusive Mehrwertsteuer betragen. Zur Erreichung der Energiekostengrenze besteht auch die Möglichkeit eines sog. „Poolings“. Das Förderprogramm soll einige Hürden beseitigen, die potenzielle Interessenten daran hindern, Energiesparprojekte mittels Contracting umzusetzen. In einem ersten Arbeitsschritt werden deshalb die Liegenschaften und Anlagen der Auftraggeber von einem Experten dahingehend geprüft, ob Sie sich grundsätzlich für Effizienzmaßnahmen im Zuge von Contracting eignen, und Empfehlungen über die Wahl des potenziell zielführendsten Energiesparmodells abgegeben. Aufbauend auf dieser Analyse erfolgt in einem zweiten Schritt entweder die professionelle Unterstützung bei der Umsetzung eines Energiespar-Contracting-Projektes oder, sofern sich dieses als nicht geeignet erweist, bei der Ausschreibung anderer Contracting-Modelle.

Förderfähig sind je Antragsteller und Standort eine Orientierungsberatung und entweder eine Umsetzungsberatung oder eine Ausschreibungsberatung, welche jeweils durch einen vom BAFA zugelassenen Projektentwickler durchgeführt werden müssen. Die Orientierungsberatung soll dem Antragsteller anhand einer Erstanalyse der vorhandenen Immobilien, Liegenschaften oder Anlagen das Energiespar-Contracting und das Energieliefer-Contracting mit ihren Anwendungsmöglichkeiten sowie ihren

Vor- und Nachteilen in einem Überblick darstellen und ihm Entscheidungshilfen hinsichtlich der Wahl der genannten Modelle im Vergleich zu einer Eigendurchführung bieten (Förderung beträgt 80 % der zuwendungsfähigen Beratungsausgaben (Nettoberaterhonorar), maximal 2.000 Euro.). Im Rahmen der Umsetzungsberatung soll der Projektentwickler dem Antragsteller bei der Umsetzung eines Energiespar-Contracting-Projekts beratend und unterstützend zur Seite stehen. (Für Kommunen, Unternehmen und Einrichtungen, die sich mehrheitlich in kommunalem Eigentum befinden, sowie gemeinnützige Organisationen und Religionsgemeinschaften, beträgt die Förderung 50 % der zuwendungsfähigen Beratungsausgaben (Nettoberaterhonorar), maximal 12.500 Euro. Für kleine und mittlere Unternehmen 30 % der zuwendungsfähigen Beratungsausgaben (Nettoberaterhonorar), maximal 7.500 Euro). Im Rahmen der Ausschreibungsberatung soll der Projektentwickler den Antragsteller bei der Erstellung einer Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung eines Contracting-Projekts, das kein Energiespar-Contracting-Projekt ist, unterstützen (30 % der zuwendungsfähigen Beratungsausgaben (Nettoberaterhonorar), maximal 2.000 Euro). (weiterführende Informationen unter: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting_beratungen/index.html).

Hinweise zu weiteren Fördermöglichkeiten

Neben der Beratung und dem Informationsaustausch stellt die Investitionsförderung einen weiteren zentralen Baustein der Energieeffizienzstrategie der Bundesregierung. Mittlerweile bestehen zahlreiche Förderprogramme und Initiativen, die kontinuierlich angepasst werden. Aufgrund dieser Fluktuation und der Breite des Angebotes sollen hier lediglich beispielhafte Förderprogramme (Tab. 25) und einzelne zentrale Träger genannt werden: BAFA (http://www.bafa.de/bafa/de/das_bafa/index.html), KfW (<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/index-2.html>), Projektträger Karlsruhe (<http://www.ptka.kit.edu/560.php>), für kommunale Unternehmen oder unternehmen mit mehrheitlich kommunaler Beteiligung bieten sich zudem zahlreiche Möglichkeiten im Rahmen der Kommunalrichtlinie.⁹⁴ Kleine und mittlere agrargewerbliche Handels- und Dienstleistungsunternehmen, Unternehmen der Ernährungswirtschaft, des Ernährungshandwerks und forstwirtschaftliche Unternehmen haben die Möglichkeit sich um zinsgünstige Darlehen bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank zu bewerben (www.rentenbank.de). Weitere Fördermöglichkeiten bestehen seit dem 1.1.2016 im Rahmen des innerhalb des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz neu aufgelegten Bundesprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Landwirtschaft und Gartenbau. Auf Landesebene bestehen für Unternehmen Fördermöglichkeiten in zahlreichen Bereichen im Rahmen der Klimaschutzförderrichtlinie Unternehmen (KliFöUntRL M-V). Gefördert werden Maßnahmen, die direkt oder indirekt zu Einsparungen von Treibhausgasen führen. Hierunter zählen Aktivitäten zur Nutzung erneuerbarer Energien, Steigerung der Energieeffizienz oder Energieeinsparung (<https://www.lfi-mv.de/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/index.html>).

BAFA
Förderung von Beratungen zum Energiespar-Contracting
Energieberatung im Mittelstand
Kommunale Energieberatung / Netzwerke Kommunen
<ol style="list-style-type: none"> 1. Energieeffizienz-Netzwerke für Kommunen 2. Sanierungskonzept und Neubauberatung für Nichtwohngebäude 3. Energieanalyse von Abwasseranlagen

⁹⁴ Richtlinie, 2015

Förderung von Energiemanagementsystemen
Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt ⁹⁵ (in einzelnen Fällen inkl. Bereitstellen von Prozesswärme) Förderung durch Investitionszuschüsse <ol style="list-style-type: none"> 1. Solarkollektoren 2. Kleine Biomasse-Anlagen (Pellet, Hackschnitzel, Scheitholz), 3. Effiziente Wärmepumpen 4. Maßnahmen zur Visualisierung des Ertrages Erneuerbarer Energien Programmteil Premium (Zinsverbilligungen und Tilgungszuschüsse) <ol style="list-style-type: none"> 5. Große Biomasse-Anlagen (über 100 kW) 6. Tiefengeothermieanlagen 7. Große effiziente Wärmepumpen 8. Nahwärmenetze 9. Große Solarkollektoranlagen 10. Große Wärmespeicher 11. Biogasleitungen für unaufbereitetes Biogas Zusatzförderung <ol style="list-style-type: none"> 12. Gebäudeeffizienz-zuschuss
Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) - Heizungsaustausch mit gleichzeitiger Verbesserung der Energieeffizienz
Optimierung bereits geförderter Anlagen
Förderung von Klima- und Kälteanlagen
Kraft-Wärme-Kopplung <ol style="list-style-type: none"> 1. Zuschuss für Mini-KWK-Anlagen 2. Stromvergütung für KWK-Anlagen nach dem KWKG 3. Förderung von Wärme- und Kältenetzen nach dem KWKG 4. Wärme- und Kältespeicher
Förderung von Querschnittstechnologien
Karlsruher Institut für Technologie ⁹⁶
Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse
KfW
230 BMUB-Umweltinnovationsprogramm (innovative großtechnische Pilotvorhaben und unterschiedlichen Bereichen)
240 Umweltprogramm (Investitionen in Umweltschutz und Nachhaltigkeit, wenn diese Material und Ressourcen einsparen, Luftverschmutzungen, Geruchsemissionen, Lärm und Erschütterungen vermindern oder vermeiden, Abfall vermeiden, behandeln und verwerten, Abwasser reinigen, vermindern oder vermeiden, Boden und Grundwasser schützen, Altlasten bzw. Flächen sanieren, mit Biomethan, Erdgas oder Hybrid betriebene Fahrzeuge oder Elektrofahrzeuge anschaffen, emissions- und lärmarme Fahrzeuge anschaffen, Ladestationen für Elektrofahrzeuge oder Betankungsanlagen für Wasserstoff errichten)
270 Erneuerbare Energien – Standard (Stromerzeugen und nachhaltig nutzen) (Anlagen zur Nutzung EE-Energien, KWK, Batteriespeicher))
271 Erneuerbare Energien – Premium (große Solarkollektoren, große Anlagen zur Verbrennung fester Biomasse, Wärmenetze, Biogasleitungen, große Wärmespeicher, große effiziente Wärmepumpen, KWK)
272 Erneuerbare Energien – Premium - Tiefengeothermie
273 Offshore-Windenergie

⁹⁵ <http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/suche.html?get=6cc0fb1c584e403c18c16cc8e5913fb2;views;document&doc=7739&typ=RL>

⁹⁶ <http://www.ptka.kit.edu/560.php>

275 Erneuerbare Energien – Speicher (stationäre Batteriespeichersysteme in Verbindung mit Photovoltaik-Anlagen)
276, 277, 278-Energieeffizienzprogramm – Energieeffizient Bauen und Sanieren
291 Konsortialkredit Energie und Umwelt (Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz, Sanierung und Neubau von energieeffizienten Nichtwohngebäuden, innovative Vorhaben, Ausbau und Nutzung von EE, Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz)
292 Energieeffizienzprogramm – Produktionsanlagen/-prozesse (Modernisierungs- oder Neuinvestitionen u.a. Maschinen, Anlagen und Prozesstechnik, Druckluft, Vakuum und Absaugtechnik, elektrische Antriebe und Pumpen, Prozesskälte und Prozesswärme, Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung für Produktionsprozesse, Mess-, Regel- und Steuerungstechnik, Informations- und Kommunikationstechnik, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen)
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Bundesprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Landwirtschaft und Gartenbau <ol style="list-style-type: none"> 1. Modernisierung (Anlagen in Gebäuden, inkl. Beleuchtung) 2. Neubau (Niedrigenergiegebäude für pflanzliche Erzeugung) 3. Beratung
Landes Förderinstitut Mecklenburg-Vorpommern
Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Umsetzung von Klimaschutz-Projekten in wirtschaftlich tätigen Organisationen <ol style="list-style-type: none"> 1. Investive Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Verbesserung der Energieeffizienz, die über den gesetzlichen Standard hinausgehen, insbesondere <ol style="list-style-type: none"> a. Abwärmenutzung, b. Direkte Einsparung von Strom und Wärme (z. B. Lichtlenksysteme, Beleuchtung, Energieeffizienzsteigerung in Prozessen, Systeme zur energetischen Prozessoptimierung). 2. Investive Maßnahmen zum Einsatz regenerativer Energien zur Wärmenutzung, insbesondere <ol style="list-style-type: none"> a. Sonnenenergienutzung b. Biomasse c. oberflächennahe Geothermie 3. Infrastrukturmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere <ol style="list-style-type: none"> a. Speicherung von Wärme und Strom, b. nahwärme- und regionale Grüngasnetze c. Wasserstoff-Infrastrukturmaßnahmen 4. Investive Maßnahmen zum Einsatz alternativer nichtfossiler Kraftstoffe und Antriebe, Brennstoffzelltechnik, Elektromobilität 5. Innovative Projekte zur Nutzung von Energieeffizienzpotenzialen und erneuerbaren Energien 6. Vorplanungsstudien zur Vorbereitung von investiven Maßnahmen, Energiemanagementuntersuchungen 7. Planungsleistungen investiver Maßnahmen

Tab. 25: Beispiele für Förderprogramme für Unternehmen

5.1.3 Einsparpotenzial im Bereich kreiseigener Infrastruktur

Die betrachteten kreiseigenen Liegenschaften und die öffentliche Infrastruktur (Straßenbeleuchtung und Ampeln) waren im Jahr 2014 für einen Endenergieverbrauch in Höhe von 12.057,79 MWh verantwortlich. Auf die Liegenschaften entfielen 12.045,69 MWh, wovon wiederum 1.767,77 MWh auf Strom (ohne Heizstrom) und 10.277,92 MWh auf Raumwärme und Warmwasser zukamen. Lediglich 12,1 MWh wurden durch die öffentliche Infrastruktur verbraucht, davon 4.055 kWh durch Ampeln und 8.045 kWh durch die Straßenbeleuchtung.

Die Berechnung der Einsparpotenziale für die betrachteten kreiseigenen Liegenschaften beruht auf dem Abgleich der ermittelten Energieverbrauchskennzahlen für den Strom- und Wärmeverbrauch mit Benchmark-Werten für Gebäude der entsprechenden Kategorie. Die Kategorisierung erfolgt auf Basis des Bauwerkzuordnungskataloges der ARGE-Bau. Die Kennzahlen für die kreiseigenen Liegenschaften wurden entsprechend der Hinweise zum methodischen Vorgehen in der „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ des BMWi und BMUB⁹⁷ ermittelt. Als Benchmark-Werte wurden zum einen Vergleichswerte nach § 19 Absatz 4 EnEV, die bei der Ausstellung von Energieausweisen für bestehende Nichtwohngebäude auf der Grundlage des erfassten Energieverbrauchs zu verwenden sind, sowie Richt- und Mittelwerte der VDI 3807 herangezogen.

Bei den VDI-Werten handelt es sich um tatsächlich gemessene Werte. Sie dienen vorzugsweise als Orientierungshilfe bei der Bewertung der Qualität von bestehenden Gebäuden und Anlagen beim Energieverbrauch. Sie eignen sich deswegen sehr gut zur tatsächlichen Einstufung des Ist-Zustandes der Kreisgebäude, da die Richtlinie explizite Hinweise zur Bewertung und Einschätzung der reell berechneten Verbrauchswerte anhand der Richt- und Mittelwerte enthält. Eine ähnliche Einstufungssystematik wird von der EnEV für Nichtwohngebäude im Bestand nicht geboten. Zudem weist die VDI eine deutlich kleinteiligere Kennwertkategorisierung auf, wodurch die Liegenschaften präziser zugeordnet werden können.

- Der VDI-Mittelwert stellt nicht das arithmetische Mittel, sondern den Modalwert dar.⁹⁸ Der Modalwert ist der Wert einer Verteilung, für den die dichteste Häufung vorliegt; das heißt, er ist der Wert, der in einer Verteilung am häufigsten vorkommt.
- Der VDI-Richtwert stellt einen Wert dar, der dem unteren Quartilmittelwert entspricht. Der untere Quartilmittelwert ist das arithmetische Mittel der unteren 25 % der aufsteigend sortierten Kennwerte (arithmetischer Mittelwert des besten Viertels).

Entsprechend den Hinweisen in der VDI ist der Richtwert bei der Durchführung von Energieeinsparungsmaßnahmen anzustreben. Aufgrund seiner empirischen Ermittlung ist er jedoch nicht bei allen Gebäuden mit gleicher Wirtschaftlichkeit erreichbar.

Mit der Differenz des Verbrauchskennwerts eines Gebäudes zum maßgeblichen Richtwert kann eine Einsparoption abgeschätzt werden. Ob und in welchem Umfang die Einsparoption wirtschaftlich erschlossen werden kann, muss Gegenstand vertiefter Untersuchungen sein. Das wirtschaftliche Optimum kann im Einzelfall niedriger oder höher liegen. Für die Bewertung der tatsächlich ermittelten Kennwerte wird in der VDI folgende Skala vorgeschlagen.

Bewertung	Kennwert (Istwert)
Sehr gut	≤ Richtwert
Gut	> Richtwert und ≤ Mittelwert
Befriedigend	> Mittelwert und ≤ 1,25 x Mittelwert
Schlecht	> 1,25 x Mittelwert

Tab. 26: Bewertungsskala für Verbrauchskennwerte nach VDI

⁹⁷ BMWi/BMUB, 2015

⁹⁸ Die Verwendung des arithmetischen Mittelwerts für ein Kollektiv von Verbrauchswerten führt in der Regel zu einem überhöhten Orientierungswert, weil vielfach eine schiefe Häufigkeitsverteilung klassifizierter Verbrauchskennwerte vorliegt.

Tab. 28 und Tab. 29 zeigen einen Vergleich der für die einzelnen Liegenschaften ermittelten Energieverbrauchskennzahlen für Strom und Wärme mit den Benchmark-Werten nach VDI und EnEV sowie die darauf aufbauende Berechnung der Einsparpotenziale für die verbrauchte Energiemenge sowie die anfallenden Kosten (netto). Das in der Tabelle dargestellte Verbrauchseinsparpotenzial bezieht sich auf den Vergleich der Benchmark-Werte mit dem ermittelten klimabereinigten Durchschnittsverbrauch. Die Berechnung der Kosteneinsparung erfolgte durch das Multiplizieren des errechneten Einsparpotenzials mit den Preisen des Jahres 2014.

Insgesamt schneiden beim Stromverbrauch acht der betrachteten Objekte schlecht, elf befriedigend, 14 gut und drei sehr gut ab. Bei den drei Objekten, die bei der Auswertung des Stromverbrauches sehr gut abgeschnitten haben ist zu bedenken, dass das Museum der FTZ Pasewalk nur einen sehr geringen Publikumsverkehr aufweist und das Internat/Wohnheim der FTZ Pasewalk fremdvermietet ist und somit nicht in die nähere Betrachtung einbezogen werden konnte. Die Auswertung des Wärmeverbrauchs zeigt, dass vier der betrachteten Objekte mit sehr gut, zehn mit gut, sieben mit befriedigend und 15 mit schlecht abschneiden.

Bei einer kumulativen Betrachtung der Einsparpotenziale lässt sich festhalten, dass eine Steigerung der Energieeffizienz auf ein Niveau, das dem Richtwert der VDI entspricht, Einsparungen im Bereich des Stromverbrauchs von etwa 961 MWh bzw. ca. 208.000 Euro (netto; gegenüber den Kosten im Jahr 2014) nach sich ziehen würde. Dies entspricht 51,8 % des Gesamtstromverbrauchs und etwa 53,5% der Kosten. Im Wärmebereich lassen sich bei der Modernisierung auf denselben Richtwert Einsparungen von fast 4.420 MWh bzw. 302.000 Euro (netto) erreichen. Dies entspricht 38,9 % des Gesamtwärmeverbrauchs und 42,3 % der Kosten (Tab. 27)

	Einsparung beim Erreichen von					
	VDI Mittelwert		VDI Richtwert		EnEV Vergleichswert	
	kWh	Euro (netto)	kWh	Euro (netto)	kWh	Euro (netto)
Strom	369.257 (19,89 %)	77.883 (20,00 %)	961.162 (51,77 %)	208.187 (53,47 %)	311.366 (16,77 %)	65.315 (16,78 %)
Wärme	2.142.679 (18,87%)	145.072 (20,34 %)	4.419.697 (38,92 %)	302.014 (42,33 %)	2.750.952 (24,22 %)	181.630 (25,46 %)
Summe	2.511.935 (19,01 %)	222.955 (20,22 %)	5.380.859 (40,72 %)	510.201 (46,27 %)	3.062.318 (23,18 %)	246.945 (22,39 %)

Tab. 27: Kumulierte Einsparpotenziale in betrachteten kreiseigenen Liegenschaften, in kWh und Euro (netto)

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald



			Benchmark-Werte			Differenz zu						Einsparung bei Sanierung auf						Kosten
	Durchschnitt	Kennzahl	VDI Mittelwert	VDI Richtwert	EnEV	VDI Mittelwert		VDI Richtwert		EnEV Vergleichswert		VDI Mittelwert		VDI Richtwert		EnEV Vergleichswert		2014 (netto)
	kWh	kWh/m²*a	kWh/m²*a	kWh/m²*a	kWh/m²*a	kWh/m²*a	%	kWh/m²*a	%	kWh/m²*a	%	kWh	€	kWh	€	kWh	€	€
Kleeblattschule Anklam	37.120,20	20,32	12,00	6,00	15,00	8,32	169%	14,32	339%	5,32	135%	15.193,82	3.624,67 €	26.157,01	6.240,06 €	9.712,23	2.316,97 €	8.993,78 €
Veterinäramt	7.765,50	21,67	20,00	9,00	20,00	1,67	108%	12,67	241%	1,67	108%	598,47	146,01 €	4.540,34	1.107,70 €	598,47	146,01 €	1.785,13 €
Kreisstraßenmeisterei Anklam	19.711,00	27,39	7,00	5,00	20,00	20,39	391%	22,39	548%	7,39	137%	14.672,74	3.522,16 €	16.112,24	3.867,71 €	5.315,97	1.276,09 €	4.225,32
Landratsamt Anklam	212.892,30	71,04	20,00	9,00	20,00	51,04	355%	62,04	789%	51,04	355%	152.957,43	29.953,25 €	185.921,61	36.408,53 €	152.957,43	29.953,25 €	36.124,27 €
Amt für Hoch- u. Tiefbau/Umwelt Anklam	25.112,00	20,42	20,00	9,00	20,00	0,42	102%	11,42	227%	0,42	102%	517,93	123,97 €	14.044,67	3.361,81 €	517,93	123,97 €	5.581,04 €
Schulverwaltungsamt Anklam	28.458,50	11,37	20,00	9,00	20,00	-8,63	57%	2,37	126%	-8,63	57%	keine	keine	5.933,08	1.416,84 €	keine	keine	7.593,95 €
Kreisarchiv Anklam	5.551,75	6,00	7,00	6,00	20,00	-1,00	86%	0,00	100%	-14,00	30%	keine	keine	keine	keine	keine	keine	1.196,71 €
Jugendamt Anklam	103.324,48	22,34	20,00	9,00	30,00	2,34	112%	13,34	248%	-7,66	74%	10.803,34	2.178,52 €	61.689,97	12.439,94 €	keine	keine	19.391,11 €
Lilienthal Gymnasium Anklam	97.185,00	11,49	11,88	7,95	11,48	-0,39	97%	3,54	144%	0,25	102%	keine	keine	29.930,98	7.147,63 €	120,82	28,85 €	22.770,19 €
Sonderpädagog. Förderzentrum Anklam (Hauptgebäude)	33.301,33	11,47	12,00	6,00	15,00	-0,53	96%	5,47	191%	-3,53	76%	keine	keine	15.877,33	3.790,45 €	keine	keine	7.950,78 €
Sonderpädagog. Förderzentrum Anklam (Baracke)	7.026,00	8,75	6,00	3,00	20,00	2,75	146%	5,75	292%	-11,25	44%	2.207,45	539,91 €	4.616,73	1.129,18 €	keine	keine	1.639,20 €
Berufsschule Eggesin	55.412,80	11,54	17,03	10,58	20,69	-5,49	68%	0,96	109%	-10,54	52%	keine	keine	4.602,63	1.072,06 €	keine	keine	12.133,00 €
Förderschule Ferdinandshof	15.596	10,37	12,00	6,00	15,00	-1,63	86%	4,37	173%	-4,63	69%	keine	keine	6.573,68	1.506,32 €	keine	keine	4.651,61 €
Schlossgymnasium Gützkow	60.220,4	9,91	13,01	9,55	12,74	-3,10	76%	0,36	104%	-2,83	78%	keine	keine	2.205,44	525,11 €	keine	keine	13.957,74 €
FTZ Gützkow Hauptgebäude	14.066,75	27,53	20,00	9,00	20,00	7,53	138%	18,53	306%	7,53	138%	keine	keine	9.468,65	2.280,51 €	keine	keine	3.293,61 €

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

FTZ Gützkow Garage, Werkstatt, Schlauchwäsche, Schulungsgebäude	15.882,25	13,96	12,00	7,00	20,00	1,96	116%	6,96	199%	-6,04	70%	2.230,71	536,60 €	7.918,85	1.904,90 €	keine	keine	3.586,63 €
Atelier ONH	26.886,4	51,82	13,00	6,00	40,00	38,82	399%	45,82	864%	11,82	130%	20.141,80	4.815,44 €	23.773,51	5.683,70 €	6.133,79	1.466,45 €	6.456,76 €
Deutsch- polnisches- Gymnasium Löcknitz, A, B, C, E	37.733,33	11,67	11,00	9,00	10,00	0,67	106%	2,67	130%	1,67	117%	2.161,14	504,85 €	8.636,09	2.017,40 €	5.398,61	1.261,12 €	8.456,36 €
Deutsch- polnisches- Gymnasium Löcknitz D	8.769	67,67	136,00	59,00	75,00	-68,33	50%	8,67	115%	-7,33	90%	keine	keine	1.123,78	266,46 €	keine	keine	2.031,77 €
Förderschule Löcknitz	5.332,25	7,75	12,00	6,00	15,00	-4,25	65%	1,75	129%	-7,25	52%	keine	keine	1.206,71	289,19 €	keine	keine	1.422,09 €
Landratsamt Pasewalk Haus 1	232.178,67	21,61	20,00	9,00	30,00	1,61	108%	12,61	240%	-8,39	72%	17.300,07	3.713,47 €	135.483,30	29.081,61 €	keine	keine	43.400,48 €
Landratsamt Pasewalk Haus 2 und 2a	54.839,67	18,94	20,00	9,00	20,00	-1,06	95%	9,94	210%	-11,06	63%	keine	keine	28.784,00	6.484,06 €	keine	keine	11.202,26 €
Landratsamt Pasewalk Haus 3	51.879,33	22,95	20,00	9,00	20,00	2,95	115%	13,95	255%	-7,05	76%	6.659,33	1.539,15 €	31.530,33	7.287,52 €	keine	keine	9.269,82 €
Berufliche Schule Pasewalk	29.817,75	15,67	18,00	11,00	20,00	-2,33	87%	4,67	142%	-4,33	78%	keine	keine	8.887,17	2.170,07 €	keine	keine	5.168,33 €
Gymnasium Pasewalk	92.986,80	14,78	11,00	8,95	10,79	3,78	134%	5,83	165%	3,99	137%	23.761,16	5.492,07 €	36.677,53	8.477,51 €	25.106,05	5.802,92 €	20.956,21 €
Förderschule Pasewalk	27.102,00	11,32	10,83	6,28	14,70	0,50	105%	5,04	180%	-3,37	77%	1.185,47	275,19 €	12.064,33	2.800,53 €	keine	keine	5.826,78 €
FTZ Pasewalk Schulungsgebäude	15.828,37	10,45	12,00	7,00	20,00	-4,09	66%	0,91	113%	-12,09	40%	keine	keine	4.513,95	1.058,30 €	keine	keine	9.148,53 €
FTZ Pasewalk Werkstatt, Büro	5.143,27	7,78	10,00	7,00	20,00	-2,22	78%	0,78	111%	-12,22	39%	keine	keine	515,85	120,94 €	keine	keine	
FTZ Museum	414,27	0,71	7,00	5,00	20,00	-6,29	10%	-4,29	14%	-19,29	4%	keine	keine	keine	keine	keine	keine	
FTZ Internat/ Wohnheim	17.886,10	8,12	16,00	12,00	20,00	-7,88	51%	-3,88	68%	-11,88	41%	keine	keine	keine	keine	keine	keine	
Landschulheim Pinnow	8.582,50	19,98	18,00	9,00	20,00	1,98	111%	10,98	222%	-0,02	90%	852,02	204,06	4.717,26	1.129,78	keine	keine	

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

Gymnasium Ueckermünde	185.426,50	21,45	13,05	8,10	11,92	8,40	164%	13,35	265%	9,53	180%	72.600,05	15.430,67 €	115.431,37	24.534,19 €	82.387,95	17.511,03 €	40.175,62 €
Musikschule Ueckermünde	415,50	1,20	14,00	3,00	20,00													
Berufliche Schule Wolgast	218.242,67	20,11	18,00	11,00	20,00	2,11	112%	9,11	183%	0,11	101%	22.945,01	4.692,00 €	98.894,10	20.222,74 €	1.245,27	254,64 €	53.793,44 €
Berufliche Schule Wolgast (Mehrzweckhalle)	37.461,33	15,38	21,00	11,00	25,00	-5,62	73%	4,38	140%	-24,62	38%	keine	keine	10.674,57	2.182,83	keine	keine	
Runge-Gymnasium Wolgast	22.129,33	11,62	10,09	8,01	15,70	1,83	118%	3,88	148%	-3,59	77%	2.468,84	591,29 €	6.482,30	1.552,51 €	keine	keine	5.248,87 €
Förderschule Janusz-Korczak Wolgast	25.733,67	11,67	12,00	6,00	15,00	-0,33	97%	5,67	195%	-3,33	78%	keine	keine	12.504,45	2.992,09 €	keine	keine	5.806,42 €
Summe	1.856.687						120%		152%		117%	369.257	77.883 €	961.162	208.187 €	311.366	65.315 €	389.331 €

Tab. 28: Vergleich der Energieverbrauchskennzahlen kreiseigener Liegenschaften mit Benchmark-Werten und Einsparpotenzialermittlung, Strom, kWh

	Durchschnitt	Kennzahl	Benchmark-Werte			Differenz zu						Einsparung bei Sanierung auf						Kosten
			VDI Mittelwert	VDI Richtwert	EnEV Vergleichswert	VDI Mittelwert	VDI Richtwert	EnEV Vergleichswert	VDI Mittelwert	VDI Richtwert	EnEV Vergleichswert	2014 (netto)						
			kWh/m²*a	kWh/m²*a	kWh/m²*a	kWh/m²*a	%	kWh/m²*a	%	kWh/m²*a	%	kWh	€	kWh	€	kWh	€	€
Kleeblattschule Anklam	83.000,00	45,42	91,00	67,00	105,00	-45,58	50%	-21,58	68%	-59,58	43%	keine	keine	keine	keine	keine	keine	17.004,66€
Veterinäramt	54.836,03	229,53	98,00	59,00	80,00	131,53	234%	170,53	389%	149,53	287%	31.423,73	1.765,62 €	40.740,87	2.289,13 €	35.723,95	2.007,24 €	3.283,46 €
Kreisstraßenmeisterei Anklam	133.570,00	185,58	134,00	65,00	100,00	51,58	138%	120,58	285%	85,58	186%	37.123,27	2.201,74 €	86.786,14	5.147,19 €	61.594,83	3.653,12 €	6.019,85 €
Landratsamt Anklam	487.617,85	162,72	98,00	59,00	80,00	64,72	166%	103,72	276%	82,72	203%	193.936,99	11.502,18 €	310.809,98	18.433,79 €	247.878,37	14.701,39 €	18.790,24 €
Amt für Hoch- u. Tiefbau/Umwelt Anklam	211.183	171,73	112,00	69,00	80,00	59,73	153%	102,73	249%	91,73	215%	73.456,21	4.333,23 €	126.333,46	7.452,50 €	112.806,72	6.654,54 €	11.687,41€
Schulverwaltungsamt Anklam	358.390,00	143,19	98,00	59,00	80,00	45,19	146%	84,19	243%	63,19	179%	113.113,15	6.795,06 €	210.723,33	12.658,81 €	158.164,00	9.501,41 €	15.238,75 €
Kreisarchiv Anklam	99.481,41	107,44	41,00	39,00	65,00	66,44	262%	68,44	275%	42,44	165%	61.517,47	6.900,77 €	63.369,37	7.108,51 €	39.294,68	4.407,91 €	13.261,93€
Jugendamt Anklam	459.117,96	101,07	98,00	59,00	85,00	3,07	103%	-58,00	171%	16,07	119%	13.951,93	838,14 €	191.109,84	11.480,57 €	73.004,56	4.385,61 €	26.428,57 €

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

Lilienthal Gymnasium Anklam (Unterricht)	557.385,90	71,40	103,83	70,00	98,64	-32,43	69%	1,40	102%	-27,24	72%	keine	keine	10.927,71	656,46 €	keine	keine	33.811,43€
Lilienthal Gymnasium Anklam (Turnhalle, Sanitär)	135.214,33	207,49	143,50	74,06	117,91	63,99	144,60%	133,43	280,17%	89,59	175,98%	41.702,74	2.505,21 €	86.952,19	5.223,49 €	58.379,52	3.507,04 €	8.243,90 €
Sonderpädagog. Förderzentrum Anklam (Hauptgebäude)	184.541,11	63,55	91,00	67,00	105,00	-27,45	70%	-3,45	95%	-41,45	61%	keine	keine	keine	keine	keine	keine	23.698,63€
Sonderpädagog. Förderzentrum Anklam (Baracke)	151.112,22	188,16	99,00	58,00	110,00	89,16	190%	130,16	324%	78,16	171%	71.606,16	9.074,70 €	104.532,92	13.247,52 €	62.772,16	7.955,16 €	20.657,10€
Berufsschule Eggesin (Schulgebäude)	368.021,01	89,01	97,00	67,00	80,00	-7,99	92%	22,01	133%	9,01	111%	keine	keine	90.987,40	6.607,35 €	37.234,61	2.703,91 €	19.105,86€
Berufsschule Eggesin (Turnhalle)	29.578,14	44,42	146,00	101,00	120,00	-101,58	30%	-56,58	44%	-75,58	37%	keine	keine	keine	keine	keine	keine	3.697,58 €
Förderschule Ferdinandshof	167.408,50	111,33	91,00	67,00	105,00	20,33	122%	44,33	166%	6,33	106%	30.569,98	1.554,19 €	66.659,26	3.388,98 €	9.517,90	483,89 €	7.925,30 €
Schlossgymnasium Gützkow	306.753,31	132,77	105,29	74,10	93,65	27,48	126%	58,66	179%	39,12	142%	166.994,43	8.843,14 €	356.473,07	18.876,94 €	237.693,71	12.587,01€	13.957,74 €
FTZ Gützkow Hauptgebäude	41.162,94	80,57	98,00	59,00	85,00	-17,43	82%	21,57	137%	-4,43	95%	keine	keine	11.019,84	1.202,72 €	keine	keine	4.577,70 €
FTZ Gützkow (Garage, Werkstatt, Schlauchwäsche)	68.181,13	144,19	148,00	73,00	100,00	-3,81	97%	71,19	198%	44,19	144%	keine	keine	32.584,87	3.495,49 €	19.419,13	2.083,15 €	7.408,00 €
FTZ Gützkow (Übungsanlage, Schulungs- gebäude)	60.571,25	90,81	98,00	59,00	85,00	-6,88	93%	32,12	154%	6,12	107%	keine	keine	21.240,52	1.640,31 €	3.880,32	299,66 €	4.843,88 €
Atelier ONH	143.627,28	276,84	128,00	43,00	75,00	148,84	216%	233,84	644%	201,84	369%	77.218,93	4.362,87 €	121.318,23	6.854,48 €	104.716,14	5.916,46 €	6.763,86 €
Deutsch- polnisches- Gymnasium Löcknitz, A, B, C, D	314.807,06	127,30	107,19	74,51	105,79	20,11	119%	52,79	171%	21,51	120%	49.738,55	2.503,07 €	130.546,31	6.569,69 €	53.204,45	2.677,49 €	12.417,60€

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

Deutsch-polnisches-Gymnasium Löcknitz E	66.150,00	73,98	102,00	71,00	105,00	-28,02	73%	2,98	104%	-31,02	70%	keine	keine	2.668,19	166,47 €	keine	keine	3.578,69 €
Förderschule Löcknitz	119.877,28	174,34	91,00	67,00	105,00	83,34	192%	107,34	260%	69,34	166%	57.306,59	2.940,82 €	73.808,75	3.787,66 €	47.680,33	2.446,82 €	5.451,84€
Landratsamt Pasewalk Haus 1, 2, 2a, 3	1.146.213	72,09	98,00	59,00	83,38	-25,91	74%	13,09	122%	-11,29	86%	keine	keine	208.112,68	11.115,29 €	keine	keine	64.688,20€
Landratsamt Pasewalk Historisches U	206.787,38	113,78	194,00	97,00	110,00	-80,22	59%	16,78	117%	3,78	103%	keine	keine	30.495,26	1.628,75 €	6.868,48	366,85 €	
Berufliche Schule Pasewalk	277.251,91	145,71	97,00	67,00	80,00	48,71	150%	78,71	217%	65,71	182%	92.682,25	14.479,41 €	149.765,65	23.397,35 €	125.029,51	19.532,91 €	46.238,95 €
Gymnasium Pasewalk	926.154,13	147,17	104,31	72,57	91,05	42,86	141%	74,59	203%	56,12	162%	269.728,49	14.434,47 €	469.437,39	25.121,85 €	353.164,73	18.899,54 €	48.432,71€
Förderschule Pasewalk	257.046,42	107,40	106,34	73,53	105,71	1,06	101%	33,87	146%	1,69	102%	2.541,29	138,53 €	81.065,52	4.418,98 €	4.047,45	220,63 €	14.139,95 €
FTZ Pasewalk Schulungsgebäude	286.140,69	159,18	148,00	73,00	100,00	11,18	108%	86,18	218%	59,18	159%	20.089,97	1.095,13	154.912,97	8.444,50 €	106.376,69	5.798,73 €	26.603,02€
FTZ Internat/ Wohnheim	224.155,80	101,79	98,00	95,00	105,00	3,79	104%	6,79	107%	-3,21	97%	8.342,16	454,74	14.948,70	14.948,75 €	keine	keine €	
Landschulheim Pinnow	30.388,28	70,76	120,00	54,00	90,00	-49,24	59%	16,76	131%	-19,24	79%	keine	keine	7.196,85	941,48 €	keine	keine	2.034,22€
Gymnasium Ueckermünde	1.261.166	112,34	106,66	71,89	95,78	5,67	105%	40,45	156%	16,56	117%	339.030,47	19.821,26 €	639.678,58	37.398,52 €	433.143,57	25.323,54 €	66.632,08 €
Musikschule Ueckermünde	31.567,14	91,14	113,00	65,00	90,00	-21,86	81%	26,14	140%	1,14	101%	keine	keine	9.053,22	488,32 €	394,02	21,25 €	1.195,77 €
Berufliche Schule Wolgast	809.761,49	60,84	110,38	70,12	85,50	-49,54	55%	-9,28	87%	-24,66	71%	keine	keine	keine	keine	keine	keine	73.589,63 €
Runge-Gymnasium Wolgast	442.971,14	226,79	114,79	76,04	107,02	112,00	198%	150,75	298%	119,77	212%	218.868,33	12.366,06 €	294.517,60	16.640,24 €	234.042,23	13.223,38 €	22.269,53€
Förderschule Janusz-Korczak Wolgast	355.163,29	160,78	91,00	67,00	105,00	69,78	177%	93,78	240%	55,78	153%	154.520,12	15.146,09 €	207.437,00	20.333,01 €	123.651,94	12.120,39 €	32.178,06 €
Summe	11.356.355						119%		139%		124%	2.142.679	145.072 €	4.419.697	302.014 €	2.750.952	181.630 €	713.397 €

Tab. 29: Vergleich der Energieverbrauchskennzahlen kreiseigener Liegenschaften mit Benchmark-Werten und Einsparpotenzialermittlung, Wärme, kWh

Eine Abweichung des Energieverbrauchskennwerts von den angegebenen Mittel- und Richtwerten sollte immer Anlass für eine weitergehende Analyse sein. Eine signifikante Änderung des Kennwerts bei einer Fortschreibung über einen längeren Zeitraum sollte ebenfalls Anlass für eine weitergehende Analyse sein. Wichtig ist auch der Hinweis, dass selbst bei Gebäuden deren Verbrauchskennzahlen unterhalb der Benchmark-Werte liegen, durchaus relevantes Einsparpotenzial vorhanden sein kann. Vor diesem Hintergrund sollten auch diese nicht vernachlässigt werden.

Erhöhte Kennwerte können auf diverse Ursachen zurückgeführt werden. Überdurchschnittlich große Gebäude haben häufig niedrigere Verbrauchskennwerte für Wärme, weil die Bauweise kompakter ausfällt und der Wärmeversorgung bei Planung und Betrieb mehr Aufmerksamkeit zuteilwird als bei kleineren Liegenschaften mit geringeren Jahreskosten für die Energieversorgung. Aufgrund der intensiveren Nutzung größerer Gebäude auch durch Drittnutzer fallen die Verbrauchskennwerte für elektrische Energie oft höher aus als bei kleinen Gebäuden der gleichen Gebäudeart. Arbeitszeitmodelle, Ganztageschulkonzepte oder die unterschiedlich intensive Nutzung von Gebäuden durch Dritte haben Auswirkungen auf die Verbrauchskennwerte. Die Belegungsintensität sollte insofern im Rahmen des Energiemanagements dokumentiert und bei der Interpretation von Verbrauchskennwerten berücksichtigt werden.

Auffallend hohe oder niedrige Verbrauchskennwerte sind maßgeblich Resultat eines schlechten bzw. guten Zustands der Gebäudesubstanz und/oder der technischen Ausstattung. Ein hoher Kennwert für den Wärmeverbrauch kann Ergebnis einer intensiven Nutzung des Gebäudes sein. Lange Nutzungszeiten bis spät in die Nacht, Wochenendnutzung, Wettkampfbetrieb, Zuschauer und eine starke Nutzung der Duschen sind hier mögliche Erklärungen. Ein überdurchschnittlich hoher Wärmeverbrauch kann aber auch Ergebnis einer ineffizienten und nicht bedarfsgerecht betriebenen Heizanlage sein (zu hoch eingestellte Vorlauftemperaturen, unzureichende Nachtabsenkung, ineffiziente Nutzung einzelner Heizkreisläufe). Bei Turnhallen wird häufig die Lüftung nicht effizient betrieben, sodass gerade im Winter die erwärmte Luft nach außen abgegeben wird, während die Frischluft vollständig neu aufgeheizt werden muss. Bei Luftheizungen ist der Frischluftanteil oft zu hoch. Nicht zu unterschätzen ist zudem der Einfluss des Nutzerverhaltens. Hierzu zählen falsches Lüften oder überhöhte Temperatureinstellung an den Heizkörpern in den Räumen. Liegen Stromverbrauchskennwerte über dem Mittel, ist das häufig ein Hinweis auf eine intensivere Nutzung der Liegenschaft. Zudem deutet das auf Probleme bei der Beleuchtung oder der Lüftungsanlage hin. Manchmal sind auch sonstige Verbraucher, wie Flutlicht oder eine umfangreiche Außenbeleuchtung, oder untypische Nutzungen dafür verantwortlich. Defekte können gut an einer starken Schwankung bei den Monatsverbräuchen erkannt werden. Genauere Informationen lassen sich, wenn entsprechende intelligente Zählervorrichtungen eingebaut sind, aus Analysen der Viertelstunden-Lastgänge ermitteln.

Der bedarfsorientierte Betrieb technischer Anlagen, regelmäßige Wartungen, ein kontinuierliches Controlling, die zeitnahe Identifikation technischer Störungen und deren Behebung haben einen großen Einfluss auf den Energie- und Wasserverbrauch. Erfahrungen aus dem kommunalen Energiemanagement weisen bei sonst gleichen Randbedingungen Verbrauchsänderungen von bis zu 15 % nach Einführung eines Verbrauchscontrollings aus. Verbrauchsänderungen von bis zu 15 % lassen sich auch nach einem Wechsel des für die Anlagenbetreuung zuständigen Personals feststellen. Der Einfluss des Nutzerverhaltens auf den Energieverbrauch kann erheblich sein. Dort, wo beispielsweise bei öffentlichen Gebäuden Beteiligungsmodelle der Nutzer an den Einsparungen eingerichtet wurden oder wo über eine verbrauchsabhängige Abrechnung eine direkte Kostenverantwortung der Nutzer für den Energie- und Wasserverbrauch hergestellt wurde, konnten Verbrauchssenkungen von bis zu 30 % erzielt werden.

Über die flächenbezogenen Verbrauchskennwerte hinaus können für die Beurteilung des Energieverbrauchs von Gebäuden weitere Kenndaten ermittelt und ausgewertet werden. Diesbezüglich sind im Rahmen des aufzubauenden Energiemanagements des Landkreises Überlegungen notwendig. Bedacht werden muss zum einen die eventuelle Belastung des Personals durch die Datenerfassung. Zum anderen müssen die gewonnenen Daten auch ausgewertet und entsprechende Rückschlüsse gezogen werden. Liegen beispielsweise monatliche Verbrauchsdaten von Liegenschaften vor, lassen sich für Gebäudearten und auch für einzelne Gebäude typische Muster erkennen. Abweichungen von diesen typischen Monatsprofilen geben Hinweis auf Betriebsstörungen. (Beispiele hierfür sind: Gebäude ohne zentrale Warmwasserbereitung sollten außerhalb der Heizperiode keinen Heizenergieverbrauch mehr aufweisen. Schulen oder Schulsportstätten sollten während der Schulferienzeiten keinen oder nur einen geringen Verbrauch an elektrischer Energie und Wasser aufweisen.) Die zeitweilige oder dauerhafte Erfassung von Tagesverbräuchen ermöglicht Aussagen über den Verbrauch zu Haupt- und Nebennutzungszeiten (z. B. Wochenenden). So können fehlerhafte Einstellungen an Regelungen und auch technische Defekte identifiziert werden.

Grundsätzlich hängt der Wärmeenergieverbrauch in Gebäuden von vier Faktoren ab:

1. der Qualität der Gebäudehülle inklusive Dach, Fenstern, Türen und ggf. Geschosdecken und ihrer Eigenschaft, Wärmeverluste zu begrenzen und ggf. solare Gewinne zu ermöglichen;
2. der Anlagentechnik, die die Erzeugung von Heizungswärme und Warmwasser, die Verteilung innerhalb des Gebäudes und schließlich die Wärmeübergabe umfasst;
3. dem Nutzerverhalten, das aller technischen Optimierung zum Trotz nach wie vor einen merklichen Einfluss auf den Energieverbrauch hat. Hierzu zählt unter anderem das Heiz- und Lüftungsverhalten, aber auch die Beeinflussung des Luftaustauschs innerhalb eines Gebäudes;
4. der Witterung, das heißt den Außentemperaturen, Wind oder Sonneneinstrahlung und deren unterschiedlicher Einwirkung auf das Gebäude.

Lässt man das Klima außen vor und stellt die drei unmittelbar beeinflussbaren Faktoren in einem Dreieck dar, dessen Innenfläche das Einsparpotenzial symbolisiert, verdeutlicht dies deren gegenseitige Abhängigkeit. Bleibt einer der Einflussfaktoren bei der energetischen Optimierung unberücksichtigt, werden Potenziale nicht voll genutzt. Analog ergibt sich das Einsparpotenzial für den Stromverbrauch aus dem Zusammenspiel zwischen der Effizienz der Verbrauchsgeräte und dem Nutzerverhalten.



Abb. 60: Einsparpotenzial im Zusammenspiel von verbrauchsrelevanten Faktoren

Das übergreifende Ziel ist grundsätzlich das Erreichen einer möglichst hohen Effizienz und Suffizienz bei der Energieversorgung von Immobilien, das heißt eine möglichst verlustarme Erzeugung und ein sparsamer Umgang mit der Energie. Um diesem Ziel so nahe wie möglich zu kommen, müssen entsprechend alle drei Einflussfaktoren herangezogen werden.

1. Gebäudehülle

Nach wie vor steht die energetische Optimierung der Gebäudehülle im Fokus der politischen Bemühungen um eine Reduzierung des Energieverbrauchs. Massive staatliche Förderung der Gebäudedämmung im Bestand, insbesondere durch die KfW-Bank, und stetig steigende Anforderungen an den Neubau sollen dies voranbringen. Diesen Kurs bestätigte zuletzt auch die EnEV 2014, die die Vorschriften für Außen- und Innendämmung, Dächer und Geschossdecken noch einmal verschärft hat.

2. Anlagentechnik

Aktuell schätzt der BDH (Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V.) rund 70 % der zentralen Wärmeerzeuger als nicht ausreichend effizient ein. Die Ergebnisse der Vor-Ort-Begehungen bestätigen, dass auch zahlreiche Wärmeerzeuger, die in den Liegenschaften des Landkreises zum Einsatz kommen, im Vergleich zum heutigen Stand der Technik als ineffizient angesehen werden können. Im Bereich der Anlagentechnik bieten sich insofern Einsparpotenziale durch die Optimierung bestehender Anlagen und den kompletten Austausch veralteter Modelle. Die EnEV 2014 schreibt diesen Austausch ab 2015 für Anlagen vor, die älter sind als 30 Jahre: Heizkessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit einer Leistung von 4 bis 400 kW, die vor dem 1.1.1978 eingebaut wurden, dürfen dann nicht mehr betrieben werden. Anlagen, die nach dem 1.1.1985 eingebaut wurden, dürfen nicht mehr betrieben werden, sobald sie älter als 30 Jahre sind. Dieses Alter wird von keiner der Anlagen, die in den Liegenschaften des Landkreises zum Einsatz kommen, erreicht.

3. Nutzerverhalten

Es ist vergleichsweise schwerer zu beeinflussen. Zum einen, weil sich das Wärmebedürfnis der Menschen unterscheidet und die Entscheidung über den Energieverbrauch somit nicht allein eine Frage des Wollens, sondern auch des Komfortbedürfnisses ist. Erster Ansatzpunkt ist hier darum eine bessere und zeitnahe Information der Nutzer über ihren Energieverbrauch, die den unmittelbaren Nutzen energiesparenderen Verhaltens zeigt. Zum anderen erfordert ein optimales Nutzerverhalten eine größere Zahl kleinteiliger Verhaltensweisen (z. B. Regelung der einzelnen Heizkörper, Belüftung verschiedener Räume anhand des jeweiligen Verhältnisses von Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur), die für den Einzelnen nicht immer optimal umsetzbar sind. Die zunehmende Übertragung des individuellen Verhaltens in Prozesse der Wohnungs- oder Gebäudetechnik, die bei gleichbleibendem Komfort die individuelle Entscheidung und Handlung auf ein Mindestmaß reduzieren oder ganz unnötig machen, ist darum wichtig. Möglichkeiten bieten etwa eine Einzelraumtemperaturregelung sowie die automatisierte Lüftung (oder zumindest ein automatischer Hinweis auf optimalen Zeitpunkt und Zeitdauer) auf Basis von Raumtemperaturdaten und Luftfeuchtigkeit.

Liegt der Verbrauchskennwert eines bestimmten Gebäudes höher als der für die Gebäudeart angegebene Mittelwert, sollten weitergehende Analysen durchgeführt werden. Mit diesen Analysen können vorhandene Defizite und Verbesserungspotenziale aufgezeigt werden. Ist dies der Fall, sollen Maßnahmen zur effizienteren Mediennutzung eingeleitet werden.

Die wichtigsten Ansatzpunkte bei der energetischen Gebäudesanierung und -optimierung im Bereich der Gebäude- und Versorgungstechnik werden nachfolgend aufgezählt.

Gebäudehülle

- Verbesserung der Wärmedämmung inkl. Prüfung von Einsatz transparenter Wärmedämmung
- Erneuerung bzw. Austausch von alten oder maroden Fenstern und Türen
- Erneuerung von Dichtungen an Fenstern und Türen, inkl. regelmäßige Nachjustierung der Fenster
- Einbau automatischer Türschließer
- Anbringen von Wind- und Sonnenschutzeinrichtungen
- Beseitigung von Wärmebrücken
- Abdichtung von nicht genutzten Schächten und Kaminen
- Schwachstellenanalyse per Thermografie und/oder Luftdichtigkeitsprüfung

Wärmeerzeugung und -verteilung

- Anbringung, Erneuerung oder Verbesserung der Wärmedämmung von Rohrleitungen, Verteilleitungen und Warmwasserspeichern
- Erneuerung des Regelsystems zur Vermeidung des Teillastbetriebs
- Einsatz neuer Kessel mit Brennwertechnik
- Brenneraustausch
- Kaminsanierung bei Verringerung der Abgastemperatur
- Überwachung der Verbrennung
- Einsatz von Wärmepumpen (z. B. Erdreich, Grundwasser, Luft)
- Ersatz von veralteten Systemen, Anlagenkonzept optimieren
- Prüfung der Möglichkeit zur Einbindung von Blockheizkraftwerken (BHKW)
- Fern- oder Nahwärme nutzen
- Einsatz von Verteilsystemen mit möglichst niedriger Vorlauftemperatur

Wärmenutzung

- unterschiedliche Zonen separat regeln
- Einbau von Zonenventilen
- Anpassung der Heizkurven an die tatsächliche Nutzung
- Einbau von für den konkreten Bereich passenden Thermostatventilen und Begrenzung der Einstellbereiche
- Zeitnahe Anpassung der Thermostate bei Nutzungsänderung und regelmäßige Prüfung der Funktionsweise
- Regelung mit Nacht- und Wochenendabsenkung, wenn dadurch in Gebäuden auch tatsächlich eine Temperaturabsenkung erreicht wird
- Einstellung der Raumtemperatur so gering, wie für den Komfort nötig

Klimatechnik

- Anpassung der Luftmengen an den tatsächlichen Bedarf
- Einbau von drehzahlgeregelten Umwälzpumpen, bedarfsabhängige Schaltung
- Korrektur der vorgegebenen Raumluftkonditionen (z. B. Temperatur, Feuchte)
- Einstellen der Ventile und Klappen
- Reduzierung der Außenluftstraten in Bereichen ohne bzw. mit geringen Personenaufkommen

- Einbau von Ventilatoren mit höherem Wirkungsgrad
- Raumluftkonditionen unter Ausnutzung des Toleranzfelds ändern
- adiabatische Kühlung mit vorhandenem Luftbefeuchter
- Erhöhung des Umluft-Anteils
- Senkung des Druckverlusts
- Einbau von Wärmerückgewinnungsanlagen/Wärmeübertragern
- freie Kühlung durch Ausnutzung tiefer Außentemperaturen
- Anpassung der Kaltwassertemperaturen an den tatsächlichen Bedarf
- Einsatz von Entfeuchtern
- Ersatz von veralteten Systemen
- Optimierung des Anlagenkonzepts

Abwärmenutzung

- Einbau von Wärmerückgewinnungsanlagen oder Wärmepumpen
- Einsatz rekuperativer oder regenerativer Wärmeaustauscher
- Nutzung der Abwärme aus Kühlaggregaten und Lüftungsanlagen

Wassererwärmung⁹⁹

- möglichst kurze Leitungslängen
- Verwendung von Leitungen mit nicht zu großem Querschnitt
- Verwendung von zeitlich gesteuerten dezentralen Systemen zur Trinkwassererwärmung, wenn Leitungsweg zur Versorgung der Zapfstelle zu lang und/oder seltene Nutzung
- Herabsetzen der Einstellwerte für Wassertemperatur im System
- Abschalten der Zirkulation in Zeiten ohne Warmwasserbedarf
- Regelung der Warmwassertemperaturen (Betriebswasser)
- Rohrsysteme hydraulisch optimieren
- Wärmedämmung für Rohrsystem mit Zirkulation
- Einbau von Wärmeübertragern im Abwassersystem
- Einsatz von Solarkollektoren und solaren Speichern zur Betriebswassererwärmung
- Abkopplung des Betriebswassers in den Sommermonaten

Elektrotechnik & Lichttechnik

- Nutzung von Photovoltaikanwendungen
- Standby-Schaltungen der EDV-Technik vermeiden
- Hocheffiziente drehzahlgeregelte Pumpen und Motoren einsetzen
- Reduzierung der Beleuchtung und Anpassung an die tatsächlichen Erfordernisse
- Tageslichtabhängige Helligkeitssteuerung und Präsenzsteuerung
- Ersatz von Kunstlicht durch Tageslicht
- Erhöhung des lichttechnischen Wirkungsgrads bzw. Lichtausbeute der Leuchtmittel (Einbau von LED-Leuchten)
- Einbau von elektronischen Vorschaltgeräten an Leuchten

⁹⁹ Die Einhaltung von Hygieneanforderungen hat Vorrang vor Sparmaßnahmen.

Energieerzeugung mit erneuerbaren Energiequellen

- solare Wassererwärmung, Wärmepumpen
- Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKW) mit Biogas
- Anwendungen für Fotovoltaik erschließen (Fassaden, Insellösungen)
- Hackschnitzel- und Holznutzung
- Nutzung passiver Solarenergie
- Nutzung von Mikro- und Kleinwindanlagen

Organisatorische Maßnahmen

- Einführung eines Energiemanagements inkl. Energie-Controlling mit Einbau von Unterzählern und monatlicher Verbrauchsdatenerfassung
- Auswertung der Zählerdaten (Zeit- und Außentemperaturbereinigung, Bildung von Kennzahlen und Indikatoren)
- Regelmäßige (mind. jährliche) Erstellung von Energieberichten auf verschiedenen Ebenen – für einzelne Gebäude sowie für den gesamten Bestand
- Kenntnisnahme der monatlichen Energieberichte durch Gebäudenutzer
- Dienstanweisungen zum Verbrauchsverhalten inkl. Informationen für Nutzer über energiesparendes Verhalten
- Einführung eines Vorschlagwesens für Energieeinsparmaßnahmen
- Bekanntgabe von Einsparerfolgen
- Zuteilung von jährlichen Verbrauchsbudgets oder Motivation durch finanzielle Beteiligung an Kosteneinsparungen (Energiesparmodelle z. B. für Schulen)
- regelmäßige Überprüfung der Energielieferverträge
- regelmäßige Schulungen des Personals (insbesondere Hausmeister)
- regelmäßige Funktionsprüfung der technischen Anlagen (inkl. Protokollierung und Auswertung)
- Anpassung der technischen Anlagen an Nutzungsänderungen (Zeitschaltung, Temperatureinstellung)
- Messung und Auswertung von Leistungsprofilen
- Überprüfung von Sollwerten durch (Temperatur)
- aktives Betreiben von elektrischen Leistungsbegrenzungen
- Aufzeigen von erkannten Schwachstellen
- Umsetzung von Maßnahmen

Bei den Vor-Ort-Begehungen der in diesem Konzept betrachteten Liegenschaften wurde festgestellt, dass ein beträchtlicher Anteil der Wärmeerzeugungsanlagen ein verhältnismäßig sehr hohes Betriebsalter (> 18 Jahre) aufweist. Gemäß VDI 2067 „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen“ beträgt die Lebenserwartung von Anlagen durchschnittlich etwa 18 Jahre. Die Stiftung Warentest empfiehlt sogar bei Kesseln mit einem Alter von über 15 Jahren zum Tausch. Auffällig ist insbesondere auch, dass derzeit nur bei wenigen Anlagen Brennwerttechnik eingesetzt wird. Vor diesem Hintergrund ist von einem sehr hohen Effizienz- und Einsparpotenzial im Bereich der Anlagentechnik auszugehen. Je nach Zustand der Immobilie sowie Alter und Leistung der vorhandenen Heizungsanlage sind allein durch Brennwerttechnologie Energieeinsparungen von bis zu 30 % möglich (Abb. 61). Gegenüber Niedertemperaturkesseln kann bei erdgasbasierten

Brennwertanlagen von einer Erhöhung des Wirkungsgrades zwischen 6 und 18 % ausgegangen werden.¹⁰⁰ Für einzelne Liegenschaften kann auch der Einsatz von KWK eine mögliche Option darstellen. Als entscheidend gilt hierbei die Gewährleistung einer auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten effizienten Jahreslaufzeit der BHKW-Anlage, die in der Regel auch mit der Möglichkeit der Nutzung der anfallenden Wärme außerhalb der Heizperiode einhergeht.

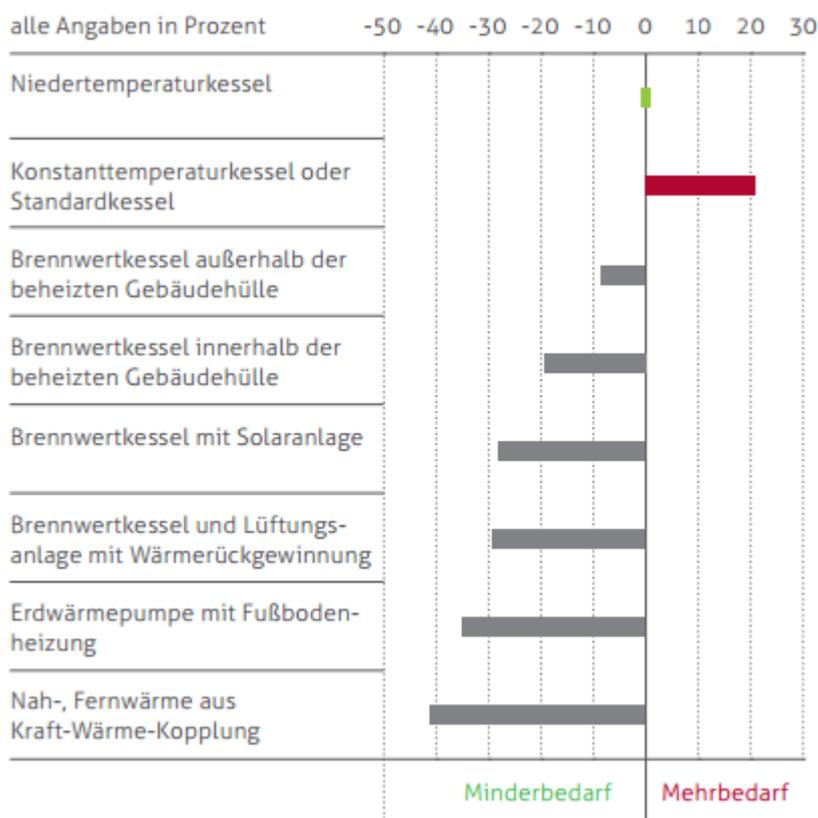


Abb. 61: Mehr- oder Minderbedarf an Primärenergie verschiedener Heizungsarten (Referenz: Niedertemperaturkessel)¹⁰¹

Aus klimapolitischen Gesichtspunkten sollte jedoch nicht nur der Einsatz eines möglichst effizienten Wärmeerzeugers, sondern auch einer möglichst Treibhausgasarmen Energiequelle bedacht werden. Nahegelegt wird dies insbesondere dann, wenn noch Heizöl oder Strom als Wärmequelle genutzt werden, was insbesondere für Heizöl in zahlreichen Liegenschaften des Landkreises zutrifft. Aber auch gegenüber Erdgas können durch nachhaltige Energiequellen erhebliche Treibhausgaseinsparungen erzielt werden. Hierbei sind insbesondere auf Wärmepumpen oder auf Biomasse basierende Systeme zu prüfen.

Eine aus klimapolitischen Gesichtspunkten hervorzuhebende Alternative stellt die Fernwärme dar, die sich – wenn sie mit KWK, erneuerbaren Energien oder Abwärme gekoppelt ist – gegenüber anderen Lösungen durch eine hohe Primärenergieeffizienz auszeichnet (Abb. 61). In mehreren untersuchten Liegenschaften des

¹⁰⁰ Niedertemperaturkessel erreichen je nach Alter Nutzungsgrade von 91-96 %, Brennwertgeräte kommen auf Werte zwischen 102-109 %. Nimmt man als Berechnungsgrundlage zur Ermittlung des Nutzungsgrades den Brennwert des Energieträgers als 100-Prozent-Marke an (als Brennwert bezeichnet man die gesamte im Energieträger vorhandene Energie, also sowohl den Energieertrag aus der Verbrennung als auch den Wärmegewinn aus der Kondensation der Abgase), würden sich bei Brennwertgeräten Nutzungsgrade von 94 bis 96 % ergeben. Standardkessel erreichen nur Nutzungsgrade von ungefähr 70 %, Niedertemperaturkessel schaffen etwa 85 %; Hessen, 2005

¹⁰¹ Dena, 2015

Landkreises wird Fernwärme bereits erfolgreich eingesetzt (z. B. Berufliche Schule Eggesin, Berufliche Schule Wolgast, Förderschule Wolgast, Sonderpädagogisches Zentrum Anklam). Die in vielen Kreisliegenschaften zum Einsatz kommende Fernwärme zeichnet sich durch hervorragende Primärenergie- und Treibhausgaskennzahlen aus (Primärenergiefaktor/CO₂-Kennzahl: Wohnungswirtschaft der Stadt Eggesin 0,2 / 35 g CO₂/kWh; Wärmeversorgung Wolgast 0,06 / k.A.; Grundstücks- und Wohnungswirtschaft Anklam 0,6 / 127 g CO₂/kWh (durch laufende Modernisierungsarbeiten am Anklamer Heizhaus werden diese Werte künftig weiter verbessert)). Dies geht darauf zurück, dass bei der Wärmeerzeugung je nach Standort entweder erneuerbare Energieträger, Abwärme bspw. aus Biogasanlagen sowie BHKW-Anlagen oder deren Kombination zum Einsatz kommen. An Standorten, wo der Anschluss an ein Wärmenetz möglich ist und der Austausch des Wärmeerzeugers vorsteht, wird die Prüfung dieser Versorgungsalternative explizit empfohlen.

Dies ist insbesondere auch für einzelne Liegenschaftsstandorte in Anklam der Fall. Für den Verwaltungsstandort Demminer Straße bietet die Anbindung an das Anklamer Stadtwärmenetz aus klimapolitischer Hinsicht eine vorteilhafte Alternative. Hinsichtlich der CO₂-Bilanz ist diese Option lediglich durch den direkten Einsatz von regenerativen biogenen Energieträgern zu unterbieten. Aus wirtschaftlicher Sicht stellt die Stadtwärme nach erster Prüfung auf Grundlage der Erkenntnisse von weiteren Großabnehmern in der Stadt, eine zumindest gegenüber der Erdgasversorgung konkurrenzfähige Alternative dar. Zweifellos bietet die Versorgung mit Heizöl – wie derzeit bestehend – unter den aktuellen Preisbedingungen die wirtschaftlichste Alternative. Diese kann jedoch nicht im Interesse des Landkreises liegen, wenn er ernsthaft eine zukunftsorientierte Energiepolitik und den Anspruch auf eine Vorbildfunktion im Bereich der Klimaschutzarbeit anstrebt.

Im Folgenden werden langfristige wirtschaftliche Auswirkungen von Gebäudesanierungsmaßnahmen im Bereich der kreiseigenen Liegenschaften dargestellt. Die Ergebnisse basieren auf einem Berechnungsinstrument, das als Resultat des im Zeitraum 2013-2015 durchgeführten Forschungsprojektes der Europa-Universität Flensburg „Klimaschutzkonzept 2050 – kommunale Gebäude“ entwickelt wurde. Als Ergebnis werden die Energieverbräuche sowie die Energie- und Sanierungskosten für drei unterschiedliche Szenarien berechnet. Der Vergleich der Sanierungsszenarien samt ihren finanziellen Auswirkungen für den Gebäudebestand (ohne Neubau) erlaubt eine überschlägige jedoch fundierte Bewertung verschiedener möglicher Entwicklungen und kann als Entscheidungshilfe für die Festlegung einer langfristigen Gebäude(sanierungs)strategie für den Weg in Richtung eines energieeffizienten Gebäudebestandes dienen. Die Ergebnisse stellen dennoch nur eine Abschätzung dar. Denn bei sich weit in die Zukunft erstreckenden Betrachtungszeiträumen können Aussagen zu Parametern, wenn überhaupt nur auf Grundlage fundierter Annahmen getroffen werden. Sie haben nicht den Anspruch, die zukünftige Entwicklung exakt vorauszusagen.

Berücksichtigung fanden die in Tab. 13 aufgeführten Liegenschaften, mit Ausnahme des Veterinäramtes Anklam, des Hoch- und Tiefbauamtes/Umweltamtes Anklam (für beide Gebäude sieht das aktuelle Standortkonzept keine weitere Nutzung vor), des Schulungsgebäudes der FTZ Gützkow (das Objekt FTZ soll entsprechend der Investitionsplanung abgerissen und durch ein Neubau ersetzt werden), des Unterrichtsgebäudes des Sonderpädagogischen Zentrums Anklam (dieses gehört nicht dem Landkreis) sowie der Beruflichen Schule in Pasewalk (die Nutzung des Objektes wurde bereits im Verlauf der Konzepterstellung eingestellt).

Die drei Szenarien – Basis, Klimaschutz und kommunal-optimiert beruhen auf folgenden Grundannahmen:

Gemeinsam geltende Annahmen		
<ul style="list-style-type: none"> • Betrachtungszeitraum 2017-2050 • Die Planungskosten betragen 7 % der Gesamtbaukosten • Die inflationsbereinigte Preissteigerung der Baukosten beträgt 1,2 % (entspricht somit dem Durchschnitt der Jahre 2004-2013) • Der Zinssatz für die Aufwendung von Eigen- bzw. Fremdkapital wird mit 3 % angenommen • Die Energiepreise steigen um durchschnittlich 1,2 % pro Jahr (entspricht etwa dem Durchschnitt der Jahre 2004-2013, hier lag die Preissteigerung bei 1,1 %) • Die Lebensdauer der sanierten Gebäude/Bauteile wird mit 35 Jahren angenommen (da auch in den Jahren nach 2050 die zuvor erfolgten Sanierungen wirksam sind, werden die dadurch erzielten Einsparungen diesen rückwirkend ebenfalls gutgeschrieben) • Die für einzelne Szenarien veranschlagten Sanierungsraten beziehen sich auf die Fläche der betrachteten Liegenschaften. • Alle sanierten Flächen werden auf den für das entsprechende Szenario vorgegebenen Zielsanierungsstandard saniert • Die angenommenen Energieverbrauchseinsparungen werden anhand der aktuellen Energieverbräuche und der angenommenen EnEV-Zielwerte (EnEV Neubau 2009 →x%) berechnet. Es wird davon ausgegangen, dass diese in der Realität auch erreichbar sind. • Fördermittel werden bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht berücksichtigt, die Sanierungskosten werden somit gänzlich eingepreist 		
Spezifische Annahmen		
Basis	Klimaschutz	Kommunal-optimiert
<ul style="list-style-type: none"> • Die durchschnittliche Sanierungsrate wird mit 1%/a angenommen, sodass im Jahr 2050 etwa 35 % der Gesamtgebäudefläche saniert werden. Der Sanierungsstandard entspricht EnEV 2009 	<ul style="list-style-type: none"> • Die gesamte Fläche der betrachteten Liegenschaften erreicht im Jahr 2050 den Sanierungsstandard EnEV 2009 - 30 %. Hierzu ist eine durchschnittliche jährliche Sanierungsrate von etwa 2,9 % erforderlich. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die gesamte Fläche der betrachteten Liegenschaften erreicht im Jahr 2050 den Sanierungsstandard EnEV 2009. Hierzu ist eine durchschnittliche jährliche Sanierungsrate von etwa 2,9 % erforderlich.

Tab. 30: Szenarienannahmen

Abb. 62 zeigt die Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs und des durchschnittlichen spezifischen (d.h. flächenbezogenen) Energieverbrauchs in den einzelnen Sanierungsszenarien. Der Gesamtenergieverbrauch liegt im Jahr 2014 bei 10.666,2 MWh und erreicht am Ende des Betrachtungszeitraums (2050) im Basis-Szenario 9.391,2 MWh, was einem Rückgang um 11,95 % entspricht. Im Klimaschutzszenario beträgt der Rückgang 53,91 %, sodass der Verbrauch im Jahr 2050 bei lediglich 4.916,4 MWh liegt. Im kommunal optimierten Szenario beträgt der Rückgang 34,15 % und der Verbrauch erreicht einen Wert von 7.023,4 MWh. Der durchschnittliche spezifische Verbrauch sinkt von 105,6 kWh/m²*a im Jahr 2014 je nach Szenario auf 93 kWh/m²*a im Basis-Szenario auf 69,5 kWh/m²*a im kommunal optimierten Szenario und auf 48,7 kWh/m²*a im Klimaschutz-Szenario.

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

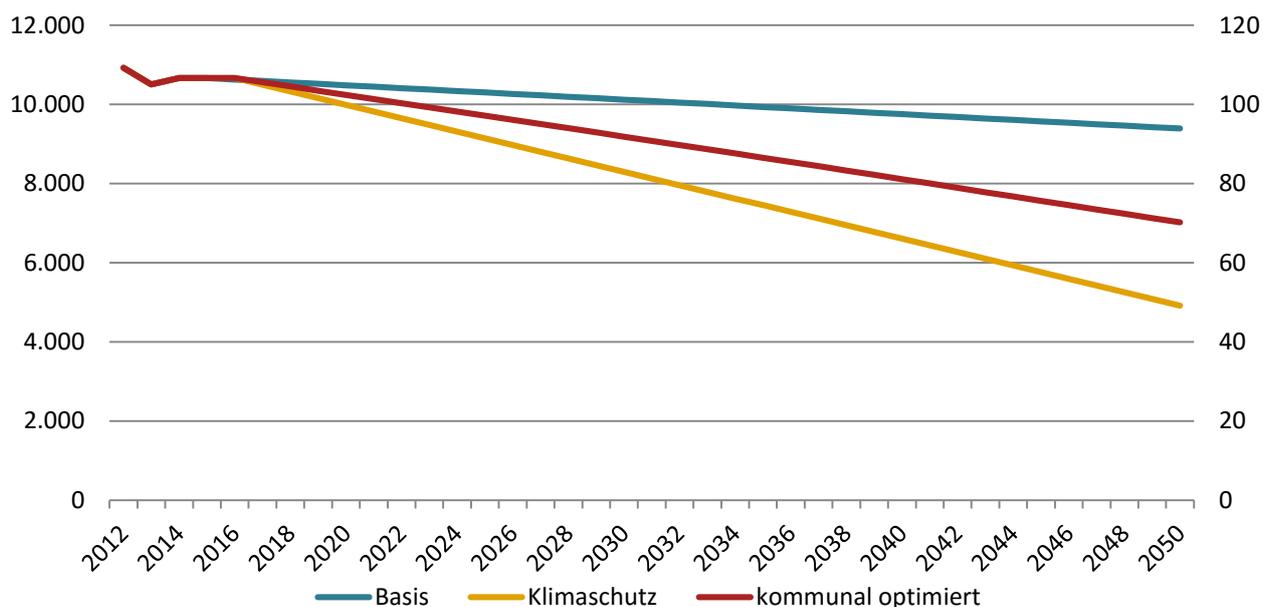


Abb. 62: Szenarien zur Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs (MWh/a) und des spezifischen Wärmeverbrauchs (kWh/m²*a)

Abb. 63 zeigt die Entwicklung der Sanierungskosten in den einzelnen Szenarien in Fünfjahresinterwallen (abgezinst auf das Jahr 2017, Inflation eingepreist). Die Gesamtkosten summieren sich im Basis-Szenario auf ca. 15,435 Mio. Euro, im Klimaschutz-Szenario auf 72,035 Mio. Euro und im kommunal optimierten Szenario auf 44,404 Mio. Euro. Die Differenz zwischen den Gesamtkosten des Klimaschutz-Szenarios und des kommunal optimierten Szenarios kann als energetische Mehrkosten bezeichnet werden und wird durch den besseren angestrebten EnEV-Standard bedingt. Diese liegen bei 27,69 Mio. Euro. Der Unterschied in den Kosten der Szenarien Basis und kommunal optimiert wird aufgrund des identischen angestrebten Sanierungsstandards lediglich durch die geringere Sanierungsquote und somit eine deutlich geringere sanierte Gebäudefläche bedingt. Hinzuweisen ist zudem darauf, dass aufgrund des methodischen Vorgehens bei der Szenarienmodellierung der erste Zeitabschnitt (2017-2020) im Gegensatz zu den anderen lediglich vier Jahre umfasst.

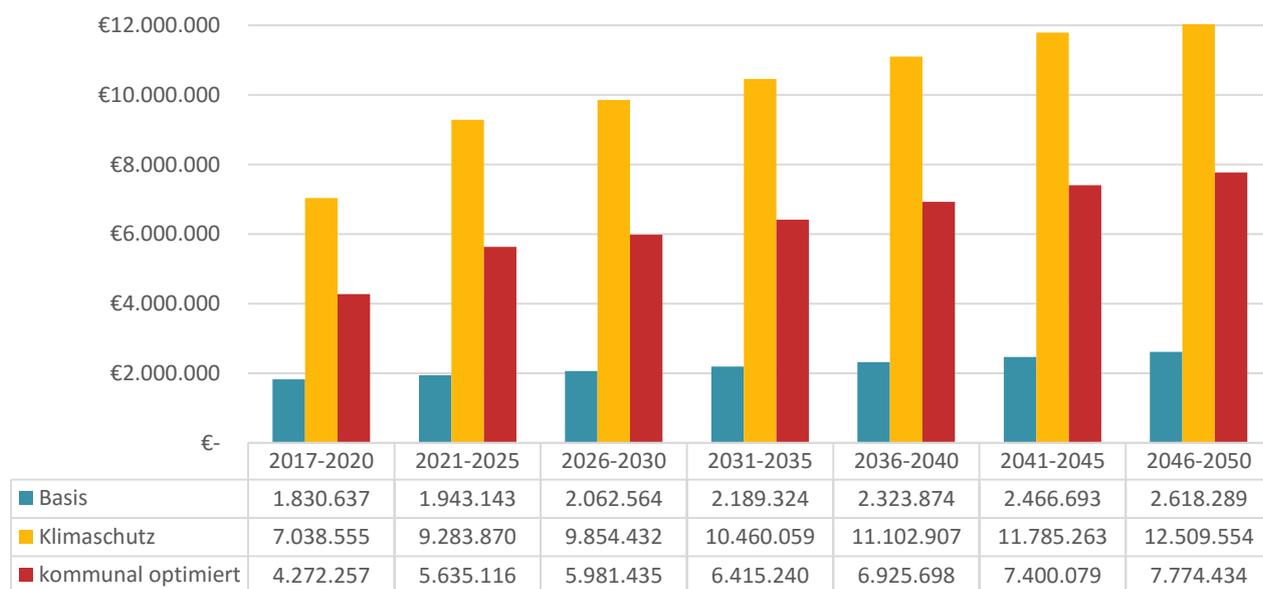


Abb. 63: Sanierungskosten für berücksichtigte kreiseigene Liegenschaften in einzelnen Sanierungsszenarien

Abb. 64 und Tab. 31 zeigen die auf Fünfjahresintervalle summierte Entwicklung der Wärmekosten. Um eine bessere Vergleichbarkeit zu erreichen, wurde der erste Abschnitt auch um die Kosten des Jahres 2016 ergänzt (in der Abbildung heller dargestellt), obwohl dieses Jahr nicht Bestand des Modellierungszeitraumes ist (hierzu wurden die Wärmekosten des Jahres 2014 um die für die Modellierung angenommene jährliche Inflationsentwicklung angepasst). Ersichtlich ist, dass im Basis-Szenario die Energiekosten aufgrund der zu erwartenden Preissteigerung bei den Energieträgern trotz Sanierungsmaßnahmen kontinuierlich steigen. Im kommunal optimierten Szenario weisen sie nach einem anfänglichen leichten Anstieg im späteren Verlauf trotz der Inflationsentwicklung eine leicht fallende Tendenz auf. Im Klimaschutzszenario sinken die Kosten kontinuierlich.

Energiekosten	2016	2017-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050
Basis	797.712 €	3.316.256 €	4.305.972 €	4.490.357 €	4.681.143 €	4.878.418 €	5.082.261 €	5.292.733 €
Klimaschutz		3.222.711 €	3.934.259 €	3.803.505 €	3.641.819 €	3.445.895 €	3.212.133 €	2.936.623 €
kommunal optimiert		3.272.943 €	4.119.305 €	4.139.746 €	4.145.935 €	4.133.082 €	4.099.552 €	4.046.515 €

Tab. 31: Energiekosten berücksichtigter kreiseigener Liegenschaften nach einzelnen Sanierungsszenarien

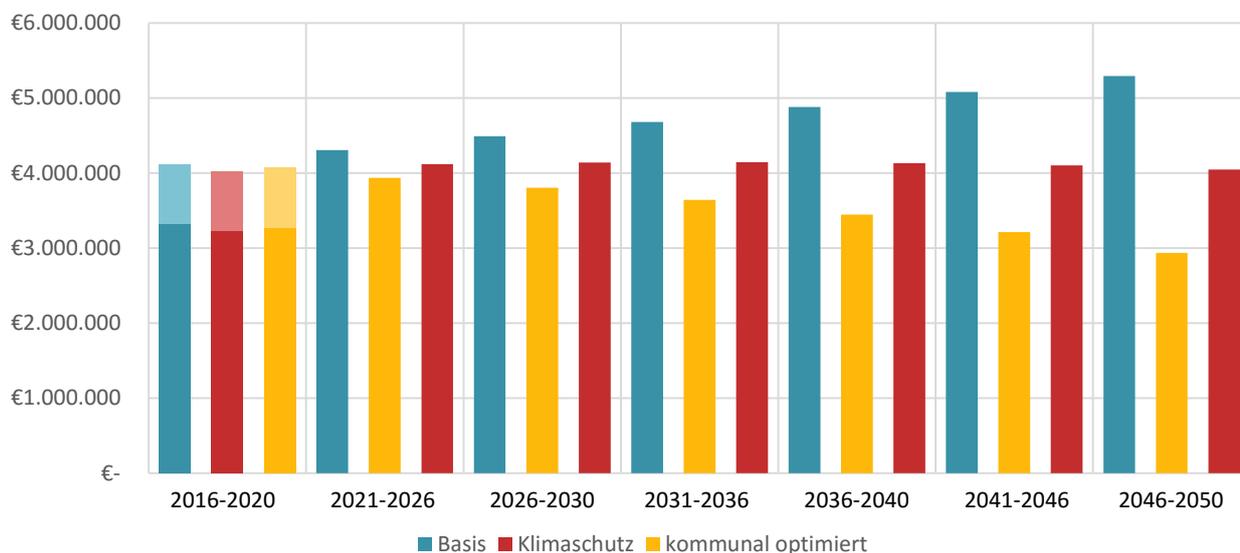


Abb. 64: Energiekosten berücksichtigter kreiseigener Liegenschaften in einzelnen Sanierungsszenarien

Für die Gesamteinschätzung der wirtschaftlichen Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen müssen aufgrund der Lebensdauer der Sanierungsmaßnahmen auch deren Auswirkungen auf den Energieverbrauch im Zeitraum nach 2050 berücksichtigt werden (da die Lebensdauer der Sanierungsmaßnahmen mit 35 Jahren angenommen wurde, wird somit der Zeitraum 2051-2085 berücksichtigt).¹⁰² Bei einer solchen Betrachtung betragen die Energiekosten für das Basis-Szenario im Zeitraum 2051-2085 37.649.650 Euro, für das Klimaschutzszenario 19.709.897 Euro und für das kommunal optimierte Szenario 28.156.995 Euro.

Die zusammenfassende Betrachtung zeigt, dass durch eine ambitionierte Sanierungsquote erhebliche Energiekosteneinsparungen erreicht werden können. Die Betrachtung zeigt jedoch ebenfalls, dass unter den angenommenen Rahmenbedingungen Sanierungsmaßnahmen, die deutlich über die Anforderungen der EnEV

¹⁰² Das Vernachlässigen dieses Zeitraums würde bedeuten, dass bspw. eine im Jahr 2049 ergriffene Maßnahme lediglich in Form der verursachten Kosten berücksichtigt würde und ihre positiven Auswirkungen auf den künftigen Verbrauch obsolet wären.

hinausgehen, gegenüber der Sanierung auf das EnEV Anforderungsniveau über die gesamte Lebensdauer (angenommen 35 Jahren) aus wirtschaftlicher Sicht keinen positiven Gesamtsaldo erreichen. Zu beachten ist jedoch, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht den positiven Einfluss von Fördermitteln berücksichtigt hat. Zudem würde sich die Gesamtwirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen im Falle einer stärkeren Preissteigerung und einer höheren Lebensdauer der Maßnahmen ebenfalls deutlich positiver gestalten.

	Basis	Klimaschutz	Kommunal optimiert
Gesamte Sanierungskosten (2017-2050)	15.434.524 €	72.034.641 €	44.404.259 €
Energiekosten (2017-2085)	69.696.790 €	43.906.840 €	56.114.073 €
Eingesparte Energiekosten	-	25.789.949 €	13.582.717 €

Tab. 32: Zusammenfassung der Szenarienergebnisse

Das Einsparpotenzial im Bereich der Ampelanlagen und Straßenbeleuchtung ist primär durch den Umstieg auf LED-Beleuchtung auszuschöpfen. Das Reduktionspotenzial moderner LED-Leuchten einschließlich Vorschalttechnik beträgt nach Herstellerangaben bis zu 60 (gegenüber Halogen-Leuchten) bzw. 85 % (gegenüber HQL-Leuchten). Praktische Erfahrungen bestätigen, dass Einsparungen von 60-70 % realistisch sind. Das Einsparpotenzial kann für diesen Bereich somit auf etwa 7,9 MWh beziffert werden. Nach Aussagen von Vertretern des Hoch- und Tiefbauamtes soll ein Teil der Ampelanlagen durch den vorgesehenen Bau von Kreisverkehren wegfallen. Da es sich bei der kreiseigenen öffentlichen Infrastruktur um lediglich wenige Anlagen handelt ist deren komplette Umrüstung auf LED bis zum Jahr 2020 realistisch.

5.1.4 Einsparpotenzial im Bereich Verkehr

Die Betrachtung der Einsparpotenziale im Sektor Verkehr soll lediglich den Pkw-Straßenverkehr einschließen, der den mit Abstand größten Anteil am Energieverbrauch in diesem Verbrauchsbereich einnimmt. Die in diesem Konzept bilanzierten Werte ziehen zwar anteilig auch den Flug-, Schiff- und Bahnverkehr ein, auf diese kann durch das Handeln des Landkreises jedoch kein Einfluss ausgeübt werden. Es handelt sich somit lediglich um anteilig anfallende Werte. Der Lkw-Verkehr ist insbesondere von den Entwicklungen im Wirtschaftssektor abhängig und kann somit, wenn überhaupt, nur geringfügig beeinträchtigt werden.

Es wird erneut darauf hingewiesen, dass die Bilanzierung im Verkehrssektor nicht nach dem Territorial- sondern nach dem Verursacherprinzip erfolgt (vgl. Kap. 2.2), wobei aufgrund der großen Anzahl der bilanzierten Einheiten (Fahrzeuge) auf bundesdeutsche Durchschnittswerte zurückgegriffen werden muss. Die Annahmen in der folgenden Potenzialbetrachtung beruhen somit auf statistischen Durchschnittswerten und können von der Realität im Landkreis Vorpommern-Greifswald abweichen. Zur Abschätzung der künftigen Entwicklung des Verbrauchs im Verkehrssektor werden Annahmen zu folgenden Faktoren herangezogen: Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge, Anteil von Benzin/Diesel-Fahrzeugen an der Gesamtflotte, Effizienz der Fahrzeuge, Entwicklung der durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung eines Fahrzeugs, Substitution eines Teils der Fahrleistung durch alternative Mobilitätsoptionen (Fahrrad, Fußverkehr) sowie Anteil der Elektrofahrzeuge. Da die zukünftigen Entwicklungen im Verkehrsbereich aufgrund ihrer Dynamik und der unterschiedlichen auf dem Markt vorhandenen Technologien schwer einzuschätzen sind, dienen diese Werte lediglich zur Orientierung.

Die im Landkreis zugelassenen Pkws waren entsprechend der angewandten Bilanzierungsmethodik im Jahr 2010 für einen Verbrauch von 1.204.337 MWh verantwortlich. Bei einer Anzahl von 120.929 zugelassenen Fahrzeugen entspricht dies 9.959 kWh pro Pkw und einer Fahrleistung von 14.160 km.

Die bereits thematisierte Annahme über den Rückgang der Einwohnerzahl im Landkreis wirkt sich verständlicherweise ebenfalls auf die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge und somit auf den Gesamtenergieverbrauch haben. Unterstellt man dieselbe Bevölkerungsentwicklung, wie sie bereits bei der Potenzialermittlung im Bereich der privaten Haushalte angewandt wurde (Rückgang der Einwohnerzahl auf 221.170 im Jahr 2030) bei einer parallel stattfindenden leichten Steigerung der Fahrzeugdichte (von ca. 507 Pkw/1.000 Einwohner im Jahr 2014 auf ca. 545 Pkw/1.000 Einwohner im Jahr 2030), kann im Landkreis von einem Rückgang der Pkw-Anzahl auf 120.814 im Jahr 2020 und 120.537 im Jahr 2030 ausgegangen werden. Bei konstanter Fahrleistung und gleichbleibendem durchschnittlichen Verbrauch, ergäbe sich daraus bis 2020 gegenüber 2010 eine kumulierte Verbrauchsverringerung in Höhe von 1.147,7 MWh bzw. 0,10 %. Im Jahr 2030 würde der Rückgang 3.897,5 MWh bzw. 0,32 % gegenüber 2010 betragen (Tab. 33). Unterstellt man jedoch einen leichten Rückgang der durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung pro Fahrzeug in einer Größenordnung von 2,5 % bis 2020 und 5 % bis 2030 ergibt sich ein kumulierter Verbrauchsrückgang um 31.227,5 MWh bzw. 2,59 % im Jahr 2020 und 63.919,5 MWh bzw. 5,31 % im Jahr 2030. Nimmt man in einem weiteren Schritt eine – gegenüber dem Bilanzierungszeitraum leicht verringerte – jährliche Effizienzsteigerung der Fahrzeugflotte an, bei einem gleichzeitig stattfindenden – gegenüber den zurückliegenden Trends etwas abgeschwächten – Anteilsanstieg bei Diesel-Fahrzeugen, würde sich im Zeitraum bis 2020 ein Verbrauchsrückgang um etwa 7,50 % bzw. 90.268,7 MWh ergeben. Nimmt man – mit Hinsicht auf stetig schärfer werdende Vorgaben der Europäischen Kommission zur Fahrzeugeffizienz auch für den Zeitraum 2021-2030 eine weitere Effizienzsteigerungsrate an, ergibt sich für das Jahr 2030 ein Verbrauchsrückgang um 261.559 MWh bzw. 21,72 %.

Weitere Einsparpotenziale können z. B. durch die Substitution eines Teils des innerörtlichen Verkehrs durch Fahrradfahrten oder Fußwege erschlossen werden. Würden 5 % der im Jahr 2010 zurückgelegten innerörtlichen Pkw-Fahrstrecken auf diese Weise ersetzt werden, würde dies zur Einsparung von 20.856 MWh führen (1,73 % des Gesamtverbrauchs). Bei einer Substitutionsrate von 10 % wären es 41.713 MWh (3,46 %). Projiziert man dies auf die oben ermittelten Verbrauchswerte (unter Berücksichtigung der Effizienzsteigerungsraten, Fahrleistungen usw.) ergibt sich für das Jahr 2020 eine Einsparung von 18.901 MWh und von 14.835 MWh im Jahr 2030. In einer kumulierten Betrachtung erreichen die Einsparungen somit im Jahr 2020 109.169,7 MWh bzw. 9,06 % und im Jahr 2030 276.394,1 MWh bzw. 22,95 % (Tab. 33).

Annahmen über die Geschwindigkeit der Penetration des Marktes durch Elektrofahrzeuge und über die Entwicklung der Verbrauchswerte bei diesen sind aufgrund der dynamischen technischen Entwicklungen in diesem Bereich sehr schwierig zu treffen. Die Verbreitung der E-Fahrzeuge hängt insbesondere auch vom frühzeitigen Aufbau eines möglichst flächendeckenden Netzes an Ladestationen sowie der Schaffung von Anreizsystemen ab, die den Kauf der derzeit noch gegenüber konventionell betriebenen Fahrzeugen verhältnismäßig teuren E-Pkws unterstützt. Hier hat die Bundesregierung im Mai 2016 ein Programm auf den Weg gebracht, dass die Förderung von reinen Elektrofahrzeugen und Plug-In-Hybridfahrzeugen beinhaltet. Da die Auswirkungen dieser Maßnahme nicht abzuschätzen sind sollen hierzu lediglich pauschale Annahmen gemacht werden. Unterstellt wird im Referenzszenario zum einen, dass E-Fahrzeuge im Jahr 2030 13 % der Pkw-Flotte bilden werden. Dieser Wert ist das Ergebnis einer szenarienbasierten Untersuchung des Forschungsinstitutes trend:research¹⁰³ und würde beim oben projizierten Fahrzeugbestand auf dem Gebiet des Landkreises im Jahr 2030 15.670 Fahrzeugen entsprechen. Zum anderen wird auf Grundlage aktueller Informationen ein durchschnittlicher Verbrauch eines Elektrofahrzeuges im realen Betriebsmodus von 18

¹⁰³ Vgl. Kommunaldirekt, 2011

kWh/100 km angenommen. Gegenüber einer rein konventionellen Fahrzeugflotte (unter Berücksichtigung der oben angenommenen Effizienzsteigerungen) ergibt sich für das Jahr 2030 somit eine Einsparung von 84.614,2 MWh bzw. 8,97 %. Die kumulierten Effekte der einzelnen Berechnungsvarianten können aus Tab. 33 entnommen werden.

		2020	2030
A	Entwicklung Fahrzeugbestand	-1.147,7 (-0,10 %)	-3.897,5 (-0,32 %)
B	A + Verringerung der Fahrleistung	-31.227,5 (-2,59 %)	-63.919,5 (-5,31 %)
C	B + Berücksichtigung der Effizienzsteigerung	-90.268,8 (-7,50 %)	-261.559,0 (-21,72 %)
D	C + Substitution von 5 % des innerörtlichen Verkehrs durch Fußwege/Fahrrad	-109.169,7 (-9,06 %)	-276.394,1 (-22,95 %)
E	D + Anteil von E-Pkws von 13 %	-	-358.675 (29,78 %)

Tab. 33: Auswirkungen auf den Pkw-Verbrauch durch verschiedene Faktoren, in MWh

Im Folgenden werden zwei Szenario-Betrachtungen zusammengefasst. Im Referenzszenario werden für das Jahr 2020 lediglich ein leichter Rückgang der Fahrleistung (um 2,5 %) sowie eine Effizienzsteigerung in der Fahrzeugflotte samt einer Steigerung des Anteils von Diesel-Fahrzeugen angenommen. Bis zum Jahr 2030 werden diese Trends vorge setzt (Fahrleistung verringert sich um 5 % gegenüber 2010). Zudem wird ein E-Pkw-Anteil von 7 % unterstellt (somit bleibt das Szenario deutlich unterhalb der trend:research Modellierungen zurück). Das Umweltszenario zeichnet sich gegenüber dem Referenzszenario durch eine geringere Steigerungsrate im Bereich der Fahrzeugdichte aus, wodurch der Pkw-Bestand im Jahr 2020 um 200 und im Jahr 2030 um 500 Einheiten geringer ausfällt als im Referenzszenario. Diese Entwicklung kann beispielsweise durch die Verbreitung von Carsharing- und Carpooling-Angeboten erreicht werden. Im Vergleich zum Referenzszenario wird im Jahr 2020 die Substitution von 5 % des innerörtlichen Verkehrs durch emissionsfreie Mobilitätsmodi (Fußwege, Fahrrad) angenommen. Zudem machen E-Fahrzeuge im Umweltszenario im Jahr 2020 1,8 % des Pkw-Bestandes aus. Dieser Anteil entspricht in etwa den Zielsetzungen der Bundesregierung für das Jahr 2020 (bundesweites Ziel beträgt eine Million zugelassener E-Pkw; projiziert man diese Zahl auf den angenommenen Pkw-Bestand im Landkreis im Jahr 2020, entspricht dies etwa 2.171 Fahrzeugen). Im 2030 beträgt die Substitution des innerörtlichen Verkehrs sogar 10 %. Zudem wird für mit 13 % ein den trend:research Prognosen entsprechender Anteil von Elektrofahrzeugen angenommen.

	2020	2030
Referenz	-90.268,7 (-7,50 %)*	-307.121,6 (-25,50 %)
Umwelt	-125.356,8 (-10,41 %)	-385.184,2 (-31,98 %)

Tab. 34: Szenarien zur Verbrauchseinsparung im Pkw-Verkehr, in MWh

5.1.5 Zusammenfassende Darstellung der Einsparpotenziale

Abb. 65 und Tab. 35 bieten zusammenfassende Darstellungen der Einsparpotenziale im Endenergieverbrauch der zuvor einzeln betrachteten Bereiche bzw. Sektoren. Zu erwähnen ist, dass die Sanierungsrate der Wohngebäude als Einzelmaßnahme den mit Abstand größten Einfluss auf die erzielten Verbrauchssenkungen ausübt. Eine große Unbekannte stellt die Entwicklung im Verkehrssektor dar. Eine im Vergleich zu den hier getroffenen Annahmen frühere und massivere Marktdurchdringung durch Elektrofahrzeuge kann künftig zu deutlich höheren Verbrauchsrückgängen führen. Die frühe und erfolgreiche Etablierung der Elektromobilität

ist jedoch auch durch den rechtzeitigen Ausbau entsprechender Ladeinfrastruktur bedingt. Hierbei muss auf die Notwendigkeit des unterstützenden Einschreitens der öffentlichen Hand hingewiesen werden.

Als Grundlage für die Quantifizierung der Einsparpotenziale im Bereich der kreiseigenen Liegenschaften dienten die Differenzwerte zu den Benchmark-Kennzahlen sowie die dargestellten Sanierungsszenarien. Im Referenz-Szenario wird für das Jahr 2020 ein Rückgang des Strom- und Wärmeverbrauchs um jeweils 10 % angenommen. Dieser Wert entspricht etwa der Hälfte des Einsparpotenzials, dass bei dem Erreichen des VDI-Mittelwertes realisierbar ist. Es lässt sich prinzipiell durch Verhaltensanpassungen und das Einführen eines Energiemanagements erreichen und erfordert keine substanziellen Investitionen. Im Umweltszenario wurden für den Strombereich Einsparungen von 20 % und für den Wärmebereich Einsparungen von 17,5 % angenommen. Ein Teil der Einsparungen gegenüber dem Referenzszenario lässt sich durch ein noch konsequenteres energiesparendes Verbrauchsverhalten erreichen (erfahrungsgemäß lassen sich allein durch ein Energiemanagementsystem Einsparungen von bis zu 15 % erreichen). Im Strombereich wird zudem eine verstärkte Umstellung auf LED angenommen. Im Wärmebereich wurden zusätzlich zu den Verhaltensanpassungen Auswirkungen der Gebäudesanierungsmaßnahmen entsprechend dem kommunal optimierten Sanierungsszenario eingerechnet. Für das Jahr 2030 wurde im Referenzszenario im Bereich des Stromverbrauchs ein Einsparpotenzial von 30 % angenommen. Dieses kann neben den bereits erwähnten Maßnahmen durch die konsequente Umstellung der Beleuchtung sowie die kontinuierliche Einführung energiesparender Geräte erreicht werden (als Beispiel können hier Hocheffizienzpumpen genannt werden). Im Wärmebereich wurde im selben Jahr eine Einsparung von 20 % angenommen. Dies entspricht etwa dem Einsparpotenzial beim Erreichen des VDI-Mittelwertes. Berücksichtigt wurden hier neben Verhaltensänderungen auch Auswirkungen von Gebäudesanierungen entsprechend dem Basis-Szenario. Im Umweltszenario wurde für den Stromverbrauch in kreiseigenen Liegenschaften ein Rückgang um 45 % unterstellt. Dieser Wert ist zwar ambitioniert, liegt jedoch mehr als 8 % unter dem Einsparpotenzial, dass durch das Erreichen des VDI-Richtwertes erschließbar ist. Im Wärmebereich wurde im Umweltszenario ein Einsparpotenzial von 30 % angenommen. Hier wurden Auswirkungen der Gebäudesanierungsmaßnahmen entsprechend dem kommunal optimierten Szenario berücksichtigt. Diese machen mit 16,5 % mehr als die Hälfte des Gesamtwertes aus. Der Rest ergibt sich durch die eingeleiteten Verhaltensänderungen und ein konsequentes Energiemanagement.

Aufgrund der Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung in den Szenarienberechnungen erfolgte neben der Betrachtung der absoluten Verbrauchsmengen auch eine Berechnung der Pro-Kopf-Werte.

		2010	2020	2030
Ist-Stand	Absolut	5.034,7 MWh	-	-
	Pro Kopf	20,76	-	-
Szenario Referenz	Absolut	-	8,58 %	19,74 %
	Pro Kopf	-	4,26 %	12,01 %
Szenario Umwelt	Absolut	-	16,71 %	38,86 %
	Pro Kopf	-	12,78 %	32,96 %

Tab. 35 Zusammenfassende Darstellung der Einsparpotenziale

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

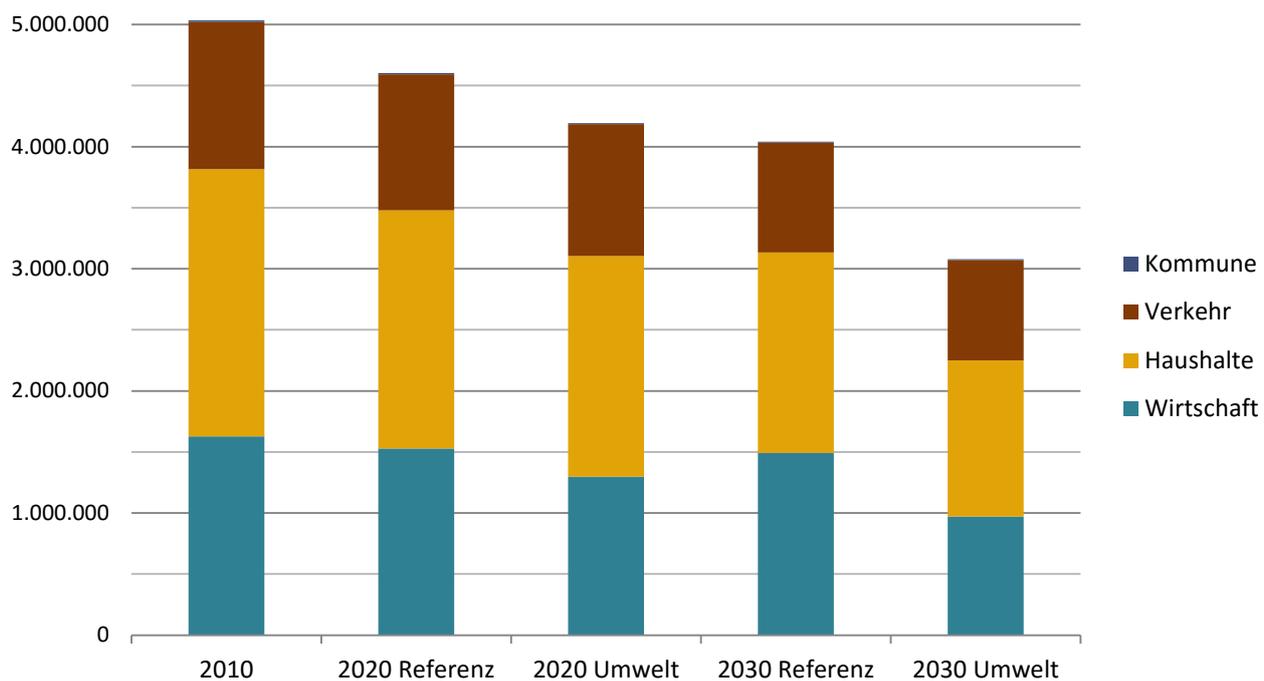


Abb. 65: Zusammenfassende Darstellung der Energieeinsparpotenziale, in MWh

5.2 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien

Als wichtige Datengrundlage für das Aufzeigen der Potenziale im Bereich erneuerbarer Energien (EE) dient neben dem Statistischen Jahrbuch Mecklenburg-Vorpommern insbesondere das *Regionale Energiekonzept Vorpommern*, das vom Regionalen Planungsverband Vorpommern beauftragt und im Jahr 2014 vom Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut Rostock vorgelegt wurde.¹⁰⁴ Der Bedarf zur Erstellung des Konzeptes wurde vom Planungsverband aus der bestehenden Raumentwicklungsstrategie zur Anpassung an den Klimawandel und zum Klimaschutz abgeleitet. Das Energiekonzept stellt in einer gewissenweise eine regionale Detaillierung des *Landesatlas Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern*¹⁰⁵ dar. Aufgrund seiner Aktualität wurden die Ausführungen in einzelnen Bereichen übernommen, wobei an relevanten Stellen Ergänzungen oder Aktualisierungen durchgeführt wurden. Bei der Abschätzung der verfügbaren Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien im Landkreis Vorpommern-Greifswald wird zwischen der Solar- und Windenergie, der Biomasse, Wasserkraft und Geothermie unterschieden.

Bei der Nutzung EE können Energieträger für die ausschließliche Stromerzeugung, für die Strom- und Wärmeerzeugung, für die reine Wärmeerzeugung sowie für die Kraftstoffherstellung unterschieden werden. Zu den ausschließlich Strom erzeugenden Energiequellen zählen die Windenergie, die Photovoltaik und die Wasserkraft. Aus fester Biomasse, Biogas, Abfall sowie Deponie- und Klärgas können dagegen sowohl Strom und Wärme sowie Kraftstoffe gewonnen. Die Tiefengeothermie wird vorzugsweise zur Wärmeerzeugung genutzt. Bei ausreichend hohen Temperaturen im Untergrund kann jedoch auch die Stromerzeugung erfolgen (mindestens 100 °C). Die oberflächennahe Geothermie und die Solarthermie sind Erneuerbare Energien zur Bereitstellung von Wärme.

Im Rahmen der Ermittlung der EE-Potenziale werden Begriffe eingesetzt, welche sich durch eine unterschiedliche Qualität der jeweiligen Potenzialzahl auszeichnen und daher voneinander abzugrenzen sind. Bei der Potenzialermittlung wird zunächst das **theoretische** (oder auch natürliche) **Potenzial** bestimmt. Es handelt sich hierbei um das aus naturwissenschaftlichen Randbedingungen (verfügbare Flächen, Anbaumöglichkeiten, Erträge u.ä.) und den physikalischen Nutzungsgrenzen abgeleitete Energieangebot. Es bildet eine theoretische Obergrenze, die aufgrund verschiedener Faktoren nie vollständig ausgeschöpft werden kann. Anschließend wird der Anteil des theoretischen Potenzials ermittelt, der sich unter den momentanen technischen Möglichkeiten erschließen lässt. Diese als **technisches Potenzial** genannte Größe, wird durch die Verfügbarkeit der Nutzungstechniken, deren Wirkungsgrade, die Verfügbarkeit von Standorten auch im Hinblick auf konkurrierende Nutzungen sowie strukturelle, ökologische und sonstige Beschränkungen bestimmt. Nur ein Teil des technischen Potenzials ist unter den gegebenen ökonomischen Rahmenbedingungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nutzbar. Es handelt sich hierbei um das **wirtschaftliche Potenzial**, das dann vollständig ausgeschöpft werden könnte, wenn alle wirtschaftlich konkurrenzfähigen Maßnahmen durchgeführt würden. Die Wirtschaftlichkeit in einzelnen Einsatzbereichen hängt von den darin bestehenden konkurrierenden Energiebereitstellungssystemen ab. Das wirtschaftliche Potential einer regenerativen Energiequelle wird in Systemen, in denen fossile Energieträger zum Einsatz kommen, daher auch maßgeblich von deren Preisen beeinflusst. Durch regulatives Eingreifen des Staates (Fördermittel, Subventionen, Zwangsabgaben, Öko-Steuer usw.) können die Marktbedingungen verzerrt und das wirtschaftliche Potenzial ggf. erweitert werden. Aber auch das wirtschaftliche Potenzial wird nur zu einem gewissen Teil genutzt, da es immer einen Akteur geben muss, der diese wirtschaftliche Nutzung

¹⁰⁴ REV, 2014

¹⁰⁵ Landesatlas, 2011

erkennt und realisiert. Diesen letztlich tatsächlich genutzten Potenzial-Anteil beschreibt das Erwartungspotenzial bzw. **erschließbare Potenzial**. Es stellt den tatsächlich zu erwartenden Beitrag eines Energieträgers zur Energieversorgung. Wobei es derzeit abschätzbare wirtschaftliche und energiepolitische Entwicklungen berücksichtigt und somit auch eine subjektive und psychologische Komponente enthält. Letztlich ergibt sich eine Kette von abgestuften Potenzialen, welche von Stufe zu Stufe kleiner werden. Bei Betrachtung der Anteile, die von den EE erreichen können, werden im Allgemeinen die technischen Potenziale herangezogen. Bedacht werden muss, dass die Nutzung einzelner Potenziale sich zum Teil gegenseitig ausschließt (so kann eine mit solarthermischen Anlage belegte Dachfläche nicht für eine photovoltaische Stromerzeugung genutzt werden).

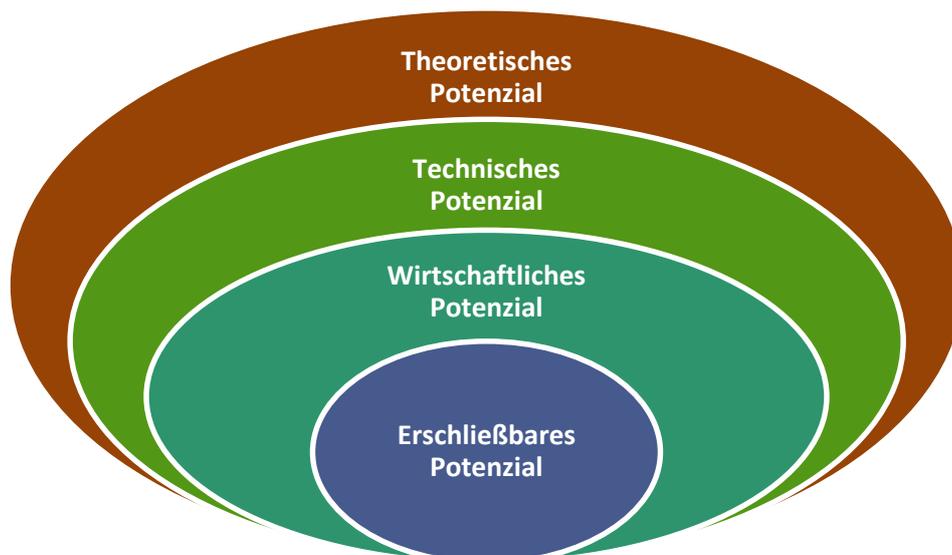


Abb. 66: Abgrenzung der Potenzialbegriffe

Die Potenziale der Erneuerbaren Energiequellen sind nicht definitiv, sondern können verändert werden. So wird beispielsweise bei Windenergie das Potenzial durch die ausgewiesene Fläche von Windeignungsgebieten¹⁰⁶ (WEG) bestimmt. Derzeit sind im Land Mecklenburg-Vorpommern WEG mit einer Gesamtfläche von ca. 13.500 ha ausgewiesen. In der geplanten Ausweisung weiter WEG (Teilfortschreibungen der RREP) wird auf politischer Ebene eine deutliche Ausweitung der Gesamtfläche angestrebt. Auf lokaler Ebene (inkl. Verwaltungsebene der Kreise und Gemeinden) treffen diese Pläne zum Teil auf große Widerstände. Bei Solaranlagen kann das Potenzial (für Auf-Dach-Anlagen) beispielsweise durch die Errichtung neuer Gebäude ausgeweitet werden. Sowohl das technische als auch das wirtschaftliche Potenzial sind zu dem vom technischen Fortschritt abhängig. Dieser lässt sich am Repowering im Bereich der Windkraftanlagen beschreiben.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Erschließung der EE-Potenziale ist die technologische und strukturelle Anpassung der bestehenden Energiesysteme. So unterscheiden sich EE in wesentlichen Eigenschaften von den fossilen und nuklearen Energiequellen, z.B. durch nicht beeinflussbare Schwankungen im Dargebot (fluktuierende Erzeugung), durch die erzielbaren Energiedichten oder die deutlich dezentralere und kleinteiligere Standortverteilung. Zusammen mit der geografischen Verteilung der Potenzialgebiete ergeben

¹⁰⁶ Entsprechend der RREP ist die Errichtung von Windenergieanlagen, der Ersatz sowie die Erneuerung bestehender Anlagen ausschließlich innerhalb der ausgewiesenen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen zulässig. Für die Ausweisung von Eignungsgebieten sind dort Ausschluss und Abstandskriterien definiert.

sich daraus auch besondere Anforderungen an die Netzinfrastrukturen. So müssen z.B. die Netze in Mecklenburg-Vorpommern zunehmend in der Lage sein, Strom und Gas (Biomethan) in beide Richtungen zu transportieren. Sie müssen die steigenden Energiemengen der erneuerbaren Energiequellen aufnehmen und – wegen des zu geringen Eigenbedarfs in der Region – in andere Bundesländer transportieren können.

Bei der Betrachtung der EE-Potenziale sind nicht nur angebotsseitige Einflüsse zu berücksichtigen, sondern auch die Nachfrageseite (Energiebedarf). So können aufgrund der geologischen Gegebenheiten an vielen Standorten Erzeugungsmöglichkeiten für Wärme bzw. Strom bestehen. Deren Nutzung kommt jedoch nur an Standorten in Betracht, an denen zugleich eine entsprechende Wärmenachfrage durch Siedlungen oder Gewerbestandorte besteht.

5.2.1 Solarenergie

Die direkte Nutzung der Solarenergie kann zur Stromerzeugung durch Photovoltaik (PV) oder zur Wärmeerzeugung durch Solarthermie erfolgen. In der Regel handelt es sich hierbei um Prozesse, die in getrennten Anlagen stattfinden und sich somit in direkter Flächenkonkurrenz befinden. In den letzten Jahren kommen jedoch auch sog. Hybridkollektoren zum Einsatz. Bei der PV sind netzgekoppelte Anlagen von Anlagen im Inselbetrieb (z.B. für netzferne ländliche Anwendungen mit oft nur geringer elektrischer Leistung aufweisen) zu unterscheiden. Die thermische Solarenergienutzung zielt auf die Bereitstellung von Prozesswärme für industrielle Anwendungen und auf die Wärmeversorgung im Gebäudebereich ab. Bei der Nutzung im Gebäudebereich kann prinzipiell zwischen aktiven (auf Kollektoren basierenden) und passiven Nutzungsweisen (z. B. in Form von solaren Wärmegewinnen durch Fenster oder durch transparente Wärmedämmungen in Gebäuden) unterschieden werden. Im aktiven Bereich kommen wegen des Strahlungsangebotes in der Untersuchungsregion nur solarthermische Niedertemperatursysteme – im Allgemeinen in Kombination mit Energiespeichern – in Betracht, Hochtemperatursysteme dagegen nicht. Künftig wird auch die solare Klimatisierung im Zuge des regionalen Klimawandels an Bedeutung gewinnen.

Die Größe der solarenergetischen Potenziale bestimmt sich zunächst durch die solare Einstrahlung (Strahlungsangebot) und durch die verfügbaren bzw. aufstellbaren Kollektor- bzw. Modulflächen, im Weiteren durch den Jahresnutzungsgrad der Anlagensysteme sowie durch die lokalen klimatischen Bedingungen. Nicht zuletzt spielt auch der Wärmebedarf – Nachfrageseite – eine Rolle.

Die im Landkreis Vorpommern-Greifswald herrschenden Einstrahlungsbedingungen sind vergleichsweise günstig für die Nutzung der Solarenergie. Sie erreichen zwar nicht die Werte der süddeutschen Regionen, liegen jedoch deutlich über den Gebieten in Mitteldeutschland und Norddeutschland. (Abb. 67 zeigt im deutschlandweiten Vergleich zum einen die globale solare Einstrahlung auf horizontalen Flächen (links) sowie auf optimal zur Sonne ausgerichteten Flächen (rechts).)

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Vorpommern-Greifswald

Global irradiation and solar electricity potential
Horizontally mounted photovoltaic modules



Yearly sum of global irradiation [kWh/m²]
 950 1000 1050 1100 1150 1200 1250 1300 1350
 Yearly electricity generated by 1kW_{peak} system with performance ratio 0.75 [kWh/kW_{peak}]

Authors: M. Šari, T. Cebeacaru, T. Haid, E. D. Danlop
 PVGIS © European Communities, 2001-2008
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Global irradiation and solar electricity potential
Optimally-inclined photovoltaic modules



Yearly sum of global irradiation [kWh/m²]
 < 825 863 900 938 975 1013 1050 >
 Yearly electricity generated by 1kW_{peak} system with performance ratio 0.75 [kWh/kW_{peak}]

Authors: M. Šari, T. Cebeacaru, T. Haid, E. D. Danlop
 PVGIS © European Communities, 2001-2008
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Abb. 67: Solarkarte Deutschland, Einstrahlung bei optimaler Ausrichtung der Solaranlage¹⁰⁷

Die Ausrichtung und Neigung der Anlagen haben (zusammen mit den tatsächlichen Witterungsbedingungen, der eventuellen Verschattung sowie den technischen Bestandteilen der Anlage) dabei erheblichen Einfluss auf den tatsächlich zu erwartenden Energieertrag. Optimale Werte werden bei südlicher Ausrichtung und einer Neigung von etwa 30 bis 45 ° erreicht (Abb. 68).

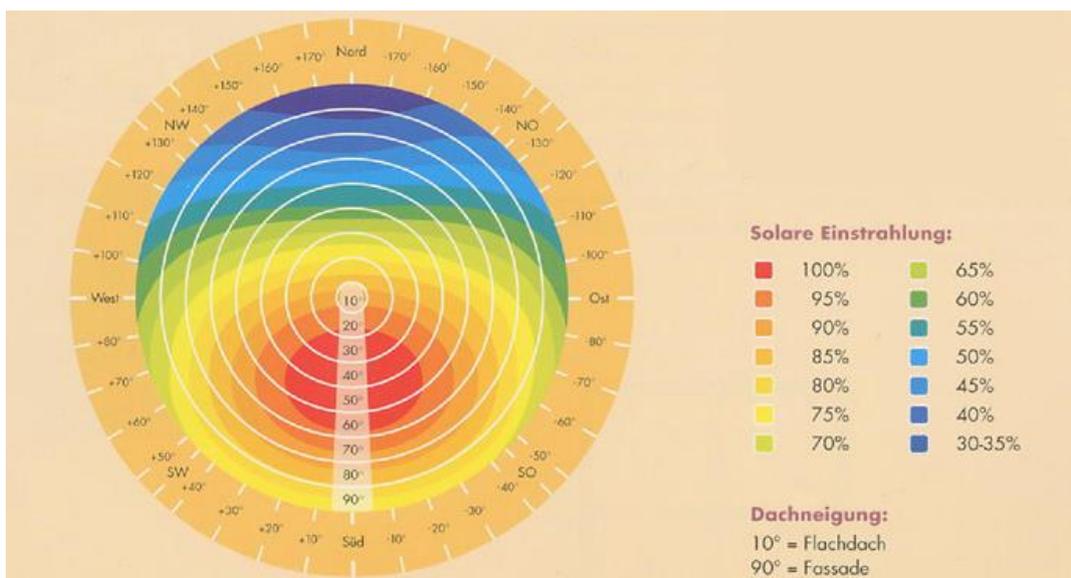


Abb. 68: Solarer Energieertrag in Abhängigkeit von Ausrichtung und Neigung¹⁰⁸

¹⁰⁷ ECJRC, 2014

¹⁰⁸ Solarrenner, 2015

Die globale Einstrahlung erreicht in den Gebieten des Landkreises Vorpommern-Greifswald nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (gemittelt für die Jahre von 1980 bis 2001) mittlere Jahressummen zwischen 1.020 und 1.060 kWh/m², womit der Landkreis die besten Werte in Mecklenburg-Vorpommern verzeichnet (Abb. 69).



Abb. 69: Globale Einstrahlung in Mecklenburg-Vorpommern im Jahresmittel (1981-2000), mittlere Jahressummen in kWh/m² ¹⁰⁹

Abb. 70 zeigt den möglichen durchschnittlichen Jahresenergieertrag einer Solarstromanlage auf dem Gebiet Mecklenburg-Vorpommerns. Angenommen wurde ein Anlagenwirkungsgrad (sog. Performance Ratio¹¹⁰) von 78 % eine Modulausrichtung genau in Richtung Süden, eine je nach Breitengrad optimale Modulneigung, Verschattungsfreiheit sowie eine optimale Konfiguration von Qualitätskomponenten einer Kleinanlage mit Strangwechselrichter. Der Ertrag liegt im Landkreis Vorpommern-Greifswald je nach Standort zwischen 960 und 1.020 kWh/kWp.

¹⁰⁹ EWS, 2016

¹¹⁰ Das Performance Ratio ist eine standortunabhängige Kennzahl zur Einschätzung der Anlagengüte und ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen dem Idealertrag und dem Realertrag unter Berücksichtigung aller Verluste des gesamten Systems, z. B. durch unzureichende Belüftung, Mismatching oder Verschmutzung der Module, Abweichungen von Nennwirkungsgrad im Teilleistungsbereich bei Modulen und Wechselrichtern, sowie Kabel, Zähler und Kontakte

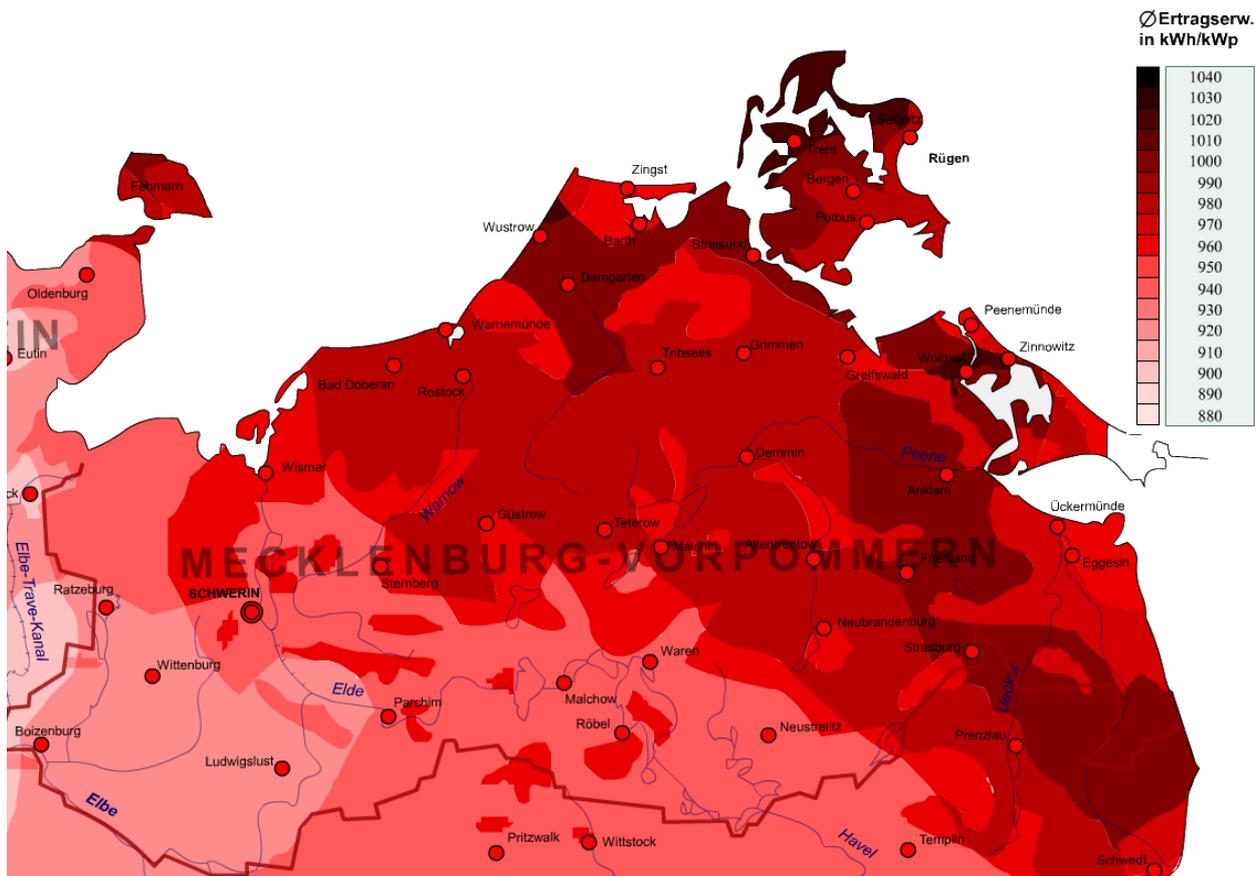


Abb. 70: Möglicher Energieertrag einer Solarstromanlage in Mecklenburg-Vorpommern, kWh/kWp¹¹¹

Von besonderer Bedeutung für die Potenzialabschätzung ist die Ermittlung der Dachflächen. Wegen der gebietsbezogen großen Gebäudezahlen wurden diese anhand von statistischen Größen abgeschätzt. Dabei wurden Wohngebäude (EFH, ZFH und MFH), Nichtwohngebäude sowie Freiflächen einbezogen. Bei den Potenzialanalysen zu den Dachflächen von Wohngebäuden wurde die methodische Vorgehensweise aus dem Regionalen Energiekonzept Vorpommern übernommen. Die Daten zu den Gebäudebeständen wurden durch das Heranziehen aktueller Statistiken¹¹² aktualisiert. Angaben zu den Potenzialen, die sich aus der Erschließung von Gebäudefassaden für die Solarenergienutzung ergeben wurden ebenfalls aus dem Energiekonzept übernommen.

	Anzahl	Dachfläche in 1.000 m ²	Solarnutz. in 1.000 m ²	Anlagenfläche in 1.000 m ²	Ertrag PV (Strom) in GWh	Ertrag Solarthermie (Wärme) in GWh
EFH	45.542	5.027	1.415	1.061	167	892
ZFH	5.842	769	212	160	25	135
MFH	9.677	1.796	743	558	87	469
Nichtwohngebäude Dach	83.440	-	1.620	1.215	191	1.021
Nichtwohngebäude Fassade		-	635	476	76	401
Freifläche	3.949 ha	-	395	296	47	249
Summe					593	3.167

Tab. 36: Solarenergiepotenzial auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald, in GWh

¹¹¹ EWS, 2016

¹¹² Statistik MV, 2015 a

Das größte Nutzungspotenzial für Photovoltaik und Solarthermie besteht in der Ausstattung von Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie von öffentlichen und von Betriebsgebäuden. Dieses Potenzial ist nicht auf Neubauten beschränkt, vielmehr sind auch bestehende Gebäude nachrüstbar, z.B. im Zuge einer anstehenden Gebäudesanierung und/oder Heizungserneuerung. Während Photovoltaik in den vergangenen Jahren große Zuwachsraten verzeichnete, erfolgte die Erschließung des solarthermischen Potenzials vergleichsweise schleppend. Die in Tab. 36 angegebenen technischen Potenziale beschreiben die solar erzeugbaren Strom- bzw. Wärmemengen. Im Gebäudebereich basieren die Potenziale auf den aktuellen Gebäudebeständen (31.12.2014). Die somit berechneten Potenziale stehen in unmittelbarer Abhängigkeit von der Veränderung des Bestandes an Wohngebäuden. Bei der Angabe der Potenzialwerte ist zu beachten, dass diese sich jeweils auf die gleiche Fläche beziehen (d.h. auf einer bestimmten Fläche kann entweder das Stromerzeugungs- oder das Wärmeerzeugungspotenzial realisiert werden). In der Realität stellt sich eine gemischte Erschließung des Potenzials der Photovoltaik und der Solarthermie ein, die durch verschiedene Faktoren bestimmt wird, insbesondere durch die Wirtschaftlichkeit und durch den Energiebedarf des Gebäudes, auf dessen Dach eine betreffende Anlage errichtet werden soll. Dies gilt in gleicher Weise für die solar nutzbaren Anteile der Dach- und Fassadenflächen von Nichtwohngebäuden und für die Freiflächen.

5.2.2 Windenergie

Das technische Windenergiepotenzial ist grundsätzlich kaum begrenzt. Windenergieanlagen (WEA) können aus technischer Sicht an nahezu allen Standorten errichtet werden, sofern die dortigen Windverhältnisse dies rechtfertigen. Zum Schutz der sensiblen Naturräume des Landes, nicht zuletzt wegen ihrer Bedeutung für den Naturschutz und für die Tourismuswirtschaft, hat sich die Landesregierung Mecklenburg-Vorpommerns Mitte der 1990er Jahre für eine raumordnerische Steuerung der Windenergienutzung entschieden und entsprechende Windeignungsgebiete (WEG) ausgewiesen. Die Errichtung von WEA ist somit nur noch innerhalb dieser Eignungsgebiete zulässig (Ausnahmen gelten z.B. für Testanlagen). Das Windkraftpotenzial wird daher im ersten Schritt durch die ausgewiesene WEG-Fläche in Verbindung mit dem Flächenbedarf einer WEA begrenzt. Weitere wesentliche potenzialbestimmende Parameter stellen die Anlagengröße (installierte Leistung) sowie der Gesamtwirkungsgrad dar. In Deutschland lässt sich in den vergangenen Jahren ein kontinuierlicher Anstieg der Anlagengröße feststellen. Lag die durchschnittliche Leistung neuer WEA im Jahr 1990 noch bei ca. 160 kW, beträgt die Anlagengröße der aktuell am häufigsten eingesetzten Anlage ca. 2 MW. (Inzwischen befinden sich auch Prototypen mit einer Leistung von ≥ 5 MW in Betrieb. Die Rotordurchmesser dieser Anlagen erreichen 100 m, die Nabenhöhen liegen zwischen 100 und 125 m.) Durch die Größensteigerung konnten zum einen die Stromerzeugungskosten von WEA gesenkt und zum anderen auch windärmere Standorte für die Nutzung gewonnen werden. WEA sind nicht nur leistungsfähiger und größer geworden, sondern auch technologisch kontinuierlich weiterentwickelt worden. So konnten durch Verbesserungen in der Konstruktion und in der Generatortechnik erhebliche Effizienzsteigerungen erreicht werden. Zusammengefasst führt dies dazu, dass der Flächenbedarf pro installierte Leistung kontinuierlich sinkt und zugleich zunehmend steigende Volllaststundenzahlen erreicht werden können.

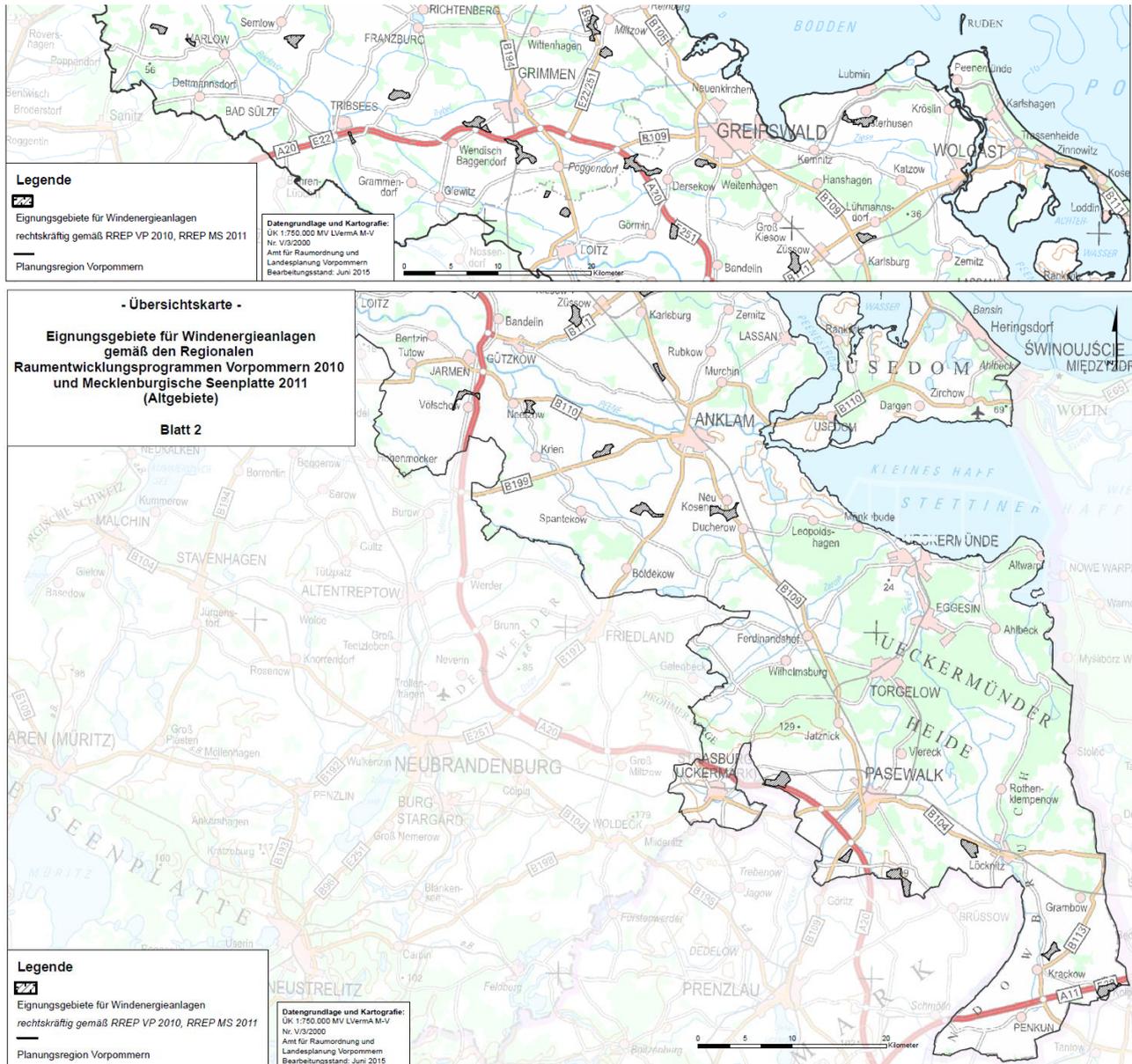


Abb. 71: Eignungsgebiete für Windenergieanlagen gemäß dem Regionalen Raumentwicklungsprogramm Vorpommern 2010¹¹³

Bei der Potenzialabschätzung ist zu berücksichtigen, dass die neueren und größeren Anlagen nur in den Bestand eingehen, wenn entweder neue Standorte erschlossen und mit solchen Anlagen bebaut werden oder wenn Neuanlagen auf bereits bestehenden Standorten errichtet werden. Dadurch ergibt sich eine Anlagendurchmischung im Gesamtbestand, die gegenüber nennenswerten Veränderungen umso träger ist, je größer dieser Bestand und je geringer der WEA-Zubau sind. Eine zentrale Möglichkeit für den Ausbau von WEA und für eine möglichst optimale Ausnutzung ertragsstarker Windstandorte bietet das Repowering (Ersatz älterer Anlagen mit kleiner Leistung durch neue Anlagen mit größerer Leistung). Die Potenziale hier sind beträchtlich, da knapp die Hälfte der in Mecklenburg-Vorpommern installierten Anlagen älter als zehn Jahre ist. Diese Anlagen verfügen im Schnitt über 640 kW Nennleistung.¹¹⁴ Im Landkreis Vorpommern-Greifswald ist dieses Potenzial deutlich geringer, jedoch nicht zu unterschätzen. Die insgesamt 391

¹¹³ 2. Änderung REV, 2015

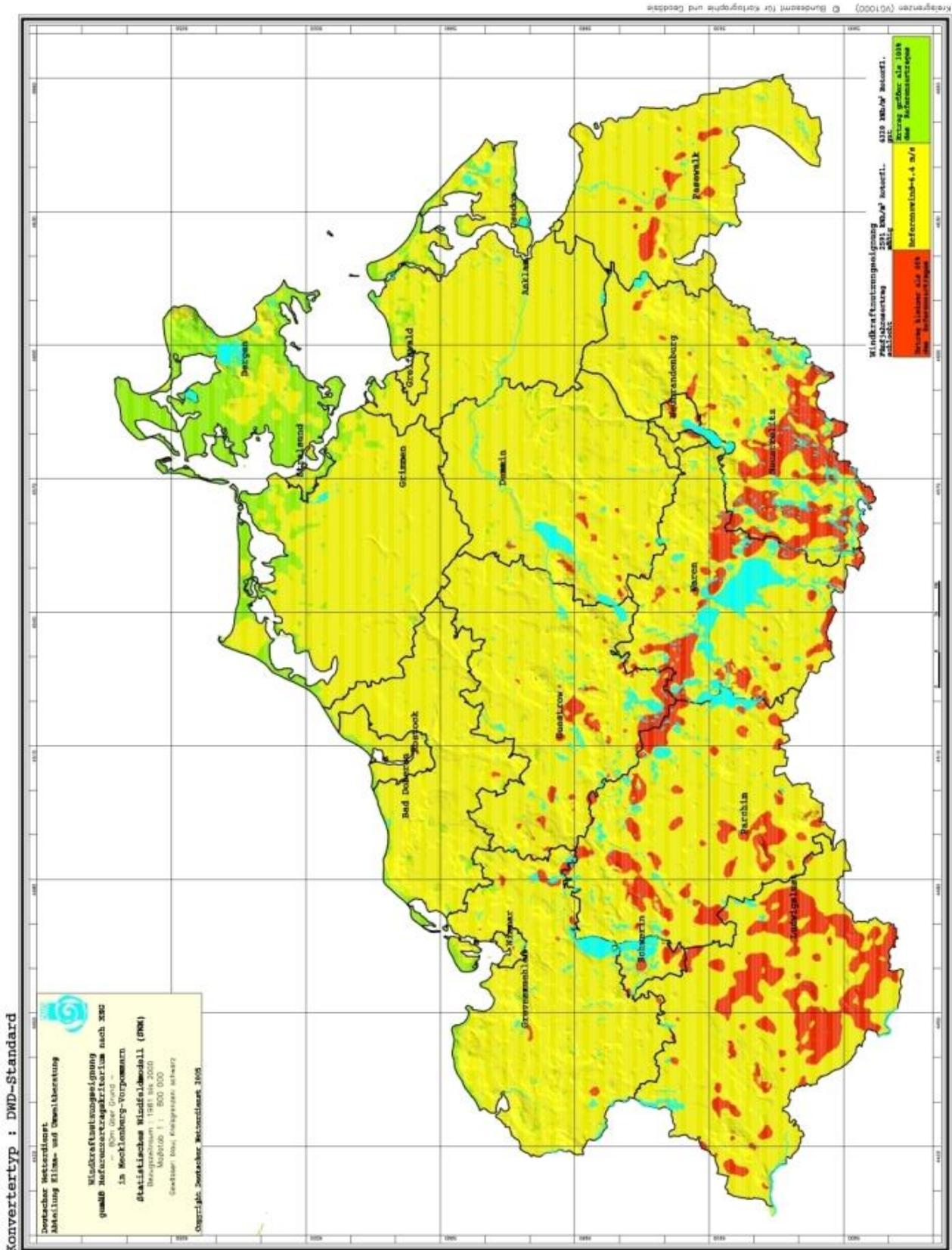
¹¹⁴ Wind, 2016

installierten Onshore-Anlagen besitzen eine kumulierte Leistung von 590,858 MW, was einem Durchschnittswert von 1,511 MW pro Anlage entspricht. Zugleich gilt jedoch, dass ein Großteil der Anlagen, die vor dem Jahr 2000 installiert wurden, eine Leistung von unter 1 MW aufweist (der Durchschnitt für diese Anlagen liegt bei 729 kW, bei 130 Anlagen).

Für das Kreisgebiet können in den nördlichen und küstennahen Regionen typische durchschnittliche Jahreswindgeschwindigkeiten zwischen ca. 6 bis 7 m/s angegeben werden (gemessen 80 m über Grund). In den südlicher und zentraler liegenden Gebieten sind auch geringere jahresmittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 4 m/s zu verzeichnen (Abb. 72).

Abb. 73 stellt eine Karte zur Windkraftnutzungseignung entsprechend der Referenzertragskriterien nach EEG dar. Die Erzeugung von Strom aus Windkraft wird vom Gesetzgeber über einen Zeitraum von 20 Jahren (mit zwei unterschiedlichen Vergütungssätzen) gefördert. (Inwieweit der Zeitraum der erhöhten Anfangsvergütung verlängert ist, hängt u.a. vom sogenannten Referenzertrag ab.) Entscheidend ist, dass für Anlagen, die nicht mindestens 60% des Referenzertrages erzielen, kein Anspruch auf eine gesetzliche Vergütung besteht. Damit sollen ökonomische Anreize zur Installation von Windkraftanlagen an windschwachen Standorten entfallen. Gemäß den Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen ergibt sich in einer Nabenhöhe von 80 m ein Referenzertrag (Fünfjahresertrag) von 4.319 kWh/m² Rotorfläche¹¹⁵. Diese Erträge sind abhängig von der Geländehöhe, der Bodenrauigkeit, der topographischen Form (z.B. Tal- oder Kuppenlage) und der geographischen Lage. Unterschreiten diese Erträge 60% des Referenzertrages (rot markierte Flächen), so wird eine schlechte Eignungsstufe zur Windkraftnutzung angenommen. Mäßig geeignet sind Gebiete, in denen der tatsächliche Ertrag zwischen 60% und 100% des Referenzertrages liegt (gelb markiert). Gute Windkraftnutzungseignung liegt dann vor, wenn der tatsächliche Ertrag 100% des Referenzertrages überschreitet (grün markiert).

¹¹⁵ Da der Referenzertrag von Anlage zu Anlage unterschiedlich ist (abhängig z.B. von der Rotorfläche, dem Leistungsbeiwert oder der Nennleistung) wird ein DWD-Standardkonverter definiert, der die Referenzerträge von vielen Konvertertypen bestmöglich erfasst. Dieser Konverter soll eine normierte Rotorfläche von einem Quadratmeter, eine Anlaufgeschwindigkeit von 3 m/s, eine Abschaltgeschwindigkeit von 25 m/s, einen Leistungsbeiwert von 0,38 und eine Nennleistung von 0,378 Kilowatt besitzen. Letztere wird bei einer Windgeschwindigkeit von 12 m/s erreicht. vgl. DWD, 2015 a



Für die Berechnung der Potenziale aus der Windkraft spielen die Flächen der Windeignungsgebiete eine zentrale Rolle. Diese sind dem Regionalen Raumentwicklungsprogramm Vorpommern zu entnehmen. Der Entwurf zur 2. Änderung des Regionalen Raumentwicklungsprogramms Vorpommern sieht die Schaffung neuer oder Erweiterung bestehender Windeignungsflächen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald in 44 Fällen (Gesamtfläche 5.456 ha) vor.¹¹⁸ Da das Verfahren zur 2. Änderung des Programms derzeit noch nicht abgeschlossen wurde und zu den im Entwurf vorgeschlagenen Windeignungsgebieten allein seitens der unteren Naturschutzbehörde schwerwiegende Einwände¹¹⁹ vorgelegt wurden, ist mit einer deutlichen Reduzierung der Eignungsgebiete zu rechnen. Für 17 der vorgeschlagenen Gebiete, sieht die Stellungnahme des Sachgebietes eine gänzliche Streichung vor. Lediglich für 11 werden von der Behörde keine Einschränkungen gemacht. Insgesamt würde sich die Fläche der Windeignungsgebiete auf dem Gebiet des Landkreises durch Beachtung der Einwände aus der Stellungnahme auf etwa 1.655 ha verringern.

Name	Eignungsgebiet Nr.	Fläche (ha)	Auswirkungen der Einwände aus der Stellungnahme der unteren Naturschutzbehörde ¹²⁰
Dersekow	11/2015	121	Nur ca. 1/3 der Eignungsfläche liegt im Landkreis VG. Diese Fläche soll um weiter 7 ha reduziert werden.
Düvier	12/2015	101	Reduzierung um ca. 40 ha
Dargelin	13/2015	107	Reduzierung um ca. 10 ha
Behrenhoff	14/2015	109	keine
Dambeck-Züssow	15/2015	204	Reduzierung um ca. 180 ha
Karlsburg	16/2015	35	keine
Lüssow	17/2015	83	vollständige Streichung
Bentzin-Jarmen	18/2015	55	Reduzierung um ca. 42 ha
Kruckow	19/2015	60	vollständige Streichung
Kruckow-Alt Tellin	20/2015	64	keine
Völschow	21/2015	363	Mehrere massive Beschränkungen um Umfang von mind. 300 ha
Neetzwow	22/2015	150	vollständige Streichung
Steinmocker	23/2015	64	Reduzierung um ca. 30 ha
Blesewitz	24/2015	122	Reduzierung um ca. 48 ha
Iven West	25/2015	442	vollständige Streichung
Spantekow	26/2015	191	vollständige Streichung
Japenzin	27/2015	51	keine
Müggensburg	28/2015	126	vollständige Streichung
Boldekow/Borntin	29/2015	35	vollständige Streichung
Boldekow	30/2015	126	vollständige Streichung
Neu Kosenow	31/2015	115	keine
Ducherow-Altwigshagen	32/2015	60	Reduzierung um ca. 25 ha
Neuendorf A	33/2015	44	vollständige Streichung

¹¹⁸ 2. Änderung REV, 2015

¹¹⁹ Stellungnahme, 2015

¹²⁰ Nicht alle Einschränkungen werden in der Stellungnahme des Sachgebietes Umweltschutz konkret in Flächenangaben quantifiziert, so dass für einzelne Eignungsgebiete an dieser Stelle lediglich Abschätzungen getroffen wurden.

Lübs/Friedländer Große Wiese	34/2015	376	vollständige Streichung
Wilhelmsburg	35/2015	142	vollständige Streichung
Torgelow	36/2015	49	keine
Jatznik	37/2015	57	keine
Groß Luckow/Klein Luckow	38/2015	37	vollständige Streichung
Strasburg	39/2015	58	Wahrscheinlich vollständige Streichung
Groß Luckow/Klein Luckow	40/2015	140	Reduzierung um ca. 70 ha
Blumenhagen	41/2015	97	Reduzierung um ca. 32 ha
Rollwitz	42/2015	200	Reduzierung um ca. 160 ha
Fahrenwalde	43/2015	211	Reduzierung um ca. 70 ha
Bergholz-Rossow	44/2015	63	keine
Löcknitz-Ramin	45/2015	135	vollständige Streichung
Ramin	46/2015	42	vollständige Streichung
Grambow-Krackow	47/2015	115	Reduzierung um ca. 85 ha
Glasow-Krackow	48/2015	136	Beibehalten der Ausmaße von 2010
Grambow-Krackow	49/2015	98	vollständige Streichung
Battinsthal	50/2015	35	keine
Krackow-Nadrensee	51/2015	277	Reduzierung um ca. 80 ha
Nadrensee	52/2015	36	keine
Penkun/Grünz	53/2015	154	vollständige Streichung
Penkun	54/2015	242	Reduzierung um ca. 180 ha
Müssentin		9	keine

Tab. 37: Vorgeschlagene Windeignungsflächen auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald

Unter Anwendung des methodischen Vorgehens aus dem Regionalen Energiekonzept Vorpommern zur Bestimmung des Windkraftpotenzials, ergibt sich bei optimaler Flächennutzung der vorgeschlagenen Windeignungsgebiete unter Annahme von heute gängigen technischen Lösungen ein Potenzial zur Installation von ca. 1.655 MW. Hiermit könnte eine Strommenge von ca. 3.060 GWh erzeugt werden. Berücksichtigt man die Einwände des Sachgebietes Umweltschutz, verringert sich das Potenzial auf 546 MW und 928 GWh.

Neben großen Windkraftanlagen besteht die Möglichkeit der Nutzung der Windenergie durch kleine Windkraftanlagen. Im Kern basiert die Nutzung von Kleinwindenergieanlagen auf der Idee der Selbstversorgung. Kleine WEA sind insbesondere für Bürger und für landwirtschaftliche Betriebe von Interesse, die damit ihren Eigenbedarf decken möchten. Zudem eignen sich diese Anlagen auch zur Installation in innerstädtischen Gebieten. Als mögliche Standorte für die Errichtung dieser Anlage eignen sich auch Gebäudedächer. Allerdings erreichen kleine WEA aus verschiedenen Gründen (bislang) nicht die Wirtschaftlichkeit von Großanlagen. Klein-WEA können z.B. auch die in den Städten bestehenden urbanen Windenergiepotenziale unter bestimmten Voraussetzungen wirtschaftlich erschließen, wenn sie z.B. auf exponierten Dächern errichtet werden. Allerdings liegen z.B. zu den charakteristischen, von der Oberflächenrauigkeit des umliegenden Gebietes beeinflussten bzw. geprägten Windangeboten in Städten und ihren Auswirkungen auf den WEA-Betrieb vergleichsweise wenige Erkenntnisse vor (z.B. erzeugen Gebäude Turbulenzen, die einen großen Einfluss auf den Ertrag und auf die Stabilität von Klein-WEA haben). Wegen dieser kleinräumigen Einflüsse auf das Windenergiepotenzial an einem konkreten Standort können auch Windmessdaten von umliegenden Wetterstationen nur bedingt für die Ertragsprognose herangezogen

werden. Dass bislang von der Politik keine Programme zur Förderung von Klein-WEA aufgelegt wurden, wirkt sich zudem begrenzend auf die Potenziale aus. Kleine WEA werden auch in M-V von einem in Neubukow angesiedelten Unternehmen hergestellt. Diese Anlagen haben bei einem Rotordurchmesser von 4 m eine Nennleistung von 2,7 kW, die bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s erreicht wird.

Bei Kleinwindkraftanlagen kann prinzipiell zwischen horizontalen und vertikalen Modellen differenziert werden. Diese unterscheiden sich sowohl im Wirkungsgrad als auch in den Kosten. Der theoretische Wirkungsgrad von Windkraftanlagen wird mit dem Leistungsbeiwert bzw. der spezifischen Leistungsausbeute angegeben. Der Wert beschreibt die Fähigkeit der Rotoren, die Bewegungsenergie des Windes umzuwandeln und liegt bei maximal 59 %. Während nach dem aktuellen Stand der Technik Horizontalläufer einen Leistungsbeiwert von rund 50 % erreichen können, liegt die Leistungsausbeute von Vertikalläufern bei maximal 40 %. Somit sind Windkraftanlagen mit horizontaler Achse in der Regel effizienter als vertikale Anlagen. Der effektive Wirkungsgrad ist aufgrund der Verluste von Getriebe und Generator noch niedriger. Betrachtet man den Gesamtwirkungsgrad, liegt dieser bei guten Kleinwindanlagen mit horizontaler Rotorachse bei rund 30 %. Vertikalläufer erreichen Werte bis 20 %.



Abb. 74: Beispiele für horizontale Kleinwindkraftanlagen: H-Rotor, Darrieus-Rotor, Savonius-Rotor,¹²¹

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist nicht der Wirkungsgrad, sondern die Stromgestehungskosten (Kosten für eine Kilowattstunde Strom). Auch hier weisen Horizontalanlagen deutlich bessere Werte auf. Die Kaufpreise vertikaler Windkraftanlagen in Bezug zur Anlagenleistung unterscheiden sich oft nur geringfügig von Kleinwindanlagen mit horizontaler Rotorachse. Für den gesamten Kleinwindkraft-Markt gilt, dass es je nach Hersteller und Windturbinenmodell erhebliche Unterschiede bei Preisen und spezifischen Kosten pro Kilowatt Leistung gibt. Die Preisspanne bewegt sich zwischen 3.000 und 8.000 Euro pro Kilowatt installierter Leistung. In einem rechnerischen Beispiel mit zwei Kleinwindanlagen mit 6 kW mit vertikaler und horizontaler Rotorachse kann in beiden Fällen von Kosten pro kW Leistung von 5.000 Euro und einem Gesamtpreis von 30.000 Euro ausgegangen werden. Zieht man vom TÜV geprüfte Jahreserträge zweier am Markt angebotener Windgeneratoren bei einer mittleren Jahreswindgeschwindigkeit von 5 m/s (guter Standort im Binnenland) heran, so ergibt sich für die vertikale Kleinwindkraftanlage eine Stromerzeugung von ca. 3.900 kWh pro Jahr und für eine horizontale Kleinwindkraftanlage von ca. 9.500 kWh pro Jahr. Gerechnet auf 20 Jahre entspricht dies bei der vertikalen Anlage 38 Cent/kWh, wogegen bei dem horizontalen Windrad lediglich 16 Cent/kWh anfallen.

¹²¹ www.klein-windkraftanlagen.com; www.wolf-windkraft.de;

Vertikale Anlagen weisen dennoch einige Vorteile auf. So ist bei ihnen keine Windnachführung und entsprechende Regelung notwendig. Sie sind besser geeignet für Standorte mit turbulenten Windverhältnissen (wie z. B. Städte). Sie zeichnen sich durch eine einfache Wartung aus, da sich wartungsintensive Komponenten wie der Generator in Bodennähe befinden. Zudem weisen sie geringere Schallemissionen auf als manche Horizontalläufer. Nicht zuletzt kann auf ihr futuristisches und attraktives Design verwiesen werden, dass sich oft besser in das Stadtbild integrieren lässt und beim Betrachter oft keine visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbilds nach sich zieht.

In Mecklenburg-Vorpommern ist die Errichtung von Kleinwindkraftanlagen seit der am 31.10.2015 in Kraft getretenen Landesbauordnung Verfahrensfrei. Dies gilt für Anlagen bis 10 m Gesamthöhe und Rotordurchmesser bis 3 m. Ausgenommen von dieser Regelung sind reine, allgemeine und besondere Wohngebiete sowie Mischgebiete.

5.2.3 Wasserkraft

Das Wasserkraftpotenzial wird durch zwei wesentliche Komponenten gebildet: das Wasserdargebot im Jahresverlauf und von dessen Fallhöhe. Die durch Wasserkraft erzeugbare Energiemenge (Strom, mechanische Energie) steigt linear mit der Fallhöhe und der Durchflussmenge des Wassers in einem Flussgewässer. In Mecklenburg-Vorpommern sowie dem Landkreis Vorpommern-Greifswald gibt es jedoch keine größeren Höhenunterschiede. So findet sich im Landesatlas Erneuerbare Energien M-V folgender Hinweis „die Wasserkraftnutzung in Laufwasserkraftwerken kann nur von untergeordneter Bedeutung sein. Dies begründet sich u.a. durch die geringen Höhenunterschiede im Lauf der Binnengewässer bzw. durch den geringen Tidenhub an der Küste des Landes.“¹²² Das Potenzial wird als so gering eingeschätzt, dass kein einziges der vorhandenen Flusseinzugsgebiete vertiefend betrachtet wurde. Gleichwohl gab es in der geschichtlichen Entwicklung der Wasserkraftnutzung des Landes eine Vielzahl von Standorten, an welchen kleine Wasserkraftanlagen betrieben wurden. Davon ist nur eine sehr kleine Anzahl erhalten und befindet sich noch in Betrieb. Ein Ausbau der Wasserkraftnutzung mit kleinen Anlagen ist zwar prinzipiell möglich. Jedoch würde die Herstellung der Durchgängigkeit an Mühlenbauwerken oder Wasserkraftwerken teilweise sehr aufwändige bauliche Maßnahmen oder Verhandlungen mit den Eigentümern von Staurechten erfordern und ist daher in den nächsten Jahren kaum zu erwarten. Schließlich gelten für die Wasserkraftnutzung im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energiequellen sehr strenge ökologische Schutzvorgaben, deren Einhaltung auch Voraussetzung für einen Vergütungsanspruch nach dem EEG ist. Für die Wasserkraftnutzung geeignete Standorte sind daher oft solche, die bereits durch Eingriffe in die Natur vorbelastet sind. So können z.B. vorhandene Querbauwerke und Schleusen ggf. für eine Wasserkraftnutzung erweitert oder umgerüstet werden. Allerdings sind auch solche Bauwerke in der Region nur in sehr kleiner Anzahl vorhanden.

Vor diesem Hintergrund wird im *Regionalen Energiekonzept Vorpommern* auf die Notwendigkeit der standortbezogenen Betrachtung, die nur in kleinräumiger GIS-basierter Auswertung der entlang eines Fließgewässers bestehenden Gegebenheiten durchführbar ist, hingewiesen. Eine derartige Untersuchung wurde bis heute für die Fließgewässer im Landkreis Vorpommern-Greifswald (gleiches gilt auch für die Planungsregion Vorpommern und das Land Mecklenburg-Vorpommern) nicht durchgeführt. Es sind zudem keine Untersuchungen für den Landkreis bzw. die Region Vorpommern bekannt, in welchen potenzielle Standorte für die Wasserkraftnutzung ausgewiesen würden. Selbst in der für das Land Mecklenburg-Vorpommern erarbeiteten Netzstudie wird die Wasserkraftnutzung wegen ihrer im Vergleich zu den anderen

¹²² Landesatlas, 2011

erneuerbaren Energiequellen untergeordneten Bedeutung faktisch nicht berücksichtigt. Für die Planungsregion Vorpommern wird im Landesatlas Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern 2011 für Wasserkraft ein Potenzial in Höhe von 400 MWh bzw. 1,44 TJ ausgewiesen (im gesamten Land Mecklenburg-Vorpommern sind etwa 150 Standorte für die Neuerrichtung, Reaktivierung bzw. Modernisierung von Wasserkraftanlagen geeignet, wobei es sich hier nur um Klein- und Kleinanlagen handeln würde. Im gesamten Land könnten an diesen Standorten kumulativ 3,5 MW elektrischer Leistung installiert werden, woraus sich ein jährliches technisches Potenzial von etwa 14 GWh ergibt). Im *Regionalen Energiekonzept Vorpommern* wird diese Angabe übernommen, wobei dem Landkreis-Vorpommern Greifswald die Hälfte des Potenzials (200 MWh) zugewiesen wird. Hierbei handelt es sich aufgrund der oben benannten Gründe jedoch eher um eine theoretische Größe. Aufgrund der Gewässerstruktur ist die energetische Nutzung von Wasserkraft auf dem Gebiet des gesamten Kreises – wenn überhaupt – nur sehr begrenzt möglich und eröffnet somit keine Alternative zur Energiegewinnung und CO₂-Minderung.¹²³

5.2.4 Biomasse

Mit dem übergeordneten Begriff Biomasse wird die Gesamtheit aller organischen Stoffe gemeint. Diese bestehen entweder aus kohlenstoffhaltigen Verbindungen, die von Pflanzen durch Photosynthese aufgebaut werden und letztendlich gespeicherte solare Energie darstellen. Zum anderen Entfallen hier Abfallprodukte tierischer Metabolismusprozesse (Gülle, Mist). Festzuhalten ist, dass die Biomasseerträge und die verfügbaren Flächen, d.h. die natürlichen Potenziale, begrenzt sind. Für die energetische Biomassenutzung existieren viele verschiedene Prozessketten und Pfade zur Endenergiebereitstellung. Feste, flüssige und gasförmige Bioenergieträger können über thermische, thermochemische, physikalisch-chemische und biologisch-chemische Konversionsverfahren alternativ in Wärme, Strom und Kraftstoffe überführt werden. Neben den landwirtschaftlich erzeugten Inputstoffen werden insbesondere in Biogasanlagen zunehmend auch außer-landwirtschaftliche Reststoffe wie Rückstände aus der Lebensmittelindustrie, Gemüseabfälle von Großmärkten, Speiseabfälle oder Biomasse aus der Garten- und Landschaftspflege und Bioabfälle aus der Kommunalentsorgung verarbeitet (Kofermentation). Ein Bestandteil der Rückstände aus der Landschaftspflege ist z.B. das Straßenbegleitgrün. Dieses kann als energetisch nutzbares Potenzial anhand der Längen der einzelnen Straßenarten quantifiziert werden, die das im Landkreis Vorpommern-Greifswald vorhandene Straßennetz bilden.

Neben der Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse rückt die Produktion von Biokraftstoffen in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses, obwohl ihr Anteil am Kraftstoffverbrauch in Deutschland weiterhin relativ gering ist (knapp 6 Prozent). Zur Herstellung von Biokraftstoffen werden gegenwärtig hauptsächlich Landpflanzen genutzt. Insbesondere bei dieser Form der Bioenergienutzung tritt eine besondere, ggf. auch die Potenziale beeinflussende Diskussion über die Konkurrenz zwischen der Energiepflanzenproduktion und der Produktion von Lebens- und Futtermitteln um Anbauflächen auf.

Im Regionalen Energiekonzept Vorpommern wird zudem darauf verwiesen, dass für die Planungsregion Vorpommern Paludikulturen – in der landwirtschaftlichen Nutzung nasser Niedermoore erzeugt Bioenergieträger von besonderer Bedeutung sind. In verschiedenen Forschungsprojekten wurden u.a. die Beerntung und die energetische Verwertung von Gemeinem Schilf und Rohrglanzgras in wiedervernässten Niedermooren untersucht. Dabei wurden mit Schilf und mit Seggen Hektarerträge von 5 bis 25 t je Jahr und mit Rohrglanzgras von 3,5 bis 15 t je Jahr erzielt (Erntezyklen jeweils 1 bis 2 Jahre, geerntet wurde jeweils im

¹²³ REV, 2014; Landesatlas, 2011

Winter). Potenzialbestimmende Einflüsse sowie Informationen zu den energetischen Verwertungsmöglichkeiten sind im Regionalen Energiekonzept Vorpommern (Anhang 3) detailliert dargestellt.

Im Energiekonzept wird auf das besonders hohe Potenzial der biogenen Energieträger in der Planungsregion hingewiesen, das sich aus dem großen Flächenanteil ländlicher Räume (Abb. 23), der ausgeprägten landwirtschaftlichen Wirtschaftsstruktur und der damit einhergehenden landwirtschaftlichen Bodennutzung sowie den Nutztierbeständen ergibt. Entsprechend wurden Potenziale für ein breites Spektrum von Energieträgern abgeschätzt, aus bereits vorliegenden Berechnungen aktualisiert bzw. übernommen. Die Potenziale errechnen sich aus der regional verfügbaren Ackerfläche sowie dem prozentualen Anteil dieser Ackerfläche, der für die Erzeugung von biogenen Energieträgern eingesetzt werden kann, landwirtschaftlichen Nutztierbeständen sowie anderen Flächen, deren Nutzungsart energetisch relevant ist (Waldflächen, Grünlandflächen). Die Berechnung der biogenen Potenziale soll im Folgenden beispielhaft für einzelne Stoffe aufgezeigt werden.

Der Mist oder die Gülle, die bei der Haltung landwirtschaftlicher Nutztieren anfallen, können neben der weiteren Verwendung in der Landwirtschaft auch zur Gewinnung von Biogas in entsprechenden Fermentern eingesetzt werden. Dieses zeichnet sich je nach Tierart und Materialqualität durch einen unterschiedlich hohen Methangehalt (dieser schwankt zwischen 50 und 75 %) und somit auch ein dementsprechend schwankendes Energiepotenzial aus (der Energiegehalt von reinem Methan beträgt 9,97 kWh). Auf Grundlage der ermittelten Daten zu den Beständen einzelner landwirtschaftlicher Nutztierarten auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald (Tab. 8) wurden im Folgeschritt Berechnungen zu der bei ihrer Haltung entstehenden Gülle- bzw. Mistmengen durchgeführt, von denen anschließend die Methanmengen ermittelt wurden. Hierzu sowie auch zu den folgenden Berechnungen wurden die Faktoren der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. herangezogen.¹²⁴ Beispielhaft kann an dieser Stelle die Potenzialberechnung für den Milchkuhbestand aufgeführt werden. Auf eine Milchkuh entfallen entsprechend statistischer Daten etwa 17 m³ Gülle pro Tierplatz und Jahr. Aus diesem Substrat können etwa 289 Nm³ Methan mit einem Energiegehalt von 2.881,33 kWh gewonnen werden. Bei 22.400 Tieren entspricht dies einem Potenzial von ca. 64.542 MWh. Bei der Bewertung dieses Potenzials muss jedoch bedacht werden, dass Gülle ebenfalls die Rolle eines wichtigen Düngemittels erfüllt und die energetische Nutzung somit in direkter Konkurrenz zu der landwirtschaftlichen Nutzung steht.

Bei der Ermittlung des Energiepotenzials von pflanzlicher Biomasse müssen beispielsweise Unterschiede in den Hektar-Erträgen verschiedener zur Biogaserzeugung einsetzbarer Pflanzenarten sowie des divergierenden Methangehaltes des zu gewinnenden Substrats bedacht werden. So kann an dieser Stelle beispielhaft für Silomais bei einem Hektar-Ertrag von 40,2 t, wie er für den Kreis Vorpommern-Greifswald im Jahr 2014 durchschnittlich erreicht wurde¹²⁵, von einem Potenzial zur Methanerzeugung von 3.975,78 m³/ha ausgegangen werden. Dies entspricht einem Energiegehalt von 39.638,53 kWh/ha. Bei einer Anbaufläche von 20.700 ha summiert sich das Potenzial auf über 820 GWh. Auch hier muss bedacht werden, dass Silomais nicht ausschließlich zur energetischen Weiterverarbeitung angebaut wird, sondern auch eine Rolle in der landwirtschaftlichen Tierhaltung erfüllt.

¹²⁴ FNR, 2015

¹²⁵ Statistik M-V, 2015 a

Zur Potenzialberechnung für Reststroh wurden im ersten Schritt die landwirtschaftlichen Nutzflächen, die für den Anbau von Weizen, Gerste, Roggen, Triticale und Hafer dienen, ermittelt. Diese betragen im Jahr 2014 84.200 ha. Der jährliche Strohzuwachs wird gemittelt mit etwa 4,5 t/ha angegeben. Etwa 60 % dieser Menge verbleibt als bodenverbessernde Maßnahme bzw. aus Gründen der Nachhaltigkeit auf der Anbaufläche. Entsprechend der Methodik im Landesatlas Erneuerbare-Energien wird angenommen, dass 65 % der geborgenen Maße einer energetischen Nutzung zugefügt werden können. Daraus ergibt sich bei einem Energieinhalt von 14,3 GJ/t ein technisches Potenzial von 87 GWh.

Bei der Ermittlung der Potenziale aus der Forstwirtschaft wird auf Grundlage von Auswertungen statistischer Daten ein durchschnittlicher jährlicher Zuwachs von 8 m³/ha angenommen. Dies ergibt bei einer Waldfläche von 86.345 ha einen absoluten Zuwachs von 690.760 m³ Holz. Als Nutzholz werden ca. 60 % des Zuwachses angenommen. Für die energetische Nutzung wird im Landesatlas Erneuerbare Energien ein Anteil von 12 % der Restmenge unterstellt (ca. 33.156 m³ Holz). Bei einem durchschnittlichen Gewicht von 750 kg/m³ Holz und einem Heizwert von 3,98 kWh/kg¹²⁶ ergibt sich somit ein technisches Potenzial von fast 99 GWh.

Einen wesentlichen Vorteil der biogenen Energieträger stellt ihre vergleichsweise breite Verwendbarkeit dar. Sie können nicht nur zur getrennten oder gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden, sondern auch zur Konversion in andere, insbesondere lager- und speicherfähige Primär- (Pellets, Briketts, Ballen) und Sekundärenergieträger (z. B. bei power to gas oder power to heat). Aufgrund dieser Vielfalt an Verwendungsmöglichkeiten werden die technischen Potenziale auf der Bereitstellungsebene angegeben, d. h. vor einer Umwandlung z. B. in Strom und/oder Wärme (d. h. vor Berücksichtigung der dafür anzusetzenden Wirkungsgrade). Die betreffenden Potenziale werden den drei Hauptgruppen Biogas, feste Biomasse sowie flüssige Biomasse (Biokraftstoffe) zugeordnet.

	Ursprung	Potenzial
Biogas	Tierische Exkremente	206,48 GWh
	Silomais ¹²⁷	820,52 GWh
	Grünlandschnitt	69,44 GWh
	Garten- und Landschaftspflege	1,39 GWh
	Ganzpflanzensilage	27,78 GWh
Biomasse	Waldholz	98,97 GWh
	Waldrestholz	102,78 GWh
	Energieholz	280,56 GWh
	Garten- und Landschaftspflege Holz	8,33 GWh
	Getreidestroh	86,96 GWh
	Niedermoorbiomasse aus Paludikultur	611,11 GWh
Biokraftstoffe	Pflanzenöl	288,89 GWh

Tab. 38: Potenziale der biogenen Energieträger

¹²⁶ Der Heizwert von Hackschnitzeln variiert je nach Holzart und Trocknungsgrad. So liegt dieser bei Laubholz bei etwa 5,11, bei Nadelholz bei etwa 5,23 kWh/kg. Alte Waldhackschnitzel mit einem Feuchtigkeitsgehalt von etwa 40 % haben dagegen lediglich einen Brennwert von etwa 2,9 kWh/kg. Diese Aspekte fließen in die Potenzialberechnung ein.

¹²⁷ In der Vergangenheit ist es zu einer deutlichen Ausweitung der Anbaufläche für Silomais gekommen. Im Landesatlas Erneuerbare Energien M-V 2011 wurde ein Flächenanteil von 3 bis 5 % als möglich betrachtet. Diese Werte sind derzeit jedoch bereits deutlich überschritten (im Statistischen Jahrbuch M-V 2015 wird die Anbaufläche für Silomais mit 20.700 ha angegeben, bei einer Landwirtschaftsfläche von 239.442 ha und einer Anbaufläche auf dem Ackerland von 161.900 ha. Dies entspricht einem Anteil von 8,6 % an der Landwirtschaftsfläche und 12,8 % an der Anbaufläche). Um dieser Unsicherheit Rechnung zu tragen, wurden im Regionalen Energiekonzept Vorpommern drei Szenarien 10, 15 bzw. 20 % der regionalen Ackerfläche für die Silomaiserzeugung berechnet.

5.2.5 Geothermie

Grundsätzlich ist bei der Nutzung des geothermischen Potenzials zwischen der Tiefen-Geothermie mit Bohrtiefen von mehr als 400 m und der oberflächennahen Geothermie mit Bohrtiefen bis etwa 400 m zu unterscheiden. Geothermale Energie kann sowohl zur Erzeugung von Strom als auch Wärme genutzt werden und bietet eine nahezu unerschöpfliche Energiequelle. Sie ist nicht nur klimaschonend, sondern im Gegensatz zu einigen anderen EE-Quellen grundlastfähig, unabhängig von der aktuellen Wetterlage und jederzeit verfügbar. Allerdings haben in der jüngeren Vergangenheit verschiedene Projekte in Deutschland und im Ausland auch gezeigt, dass mit der Erschließung geothermischer Potenziale hohe Bohrkosten sowie Bohr- und andere Risiken verbunden sein können.

Das Gebiet des Landes Mecklenburg-Vorpommern ist aus geologischer Sicht Teil des Nordostdeutschen Beckens. In ihm werden insbesondere die Sandstein-Aquifere des Rhäts und des Lias für eine hydrothermale Energiegewinnung als geeignet eingeschätzt. Mit der Tiefe nimmt die Temperatur um durchschnittlich 3 °C je 100 m zu. Bedingt durch den wechselnden geologischen Aufbau des tieferen Untergrunds und infolge der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit der Gesteine existieren jedoch häufig Temperaturanomalien. Tiefe Geothermie nutzt die in bis zu 3.500 m Tiefe vorkommenden hohen Temperaturen aus, die zum Teil über 100 °C betragen. Bei der Tiefengeothermie werden zwei von den geologischen Bedingungen abhängige technologische Verfahren unterschieden. Bei der hydrothermalen Geothermie wird die Energie aus den salinaren Wässern tiefer Grundwasserleiter gewonnen. Bei der petrothermalen Geothermie steht die Wärmeleitfähigkeit der Gesteine im Vordergrund. Die Energie der Gesteine wird dann über entsprechende Wärmeträger an die Erdoberfläche geleitet. In den vorliegenden Untersuchungen zu den Energiepotenzialen in Mecklenburg-Vorpommern bzw. Vorpommern wurden nur hydrothermale Systeme beachtet. Hydrothermale Systeme sind auf das Vorhandensein einer wasserführenden Schicht angewiesen. Das Thermalwasser wird durch eine Bohrung an die Oberfläche gepumpt. Über einen Wärmetauscher kann die Energie zu Heizzwecken, zur Stromgewinnung oder als Prozesswärme abgegeben werden. Über eine Injektionsbohrung wird das abgekühlte Thermalwasser in einem geschlossenen System wieder verpresst. Die geothermische Nutzung der Heißwasseraquifere ist von verschiedenen Bedingungen abhängig. Als begrenzende Parameter für eine direkte Wärmenutzung sind Temperaturen von über 60 °C und für die Stromgewinnung von über 100 °C notwendig. Die Gesteine müssen weiterhin gute hydraulische Eigenschaften mit einer Nutzporosität von mehr als 20 % (Permeabilität über 500 mD) und Mächtigkeiten von mehr als 20 m besitzen.

Im Untergrund des Landes Mecklenburg-Vorpommern findet man örtlich solche Schichten, sodass dieses Verfahren insbesondere zur Wärmegewinnung grundsätzlich möglich ist. Aufgrund der hohen Bedarfstemperaturen, die für die Stromerzeugung aus der hydrothermalen Geothermie notwendig sind und die in Mecklenburg-Vorpommern nur in sehr großen Tiefen erreicht werden, wird diese Form der Energienutzung in den vorliegenden Potenzialuntersuchungen nicht weiterverfolgt. Nicht zuletzt auch weil unter den heutigen ökonomischen Rahmenbedingungen ihre Wirtschaftlichkeit nicht gegeben wäre.

Derzeit gibt es in Mecklenburg-Vorpommern zwei Anlagen der Direktwärmenutzung in Neustadt-Glewe (Landkreis Ludwigslust-Parchim) und in Waren/Müritz (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte). Bei der Geothermischen Heizzentrale (GHZ) in Neubrandenburg reichte die Temperatur des aus der Tiefe gewonnenen Thermalwasser für eine Fernwärmeversorgung nicht mehr aus. Eine zusätzliche Beheizung war erforderlich. Daher wurde die Anlage zum geothermischen Langzeit-Tiefenspeicher (Aquiferspeicher)

ausgebaut. Seitdem wird die überschüssige Wärme eines GuD-Kraftwerkes im Sommer in den Tiefen gespeichert und im Winter zur Beheizung von Haushalten verwendet.

Das geothermische Potenzial zur Wärmeengewinnung ist faktisch unerschöpflich. Seine Nutzung setzt jedoch einen hinreichend großen Wärmebedarf voraus. Bei den Potenzialbetrachtungen muss zudem davon ausgegangen werden, dass die Wirtschaftlichkeit nur dann gegeben ist, wenn ein Wärmenetz vorhanden ist und die geothermische Heizleistung des zugehörigen Heizwerks mindestens 3 MW betragen kann. In dünn besiedelten ländlichen Räumen ist somit die geothermische Wärmeversorgung wirtschaftlich nicht realisierbar. Für die Potenzialbetrachtung können Städte mit einer Einwohnerzahl von mehr als 5.000 als geeignet angesehen werden. Dieses Kriterium erfüllen sieben Städte im Landkreis Vorpommern-Greifswald (Tab. 5). Unter Annahmen ähnlicher Rahmenbedingungen wie im Landesatlas Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern ergibt sich ein bedarfsorientiertes technisches Potenzial von 237 GWh. Die hydrothermale Geothermie garantiert zwar eine langfristige grundlastfähige Wärmeversorgung, die Errichtung der entsprechenden Anlagen wird jedoch durch die sehr hohen Investitionskosten erschwert.

Oberflächennähere Geothermie wird aufgrund von geringeren Temperaturunterschieden vor allem für Raumwärme bzw. Kühlung und nicht zur Stromerzeugung verwendet. Die Erdwärme im Tiefenbereich der oberen 400 m setzt sich aus der gespeicherten Gravitationsenergie und dem in der oberen Erdkruste stattfindenden radioaktiven Zerfall zusammen. Bis zu einer Tiefe von 10 m wird die Erdkruste zudem durch den solaren Wärmestrom bestimmt. Bis zu dieser Tiefe haben jahreszeitliche Schwankungen Einfluss auf den Temperaturverlauf. Unterhalb einer Übergangszone von bis ca. 20 m bestimmt der terrestrische Wärmestrom den Temperaturverlauf. Aus solarem und terrestrischem Wärmestrom resultieren, bis zur Tiefe von 400 m, Temperaturen von etwas mehr als 20 °C. In einer Tiefe von 100 m sind Temperaturen von durchschnittlich 10 °C bis 12 °C vorhanden. Die Wärme kann über Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder Grundwasserpumpen vor allem für dezentrale Heizanlagen genutzt werden. Die Technologien bedürfen als Heizaggregat einer Wärmepumpe, mit deren Hilfe die geringen Temperaturen gesteigert werden. Weil deren Wirkungsgrad mit zunehmend niedrigeren Heizwassertemperaturen steigt, sind die Technologien zur oberflächennahen Geothermie-Nutzung insbesondere in Verbindung mit Fußboden- oder Wandheizungen mit entsprechend niedrigen Vorlauftemperaturen und daher vor allem für Neubauten (bzw. energetisch anspruchsvoll sanierten Gebäuden) geeignet.

Erdwärmekollektoren werden flächenhaft oder in flachen Gräben verlegt, anschließend wird das Erdreich wieder aufgefüllt. Die Verlegung erfolgt waagrecht unterhalb der Frostgrenze in ca. 1,2 m bis 1,5 m Tiefe. Sie nutzen die gespeicherte Sonnenenergie, die durch direkte Einstrahlung, Wärmeübertragung aus der Luft und durch Niederschlag in den Untergrund eindringt. Der Bedarf an möglichst nicht überbauten Flächen beträgt bei herkömmlichen Erdwärmekollektoren etwa das 1,5- bis 2-fache der zu beheizenden Fläche. Die benötigte Kollektorfläche beträgt nach gängigen Abschätzungen etwa 15-30 m² pro kW Heizleistung. Hierbei handelt es sich jedoch nur um eine grobe Faustregel, da die genaue Leistungsfähigkeit des Erdwärmekollektors stark von der Bodenbeschaffenheit und der tatsächlichen Betriebsstundenanzahl abhängt (bei der Nutzung zur reinen Heizungsunterstützung wird von einer jährlichen Betriebszahl von 1.800 Volllaststunden ausgegangen, erfolgt auch die Warmwasserbereitung, wird mit 2.400 Volllaststunden gerechnet). Die spezifische Entzugsleistung beträgt laut der VDI-Richtlinie 4640 bei trockenen, nicht bindigen Boden etwa 10 W/m² bei 1.800 Volllaststunden/a (bzw. 8 W/m² bei 2.400 Volllaststunden/a), bei bindigen,

Grundwasserstockwerke mit deutlich unterschiedlicher Grundwasserdynamik und Wasserbeschaffenheit berührt. Insbesondere beim Bau neuer Wohngebäude und hier vor allem bei Ein- und Zweifamilienhäusern kann aufgrund der EnEV-Bestimmungen davon ausgegangen werden, dass künftig zunehmend auf die Nutzung oberflächennaher Geothermie zurückgegriffen wird. Aber auch bei energetischen Sanierungsarbeiten kann die Nutzung dieser EE-Form herangezogen werden. Sinnvoll ist oft auch deren Kombination mit Solarthermie. Oberflächennahe Geothermie stellt heute den Stand der Technik dar und kann bei ausreichendem Flächenangebot und nach Einhaltung der genannten rechtlichen Regelungen von jedem Hausbesitzer/Bauherr eingesetzt werden. Unter Anwendung der Berechnungsmethodik aus dem Landesatlas Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern, kann für den Landkreis auf Grundlage der aktuellen Wohnfläche das technische Potenzial mit etwa 200 GWh angegeben werden.

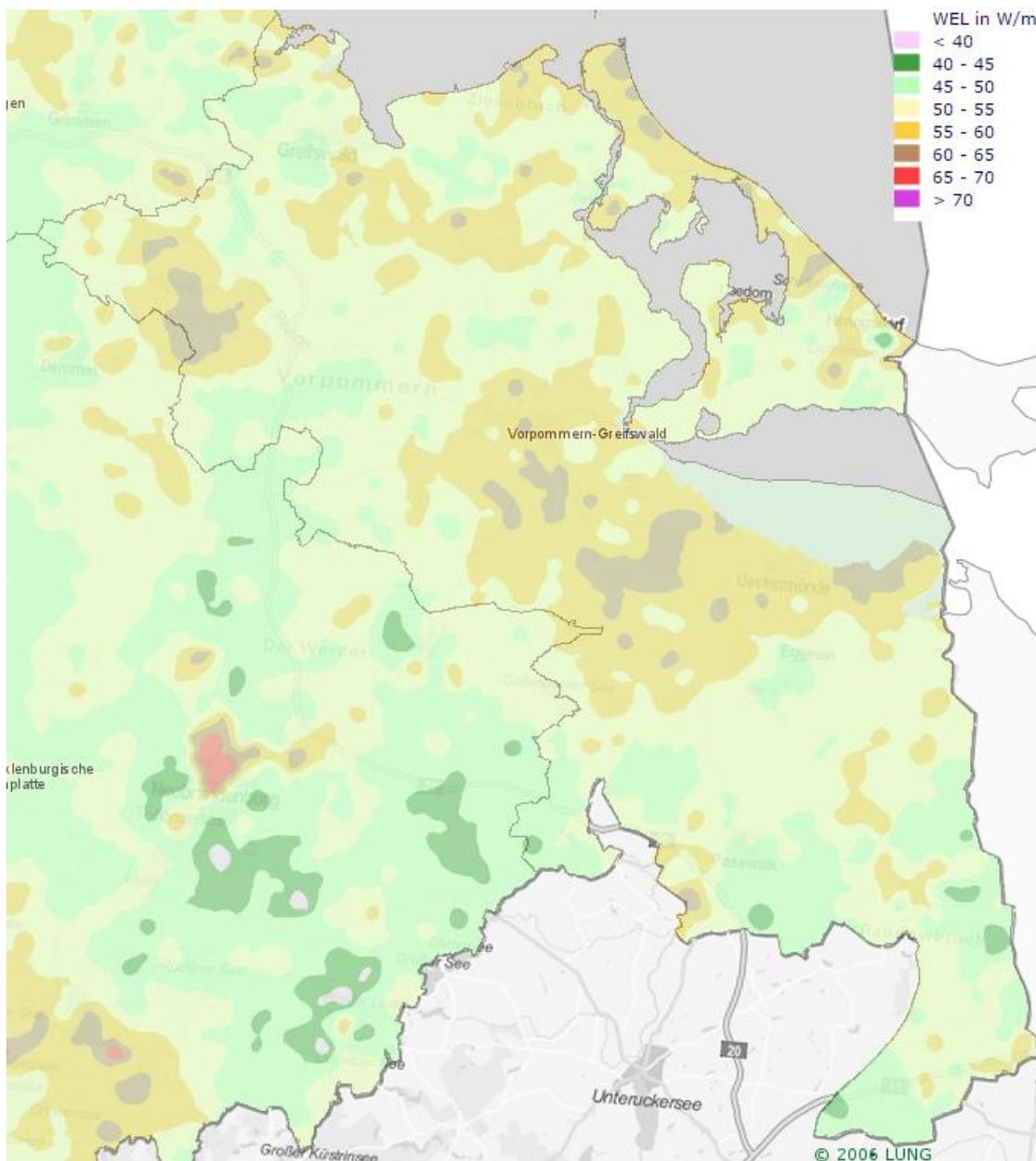


Abb. 76: Karte: Oberflächennahes geothermisches Potenzial im Tiefenbereich 0 - 40 m bei 1.800 Betriebsstunden¹³⁰

¹³⁰ <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>

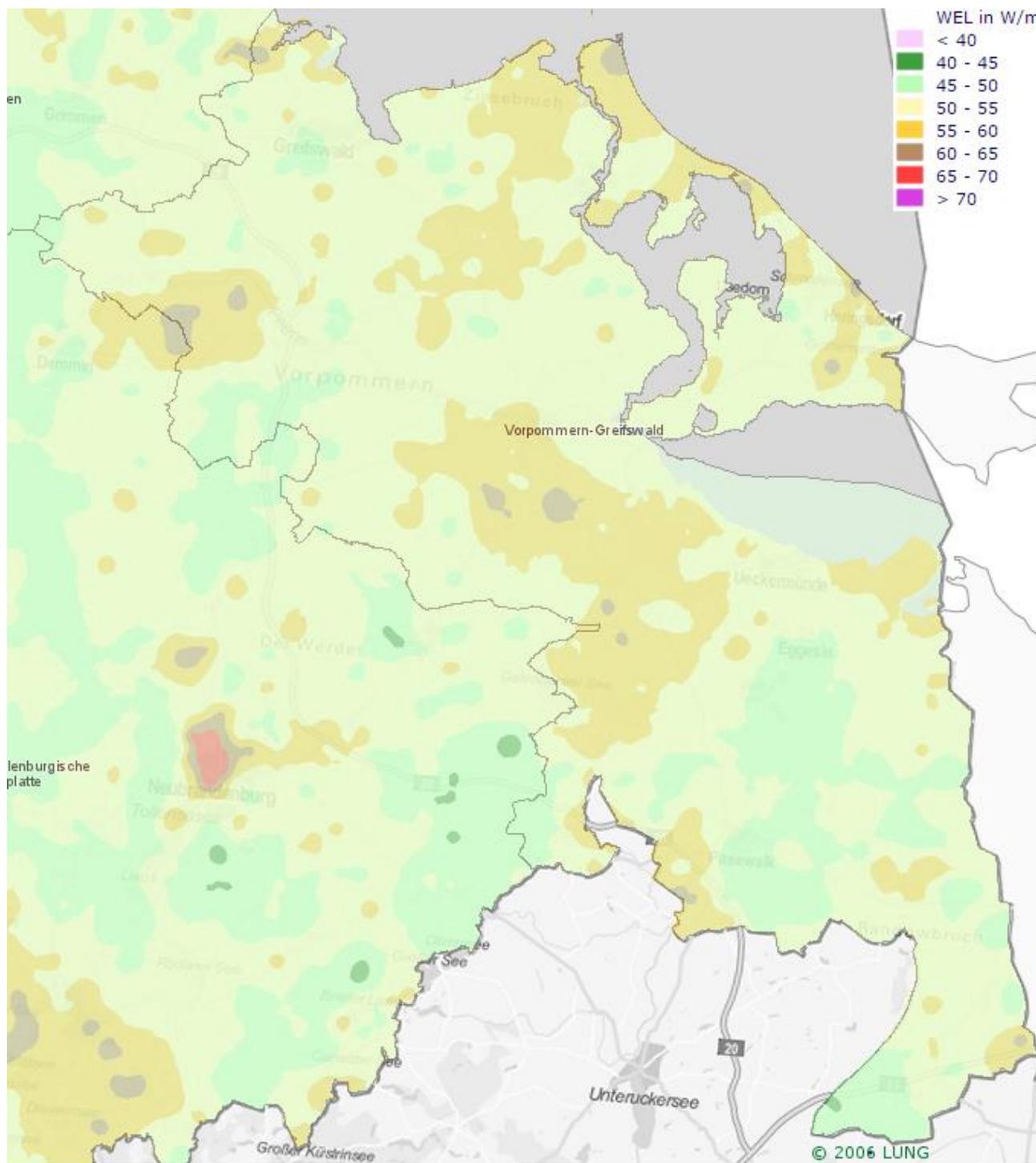


Abb. 77: Karte: Oberflächennahes geothermisches Potenzial im Tiefenbereich 0 - 60 m bei 1.800 Betriebsstunden¹³¹

5.3 Zusammenfassende Darstellung – THG-Minderungsszenarien

Im Folgenden werden die Auswirkungen der im Kap. 5.1 beschriebenen Einsparpotenziale auf die künftige THG-Bilanz des Landkreises Vorpommern-Greifswald projiziert. Die Berechnungen erfolgen in zwei Szenarien – Referenz und Umwelt – und beruhen auf der Annahme eines gegenüber dem Jahr 2010 gleichbleibenden Emissionsfaktors für den bundesdeutschen Strommix. Wäre hier eine künftige – im Zuge der Energiewende

¹³¹ <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>

durchaus zu erwartende – Verbesserung des Emissionsfaktors angenommen worden, ergäben sich automatisch deutlich höhere THG-Einsparungen. Dieser Schritt wurde bewusst ausgelassen, um somit eine bessere Vergleichbarkeit der Werte des Basisjahres mit den projizierten Werten zu erreichen. Zudem sind die künftigen Änderungen des Bundesstrommixes nur geringfügig von den Handlungen auf dem Gebiet des Landkreises abhängig, so dass durch deren Einrechnung Trittbrettfahreffekte entstehen würden (d.h. die THG-Emissionen des Landkreises würden sich aufgrund des verbesserten bundesdeutschen Kennwertes auch dann Verringern, wenn auf dem Kreisgebiet keine Anstrengungen zur Effizienzsteigerung stattfinden würden). Ein deutlich geringerer Emissionsausstoß würde sich zudem ergeben, wenn man den Stromverbrauch mit dem Emissionsfaktor der auf dem Gebiet des Landkreises erzeugten elektrischen Energie bilanzieren würde. Der aktuelle (2014) Emissionsfaktor für die auf dem Gebiet des Landkreises erzeugte elektrische Energie liegt etwa 415 g/kWh unter dem bundesdeutschen Durchschnittswert. Bei der Bilanzierung des Stromverbrauchs mit diesem Faktor würde somit der THG-Ausstoß auf dem Gebiet des Landkreises im Jahr 2014 um 424.419 t CO₂ geringer sein. Der Landkreis stellt bereits heute einen Netto-Stromexporteur dar, was auf die hohe Erzeugungsleistung der EE-Anlagen und den vergleichbar geringen Verbrauch zurückzuführen ist. Aus den bereits im Kap. 2.2.2 thematisierten Gründen wurde für den Stromverbrauch jedoch die Bilanzierung auf Grundlage der Bundesebene gewählt.

Lediglich für die Berechnung der Emissionen des Pkw-Elektroverkehrs wurde der Emissionsfaktor des auf dem Gebiet des Landkreises bestehenden regenerativen Strommixes herangezogen, da sich unter den bestehenden Bedingungen sonst gegenüber modernen konventionell betriebenen Fahrzeugen nur vergleichsweise geringe CO₂-Einsparungen ergeben würden. Weitere Annahmen hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energien betreffen den Wärmebereich. Für die im Bereich private Haushalte antizipierten neugebauten Wohneinheiten wurde davon ausgegangen, dass deren Wärmeversorgung entsprechend den Anforderungen der EnEV an den Primärenergieverbrauch erfolgt, sodass hier verstärkt regenerative Energieformen zum Einsatz kommen werden (oberflächennahe Geothermie, Solarthermie, Biomasse). Zudem wurde davon ausgegangen, dass es im Zuge der Sanierungsmaßnahmen am existierenden Wohngebäudebestand ebenfalls zum Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung privater Haushalte kommen wird. So erhöht sich beispielsweise im Umweltszenario die solarthermische Wärmeleistung gegenüber dem Wert im Jahr 2010 um ca. 50 % im Jahr 2020 und verdoppelt sich gegenüber dem erreichten Wert bis zum Jahr 2030. Der Anteil von Umweltwärme (Wärmepumpen) steigt gegenüber dem Jahr 2010 bis 2020 um 120 % und erhöht sich gegenüber diesem Wert bis zum Jahr 2030 um 250 %. Die Wärmeerzeugung aus Biomasse verzeichnet bis 2020 einen Zuwachs um 20 % und steigt in der darauffolgenden Dekade gegenüber diesem Wert um 40 %. Auf im Referenzszenario werden Annahmen hinsichtlich der Erhöhung des EE-Anteils an der Wärmeversorgung getroffen. Diese liegen jedoch unterhalb der Werte des Umweltszenarios. In beiden Szenarien wurden Abschätzungen auf Grundlage zurückliegender Entwicklungen und bestehender Potenziale getroffen.¹³² Für den Bereich der Solarthermie bedeutet dies beispielsweise, dass bis zum Jahr 2030 etwa eine Verdreifachung der aktuell von privaten Haushalten genutzten Kollektorfläche erreicht werden muss. Dies stellt – nimmt man allein die identifizierten Potenziale als Basis – zwar keine enorme Herausforderung dar. Die Entwicklung der Zubauraten für den Bereich der Solarthermie zeigt jedoch, dass in den letzten Jahren ein deutliches Abflachen zu beobachten ist. Vor diesem

¹³² So stieg die durch Umweltwärme erzeugte Wärmemenge allein zwischen 2010 und 2014 um 56 %, sodass für das Referenz-Szenario bis zum Jahr 2020 eine fortlaufende Entwicklung angenommen wurde. Solarthermie verzeichnete im selben Zeitraum einen Zuwachs um 20 %. Auch hier wurde im Referenz-Szenario eine kontinuierliche Entwicklung angenommen.

Hintergrund erscheint hier ein aktives Eingreifen notwendig. Auch im Bereich der kommunalen Liegenschaften wurde von dem künftigen Einsatz von Solarthermie insbesondere zur Warmwassererzeugung ausgegangen. Hiermit werden die bei Vor-Ort-Begehungen identifizierten Potenziale aufgegriffen (für das Jahr 2020 wurde im Umweltszenario eine Kollektorfläche von 50 m², für das Jahr 2030 von 400 m² unterstellt). Somit kann der Einsatz konventioneller Energieträger verringert werden. Zudem wurden im Umweltszenario für kreiseigene Liegenschaften Annahmen zum Einsatz von Hackschnitzel-Anlagen getroffen. Ersetzt werden demnach zuerst (2020) Nachtspeicherheizungen und später auch Flüssiggasanlagen (2030). Zudem wurde im Umweltszenario unterstellt, dass im Jahr 2030 etwa 20 % des Heizölverbrauchs in den Liegenschaften des Kreises durch Biomasse ersetzt wird. Eine stärkere Nutzung von regenerativen Energieträgern für die Wärmeerzeugung wurde auch für den Wirtschaftssektor unterstellt (insbesondere Solarthermie und Biomasse). Eine zusammenfassende Darstellung der THG-Reduktionspotenziale wird in Tab. 39 und Abb. 78 geboten. Berücksichtigung fanden die im Kap. 4.1 betrachteten Bereiche. Im Umweltszenario lässt sich demnach bis zum Jahr 2030 eine Verringerung des THG-Ausstoßes um fast 43 % erreichen.

	Ausstoß 2010, in t	2020		2030	
		Referenz	Umwelt	Referenz	Umwelt
Wirtschaft	547.263	8,5 %	23,5 %	13,2 %	45,3 %
Haushalte	621.623	14,5 %	26,0 %	35,9 %	54,2 %
Verkehr	493.472	7,4 %	11,4 %	24,1 %	32,0 %
Kommunale Liegenschaften und Infrastruktur	4.142	12,3 %	25,3 %	24,1 %	42,6 %
Gesamt	1.666.499	10,7 %	20,4 %	23,6 %	42,9 %
THG-Emissionen pro Einwohner, in t	6,78	6,45	5,70	5,66	4,17
Rück THG-Emissionen pro Einwohner		5,0 %	16,0 %	16,6 %	38,5 %

Tab. 39: Szenarien THG-Ausstoß: THG-Rückgang gegenüber 2010 in %

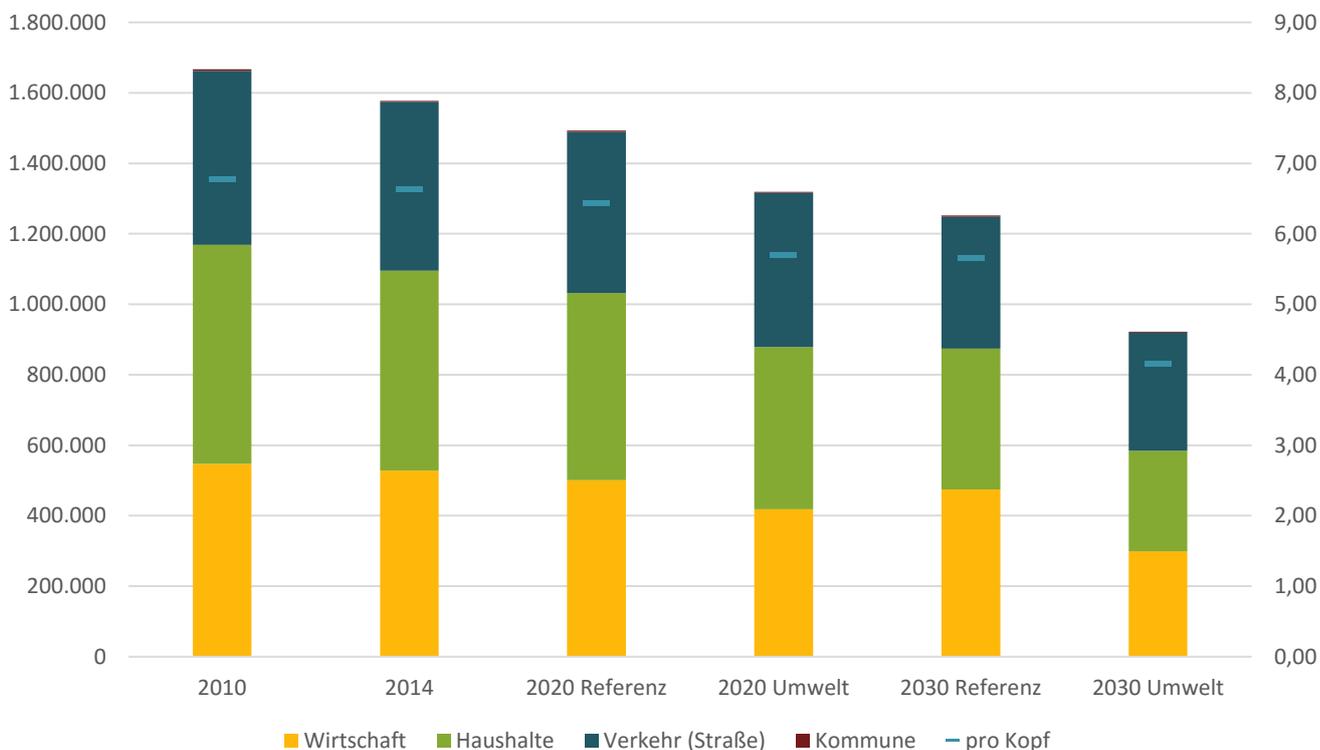


Abb. 78: Szenarien THG-Reduktion, in t

6. Regionale Wertschöpfung

Kommunen stellen ein zentrales Element im Rahmen der klimapolitischen Vorgaben der Bundesregierung dar und spielen eine wichtige Rolle beim Ausbau erneuerbarer Energien sowie der Steigerung der Energieeffizienz. Der benötigte Umbau des Energieversorgungssystems sowie die vielschichtigen Anstrengungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs sind mit erheblichen Investitionen sowie personellen Aufwendungen verbunden, die von privaten Haushalten, der lokalen Wirtschaft oder teils sogar von den Kommunen selbst getragen werden müssen. Eine nachhaltige Energie- und Klimapolitik sollte jedoch, trotz des oftmals hohen Investitionsaufwandes, nicht nur als finanzielle Herausforderung bzw. Belastung verstanden werden. Kommunen (sowie Unternehmen und Haushalte) können von diesen Maßnahmen in erheblichem Umfang profitieren. So können die bis dato importierten Energieträger (wie Heizöl, Kohle, Erdgas) bzw. Endenergien (Strom) in vielen Fällen durch heimische Energiequellen, Technologien und Dienstleistungen ergänzt oder substituiert werden. Die durch Energieeffizienzmaßnahmen eingesparten Finanzmittel können alternativ eingesetzt werden. Lokale Unternehmen und das Handwerk können in der Planung, Installation und Betreuung von EE-Anlagen sowie der Umsetzung von Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs eingebunden werden. Dies schafft neue oder erhält bestehende Arbeitsplätze, wobei von den generierten Unternehmensgewinnen und Einkommen über Steuern auch die Kommune selbst profitiert.

Unter Wertschöpfung wird im Allgemeinen der Ertrag einer wirtschaftlichen Tätigkeit als Differenz zwischen der Leistung einer Wirtschaftseinheit und der zur Leistungserstellung verbrauchten Vorleistung verstanden,¹³³ oder anders, sie ist die Summe der Einkommen der an der Leistungsentstehung beteiligten Akteure. Die „ökologische kommunale Wertschöpfung“ wird vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) als Teilmenge der globalen Wertschöpfung bezeichnet, die durch in Deutschland errichtete und produzierte EE-Anlagen und die dazugehörigen Produktionsanlagen geschaffen wird. Diese Betrachtung ist sehr eng gefasst und ist für die Berücksichtigung der lokalen wirtschaftlichen Auswirkungen der kommunalen Klimaschutzpolitik nur bedingt geeignet. Denn die Ziele der Klimapolitik sind nicht ohne weitreichende Energieeffizienzmaßnahmen zu erreichen, wobei diese einen integralen Bestandteil des Energiekonzeptes der Bundesregierung sowie der Handlungsempfehlungen auf kommunaler Ebene bilden. Somit sind in der Betrachtung der kommunalen Wertschöpfung auch wirtschaftliche Effekte aus unterschiedlichen Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs, die mit der Realisierung kommunaler Klimaschutzanstrengungen einhergehen, zu berücksichtigen. Im Detail setzt sich die kommunale Wertschöpfung aus drei Wertschöpfungseffekten zusammen (Abb. 79):

- erzielte Gewinne (nach Steuern) beteiligter Unternehmen
- Nettoeinkommen der beteiligten Beschäftigten
- auf Basis der betrachteten Wertschöpfungsschritte gezahlte Steuern¹³⁴

¹³³ Lexikon, 2014

¹³⁴ Hirschl, 2010, S. 1, 2

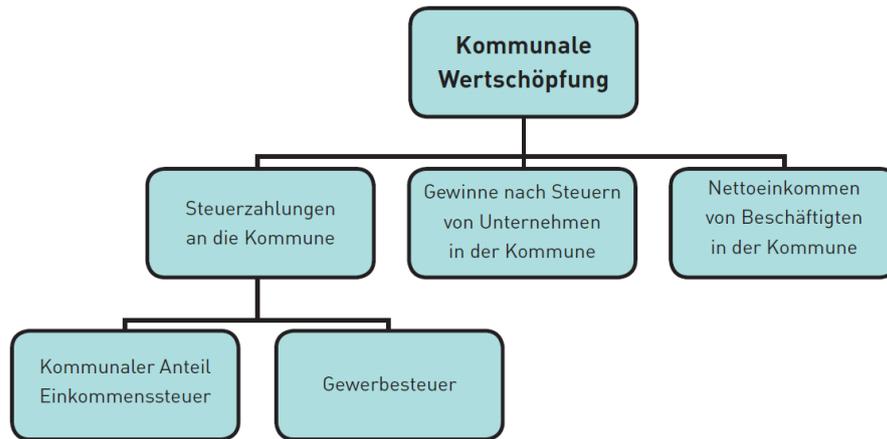


Abb. 79: Bestandteile der kommunalen Wertschöpfung¹³⁵

Diese hauptsächlich unternehmerisch geprägte Sichtweise kann noch durch den Verweis auf positive Effekte, die direkt beim Endverbraucher auftreten, ergänzt werden. Hierbei handelt es sich einerseits um langfristige Kosteneinsparungen, die aus Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen oder den Eigenverbrauch privat erzeugter Energie (Strom, Wärme) erfolgen. Andererseits werden Einkommenszuwächse generiert, die auf die Vermarktung von Strom aus eigenen EE-Anlagen zurückgehen. Beides erhöht das verfügbare Einkommen und stärkt somit auch die lokale Kaufkraft. Es handelt sich somit um einen Beitrag zur Regionalisierung der Geldströme, da diese Mittel sonst an Energielieferanten abfließen würden, die sehr oft außerhalb der Kommune sitzen.

Die oben aufgeführten Wertschöpfungseffekte finden entlang der gesamten, in mehrere Stufen unterteilten Wertschöpfungskette statt (Abb. 80) und betreffen Investitionen bzw. Kosten, Umsätze und Beschäftigungseffekte. Die Wertschöpfungskette beschreibt den Lebenszyklus eines Produktes bzw. einer investiven Maßnahme (z. B. EE-Anlage, Sanierungsprojekt) von der Planung, über die Projektumsetzung und den Betrieb bzw. die Nutzung bis zur Entsorgung bzw. Rückbau. In dem von IÖW entwickelten Modell zur Erfassung der kommunalen Wertschöpfung von EE-Anlagen werden folgende Wertschöpfungsstufen unterschieden:

- Planungsphase – enthält die Planung, Projektierung und Installation einer Anlage bzw. Umsetzung einer Effizienzmaßnahme, aber auch den Grundstückskauf oder Ausgleichzahlungen
- Investitionsphase – umfasst die tatsächliche Erzeugung bzw. Produktion der Anlage und ihrer Komponenten
- (Technische) Betriebsführung – schließt die Wartung, Instandhaltung, Versicherung, Pachtaufwendungen sowie Rückbaukosten ein
- Betreibergesellschaft (finanzielle Betriebsführung) – Kosten der Finanzierung (bei Fremdkapital), Zahlung der Gehälter, Einnahmen aus der Stromproduktion, hier werden die Wertschöpfungseffekte auf der Ebene der Anteilseigner bzw. privaten Anlagenbetreiber ausgewiesen, die zur Ermittlung des Brutto-Gewinns führen

¹³⁵ Mühlenhoff, 2010

Diese Stufen weisen je nach Technologie eine Vielzahl von teils sehr divergierenden Wertschöpfungsschritten (bzw. Unterstufen) auf.¹³⁶

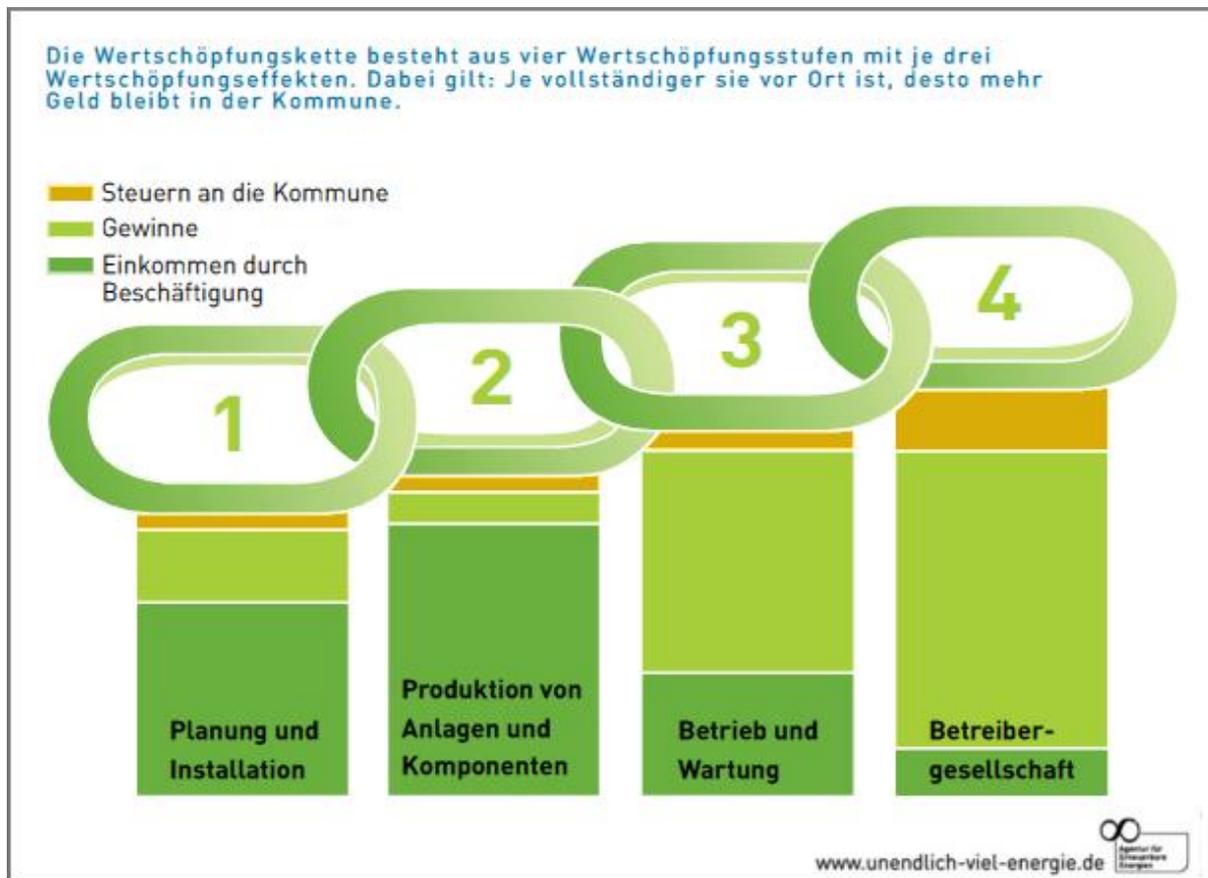


Abb. 80: Wertschöpfungskette bei EE-Anlagen¹³⁷

Eine Darstellung der Wertschöpfungskette für Maßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung, ist Abb. 81 zu entnehmen. Die Gesamtwertschöpfung stellt hierbei die Summe der auf den einzelnen Wertschöpfungsstufen erzielten Wertschöpfungseffekte dar. Dabei gilt, je mehr Wertschöpfungsschritte in der Kommune selbst stattfinden oder von den dort ansässigen Unternehmen realisiert werden, desto höher sind die positiven regionalwirtschaftlichen Auswirkungen bzw. Wertschöpfungseffekte der durchgeführten Maßnahme. Darüber hinaus ist festzuhalten, dass mit zunehmender Zusammenarbeit innerhalb einer Branche in einer Region, der Umfang der in der Region verbleibenden Wertschöpfungserträge steigt. Vor diesem Hintergrund spielt Vernetzung und die aktive Einbindung des lokalen Handwerks und der relevanten Unternehmen – die u. a. mittels einer gezielten Öffentlichkeitsarbeit unterstützt werden müssen – in die Umsetzung der Maßnahmen des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes eine entscheidende Rolle für die Maximierung der lokalen Wertschöpfung.

¹³⁶ Am Beispiel einer Windkraftanlage lassen sich den einzelnen Stufen folgende Wertschöpfungsschritte zuordnen. Stufe 1: Planung, Installation (Fundament, Erschließung, Netzanbindung, Materialproduktion, Dienstleistungen) und Ausgleichmaßnahmen; Stufe 2: Nabe und Hauptwelle, Gondel, Generator, Turm, Blätter, Getriebe, Azimutsystem, Hydraulik, Kabel und Sensorik, Montage und Logistik; Stufe 3: Wartung und Instandhaltung (Personalkosten, Produktion von Ersatzmaterial), Versicherung, Strombezug, Grundstückskosten, Rückbau (Personal, Logistik, Renaturierung, Deponierung, Erlös aus Sekundärrohstoffen), Haftungsvergütung, Abschreibungen; Stufe 4: Geschäftsführung, Fremdkapitalzinsen.

¹³⁷ Kommunal Erneuerbar, 2016 a

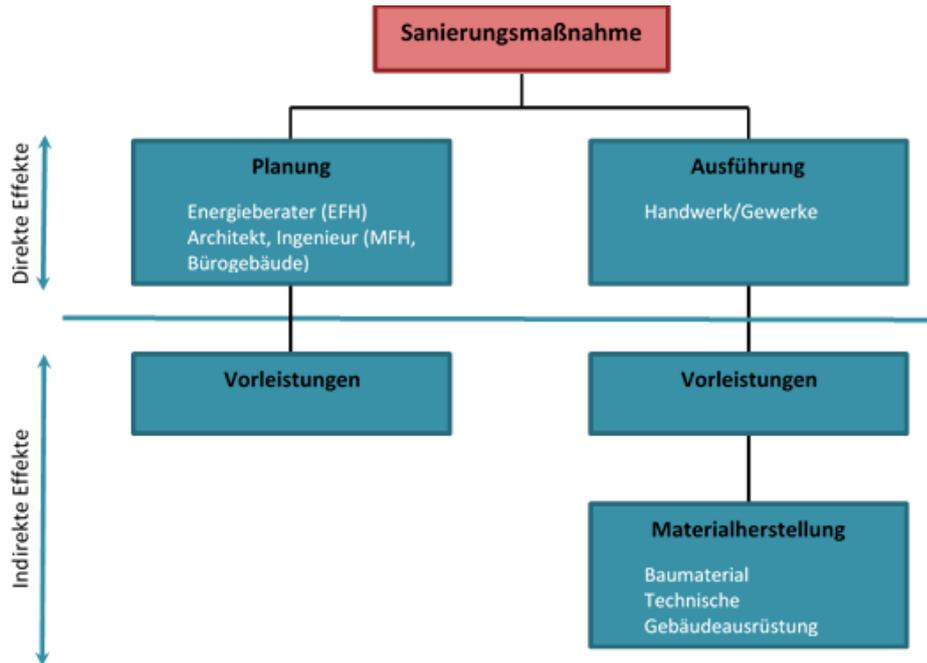


Abb. 81: Wertschöpfungskette bei Sanierungsmaßnahmen¹³⁸

Da der lokale Anteil an den Einkommen, Gewinnen und Steuern auf jeder Wertschöpfungsstufe gesondert ermittelt werden muss, ist die exakte Bestimmung der regionalen Wertschöpfung äußerst komplex. So müssen beispielsweise Importe aus dem Ausland als Vorleistungen herausgerechnet werden. Hat das anlagenbetreibende Unternehmen seinen Sitz außerhalb der Standortgemeinde, profitiert letztere nur zu 70 % von dem Gewerbesteueraufkommen der Firma, wobei 30 % an die Gemeinde fließen, in der diese ihren Sitz hat. Falls aber die Unternehmensmitarbeiter ihren Hauptwohnsitz in der Standortgemeinde haben, erhält diese 15 % ihrer Einkommenssteuer. Bereits diese wenigen Beispiele veranschaulichen die thematisierte Komplexität.

Durch die Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes sind zudem folgende qualitative Effekte zu erwarten:

- eine höhere Investitionsrate, mit positiven Auswirkungen auf die Auftragslage und Auslastung der lokalen Unternehmen und des Handwerks
- dies führt zu höheren Gewinnen und hat positive Auswirkungen auf die lokale Beschäftigung
- beides führt zu höheren kommunalen Steuereinnahmen
- Einsparungen im Bereich der Energiekosten, steigern die Profitabilität von Unternehmen, stimulieren alternative Investitionen und Anschaffungen, die wiederum einen Anstieg der Produktivität bewirken können, im Bereich der privaten Haushalte führen sie zur Stärkung der Kaufkraft
- Einkommenssteigerung für lokale Betreiber von EE-Anlagen
- Verlagerungseffekte in der Wertschöpfung indem die in der Vergangenheit eingeführten Energieträger durch lokal gewonnene bzw. genutzte Energieträger ersetzt werden; Finanzielle Mittel fließen somit nicht aus der Region ab.

¹³⁸ Weiß, 2014, S. 47

6.1 Wertschöpfungseffekte aus erneuerbaren Energien

Bundesweit beläuft sich die kommunale Wertschöpfung, welche durch den Ausbau von EE-Anlagen stimuliert wird, auf mehrere Milliarden Euro. Die Stromproduktion trägt dabei im besonderen Maße dazu bei, Kapital vor Ort zu halten. Auf Basis des IÖW-Modells zur Berechnung der kommunalen Wertschöpfung können finanzielle Effekte, die einer Kommune aus einer durchschnittlichen Anlage zugutekommen, ermittelt werden (Abb. 82). Da die Besonderheiten vor Ort deutlich variieren, dienen die unten aufgeführten Werte lediglich als Referenzgrößen.

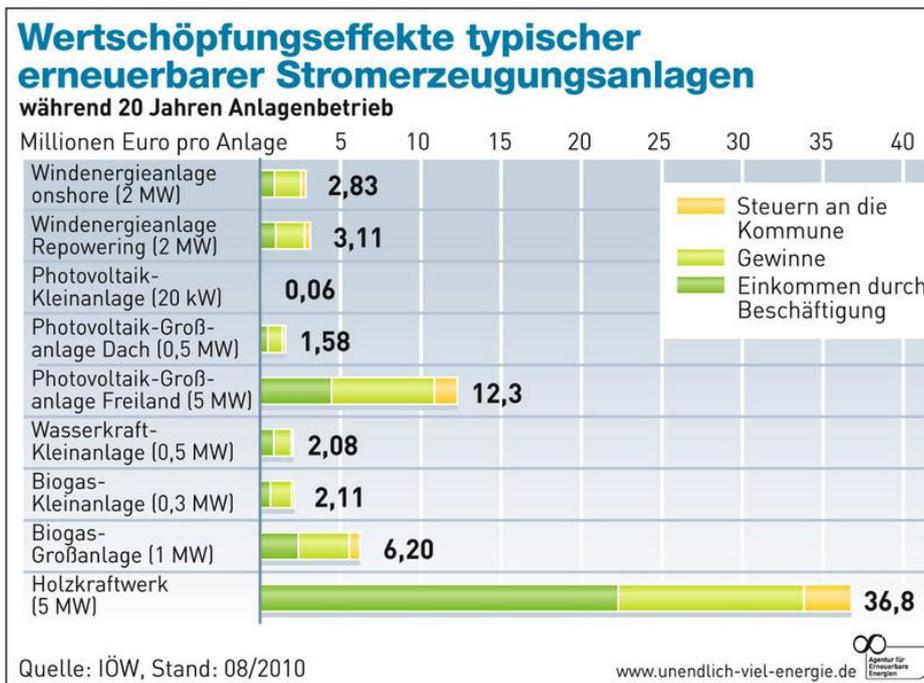


Abb. 82: Wertschöpfungseffekte typischer EE-Anlagen¹³⁹

Auf Grundlage des IÖW-Berechnungsmodells wurden für die Kommunen im Landkreis Vorpommern-Greifswald Wertschöpfungseffekte für die auf deren Gebiet installierten EE-Anlagen für das Jahr 2015 ermittelt. Wegen der hohen Anzahl der EE-Anlagen, konnten hierzu keine individuellen Abfragen zu den Modalitäten des Planungs- und Installationsprozesses, der Instandhaltung oder Finanzierung eines jeden einzelnen Gerätes durchgeführt werden. Den Berechnungen wurden daher qualifizierte Schätzungen zugrunde gelegt, die sich an den lokalen Gegebenheiten und Erkenntnissen aus der qualitativen Datenerhebung orientieren. Die kumulierte lokale Wertschöpfung der auf dem Gebiet des Landkreises installierten EE-Anlagen wurde somit auf etwa 15,6 Mio. Euro ermittelt. Die detaillierten Ergebnisse der Berechnungen für einzelne Energieträger sind Tab. 40 zu entnehmen.

	Wertschöpfung
Biogas/Biomasseanlagen	7.116,5
PV	5.160,0
Windkraft	3.330,9
Solarthermie	23,9
Summe	15.631,3

Tab. 40: Kommunale Wertschöpfungseffekte durch EE-Anlagen im Landkreis Vorpommern-Greifswald, Jahr 2015, in tsd. Euro

¹³⁹ Kommunal Erneuerbar, 2014 b

6.2 Wertschöpfung durch Gebäudesanierung

Privathaushalte nutzen im bundesweiten Durchschnitt etwa 73 % ihres Energieverbrauchs zum Heizen. Weitere etwa 12 % entfallen auf die Warmwasserbereitung. Der Energieverbrauch für diese Bereiche ist bei weitem nicht nur auf die Effizienz der Heiztechnik zurückzuführen, sondern hängt maßgeblich vom Zustand des Gebäudes bzw. seiner einzelnen Bestandteile ab. Erst im Zuge der seit dem 1. November 1977 geltenden und in der Folgezeit kontinuierlich verschärften Wärmeschutzverordnungen und Vorschriften kann von einer klar sinkenden Tendenz im Bereich der spezifischen Heizenergieverbräuche gesprochen werden. Ältere Häuser weisen demnach einen deutlich höheren spezifischen Wärmebedarf auf, worunter auch der Wohnkomfort leidet. Mehrere in Deutschland bereits durchgeführte Sanierungskampagnen zeigen, dass die verhältnismäßig geringe jährliche Sanierungsrate von etwa 1 %, die deutlich hinter den Zielwerten des Energiekonzeptes der Bundesregierung zurückliegt (über 2 %), messbar gesteigert werden kann.

Die Ergebnisse einer im Jahr 2014 veröffentlichten Studie von IÖW/Ecofys zeigen, dass die energetische Gebäudesanierung neben einer beträchtlichen Steigerung der Energieeffizienz durch die induzierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte auch einen signifikanten gesamtökonomischen Beitrag leistet. Bundesweit lagen die durch energetische Sanierungsmaßnahmen ausgelösten Wertschöpfungseffekte im Jahr 2011 demnach bei etwa 14 Mrd. Euro und sie generierten etwa 278.000 Vollzeitarbeitsplätze. Davon sind etwa 8,7 Mrd. Euro den Kommunen zuzuordnen. Deren Unternehmen konnten von etwa 3 Mrd. Euro Nach-Steuer-Gewinnen profitieren, deren Einwohner bezogen etwa 5,5 Mrd. Euro an Nettoeinkommen und die kommunalen Verwaltungen erhielten Steuereinnahmen von fast 500 Mio. Euro. Ein Großteil der Effekte entfiel auf kostenintensive Maßnahmen wie die Dämmung der Gebäudehüllen und den Fenstertausch. Hohe finanzielle Effekte verursacht auch der Austausch der Heizungsanlage. Die Ergebnisse der Studie zeigen zudem, dass die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte insbesondere in kleinen ostdeutschen Kommunen am höchsten sind. Hier können die durch energetische Gebäudesanierungsmaßnahmen induzierten Kommunalsteuern einen Anteil von bis zu 1,9% an den Einnahmen der Kommune aus Gewerbe- und Einkommensteuern erreichen. Zudem beträgt der Anteil der durch energetische Gebäudesanierungsmaßnahmen Beschäftigten an der Gesamterwerbstätigenzahl bis zu 0,7 %. Diese Werte können durch ambitionierte Sanierungsaktivitäten um mehr als 50 % gesteigert werden. Da Kommunen von den Maßnahmen profitieren, sollten sie erhebliches Eigeninteresse an der Ausweitung von Sanierungsaktivitäten besitzen. Als der für die Wertschöpfung bedeutendste Gebäudetyp wurde das Einfamilienhaus (inkl. Doppelhaushälfte) identifiziert, der insbesondere in kleineren Kommunen – dies gilt auch für den Landkreis Vorpommern-Greifswald (Abb. 18) – den mit Abstand größten Anteil am Gebäudebestand hat (82,9 %). Moniert wird dabei insbesondere, dass die privaten Eigentümer nicht professionell am Markt agieren und bisher nur unzureichend erreicht werden konnten.¹⁴⁰ Der Schaffung entsprechender Beratungsangebote, die durch eine passende Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden müssen, ist somit ein hoher Stellenwert zuzumessen.

Inwiefern die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte vor Ort generiert werden, ist maßgeblich davon abhängig, ob die involvierten Handwerksbetriebe und Planungsbüros in der jeweiligen Kommune ansässig sind. Hierbei ist vor allem das Vorhandensein entsprechender Gewerke entscheidend. Von großer Bedeutung ist zudem das Knowhow für die Durchführung von hochwertigen Sanierungsmaßnahmen (Sanierung auf Passivhausniveau, Einbau von EE-Anlagen). Vor diesem Hintergrund kann die kommunale Wertschöpfung auch durch spezifische Schulungsmaßnahmen erhöht werden, die zur Erweiterung des lokal vorhandenen

¹⁴⁰ Weiß, 2014, S. 1, 73, 93ff

Kenntnisstandes beitragen. Eine gezielte Förderung der energetischen Sanierung des Gebäudebestandes ist somit auch als lokale Wirtschaftsfördermaßnahme zu betrachten.

Die von IÖW/Ecofys ermittelten durchschnittlichen Sanierungskosten für ein Einfamilienhaus¹⁴¹ erbaut im Zeitraum 1958-78, um es auf den Standard EnEV oder KfW55 zu modernisieren, sind zusammen mit den spezifischen kommunalen Wertschöpfungseffekten in Tab. 41 dargestellt.

	EnEV			KfW55		
	Gesamt	pro m ² (Wohnfläche)	Wertschöpfung (pro m ²)	Gesamt	pro m ² (Wohnfläche)	Wertschöpfung (pro m ²)
Urzustand Außenwand – nichtenergetische Sanierung	8.221	60		8.221	60	
Außenwanddämmung	24.699	180,28	48,50	29.979	218,83	50,75
Dachdämmung	19.848	144,87	30,25	26.304	192,00	43,75
Fenstertausch	8.749	63,86	12,50	11.125	81,20	12,50
Keller-Dämmung	4.575	33,40	8,00	5.881	42,92	9,50
Technische Gebäudeausstattung	Gesamt			pro m ² (Wohnfläche)		Wertschöpfung (pro m ²)
Gas-Brennwert	8.506			62,09		8,25
Gas-Brennwert und Solarthermie	11.317			82,61		9,15
Holzpellettheizkessel	14.551			106,21		8,25
Wärmepumpe L/W (Abluft)	21.281			155,43		8,50
Wärmepumpe L/W (Luft)	20.529			149,85		8,50
Mechanische Lüftung 80%	14.496			105,81		13,90
Paket EnEV*	64.811			473,07		87,00
Paket KfW 55**	87.851			641,25		124,75

* Enthält Dämmung des Daches und der Außenwand, Umtausch der Heizung in ein Erdgas-Brennwertkessel

** Enthält Dämmung des Daches, der Außenwand und Kellerdecke, Umtausch der Fenster, Einbau einer Holzpellettheizung

Tab. 41: Kosten und spezifische kommunale Wertschöpfungseffekte ausgewählter Sanierungsmaßnahmen¹⁴²

Die Abschätzungen zur kommunalen Wertschöpfung aus der Gebäudesanierung im Zeitraum 2016-2020 wurden auf der Grundlage von folgenden Ausgangsüberlegungen getroffen, die sich an der Definition der Sanierungsrate des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)¹⁴³ und der Berechnungsmethodik der IÖW/Ecofys-Studie orientieren: im ersten Schritt wurde der Bestand an Wohneinheiten in Einfamilienhäusern und Doppelhaushälften, die vor dem Jahr 2009 erbaut wurden, ermittelt. Dieser beträgt im Landkreis Vorpommern-Greifswald 56.862. Ähnlich wie in den BBSR-Berechnungen werden später errichtete Gebäude nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass hier aufgrund der Vorgaben aus EnEV 2009 kein relevantes energetisches Sanierungspotenzial besteht, bzw. bei diesen Gebäuden in den kommenden Jahren keine energetischen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Anders als bei den Berechnungen der Sanierungsrate des BBSR, für die die Gesamtfläche der Bauteile, an denen Wärmeschutzmaßnahmen durchgeführt wurden, durch die gesamte thermische Hüllfläche des Gebäudebestandes (bis 2009) dividiert wird, wird für die Zwecke der hier durchgeführten

¹⁴¹ Folgende Annahmen: ein Vollgeschoß, Wohnfläche 137 m², Nutzfläche 164 m², Fläche Boden 75 m², Raumhöhe 2,5 m, Satteldach mit 123 m², Heizwärme-/Warmwasser-Erzeugung: Niedertemperaturkessel 70/55°C, Energieträger: Heizöl

¹⁴² Weiß, 2014, S. 57

¹⁴³ BMVBS, 2013

Wertschöpfungsberechnung die Anzahl der Wohneinheiten zugrunde gelegt. Die Sanierungsrate ergibt sich demnach aus der Division der Anzahl der sanierten Wohneinheiten (in Einfamilienhäusern und Doppelhaushälften erbaut vor 2009) durch den gesamten Wohnungsbestand (in Einfamilienhäusern und Doppelhaushälften erbaut vor 2009). Als Sanierungsmöglichkeiten wurden die beiden in der IÖW/Ecofys-Studie untersuchten und in Tab. 41 im Detail aufgelisteten Paket-Alternativen zugrunde gelegt. Dies gilt auch für die unterstellte Gebäudegeometrie und -ausstattung (vgl. Fußnote 141). Die Berechnungen wurden in zwei Szenarien durchgeführt. Im Basis-Szenario wurde eine Sanierungsrate von jährlich 1 % des Wohnungsbestandes in dieser Gebäudekategorie angenommen, wobei 90 % der sanierten Häuser bzw. Haushälften den Standard EnEV-Neubau und 10 % den KfW55-Standard erreichen. Im Szenario Umwelt wurde eine ambitionierte Sanierungsrate von jährlich 2 % angenommen, wobei 75 % der Häuser bzw. Haushälften den Neubau- und 25 % den Passivhausstandard erreichen. Die kumulierten Investitionsausgaben betragen je nach Szenario 184,9 bzw. 401,3 Mio. Euro. Die kumulierten regionalen Wertschöpfungseffekte belaufen sich auf 34 bzw. 75,1 Mio. Euro (Tab. 42).

	Anzahl sanierter Häuser/Haushälften	Investitionsbedarf		Regionale Wertschöpfung	
		Gesamt	Pro Jahr	Gesamt	Pro Jahr
Szenario-Basis	2.843	184.902.793	36.980.559	34.030.526	6.806.105
Szenario-Umwelt	5.686	401.278.226	80.225.645	75.125.663	15.025.133

Tab. 42: Kommunale Wertschöpfungseffekte durch Sanierungsmaßnahmen an Familienhäusern und Doppelhaushälften, 2016-2020, in Euro

7. Bestehender konzeptioneller Rahmen

In diesem Kapitel soll in Kürze auf die wesentlichen Elemente des bestehenden konzeptionellen Rahmens im Bereich der Klimaschutz- und Energieeffizienzpolitik, in dem sich der Landkreis Vorpommern-Greifswald bewegt, dargestellt werden. Hierbei wird bewusst auf die bundesdeutsche Ebene verzichtet und lediglich die Ebene des Landes Mecklenburg-Vorpommern, der Planungsregion Vorpommern sowie die kommunale Ebene berücksichtigt.

7.1 Landesebene

Die Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern hat sich schon frühzeitig dem Problem Klimaschutz gestellt und im Ergebnis dessen im Jahr 1997 das erste Klimaschutzkonzept veröffentlicht. Zur Umsetzung der darin vorgesehenen Aufgaben wurde zeitgleich die Förderrichtlinie Klimaschutz eingerichtet, die, aktualisiert und fortgeschrieben, bis heute als ein maßgebliches Instrument des Landes in Sachen Klimaschutz dient. Das Konzept wurde in der Folgezeit mehrmals fortgeschrieben. Die erste Fortschreibung des Aktionsplans Klimaschutz erfolgte 2005 bereits unter der neuen Bezeichnung Aktionsplan Klimaschutz. Die aktuell vorliegende dritte Fortschreibung unter der Bezeichnung Aktionsplan Klimaschutz unterscheidet sich quantitativ und qualitativ deutlich von den Vorgängerversionen. Es handelt nicht mehr um einen rein statischen Bericht, der einen aktuellen Ist-Stand dokumentiert. Vielmehr wurde Konzept verfasst, das einerseits Aktivitäten und Handlungsprogramme für die Landesregierung darstellt und andererseits Projekte auf regionaler, kommunaler und privatwirtschaftlicher Ebene anregen versucht. Diesem wesentlichen Anliegen des Aktionsplans dienen beispielhaft 55 beschriebene Einzelmaßnahmen, die im Teil B dargestellt sind.

Teil A¹⁴⁴ widmet sich der Ausgangslage und den Zielsetzungen des Aktionsplans. In Kapitel 2 werden zunächst die Rahmenbedingungen auf internationaler, nationaler und auf Landesebene erläutert. Dabei werden die spezifischen Besonderheiten des Landes herausgestellt und die Stellung des Landes Mecklenburg-Vorpommerns im Vergleich der benachbarten norddeutschen Bundesländer hinsichtlich ausgewählter Kennziffern benannt. Die kommunalen und regionalen Strategien werden anhand ausgewählter Beispiele anschaulich erläutert und die Energie- und CO₂-Bilanz des Landes als Schnittstelle zum Energieland 2020 dargestellt. Auch die Arbeitsmarktrelevanz der erneuerbaren Energien wird in diesem Kapitel dargestellt. Bei Erschließung der vorhandenen Potenziale ist bis zum Jahr 2020 gegenüber 2005 eine Steigerung der Arbeitsplätze auf über das 3,5-fache zu erwarten.

Im Kapitel 3 werden Zielstellungen für das Jahr 2020 formuliert. Naturgemäß sind solche Zielvorgaben immer mit Risiken behaftet, hängt die Entwicklung doch von schwer einzuschätzenden Rahmenbedingungen, von einer teilweise rasanten technischen und ökonomischen Entwicklung, von Preisgestaltungen auf den internationalen Rohstoffmärkten und nicht zuletzt von der Verfügbarkeit fossiler Energieträger ab. Die Dynamik dieser Entwicklung zeigt sich u. a. auch in der rasanten Entwicklung einzelner Technologien der erneuerbaren Energien (z. B. Biogas, Photovoltaik), wie sie nach der Vorlage der Gesamtstrategie Energieland 2020 festgestellt wurde. Dieser dynamischen Entwicklung wurde Rechnung getragen und trotz der Risiken derartiger Prognosen wurden die Ziele für den Ausbau der erneuerbaren Energien entsprechend der damaligen Gegebenheiten aktualisiert. Für den Ausbau der erneuerbaren Energien wurden zusammenfassend folgende Ziele, basierend auf dem Stand des Jahres 2005 ermittelt. Stromsektor: Steigerung von 2.211 GWh im Jahr 2005 auf 12.278 GWh im Jahr 2020 (Steigerungsfaktor 5,6). Wärmesektor:

¹⁴⁴ AKMV – A, 2010

Steigerung von 519 GWh auf 2.499 GWh (Steigerungsfaktor 4,8). Für biogene Kraftstoffe wurde auf eine Zielsetzung verzichtet, da die zur Verfügung stehenden Potenziale für Kraftstoffe der ersten Generation zum damaligen Zeitpunkt bereits als ausgeschöpft bewertet wurden bzw. nur in Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion erweitert werden könnten. Die Hoffnung wurden mit Kraftstoffen der zweiten Generation (BTL) verknüpft, für deren Herstellung auch Biomasse außerhalb der Flächenkonkurrenz verwendet werden kann. Abhängig von den Rahmenbedingungen wird in dem Aktionsplan bis 2020 eine CO₂-Reduktion gegenüber 1990 von bis zu „40PLUS“ angestrebt.

Im Teil B¹⁴⁵ sind 55 Aktionen zu finden, die direkt und indirekt zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Land beitragen sollen. Gegliedert in sieben Bereiche dokumentieren sie ganz unterschiedliche Projekte, die das gemeinsame Anliegen Klimaschutz haben. Insbesondere in diesem Teil des Aktionsplans sollen sich Unternehmen, Institutionen und Bürger wiederfinden, aber auch Anregungen und Ansprechpartner erhalten. Diese Aufstellung soll zukünftig kontinuierlich aktualisiert und durch neue Projekte und Ideen erweitert werden. Für die praktische Handhabbarkeit wurde daher eine Homepage als interaktives Kommunikationsinstrument geschaffen (http://www.klimaschutzaktionen-mv.de/cms2/APKS_prod/APKS/de/start/index.jsp). Damit sollte der Aktionsplan Klimaschutz eine beratende und steuernde Funktion für strategische und fachübergreifende Klimaschutzpolitik in Mecklenburg-Vorpommern bewirken.

Als begleitende Institution wurde im Aktionsplan die Errichtung eines Klima-Rates vorgeschlagen. Dieser soll bei der Gestaltung der Klimaschutzpolitik des Landes aktiv mitwirken. Zu dessen Aufgaben und Kompetenzen gehören: 1. Vernetzungsarbeit zwischen den Einzelaktionen über die Multiplikatorenwirkung der ausgewählten „Klimaprominenz“; 2. Juryfunktion für den dauerhaften Landeswettbewerb für innovative Klimaaktionen; 3. Fachliche und praxisnahe Politikberatung. Durch die Juryfunktion sollte der Klima-Rat in regelmäßigen Abständen mindestens vierteljährlich zusammenkommen. Die Mitglieder des Klima-Rates werden von der Landesregierung benannt und öffentlichkeitswirksam als solche ausgezeichnet. Zwar wurde der Klima-Rat Anfang 2011 etabliert, beklagt wird jedoch, dass er in der Folgezeit jedoch kaum die erwartete Funktion und Stellung in der Gestaltung der Klimaschutzpolitik einnahm.

Abb. 83 stellt das Zusammenspiel der einzelnen im Aktionsplan vorgesehenen Werkzeuge, die eine dynamische, beteiligungsorientierte, messbare und kommunikative Klimaschutzpolitik ermöglichen sollen.

¹⁴⁵ AKMV – B, 2010

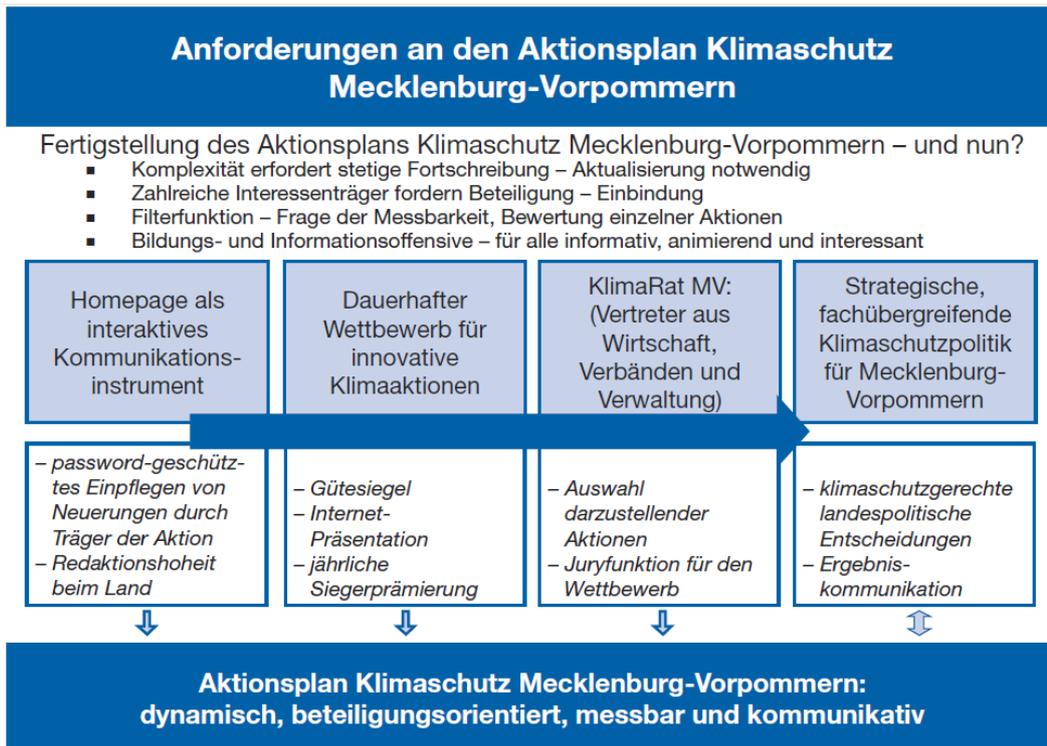


Abb. 83: Darstellung der Anforderungen an den Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern

Im Folgenden werden die einzelnen Handlungsbereiche, Handlungsfelder und konkrete Aktionen aufgeführt:

Bereich Energieeinsparungen und Energieeffizienz

Aktionsfeld 1: Energieeinsparungen und Energieeffizienz in der öffentlichen Verwaltung

1. Energieausweise
2. Energiekosten darstellen (jährlicher Energiebericht)
3. Beschaffung energiesparender Gerätetechnik
4. Energiesparen am Arbeitsplatz
5. Landesregierung: Bezug von Strom aus erneuerbaren Energien
6. Umstellung öffentlicher Beleuchtung auf LED-Technik
7. Neue Finanzierungsinstrumente (z. B. Contracting)
8. Effektiver Energieeinsatz auf Kläranlagen

Aktionsfeld 2: Energieeinsparungen und Energieeffizienz in Wirtschaft und in Privathaushalten

9. Private Energiekosten ermitteln (intelligente Stromzähler)
10. Energieeinsparberatung

Bereich erneuerbare Energien

Aktionsfeld 3: Windkraft

11. Ausweitung von Eignungsgebieten für Windenergieanlagen
12. Wind-Energy-Network Rostock e.V. (Netzwerk zur Bündelung der Potenziale in der Windenergiebranche)

Aktionsfeld 4: Bioenergie

13. Coaching der Bioenergiedörfer
14. Bioenergieregionen unterstützen
15. „Natürlich Rügen“ – Mobilität aus Biogas (Erzeugung von Biogas aus organischen Reststoffen des Landkreises Rügen und dessen Nutzung als Treibstoff im Sommer und zur Wärmeversorgung im Winter. Teilweise Umstellung der Busflotte des Personennahverkehrs auf Biogas)

Aktionsfeld 5: Sonnenenergie

16. Leitfaden zur Beurteilung großflächiger Photovoltaikanlagen
17. Dachflächenbörse

Aktionsfeld 6: Geothermie

18. Energetische und balneologische Nutzung der Tiefengeothermie

Aktionsfeld 7: Abfall als alternative Energiequelle nutzen

19. Ersatz fossiler Energieträger durch Brennstoffe aus Abfall
20. Energieeffizienz in Abfallanlagen

Aktionsfeld 8: Ausbau der energetischen Infrastruktur

21. Ausbau der Stromnetze und Weiterentwicklung von Speicherlösungen
22. Ausbau lokaler Wärmenetze

Aktionsfeld 9: Dezentrale Energieversorgung durch bzw. mit erneuerbaren Energien

23. Konzeption „Dezentrale Energieversorgung Mecklenburg-Vorpommern“

Bereich ländliche Räume sowie Land- und Forstwirtschaft

Aktionsfeld 10: nachhaltige Landnutzung/Klimaschutz im ländlichen Raum

24. Nachhaltige Landwirtschaft

Aktionsfeld 11: Nachhaltige Forstwirtschaft

25. Zweihiebige Erstaufforstung
26. Umweltgerechte Bewirtschaftung der Erle auf Nässtandorten und Förderung der Verwendung von Erlenholz
27. Einrichtung eines Clustermanagements Forst und Holz Mecklenburg-Vorpommern
28. Festlegung von Waldmehrungsgebieten in den Raumentwicklungsprogrammen

Aktionsfeld 12: Klimaschutz durch Moorschutz

29. Moorschutzprogramm/Förderung der nachhaltigen Entwicklung von Gewässern und Feuchtlebensräumen
30. Erprobung von innovativen Nutzungslösungen und –verfahren auf „nassen“ Moorstandorten

Bereich Tourismus und Gesundheitswirtschaft

Aktionsfeld 13: Tourismus und Gesundheitswirtschaft

31. Energiekampagne Gastgewerbe
32. Schaffung von klimafreundlichen Campingplätzen
33. Energieeffizienz in Freizeit- und Erlebniseinrichtungen
34. Waldaktie (symbolischer Kauf eines Baumes, Waldstückchens)
35. Klimaschutzaspekte in Regionalen Masterplänen Gesundheitswirtschaft

Bereich Bauleitplanung und Bauwesen

Aktionsfeld 14: Bauleitplanung, Bauen und Wohnen

36. Klimaschutz in Bauleitplanung
37. Energiemanagement als Teil des Gebäudemanagements in den Kommunen
38. Neue Anforderungen an die Siedlungsentwicklung im Sinne einer hohen Baukultur propagieren

Bereich Verkehr und Logistik

Aktionsfeld 15: Verkehr

39. Elektromobilität
40. Fahrzeuge der Landesverwaltung (Maximal und Soll-CO₂-Emissionen nach Segmenten des Kraftfahrtbundesamtes)
41. Nachfragegerechtes Angebot im ÖPNV
42. Fahrradverleih im Verbund mit ÖPNV
43. Verkehrsverlagerung auf den Seeweg
44. Intelligente Verkehrssysteme
45. „Grüne Schifffahrt“

Bereich Forschung und Entwicklung sowie Kommunikation

Aktionsfeld 16: CCS-Speicherung von CO₂, Energiespeicherung

46. Sicherung von Untergrundspeichern

Aktionsfeld 17: Wasserstoff-Herstellung, Speicherung, Nutzung

47. Wasserstoff-Netzwerk
48. Elektro-, Wärme-, H₂-, O₂-Versorgung auf Basis von Windenergie (Im Rahmen des Netzwerkes „Kraft-Wärme-Kopplung-Energieversorgungssysteme auf Basis von Windenergie und Wasserstoff“ soll eine Demonstrationsanlage zur Erzeugung von Wasserstoff und Sauerstoff errichtet werden.)

Aktionsfeld 18: Bildung, Forschung und Entwicklung, Informationsverbreitung

49. Forschung im Bereich Energieeffizienz
50. Forschung im Bereich erneuerbare Energien
51. Informationskampagne zur Nutzung erneuerbarer Energien

52. Informationskampagne Energieeinsparungen und Energieeffizienz
53. Bau eines Landesentrums für erneuerbare Energien (Leea)
54. Bildung eines Klima-Rates
55. Regional und fair handeln für gutes Klima

Informationen zum aktuellen Umsetzungsstand der einzelnen Aktionen sind unter folgender Verknüpfung abzurufen: http://www.klimaschutzaktionen-mv.de/cms2/APKS_prod/APKS/de/start/index.jsp.

7.2 Planungsverband Vorpommern

Die Planungsregion Vorpommern war eine der vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) im Juni 2009 ausgewählten acht Regionen zur Erforschung und Erprobung neuer Raumentwicklungsstrategien für den Klimawandel.¹⁴⁶ Als einzige Küstenregion in diesem Modellvorhaben hat sie bei der Ausarbeitung ihrer Raumentwicklungsstrategie besonderes Augenmerk auf die Wirkungen des Klimawandels auf die Küstenzone mit ihren vielfältigen Nutzungsansprüchen gelegt. Nach Abschluss der Projektphase (2009 bis 2011) wurden im April 2013 die Ergebnisse in der „Raumentwicklungsstrategie. Anpassung an den Klimawandel und Klimaschutz in der Planungsregion Vorpommern“¹⁴⁷ zusammengefasst. Obwohl es sich hierbei um kein Klimaschutzkonzept handelt, finden sich in der Strategie Hinweise und Handlungsvorschläge die direkte Auswirkungen auf das Handeln des Landkreises im Bereich Energie- und Klimaschutz haben und somit in diesem Konzept berücksichtigt und aufgegriffen werden.

Die Raumentwicklungsstrategie setzt auf eine Kombination von Anpassungsmaßnahmen und Maßnahmen des Klimaschutzes. Die fünf bearbeiteten Handlungsfelder „Biodiversität“, „Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei“, „Wasserwirtschaft und Wasserhaushalt“ sowie „Siedlungsentwicklung, Mobilität, Tourismus und Energieerzeugung/-verteilung“ bauen aufeinander auf und haben untereinander eine Reihe von Wechselwirkungen. Das fünfte Handlungsfeld bilden die regionalen Maßnahmen für den Klimaschutz. Die Strategie bezieht die durch den Klimawandel mit verursachten Änderungen der Indikatoren Niederschlag, Temperatur und Meeresspiegelanstieg in die Regionalplanung ein. Sie enthält die raumplanerische Ausrichtung für die Bewahrung regionaler Biodiversität, für die Anpassung von Land- und Forstwirtschaft, für den Ressourcenschutz des Grund- und Trinkwassers, für die Siedlungsentwicklung und den Tourismus sowie für neue Mobilitäts- und Energieversorgungskonzepte. Klimaschutzmaßnahmen als Entwicklungschance für Kommunen, Wirtschaft und Privatinitiative erhalten einen unterstützenden regionalen Rahmen. Hauptziel

¹⁴⁶ Auf Veranlassung und unter Beteiligung des RPV VP wurden bereits im Zeitraum vor der Erstellung der Raumentwicklungsstrategie mehrere Studien, Untersuchungen und Initiativen generiert, die Fragen des Klimaschutzes und des Klimawandels zum Inhalt hatten. Dazu gehören: die Neuaufstellung des Regionalen Raumentwicklungsprogramms Vorpommern, 2010; Bundeswettbewerbsbeitrag idee.natur (BMU und BMELV) der Nordvorpommerschen Waldlandschaft, Träger Landkreis Nordvorpommern, 2009; Studie zur Entwicklung der Landwirtschaft in Vorpommern, RPV 2003, LIFE-Projekte zur Renaturierung der großen Flußtalmoore (Recknitz, Trebel), 2006; Bundesnaturschutzgroßprojekt Peenetal u.a. mit der Renaturierung / Wiedervernässung von 6.000 ha Polderflächen als effektive Maßnahme der Mitigation (1992 bis 2009); Maritimes Entwicklungskonzept für den Greifswalder Bodden, 2006; AGENDA Darß-Zingster Boddenkette, 2004; Bioenergieregion Rügen, 2009; Erarbeitung von Klimaschutzkonzepten auf der kommunalen Ebene in den kreisfreien Städten Stralsund und Greifswald, 2009; Studie aufgrund des Landtagsbeschlusses vom 29.03.2007 („Klimaschutz und Folgen des Klimawandels in Mecklenburg-Vorpommern“, Drs. 5/352); Sea level change affecting the spatial development in the Baltic sea region. Schmidt-Thomé, Ph. (Ed.), Espoo 2006 (INTERREG IIIB Projekt); Integration of natural hazards, risk and climate change into spatial planning practices, Diss. Schmidt-Thomé, Ph., 2006; - Handlungsfelder des Klimaschutzes in der Region Vorpommern. Potentiale und Zielrichtung für Klimaschutzmaßnahmen. Erben, K., Dipl.-Arbeit Univ. Greifswald, 2004

¹⁴⁷ Raumentwicklungsstrategie, 2013

der Raumentwicklungsstrategie war das planerische Herauskrystallisieren wirksamer und umsetzbarer Klimaschutzmaßnahmen und der notwendigen Anpassungsmaßnahmen vor dem Hintergrund der besonderen regionalen Vulnerabilität.

Im Bereich der Anpassung an den erwarteten Klimawandel richtet sich die Strategie vor allem auf folgende Themen:

- Bewältigung des Meeresspiegelanstiegs an den Flachküsten
- Steuerung der Siedlungsentwicklung an den Steilküsten
- Ausrichtung der Landwirtschaft auf die veränderten klimatischen Rahmenbedingungen
- Stärkung der Wälder als klimatische Schutz- und Ausgleichsräume mit multifunktionalen Wirkungen
- Entwicklung der Siedlungspotenziale im Küstenraum im Einklang mit den Erfordernissen der Biodiversität und des Küstenschutzes
- Nutzung der regionalen Ressourcen regenerativer Energieerzeugung für die Stärkung des Arbeitsmarktes

Im Bereich der Vermeidung wurden in der Strategie mehrere Einzelaspekte identifiziert, die für die Region Vorpommern eine erhebliche Rolle spielen:

- innovative und energieeffiziente Siedlungs-, Verkehrs-, Energieerzeugungs- und Energieversorgungsstrukturen des kommunalen und privaten Bereichs
- integrierte Klimaschutzkonzepte der kommunalen Ebenen
- Nutzung der Windenergiepotenziale (onshore und offshore)
- nachhaltige Nutzung der Moore (einschließlich Küstenüberflutungsmoore), Waldmehrerung, Waldumbau (Beide Ökosystemtypen können durch unangepasste und nicht nachhaltige Nutzung besonders gefährdet werden. Ihr Schutz und die nachhaltige Nutzung sind effiziente Klimaschutzmaßnahmen mit unmittelbaren Wirkungen auf Naturschutz und Biodiversität. Die für den Klimaschutz wirksamen Potentiale der Moore sind in der Region Vorpommern verhältnismäßig groß. Aufgrund des Mooranteils an der Landesfläche mit ca. 17 % in Vorpommern im Vergleich zu 5 % im Bundesdurchschnitt sind allein durch eine nachhaltige Moornutzung wirksame Klimaschutzmaßnahmen möglich. Auch das Waldmehrerungspotenzial ist mit durchschnittlich ca. 12-18 % beachtlich.)
- nachhaltige Landnutzung in Verbindung mit regionalen Wirtschaftskreisläufen, Erhaltung von Dauergrünland

Im Folgenden werden die Maßnahmen für die fünf Handlungsfelder aufgeführt:

Handlungsfeld: Biodiversität:

- Flächensicherung durch Ausweisung/Anpassung von Schutzgebieten/ Maßnahmenflächen; Pflege und Entwicklung
- Schaffung von Biotopverbundstrukturen
- weitere Forschung; Monitoring zu den prognostizierten Entwicklungen
- Einarbeiten von Zielvorgaben in weitere Flächennutzungskonzepte
- Öffentlichkeitsarbeit

Handlungsfeld: Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei

- möglichst weitgehende Erhaltung der regionalen landwirtschaftlichen Nutzfläche (Grundsatz)
- Ausweisen von Vorrangflächen Landwirtschaft
- geordneter Rückzug der Bewirtschaftung aus nicht mehr nutzbaren Bereichen (z.B. Überflutungsflächen)
- landwirtschaftliche Rekultivierung devastierter Flächen (z.B. des Rohstoffabbaus)
- Minimierung von solchen naturschutzfachlichen Kompensationsmaßnahmen, die zu einem Entzug ertragreicher landwirtschaftlicher Nutzfläche führen
- Entwicklung extensiver Landnutzungsformen auf Flächen mit eingeschränkter Wirtschaftlichkeit (Moorböden, Sander, staunasse Böden, Konversionsflächen)
- Anpassung der Fruchtfolgen an verlängerte Vegetationsperioden
- wassersparende und erosionsmindernde Bodenbearbeitung
- Anpassung der Dünge- und Bewässerungsverfahren
- Zucht- und Rassenauswahl (bspw. zur Optimierung der Hitzetoleranz)
- Verbesserung der technischen Ausrüstungen (Bewässerung, Wasserrückhalt)
- Erprobung von Verfahren der Paludikultur auf geeigneten Standorten
- Erhaltung der Waldflächen
- Ausdehnung der regionalen Waldfläche und Ausweisung von Waldmehrungsgebieten
- Verbesserung der ökologischen Resilienz durch nachhaltige Bewirtschaftung und standortbedingte Anpassung der Baumartenwahl
- Wiedervernässung degradierter Waldmoore und Bruchwaldflächen
- Aktualisierung vorhandener Waldbaurichtlinien zur Verjüngung, Pflege und Nutzung der Wälder unter besonderer Berücksichtigung des Klimawandels

Handlungsfeld: Wasserwirtschaft/Wasserhaushalt

- Effiziente Bewirtschaftung der Ressourcen
- Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts
- Aufstellung eines „Regionalen Konzeptes Wasserhaushalt“
- Räumliche Sicherung wertvoller Grundwasserressourcen
- Küstenraum und Tourismus (Es sollten gezielt Trinkwasserressourcen aufgesucht werden, die den saisonal aufgrund des Tourismus ansteigenden Wasserbedarf decken können. Dazu gehört die Planung und Umsetzung alternativer Wasserversorgungskonzepte. Küstennahe Grundwasserfassungen müssen hinsichtlich der Veränderungen der Salzwasser-Süßwasser-Grenze laufend überprüft werden.)

Handlungsfeld Siedlung, Gewerbe, Mobilität und Tourismus

- Effiziente Bewirtschaftung der Ressourcen (Aus der Klimaänderung kann Gewinn geschöpft werden, wenn die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden. Regenerative Energien sind zu fördern.)
- Verbesserung der Siedlungsstrukturen (Durch innerstädtische Grünzäsuren und die planerische Anbindung an klimatische Ausgleichsflächen wird die Gefährdung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Überwärmung minimiert.)

- Infrastruktur (Die überregionalen und regionalen Wegeverbindungen sollen gesichert und erhalten werden. Bei der Neuanlage von Trassen sind Gebiete mit Überflutungsrisiken zu meiden.)
- Räumliche Sicherung (Die bestehenden Siedlungsflächen sollen räumlich gesichert werden. Für die weitere Entwicklung soll klar dargestellt werden, welche Flächen hochwassersicher sind.)
- Küstenraum und Tourismus (Für den Tourismus insbesondere im Küstenraum sind räumliche und planerische Leitplanken der Entwicklung erforderlich. Die räumliche Steuerung der touristischen Entwicklung ist effektiver an die klimatischen Bedingungen und die bestehenden Risiken anzupassen.)

Handlungsfeld Klimaschutz, Energieverbrauch, Energieerzeugung und Energieverteilung

- **Dezentrale Konzentration** - Die bewährte nachhaltige Siedlungsentwicklung soll fortgesetzt werden. Das mehrstufige zentralörtliche System unterstützt auch im Prozess des demographischen Wandels die erforderlichen klimaschützenden Maßnahmen. Die Beiträge der nachhaltigen Siedlungsentwicklung zum Klimaschutz sollen in einem regionalen Energiekonzept ermittelt werden
- **Netze optimieren** - Die Netze des Straßen-, Bahn-, Rad- und Fußverkehrs sind weiter zu optimieren und an die sich verändernden Bedingungen anzupassen, um durch Streckeneffizienz und Bündelungswirkung den Energieverbrauch des Verkehrs zu senken. Ein integriertes regionales Verkehrskonzept soll die Beiträge des Verkehrs zum Klimaschutz besser unterstützen. Für die Elektromobilität und alternative Energieträger sollen die erforderlichen Versorgungsstrukturen entwickelt werden.
- **ÖPV modernisieren** - Der öffentliche Personenverkehr soll auf regenerative Energiequellen umgestellt und zu einem regionalen Verbund ausgestaltet werden. Die mittelfristige Umstellung des öffentlichen Personenverkehrs und die Bildung eines regionalen Verkehrsverbundes unterstützen die regionalen Ziele des Klimaschutzes.
- **CO₂-Senken aktivieren** - Die nachhaltige Nutzung der Moore zur Stärkung ihrer Funktion als Kohlenstoffsenke und die Waldmehrung sind fortzusetzen. Das Konzept zur Renaturierung der Moore soll weiter unterstützt werden. Für die Waldmehrung sind dazu regionalplanerische Instrumente zu entwickeln und anzuwenden.
- **Regenerative Energie ausbauen** - Die Nutzung der regionalen Potenziale regenerativer Energie soll effektiv vorangetrieben und zu einem wichtigen Standbein der regionalen Wertschöpfung entwickelt werden. Dazu sollen die mit dem Ausbau regenerativer Energie sich bietenden Möglichkeiten zur Schaffung von Arbeitsplätzen genutzt werden. Die wirtschaftlichen Potenziale regenerativer Energien sind in einem regionalen Energiekonzept zu ermitteln.

Daraus ergeben sich für dieses Handlungsfeld Klimaschutz, Energieverbrauch, Energieerzeugung und Energieverteilung folgende spezifische Anforderungen:

- **Regionales Energiekonzept** - Zur Koordinierung des Ausbaus der regenerativen Energie und der Ablösung fossiler Energieträger, zum Ausbau der Netzstrukturen und zur Sicherung einer ökonomisch vorteilhaften und sozialverträglichen Energieversorgung benötigt die Planungsregion Vorpommern ein regionales Energiekonzept. Wichtiger Inhalt des regionalen Energiekonzeptes sollen die räumliche und technologische Diversifizierung der Energieerzeugung sowie die Anpassung der Netzstrukturen sein. Der Regionale Planungsverband Vorpommern wird hierzu entsprechende Entscheidungen treffen.

- **Speichermedien und Netze** - Speichermedien und Energieverteilungsnetze sind für die Anpassung des Energiesektors an die Aufgaben des Klimaschutzes von strategischer Bedeutung. Die Schaffung moderner und diverser Speicherformen für Energie sowie die überregionale Einbindung der Netzstrukturen in den europäischen Verbund werden unterstützt.
- **Kommunaler Klimaschutz und kommunale Energiewirtschaft** - Die Städte und Gemeinden der Planungsregion Vorpommern sind aufgefordert, mit der Erstellung und Umsetzung kommunaler Klimaschutzkonzepte die regionalen und nationalen Klimaschutzziele zu unterstützen. Besondere Bedeutung kommt dabei den Instrumenten der Bauleitplanung sowie den kommunalen Versorgungsstrukturen zu. Die Schaffung von Kapazitäten zur Eigenversorgung und zur wirtschaftlichen Betätigung wird unterstützt.
- **Windenergie** - Der Windenergienutzung wird substantiell Raum gegeben. Dazu wird auf eine diversifizierte Strategie gesetzt. Bestandteile dieser Strategie sind: 1) die räumliche Einordnung von Windenergieanlagen onshore und offshore; 2) die Unterstützung des technologischen Fortschritts hin zu effizienteren, landschafts-, natur- und siedlungsverträglichen Windenergieanlagen; 3) der inner- und überregionale Ausbau des Stromnetzes (Hoch- und Mittelspannung); 4) die Unterstützung der Entwicklung von Speichermedien
- **Solaranlagen** - Der mögliche Ausbau von Photovoltaik und Solarthermie ist im Rahmen eines regionalen Energiekonzepts fachgerecht zu prüfen. Die Belange der nachhaltigen Entwicklung der Landschaft, des Tourismus und der Landwirtschaft sind dabei zu berücksichtigen. Die Belange der Biodiversität sind zu beachten. Für die Projektplanung kann teilweise auf vorhandene Strukturen wie Konversionsflächen, Gewerbegebiete oder altindustrielle Standorte zurückgegriffen werden. Regionalplanerische Instrumente sind zu entwickeln und anzuwenden.
- **Geothermie** - Für den Ausbau der Geothermie sind weitere planerische Grundlagen zu schaffen. Anhand einer Analyse der im tieferen Untergrund verfügbaren Ressourcen an Thermalwasser bzw. –sole und passenden Versorgungsgebieten sind potenzielle Standorte zu ermitteln.
- **Biogas/Biomasse** - Für den Ausbau der Biogas- und Biomasseerzeugung sollen in der landwirtschaftspolitischen Förderstruktur sinnvolle Prinzipien entwickelt werden. Die Ausdehnung der Biomasseerzeugung zur Gewinnung von Biogas ist unter Beachtung der Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln, der Anforderungen des Boden- und Grundwasserschutzes sowie des Biodiversitätsschutzes voranzutreiben.
- **Moorrenaturierung** - Die Moore der Planungsregion sind durch Renaturierung und angepasste Nutzung als CO₂-Senken zu entwickeln.

Die Handlungsempfehlungen aus der Raumentwicklungsstrategie wurden vom Planungsverband aufgenommen und in mehreren konkreten Projekten umgesetzt. So wurde im Zeitraum 2013-2014 das Regionale Energiekonzept Vorpommern erstellt, auf das auch in diesem Konzept Bezug genommen wurde. Die Ergebnisse des Energiekonzeptes wurden Anfang 2015 im Rahmen einer regionalen Energiekonferenz vorgestellt. Zur Umsetzung der Empfehlungen des Energiekonzeptes, die direkten Bezug zur lokalen Wirtschaft besitzen, wurden anschließend Vereinbarungen mit den Wirtschaftsfördergesellschaften der Landkreise geschlossen. Hierbei sollen insbesondere Aktivitäten im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit fokussiert werden. Angedacht und zum Teil bereits konkret geplant sind mehrere thematische Veranstaltungen, Messen und Tagungen. Der Planungsverband plant zudem künftig die Erstellung einer Studie mit Fokus auf die lokalen Speichermöglichkeiten. Fokussiert werden auch die Zusammenarbeit und der Wissensaustausch mit relevanten Akteuren im Bereich der Stadt-Umland-Planung. Im Bereich der

Landwirtschaft wurde parallel zur Erstellung dieses Konzeptes ein Gutachten zum Thema Regionale Agrarstruktur und Entwicklung des ländlichen Raumes der Planungsregion Vorpommern ausgearbeitet (Vorstellung der Ergebnisse der Datenanalyse 29.06.2016). Hier werden auch die Ergebnisse und Empfehlungen der Raumentwicklungsstrategie eingeschlossen. Die Ergebnisse der Projektionen zum Meeresspiegelanstieg wurden den Kommunen zur Verfügung gestellt und dienen der kommunalen Bau und Raumplanung. Zudem werden relevante Erkenntnisse auch in den Fortschreibungen des Regionalen Raumentwicklungsprogramms berücksichtigt. Im Bereich der Wasserwirtschaft werden vom Planungsverband Untersuchungen – teils unter Einbindung externer Partner – durchgeführt. Hier kann bspw. eine Studie zur Grundwassersicherung im Klimawandel aufgeführt werden. Nicht zuletzt werden die Erkenntnisse aus der Raumentwicklungsstrategie sowie aus dem Regionalen Energiekonzept Vorpommern auch im Rahmen der Erstellung der Zweiten Änderung des regionalen Raumentwicklungsprogramms eingebunden. Hierbei werden primär Windeignungszonen behandelt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass obwohl die Raumentwicklungsstrategie insbesondere die Anpassung an den Klimawandel und seine Auswirkungen in den Vordergrund stellt, sie auch zahlreiche Handlungsempfehlungen mit direktem Bezug auf die Energie- und Klimaschutzpolitik der in der Planungsregion eingeschlossenen Landkreise enthält. Zudem sind hier zahlreiche Empfehlungen aufgeführt, die zwar primär den kommunalen Bereich betreffen, bei denen den Landkreisen jedoch gegenüber den Kommunen eine motivierende, koordinierende und initiierende Funktion zukommen kann und muss. Hervorzuheben sind an dieser Stelle insbesondere die Empfehlungen zur Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten, zur Schaffung nachhaltiger lokaler Energieversorgungsstrukturen inkl. der Einbindung lokaler Potenziale im Bereich Erneuerbarer Energien und der nachhaltigen Landnutzung. In diesem Zusammenhang wird insbesondere die Notwendigkeit der wassersparenden und erosionsmindernden Bodenbearbeitung sowie der Anpassung der Dünge- und Bewässerungsverfahren hervorgehoben. Nicht zuletzt betrifft dies jedoch auch die Möglichkeit der Nutzung von Biomassepotenzialen.

7.3 Konzeptioneller Rahmen auf kommunaler Ebene

Die Abfrage bei den zuständigen Verwaltungsstellen und die Sichtung entsprechender Datenbanken ergaben, dass auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald auf kommunaler Ebene aktuell erst sechs Städte über Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzepte (fünf Konzepte) oder Klimaschutzteilkonzepte (fünf Konzept) verfügen. In zwei Städten wird die Umsetzung der Konzepte durch ein gefördertes Klimaschutzmanagement begleitet.

- Universitäts- und Hansestadt Greifswald: Integriertes Klimaschutzkonzept der Universitäts- und Hansestadt Greifswald (Juni 2010); Anpassung des Greifswalder Fernwärmesystems an die Erfordernisse des kommunalen Klimaschutzes vor dem Hintergrund der bundesweiten Energiewende (Dezember 2015); Erarbeitung eines Klimaschutzteilkonzeptes zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen aus Siedlungsabfalldeponien“ für den Standort der Deponie Salinenstraße in Greifswald (bis Juli 2016);
Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes: Die Universität und Hansestadt Greifswald baut auf Nachhaltig- und Wirtschaftlichkeit (01/2013-07/2016)
- Ostseebad Heringsdorf: Klimaschutzkonzept der Gemeinde Ostseebad Heringsdorf (Mai 2014)
- Pasewalk: Integriertes Klimaschutzkonzept und zwei Teilkonzepte „Erschließung der verfügbaren Erneuerbare-Energie-Potenziale“ und „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“ für die Stadt Pasewalk (August 2013)

- Ueckermünde: Integriertes Klimaschutzkonzept der Seebadstadt Ueckermünde (Dezember 2013)
- Hansestadt Anklam: Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Hansestadt Anklam (März 2015); Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energie- und Klimaschutzkonzept des Stadt Anklam sowie Fortschreibung der Bilanzen (01/2016-12/2018)
- Wolgast/Amt Peenestrom: Kommunales Teilkonzept zum Klimaschutz der Stadt Wolgast/Amt Peenestrom (Oktober 2010)

Alle Konzepte wurden im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom BMUB gefördert. Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes der Gemeinde Ostseebad Heringsdorf wurde zudem zusätzlich durch das LFI unterstützt.

Im Folgenden sollen in Kürze die für einzelne Kommunen identifizierten Handlungsfelder sowie die erarbeiteten und vorgeschlagenen Maßnahmen aufgezeigt werden, durch die die angestrebte Reduzierung des THG-Ausstoßes und des Energieverbrauchs sowie die Steigerung der Energieeffizienz erreicht werden sollen. Besonderer Fokus wird zudem auf Maßnahmenvorschläge gelegt, die Handeln auf überkommunaler Ebene bzw. das gemeinsame Vorgehen mehrerer Kommunen erfordern oder dieses anregen versuchen. Hinzuweisen ist darauf, dass die Kategorisierungen in den einzelnen Konzepten entsprechend den Potenzialermittlungen sowie auf Grundlage individueller Priorisierung erfolgten und daher teilweise unterschiedliche Bezugsrahmen haben. Aufgrund fehlender übergeordneter Vorgaben in den entsprechenden Merkblättern sind die Handlungsfelder in den einzelnen Konzepten somit nicht übereinstimmend und die Maßnahmenzuordnung nicht einheitlich (so kann beispielsweise eine inhaltlich vergleichbare Maßnahme in einem Konzept dem Handlungsbereich Öffentlichkeitsarbeit und in einem anderen dem Handlungsfeld Verkehr oder Minderung des Verbrauches zugeordnet werden). Unterschiede bestehen bei näherer Betrachtung auch bei der Ausgestaltung bzw. dem Konkretisierungsgrad einzelner Maßnahmen. So sind einige Empfehlungen sehr spezifisch und beziehen sich beispielsweise auf die Ebene konkreter Liegenschaften (und hier teils auf konkrete Verbrauchsbereiche). Wogegen andere Maßnahmen breitgefasset sind und teils mehrere mehr oder weniger konkret formulierte Optionen zum Erreichen des übergeordneten Zieles auflisten. Vor diesem Hintergrund besitzt die absolute Anzahl der in einem Konzept aufgeführten Maßnahmen/Handlungsempfehlungen eine nur verhältnismäßig geringe Vergleichbarkeit.

7.3.1 Kurzvorstellung der kommunalen Klimaschutzkonzepte im Landkreis

Die Universitäts- und Hansestadt Greifswald besitzt das älteste Klimaschutzkonzept auf dem Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald und erstellte dieses explizit mit dem Ziel einer Vorbildfunktion für weitere Kommunen bzw. Gebietskörperschaften. Die Hanse- und Universitätsstadt hat sich im Klimaschutzkonzept als Ziel gesetzt, ihre THG-Emissionen bis zum Jahr 2020 um mindestens 14 % zu senken (Basisjahr 2005). Das Klimaschutzkonzept beschreibt hierzu 40 Maßnahmen, die in zwei übergeordnete Handlungsbereiche eingeordnet werden: „Verkehr“ und „Minderungsmaßnahmen Energie“. Der erste Handlungsbereich wird in fünf Kategorien mit unterschiedlicher Priorität gegliedert (Verringerung des Verkehrsaufkommens, Verringerung der Fahrzeugemissionen, Verlagerung von Kfz-Verkehr, Flächen- und ressourcensparende Verkehrsanlagen sowie Weiterführende perspektivische Optionen), die teilweise weiter aufgeteilt werden und in denen insgesamt 32 Maßnahmen angesiedelt sind. Einzelne dieser Maßnahmen berufen sich zudem auf bereits existierende konzeptionelle Vorlagen (z. B. Radverkehrsplan, Parkraumkonzept) und fordern die Umsetzung der dort benannten Empfehlungen. Somit sind diese Maßnahmen eher als Maßnahmencluster zu sehen. Die verbleibenden acht Maßnahmen gehören dem Bereich „Minderungsmaßnahmen Energie“ an. Auch hier handelt es sich teils um Cluster, in denen mehrere

konkretere Handlungsoptionen bzw. -varianten beschrieben werden. So wird beispielsweise bei der Maßnahme „Modernisierung und Austausch von Heizungsanlagen“ auf mehrere Möglichkeiten hingewiesen (Brennwerttechnik, Klein-KWK, Pelletheizungen, Solarkollektoren), über welche u. a. das Klimaschutzbüro in Zusammenarbeit mit Energieberatern und Handwerkern informieren sollen.

In dem Klimaschutzkonzept der Stadt Greifswald werden zwei Maßnahmen genannt, bei denen explizit auf deren überkommunalen Bezug bzw. die Notwendigkeit der Kooperation mit umliegenden Kommunen oder auf Kreisebene hingewiesen wird. Hierbei handelt es sich um die „Schaffung attraktiver und sicherer Radverkehrsverbindungen in das Umland“, wo im Sinne einer regionalen Kooperation eine weitere kontinuierliche Abstimmung mit den umliegenden Kommunen, den Landkreisen (das Klimaschutzkonzept wurde noch vor der letzten Kreisgebietsreform erstellt) sowie den entsprechenden Landesbehörden empfohlen wird. Ähnliches gilt auch für die Maßnahme „Verbesserung des regionalen ÖPNV und SPNV-Angebotes sowie der Fahrgastinformation und der Verknüpfung mit dem Stadtbusverkehr“.

Im Folgenden werden die im IEKK der Hansestadt vorgeschlagenen Maßnahmen aufgeführt:

Handlungsfeld Verkehr

- V1 Reduzierung des Kfz-Verkehrsaufkommens -Förderung des Umweltverbundes/Verbesserung der Vernetzung zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln
 - V 1.01 Weiterentwicklung bzw. Aufwertung der Radverkehrsachse (Bahnhof – Stadtzentrum – R.-Petershagen-Allee – Eldena / Elisenpark)
 - V 1.02 Schaffung attraktiver und sicherer Radverkehrsverbindungen in das Umland
 - V 1.03 Schaffung kleinteiliger und sicherer Radabstellmöglichkeiten
 - V 1.04 Ausweitung der Fahrradabstellmöglichkeiten an den Schnittstellen zum SPNV bzw. ÖPNV sowie Einrichtung einer Fahrradstation am Hauptbahnhof
 - V 1.05 Kontinuierliche Umsetzung der weiteren Maßnahmen des Radverkehrsplanes Greifswald
 - V 1.06 Optimierung des Stadtbussystems
 - V 1.07 Verbesserung des regionalen ÖPNV und SPNV-Angebotes sowie der Fahrgastinformation und der Verknüpfung mit dem Stadtbusverkehr
 - V 1.08 Verbesserung der Bedingungen für den Fußgängerverkehr
 - V 1.09 Einrichtung von alternativen Angeboten im Lieferverkehr
 - V 1.10 Einrichtung eines Carsharing-Angebotes
 - V 1.11 Schaffung eines Leihfahrradangebotes
 - V 1.12 Förderung des betrieblichen Mobilitätsmanagements
 - V 1.13 Schaffung alternativer Angebote für Schüler und für die Erreichbarkeit von Kindertagesstätten
 - V 1.14 Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Umweltverbund und CO₂-Minderung
 - V 1.15 Stadtentwicklung im Sinne kurzer Wege (Innenentwicklung)
 - V 1.16 weitere Umsetzung des Parkraumkonzeptes für die Innenstadt
 - V 1.17 Anpassung der Parkgebühren
 - V 1.18 a Betrieb von Radabstellanlagen durch GPG
 - V 1.18 b Förderung von Fußgänger- und Radverkehrsmaßnahmen aus Einnahmen im ruhenden Verkehr (Quersubventionierung)
 - V 1.19 Schaffung von P+R-Angeboten am Stadtrand

- V2 Verringerung der Fahrzeugemissionen
Verstetigung des Verkehrsflusses
 - V 2.01 Anlage von Kreisverkehren
 - V 2.02 Koordinierung von Lichtsignalanlagen („Grüne Welle“)
 - V 2.03 Straßenraumgestaltung
 - V 2.04 Bündelung des Verkehrs im Hauptstraßennetz
 - V 2.05 Beschaffung emissionsarmer Fahrzeuge im ÖPNV bzw. bei öffentlichen und teilöffentlichen Institutionen
 - V 2.06 Öffentlichkeitsarbeit zum Thema CO₂-arme Fahrzeuge
- V3 Verlagerung von Kfz-Verkehr
- V4 Flächen- und Ressourcensparende Verkehrsanlagen
 - V 4.01 Einsatz von LED-Technik bei Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen
 - V 4.02 Reduzierung der Fahrbahnlflächen auf das unbedingt notwendige Maß
 - V 4.03 Nutzung temperaturabgesenkter Asphalteinbautechnologien
- V 5 Weiterführende perspektivische Optionen
 - V 5.01 Einrichtung einer Umweltzone (Hinwirken auf die Zulässigkeit als Element der CO₂-Minderung)
 - V 5.02 Einführung einer City-Maut

Handlungsfeld Minderungsmaßnahmen Energie

- Verdrängung von vorhandenen Wärmeerzeugern durch Fernwärme
- Senkung des Raumwärmebedarfes durch energetische Sanierung (Infoverbreitung, Gebäude-datenbank für sanierungsbedürftige Gebäude, Ordnungs- und Baurecht, Sanierungs-fonds, ökologischer Mietspiegel)
- Reduzierung des Emissionsfaktors der Fernwärme (Einsatz von Biomasse: Biogas oder Hackschnitzel)
- Senkung des Elektroenergiebedarfes durch erhöhte Energieeffizienz (Effiziente Geräte in Industrie, GHD, privaten Haushalten, Beleuchtung, Vermeidung von Leerlaufverlusten, Nutzerverhalten)
- Reduzierung des Emissionsfaktors der Strombereitstellung (Ökostrom-tarif, Beimischung von EE-Strom durch Stadtwerke in Grundversorgungstarif)
- Reduzierung der Emissionen der Gasversorgung (Beimischung von Biomethan durch Stadtwerke, Biogasanbieter))
- Modernisierung und Austausch von Heizungsanlagen (Brennwerttechnik, Klein-KWK, Pelletheizungen, Wärmepumpen, Solarkollektoren)
- Erhöhung der Photovoltaik-Kapazitäten (UniSolar, Solardachbörse)

Neben den konzeptionellen Arbeiten wurde im Zeitraum Januar 2013 bis Juli 2016 ein Projekt zur Umsetzung des bestehenden Integrierten Klimaschutzkonzeptes - unter dem Motto „Die Universitäts- und Hansestadt Greifswald baut auf Nachhaltig- und Wirtschaftlichkeit“ – im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert. Gefördert wurden auch Maßnahmen zur Anpassung des Greifswalder Fernwärmesystems an die Erfordernisse des kommunalen Klimaschutzes vor dem Hintergrund der bundesweiten Energiewende. Im Zeitraum der Erstellung dieses Konzeptes wurde zudem ein Klimaschutzteilkonzept zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen aus Siedlungsabfalldeponien für den Standort der Deponie Salinenstraße erstellt.

Das Klimaschutzkonzept der **Gemeinde Ostseebad Heringsdorf** zeigt Potenziale zur Verringerung der THG-Emissionen im Zeitraum 2012 bis 2032 auf. Das theoretische Minderungspotenzial wird hierbei mit 60 %, das erschließbare mit etwa 15 % angegeben (gegenüber dem Basisjahr 2012). In dem Klimaschutzkonzept werden insgesamt 44 Maßnahmen beschrieben, die in 12 bzw. 13 Handlungsfeldern zusammengefasst werden: Energetische Sanierung von Bestandsgebäuden, Neuerrichtung von Gebäuden über den EnEV-Standard hinaus, Erarbeitung von Bestandskatastern (und deren Fortschreibung als zusätzliches eigenständiges Handlungsfeld), Verkehrsvermeidung/-verlagerung und umweltfreundliche Antriebe, Anreizsystem für klimafreundliche Maßnahmen, Wärmerückgewinnung, Stärkung der ökologischen Landwirtschaft, Energieeffiziente Straßenbeleuchtung, Tarif-/Vertragsänderungen beim Energieversorger, Förderung der Vernetzung der Ver- und Entsorgung, Konzepte und Fortschreibungen mit Klimaschutzbezug/ konzeptionelle Ansätze sowie Öffentlichkeitsarbeit. Einzelne dieser Handlungsfelder entsprechen dabei einer konkreten Maßnahme. Bei einzelnen Maßnahmen werden wiederum verschiedene konkretere Handlungsoptionen angegeben (so wird im Rahmen der Maßnahme „Steigerung der Anlageneffizienz“ auf die Möglichkeiten des Einsatzes von Brennwerttechnik, der Durchführung hydraulischer Abgleiche, der Installation neuer Heizungspumpen sowie der Rohrisolierung hingewiesen).

In dem Klimaschutzkonzept wird eine Maßnahme genannt, bei der explizit auf ihren überkommunalen Bezug bzw. die Notwendigkeit der Kooperation mit umliegenden Kommunen oder auf Kreisebene hingewiesen wird. Hierbei handelt es sich um die „Förderung der Vernetzung der Ver- und Entsorgung“.

Im Folgenden werden die im IEKK der Gemeinde vorgeschlagenen Maßnahmen aufgeführt:

- 1 Energetische Sanierung/Instandsetzung von bestehenden Gebäuden unter Einhaltung gesetzlicher Standards bzw. darüber hinaus
 - 1.1 Wärmeschutz/-dämmung; Fensteraustausch
 - 1.2 Wärmepumpe statt Heizkessel
 - 1.3 Solarthermie-Anlagen
 - 1.4 PV-Anlagen
 - 1.5 Blockheizkraftwerk
 - 1.6 Heizen mit Holz oder Pellets, Hackschnitzel
 - 1.7 Steigerung der Anlageneffizienz
 - 1.8 Contracting
- 2 Neuerrichtung von Gebäuden unter Einhaltung gesetzlicher Standards bzw. darüber hinaus
 - 2.1 Energieoptimierte Planung
 - 2.2 Wärmepumpe statt Heizkessel
 - 2.3 Solarthermie-Anlagen
 - 2.4 Blockheizkraftwerke
 - 2.6 Heizen mit Holz oder Pellets, Hackschnitzel
 - 2.7 Nachhaltiges Bauen fördern
 - 2.8 Contracting
- 3 Erarbeitung von Bestandskatastern
 - 3.1 Grundflächenkataster
 - 3.2 Gebäudekataster
 - 3.3 Wärmekataster

- 3.4 Solarkataster
- 3.5 Generalentwässerungsplan (GEP)
- 4 Fortschreibung von Bestandskatastern
 - 4.1 Grünflächenkataster
 - 4.2 Gebäudekataster
 - 4.3 Wärmekataster
 - 4.4 Solarkataster
 - 4.5 Generalentwässerungsplan (GEP)
- 5 Verkehrsvermeidung / -verlagerung und umweltfreundlicher Antriebe
 - 5.1 Umweltfreundliche Fahrzeuge (Elektrofahr-, Hybridfahrzeuge)
 - 5.2 Mobilitätsstationen/Ladestationen (Stellplätze für E-Autos, E-Bikes, Ladestationen an unterschiedlichen Stellen, Plug-In-Straßenleuchten)
 - 5.3 Alternative Kraftstoffe für PKWs (Bioerdgas, Biodiesel)
 - 5.4 Ausbau ÖPNV-Netz, Verlagerung von MIV auf ÖPNV (Arbeitsmonatskarten Bürgerbus/Rufbus/Kombibus, Bahnstrecke Berlin-Heringsdorf)
 - 5.5 Vermeidung von MIV (Fußgängerzonen, Mitfahrzentralen, Fahrradwege)
 - 5.6 Park and Ride
 - 5.7 City Logistik
 - 5.8 Carsharing
- 6 Anreizsystem für klimafreundliche Maßnahmen
 - 6.1 Zertifizierung klimafreundliche Hotels
 - 6.2 Siegel/Auszeichnung der Gemeinde für klimafreundliche Projekte
 - 6.3 Schulprojekte/Umweltbildung
 - 6.4 Entwicklung eines Ökokontos/Ökopool (Klimakompensationszahlung)
- 7 Wärmerückgewinnung
 - 7.1 Abflußwärmerückgewinnung
 - 7.2 Abwärmenutzung von Abwasser
- 8 Stärkung der ökologischen Landwirtschaft
- 9 Energieeffiziente Straßenbeleuchtung
- 10 Tarif-/Vertragsänderung beim Energieversorger (Biogene Brenngase, Ökostrom)
- 11 Förderung der Vernetzung der Ver- und Entsorgung
- 12 Konzepte und Fortschreibungen mit Klimaschutzbezug/konzeptionelle Ansätze
 - 12.1 Energiekonzept/Einführung eines Energiemanagementsystems
 - 12.2 Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes
 - 12.3 Fortschreibung der Konzepte mit Verknüpfungsmöglichkeiten zum Klimaschutzkonzept
 - 12.4 Entwicklung quartiersbezogener Konzepte
 - 12.5 Grünflächenkonzept/-management
 - 12.6 Konzept zum Schutz bestehender Naturräume
 - 12.7 Ausweisung von Flächen im Gemeindegebiet für Hauswindkraftanlagen/Kleinwindkraftanlagen
 - 12.8 Nutzung von kommunalen Dachflächen zur Installation von Solaranlagen
- 13 Öffentlichkeitsarbeit
 - 13.1 Klimaschutzmanager

- 13.2 Einrichtung einer Energieberatungsstelle
- 13.3 Ermittlung von Verbrauchswerten in der Gemeinde
- 13.4 Bildung eines Klimabeirates

Das Klimaschutzkonzept der **Stadt Pasewalk** umfasst zusätzlich zwei Teilkonzepte, die die Bereiche Erneuerbare Energien und Wärmenutzung fokussiert betrachten. Die Handlungsempfehlungen und Strategien, die um Klimaschutzkonzept dargestellt werden, können als Fahrplan zu einer „Null-Emissionen“ Stadt (bilanziell betrachtet) bis 2050 angesehen werden. Dieses Ziel soll durch eine Kombination aus Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Ausweitung der Nutzung Erneuerbarer Energien erreicht werden. Im privaten Gebäudebestand sind durch die vorgeschlagenen Maßnahmen Einsparungen von 52 % zu erzielen. Bei der Nutzung Erneuerbarer Energien werden insbesondere die Windkraft (350 MW) und PV-Freiflächenanlagen (50 MW_p) hervorgehoben. Im Klimaschutzkonzept werden drei übergreifende Themenbereiche identifiziert: Gebäude – TGA – Industrie & Gewerbe, Verkehr und Stromproduktion. Diese werden weiter gegliedert (bspw. der Bereich kommunale Gebäude & TGA, Öffentliche Gebäude, Wohngebäude, Industrie & Gewerbe, Kommunale Beleuchtung). Insgesamt ergeben sich hieraus über 20 Maßnahmen und Maßnahmenbündel. Zudem werden im Rahmen des entsprechenden Teilkonzeptes Handlungsempfehlungen und Vorschläge für den Ausbau von Wärmenetzen gemacht. Der Maßnahmenvorschlag zur Bildung einer Onlineplattform für Fahrgemeinschaften stellt einen Bezug zur Notwendigkeit der suprakommunalen Zusammenarbeit implizit auf.

Im Folgenden werden die im IEKK der Stadt vorgeschlagenen Maßnahmen aufgeführt:

- 1 Gebäude - TGA - Industrie & Gewerbe
 - 1.1 Kommunale Gebäude & TGA
 - 1.1.12 Durchführung von Sanierungsmaßnahmen für städtische Liegenschaften
 - 1.2 Öffentliche Gebäude
 - 1.2.01 Einführung eines Energiemanagementsystems in allen öffentlichen Liegenschaften
 - 1.2.04 Heizungspumpenaustausch und hydraulischer Abgleich in allen öffentlichen Liegenschaften
 - 1.3 Wohngebäude
 - 1.3.05 Technische Sanierung Heizungsanlagen private Wohngebäude
 - 1.3.06 Energetische Sanierung aller Wohngebäude
 - 1.3.07 Heizungspumpenaustausch bei privaten Haushalten
 - 1.4 Industrie & Gewerbe
 - 1.5 Kommunale Beleuchtung
 - 1.5.04 Ausbau der LED-Straßenbeleuchtung
 - 1.5.05 Masterplan Beleuchtung
 - 1.5.07 Lichtsteuerungssysteme in städtischen Gebäuden
 - 1.6 Sonstige
- 2 Verkehr
 - 2.1 Kommunaler Fuhrpark
 - 2.1.01 Umstellung des städtischen Fuhrparks auf alternative Antriebstechnologien
 - 2.1.03 Klimaverträgliche Dienst- und Fortbildungsreisen
 - 2.2 MIV & ÖPNV
 - 2.2.02 Onlineplattform Fahrgemeinschaft
 - 2.3 Sonstige

- 2.3.02 Ausbau des Stromtankstellennetzes im Stadtgebiet
- 2.3.03 Elektromobilität: Private Haushalte und Unternehmen
- 3 Stromproduktion
 - 3.1 Wasserkraft
 - 3.1.02 Umsetzung des Wasserkraftpotenzials
 - 3.2 Windkraft
 - 3.2.01 Ausbau der Windkraftpotenziale
 - 3.3 Photovoltaik
 - 3.3.02 Ausbau der Photovoltaik Potenziale auf Dach- und Freiflächen
 - 3.4 Geothermie
 - 3.5 KWK Strom
 - 3.6 Sonstige

Die **Seebadstadt Ueckermünde** verpflichtet sich in ihrem Klimaschutzkonzept zu einer Reduzierung des THG-Ausstoßes alle fünf Jahre um 10 % beginnend mit dem Jahr 2014. Dabei soll eine Halbierung der CO₂-Emissionen auf Pro-Kopf-Basis spätestens im Jahr 2050 erreicht werden (Basisjahr 2012). In Anlehnung an die Ziele der Klima-Bündnis-Städte soll langfristig eine Verminderung der Emissionen auf ein Niveau von 2,5 t pro Einwohner erreicht werden. Die Szenarienmodellierung zeigt einen möglichen Rückgang der Emissionen um über 80 % und des Endenergieverbrauchs um etwa 75 % bis zum Jahr 2050. Das Ziel der Null-Emissionsstadt Ueckermünde 2050 wird als erreichbar bezeichnet. In dem Klimaschutzkonzept werden insgesamt 40 Maßnahmen beschrieben, die in vier Handlungsfeldern zusammengefasst werden: Energie und Wärme, Verkehr, Öffentlichkeitsarbeit und Stadtentwicklung. Einige Maßnahmen beziehen sich auf den Handlungsbedarf auf Ebene eines konkreten Gebäudes (so zum Beispiel die energetische Sanierung der Altstadtturnhalle mit Funktionsgebäude, der ehemaligen Ehm-Welk-Schule, der Goetheschule, der Haff-Grundschule oder der Kindertagesstätte Haffring und Freizeitzentrum) andere sind weitergefasst und dienen als Cluster zur Subsumierung mehrerer Instrumente (so werden im Rahmen der Maßnahme „Klimaschutz und Energiesparen in Schulen“ folgende Vorschläge gemacht: Klimacheck, Änderung des Nutzerverhalten, Implementierung der Umweltbildung, Weiterbildung von Lehrern und Hausmeistern, Beteiligung an Energiespar- und Klimaschutzwettbewerben).

In dem Klimaschutzkonzept werden zwei Maßnahmen genannt, bei denen explizit auf deren überkommunalen Bezug bzw. die Notwendigkeit der Kooperation mit umliegenden Kommunen oder auf Kreisebene hingewiesen wird. Hierbei handelt es sich um die Implementierung eines „Pendlerportals“ auf Kreis- und Landesebene, wobei als Vorbild das Pendlerportal für Westmecklenburg genannt wird sowie die „Vernetzung von örtlichen Nahverkehrsunternehmen“.

Im Folgenden werden die im IEKK der Stadt vorgeschlagenen Maßnahmen aufgeführt:

- Handlungsfeld Energie und Wärme
 - E-1 Erstellung von Energiekonzepten
 - E-1a Energiesparkonzept für kommunale Gebäude
 - E-2 Gebäude-/Energiemanagement
 - E-2a Ausbau kommunales Gebäudemanagement
 - E-3 Heizungs-Check
 - E-4 Energie-Beratung
 - E-5 Energetische Sanierung

- E-5a Energetische Sanierung Altstadtturnhalle
- E-5b Energetische Sanierung Ehm-Welk-Schule
- E-5c Energetische Sanierung Goetheschule
- E-5d Heizungsaustausch Haff-Grundschule
- E-5e Energetische Sanierung Kita-Haffring und Freizeitzentrum
- E-6 Erneuerung Fernwärmeerzeugung und -verteilung
- E-7 Substitution fossiler Energieträger
- E-8 Solarthermische Dachflächennutzung
- E-9 Ausbau der Photovoltaik
- E-10 Bio-Heizanlagen
- E-11 Brennholz aus Stadtforstflächen
- E-12 Mini-Blockheizkraftwerke
- E-13 Erhöhung des Bioerdgasanteils
- E-14 Wärmepumpen
- E-15 Geothermie
- E-16 Windenergieanlagen
- E-17 Ökologischer Strommix
- E-18 Straßenbeleuchtung
- E-18a Optimierung der Straßen- und Festbeleuchtung
- E-19 Klimaschutzmanager
- Handlungsfeld Verkehr
 - 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
- Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit
 - Ö-1 Klimaschutz und Energiesparen in Schulen
 - Ö-2 Bürger und Gäste der Stadt informieren
 - Ö-3 Umweltbildung zu Klimawandel und Klimaschutz
- Handlungsfeld Stadtentwicklung
 - 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]

Das Klimaschutzkonzept der **Hansestadt Anklam** enthält mehrere Zielsetzungen. Hierzu zählt eine Reduzierung des gesamten THG-Ausstoßes um 20 % bis 2020 gegenüber dem Jahr 2010. Zudem werden Reduktionsziele im Bereich der Emissionen und des Energieverbrauchs auf Pro-Kopf-Basis formuliert (-15 % bzw. -10 % bis 2020). Die Stadt setzt sich darüber hinaus Ziele im Bereich des Deckungsgrades der Strom- und Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften durch erneuerbare Energien (25 % bei Strom und 50 %

bei Wärme) sowie der Steigerung der Energieeffizienz in beiden Bereichen (3 %/a). Nicht zuletzt werden finanzielle Verpflichtungen im Bereich des Klimaschutzes formuliert. Längerfristig sollen alle kommunalen Liegenschaften und die kommunale Infrastruktur sowie alle kommunalen Fahrzeuge zu 100 % klimaneutral werden. In dem Klimaschutzkonzept werden 37 Maßnahmen in insgesamt acht Handlungsfeldern identifiziert: politische Ebene, Verwaltung und kommunale Infrastruktur, private Haushalte, Bildung und Erziehung, Mobilität und Verkehr, Wirtschaft und Industrie, lokale Energieerzeugung und -versorgung sowie Öffentlichkeitsarbeit. Ähnliche wie in den zuvor genannten Konzepten können auch hier Cluster-Maßnahmen identifiziert werden. So werden beispielsweise im Rahmen der Maßnahme „Sanierung ausgewählter kommunaler Liegenschaften“ zwölf konkrete Liegenschaften hervorgehoben und die prioritären Sanierungs- bzw. Handlungsfelder benannt.

Mit der Maßnahme „Förderung des interkommunalen Informations- und Erfahrungsaustausches – Vernetzungsaktivitäten“ erkennt die Stadt explizit die Bedeutung und Notwendigkeit der kommunenübergreifenden Zusammenarbeit für die Umsetzung und langfristige Verstetigung einer nachhaltigen Energie- und Klimapolitik an. Als mögliche Kooperations- bzw. Vernetzungsebenen werden engagierte Kommunen in der Nachbarschaftsregion, der Landkreis Vorpommern-Greifswald, das Land Mecklenburg-Vorpommern sowie deutschlandweit tätige Netzwerke genannt. Es wird darauf hingewiesen, dass durch die Bündelung der Ressourcen und den Erfahrungsaustausch in vielen Handlungsbereichen finanzielle Vorteile entstehen und bessere Ergebnisse erreicht werden können. Zudem wird auf die positive Außenwirkung einer solchen Tätigkeit hingewiesen: *„Die Kooperation mit umliegenden aber auch weiter liegenden Gemeinden eröffnet die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch und Sammeln von Best-Practice-Erfahrungen. Eine regionale Kooperation ermöglicht zudem die Bündelung von Ressourcen und kann als Basis für die Entwicklung von Lösungen für Bereiche bieten, die über die Grenzen Anklams bzw. einer einzelnen Kommune hinausreichen. Hierzu zählen z. B. die Optimierung des Verkehrs (Verkehrsverbund, Radwege mit E-Ladestationen) oder energetische Lösungen für eine Region. Auch die Schaffung von gemeinschaftlichen Institutionen zur Übernahme von Aufgabenbereichen, die eine einzelne Kommune finanziell oder personell überfordern würden (z. B. gemeinsame Finanzierung eines Klimaschutzmanagers nach Ablauf der Förderperiode), oder der Aufbau eines regionalen Beratungsnetzwerks zur Bündelung der lokalen handwerklichen und gewerblichen Kompetenzen sowie des Erfahrungsschatzes und Nutzung von Synergien sind vorstellbar. Nicht zu unterschätzen ist die öffentliche Wirkung einer derartigen Zusammenarbeit, so dass diese auch als Element der Öffentlichkeitsarbeit zu sehen ist. Im Land Mecklenburg-Vorpommern befinden sich einige Städte (z. B. Greifswald, Neubrandenburg), die bereits Klimaschutzkonzepte erarbeitet haben und somit an einem Austausch und einer Weiterentwicklung ihrer Aktivitäten Interesse zeigen könnten. Vorstellbar ist auch eine Vernetzung auf Ebene des Landkreises Vorpommern-Greifswald. In diesem Rahmen könnten auch kleinere und für Klimaschutzbelange schwieriger zu engagierende Kommunen einbezogen werden. Einzelne bereits etablierte und deutschlandweit tätige Netzwerke dienen als Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsverfahren und bieten in diesem Zusammenhang die Möglichkeit einer klima- und energiepolitischen Bewertung durch externe Auditoren und fördern durch den Vergleich mit anderen partizipierenden Kommunen den Wettbewerb.“* Als weitere Maßnahme in der explizit auf die Notwendigkeit der kommunenübergreifenden Kooperation hingewiesen wird, kann die Errichtung der Elektroladeinfrastruktur für Kfz genannt werden.

Im Folgenden werden die im IEKK der Hansestadt vorgeschlagenen Maßnahmen aufgeführt:

- Handlungsfeld „Politische Ebene“

- P1 - Politische Verankerung des Klimaschutzes durch die Etablierung eines Leitbildes
- P2 - Klima- und Energiecheck bei kommunalen Vorhaben
- P3 - Etablierung eines Klimarates
- P4 - Förderung des interkommunalen Informations- und Erfahrungsaustausches – Vernetzungsaktivitäten
- Handlungsfeld „Verwaltung und kommunale Infrastruktur“
 - V1 - Klimaschutzmanager
 - V2 - Energiesparrichtlinie für kommunales Beschaffungswesen
 - V3 - Energiemanagement für kommunale Liegenschaften
 - V4 - Schulungen von Mitarbeitern öffentlicher Gebäude zum energiesparenden Verhalten
 - V5 - Optimierung der Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen
 - V6 - Optimierung von Beleuchtung und Heizungsanlagen in kommunalen Liegenschaften
 - V7 - Mustersanierung einer kommunalen Liegenschaft und einer kommunalen Liegenschaft mit hohem öffentlichen Wahrnehmungswert – Nikolaikirche
 - V8 - Sanierung ausgewählter kommunaler Liegenschaften
- Handlungsfeld „Öffentlichkeitsarbeit“
 - OA1 - Energie- und Umweltlogo sowie Motto für „Anklam“
 - OA2 - Internetplattform zu Klimaschutz und nachhaltiger Energiepolitik
 - OA3 - Zeitungskolumne „Energie und Klimaschutz“
 - OA4 - Vortragsreihen für Laien und Fachkundige
 - OA5 - Informationskampagne zu Effizienzmaßnahmen in Verbindung mit einer Energieeffizienzcheckliste zum Einsparpotenzial im Alltag
- Handlungsfeld „Private Haushalte“
 - PH1 - Gebäudepass Anklam
 - PH2 - Energieberatung
 - PH3 - Klimasparbriefe/Bürgerenergiewerk
 - PH4 - Optimierung von Bestandsheizungen kombiniert mit Heizungscheck
 - PH5 - LED-Kampagne
 - PH6 - Wettbewerb mit CO₂-Einspar-Urkunden
- Handlungsfeld „Schule, Bildung und Erziehung“
 - B1 - Thematische Veranstaltungen in Schulen („Anklamer Ökoschulprogramm“)
 - B2 - Fifty-Fifty-Projekt/Energiespardetektive
 - B3 - Aktionstage/Schulprojekte
 - B4 - Reaktivierung des Anklamer Verkehrsgartens
- Handlungsfeld „Mobilität und Verkehr“
 - M1 - Trainings zum sparsamen Fahren propagieren
 - M2 - Förderung alternativer Mobilitätskonzepte (Fahrräder, Pedelecs) für verschiedene Bevölkerungsgruppen
 - M3 - Fuhrparkmanagement und Optimierung der Mobilität in der Verwaltung
 - M4 - Einrichtung einer Elektrozapfsäule für E-Kfz (in Kooperation mit Versorger)
 - M5 - Förderung von Gasfahrzeugen (in Kooperation mit Versorger)
 - M6 – Tankstelle Bioethanol (in Kooperation mit Zuckerfabrik)
- Handlungsfeld „Wirtschaft und Industrie“

- W1 - Informationskampagne über Einsparpotenziale und alternative Energieversorgungskonzepte bei Industrieverbrauchern (inkl. gezielter Ansprache konkreter Großverbraucher)
- W2 - Energiecontracting für kleine und mittlere Unternehmen

Das Klimaschutzteilkonzept das für die **Stadt Wolgast und das Amt Am Peenestrom** im Zeitraum Juli 2009 bis Oktober 2010 realisiert wurde, diente der Erstellung eines Integrierten Wärmenutzungskonzeptes für ausgewählte Liegenschaftsstandorte des Amtes, der Erhebung des Biomassepotenzial und der energetischen Nutzungsmöglichkeiten, der Ermittlung von energetischen Optimierungsmöglichkeiten der Straßenbeleuchtung sowie einem Gebäudesanierungsprogramm für 30 ausgewählte öffentliche Liegenschaften im Amtsbereich.

7.3.2 Prioritäre Handlungsfelder in kommunalen Klimaschutzkonzepten

Es ist zu beobachten, dass sich bei der Priorisierung einzelner Handlungsfelder unter den Kommunen gewisse Unterschiede abzeichnen. Diese spiegeln sich dann insbesondere in der Anzahl sowie dem Konkretisierungsgrad der diesen Feldern zuzuzählenden Maßnahmen ab. So ist beispielsweise im Klimaschutzkonzept der Stadt Greifswald ein Großteil der Maßnahmen dem Handlungsfeld „Verkehr“ zugewiesen und diese Problematik vertieft im Bürgerbeteiligungsprozess behandelt wurde. Im Klimaschutzkonzept der Gemeinde Ostseebad Heringsdorf liegt einer der Schwerpunkte auf weiteren konzeptionellen Arbeiten (Konzepte und Fortschreibungen mit Klimaschutzbezug/ konzeptionelle Ansätze, hierzu können jedoch auch die Handlungsfelder Erarbeitung und Fortführung von Bestandskatastern gezählt werden) sowie im Bereich der Wärmeenergieeinsparungen. Auch im Klimaschutz der Gemeinde Ueckermünde werden die meisten Maßnahmen dem Handlungsfeld „Energie und Wärme“ zugewiesen, wobei hier ein verhältnismäßig breiter Mix an Handlungsempfehlungen zugeordnet wird. So sind hier Maßnahmen auf Ebene konkreter kommunaler Liegenschaften bzw. der Straßenbeleuchtung, konzeptionelle Arbeiten oder aber allgemeiner gehaltene Empfehlungen für die Nutzung unterschiedlicher erneuerbarer oder besonders effizienter Energieformen durch private Haushalte oder den GHD-Sektor zu finden. Das Klimaschutzkonzept der Stadt Pasewalk legt allein schon aufgrund der beiden enthaltenen Teilkonzepte einen besonderen Fokus auf die Nutzung erneuerbarer Energiequellen auf dem Stadtgebiet zur Stromerzeugung sowie die Schaffung von neuen Nahwärmenetzen, die ebenfalls möglichst nachhaltige Energieformen einbeziehen sollen. Zudem werden zahlreiche Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs formuliert. Im Klimaschutzkonzept der Stadt Anklam lassen sich die meisten Maßnahmen dem Handlungsfeld Verwaltung und kommunale Infrastruktur (hierzu können auch die Maßnahmen im Handlungsfeld „Politische Ebene“ gezählt werden) zuordnen. Auch hier lassen sich Maßnahmen identifizieren, die zum Teil auf einer ideellen und zum Teil auf einer praktischen Ebene angesiedelt sind. Zudem enthält das Klimaschutzkonzept eine Einzelmaßnahme, die von ihrer Bedeutung einen deutlich höheren Stellenwert für das Erreichen der gesetzten Ziele besitzt - Umstellung des Heizwerkes und Ausbau des Stadtwärmenetzes.

Insgesamt können die in den Klimaschutzkonzepten identifizierten Handlungsfelder und formulierten Maßnahmen folgenden Kategorien zugeordnet werden:

- **Verkehr und Emissionsarme bzw. -freie Mobilität** – hier lässt sich ein weitgefasstes Maßnahmenbündel einordnen, das in erster Linie auf eine Senkung des Energieverbrauchs und THG-Ausstoßes im Verkehr abzielt. Dabei werden unterschiedliche Ansätze verfolgt. Hierzu zählt

beispielsweise die Förderung der Verbreitung alternativer bzw. umweltfreundlicher Treibstoffarten (Erdgas/Biogas, Biodiesel, Bioethanol, Elektrizität, Hybrid, Wasserstoff usw.) inkl. des dazu notwendigen Infrastrukturausbaus (z. B. Elektroladestationen), Strategien zur Vermeidung des MIV durch die Nutzung konventioneller jedoch umweltfreundlicherer Mobilitätsarten (verstärkte Nutzung von Fahrgemeinschaften, Ausbau bzw. attraktivere Gestaltung/Vernetzung des ÖPNV und SPNV, Carsharing) oder den Umstieg auf emissionsfreie Mobilitätsmodi (Fahrrad, Pedelecs, Fußverkehr) inkl. des dazu notwendigen Infrastrukturausbaus (Fahrradwege, Lade- und Ausleihstationen, Park & Ride usw.), der Verbrauchsrückgang durch Effizienzsteigerung im Fahrverhalten oder der Fahrlogistik (Fahrtrainings, Optimierung des Fuhrparkmanagements in der Verwaltung oder in Unternehmen, Logistikkonzepte für Innenstädte usw.), die städtebauliche Raumplanung (Innenverdichtung, Stadt der kurzen Wege, Parkplatzangebot usw.) oder Ausschlusszonen und Abgaben (Umweltzonen, City-Maut). Die Herangehensweisen und Strategien sind kombinierbar.

- **Nachhaltige Energieerzeugung** – hierzu zählen Maßnahmen die auf die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energieformen (Sonnen- und Windenergie, Geothermie, Umweltwärme, nachwachsende Rohstoffe in unterschiedlichen Formen, Wasserkraft, Klärgas usw.), hoch effizienten und somit nachhaltigen Energieerzeugungstechnologien (Kraft-Wärme-Kopplung inkl. Nah- und Fernwärmenetze), der Rest- bzw. Abwärme (Wärmerückgewinnung z. B. aus dem Abwasser, Restwärme aus der Biogaserzeugung, Abwärme aus Industrieprozessen usw.) sowie deren Kombination sowohl im Wärme- als auch im Strombereich abzielen. Zu diesem Bereich können auch Empfehlungen zur Nutzung von Umwelttarifen im Bereich der Strom und Wärmeversorgung gezählt werden. Ebenso gehören hier unterschiedliche Konzepte für die Finanzierung dieser Aktivitäten (Contracting, Bürgerbeteiligungsmodelle, Fonds, die die lokale Finanzbranche einbeziehen usw.).
- **Energieeffizienz und Energieeinsparungen** – hierzu zählen unterschiedlichste Handlungsoptionen, die zur Vermeidung und Einsparung von Energieverbräuchen beitragen sollen. Hier kann zwischen harten bzw. (groß)investiven Maßnahmen und weichen inkl. kleininvestiven Maßnahmen unterschieden werden, wobei diese jeweils sowohl im Wärme- als auch im Strombereich stattfinden können. Im Wärmebereich können beispielsweise Maßnahmen zur Sanierung der Gebäudehülle bzw. ihrer Einzelbestandteile sowie der Heizungstechnik genannt werden. Im Strombereich gehört hier beispielsweise der Umtausch ineffizienter Stromverbraucher (in privaten Haushalten insbesondere weiße Technik; im Unternehmenssektor zählen hierzu z. B. Pumpensystemen, Kälte-, Kühlwasser-, Lüftungs- oder Druckluftanlagen) oder der Beleuchtung (im kommunalen Bereich gehört hierzu auch die Straßenbeleuchtung und die Lichtsignalanlagen). Zu den weichen Maßnahmen zählen insbesondere Verhaltensänderungen, Sensibilisierung des Wartungspersonals und eine Optimierung bei der Anlagennutzung bzw. -einstellung. Diese können durch kleininvestive Maßnahmen (Thermostate, Schaltleisten, Präsenzmelder usw.) unterstützt werden. Ebenso gehören hier unterschiedliche Konzepte für die Finanzierung dieser Aktivitäten (Contracting, Sanierungsfonds, die die lokale Finanzbranche einbeziehen usw.). In einzelnen Konzepten werden Maßnahmen aus dieser Kategorie für einzelne Bereiche (private Haushalte, Wirtschaft und Gewerbe sowie kommunale Infrastruktur) in unterschiedlicher Tiefe spezifiziert.
- **Konzeptionelle und katastrale Arbeit** – hier werden Maßnahmen wie die Erstellung von Grünflächen-, Gebäude-, Wärme-, Solar-, Straßenbeleuchtungs- und anderen Katastern, Sanierungs-, Klimaschutzteil- Quartiers- sowie anderen auf konkrete Handlungsfelder (z. B. Verkehr) ausgerichteten Konzepten bzw. konzeptionellen Dokumenten zusammengefasst. Diese bündeln

Informationen und liefern Anhaltspunkte über Bereiche mit hohem Handlungsbedarf und machen teilweise auch konkrete Empfehlungen zur Optimierung von bestehenden Zuständen. Kataster fassen systematisch die Lage in einzelnen Bereichen zusammen und bieten somit die notwendige Ausgangsbasis für die Priorisierung von Handlungen und die Wirtschaftlichkeitseinstufung geben.

- **Strukturelle Rahmengestaltung** – hierunter gehören Maßnahmenempfehlungen, die als Voraussetzung für eine Verstetigung der kommunalen Klimaschutzaktivitäten angesehen werden können. Dies kann Handlungen auf Personalebene (Beauftragung eines Klimaschutzmanagers, Schaffung eines Klimarates bzw. eines anderen institutionalisierten, verschiedene Akteursgruppen in einer Kommune einschließenden Netzwerkes, das die Arbeit der Verwaltung begleitet, Schaffung eines Beratungsbüros), auf Verwaltungs- bzw. Kontrollebene (Einrichtung eines Energiemanagementsystems, Weiterführung der Energie- und THG-Bilanz der Kommune usw.), Kompetenzbündelung und Netzwerkbildung (Schaffung von informellen Strukturen bspw. zur Vernetzung von Energieberatern, Handwerkern usw.) oder Engagement auf suprakommunaler Ebene (Mitgliedschaft in Netzwerken bzw. Aufbau regionaler Netzwerkstrukturen) einschließen.
- **Normative Rahmengestaltung** – hierzu zählen politische Beschlüsse, Verwaltungsakte und Rechtsnormen unterschiedlicher Verbindlichkeit, durch die zum einen ideelle Bekenntnisse (politische Beschlüsse, Zielsetzungen) zum Klimaschutz und einer nachhaltigen Energiepolitik getätigt werden und zum anderen ein verbindender Rahmen für das konkrete Handeln geschaffen wird. Letzteres kann dabei auf interne Handlungsweisen der Verwaltung (Richtlinie zur Prüfung der Klimarelevanz von kommunalen Vorhaben, nachhaltiges Beschaffungswesen usw.) ausgerichtet sein oder rechtliche Vorgaben für die Allgemeinheit schaffen (Ordnungsrecht, Baurecht, Ausweisung von Windvorrangzonen usw.). Prinzipiell kann hier von einer Unterkategorie des zuvor genannten Handlungsfeldes gesprochen werden, da auch durch diese Handlungen ein Rahmen für das kommunale Handeln und eine Verstetigung der Klimaschutzpolitik geschaffen wird.
- **Öffentlichkeitsarbeit, Informationsverbreitung, Bewusstseinssteigerung** – unter diesem Punkt sind Maßnahmen subsumiert, die sich zum einen inhaltlich auf die Verbreitung von Informationen über die Klimaschutzaktivitäten der Kommune fokussieren und zum anderen auf eine Bereitstellung von Informationen zu verschiedenen energie- und klimapolitisch relevanten Themenbereichen für spezifische Akteursgruppen (Hausbesitzer, Bauherren, Hausmeister usw.) oder die breite Öffentlichkeit abzielen. Die Zielsetzung liegt in der Sensibilisierung der Öffentlichkeit bzw. Akteure für die Thematik, das Fördern von nachhaltigen und energiebewussten Handlungen.
- **Bildung** – kann ggf. als Unterkategorie des zuvor genannten Handlungsfeldes angesehen werden. Hier werden Maßnahmen eingeordnet, die explizit durch Bildungseinrichtungen (Schulen, Kindergärten aber auch Freizeiteinrichtungen) realisiert werden und primär Kinder und Jugendliche sowie Lehrkräfte fokussieren sollen. Auch hier handelt sich primär um Aktivitäten, die zur Verbreitung von Informationen und der Sensibilisierung dienen.
- **Andere** – vereinzelt lassen sich auch Handlungsempfehlungen finden, die keiner der genannten Kategorien zuzuordnen sind, jedoch ebenso klimapolitisch relevant sind, positive Auswirkungen auf den Energieverbrauch haben und die regionale Wertschöpfung fördern. Hierunter kann beispielsweise die Unterstützung der regionalen und nachhaltigen Landwirtschaft, Aktivitäten im Bereich der Vernetzung der regionalen Entsorgungsunternehmen genannt werden.

Hierbei handelt es sich um eine grobe Kategorisierung, die nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Möglich ist auch die Bildung weiterer Unterkategorien oder die Kategorisierung auf Grundlage anderer

Merkmale wie bspw. von Sektoren oder den durch die Maßnahmen primär fokussierten Akteure (private Haushalte, Wirtschaft/Industrie/GHD, Kommunale Verwaltung usw.). Einzelne Maßnahmen lassen sich zudem mehreren Kategorien zuordnen.

7.4 Fazit

Festzuhalten ist, dass im Landkreis Vorpommern-Greifswald lediglich sechs Kommunen über Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzepte und/oder Teilkonzepte verfügen. Dies ist aus mindestens zwei Gründen kritisch zu betrachten. Erstens dienen derartige Konzepte als zentrale strategische Handlungs- und Planungshilfen im Bereich Klimaschutz und nachhaltige Energiepolitik und sind somit elementar für das Erreichen der von der Bundesregierung gesetzten Ziele. Indem sie prioritäre Handlungsbereiche identifizieren – in denen die größten Einsparungen erreicht und/oder das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis besteht –, zeigen sie auf, wo in Zeiten knapper kommunaler Finanzressourcen Investitionen konzentriert werden sollen, um mit den gegebenen Mitteln größte Vorteile zu erreichen. Sie zeigen zudem konkrete Handlungsschritte für eine Zielführende Umsetzung der Maßnahmen auf, erzeugen bei den beteiligten Akteuren einen hohen Bindungsgrad und Informieren auch über bestehende Förderoptionen.

Der zweite wichtige Vorteil besteht darin, dass derartige Konzepte zusammen mit Konzepten auf Quartiersebene den Zugang zu zahlreichen Förderprogrammen bzw. weiterführenden Folgefördermitteln des Bundes und der Länder eröffnen bzw. hierfür als Voraussetzung gelten. So wird vom BMWi darauf hingewiesen, dass *„im Rahmen der investiven Städtebauförderung integrierte, fachübergreifende Konzepte Fördervoraussetzung und die Grundlage zur Bündelung von Maßnahmen und Programmen sind.“*¹⁴⁸

Der Landkreis Vorpommern-Greifswald muss sich aufgrund der rechtlichen Kompetenzzuordnung in vielen Bereichen gegenüber den Kommunen lediglich auf die Rolle eines Motivators, Koordinators, Moderators oder Netzwerkbilders beschränken. Diese Funktion ist jedoch nicht zu unterschätzen, da die energie- und klimaschutzpolitischen Ziele auf kommunaler Ebene in zahlreichen Handlungsfeldern entweder nur oder deutlich einfacher durch die Zusammenarbeit mit anderen Kommunen realisiert werden können. Einige Handlungsbereiche oder Maßnahmenvorschläge der kommunalen Klimaschutzkonzepte verlangen sogar explizit nach koordiniertem Vorgehen auf suprakommunaler Ebene (z. B. Vernetzung von ÖPNV- oder SPNV-Angeboten, Vernetzung der Ver- und Entsorgung, Aufbau der E-Ladeinfrastruktur, Fahrradwege oder Fahrradverleihsysteme, Schaffung von Beratungs- und Expertennetzwerken, regionale Pendlerportale, Carsharing). Die Kommunen erkennen eindeutig diesen Bedarf, was dadurch unterstrichen wird, dass nahezu jedes der im Landkreis Vorpommern-Greifswald auf Stadtebene erstellten Klimaschutzkonzepte Maßnahmen mit expliziten Hinweisen auf die Notwendigkeit der suprakommunalen Vernetzung und Zusammenarbeit enthält. Zudem sind in zahlreichen weiteren Maßnahmen derartige Hinweise implizit enthalten.

Kommunen profitieren zudem vom Informationsaustausch, können aus Best-Practice-Beispielen lernen und durch die Zusammenarbeit finanzielle Mittel sparen (z. B. gemeinsame Beantragung eines Klimaschutzmanagers für mehrere kleinere Kommunen). Viele insbesondere kleine Kommunen können zudem einzelne Aufgaben nicht eigenständig bewältigen oder sind durch das bestehende Informationsangebot überfordert. Dies wird u.a. dadurch bestätigt, dass unter den Städten im Landkreis, die bereits über Klimaschutzkonzepte oder Teilkonzepte verfügen, nur verhältnismäßig große Kommunen zu finden sind. Der Landkreis kann in Folge der Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten daher für

¹⁴⁸ BMWi, 2015: Energieeffizienzstrategie Gebäude, Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand 2050

seine kleinen und ländlichen Gemeinden mit weniger als 5.000 Einwohnern bestimmte Aufgaben als Dienstleistung zentral aufbauen und gleichzeitig für mehrere Gemeinden zur Verfügung stellen oder diese bei der Antragstellung unterstützen.

Die besondere Bedeutung von kommunenübergreifenden Netzwerken und einem koordinierten Handeln auf suprakommunaler Ebene wurde zuletzt auch vom BMUB erkannt. Dies spiegelt sich insbesondere auch in der Ausweitung der bestehenden Fördermöglichkeiten. Siehe hierzu: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieberatung_netzwerke_kommunen/modul_1/index.html

Da bei vielen notwendigen Klimaschutzaufgaben der direkte Einflussbereich des Kreises begrenzt ist, sollte der künftige kreisweite Klimaschutzprozess verstärkt als eine Gemeinschaftsaufgabe betrieben werden, bei welcher der Kreis, die kreisangehörigen Kommunen und Ämter sowie weitere Akteure ihre Netzwerkarbeit intensivieren und gemeinsame Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit umsetzen (Informationsangebote für Bürger und Verbraucher bereitstellen, öffentliches Bewusstsein für Klimaschutz und Klimafolgenanpassung verstärken, Bürger zur Beteiligung an Klimaschutzmaßnahmen motivieren). Nicht zuletzt soll hiermit auch ein struktureller Rahmen zur Umsetzung zahlreicher Empfehlungen aus der Raumentwicklungsstrategie Anpassung an den Klimawandel und Klimaschutz in der Planungsregion Vorpommern geschaffen werden. Diese fordert u.a. die Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten in Kommunen sowie die Schaffung nachhaltiger lokaler Energieversorgungsstrukturen. Nicht nur diese Empfehlungen sind durch den Aufbau lokaler Netzwerkestrukturen leichter umzusetzen. Der Landkreis sollte in diesem Prozess eine zentrale Rolle übernehmen.

8. Maßnahmenkatalog und Handlungsfelder

8.1 Vorgehensweise

Auf der Grundlage der erstellten Energie- und THG-Bilanz sowie einer intensiven Auseinandersetzung mit dem Ist-Zustand, die neben der Betrachtung der im Landkreis bereits durchgeführten Maßnahmen im Bereich Energie- und Klimapolitik auch das Bewusstsein und die Wahrnehmung des Themas Energie- und Klimapolitik auf Ebene der Verwaltung und der Öffentlichkeit einschloss wurden einzelne Handlungsfelder identifiziert. Diese bilden Cluster, für die im Folgeschritt unter Einbindung relevanter Akteure aus Verwaltung konkrete Maßnahmen bzw. Handlungsempfehlungen entwickelt wurden. Bei der Formulierung der Maßnahmen wurde zudem besonderes Augenmerk auf die aktuelle Förderlandschaft gelegt und auch die Prioritäten der Bundesregierung berücksichtigt. Die konkrete Clusterzuordnung ist nicht starr und dient vor allem der Orientierung. Einzelne Maßnahmen können aufgrund ihrer Beschaffenheit mehreren Clustern zugeordnet werden bzw. sind aufeinander aufbauend. Die einzelnen Cluster bzw. Handlungsfelder samt den dazugehörigen Maßnahmenvorschlägen wurden in einem Workshop vorgestellt und kritisch diskutiert. Die Auswertung der Ergebnisse dieser Diskussion diente der Korrektur einzelner Maßnahmen und deren Ergänzung, sodass letztendlich neun Handlungsfelder mit insgesamt 50 Maßnahmen erarbeitet wurden.



Abb. 84: Handlungsfelder/Maßnahmencluster

Für die einzelnen Maßnahmen wurden detaillierte Projektblätter ausgearbeitet, die sich an den Vorgaben des Merkblattes zur Erstellung von Klimaschutzkonzepten orientieren und einen Handlungsrahmen für deren weitere Implementierung vorgeben. Sie stellen somit erste Schritte zur faktischen Umsetzung des IEKKs dar. Diese bilden zugleich eine Arbeitsgrundlage sowie einen Handlungsrahmen für das kreiseigene Klimaschutzmanagement.

Ein Teil der Maßnahmen dient der Gründung eines formal-institutionellen Rahmens, der elementar für die langfristige Verankerung des Themas Klimaschutz und Energieeffizienz auf politischer und Verwaltungsebene des Landkreises ist und zugleich dem Aufbau von internen und externen Strukturen dient, die für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen durch den Landkreis selbst, für seine Rolle als Initiator, Moderator und Motivator gegenüber den kreisangehörigen Kommunen sowie für den Aufbau von Kontrollmechanismen wichtig ist. Neben und zugleich aufbauend auf diesen Maßnahmen wurde eine Vielzahl von Handlungsempfehlungen erarbeitet, die entweder die Bewusstseins-schaffung bzw. Sensibilisierung unterschiedlicher Zielgruppen, konzeptionelle Vorarbeiten oder direkte investive Schritte vorsehen. Das Handeln des Landkreises im Klima- und Energiebereich muss zudem unbedingt in eine mehrere Facetten umfassende Öffentlichkeitsarbeit eingebettet sein. Nur so kann die ganze Bandbreite der Akteure und Zielgruppen erreicht und zum Handeln motiviert werden.



Abb. 85: Maßnahmenkatalog: struktureller Zusammenhang von Handlungsempfehlungen

Die Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen erfolgte nicht nur auf Grundlage ihres unmittelbaren (direkten) Beitrages zur Verringerung des Energieverbrauchs und Treibhausgasausstoßes auf dem Gebiet des Landkreises. Vielmehr wurden auch weiche Kriterien, wie deren Beitrag zur langfristigen Verfestigung des Klimaschutz- und Effizienzgedankens in der Politik und Verwaltung, der Etablierung des Klimaschutzbewusstseins in der öffentlichen Wahrnehmung und im alltäglichen Handeln sowie die Schaffung von positiven Voraussetzungen für künftige Einsparungen (indirekter Beitrag), berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund erfolgt eine Priorisierung in den folgenden fünf Stufen: sehr hoch, hoch, mittel, niedrig und sehr

niedrig, wobei keine der Maßnahmen mit einer sehr niedrigen Priorität eingestuft wurde. Insgesamt wurden 18 Maßnahmen mit sehr hoch, 17 mit hoch, zwölf mit mittel und vier mit niedrig priorisiert.

8.2 Handlungsfelder und Maßnahmencluster

Im Folgenden sollen die einzelnen Handlungsfelder in Kürze beschrieben werden.

Politische Ebene

Die politische Ebene ist für die Gestaltung des normativen und strukturell-institutionellen Rahmens verantwortlich, in dem die Bevölkerung und Wirtschaftsakteure und nicht zuletzt auch die Kreisverwaltung handeln. Sie kann und muss somit die Rolle eines Impuls- und Ideengebers übernehmen und generelle Vorlagen oder Anreize schaffen, die zur Entwicklung konkreter Handlungskonzepte oder Maßnahmen auf anderen Ebenen führen. Hierzu stehen ihr unterschiedliche Instrumente zur Verfügung. Sie ist zudem dafür verantwortlich, dass die strategischen Vorgaben für die künftige Entwicklung des Landkreises im Einklang mit elementaren Grundsätzen der nachhaltigen Klimapolitik sind bzw. diese von Beginn an einschließen. Die politische Ebene muss zudem auch eine entscheidende Rolle bei der Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung der Themenfelder Umweltschutz und Energieeffizienz übernehmen. Sie besitzt neben der gestalterischen auch eine motivierende Funktion, wobei politische Akteure als wichtige Vorbilder und Multiplikatoren zu sehen sind. Um letzteres in Gänze zu aktivieren ist eine starke und auf die lokalen Gegebenheiten zugeschnittene Öffentlichkeitsarbeit von Nöten. Vor diesem Hintergrund dürfen Klimaschutz und nachhaltiger Energieumgang nicht nur Randerscheinungen darstellen, sondern müssen möglichst alle Handlungsfelder durchdringen und im täglichen Agieren Berücksichtigung finden.

Handlungsfeld Politik/Schaffung allgemeiner Rahmenbedingungen

P1 - Politische Verankerung des Klimaschutzes durch die Etablierung eines Leitbildes

P2 - Klima- und Energiecheck bei Kreisvorhaben

Netzwerkarbeit

Dieses Maßnahmencluster ist mit dem Handlungsbereich Politik verbunden und schließt sowohl die aktive Beteiligung von Akteuren auf der politischen als auch Verwaltungsebene ein. Da nur ein geringer Teil des identifizierten Einsparpotenzials im direkten Handlungseinfluss des Landkreises liegt, ist das Einbeziehen weiterer Gestaltungs- und Einflussebenen zwingend. Den Städten, Ämtern und Gemeinden kommt bei der Bildung von lokalen Rahmenbedingungen und Strukturen sowie der Einflussnahme auf Akteure, Unternehmen oder private Haushalte vor Ort mit dem Ziel die klimaschutz- und energiepolitischen Vorhaben der Bundesregierung zu unterstützen eine entscheidende Rolle zu. Viele sind mit diesem Aspekt jedoch überfordert bzw. sind sich der Vorteile und Möglichkeiten, die sich ihnen aus einer aktiven Klimaschutzarbeit ergeben, nicht bewusst. Landkreisen wird im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative daher eine wichtige Funktion zugewiesen. Als Initiator, Motivator und Moderator zwischen verschiedenen Akteuren sollen sie insbesondere – jedoch nicht nur – kleine und ländliche Gemeinden bei der Entwicklung ihrer Energie- und Klimaschutzarbeit unterstützen. Äußerst relevant und auch im Rahmen konzeptioneller Dokumente auf Ebene des Planungsverbandes Vorpommern identifiziert, ist die Notwendigkeit der Motivation vom Kommunen zur konzeptionellen Flankierung ihrer Klimaschutzarbeit. Hier kann der Erfahrungsaustausch mit Kommunen, die bereits über derartige Konzepte verfügen einen positiven Impuls liefern. Zudem können Netzwerke zur Lösung von Problembereichen beitragen, die über die Grenzen einzelner Kommunen hinausreichen bzw. deren Kooperation verlangen. Darüber hinaus können Kommunen durch die Beteiligung an Kooperationsstrukturen vom Erfahrungswert anderer Kommunen profitieren und

Anreize für die eigene Klimaschutzarbeit beziehen. Nicht zuletzt haben funktionierende Netzwerke auch eine positive Wirkung auf das öffentliche Bewusstsein.

Handlungsfeld Netzwerkarbeit
N1 – Teilnahme des Landkreises an Netzwerken
N2 - Förderung des Informations- und Erfahrungsaustausches – Aufbau von kommunalen Netzwerkstrukturen auf dem Gebiet des Landkreises
N3 - Klimaschutzkonzepte und Teilkonzepte für Kommunen

Verwaltung und kommunale Infrastruktur

Obwohl der Anteil der kommunalen Infrastruktur am Gesamtenergieverbrauch und Treibhausgasausstoß des Landkreises sehr gering ausfällt, kommt der kommunalen Ebene eine wichtige Vorbildfunktion zu. Die Glaubwürdigkeit der politischen Vorgaben und deren öffentliche Akzeptanz werden nicht zuletzt auch am konkreten Handeln in den Bereichen gemessen und bewertet, die direkt unter der Zuständigkeit des Landkreises und seiner Verwaltung stehen. Der Verwaltungsapparat stellt zudem den ausführenden Arm der politischen Ebene dar und trägt zur Implementierung der Vorgaben in der Praxis bei. In diesem Handlungsfeld sind somit sowohl Maßnahmen angesiedelt, die zur Steigerung der Energieeffizienz bzw. Senkung des Energieverbrauchs der kreiseigenen öffentlichen Infrastruktur sowie seiner Liegenschaften beitragen, als auch Maßnahmen, die die politischen Vorgaben dem Bürger näherbringen und Strukturen zur langfristigen Etablierung des Themas Klimaschutz und Energieeffizienz im Landkreis aufbauen (Klimaschutzmanager, Energiemanagement).

Einzelne dieser Handlungsempfehlungen finden auf der konzeptionellen Ebene statt und dienen somit eher der Identifizierung von Potenzialen bzw. der optimalen Planung künftiger Investitionen. Andere zielen auf die Verhaltensebene ab, wo ohne große Ausgaben bzw. durch lediglich kleininvestive begleitende Handlungen relevante Einsparungen erzielt werden können. Einzelne der Empfehlungen können unmittelbar und ohne größeren Verwaltungsaufwand umgesetzt werden und somit bereits innerhalb kürzester Zeit Einsparungen nach sich ziehen. Andere brauchen einen unterschiedlich langen Vorbereitungszeitraum. Zudem sind hier Maßnahmen zu finden, in denen der Landkreis die Rolle eines Koordinators oder Dienstleisters für seine Städte und Gemeinden übernimmt (Energiemanagement für kreisangehörige Kommunen).

Handlungsfeld „Verwaltung und kommunale Infrastruktur“
V 1 – Klimaschutzmanager
V 2 – Etablierung einer Steuerungsgruppe „Klima und Energieeffizienz“
V 3 - Energiesparrichtlinie für kreiseigenes Beschaffungswesen
V 4 - Aufbau eines Energiemanagements für kreiseigene Liegenschaften
V 4.1- Energiemanagement für kreisangehörige Kommunen
V 5 – Klimaschutzteilkonzepte für Bereiche mit hohem Einsparpotenzial und Handlungsbedarf (z.B. kreiseigene Liegenschaften und Portfoliomanagement)
V 5.1 – Sanierungskonzepte für kommunale Liegenschaften
V 6 – Hausmeister als Energiemanager vor Ort etablieren
V 6.1 – Hausmeisterschulungen
V 7 – Klimafreundliche Verwaltung - Hinweise für Mitarbeiter in kreiseigenen Liegenschaften und Einrichtungen zum energiesparenden Verhalten
V 8 - Optimierung der Straßen- und Außenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen
V 9 - Optimierung der Beleuchtung in kreiseigenen Liegenschaften
V 10 - Heizungsscheck - Optimierung der Heizungseinstellung in den Liegenschaften

V 11 – Modernisierung der Heizungsanlagen in kreiseigenen Liegenschaften
V 12 – Nutzung erneuerbarer Energien und KWK in kreiseigenen Liegenschaften
V 13 – Energetische Sanierung kreiseigener Liegenschaften
V 13.1 - Mustersanierung einer kreiseigenen Liegenschaft mit hohem öffentlichen Wahrnehmungswert
V 14 – Contracting

Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Verankerung des Klimaschutzgedankens als eines übergeordneten gesellschaftlichen Zieles und seine nachhaltige Implementierung erfordern die Mobilisierung und aktive Beteiligung von zentralen gesellschaftlichen Akteuren sowie eine weitreichende Veränderung des menschlichen Verhaltens im Alltag. Denn ohne eine entsprechende Informations- und Aufklärungsarbeit sowie eine breite öffentliche Aufmerksamkeit und Partizipation sind die Klimaziele zum Scheitern verurteilt. Öffentlichkeitsarbeit soll neben der Informations-, Aufklärungs- und Mobilisierungsfunktion auch zur Transparenz des Klimaschutzprozesses beitragen und zugleich Kanäle für Feedback und neue Impulse aus der Gesellschaft schaffen. Der Öffentlichkeitsarbeit ist in diesem Konzept ein eigenständiges Kapitel gewidmet.

Handlungsfeld „Öffentlichkeitsarbeit“
OA1 - Energie- und Umweltlogo sowie Motto für den Landkreis
OA2 - Internetplattform zu Klimaschutz und nachhaltiger Energiepolitik
OA3 – Pressearbeit zum Thema „Energie und Klimaschutz“

Schule, Bildung und Erziehung

Bildung spielt eine entscheidende Rolle beim Erreichen der Ziele der Klimaschutzstrategie. Das Bewusstsein für die Themen Energieeffizienz und -sparen sowie Klimaschutz muss bereits im jungen Alter entwickelt werden, um somit spätere Verhaltensweisen positiv zu beeinflussen. Zudem soll die Bereitschaft zum aktiven Engagement in diesen Themenfeldern angeregt und somit auch die Akzeptanz von Klimaschutz gesteigert werden. Darüber hinaus stellen Kinder wichtige Multiplikatoren dar, die ihre Kenntnisse in die eigenen Familien transportieren und somit auch positive Auswirkungen auf das Verhalten ihrer Eltern und Großeltern haben können. Nicht zuletzt haben Schulen einen beträchtlichen Anteil am Energieverbrauch und somit auch den Energiekosten des Landkreises. Die günstigste und von der Zeitplanung zudem am schnellsten umzusetzende Möglichkeit zur Steigerung der Energieeffizienz stellt die Anpassung des Nutzerverhaltens dar. Ohne dieses können zudem – unabhängig von der Sanierungstätigkeit – keine nachhaltigen Senkungen der Energieverbräuche erzielt werden.

Handlungsfeld „Schule, Bildung und Erziehung“
B1 - Energiesparmodelle
B2 - Aktionstage/Schulprojekte

Private Haushalte

In privaten Haushalten wird etwa ein Drittel des Endenergieverbrauchs auf dem Gebiet des Landkreises verursacht. Private Haushalte stellen einen Bereich dar, der sich durch ein erhebliches Einsparpotenzial verbunden mit Anpassungen im alltäglichen Verbrauchsverhalten auszeichnet. Weitere Potenziale sind im Bereich der Gebäudesanierung und Nutzung alternativer Energiequellen verbunden. Das bestehende Sanierungspotenzial ist vor dem Hintergrund des ermittelten Gebäudebestandes enorm, sodass gezielte Anstrengungen zur Steigerung der Sanierungsquote unternommen werden sollten. Auch die Nutzung der am Markt befindlichen EE-Technologien ist ausbaufähig. Eine wichtige Gruppe stellen daher insbesondere

private Hausbesitzer dar. Zugleich wurde festgestellt, dass der Landkreis in Bezug auf private Haushalte nur über geringe Gestaltungs- und Einflussmöglichkeiten verfügt. Vor diesem Hintergrund kann der Landkreis insbesondere als Ideengeber und Koordinator agieren. Im Rahmen der bereits thematisierten Vernetzungsaktivitäten auf Ebene der Kreisangehörigen Städte und Gemeinden sollen daher entsprechende Themen aufgegriffen werden. Der Landkreis kann insbesondere einen Beitrag dazu leisten, die bestehenden Informations- und Beratungsangebote zu propagieren. Zudem kann er Initiativen ergreifen, die zu einer Steigerung der Nutzung des auf dem Gebiet des Landkreises bestehenden EE-Potenzials sowie einer aktiven Partizipation der breiten Bevölkerung an den finanziellen Vorteilen der Energiewende erlauben.

Handlungsfeld „Private Haushalte“

PH1 - Solarkataster

PH2 - Sanierungen von Wohngebäuden unterstützen

Mobilität und Verkehr

Der Sektor Verkehr ist für etwa ein Drittel des Endenergieverbrauchs auf dem Gebiet des Landkreises verantwortlich und muss somit maßgeblich in die Anstrengungen zur Senkung des THG-Ausstoßes eingebunden werden. Zudem handelt es sich hier einen Bereich, der in den vergangenen Jahren keine relevanten Emissionsrückgänge verzeichnen konnte. In diesem Handlungsfeld sind Maßnahmen angesiedelt, die als Basis für eine klimafreundliche Mobilitätsgestaltung dienen sollen. Hierunter sind neben Handlungsempfehlungen auf Ebene der Mobilität der Kreisverwaltung insbesondere auch die Steigerung des öffentlichen Bewusstseins über bzw. der Akzeptanz von neuen Mobilitätskonzepten (z. B. Elektromobilität) sowie die Schaffung infrastruktureller Rahmenbedingungen für deren möglichst schnelle und erfolgreiche Ausweitung (Ladeinfrastruktur) zu verstehen. Umweltfreundliche Mobilitätskonzepte müssen hier mit der Verbesserung der Effizienz im konventionellen Straßenverkehr einhergehen. Zudem sind Schritte zu bedenken, die das touristische Potenzial der Region unterstützen. Neben der klassischen Straßenmobilität muss hier somit auch die Fahrradmobilität fokussiert werden. Synergien zwischen Tourismus und umweltfreundlicher Mobilität (z. B. Fahrradtourismus) bestehen bereits und sollen weiter ausgebaut werden. Die Beschaffenheit des Landkreises, der sich durch eine große Fläche und geringe Bevölkerungsdichte auszeichnet, stellt zudem besondere Anforderungen an den öffentlichen Nahverkehr. Dieser muss jedoch nicht nur den Anforderungen der Daseinsvorsorge in einer vom demografischen Wandel zunehmend geprägten Gesellschaft entsprechen, sondern auch möglichst umweltfreundlich gestaltet werden. Auch hier ist die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand gefragt, wobei eine entsprechende konzeptionelle Einbettung dringend erforderlich erscheint. Die zunehmende Fokussierung der Elektromobilität seitens der Bundesregierung eröffnet hierbei zahlreiche Möglichkeiten für finanzielle Unterstützungen. Besondere Möglichkeiten ergeben sich hierbei auch aus der Fokussierung Mecklenburg-Vorpommerns als Modellregion Elektromobilität im ländlichen Raum.

Handlungsfeld „Mobilität und Verkehr“

M 1 – Fuhrparkmanagement und Optimierung der Mobilität in der Verwaltung

M 1.1 – Fuhrparkmanagement – Fahrzeuge mit alternativen Antrieben beschaffen

M 2 – Ladeinfrastruktur für Elektromobilität

M 2.1 – Ladeinfrastruktur an Verwaltungsstandorten des Kreises

M 2.2 – Aufbau einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur im Landkreis

M 3 – Propagierung von E-Mobilität

M 4 – Alternative Antriebe im ÖPNV fördern

M 5 – Förderung von Gasfahrzeugen
M 6 – Nahverkehrsplan
M 7 – Förderung alternativer Mobilitätskonzepte (Fahrräder, Pedelecs)
M 8 – Pendlerportal

Wirtschaft und Industrie

Der Wirtschaftssektor ist für etwa ein Drittel am Endenergieverbrauch des Landkreises verantwortlich. Da die Verwaltungsebene– mit Ausnahme der Betriebe mit Kreisbeteiligung – über keine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich der Energieversorgung und des Effizienzverhaltens der Unternehmen verfügt, haben die Maßnahmen in diesem Bereich überwiegend einen informativen und motivierenden Charakter. Wichtig ist zudem die Einbindung lokaler Partner (Energieagentur, IHK, Handwerkskammer) sowie der Städte in die Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz im Wirtschaftssektor. Wichtigstes Ziel ist die Verbesserung des Informationsstandes über bestehende Beratungsangebote und Fördermöglichkeiten, wobei als prioritäre Zielgruppe die KMU identifiziert wurden. Diese stellen den absoluten Großteil der Unternehmen im Landkreis dar und sind durch die bestehenden Angebote teils schwer zu erreichen. Vor diesem Hintergrund sollen auch Herangehensweisen genutzt werden, die auf die Vernetzung der Unternehmen ausgerichtet sind. Als besondere Zielgruppe wurden zudem Wohnungsunternehmen identifiziert. Ähnlich wie in den anderen Bereichen sollten auch in diesem Handlungscluster die direkt dem Kreis unterstehenden Akteure möglichst eine Vorbildfunktion erfüllen. Hierzu ist in einzelnen Fällen ein entsprechender konzeptioneller Rahmen zu schaffen.

Handlungsfeld „Wirtschaft und Gewerbe“
W 1 – Energieberatung im Mittelstand
W 2 – Energiecontracting für kleine und mittlere Unternehmen
W 3 – Klimapakt mit Unternehmen des Landkreises – freiwillige Selbstverpflichtung
W 4 – Energieeffizienz-Netzwerke
W 5 – Energieeffiziente Gewerbegebiete
W 6 – Beratung für Wohnungsunternehmen
W 7 – Energiekonzepte für kreisbeteiligte Unternehmen
W 8 – Nutzung von Grün- und Braunschnitt

Landnutzung und Landwirtschaft

Auf die Landnutzung und Landwirtschaft entfällt etwa ein Viertel der Treibhausgasemissionen auf dem Gebiet des Landkreises und muss somit in die Klimaschutzanstrengungen einbezogen werden. Landwirtschaftliche Betriebe stellen eine besondere Zielgruppe dar, die als solche auch in dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz der Bundesregierung identifiziert wurde und neuerdings auch durch besondere Förderprogramme bedacht werden. Nicht nur dass sich zahlreiche dieser Unternehmen durch erhebliches Effizienzpotenzial auszeichnen, zugleich konnten sie durch die vorherigen Angebote nur schwer erreicht bzw. zum Handeln motiviert werden. Vor diesem Hintergrund ist aktives Engagement des Landkreises gefragt. Auch hier kann der Landkreis hauptsächlich unterstützend, koordinierend sowie motivierend agieren und die Kooperation mit den bestehenden Strukturen (Bauernverbände) suchen. Ziel ist eine aktive Informationskampagne, die möglichst alle landwirtschaftlichen Betriebe erreicht. Neben Energieeffizienzbelangen muss hier auch ein nachhaltiges Düngemittelmanagement im Vordergrund stehen. Konkretere Vorgaben kann der Landkreis dagegen bei der Verpachtung von landwirtschaftlich genutzten Flächen in seinem Eigentum machen.

Handlungsfeld Landwirtschaft und Landwirtschaft
E1 – Energieeffizienz in der Landwirtschaft steigern
E2 – Nachhaltigen Einsatz von Düngemittel fördern
E3 – Klimafreundliche Bewirtschaftungsformen für kreiseigen und kommunale Flächen

8.3 Maßnahmenkatalog

Maßnahmen-cluster	Politik/Schaffung allgemeiner Rahmenbedingungen
Maßnahme	P 1 - Politische Verankerung des Klimaschutzes durch die Einbindung des Klimaschutzgedankens in das Leitbild des Kreises
Ziel	Dem Thema Klimaschutz und Energieeffizienz eine hohe politische Stellung verleihen und zu seiner möglichst hohen öffentlichen Wahrnehmung beitragen. Schaffung einer ideellen Vorgabe an der sich der Landkreis bei seinem Handeln orientiert
Kurze Beschreibung	Das Leitbild des Landkreises Vorpommern-Greifswald soll ein starkes Bekenntnis zum Klimaschutz- und Energieeffizienzgedanken enthalten. Klimaschutz und Energieeffizienz sollen durch diesen Schritt als strategische Ziele des Landkreises Vorpommern-Greifswald verankert und in Entscheidungen und Handlungen des Landkreises möglichst berücksichtigt werden. Politische Akteure sowie Mitarbeiter der Verwaltung sollen sich mit den Themen identifizieren. Eine intensive öffentliche Kommunikation dieses Schrittes ist äußerst wichtig und soll zur Steigerung der Akzeptanz für die Themen Klima, Energieeffizienz, nachhaltiger Ressourcenumgang usw. und ihrer Anerkennung beitragen. Somit bildet diese Maßnahme auch einen wichtigen Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit.
Arbeitsschritte	Bildung einer Arbeitsgruppe bspw. im Umweltausschuss Leitbilddiskussion unter Berücksichtigung des bestehenden Leitbildes Ausarbeitung eines Beschlusstextes und dessen Verabschiedung
Akteure	Politische Vertreter (Kreistag, Umweltausschuss, politische Parteien), Mitarbeiter aus der Verwaltung (Amtsleiter, Abteilungsleiter)
Zielgruppe	Politik, Verwaltung, Wirtschaft, breite Öffentlichkeit
Minderungs-potenzial	Ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial Grundlagenarbeit / Voraussetzung für Einsparpotenzial
Kostenaspekte/ Finanzierung	Zeitaufwand verbunden mit der Vorbereitung bzw. Formulierung des politischen Beschlusses im zuständigen Gremium des Landkreises und seiner Verabschiedung
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig; Diskussion und Verabschiedung 2017; fortlaufendes Bestehen
Erfolgsindikatoren	Verabschiedung des Leitbildes; ggf. Ermittlung des Bekanntheitsgrades und der Identifizierung der Einwohner durch eine Umfrage
Wertschöpfung	Nicht direkt messbar
Priorität	Sehr hoch

Maßnahmen-cluster	Politik/Schaffung allgemeiner Rahmenbedingungen
Maßnahme	P 2 - Klima- und Energiecheck bei Kreisvorhaben
Ziel	Durch die Berücksichtigung von klimaschutz- und energieverbrauchs-spezifischen Belangen soll zum einen die politische Ebene und die Kreisverwaltung für das Themenfeld sensibilisiert werden. Zum anderen sollen somit langfristige Voraussetzungen für die Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgungs- und Klimaschutzpolitik geschaffen werden.
Kurze Beschreibung	Eine Vielzahl der politischen Beschlüsse des Kreises sowie der auf Verwaltungsebene erstellten Konzepte, Planungsvorlagen oder Vorgaben hat kurz- oder langfristig direkte oder indirekte Auswirkungen auf die Energieversorgung oder den Energieverbrauch und somit auch auf den THG-Ausstoß auf dem Kreisgebiet. Bei der Erstellung einzelner Konzepte und Planungsvorlagen sowie im Prozess der politischen Entscheidungsfindung zu konkreten Normen, Vorgaben oder Maßnahmen ist somit eine gezielte Auseinandersetzung und Berücksichtigung der damit einhergehenden energie- und klimapolitisch relevanten Auswirkungen von großer Bedeutung. Nicht zuletzt, weil einzelne politische, rechtliche oder planerische Maßnahmen langfristige Rahmenbedingungen schaffen, durch die das künftige Leben und Handeln auf dem Gebiet des Kreises bestimmt werden.
Arbeitsschritte	Festlegung des Anwendungsbereiches Ggf. Entwicklung von Indikatorenkatalogen Verabschiedung einer Richtlinie mit Kriterien zur Prüfung und Bewertung der Energie- und Klimaauswirkungen einzelner Handlungen Kontinuierliche Anwendung
Akteure	Politische Vertreter (Umweltausschuss), Mitarbeiter der Verwaltung, Klimaschutzmanager
Zielgruppe	Politische Vertreter, Stadtverwaltung, Wirtschaft, breite Öffentlichkeit
Minderungspotenzial	Ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial Grundlagenarbeit / Voraussetzung für Einsparpotenzial
Kostenaspekte/ Finanzierung	Keine Kostenbelastung; Zeitaufwand der Verwaltungsmitarbeiter verbunden mit der Durchführung des Klimachecks; Teil des Aufgabenbereiches kann durch Klimaschutzmanager übernommen werden
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig Verabschiedung 2017; Anwendung fortlaufend
Erfolgsindikatoren	Richtlinie verabschiedet und in Kraft; ggf. kann mit einem gewissen Zeitabstand der Einfluss der Richtlinie auf die konkrete Ausgestaltung und Umsetzung einzelner Vorhaben untersucht werden. Die Ergebnisse sollen im Klimabericht veröffentlicht werden.
Wertschöpfung	Nicht direkt messbar; bei Berücksichtigung von energie- und umweltpolitischen Belangen sind finanzielle Auswirkungen auf konkrete investive Maßnahmen zu erwarten. Hieraus sind wiederum Wertschöpfungseffekte möglich.
Priorität	Sehr hoch

Maßnahmen-cluster	Netzwerkarbeit
Maßnahme	N 1 – Teilnahme des Landkreises an Klima- und Effizienznetzwerken
Ziel	<p>Informations- und Erfahrungsgewinn Identifizierung und Nutzung von Synergieeffekten im Bereich Klima- und Energiepolitik Steigerung der Motivation durch Vergleich/Wettbewerb mit anderen Landkreisen</p>
Kurze Beschreibung	<p>Die Kooperation mit anderen Landkreisen eröffnet die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch und Sammeln von Best-Practice-Beispielen. Eine regionale Kooperation mit angrenzenden Kreisen ermöglicht zudem die Bündelung von Ressourcen und kann als Basis für die Entwicklung von Lösungen für Bereiche bieten, die über die Grenzen eines einzelnen Kreises hinausreichen. Hierzu zählen z. B. die Optimierung des Verkehrs (Radwege mit E-Ladestationen, Verkehrsverbund, ÖPNV), die Abfallentsorgung, energiepolitische Fragestellungen (grenzüberschreitende Windvorranggebiete), Aufbau von überregionalen Beratungsnetzwerken z. B. zur Bündelung handwerklicher Kompetenzen oder eines Pendlerportals sind vorstellbar. Wichtig ist auch die öffentliche Wirkung einer derartigen Zusammenarbeit, so dass diese ebenso als Element der Öffentlichkeitsarbeit zu sehen ist. Im Land Mecklenburg-Vorpommern sind mehrere Kreise vorhanden, die bereits über Klimaschutzkonzepte oder Teilkonzepte verfügen und somit am Austausch und der Weiterentwicklung ihrer Aktivitäten Interesse zeigen könnten. Landkreise ohne entsprechende Erfahrungen können wiederum vom Austausch profitieren und über das Vorgehen, die sich aus Klimaschutzaktivitäten ergebenden Vorteile insbesondere auch im Bereich der Fördermöglichkeiten informiert werden. Die koordinierende Funktion bei der Netzwerkbildung kann dem Land zukommen, die Initiative kann jedoch auf den Impuls eines Landkreises zurückgehen.</p> <p>Eine weitere Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch und -gewinn bietet die aktive Teilnahme an überregionalen Netzwerken. Einzelne etablierte deutschlandweit (Klimabündnis) oder europaweit (european energy award/eea) funktionierende Netzwerke bieten zudem auch Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsverfahren und eröffnen in diesem Zusammenhang die Möglichkeit einer klima- und energiepolitischen Bewertung durch externe Auditoren. Durch den Vergleich mit anderen Teilnehmern fördern sie den Wettbewerb. Mit der Teilnahme an einzelnen Netzwerken sind zudem Vergünstigungen beim Erwerb von Lizenzen für Bilanzierungstools verbunden, die relevant für das Energie- und Klimaschutz-Controlling sind.</p>
Arbeitsschritte	<p>Identifizierung möglicher Kooperationspartner und existierender Netzwerke ggf. Beitrittskriterien Im Falle existierender Netzwerke: politischer Beschluss über die Mitgliedschaft (Antragstellung und Aufnahmeprozess) Initiierung des Netzwerks mit Kreisen in Mecklenburg-Vorpommern (die Koordination des Prozesses kann vom Land übernommen werden; hierzu muss zuerst ein Austausch mit relevanten Stellen erfolgen) Vereinbarung über regelmäßige Treffen, Inhalte usw.</p>
Akteure	Vertreter aus Politik und Kreisverwaltung

Zielgruppe	Vertreter aus Politik und Verwaltung, breite Öffentlichkeit
Minderungspotenzial	Ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial Grundlagenarbeit / Voraussetzung für Einsparpotenzial
Kostenaspekte/ Finanzierung	Reisekosten zu Veranstaltungsorten; ggf. Kosten verbunden mit der Organisation von Treffen vor Ort (ca. 1.000 Euro/a); ggf. Mitgliedsbeiträge und Kosten verbunden mit dem Auditing (z. B. eea: Programmbeitrag 3.000 Euro/a; plus ca. 20 Tagewerke der eea Berater im ersten Jahr, nach der Zertifizierung geringere Anzahl)
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Mittelfristig; Prüfung bestehender Netzwerkstrukturen und Beitrittsbedingung 2017 Nach positiver Entscheidung über Teilnahme beitrifft je nach Haushaltslage 2018/2019 Initiierung des Austausches zwischen Landkreisen in MV 2017
Erfolgsindikatoren	Bestehende Mitgliedschaft im Netzwerk; Teilnahme an bestehenden Aktivitäten des Netzwerks; ggf. Auditing-Bericht In Falle der Initiierung eines regionalen Austausches: Anzahl der Mitglieder, Anzahl der durchgeführten Treffen inkl. Protokolle; Liste mit Initiativen, Aktivitäten, Maßnahmen
Wertschöpfung	Nicht direkt messbar
Priorität	Mittel
Weiterführende Informationen	www.klimabuendnis.org www.european-energy-award.de

Maßnahmen-cluster	Netzwerkarbeit
Maßnahme	N 2 - Förderung des Informations- und Erfahrungsaustausches – Aufbau von kommunalen Netzwerkstrukturen auf dem Gebiet des Landkreises
Ziel	<p>Informations- und Erfahrungsgewinn Identifizierung und Nutzung von Synergieeffekten im Bereich Klima- und Energiepolitik Steigerung der Motivation durch Vergleich/Wettbewerb mit anderen Landkreisen</p>
Kurze Beschreibung	<p>Landkreisen kommt im Klimaschutzbereich eine besondere Rolle zu – als Initiator, Motivator und Moderator zwischen verschiedenen Akteuren. Insbesondere kleine und ländliche Gemeinden bedürfen im Bereich der Energie- und Klimaschutzarbeit Unterstützung. Diese können sie beispielsweise durch Kooperation mit anderen Gemeinden, die bereits über derartige Erfahrungen verfügen, sowie dem Landkreis selbst erlangen. Vorstellbar sind zwei Modelle für die Kooperation:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ein mehr oder weniger strukturierter Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen einzelnen Städten, Gemeinden und dem Landkreis, dem hier die Rolle des Moderators und Motivators zukommt. Durch die Benennung von Ansprechpartnern für Klimaschutz in den einzelnen Kommunen können Netzwerkstrukturen etabliert und Klimaschutzaktionen und -kampagnen, zur Informationsbeschaffung und -vermittlung aufgebaut werden. 2. „Energieeffizienz-Netzwerk“ begleitet durch externe Fachunterstützung <p>Der Bund fördert die Gewinnung von Kommunen für die Einrichtung von Energieeffizienz-Netzwerken sowie die professionell betreute, mehrjährige Netzwerkzusammenarbeit über die veröffentlichte Richtlinie zur Förderung von Energieeffizienz-Netzwerken von Kommunen.</p> <p>Zur Steigerung der Energieeffizienz können sich Kommunen im Rahmen dieses Förderprogramms zusammenschließen und gemeinsam, mittels Unterstützung durch ein Netzwerkteam, Energieeinsparungen erkennen und generieren.</p> <p>Netzwerk- und Energieexperten sollen diese Energieeffizienznetzwerke initiieren, geeignete Maßnahmen zur Minderung des Energieverbrauchs identifizieren und die Umsetzung von Einsparzielen, die sich die Netzwerkteilnehmer selbst setzen, begleiten.</p> <p>Teamverantwortlicher und Förderempfänger ist der Netzwerkmanager. In jedem Netzwerk unterstützt ein Energieberater die Kommunen bei ihren Bemühungen zur Verbesserung der Energieeffizienz. Ergänzend zur kontinuierlich erfolgenden energiefachlichen Beratung wird ein Moderator eingesetzt, der einen professionell organisierten und moderierten Erfahrungsaustausch unter den Teilnehmern gewährleistet. Das Förderprogramm ermöglicht externen Netzwerk- und Energieexperten als Team, Kommunen beim Aufbau und Betrieb beispielhafter Netzwerke zu unterstützen. Die Zuwendung erhält der Netzwerkmanager als Erstempfänger. Dieser hat die Zuwendung an das Netzwerk weiterzuleiten. Das Netzwerk schließt sich aus den</p>

	<p>teilnehmenden Kommunen zusammen. Der Zusammenschluss wird als Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR) angesehen.</p> <p>Der Landkreis Vorpommern-Greifswald setzt zum Ziel, auf seinem Gebiet entweder die Schaffung eines kommunalen Netzwerks zu anzustoßen oder als Moderator einen regelmäßigen Erfahrungsaustausch unter den Kommunen zu etablieren.</p>
Arbeitsschritte	<p>Kontaktaufnahmen mit den Kommunen Organisation und Durchführung eines Initialetreffens Vereinbarung über organisatorische Aspekte (Periodizität der Treffen, Inhalte, Teilnehmer, Ziele usw.)</p> <p>Identifizierung möglicher Kooperationspartner zum Aufbau eines Energieeffizienz-Netzwerks Unterstützung des Landkreises bei der Gewinnung von Kommunen</p>
Akteure	Vertreter aus Politik und Kreisverwaltung
Zielgruppe	Vertreter aus Politik und Verwaltung, breite Öffentlichkeit
Minderungspotenzial	Ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial Grundlagenarbeit / Voraussetzung für Einsparpotenzial
Kostenaspekte/ Finanzierung	Kosten abhängig von der Art des Netzwerks und der Netzwerkaktivität. Es kann mit minimalen Kosten für den Landkreis (ca. 3.000 Euro/a) gerechnet werden, da diese vom gesamten Netzwerk getragen werden. Von der BAFA wird die Gewinnung von Kommunen für die Einrichtung eines Netzwerks (Gewinnungsphase: bis zu 100 % der förderfähigen Ausgaben, höchstens jedoch bis zu 3.000 Euro pro Netzwerk-Projekt) sowie der Aufbau und mehrjähriger Betrieb dieser Netzwerke (Netzwerkphase) gefördert. Im ersten Förderjahr beträgt die Höhe der Zuwendung bis zu 70 % der förderfähigen Ausgaben, maximal jedoch 20.000 Euro pro Netzwerkteilnehmer. In den Folgejahren betragen die Zuwendungen bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben, jedoch maximal 10.000 Euro pro Netzwerkteilnehmer. Bei Teilnahme aller Kommunen in einem Landkreis beträgt die Zuwendung jedoch maximal 360.000 Euro.
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Initiierungsphase kurzfristig (2017) Erstes Treffen mit Kreiseigenen Kommunen möglichst schon in 2. ½ 2017
Erfolgsindikatoren	Aufbau eines Netzwerks; Anzahl der teilnehmenden Gemeinden
Wertschöpfung	Nicht direkt messbar; Klimaschutzaktivitäten auf lokaler Ebene führen in der Regel zu positiven lokalen Wertschöpfungseffekten, da in die Aktivitäten auch das lokale Handwerk und Unternehmen eingebunden werden.
Priorität	Sehr hoch
Weiterführende Informationen	<p>https://www.klimaschutz.de/de/zielgruppen/kommunen/foerderung/foerderung-von-energieeffizienz-netzwerken-von-kommunen</p> <p>http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieberatung_netzwerke_kommunen/modul_1/index.html</p> <p>http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieberatung_netzwerke_kommunen/rechtsgrundlagen/rl_energieeffizienz_netzwerken_von_kommunen.pdf</p>

Maßnahmen-cluster	Netzwerkarbeit
Maßnahme	N 3 – Klimaschutzkonzepte und Teilkonzepte für Kommunen
Ziel	Einbindung und Motivation von Kommunen zur Klimaschutzarbeit und einer nachhaltigen Energiepolitik; Informations- und Erfahrungsaustausch
Kurze Beschreibung	<p>Nur ein geringer Teil des in diesem Konzept identifizierten Einsparpotenzials kann durch direktes Handeln auf Kreisebene ausgeschöpft werden. Der kommunalen oder Gemeindeebene kommt bei der Bildung von lokalen Rahmenbedingungen und Strukturen sowie zur Einflussnahme auf verschiedene Akteursgruppen (z. B. Unternehmen, private Haushalte) vor Ort mit dem Ziel die klimaschutz- und energiepolitischen Vorhaben der Bundesregierung zu unterstützen und die im Kreis identifizierten Potenziale umzusetzen, eine entscheidende Rolle zu.</p> <p>Sechs Städte im Landkreis Vorpommern-Greifswald verfügten zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Konzeptes über ein Klimaschutzkonzept und/oder Teilkonzept. Aufbauend darauf wurden in mehreren dieser Kommunen weiterführende Schritte zur Umsetzung der in den jeweiligen Konzepten identifizierten Handlungsoptionen ergriffen. In diesem Zusammenhang wurden u. a. Fördermittel im erheblichen Ausmaß abgerufen sowie positive Auswirkungen auf die einzelnen Städte und die lokale Wertschöpfung erreicht.</p> <p>Ziel des Landkreises ist es, dass möglichst alle amtsfreien Städte sowie Ämter auf seinem Gebiet über ein Klimaschutzkonzept verfügen und somit ihr Handeln im Bereich der Energie- und Klimapolitik auf einer fundierten, langfristig angelegten und ganzheitlichen Grundlage beruht. Hieraus würden sich zugleich Synergien bei der Umsetzung von Maßnahmen ergeben, die über die Grenzen einzelner Städte hinausreichen.</p> <p>Der Landkreis muss sich bemühen, einen strukturierten Informationsaustausch zu etablieren und in diesem Rahmen in Zusammenarbeit mit Kommunen, die bereits entsprechende Erfahrungen mit Klimaschutzaktivitäten verfügen, Informationen über die Möglichkeiten und Vorteile, die sich aus einem derartigen Engagement ergeben, an weitere Kommune im Landkreis weitergeben. Hierbei sollen auch Erfahrungen und Hinweise zur Antragstellung ausgetauscht werden. Dies kann beispielsweise durch ein vom Landkreis in Kooperation mit Städten mit Klimaschutzkonzepten initiierten Workshop („Klimakonferenz“) geschehen. An diesem sollten Vertreter zuständiger Fachbereiche, möglicherweise Bürgermeister oder deren Vertreter sowie Klimaschutzmanager teilnehmen.</p> <p>Zwar wurden Schritte in diese Richtung im Rahmen des Planungsverbandes Vorpommern in der Vergangenheit bereits unternommen (so fand im November 2011 der Workshop Kommunaler Klimaschutz statt; http://www.rpv-vorpommern.de/projekte/einzelprojekte/klimawandel-und-klimaschutz/workshop-kommunaler-klimaschutz.html), sie wurden jedoch in der darauffolgenden Zeit nicht konsequent weitergeführt und durch eine motivierende Arbeit bzw. eine strukturierte Vorgehensweise flankiert. Auch in der Raumentwicklungsstrategie zur Anpassung an den Klimawandel und Klimaschutz in der Planungsregion Vorpommern wurde die Empfehlung</p>

	<p>formuliert, die Entwicklung von integrierten Klimaschutzkonzepten auf kommunaler Ebene zu fokussieren.</p> <p>Die hiermit vorgeschlagene Initiative sollte zu wiederkehrenden Treffen und Beratungsrunden führen und durch einen zentralen Ansprechpartner (z. B. Klimaschutzmanager des Landkreises) beim Landkreis ergänzt werden. Dieser sollte bei Bedarf die Kommunen auch unterstützend bei der Antragstellung begleiten. Diese Maßnahme steht in enger Verbindung zu Maßnahme N2.</p> <p>Zudem sehen die Bestimmungen der kommunalen Richtlinie vor, dass der Landkreis als Koordinator für kreisangehörige Städte und Gemeinden Anträge für die Erstellung von Klimaschutzkonzepten oder Teilkonzepten einreichen kann. Diese Unterstützung kann insbesondere für kleinere Städte und Gemeinden von großer Bedeutung sein.</p>
Arbeitsschritte	<p>Kontaktaufnahme mit Städten mit Klimaschutzkonzepten</p> <p>Bildung einer Arbeitsgruppe zur Organisation des Workshops</p> <p>Durchführung der Workshops (ggf. wiederkehrende Treffen)</p> <p>Ggf. Unterstützung durch externe Dritte in Form eines Fachbeitrags</p> <p>Schaffung einer Plattform zum Informationsaustausch</p> <p>Hilfeleistung und Unterstützung bei Antragstellungen</p>
Akteure	<p>Klimaschutzmanager (des Kreises und der einzelnen Städte), Energiemanager, Verwaltung (Umweltamt), Vertreter der Städte und Gemeinden</p>
Zielgruppe	<p>Verwaltungen und Vertreter der Städte, Ämter und Gemeinden im Kreis, breite Öffentlichkeit</p>
Minderungspotenzial	<p>Ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial</p> <p>Grundlagenarbeit / Voraussetzung für Einsparpotenzial</p>
Kostenaspekte/ Finanzierung	<p>Kostenabhängig von der Ausgestaltung des Workshops (Ca. 3.000 Euro/ Veranstaltung); Reisekosten der Teilnehmer; Verpflegung während des Workshops</p>
Beginn/Zeitraum der Durchführung	<p>Kurzfristig; Erster Workshop bereits in 2017; Angestrebt werden sollte ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch mit wiederkehrenden Treffen mind. 2 x Jahr</p>
Erfolgsindikatoren	<p>Durchführung des Workshops, Anzahl der Teilnehmer, Anzahl der gestellten Anträge für Klimaschutzkonzepte und Teilkonzepte, Anzahl der erstellten und verabschiedeten Konzepte, Anzahl der durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen, Höhe der auf Grundlage von Klimaschutzkonzepten gewährten Fördermittel</p>
Wertschöpfung	<p>Nicht direkt messbar</p>
Priorität	<p>Sehr hoch</p>
Weiterführende Informationen	<p>https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/_items/item_6900/iii.3_merkblatt_klimaschutzteilkonzepte.pdf</p> <p>https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/_items/item_6898/iii.2_merkblatt_klimaschutzkonzepte.pdf</p>

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 1 – Klimaschutzmanager
Ziel	Begleitung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung für die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz
Kurze Beschreibung	<p>Die dauerhafte und erfolgreiche Verankerung des Klimaschutzes im politischen und gesellschaftlichen Leben sowie die erfolgreiche Umsetzung der in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen bedürfen einer institutionellen Flankierung. Diese kann durch den Klimaschutzmanager erfolgen, der in seiner Tätigkeit idealerweise von einem Gremium unterstützt wird (vgl. V 2). Der Klimaschutzmanager informiert verwaltungsintern und extern über das Klimaschutzkonzept und initiiert Prozesse für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure. Durch Information, Moderation und Management unterstützt er die Umsetzung des Gesamtkonzeptes und einzelner Klimaschutzmaßnahmen. Er soll zudem zur verstärkten Integration von Klimaschutzaspekten in Verwaltungsabläufen und Kreisinstitutionen beitragen. Er dient als Ansprechpartner für Akteure aus der Öffentlichkeit und Wirtschaft und stellt somit auch ein wichtiges Element der Öffentlichkeitsarbeit dar. Er unterstützt die Verwaltung bei der Umsetzung verschiedener umwelt- und energiepolitischer Maßnahmen, organisiert thematische Veranstaltung und dokumentiert die erreichten Fortschritte. Somit kommt ihm auch eine zentrale Funktion im Bereich des Controllings zu. Ihm kann eine zentrale Rolle beim Aufbau und der Pflege des Energiemanagements zugewiesen werden. Er stellt zudem einen wichtigen Akteur im Bereich des Netzwerkaufbaus und des Informationsaustauschs dar.</p> <p>Einen besonderen Anreiz zur Schaffung der Stelle des Klimaschutzmanagers stellt die Tatsache dar, dass dieser einen Zuschuss von bis zu 200.000 Euro für die Umsetzung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme beantragen kann (z.B. umfassende energetische Sanierung eines Gebäudes oder Gebäudekomplexes). Zuwendungsfähig sind zudem Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit von bis zu 20.000 Euro.</p>
Arbeitsschritte	<p>Beschluss zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes durch die Stadt Entscheidung zur Einrichtung der Stelle Antragstellung auf Fördermittel im Rahmen der Klimaschutzinitiative Klärung der Funktionen und Aufgaben des Klimamanagers Auswahlverfahren Ggf. Klärung der Ausstattung (Räumlichkeiten, Technik usw.)</p>
Akteure	Politik, Verwaltung (Umweltamt/Immobilienmanagement)
Zielgruppe	Verwaltung, politische Ebene, breite Öffentlichkeit, Wirtschaft
Minderungs-potenzial	Ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial; hoher indirekter Beitrag
Kostenaspekte/ Finanzierung	Schaffung einer Stelle nach TVöD (ca. 40.000-50.000 Euro/a je nach Anforderung und Zeitausstattung). Die Kosten für die Stelle des Klimaschutzmanagers werden im Rahmen der Klimainitiative für den Zeitraum von drei Jahren in Höhe von 65

	% übernommen (91 % bei Kommunen mit Haushaltsicherung, bei finanzschwachen Kommunen oder Kommunen mit länderspezifischen Hilfsprogrammen; deren Konzept zur Haushaltssicherung bzw. deren Haushalt von der Kommunalaufsicht abgelehnt wurde). Für den Zeitraum von weiteren zwei Jahren ist eine Anschlussfinanzierung möglich.
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig; Fördermittelantrag 2017 Einstellung in Abhängigkeit vom Auswahlverfahren 2017/2018
Erfolgsindikatoren	Stelle des Klimaschutzmanagers besteht; regelmäßige Berichte über durchgeführte Aktivitäten (werden auch vom Fördergeber verlangt)
Wertschöpfung	Schaffung einer Arbeitsstelle; Der Klimaschutzmanager spielt eine wichtige Rolle für die Umsetzung zahlreicher Maßnahmen und hat somit ein hohes indirektes Wertschöpfungspotenzial. Er kann einen Zuschuss von bis zu 50 % (höchstens 200.000 Euro) für die Umsetzung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme beantragen.
Priorität	Sehr hoch
Weiterführende Informationen	www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzmanagement

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 2 - Etablierung einer Steuerungsgruppe „Klima und Effizienz“
Ziel	<p>Etablierung einer nachhaltigen Energie- und Klimaschutzpolitik durch die Verankerung des Klimaschutz- und Effizienzgedanken in der Steuerung des Landkreises</p> <p>Nachhaltige strukturelle Verankerung des Klimaschutzes in der Kreisverwaltung und Aufbau einer Schnittstelle zwischen unterschiedlichen Verwaltungsebenen und Ebenen</p> <p>Begleitung der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und Unterstützung des Klimaschutzmanagers</p> <p>Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz</p>
Kurze Beschreibung	<p>Zur fachlichen und organisatorischen Begleitung der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes wird eine Steuerungsgruppe (Arbeitskreis) etabliert, die zudem der institutionellen Flankierung sowie der weiteren Verankerung der Themengebiete Klimaschutz und nachhaltige Energiepolitik dient. Sie soll sich aus Vertretern verschiedener Ämter und Bereiche zusammensetzen, deren Handlungen klima- und energiepolitische Relevanz besitzen.</p> <p>Das Gremium berät über die genaue Art der Umsetzung einzelner Maßnahmen und überwacht den Fortschritt bei deren Implementierung. Das Gremium wird hierzu regelmäßig vom Klimaschutzmanager informiert. Es bemüht sich zudem um eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzeptes z. B. durch die Identifizierung von neuen relevanten Handlungsfeldern. Es dient als thematische Schnittstelle zwischen unterschiedlichen Ämtern und Verwaltungsebenen und eröffnet somit horizontale und vertikale Kommunikationskanäle. Seine Vertreter übernehmen zudem Aufgaben in der Öffentlichkeitsarbeit und beteiligen sich auch am interkommunalen Informationsaustausch bzw. der Netzbildung. Das Gremium kann zudem eine beratende Funktion bei der Bewertung klima- und energiepolitischer Auswirkungen von Vorhaben und Entscheidungen auf Ebene des Kreises (Maßnahme P1) und ggf. einzelner Kommunen übernehmen. Möglich ist die Verknüpfung mit dem Umweltausschuss (z. B. durch die Teilnahme ausgewählter Ausschussmitglieder). Es soll sich hierbei jedoch um kein politisches Gremium handeln.</p>
Arbeitsschritte	<p>Bildung einer Initiativ/Kerngruppe bestehend aus Vertretern relevanter Ämter (z. B. Umweltamt, Immobilienmanagement, Bauamt, Schulverwaltung, Kämmerei, Wirtschaftsförderung)</p> <p>Klärung der Zusammensetzung, Funktionen, Aufgaben und Befugnisse</p> <p>Ggf. Beschluss über die Etablierung des Gremiums (möglich ist auch ein informelles Format)</p>
Akteure	Kreisverwaltung, Klimaschutzmanager
Zielgruppe	Politik, Kreisverwaltung, Liegenschaften, breite Öffentlichkeit, Wirtschaft
Minderungs-potenzial	Ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial Grundlagenarbeit / Voraussetzung für Einsparpotenzial

Kostenaspekte/ Finanzierung	Keine Kostenbelastung; Zeitaufwand der Gremiumsmitglieder
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig; Etablierung 2017; Bestehen fortlaufend
Erfolgsindikatoren	Bestehen der Gruppe und regelmäßige Beratungen; Anzahl der abgehaltenen Treffen inkl. Tagungsprotokolle; ggf. Liste mit initiierten Maßnahmen
Wertschöpfung	Nicht direkt messbar; die Initiierung neuer Maßnahmen kann Wertschöpfungseffekte nach sich ziehen
Priorität	Sehr hoch

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 3 –Energiesparrichtlinie für kreiseigenes Beschaffungswesen
Ziel	Energieeinsparung und Minderung des THG-Ausstoßes durch die Kommunalverwaltung Kostenoptimierung durch die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus
Kurze Beschreibung	<p>Das Beschaffungswesen ist einer der Bereiche, in dem der Landkreis unmittelbar und direkt Einfluss auf die Verringerung seines Energieverbrauches und somit auch des eigenen CO₂-Ausstoßes nehmen kann.</p> <p>Ein umweltfreundliches Beschaffungswesen zielt darauf ab, bei der Entscheidung über den Kauf von Produkten (im Bereich Beleuchtung, Bürogeräte, Haushaltsgeräte, Fahrzeuge, Wärmeerzeugungsanlagen, Pumpen usw.), Dienstleistungen (Strom-, Erdgas-, Wärmeversorgung, Catering usw.) und auch im Bereich der Gebäudesanierung auf Energieeffizienz und umweltrelevante Aspekte nicht nur bei der Nutzung bzw. Inanspruchnahme, sondern auch bei der Herstellung und Entsorgung zu achten.</p> <p>Als eines der zentralen Auswahlkriterien dienen dabei die Lebenszykluskosten, also Kosten eines Produktes während seiner gesamten Lebensdauer und nicht nur bei der Anschaffung. Zudem können diverse weitere umweltrelevante Aspekte beachtet werden, die den Produktions- und Entsorgungsprozess einbeziehen sowie den Klimaabdruck einzelner Produktbestandteile berücksichtigen. Als Hilfe bei der Entscheidung können diverse Umweltlabels, Zertifikate oder Energieverbrauchskennzeichnungen dienen.</p> <p>Die Entscheidungsfindung im Beschaffungswesen soll sich an klaren Vorgaben orientieren, die die langfristige Energie- und Klimarelevanz berücksichtigen. Der Landkreis kann zudem entscheiden, an einzelnen (oder allen) Standorten Strom aus erneuerbaren Energien zu beziehen (ggf. Bioerdgas).</p>
Arbeitsschritte	Bildung einer Arbeitsgruppe Identifikation von Kriterien, die als Grundlage für die Beschaffung dienen sollen Ausarbeitung und Verabschiedung einer internen Richtlinie/Dienstanweisung
Akteure	Kreisverwaltung bzw. zuständiges Amt (Immobilienmanagement, Kämmerei), kommunale Unternehmen
Zielgruppe	Kreisverwaltung, Mitarbeiter in kreiseigenen Liegenschaften und Unternehmen
Minderungspotenzial	<p>Grundlagenarbeit / Voraussetzung für Einsparpotenzial</p> <p>Minderungspotenzial ist aufgrund der Vielzahl von divergierenden Einzelmaßnahmen sowie der fortlaufenden Geräte-/Produktersetzung nicht direkt messbar und steigt mit zunehmender Anwendungsdauer. Statistisch ermitteltes Einsparpotenzial liegt in der Folgezeit bei ca. 2 % des jährlichen Verbrauchs.</p> <p>Beispielbetrachtung: TFT-Monitore weisen im Betriebs- und Standby-Modus erhebliche Verbrauchsunterschiede auf. Die Spanne der Leistungsaufnahme bewegt sich ca. zwischen 27 und 17 Watt im Betriebszustand und 2 bis 0,2 Watt im Standby-Modus. Der jährliche Energiebedarf liegt somit zwischen 77,5 und</p>

	42,1 kWh/a. Durch die Kaufentscheidung können so pro Gerät 35,4 kWh/a eingespart werden. Dies entspricht ca. 8,85 Euro/a und 17,9 kg CO ₂ /a.
Kostenaspekte/ Finanzierung	Zeitaufwand für die Informationsbereitstellung und Auswertung sowie Formulierung der Richtlinie
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig; Ausarbeitung und Verabschiedung der Richtlinie 2017; Anwendung fortlaufend
Erfolgsindikatoren	Richtlinie verabschiedet und in Kraft, über die Verbrauchsauswertungen/Energiemanagement sind Rückschlüsse auf die Verbrauchsentwicklung zu ziehen
Wertschöpfung	Die direkten Wertschöpfungseffekte sind aufgrund der Vielzahl der möglichen Einzelmaßnahmen, der komplexen Herstellungsketten einzelner Produkte und der Unklarheit über die künftig zu treffenden Entscheidungen nicht konkret quantifizierbar.
Priorität	Sehr hoch
Weiterführende Informationen	www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung www.buy-smart.info/german/beschaffung-und-klimaschutz www.coaching-kommunaler-klimaschutz.de/fileadmin/inhalte/Dokumente/StarterSet/Coaching_DurchStarte rPaket_6_Beschaffung.pdf

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 4 – Aufbau eines Energiemanagements für kreiseigene Liegenschaften
Ziel	<p>Transparente Darstellung und Vergleichbarkeit der Verbräuche und Kosten für einzelne Liegenschaften und Infrastruktur; Verringerung des Energieverbrauchs in kommunalen Liegenschaften; Controlling-Instrument zur Überprüfung von Maßnahmenwirksamkeiten; Kosteneinsparungen im Bereich der Energiebeschaffung</p>
Kurze Beschreibung	<p>Die Verbrauchserfassung und Auswertung dient in erster Hinsicht der Transparenzsteigerung über Energieverbräuche und Kosten, Identifizierung von Effizienzpotenzialen bzw. Bereichen mit besonderem Handlungs- und Sanierungsbedarf und ggf. können hiermit zeitnah Defekte oder Anlagenstörungen erkannt werden. Darüber hinaus können durch das Energiemanagement Auswirkungen einzelner durchgeführter Effizienzmaßnahmen quantifiziert werden. Es ist somit auch als wichtiges Controlling-Instrument zu sehen.</p> <p>Der Landkreis bemüht sich seit mehreren Jahren um den Aufbau eines zentralen Systems zur Datenverwaltung (derzeit Excel-basiert), das zur systematischen Erfassung der Strom-, Wärme- und Wasserverbräuche der kreiseigenen Liegenschaften bzw. Anlagen (z. B. Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen) dient. Aktuell ist dieses System jedoch unvollständig, erlaubt nur für wenige Objekte die Auswertung der Verbrauchsentwicklung und keinen Vergleich unterschiedlicher Objekte anhand von Indikatoren. Zudem erfolgt keine Auswertung der erhobenen Daten (Berichtswesen, Controlling), die Aufgabenbereiche sind teils nicht klar definiert und die Ziele werden nicht kommuniziert. Perspektivisch soll ein Energiemanagement auf Basis eines Facility Management Tools (ProOffice) implementiert werden.</p> <p>Das Energiemanagement muss über klare Aufgabenbeschreibungen, Kommunikations- und Verantwortungsstrukturen verfügen, die bspw. mittels einer Dienstanweisung (sowie eines Personaldiagramms) festgehalten werden. Zudem ist regelmäßiger persönlicher Austausch notwendig (z. B. Besprechungen mit Hausmeistern).</p> <p>Zentraler Bestandteil des Energiemanagements ist neben der kontinuierlichen Datenerfassung auch die regelmäßige (z. B. einmal im Jahr) Zusammenfassung der Ergebnisse und Entwicklungen in Form einer/s Auswertung/Berichtes inkl. entsprechender Handlungs- und Optimierungsempfehlungen (in diesem Zusammenhang ist auch die Bildung von Indikatoren und Benchmarks zur Steigerung der Vergleichbarkeit relevant). Dieser sollte sich auch auf Vor-Ort-Begehungen stützen. Der Bericht wirkt zugleich motivierend für die Mitarbeiter an einzelnen Standorten und ist als Bestandteil des Controllings zu sehen.</p> <p>Wichtig für ein funktionales Energiemanagement ist eine möglichst objektgenaue Datenerfassung. Hierzu müssen entsprechende Unterzählervorrichtungen installiert und die somit zugänglichen Daten regelmäßig erfasst und ausgewertet werden.</p> <p>Das Energiemanagement sollte künftig auch durch unterschiedlich anspruchsvolle technische Maßnahmen, z. B. Installation von digitalen Zählern</p>

	<p>mit automatischer Datenübertragung, Smart-Metern oder einer zentralen Gebäudeleittechnik ergänzt werden, die zeitaufwendige Verbrauchsablesungen in den Einzelgebäuden überflüssig macht oder sogar eine automatische Steuerung energieverbrauchender Geräte erlaubt.</p> <p>Bei Bedarf muss das Energiemanagement auch Maßnahmen zur Sensibilisierung der Mitarbeiter und Hausmeister enthalten (ggf. in Form von Schulungen oder Gesprächen). Wichtig ist die Kooperation der Mitarbeiter (Hausmeister, Verwaltung) an den Standorten einzelner Liegenschaften am Aufbau des Energiemanagements. Diese müssen über die Notwendigkeit und die Vorteile dieses Instruments informiert werden. Durch den Zugang zu den Auswertungsdaten können zudem lokal unmittelbar Maßnahmen ergriffen werden.</p> <p>Das Energiemanagement kann auch als Grundlage für die Vereinheitlichung der Stromlieferverträge für Liegenschaften und öffentliche Infrastruktur dienen. Durch einen kumulierten Vertragsabschluss können ggf. Kosteneinsparungen zustande kommen (der Energiemanager führt bereits kumulierte Bestellungen für einzelne Energieträger durch).</p>
<p>Arbeitsschritte</p>	<p>Aufbau der Datenbank Aufklärung der Mitarbeiter vor Ort über die Vorteile und Hintergründe des Energiemanagements Installation von Unterzählern zur objektgenauen Datenerfassung Regelmäßiges Erheben und Einpflegen der Daten Auswertung der Daten und Erstellung von Berichten</p>
<p>Akteure</p>	<p>Zuständige Verwaltungsmitarbeiter (Energiemanager, Immobilienmanagement), Klimaschutzmanager, Hausmeister;</p>
<p>Zielgruppe</p>	<p>Mitarbeiter der kommunalen Verwaltung, Nutzer der Einrichtungen, Hausmeister</p>
<p>Minderungs- potenzial</p>	<p>Ohne konkret quantifizierbares Einsparpotenzial; Grundlagenarbeit / Voraussetzung für Einsparungen und Controlling. Nach Angaben des Klimabündnisses können Kommunen im Zuge der Einführung eines Energiemanagements und mittels geringinvestiver Maßnahmen den Heizenergie- und Warmwasserverbrauch um bis zu 15 % in den ersten fünf Jahren senken. Beim Stromverbrauch sind ähnliche Ergebnisse erreichbar. Im Wärmebereich würde dies einem Verbrauchsrückgang um 1.728 MWh/a, einer Kostensenkung um 124.000 Euro/a und einer CO₂-Minderung um 423,5 t/a entsprechen. Bei Strom wären es 278,5 MWh, 69.500 Euro und 140,4 t CO₂.</p>
<p>Kostenaspekte/ Finanzierung</p>	<p>Stelle ist bereits vorhanden (Energiemanager). Aufgabenteilung mit Klimaschutzmanager möglich (Zeitaufwand ca. 2 Personenmonate pro Jahr). Jährliche Lizenzgebühren für Facility Management Tool (Tool bereits vorhanden) Die Erstellung eines Energiemanagements wird im Rahmen der Kommunalrichtlinie gefördert (als Baustein 1 Klimaschutz in eigenen Liegenschaften, 500 Euro/Gebäude)</p> <p>Der Einbau von Messeinrichtungen kann ggf. durch ein Pilotprogramm der Bundesregierung (Pilotprogramm Einsparzähler) gefördert werden, das zum Zeitpunkt der Konzepterstellung nicht veröffentlicht war.</p>

	<p>Energiemanagementuntersuchungen werden auch vom Landesförderinstitut (LFI) gefördert (Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen).</p> <p>Für den Aufbau des Energiemanagements an Schulen sind weitere Fördermöglichkeiten vorhanden: www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/energiesparmodelle</p>
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Weiterentwicklung bestehender Strukturen; kontinuierliche Realisierung; Abschluss des Datenbankausbaus 2. Halbjahr 2017. Erster Energiebericht (für das Jahr 2017) Anfang 2018.
Erfolgsindikatoren	Bestehen der Datenbank; Aktuelle statistische Auswertungen und regelmäßige Berichte; Hieraus können Rückschlüsse auf den Erfolg bzw. über die Wirkung einzelner harter oder weicher Maßnahmen auf Verwaltungsebene gezogen werden.
Wertschöpfung	Gering; direkte Wertschöpfungseffekte sind nur bei der Etablierung einer Personalstelle zu erwarten. Indirekt können sich Effekte durch die vorgeschlagenen Optimierungsmaßnahmen ergeben. Eingesparte Energiekosten können für weitere Optimierungsmaßnahmen ausgegeben werden.
Priorität	Sehr hoch
Weiterführende Informationen	<p>www.energieeffiziente-kommune.de/energiemanagement/energiemanagement-startseite/ http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Erneuerbare/Dokumente/fm-gebäude_12.2014_low.pdf www.coaching-kommunaler-klimaschutz.net/fileadmin/inhalte/Dokumente/StarterSet/Coaching_DurchStarterPaket_1_Energiemanagement.pdf www.saena.de/download/Broschueren/BK_Energiemanagement_Kommunen_KEM.pdf hwww.bafa.de/bafa/de/energie/pilotprogramm_einsparzaehler/index.html www.lfi-mv.de/export/sites/lfi/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-nicht-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/download/Klimaschutz-Foerderrichtlinien-AmtsBlatt-10.11.14.pdf</p>

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 4.1 – Energiemanagement für kreisangehörige Kommunen
Ziel	<p>Transparente Darstellung und Vergleichbarkeit der Verbräuche und Kosten für einzelne Liegenschaften und andere Infrastruktur der kreisangehörigen Kommunen</p> <p>Verringerung des Energieverbrauchs in Liegenschaften, Kosteneinsparungen im Bereich der Energiebeschaffung</p> <p>Aufbau eines Controlling-Instruments für kreisangehörige Kommunen</p>
Kurze Beschreibung	<p>Landkreise haben die Möglichkeit, insbesondere für ihre kleinen und ländlichen Gemeinden Klimaschutzaktivitäten als zentrale Dienstleistungen aufzubauen und ihren zur Verfügung zu stellen. Hierunter fällt insbesondere auch die Entwicklung und der Aufbau von Energiemanagementsystemen.</p> <p>Kleine Gemeinden, Städte oder Ämter können mit einzelnen Aufgaben überfordert sein. Durch die Bündelung von Ressourcen können zudem Synergien genutzt und Effizienzen erzeugt werden. Möglich sind mindestens zwei Umsetzungsalternativen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das kreiseigene Energiemanagement kann ausgeweitet werden und auch Liegenschaften, der an einem solchen Programm partizipierenden kreiseigenen Gemeinden oder Städte, erfassen. In diesem Fall müssen technische Lösungen für den dezentralen Zugriff sowie die Trennung einzelner Bereiche geschaffen werden. 2. Aufbau eines separaten Energiemanagements für (insbesondere kleine) Städte und Gemeinden des Kreises, die sich hierzu zusammenschließen. Dieses kann beispielsweise im Rahmen eines gemeinschaftlichen Klimaschutzteilkonzeptes erfolgen und entsprechend gefördert werden. In diesem Fall übernimmt der Landkreis lediglich eine initiiierende und koordinierende Funktion und begleitet ggf. die Antragstellung. <p>Der Landkreis sollte seine Städte und Gemeinden über die Vorteile des Energiemanagements informieren. Dies kann beispielsweise in Form eines Workshops mit den zuständigen Vertretern der kommunalen Verwaltungen (z.B. Kämmerer, Energiemanager usw.) erfolgen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch der Austausch mit Städten, die bereits über ein entsprechendes System verfügen. Zu empfehlen sind wiederkehrende Folgetreffen zum Erfahrungsaustausch über Energiemanagementsysteme einschließlich der Vorstellung von Energieberichten.</p>
Arbeitsschritte	<p>Einholen von Informationen über Kommunen auf dem Gebiet des Landkreises, die bereits über Energiemanagementsysteme verfügen (Erfahrungswerte)</p> <p>Bildung einer Arbeitsgruppe zur Vorbereitung eines Workshops</p> <p>Vorbereitung von Unterlagen über Vorteile von Energiemanagementsystemen (z. B. Broschüren der Dena, Energieagenturen)</p> <p>Durchführung des Workshops ggf. mit Unterstützung eines externen Beraters</p> <p>Ggf. Koordination und Unterstützung der Kommunen bei der Antragstellung</p> <p>Folgetreffen/Workshops zum Erfahrungsaustausch über die Implementierung</p>

Akteure	Zuständige Verwaltungsmitarbeiter (Energiemanager) auf Ebene des Kreises und der Kommunen (Immobilienmanagement), Klimaschutzmanager, Hausmeister;
Zielgruppe	Mitarbeiter der kommunalen Verwaltungen, Nutzer der Einrichtungen, Hausmeister
Minderungs-potenzial	Ohne konkret quantifizierbares Einsparpotenzial; Grundlagenarbeit / Voraussetzung für Einsparungen und Controlling. Nach Angaben des Klimabündnisses können Kommunen im Zuge der Einführung eines Energiemanagements und mittels gering-investiver Maßnahmen den Heizenergie- und Warmwasserverbrauch um bis zu 15 % in den ersten fünf Jahren senken. Beim Stromverbrauch sind Einsparungen in ähnlicher Höhe erreichbar.
Kostenaspekte/ Finanzierung	Keine direkten Kosten für den Landkreis. Diese tragen die Kommunen und Ämter. Die Erstellung eines Energiemanagements wird im Rahmen der Kommunalrichtlinie gefördert (als Baustein 1 Klimaschutz in eigenen Liegenschaften, 500 Euro/Gebäude) Der Einbau von Messeinrichtungen kann ggf. durch ein Pilotprogramm der Bundesregierung (Pilotprogramm Einsparzähler) gefördert werden, das zum Zeitpunkt der Konzepterstellung nicht veröffentlicht war. Energiemanagementuntersuchungen werden auch vom Landesförderinstitut (LFI) gefördert (Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen). Für den Aufbau des Energiemanagements an Schulen sind weitere Fördermöglichkeiten vorhanden: www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/energiesparmodelle
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Austausch über existierende Strukturen und Bedarf auf Seiten der Gemeinden, Ausgestaltung usw. im Rahmen eines der ersten Netzwerkworkshops (2. ½ 2017), danach Umsetzung (ab 2018)
Erfolgsindikatoren	Bestehen von Energiemanagementsystemen, Anzahl der Städte mit Energiemanagementsystemen; Auswertungen und regelmäßige Berichte; Hieraus können Rückschlüsse auf den Erfolg bzw. über die Wirkung einzelner harter oder weicher Maßnahmen auf Verwaltungsebene gezogen werden.
Wertschöpfung	Gering; direkte Wertschöpfungseffekte sind nur bei der Etablierung einer Personalstelle zu erwarten. Indirekt können sich Effekte durch die vorgeschlagenen Optimierungsmaßnahmen ergeben. Eingesparte Energiekosten können für weitere Optimierungsmaßnahmen ausgegeben werden.
Priorität	Hoch
Weiterführende Informationen	https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/bau/Broschuere_Energie-_und_Klimaschutzmanagement.pdf http://www.saena.de/download/Broschueren/BK_Energiemanagement_Kommunen_KEM.pdf

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 5 – Klimaschutzteilkonzepte für Bereiche mit hohem Einsparpotenzial und Handlungsbedarf (z. B. kreiseigene Liegenschaften und Portfoliomanagement)
Ziel	Schaffung einer strategischen Handlungsgrundlage; Einsparung von Energiekosten für die Verwaltung; Senkung des Treibhausgasausstoßes durch Energieverbrauch in kreiseigenen Liegenschaften; Steigerung der Umweltqualität am Arbeitsplatz
Kurze Beschreibung	<p>Bereiche mit besonders hohem Handlungsbedarf oder Einsparpotenzial können im Rahmen einer vertieften und fokussierten Betrachtung weitergehend untersucht werden. Ziel ist es, konkretere Maßnahmen und Empfehlungen für das künftige Handeln des Landkreises in diesen Bereichen auszuarbeiten. Eine derartige vertiefte konzeptionelle Untersuchung wird durch die Kommunalrichtlinie gefördert. Insgesamt werden in diesem Zusammenhang zwölf Bereiche genannt, für die sog. Klimaschutzteilkonzepte erstellt werden können (z. B. Flächenmanagement, Erneuerbare Energien, Abfall, Mobilität, Industrie und Gewerbegebiete usw.). Beispielhaft soll hier auf die Vorteile eines Teilkonzeptes mit dem Fokus auf Liegenschaften eingegangen werden.</p> <p>In den meisten kreiseigenen Liegenschaften besteht erhebliches energetisches Optimierungspotenzial. Dieses unterscheidet sich je nach Gebäude und kann auf unterschiedliche Weise aktiviert werden. Um das genaue Energieeinsparpotenzial der einzelnen kreiseigenen Liegenschaften ermitteln zu können, empfiehlt sich ein im Rahmen der Klimaschutzinitiative der Bundesregierung gefördertes Teilkonzept „Kommunale Liegenschaften und Portfoliomanagement“ zu erstellen. Dieses ist im Vergleich zu der in diesem Konzept erfolgten Datenerhebung und Auswertung als erheblich vertiefter zu sehen.</p> <p>Neben der qualifizierten energetischen Einschätzung des Zustandes der Liegenschaften inkl. einer Bedarfsberechnung werden hier auch bauliche Lösungsvorschläge dargestellt (Instandhaltungskonzept) und deren Auswirkungen auf den künftigen Energieverbrauch berechnet. Inhalt des Teilkonzeptes ist auch ein Sanierungsfahrplan für die optimale Gestaltung der Investitionen im gesamten Gebäudebestand. Auf Grundlage eines solchen Konzeptes können im Anschluss Entscheidungen und Priorisierungen der Sanierungsschritte in den kommenden Jahren getroffen werden. Baustein 1 des vom BMUB geförderten Teilkonzeptes dient zugleich der Unterstützung bei dem Aufbau eines Energiemanagements.</p>
Arbeitsschritte	<p>Auswahl der zu betrachtenden Liegenschaften Antragstellung; Energetische Bestandausnahmen inkl. Klärung der Klimarelevanz (ggf. mittels Teilkonzept eigene Liegenschaften) Priorisierung verschiedener Sanierungsoptionen nach Einsparpotenzial und Wirtschaftlichkeit Verabschiedung eines Sanierungsfahrplans Fördermittelbeantragung Auswahl der Kooperations- und Umsetzungspartner Umsetzung der Baumaßnahmen</p>

Akteure	Verwaltung (in Abhängigkeit vom Themenschwerpunkt), Klimaschutzmanager
Zielgruppe	Verwaltung, breite Öffentlichkeit, Nutzer der Liegenschaften
Minderungspotenzial	Nicht direkt quantifizierbar, die Konzepte stellen eine Grundlage für künftige Einsparungen dar; Einsparungen sind abhängig von den nach der Konzepterstellung tatsächlich umgesetzten Maßnahmen
Kostenaspekte/ Finanzierung	Die Erstellung eines Teilkonzeptes für kommunale Liegenschaften wird im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMUB gefördert. Der Förderkostenzuschuss beträgt in der Regel 50 %, bei Kommunen/Kreisen ohne ausreichende Eigenmittel bis zu 70 %. Die Gesamtkosten hängen von der Anzahl und Fläche der untersuchten Objekte ab (die zuwendungsfähigen Bruttoausgaben für fachkundige externe Dritte für die Gebäudeanalyse sind in der Regel beschränkt auf: 1.200 Euro für Gebäude bis 1.000 m ² Bruttogeschossfläche (BGF); 1.800 Euro für Gebäude mit 1.000 m ² bis 3.000 m ² BGF und 2.400 Euro für Gebäude über 3.000 m ² BGF).
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Konzepterstellung nach Dringlichkeit und Haushaltlage. Bereiche mit hohem Handlungsbedarf Fördermittelantrag 2017, Konzeptdurchführung 2018/2019
Erfolgsindikatoren	Vorlage des Konzeptes, funktionierendes Energiemanagementsystem, Verabschiedung eines Sanierungsfahrplans
Wertschöpfung	Ergibt sich im Falle der Beauftragung eines lokalen Unternehmens für die Konzepterstellung
Priorität	Für Bereiche mit hohem Handlungsbedarf: Hoch
Weiterführende Informationen	www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzkonzepte

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 5.1 – Sanierungskonzepte für kreiseigene Liegenschaften
Ziel	Einsparung von Energiekosten für die Verwaltung; Senkung des Treibhausgasausstoßes durch Energieverbrauch in kreiseigenen Liegenschaften; Steigerung der Umweltqualität am Arbeitsplatz
Kurze Beschreibung	<p>Das Amt für Hoch- und Tiefbau erstellt für die optimale Planung der Sanierungsmaßnahmen in einzelnen Objekten bereits Sanierungskonzepte oder Fahrpläne. Diese dienen zum einen dazu, die Nutzung einzelner Objekte parallel zum Sanierungsprozess zu gewährleisten. Zum anderen sollen somit umfassende Sanierungsmaßnahmen über einen längeren Zeitraum möglichst optimal gestaffelt und deren Finanzierung gewährleistet werden. Diese Schritte finden sich auch in der aktuellen Haushalts- bzw. Ausgabenplanung wieder. Das Amt bezieht in seine Planungen auch den Energiebeauftragten des Landkreises ein, der insbesondere Impulse im Bereich der nachhaltigen Energieversorgung oder Energieeffizienz liefert.</p> <p>Der aktuelle Förderrahmen sieht die Möglichkeit vor, ergänzend zum Klimaschutzteilkonzept Liegenschaften oder unabhängig davon, für kreiseigene Liegenschaften mit Sanierungsbedarf Sanierungskonzepte erstellen zu lassen. Derartige Konzepte werden von der BAFA gefördert.</p> <p>Im Rahmen des BAFA-Fördermoduls sollen kommunale Gebietskörperschaften, deren Eigenbetriebe, kommunale Zweckverbände, Unternehmen mit mehrheitlich kommunalem Hintergrund sowie gemeinnützige Organisationsformen eine Förderung für ein energetisches Sanierungskonzept erhalten. Dies kann in Form eines Sanierungsfahrplans erfolgen, oder als umfassende Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus 70 bzw. 100 oder einem KfW-Effizienzhaus Denkmal. Auf Grundlage dessen, sollen wirtschaftlich sinnvolle Investitionen in die Energieeffizienz aufgezeigt und dargestellt werden. Alternativ wird eine Neubauberatung für Nichtwohngebäude gefördert, basierend auf dem KfW-Effizienzhausstandard (EH 55 oder EH 70). Das energetische Sanierungskonzept und die Neubauberatung haben sich jeweils auf ein einzelnes Nichtwohngebäude zu beziehen. Durch derartige Konzepte können die Planungen des Hoch- und Tiefbauamtes ergänzt und die Maßnahmen priorisiert werden.</p>
Arbeitsschritte	Auswahl der zu betrachtenden Liegenschaften Antragstellung Umsetzung der Baumaßnahmen
Akteure	Verwaltung (Hoch- und Tiefbauamt), Klimaschutzmanager
Zielgruppe	Verwaltungsmitarbeiter in den Liegenschaften, Nutzer der Liegenschaften, breite Öffentlichkeit
Minderungspotenzial	Nicht direkt quantifizierbar, die Konzepte stellen eine Grundlage für künftige Einsparungen dar; Einsparungen sind abhängig von der Anzahl der sanierten Gebäude und den beschlossenen technischen und baulichen Maßnahmen

Kostenaspekte/ Finanzierung	Gesamtkosten abhängig von Anzahl der betrachteten Objekte und deren Komplexität. Die BAFA-Förderung wird als Anteilsfinanzierung in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses an den antragstellenden Berater gewährt. Sie wird als Projektförderung auf Ausgabenbasis bewilligt. Förderfähig ist jeweils das Netto-Beraterhonorar. Die Zuwendung beträgt bis zu 80 % der förderfähigen Ausgaben, jedoch maximal 15.000 Euro. Für die Präsentation des Beratungsberichts durch den Berater in Entscheidungsgremien des Beratenen kann zusätzlich eine Zuwendung in Höhe von 500 Euro beantragt werden. Planungsleistungen für investive Maßnahmen sowie Vorplanungsstudien zur Vorbereitung von investiven Maßnahmen werden auch vom Landesförderinstitut (LFI) unterstützt.
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kontinuierlich; parallel zur Planung von Sanierungsmaßnahmen des Kreises
Erfolgsindikatoren	Anzahl der Beratungen; durch bauliche Maßnahmen vermiedener Energieverbrauch und CO ₂ -Ausstoß
Wertschöpfung	Ergibt sich im Falle der Beauftragung eines lokalen Unternehmens für die Beratung
Priorität	Mittel
Weiterführende Informationen	http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieberatung_netzwerke_kommunen/modul_2/index.html http://www.lfi-mv.de/export/sites/lfi/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-nicht-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/download/Klimaschutz-Foerderrichtlinien-AmtsBlatt-10.11.14.pdf

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 6 – Hausmeister als Energiemanager vor Ort etablieren
Ziel	Hausmeister für Energieeinsparungen sensibilisieren
Kurze Beschreibung	<p>Hausmeistern kommt im Rahmen der Steigerung der Energieeffizienz in den kreiseigenen Liegenschaften eine absolut zentrale Rolle zu. Sie bilden meist die erste Instanz bei dem Aufspüren von ineffizienten Verhaltensweisen, Einstellungen der Gebäudetechnik oder verschiedenen Defekten. Als Akteure vor Ort können sie unmittelbar eingreifen, zahlreiche Fehler selbst beheben oder zeitnah auf Handlungsbedarf hinweisen. Hausmeistern kommt zudem eine zentrale Funktion im Energiemanagement, dem darauf aufbauenden Controlling sowie der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zu.</p> <p>Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung ist aufgefallen, dass Hausmeister in einzelnen Liegenschaften nur unzureichend für Energieeffizienzbelange sensibilisiert sind bzw. entsprechende Aufgaben nicht konsequent ausüben. Dies wurde insbesondere aber nicht ausschließlich dort beobachtet, wo Hausmeisterfunktionen von externen Dienstleistern übernommen werden (zum Teil gehören entsprechende Aufgaben nicht oder nur eingeschränkt zum Aufgabenbereich der Hausmeister). In zahlreichen Fällen fehlt es den Hausmeistern auch am entsprechenden Wissen (z. B. über Einstellungen der Heizungstechnik) bzw. der Bereitschaft sich dieses anzueignen. Der Austausch mit Mitarbeitern vor Ort (insbesondere in einzelnen Schulen) ergab, dass in einigen Fällen seitens der Mitarbeiter durchaus großer Handlungsbedarf erkannt wird.</p> <p>Entscheidend ist es Hausmeister als Energiemanager vor Ort zu etablieren. Hierzu zählt unter anderem deren genaue Aufklärung über ihre Rolle im kreiseigenen Energiemanagement und ihre regelmäßige Sensibilisierung für Energieeffizienzmaßnahmen. Um Hausmeister zu motivieren, ist es sinnvoll, über Ziele und Vorgehensweisen zu informieren und damit verbundene Regelungen und Zuständigkeiten abzustimmen. Zugleich müssen sie über Möglichkeiten verfügen, ihre Einwände, Beobachtungen usw. zu kommunizieren bzw. sich hierüber auszutauschen. Die Ausstattung der Hausmeister mit entsprechenden zeitlichen Ressourcen und Handlungskompetenzen, die Aufnahme entsprechender Aufgaben in die Zuständigkeitsbereiche der Hausmeister mittels einer Dienstanweisung (z. B. Kontrolle der Einstellung der Heizungszeiten und Temperaturen), Aufbau von funktionierenden Kommunikationsstrukturen zwischen Hausmeistern und der Verwaltung sowie unter Hausmeistern innerhalb einer Liegenschaft (z. B. wenn sich Dienstzeiten nicht überschneiden bzw. mehrere Personen für ein Objekt zuständig sind), Aufbau eines Controlling-Systems (z. B. Protokolle für regelmäßig stattfindende Gebäudebegehungen/Einstellungsprüfungen, Berichtswesen, Auswertung der gesammelten Daten), Etablierung eines regelmäßigen Wissens und Erfahrungsaustauschs zwischen den Hausmeistern sind ebenfalls sehr relevant.</p>
Arbeitsschritte	Überprüfung der bestehenden Aufgabenbereiche der Hausmeister Erarbeitung einer Dienstanweisung mit detaillierter Beschreibung der Aufgaben (Aufnahme relevanter Aufgaben in den Handlungsbereich der Hausmeister)

	<p>Erarbeitung einer Checkliste für Gebäudebegehungen</p> <p>Regelmäßige Auswertung der gesammelten Daten inkl. Rückmeldung an Hausmeister</p> <p>Etablierung eines Austauschs unter den Hausmeistern (siehe auch Maßnahme V 6.1)</p>
Akteure	Verwaltungsmitarbeiter (Immobilienmanagement, Schulverwaltung), Energiemanager, Klimaschutzmanager
Zielgruppe	Hausmeister
Minderungspotenzial	Die Erfahrungen aus Hessen belegen, dass Hausmeister den Energieverbrauch ihrer Schule um bis zu 20 %, in Einzelfällen sogar bis zu 50 %, vermindern können. Diese Werte hängen auch vom Zustand des Gebäudes, der Anlagen und spezifischen lokalen Gegebenheiten (z. B. Vorhandensein von Gebäudeleittechnik) ab.
Kostenaspekte/ Finanzierung	Stellen bestehen bereits. In einzelnen Fällen erscheint die Aufstockung der Hausmeisterdienststunden notwendig.
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig; Konkretisierung der Dienstanweisungen und Verteilung der Checkliste möglichst noch vor der kommenden Winterperiode Kontinuierliche Implementierung weiterer Aspekte
Erfolgsindikatoren	Mittels Energiemanagement werden Auswirkungen auf Verbrauchswerte identifiziert. In Protokollen und Berichten werden entdeckte und behobene Probleme festgehalten.
Wertschöpfung	Keine Auswirkungen auf die lokale Wertschöpfung.
Priorität	Sehr hoch

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 6.1 – Hausmeisterschulungen
Ziel	Hausmeister für Energieeinsparungen sensibilisieren Wissensaustausch Fördern
Kurze Beschreibung	<p>Hausmeister gelten in Energiefragen wegen ihrer detaillierten Gebäudekenntnisse als Schlüsselfiguren. Aus der Betriebserfahrung sind ihnen meistens Stärken und Mängel der Gebäude bekannt. Weniger gute Kenntnisse liegen ihnen dagegen meist im Bereich der Anlagentechnik vor, für deren Überwachung sie in den meisten Fällen ebenfalls verantwortlich ist. Da die Wartung oft über Fremdfirmen abgewickelt wird, wird der Hausmeister auf der anlagentechnischen Seite meistens erst bei Störungsmeldungen aktiv. Hinsichtlich der Betriebskosten, den Energie- und Wasserverbräuchen und möglicher Einsparpotentiale liegt die Verantwortung nicht bei den Hausmeistern, so dass deren gebäude- und anlagentechnisches Wissen hier kaum genutzt wird. Zur Realisierung der Energieeinsparungen bedarf es einer stärkeren Verantwortung bei den Hausmeistern. Dafür ist es in der Regel notwendig, diese im anlagentechnischen Bereich zu schulen.</p> <p>Erfahrungen zeigen allerdings, dass die auf dem Markt angebotenen Schulungen oft Defizite haben, die dazu führen, dass Ergebnisse dieser Schulungen praktisch nicht messbar sind. Die Fülle des Stoffes erschlägt die Teilnehmer regelrecht; meist ändern sich weder Ausbildungsstand noch Motivation. Wichtig ist zudem das bei den Hausmeistern vorhandene Wissen zu nutzen. Im gegenseitigen Austausch können Hausmeister verschiedener Liegenschaften hiervon profitieren. In Hessen wurde daher ein Schulungssystem entwickelt, welches auf der Erkenntnis beruht, dass es nicht darum gehen kann, ein Maximum an Fachwissen zu vermitteln. Vielmehr muss das Ziel darin bestehen, bei den Hausmeistern die Einstellung zum Energiesparen langfristig zu ändern. Die Erfahrungen belegen, dass nach dem Prinzip der Energietreffs angelegte Hausmeisterschulungen enorme Einsparungen erreichen können. Die Eckpunkte des Ansatzes sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuität der Schulungen (mindestens jährlich) • Nutzung der praktischen Erfahrungen der Hausmeister • Aktive Mitarbeit der Teilnehmer • Maximal 15 Teilnehmer je Schulung • Moderation statt Fachvortrag • Einsatz von Medien nach Erfordernis • keine inhaltliche Überfrachtung, vielmehr Konzentration auf ein Schwerpunktthema, • Orientierung an den Bedürfnissen der Hausmeister • Technik «zum Anfassen» vor Ort im eigenen Objekt. <p>Möglich ist auch die Einbeziehung von Hausmeistern der kommunalen Liegenschaften in den Austausch bzw. das Schulungsprogramm. Somit können eventuelle Kosten geteilt werden. Dies kann auch zur Bildung lokaler Cluster führen.</p>
Arbeitsschritte	Erarbeitung von Schulungsinhalten (ggf. durch externen Anbieter)

	Vorab-Umfrage bei den Hausmeistern zu gewünschten Inhalten, bestehenden Defiziten, Handlungsbedarf usw. Durchführung der Treffen
Akteure	Verwaltungsmitarbeiter, Hausmeister, Energiemanager, Klimamanager, ggf. externer Schulungsdienstleister
Zielgruppe	Hausmeister
Minderungs- potenzial	Untersuchungen ergaben, dass Hausmeister den Energieverbrauch ihrer Schule um bis zu 20 %, in Einzelfällen sogar bis zu 50 %, vermindern können.
Kostenaspekte/ Finanzierung	ca. 1.000 Euro/Treffen; Zeitaufwand für die Aufbereitung von Informationen und Durchführung der Schulungen und ggf. Begehungen. Kosten für Anreise und den Druck von Informationsmaterialien. Ggf. Kosten für externen Dienstleister.
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig, erstes Treffen 2. Halbjahr 2017, danach regelmäßige Treffen (z. B. einmal jährlich)
Erfolgsindikatoren	Anzahl der durchgeführten Schulungen und Teilnehmer (festgehalten in Protokollen), Hausmeister können durch Fragebögen zu den Workshop-Inhalten befragt werden; Mittels Energiemanagement können Auswirkungen auf die Verbrauchswerte identifiziert werden.
Wertschöpfung	Keine Auswirkungen auf die lokale Wertschöpfung.
Priorität	Hoch

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 7 – Klimafreundliche Verwaltung - Hinweise für Mitarbeiter in kreiseigenen Liegenschaften und Einrichtungen zum energiesparenden Verhalten
Ziel	Energieeffizientes Nutzerverhalten mit daraus resultierenden Verbrauchs- und Kosteneinsparungen Multiplikatoreffekte für die Öffentlichkeit
Kurze Beschreibung	<p>Das individuelle Nutzerverhalten ist maßgeblich für den Energieverbrauch (Wärme, Strom) in einem Gebäude bzw. einer Einrichtung verantwortlich. Das Amt für Immobilienmanagement des Landkreises hat bereits Anweisungen zum ressourcenschonenden Nutzerverhalten aufgestellt, deren kontinuierliche Umsetzung und Einhaltung in allen Gebäuden wird jedoch noch nicht konsequent verfolgt bzw. umgesetzt.</p> <p>Die Handlungsempfehlung kann in zwei Kategorien aufgeteilt werden: alltägliches Nutzerverhalten sowie Wissensaufbau.</p> <p>Eine Sensibilisierungskampagne für Mitarbeiter der Kreisverwaltung und Nutzer der Liegenschaften und Einrichtungen verbunden mit Vor-Ort-Beratungen bzw. gemeinsamen Begehungen soll den Mitarbeitern und Nutzern konkrete Einsparpotenziale aufzeigen und sie zur Anpassung des alltäglichen Nutzungsverhaltens motivieren. Eine Checkliste mit wichtigen Verhaltensregeln (Lüften, Heizungseinstellung, Beleuchtung, Stand-by usw.) kann an zentralen Verbrauchspunkten in einzelnen Gebäuden, wie Küchen, Druckerräumen, Lehrerzimmern, Flure usw. angebracht werden. Eine technische Unterstützung der Implementierung sollte an Standorten, wo dies infrastrukturell möglich ist, erfolgen (z. B. durch eine Voreinstellung der Thermostate, strikte Absenkungszeiten). Die Maßnahme sollte auf einer entsprechenden Dienstanweisung beruhen und für die Verwaltungsmitarbeiter im klaren Zusammenhang mit dem politisch verankerten Leitbild und Bekenntnis des Landkreises zum Klimaschutz und Energieeffizienz stehen. Die Amts- und Bereichsleiter müssen aktiv in die Umsetzung eingebunden werden. Dies schließt auch die regelmäßige Thematisierung des Problems im Rahmen von Dienstberatungen und Treffen ein. Wichtig ist auch die kontinuierliche Auswertung der Verbrauchsentwicklungen durch das Energiemanagementsystem des Landkreises. Die Umsetzung sollte unmittelbar erfolgen.</p> <p>Beobachtungen im Rahmen der Vor-Ort-Begehungen bestätigen, dass in einem absoluten Großteil der Liegenschaften durch Korrekturen des Nutzerverhaltens relevante Energieeinsparungen erzielt werden können. Die Maßnahme kann durch geringinvestive Ausgaben zur Anschaffung von technischen Hilfsmitteln (wie Schaltleisten, Präsenzmelder für die Beleuchtung usw.) ergänzt werden. Wichtig ist auch die Einbeziehung von Hausmeistern.</p> <p>Im Rahmen von Weiterbildungen können relevante Mitarbeiter spezifisches Know-how aufbauen. Inhalte der Qualifizierungsmaßnahmen können sein: Klimaschonende Beschaffung, Radverkehrsförderung, Klimaanpassungsstrategien, klimaschutzrelevante Gesetzgebung, Fördermöglichkeiten, etc. Hierzu können externe Weiterbildungsangebote</p>

	genutzt werden. Durch Vernetzung und Wissens- und Erfahrungsaustausch sowie die Teilnahme an Klimaschutzbezogenen Veranstaltungen und Konferenzen sollen Mitarbeiter der Kreisverwaltung zur Umsetzung von Klimaschutz-Maßnahmen qualifiziert werden.
Arbeitsschritte	Dienstanweisung Erarbeitung einer Sensibilisierungskampagne Erstellung einer Checkliste Durchführung von Begehungen Recherche nach Schulungsangeboten Teilnahme an relevanten Veranstaltungen
Akteure	Verwaltungsmitarbeiter, Hausmeister, Energiemanager, Klimaschutzmanager
Zielgruppe	Verwaltungsmitarbeiter, Lehrer, Erzieher, Hausmeister, Reinigungskräfte, Nutzer kommunaler Liegenschaften und Einrichtungen
Minderungspotenzial	Nach Angaben der Energieagentur NRW, die durch Hochrechnungen basierend auf Grundlage der durchgeführten Vor-Ort-Begehungen in den Liegenschaften des Kreises bestätigt werden, ist in den Verwaltungsgebäuden allein aufgrund der Anpassung des Nutzerverhaltens eine Verringerung des Stromverbrauchs um bis zu 15 % möglich, ohne Komfortverlust für die Nutzer. Eine ähnliche hohe Einsparung im Wärmebereich ist möglich. Im Wärmebereich würde dies einem Verbrauchsrückgang um 1.728 MWh/a, einer Kostensenkung um 124.000 Euro/a und einer CO ₂ -Minderung um 423,5 t/a entsprechen. Bei Strom wären es 278,5 MWh. 69.500 Euro und 140,4 t CO ₂ .
Kostenaspekte/ Finanzierung	Zeitaufwand für die Sammlung und Aufbereitung von Informationen; Zeitaufwand für die Durchführung der Schulungen und Begehungen; Geringfügige Kosten für den Druck von Informationsmaterialien bzw. Checklisten für die Verwaltungsmitarbeiter (ca. 200 Euro/a); Reisekosten zu externen Veranstaltungen (ca. 2.000 Euro/a)
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig/Unmittelbar
Erfolgsindikatoren	Anzahl der durchgeführten Schulungen und Teilnehmer (festgehalten in Protokollen); Mittels Energiemanagement können Auswirkungen der Änderung des Nutzerverhaltens auf die Verbrauchswerte identifiziert werden
Wertschöpfung	Keine Auswirkungen auf die lokale Wertschöpfung
Priorität	Hoch

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 8 - Optimierung der Straßen- und Außenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen des Landkreises und der kreisangehörigen Kommunen
Ziel	Verringerung des Stromverbrauchs
Kurze Beschreibung	<p>Der Landkreis ist für den Betrieb von lediglich wenigen Straßenbeleuchtungs- und Lichtsignalanlagen zuständig. Hinzu kommen aber zahlreiche Anlagen zur Gebäudeaußenbeleuchtung. Heute verfügbare Technologien erlauben es nicht nur eine Senkung des Stromverbrauchs der Anlagen zu erreichen, sondern auch die Lichtqualität bzw. Erkennbarkeit zu verbessern. Die Optimierungsmaßnahmen im Bereich der Straßen- und Außenbeleuchtung können auf unterschiedliche Weise durchgeführt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsgerechte Beleuchtungssteuerung: Anpassung der Beleuchtung mittels Optimierung des Abstandes zwischen einzelnen Anlagen; Optimierung der Beleuchtungsdauer durch das Rekalibrieren der Dämmerungsschaltung; Beschränkung der Lichtstärke auf das funktional notwendige Ausmaß; Einbau von Bewegungsmeldern (bei Gebäudeaußenbeleuchtung) usw. 2. Richtige Wahl der Beleuchtungstechnik bei Neuplanung oder Sanierung von Beleuchtungsanlagen und Lichtsignalanlagen. Moderne LED-Leuchten weisen neben geringeren Betriebskosten auch eine höhere Lebensdauer und geringere Wartungs- sowie Instandhaltungskosten auf. Zudem ist die Leistung der Beleuchtung an die Gegebenheiten der jeweiligen Umgebung anzupassen. 3. Möglich ist auch die Nutzung von PV-Modulen und Speichern. <p>Zahlreiche Anlagen in der Zuständigkeit des Landkreises wurden bereits auf effiziente Technik umgerüstet. Bei den Vor-Ort-Begehungen der Liegenschaften wurde zudem festgestellt, dass in mehreren Fällen Maßnahmen zur optimalen Gestaltung der Leuchtdauer und Dämmerungsschaltung realisiert wurden. Ziel des Landkreises muss es sein, zeitnah alle Anlagen zur Straßen- und Außenbeleuchtung sowie Lichtsignalanlagen auf LED umzurüsten und deren Betriebszeiten möglichst optimal zu gestalten.</p> <p>Zusätzlich dazu sollte der Landkreis informierend gegenüber (insbesondere kleinen) kreisangehörigen Kommunen wirken und sie für eine möglichst zeitnahe Umrüstung motivieren. Die aktuellen Förderprogramme eröffnen in diesem Zusammenhang attraktive Möglichkeiten. Der Landkreis kann ggf. eine unterstützende Rolle bei der Antragstellung spielen.</p>
Arbeitsschritte	<p>Identifizierung prioritärer Standorte Abwägung und wirtschaftliche Prüfung verschiedener technischer Optionen Fördermittelantragstellung Optimierung der Beleuchtungstechnik</p>
Akteure	Verwaltung, ggf. lokale Stadtwerke als Kooperations/Contracting-Partner
Zielgruppe	Gebäudenutzer, Öffentlichkeit, Verkehrsteilnehmer

<p>Minderungs- potenzial</p>	<p>Das Reduktionspotenzial moderner LED-Leuchten einschließlich Vorschalttechnik beträgt nach Herstellerangaben bis zu 60 (gegenüber Halogen) bzw. 85 % (gegenüber HQL). Praktische Erfahrungen bestätigen, dass Einsparungen von 60-70 % realistisch sind. Die Potenzialberechnung ist wegen der nicht gesonderten Erfassung des Energieverbrauchs der Außenbeleuchtung für diese nicht möglich. Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen verursachen einen Verbrauch von 12,1 kWh, dies entspricht 6.100 kg CO₂. Das Einsparpotenzial beträgt hier etwa 7,9 MWh. Dies führt zum Emissionsrückgang um 3.964 kg CO₂ und Kostensenkungen von etwa 2.300 Euro.</p>
<p>Kostenaspekte/ Finanzierung</p>	<p>Die spezifischen Investitionsausgaben für eine LED-Straßenlampe können je nach Leistung und Ausführung bei etwa 450-570 Euro/Stück angesetzt werden. Hinzu sind spezifische Installationsausgaben von etwa 90-100 Euro/Stück zu berücksichtigen. Zusätzliche Kosten entstehen, wenn der Mast umgerüstet werden muss. Die Maßnahme wird im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (Investive Maßnahmen) gefördert (bis zu 25 %). Für Bildungs-, Schul- Freizeit und Sporteinrichtungen werden erhöhte Fördersätze für die Außenbeleuchtung (Programm Klimaschutzinvestitionen in Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen) von bis zu 39 % gewährt. Förderung ist auch durch zinsgünstige Darlehen der KfW-Bank möglich. Fördermöglichkeiten bestehen im Rahmen des LFI (Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen, Richtlinie für die Gewährung von Finanzhilfen aus dem Kofinanzierungsprogramm).</p>
<p>Beginn/Zeitraum der Durchführung</p>	<p>Ziel: Vollständige Umrüstung der Anlagen bis 2020</p>
<p>Erfolgsindikatoren</p>	<p>Anzahl der ausgetauschten Leuchten; Mittels Energiemanagement werden Auswirkungen des Austausches auf den Stromverbrauch ermittelt; in der Gesamtkostenbetrachtung sollten auch Einsparungen aufgrund des verminderten Wartungsaufwandes berücksichtigt werden</p>
<p>Wertschöpfung</p>	<p>Gering; die regionale Wertschöpfung findet im Rahmen der erbrachten Installationsleistung statt</p>
<p>Priorität</p>	<p>Hoch</p>
<p>Weiterführende Informationen</p>	<p>www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/investive-massnahmen www.stromeffizienz.de/uploads/tx_zrwshop/1430_Broschuere_Energieeffiziente-Strassenbeleuchtung.pdf www.ptj.de/lw_resource/datapool/_items/item_6904/vi_merkblatt_klimainvest_ksjss.pdf www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Stromnutzung/Dokument e/1430_Broschuere_Energieeffiziente-Strassenbeleuchtung.pdf https://www.lfi-mv.de/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-nicht-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/index.html</p>

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 9 - Optimierung der Beleuchtung in kreiseigenen Liegenschaften
Ziel	Senkung des Stromverbrauchs und der damit einhergehenden Kosten
Kurze Beschreibung	<p>Hierbei handelt es sich um ein Maßnahmenbündel, das zusätzlich zur Veränderung des Nutzungsverhaltens weitere Verbrauchseinsparungen in kreiseigenen Liegenschaften herbeiführen soll. Es umfasst u.a. den kontinuierlichen Umtausch ineffizienter Leuchtmittel durch LED-Leuchten, Spiegelschaltleuchten/Reflektoren, der an geeigneten Stellen durch den Einbau von Präsenzsteuerung, Tageslichtsensoren, zonenweiser Zu- und Abschaltung usw. ergänzt werden soll. Im Falle einer komplexen Modernisierung der Gebäudebeleuchtung wird für geeignete Objekte (z. B. Schulen, größere Verwaltungsgebäude) der Einbau von zentralen Steuerungseinheiten (Gebäudeleittechnik) empfohlen. Diese ermöglichen u.a. das zentrale Zu- oder Abschalten von Leuchtmitteln und signalisieren deren Betrieb. Somit kann nach dem Ablauf der Nutzungszeit die Beleuchtung im gesamten Objekt ausgeschaltet werden (der Bedarf eines zentralen Aus-Schalters für die Gebäudebeleuchtung wurde von Mitarbeitern einzelner Objekte explizit genannt).</p> <p>Der Landkreis verfügt über mehrere Liegenschaften, die sich bereits durch eine moderne Beleuchtung auszeichnen und teils auch über eine zentrale Gebäudesteuerung verfügen. In einzelnen Liegenschaften achten zudem die Hausmeister auf den Einbau effizienter Leuchtmittel. Im Rahmen der Objektbegehungen wurde in zahlreichen Liegenschaften jedoch weiterhin der Einsatz veralteter oder ineffizienter Beleuchtungstechnik festgestellt (hierzu siehe auch Gebäudedatenblätter). Als Objekt mit besonders hohem Handlungsbedarf und Einsparpotenzial soll an dieser Stelle das Otto-Niemeyer-Holstein Atelier genannt werden (hier sind in dem Ausstellungsbereich zahlreiche starke Halogenstrahler installiert, die sich tagsüber nahezu im Dauerbetrieb befinden). In einzelnen Liegenschaften wurde noch die Verwendung von Glüh- oder Halogenlampen beobachtet. Deren Umtausch darf nicht erst im Zuge einer komplexen Modernisierungsmaßnahme erfolgen, sondern muss von den zuständigen Hausmeistern/Personal zeitnah durchgeführt werden. In einzelnen Objekten wird zudem dringend eine Neuzonierung und Untergliederung der Beleuchtungssteuerung empfohlen. Dringend zu vermeiden ist auch der Dauerbetrieb, der in einzelnen Liegenschaften besteht (falls dies auf Sicherheitsbestimmungen zurückgeht, ist hier der Umstieg auf LED zwingend). Zu bedenken ist auch der Einsatz von LED-Leuchten in der Fluchtweg- und Notausgangbeleuchtung. Des Weiteren wird der Einsatz von Zeitschaltungen und Präsenzmeldern mit Tageslichtsteuerung empfohlen (insbesondere in Sanitärbereichen aber auch geeigneten Fluren usw.). Zu beachten ist auch der Einbau energiesparsamer Vorschaltgeräte bzw. Leuchten mit integrierten elektronischen Vorschaltgeräten. Hiermit sollen die zumeist noch zum Einsatz kommenden konventionellen Vorschaltgeräte ersetzt werden.</p>
Arbeitsschritte	Anweisung an Hausmeister/Objektnutzer zum kurzfristigen Umtausch von ineffizienten Leuchtmitteln

	<p>Identifizierung von Objekten mit hohem Handlungsbedarf sowie geeigneten Liegenschaften für komplexe Sanierungsmaßnahmen (auf Grundlage von Vor-Ort-Begehungen bzw. Abfragen zu vorhandenen Leuchtmitteln)</p> <p>Priorisierung der Objekte anhand der Einsparpotenziale</p> <p>Für einzelne große Standorte Erarbeitung von Beleuchtungskonzepten</p> <p>Beantragung der Fördermittel</p>
Akteure	<p>Hausmeister, Gebäudenutzer, Klimaschutzmanager, Energiemanager</p> <p>Verwaltungsmitarbeiter zuständig für die Beschaffung,</p>
Zielgruppe	<p>Verwaltungsmitarbeiter, Gebäudenutzer</p>
Minderungs- potenzial	<p>Berechnungen des Wuppertaler Institutes für Klima, Umwelt und Energie für exemplarische Verwaltungsgebäude ergaben ein Stromeinsparpotenzial der Beleuchtungssysteme von 50 %. Bei einer konsequenten Umsetzung der Maßnahme in allen in diesem Konzept betrachteten Kreisliegenschaften wird ein Einsparpotenzial von 10 % des Stromverbrauchs angenommen. Dies entspricht 185 MWh, 93,5 t CO₂ und einer Kostenminderung von 46.500 Euro pro Jahr.</p> <p>Beispielhaft wird der Verbrauch einer in den Gebäuden des Landkreises häufig zum Einsatz kommenden Leuchtstoffleuchte (T8, 58 W) mit KVG berechnet. Diese weist im Betrieb eine Energieaufnahme von etwa 65 W auf, was einem Verbrauch von 84,5 kWh/a entspricht (bei 1.300 h/a). Eine LED-Leuchte (T8, 22 W) verbraucht im Jahr 28,6 kWh. Dies führt zu einer Ersparnis von 55,9 kWh/a, 28,2 kg CO₂/a und ca. 14 Euro. Die Kosten der LED-Leuchte liegen bei ca. 10 Euro, so dass sich die Anschaffung bereits im ersten Jahr amortisiert.</p>
Kostenaspekte/ Finanzierung	<p>Mittel; Kosten können aufgrund der Vielzahl der möglichen Maßnahmen und der unterschiedlichen technischen Ausgestaltung nicht genau abgeschätzt werden. Die Amortisationszeit des Leuchtmittelaustauschs beträgt sehr oft weniger als ein Jahr. Zudem zeichnen sich LED-Leuchten durch höhere Lebensdauer aus. Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative wird die Sanierung der Innen- und Hallenbeleuchtung mit bis zu 25 % gefördert. Für Bildungs-, Schul- Freizeit und Sporteinrichtungen werden erhöhte Fördersätze (Programm Klimaschutzinvestitionen in Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen) von bis zu 52 % gewährt. Die KfW durch die Programme 208 und 218 zinsgünstige Darlehen zur Verfügung. Fördermöglichkeiten bestehen im Rahmen des LFI (Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen, Kofinanzierungsrichtlinie).</p>
Beginn/Zeitraum der Durchführung	<p>Unmittelbarer Beginn, kontinuierliche Umsetzung in Abhängigkeit von der Haushaltslage;</p>
Erfolgsindikatoren	<p>Anzahl der durchgeführten Optimierungsmaßnahmen und modernisierten Anlagen; mittels Energiemanagement werden Auswirkungen des Austausches bzw. der Optimierungsmaßnahmen auf den Stromverbrauch ermittelt</p>
Wertschöpfung	<p>Gering; ergibt sich bei Einbeziehung lokaler Handwerksbetriebe</p>
Priorität	<p>Sehr hoch</p>
Weiterführende Informationen	<p>www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/investive_massnahmen</p> <p>www.kfw.de/208; www.kfw.de/217</p> <p>https://www.lfi-mv.de/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-nicht-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/index.html</p>

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 10 - Heizungscheck - Optimierung der Heizungseinstellung in den Liegenschaften
Ziel	Senkung des Wärmeverbrauchs und der damit einhergehenden Kosten
Kurze Beschreibung	<p>Hierbei handelt es sich um einen Maßnahmenkomplex, der zusätzlich zur Veränderung des Nutzungsverhaltens Verbrauchseinsparungen in kreiseigenen Liegenschaften herbeiführen soll, mit keinen oder nur geringen investiven Ausgaben verbunden ist und unmittelbar umgesetzt werden kann. Er umfasst bspw. Optimierungen von Heizzeiten und -temperaturen (z. B. Absenkungszeiten, bedarfsgerechte Beheizung der Gebäude in Ferienzeiten, Überprüfung der korrekten Funktionsweise des Temperaturfühlers), regelmäßige Kontrolle der Heizkörper und Thermostate (beobachtet wurden vereinzelte defekte oder fehlende Thermostate), bei Gebäuden mit zentraler Gebäudeleittechnik die regelmäßige Überprüfung der Einstellungen inkl. raumweise Abgleich mit reellem Bedarf, das Anbringen von Thermostaten mit Zeitschaltfunktion (hierfür eignen sich einzelne Büros oder selten genutzte Räume) oder von Behördenventilen (insbesondere in stark frequentierten Bereichen in Schulen und Verwaltungsgebäuden), regelmäßige Entlüftung von Heizkörpern und Durchführung von hydraulischen Abgleichen.</p> <p>Für die Umsetzung sind primär Hausmeister zuständig bzw. entsprechende Mängel müssen von ihnen zeitnah erkannt und die Behebung umgehend beauftragt werden. Die Sensibilisierung der Hausmeister und die Einführung entsprechenden Controlling-Verfahren (z. B. Begehungsprotokolle, Checklisten, Begehungszeitpläne, Fehlerbehebungsmeldung, Protokoll zur regelmäßigen Überprüfung der bedarfsgerechten Einstellung der Heiztechnik) ist wichtig. Zudem müssen Hausmeister oftmals in die Bedienung der Regeltechnik eingewiesen werden. Entscheidend ist ebenfalls, dass ihre Bemühungen nicht durch konträre Anweisung der Gebäudenutzer (z.B. Lehrer) konterkariert werden. Somit ist ein ganzheitlicher Ansatz, der auch die Sensibilisierung und Steigerung des Problembewusstseins des Personals einschließt, erforderlich.</p> <p>In mehreren Gebäuden wurden Hausmeister mit hohem Bewusstsein für Energieeffizienz angetroffen. Diese achten auf die regelmäßige Durchführung hydraulischer Abgleiche, kontrollieren die Einstellungen der Heizungstechnik, überprüfen Thermostatventile usw. Der Energiemanager des Kreises engagiert sich ebenfalls aktiv bei der Senkung der Energieverbräuche und überwacht in einzelnen Fällen selbst die Einstellung der Heizungsanlagen. Neben den Positivbeispielen wurden jedoch auch zahlreiche Missstände festgestellt. Maßnahme ist mit Empfehlung V 6.1 zu kombinieren.</p>
Arbeitsschritte	<p>Dienstanweisung an Hausmeister und Gebäudenutzer</p> <p>Gebäudespezifische Bewertung des Heizungssystems (Heizzeiten, Temperatureinstellungen, defekte Thermostate ermitteln usw.)</p> <p>Ggf. Erstellung von gebäudespezifischen Wärmekonzepten (in Zusammenarbeit mit Gebäudenutzern, u.a. Abgleich der Heiz- und Nutzzeiten, Temperaturanforderungen)</p> <p>Behebung der Mängel, Neueinstellung der Heizungstechnik</p>

	Regelmäßig wiederkehrenden Kontrollen
Akteure	Hausmeister, Energiemanager, Klimamanager, ggf. Mitarbeiter
Zielgruppe	Verwaltungsmitarbeiter, Gebäudenutzer
Minderungspotenzial	Das kumulierte Minderungspotenzial für alle betrachteten Liegenschaften wird auf etwa 8 % geschätzt. Dies entspricht 921,5 MWh, 225,8 t CO ₂ und 68.000 Euro pro Jahr. Die tatsächliche Verbrauchsverringerung ist stark vom Nutzerverhalten abhängig. In Kombination mit Maßnahmen V6 und V7 ist die Steigerung der Einsparungen realistisch.
Kostenaspekte/ Finanzierung	Mittel; Die Kosten für den hydraulischen Abgleich hängen von zahlreichen Faktoren ab (u.a. Aufmaß der Räume, Anzahl der Heizkörper, Art des Leitungsnetzes, Berechnung der Pumpengröße, der Vorlauftemperatur, der Voreinstellwerte für die Heizkörperventile, Einstellung der optimalen Werte vor Ort, Austausch der Komponenten vor Ort sowie Materialkosten (Thermostatventile, Pumpen)). Bei einem hydraulischen Abgleich mit Komponenten fallen bei größeren Gebäuden Kosten von etwa 4,5 Euro/m ² an. Besondere Fördermöglichkeiten bestehen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative für Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen. Der Austausch alter Pumpen durch Hocheffizienzpumpen bei Heizung (inkl. hydraulischer Abgleich) und Warmwasserzirkulation, die Dämmung von Heizkörpernischen, der Ersatz ineffizienter zentraler Warmwasserbereitungsanlagen gegen dezentrale Warmwasserbereitung, Einbau von Gebäudeleittechnik und Verschattungsvorrichtungen usw. wird mit bis zu 52 % gefördert. Fördermöglichkeiten bestehen im Rahmen des LFI (Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen, Richtlinie für die Gewährung von Finanzhilfen aus dem Kofinanzierungsprogramm).
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig/Unmittelbar (möglichst noch in der Heizperiode 2016/2017); kontinuierliche Überprüfung
Erfolgsindikatoren	Anzahl der durchgeführten Optimierungsmaßnahmen; mittels Energiemanagement werden Auswirkungen der Optimierungsmaßnahmen auf den Verbrauch ermittelt
Wertschöpfung	Mittel; ergibt sich bei Einbeziehung lokaler Handwerksbetriebe
Priorität	Sehr hoch
Weiterführende Informationen	www.ptj.de/lw_resource/datapool/_items/item_6904/vi_merkblatt_klimainvest_ksjss.pdf https://www.lfi-mv.de/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-nicht-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/index.html

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 11 – Modernisierung der Heizungsanlagen in kreiseigenen Liegenschaften
Ziel	Steigerung der Effizienz bei der Wärmeerzeugung Senkung des Wärmeverbrauchs und der damit einhergehenden Kosten
Kurze Beschreibung	<p>Das Alter zahlreicher Heizungsanlagen, die in den Liegenschaften des Landkreises zum Einsatz kommen, überschreitet 20 Jahre. Gemäß VDI 2067 „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen“ beträgt die Lebenserwartung von Anlagen durchschnittlich etwa 18 Jahre. Auch die Stiftung Warentest empfiehlt bei Kesseln mit einem Alter von über 15 Jahren zum Tausch. Da in vielen Fällen keine Anlagen mit Brennwerttechnologie zum Einsatz kommen, sind von der Modernisierung zudem relevante Effizienzsteigerungen zu erwarten. In diesem Zusammenhang ist in einzelnen Objekten zugleich der Umstieg auf alternative Primärenergieträger (Erdgas, Biomasse) zu prüfen. In einigen Liegenschaften – insbesondere wenn die Kessel auch zur Warmwassererzeugung eingesetzt werden – ist zudem die Kombination mit Solarthermieanlagen sinnvoll. Die Modernisierung der Heizungsanlagen sollte in geeigneten Gebäuden (z. B. Schulen, größere Verwaltungsgebäude) auch mit dem Einbau einer zentralen Gebäudeleittechnik verbunden sein. Diese ermöglicht eine bedarfsgerechte Einstellung der Heizzeiten und -temperaturen, vermeidet bei entsprechender Sensorik gleichzeitiges Heizen und Lüften und erlaubt eine zentrale Verwaltung und Fehlererkennung. Sie ist somit auch als Teil des Energiemanagements und Controllings eines Gebäudes zu verstehen.</p> <p>Möglich ist die Umsetzung dieser Maßnahme in Form eines Energiespar-Contractings. Hierbei kann es auch zur Bündelung (Pooling) der Optimierungsmaßnahmen für mehrere Objekte im Rahmen eines Paketvertrages kommen.</p>
Arbeitsschritte	<p>Systematisierung der Anlagen (Zusammen mit dem Aufbau des Energiemanagements)</p> <p>Erstellung eines Indikatorenkatalogs für die Priorisierung</p> <p>Priorisierung von Austauschanlagen (mit Rücksicht auf ggf. anstehende Sanierungsmaßnahmen an Gebäudehülle)</p> <p>Beratung zu Möglichkeiten der Umsetzung im Rahmen des Energiespar-Contracting</p> <p>Fördermittelanträge</p>
Akteure	Hausmeister, Gebäudenutzer, Energiemanager
Zielgruppe	Gebäudenutzer
Minderungs-potenzial	Moderne Brennwerttechnik erzielt gegenüber einem Niedertemperaturkessel eine Einsparung von über 10 %. Bei einem Heizwärmeverbrauch von 150 kWh/m ² entspricht dies bei Erdgasnutzung 3,7 kg CO ₂ /m ² *a und 1,07 €/m ² *a.
Kostenaspekte/ Finanzierung	Die Genaue Kostenbelastung kann aufgrund der Vielzahl verschiedener Anlagentypen sowie der Unklarheit über die künftigen Anforderungen und die Ausgestaltung der Wärmeversorgung in einzelnen Liegenschaften nicht genau ermittelt werden. Förderung der BAFA im Rahmen des Marktanreizprogramms für den Einbau von Wärmepumpen, Solarthermieanlagen und

	<p>Biomasseanlagen. Zusätzlich kann ein Bonus für den Austausch ineffizienter Altanlagen durch moderne Heizungen in Kombination mit einer Optimierung des gesamten Heizungssystems von 20 % des im Rahmen der MAP-Richtlinie für die Installation der neuen Anlage bewilligten Zuschusses gewährt werden. BAFA fördert auch kleine KWK-Anlagen mit einer Leistung bis 20 kW_{el}. Zinsgünstige Darlehen u.a. für die Heizungssanierung werden von der KfW (z. B. Programm 217) gewährt. Für den Austausch besonders ineffizienter Heizungsanlagen stellt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie um 20 % erhöhte Tilgungszuschüsse zur Verfügung. Die Beratungen zum Energiespar-Contracting werden von der BAFA gefördert (80 %, max. 2.000 Euro). Fördermöglichkeiten bestehen auch über das Landesförderinstitut (LFI) im Rahmen der Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Umsetzung von Klimaschutz-Projekten sowie der Kofinanzierungsrichtlinie.</p> <p>Besondere Fördermöglichkeiten bestehen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative für Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen. Der Austausch alter Pumpen durch Hocheffizienzpumpen bei Heizung (inkl. hydraulischer Abgleich) und Warmwasserzirkulation, die Dämmung von Heizkörpernischen, der Ersatz ineffizienter zentraler Warmwasserbereitungsanlagen gegen dezentrale Warmwasserbereitung, Einbau von Gebäudeleittechnik und Verschattungsvorrichtungen usw. wird mit bis zu 52 % gefördert.</p>
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Aufbau der Datenbank noch 2017; kontinuierliche Umsetzung in Abhängigkeit von Priorisierung, Haushaltlage und Sanierungsplänen
Erfolgsindikatoren	Anzahl der durchgeführten Optimierungsmaßnahmen; mittels Energiemanagement werden Auswirkungen des Austausches bzw. der Optimierungsmaßnahmen auf den Wärmeverbrauch ermittelt
Wertschöpfung	Mittel; ergibt sich bei Einbeziehung lokaler Handwerksbetriebe
Priorität	Bei Anlagen mit einem Alter von über 18 Jahren: sehr hoch;
Weiterführende Informationen	<p>www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/aktuelles/index.html www.kfw.de (u.a. Programme 217, 271) http://www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting_beratungen/index.html http://www.lfi-mv.de/export/sites/lfi/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-nicht-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/download/Klimaschutz-Foerderrichtlinien-AmtsBlatt-10.11.14.pdf https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzinvestitionen</p>

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 12 – Nutzung erneuerbarer Energien und KWK in kreiseigenen Liegenschaften
Ziel	Nutzung umweltfreundlicher Energien Vorbildfunktion für die Öffentlichkeit Senkung von Energiekosten durch eigenständige Wärme und Stromerzeugung
Kurze Beschreibung	<p>Der Landkreis Vorpommern-Greifswald hat für die Servertechnik der Kreisverwaltung am Standort Anklam eine vorbildliche Kühlungstechnik entwickelt, die sehr gut auch auf andere Rechenzentren übertragbar ist: Der Serverraum wird mittels oberflächennaher Geothermie über Erdwärmesonden gekühlt. Der Landkreis erreicht auf diese Weise eine jährliche Stromersparnis von 80 % im Vergleich zur klassischen Kompressionskühlung. Der Kreis stellt zudem einzelne Flächen für PV-Anlagen zur Verfügung (hierbei handelt es sich um Deponieflächen), betreibt diese jedoch nicht selbst. Eines der betrachteten Gebäude (Förderschule Ferdinandshof) verfügt über eine PV-Anlage, die jedoch zum Zeitpunkt der Konzepterstellung nichtmehr im Betrieb war. Mehrere kreiseigene Liegenschaften sind an Fernwärmenetze angeschlossen, deren Wärme durch den Einsatz regenerativer Energien erzeugt wird (Fernwärme für die Berufliche Schule Eggesin wird in einem Hackschnitzelkessel erzeugt, die Fernwärme für die Berufliche Schule und die Förderschule Janusz-Korczak in Wolgast wird zu 60 % durch Biogas erzeugt, Abwärme aus der Biogasanlage wird auch in das Stadtwärmenetz in Anklam gespeist, mit einem Anteil an der Gesamtwärmeenergie zwischen 50 und 60 %).</p> <p>Der Landkreis soll künftig verstärkt erneuerbare Energien nutzen. Einzelne kreiseigene Liegenschaften eignen sich von der Dachkonstruktion und Ausrichtung sehr gut zur Nutzung von Sonnenenergie. Passend sind auch die Nutzungsprofile (Energieabfrage insbesondere im Tagesverlauf). Möglich ist dabei sowohl die Installation von Anlagen zur Stromerzeugung als auch die Nutzung von Solarthermie für die Warmwasserzubereitung oder Heizungsunterstützung. Die Anlagen zur Stromerzeugung eignen sich aufgrund der bestehen Förderbedingungen insbesondere zur Eigenstromnutzung. Die Finanzierung des Aufbaus dieser Anlagen kann bspw. in Kooperation mit lokalen Stadtwerken im Rahmen eines Contracting-Models erfolgen. Eine Visualisierung des Stromertrages ist wichtig. An einzelnen Standorten (z. B. FTZ Pasewalk, FTZ Gützkow, Landschulheim Pinnow) ist zudem die Installation kleiner Windkraftanlagen möglich. Bei größeren Standorten – insbesondere Verwaltungsgebäude (Landratsamt inkl. der naheliegenden Standorte in Anklam, Kürassierkaserne Pasewalk) – ist zudem die Möglichkeit des Einsatzes von KWK zu prüfen. Hierbei soll auch die Möglichkeit zum Aufbau lokaler Nahwärmenetze untersucht werden. Empfohlen wird zudem der Umstieg von Heizöl auf alternative Primärenergieträger bspw. Biomasse.</p>
Arbeitsschritte	<p>Identifikation von geeigneten Flächen und Liegenschaften Prüfung der technischen Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit und Priorisierung von Maßnahmen Untersuchung geeigneter Finanzierungsmodelle (ggf. Contracting) Fördermittelanträge Beauftragung der Installation</p>

Akteure	Klimamanager, Energiemanager, Verwaltung (Beschaffungswesen, Hoch- und Tiefbauamt), Stadtwerke, Hausmeister
Zielgruppe	Gebäudenutzer (Schüler, Lehrer, Feuerwehrpersonal), breite Öffentlichkeit
Minderungspotenzial	Gegenüber der Wärmeerzeugung durch Erdgas werden durch Solarthermie die CO ₂ -Emissionen um ca. 225 g/kWh verringert. Pro Quadratmeter Kollektorfläche kann mit einem jährlichen Energieertrag von etwa 500 kWh _t gerechnet werden (der Ertrag schwankt unter anderem in Abhängigkeit vom Nutzerverhalten, Speicherkapazität usw.). Bei einer Kollektorfläche von 100 m ² kann von einer jährlichen Erzeugung von etwa 50.000 kWh _t ausgegangen werden. Die CO ₂ -Minderung beträgt in diesem Fall 11,25 t/a. Eine Kleinwindkraftanlage mit einer Leistung von 6 kW kann im Jahr etwa 9.500 kWh erzeugen. Somit werden 4,6 t CO ₂ eingespart.
Kostenaspekte/ Finanzierung	Mittel; Die Kosten der Anlage setzen sich aus zahlreichen Einzelfaktoren zusammen. Die Kollektorkosten betragen etwa 250 Euro/m ² bei Flach- bzw. etwa 750 Euro/m ² bei Vakuumröhrenkollektoren. Ein bivalenter Pufferspeicher mit 500 l kostet zwischen etwa 1.300 Euro (emailliert) und 3.000 Euro (Stahl). Preise für Edelstahlwellrohre mit Wärmedämmung liegen bei 20-35 Euro/m. Weitere Kosten sind mit dem Ausdehnungsgefäß (ca. 100 Euro), der Steuerung (etwa 300 Euro) und der Solarkreispumpe (ca. 300 Euro) sowie der faktischen Installation der Anlage verbunden. Der Kreis kann für sich durch Rahmenverträge günstigere Konditionen vereinbaren. Für PV-Anlagen können pauschal Kosten von etwa 1.400 Euro/kWh _p , bei Anlagen bis 10 kW angenommen werden. Bei größeren Anlagen sind geringere Kosten möglich. Die Kosten für Kleinwindkraftanlagen bewegen sich je nach Modell zwischen 3.000 und 8.000 pro kW. Die Installation von Solarthermieanlagen wird von der BAFA im Rahmen des Marktanzreizprogramms gefördert. Die Förderhöhe hängt von der Nutzungsart (nur WW, nur Heizen oder Kühlen, Kombination) und Kollektorfläche ab. Ergänzend werden bei Erfüllung einzelner Kriterien Innovations- und Zusatzförderungen gewährt. Fördermöglichkeiten für EE-Anlagen bestehen auch durch die KfW (Programm 271). Fördermöglichkeiten bestehen auch über das Landesförderinstitut (LFI) im Rahmen der Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Umsetzung von Klimaschutz-Projekten sowie der Kofinanzierungsrichtlinie.
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig Auswahl geeigneter Gebäude (2017); Umsetzung mittelfristig je nach Haushaltslage und Sanierungsplanung (Beispielziel: 50 m ² Solarthermie bis 2020)
Erfolgsindikatoren	Fläche Solarthermieanlagen, Leistung PV-Anlagen, Verringerung des Wärmeverbrauchs, erzeugte Strommenge, Kosteneinsparungen; Ermittlung durch Energiemanagement
Wertschöpfung	Mittel; ergibt sich bei Einbeziehung lokaler Handwerksbetriebe (siehe auch Kapitel 6)
Priorität	Hoch
Weiterführende Informationen	www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kauf/foerderung www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/solarthermie/ www.kfw.de/271

	<p>http://www.lfi-mv.de/export/sites/lfi/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-nicht-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/download/Klimaschutz-Foerderrichtlinien-AmtsBlatt-10.11.14.pdf</p>
Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 13 – Energetische Sanierung kreiseigener Liegenschaften
Ziel	Einsparung von Energiekosten Steigerung des Nutzungskomforts Erhalt der Gebäudesubstanz
Kurze Beschreibung	<p>Der Landkreis hat in den vergangenen Jahren bereits mehre seiner Liegenschaften im unterschiedlichen Ausmaß saniert und verfügt auch für die kommenden Jahre über eine entsprechende Investitionsplanung. Die Auswirkungen der bereits realisierten Sanierungsmaßnahmen auf den Energieverbrauch sind in einzelnen Gebäuden deutlich, wobei auch hier durch Anpassungen des Nutzerverhaltens weitere Verbesserungen erreichbar sind. Die angespannte finanzielle Lage führte in den vergangenen Jahren leider dazu, dass sich ein erkennbarer Sanierungsstau aufgebaut hat.</p> <p>In Kombination mit Maßnahme V 5.1 und im Abgleich mit den Planungen des Kreises zur künftigen Gebäudenutzung (u.a. Standortkonzept) sollen Objekte priorisiert und Sanierungsmaßnahmen auf Basis von Sanierungsplänen oder Fahrplänen realisiert werden. Der Landkreis soll sich bemühen die geltenden rechtlichen Mindestanforderungen an Sanierungsmaßnahmen zu unterschreiten, um somit eine Vorbildfunktion einzunehmen. Hierbei ist auch der Gedanke der Nachhaltigkeit und Klimafreundlichkeit bei der Wahl der Energieversorgungsquellen zu beachten (an einzelnen Standorten kann dies bspw. auch durch den Einsatz von Fernwärme erfüllt werden, die in mehreren kreisangehörigen Kommunen über sehr gute Primärenergie- und CO₂-Emissionsfaktoren verfügt. Auch der direkte Einsatz von Biomasse oder anderer regenerativer Energiequellen sind je nach Standort zu bedenken). Aufgrund der finanziellen Lage des Landkreises sind die damit einhergehenden Mehraufwendungen in der Regel nur durch entsprechende Fördermittelzuschüsse auszugleichen.</p> <p>Zu untersuchen ist die Möglichkeit der Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen im Rahmen von Contracting-Modellen. Hierzu wird – nach entsprechender Beratung und Auswahl – die Durchführung eines Pilotvorhabens vorgeschlagen.</p>
Arbeitsschritte	<p>Aufbau einer Gebäudedatenbank mit Übersicht über den baulichen Zustand und Sanierungsstand (Bestandsaufnahme) Priorisierung von Objekten anhand von Indikatoren (z. B. Energieverbrauch, Baumängel) Erstellung von Sanierungsfahrplänen Beratung zur Umsetzung eines Vorhabens im Rahmen eines Contracting-Verfahrens Fördermittelbeantragung</p>

Akteure	Verwaltung (Hoch- und Tiefbauamt, Immobilienmanagement), Energiemanager, Klimaschutzmanager, externe Anbieter für Contracting und Beratung
Zielgruppe	Verwaltung, breite Öffentlichkeit, Gebäudenutzer
Minderungspotenzial	Sehr hoch; abhängig von der tatsächlich gewählten Maßnahme und dem erreichten Niveau. (siehe auch Kap. 5.1.3)
Kostenaspekte/ Finanzierung	Sehr hoch; (Siehe auch Kap. 5.1.3) Fördermittel werden für das Gesamtprojekt oder für einzelne Bestandteile von der KfW, dem Landesförderinstitut (LFI), der BAFA sowie der EU gewährt. Die Höhe der Zuwendungen hängt von der konkreten Ausgestaltung des Projektes und der Liegenschaft ab.
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Bestandsaufnahme kurzfristig (Abschluss bis Q3 2017) Beratung zum Contracting Q3/Q4 2017 Umsetzung kontinuierlich
Erfolgsindikatoren	Anzahl der Sanierungsmaßnahmen/sanierten Objekte Erzielte Energieeinsparungen (messbar über Energiemanagement)
Wertschöpfung	Sehr hoch; Abhängig vom tatsächlichen Umfang der Sanierungsmaßnahmen und der Einbeziehung lokaler Auftragnehmer
Priorität	Sehr hoch
Weiterführende Informationen	http://www.foerderdatenbank.de/ http://www.lfi-mv.de/foerderfinder/ https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Öffentliche-Einrichtungen/index-2.html

Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 13.1 - Mustersanierung einer kreiseigenen Liegenschaft mit hohem öffentlichen Wahrnehmungswert
Ziel	Leuchtturmprojekt mit hoher öffentlicher Wirksamkeit Einsparung von Energiekosten
Kurze Beschreibung	Der Landkreis soll eines seiner Gebäude unter besonders ambitionierten energetischen Gesichtspunkten sanieren. Um eine möglichst hohe öffentliche Strahlkraft zu erreichen, sollte es sich hierbei um ein Gebäude mit hohem Publikumsverkehr und/oder einem besonderen Bekanntheitsgrad handeln. Möglich ist eines der Verwaltungsgebäude in Anklam. Zu untersuchen sind zudem besonders umweltfreundliche energetische Lösungen, für die Wärmeversorgung und ggf. auch Stromversorgung. Für das Landratsamt bieten sich als Alternativen der Anschluss an das Stadtwärmenetz in Anklam, eine anspruchsvolle Einzellösung oder eine Lösung, die das Objekt zum Nukleus für die Energieversorgung der naheliegenden Kreisgebäude machen würde. Zu untersuchen ist die Möglichkeit der Umsetzung der Sanierungsmaßnahme im Rahmen eines Energiespar-Contractings.
Arbeitsschritte	Auswahl eines Gebäudes Wirtschaftlichkeitsprüfung verschiedener Sanierungsoptionen und energetischer Versorgungslösungen Fördermittelbeantragung Auswahl der Kooperations- und Umsetzungspartner Umsetzung der Baumaßnahme
Akteure	Verwaltung (Immobilienmanagement, Bauamt, Energiemanager), Klimamanager, Bauunternehmer, lokales Handwerk
Zielgruppe	Verwaltung, breite Öffentlichkeit
Minderungspotenzial	Abhängig von der ausgewählten Liegenschaft, der konkreten Ausgestaltung des Projektes und der gewählten energetischen Lösung.
Kostenaspekte/ Finanzierung	Sehr hoch; abhängig von dem ausgewählten Objekt und der spezifischen Ausgestaltung des Sanierungsprojektes Die KfW-Bank bietet verschiedene Förderprogramme bspw. im Programm 218 zinsgünstige Darlehen für Komplettsanierungen zum Effizienzhaus Denkmal. Das Land Mecklenburg-Vorpommern bietet im Rahmen des Landeförderinstitutes (LFI) Fördermöglichkeiten an, durch die das Gesamtprojekt sowie seine einzelnen Bestandteile gefördert werden können.
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Auswahl und Planung kurzfristig (2017) Umsetzung mittelfristig (ab 2019/20)
Erfolgsindikatoren	Erfolgreiche Umsetzung des Sanierungsprojektes Erzielte Energieeinsparungen (über Energiemanagement)
Wertschöpfung	Sehr hoch; Abhängig vom tatsächlichen Umfang der Sanierungsmaßnahmen und der Einbeziehung lokaler Auftragnehmer
Priorität	Hoch

Weiterführende Informationen	http://www.lfi-mv.de/foerderfinder/ www.kfw.de/218 http://www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting_beratungen/index.html http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/index.html
Maßnahmen-cluster	Verwaltung
Maßnahme	V 14 – Contracting
Ziel	Durchführung von investiven Maßnahmen durch die Einbeziehung eines fachkundigen Dritten Einsparung von Energiekosten
Kurze Beschreibung	<p>Hierbei handelt es sich weniger um eine Handlung als um die Möglichkeit der Umsetzung und Finanzierung. Aufgrund der finanziellen Lage des Landkreises stellt sich die Frage nach der Finanzierbarkeit der zahlreichen in diesem Konzept identifizierten Handlungsempfehlungen bzw. der ohnehin notwendigen Sanierungen. Contracting stellt hierbei eine von der Bundesregierung zunehmend in den Fokus gestellten Optionen dar. Möglich ist in diesem Rahmen auch das Pooling, bzw. Zusammenlegen von mehreren Objekten im Rahmen eines Gesamtauftrages. Im Rahmen der Contracting-Verträge können vom Landkreis präzise Anforderungen an einzelne erwünschte Maßnahmen gestellt werden, um somit ein „Rosinen-Picken“ durch den Auftragnehmer zu vermeiden.</p> <p>Im ersten Schritt muss die Auswahl geeigneter Objekte und Maßnahmen sowie der in Frage kommenden Contracting-Modelle (eine Übersicht findet sich im Kap. 5.1.2) erfolgen. Hierzu kann ggf. eine von der BAFA geförderte Orientierungs- und Umsetzungsberatung herangezogen werden. Anschließend kann auch die Begleitung der Ausschreibung gefördert werden. Die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen im Rahmen von Contracting-Modellen schließt Kommunen/Landkreise nicht von der Möglichkeit der Inanspruchnahme von Fördermitteln aus. Somit sind Senkungen der Gesamtprojektkosten und positive Auswirkungen auf die Amortisations- und Projektlaufzeiten möglich.</p>
Arbeitsschritte	<p>Aufbau einer Gebäudedatenbank mit Übersicht über den baulichen Zustand und Sanierungsstand (Bestandsaufnahme)</p> <p>Priorisierung von Objekten anhand von Indikatoren (z. B. Energieverbrauch, Baumängel)</p> <p>Erstellung von Sanierungsfahrplänen</p> <p>Beratung zur Umsetzung eines Vorhabens im Rahmen eines Contracting-Verfahrens</p> <p>Fördermittelbeantragung</p>
Akteure	Verwaltung (Hoch- und Tiefbauamt, Immobilienmanagement, Kämmerei), Energiemanager, Klimaschutzmanager
Zielgruppe	Verwaltung, breite Öffentlichkeit, Gebäudenutzer
Minderungspotenzial	In Abhängigkeit vom gewählten Objekt und der umgesetzten Lösung

Kostenaspekte/ Finanzierung	Orientierungsberatung: 80 % der zuwendungsfähigen Beratungsausgaben, maximal 2.000 Euro; Umsetzungsberatung: 50 % der zuwendungsfähigen Beratungsausgaben, maximal 12.500 Euro Ausschreibungsberatung: 30 % der zuwendungsfähigen Beratungsausgaben, maximal 2.000 Euro
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig; Orientierungsberatung im Verlauf des Jahres 2017
Erfolgsindikatoren	Anzahl der Sanierungsmaßnahmen/sanierten Objekte Investitionshöhe Erzielte Energieeinsparungen (messbar über Energiemanagement)
Wertschöpfung	Abhängig vom tatsächlichen Umfang der Sanierungsmaßnahmen und der Einbeziehung lokaler Auftragnehmer
Priorität	Mittel
Weiterführende Informationen	www.bafa.de/bafa/de/energie/contracting_beratungen/index.html www.kompetenzzentrum-contracting.de/startseite/

Maßnahmen-cluster	Öffentlichkeitsarbeit
Maßnahme	OA1 – Energie- und Umweltlogo sowie Motto für den Landkreis
Ziel	Aufbau einer Dachmarke für Klimapolitik Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung für die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz Öffentlich wirksame Kennzeichnung besonders erfolgreicher Projekte/Maßnahmen
Kurze Beschreibung	Das Logo und Motto sollen in erster Hinsicht zur Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung beitragen und alle klimarelevanten Handlungen des Kreises zieren. Somit werden Maßnahmen und Aktivitäten in unterschiedlichsten Bereichen für die Bürger als Bestandteile der Klimaschutzanstrengungen des Kreises erkennbar gemacht. Das Logo soll auch Auszeichnungen und Urkunden zieren, die für besondere Erfolge bzw. Anstrengungen im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz an Akteure aus Wirtschaft und Gesellschaft verliehen werden. Zur Entwicklung des Mottos kann ein Workshop bestehend aus Verwaltungsmitarbeitern durchgeführt werden. Die Ideensammlung für die Entwicklung des Logos kann ggf. in Form eines Wettbewerbes unter Einbeziehung von Schulen und ggf. der breiten Öffentlichkeit erfolgen
Arbeitsschritte	Workshop zur Motto-Entwicklung Ideensammlung zum Logo unter Einbeziehung von Mitarbeitern aus der Verwaltung (Stadtmarketing und Tourismus) und ggf. Schulen oder Öffentlichkeit Gestaltung des Logos ggf. in Kooperation mit Design/Grafikstudio Festlegung der Vergabekriterien und Vergabegremium Öffentlich wirksame Vorstellung des Logos und Mottos (ggf. in Verbindung mit einem Artikel über das Klimaschutzkonzept in der lokalen Presse)
Akteure	Kreisverwaltung, Klimaschutzmanager, ggf. externes Designstudio
Zielgruppe	Breite Öffentlichkeit, Unternehmen
Minderungs-potenzial	Ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial
Kostenaspekte/ Finanzierung	Zeitaufwand verbunden mit dem Workshop zur Motto-Entwicklung; Ggf. Kosten verbunden mit der grafischen Gestaltung des Logos, wenn hierzu ein externer Partner herangezogen wird (ca. 1.000 Euro)
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Kurzfristig; 2017
Erfolgsindikatoren	Existenz sowie regelmäßige Verwendung des Logos und Mottos; durch eine Umfrage kann eventuell der Bekanntheitsgrad ermittelt werden
Wertschöpfung	Nicht direkt messbar; bei eventueller Einbeziehung eines lokalen Grafik-/ Designstudios entsteht eine geringe einmalige Wertschöpfung
Priorität	Mittel

Maßnahmen-cluster	Öffentlichkeitsarbeit
Maßnahme	OA2 – Internetauftritt zum Klimaschutz und zur nachhaltigen Energiepolitik
Ziel	Steigerung des Informationsgrades über Energie- und umweltpolitische Themen Informierung der Öffentlichkeit über Klimaschutzaktivitäten auf dem Gebiet des Landkreises sowie relevante Veranstaltung in der Umgebung
Kurze Beschreibung	<p>Das Internet stellt eine wichtige Anlaufstelle zur Informationsbeschaffung für interessierte Bürger und zugleich ein zentrales Instrument der Öffentlichkeitsarbeit dar. Aus diesem Grund soll die Internetseite des Landkreises durch eine leicht auffindbare Subdomain/Bereich „Klimaschutz und nachhaltige Energiepolitik“ ergänzt werden.</p> <p>Hier sollen aktuelle Informationen zum Klimaschutzkonzept und Stand der Umsetzung einzelner Maßnahmen präsentiert werden. Die Seite soll zudem in einem Terminkalender über relevante öffentliche Aktionen oder Veranstaltungen im Landkreis und der Region berichten. Auch kommunale oder auf dem Gebiet des Kreises tätige Unternehmen können hier über eventuelle Schritte im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz informieren.</p> <p>Das Angebot soll auch Tipps und Ratschläge zu Einsparpotenzialen (z. B. Gebäude, Verkehr, Alltagsverhalten) enthalten und für die Inanspruchnahme von bestehenden Energieberatungsangeboten (z. B. der Verbraucherzentrale, Energieagentur) werben. Zudem sollen für Bürger und Unternehmen Informationen zu Finanzierungsmöglichkeiten und Fördermittelprogrammen zur Verfügung gestellt werden. Den Einwohnern soll auch die Möglichkeit geboten werden, thematisch bezogene Fragen oder Anregungen an die Verwaltung, den Klimaschutzmanager usw. zu richten. Eine Verknüpfung zu einem Energie- oder CO₂-Rechner soll den Bürgern die Möglichkeit bieten, ihren individuellen CO₂-Abdruck zu ermitteln.</p> <p>Die Klimaschutz-Website des Landkreises soll zudem auch den Kommunen als Plattform für das Veröffentlichen ihrer Klimaschutzaktivitäten und -aktionen dienen.</p>
Arbeitsschritte	<p>Bestimmung der Zuständigkeiten verwaltungsintern klären Konzeption zum Aufbau der Seite und Inhalten Errichtung der Plattform Regelmäßige Pflege (Hinweise zu Veranstaltungen, relevante Presseartikel, Tipps zu Einsparpotenzialen, Beispiele aus der Praxis, Informationen über Fördermittel, Beratungszeiten usw.)</p>
Akteure	Kreisverwaltung, Klimaschutzmanager, Kommunen, Stadtwerke, Verbraucherzentrale
Zielgruppe	Breite Öffentlichkeit, Schulen, Vereine, freie Träger, Industrie, Gewerbe, Handwerk
Minderungs-potenzial	Indirekt; ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial

Kostenaspekte/ Finanzierung	Arbeitsaufwand verbunden mit der Errichtung und regelmäßigen Pflege; Arbeitsteilung zwischen der zuständigen EDV-Verwaltungsstelle und dem Klimaschutzmanager (1 PM/a)
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Unmittelbar; kontinuierliches Bestehen und Pflege
Erfolgsindikatoren	Existenz der Domain und deren regelmäßige Aktualisierung (quantitatives Kriterium z. B. Anzahl der neu eingestellten Artikel); ein Besucherzähler kann Auskunft über die Anzahl der Besucher geben
Wertschöpfung	Nicht direkt messbar; indirekt soll durch das Informationsangebot über lokale Angebote Nachfrage generiert werden
Priorität	Sehr hoch
Weiterführende Informationen	http://www.energieeffiziente-kommune.de/fileadmin/uploads_redaktion/PDF/Broschueren/Klimaschutzkom mune_%C3%96A_EE.pdf http://www.energieeffiziente-kommune.de/praxishilfen/oeffentlichkeitsarbeit/webanwendungen/

Maßnahmen-cluster	Öffentlichkeitsarbeit
Maßnahme	OA3 – Pressearbeit zum Thema „Energie und Klimaschutz“
Ziel	Steigerung des Informationsgrades über Energie- und Umweltpolitische Themen Informierung der Öffentlichkeit über Klimaschutzaktivitäten auf dem Gebiet des Landkreises
Kurze Beschreibung	Die Presse stellt für viele Menschen ein zentrales Informationsmedium dar. Teile der Bevölkerung können zudem nicht über das Internet erreicht werden. Die regionale Presse soll daher dazu animiert werden, regelmäßig über die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises und seiner Kommunen zu informieren. Zudem sollen Vertreter des Landkreises und der Kommunen bspw. durch Interviews oder Gastbeiträge über geplante Vorhaben informieren. Möglich ist auch die Einrichtung einer regelmäßigen Kolumne zum Thema Energieeffizienz, Klimaschutz. Hier können neben Informationen zu Veranstaltungen bspw. auch Spartipps vermittelt werden.
Arbeitsschritte	Kontaktaufnahme und Absprache mit der lokalen Presse Regelmäßige Informationsweitergabe zu relevanten Veranstaltungen Interviews mit Klimaschutzmanager oder relevanten Akteuren aus Wirtschaft und Öffentlichkeit
Akteure	Regionale Presse, Vertreter des Landkreises und seiner Kommunen, Klimaschutzmanager
Zielgruppe	Breite Öffentlichkeit
Minderungspotenzial	Indirekt; ohne konkret quantifizierbares Minderungspotenzial
Kostenaspekte/ Finanzierung	Keine Kosten
Beginn/Zeitraum der Durchführung	Unmittelbar; kontinuierliche Berichterstattung
Erfolgsindikatoren	Anzahl der veröffentlichten Beiträge; ggf. Anzahl der Leserrückmeldungen
Wertschöpfung	Nicht direkt messbar
Priorität	Sehr hoch
Weiterführende Informationen	http://kommunen.klimaschutz.de/fileadmin/difu_upload/pdf/Publikationen_eigene/20131031_SKKK_Brosch_Oeff_arbeit_RZ_end.pdf