

LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Entwurf - Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg (Wümme)



August 2013

Klimaschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme)

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland, Zuwendungsgeber:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund
eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Förderkennzeichen: 03KS3685

GEFÖRDERT DURCH:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Impressum

AUFTRAGGEBER



LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Landkreis Rotenburg (Wümme)

Stabsstelle Kreisentwicklung

Hopfengarten 2

27356 Rotenburg (Wümme)

AUFTRAGNEHMER



KEEA

Esmarchstraße 60

34121 Kassel

Tel.: 0561 25 77 0

www.keea.de

Bearbeiter

Armin Raatz

Matthias Wangelin

Janina Bodmann

Anja Witzel

Lennart Schmidt

EINE VORBEMERKUNG ZUM SPRACHGEBRAUCH

Die deutsche Sprache bietet keine sinnvollen Begriffe, die den weiblichen und männlichen Akteuren gleichermaßen gerecht werden. Der Text wird deshalb beim Verweis auf alle aktiven Menschen sehr lang und überdies schwer lesbar. Wenn in diesem Klimaschutzkonzept von Bürgern, Koordinatoren und Verwaltungsmitarbeitern die Rede ist, sind selbstverständlich auch die Bürgerinnen, Koordinatorinnen und Verwaltungsmitarbeiterinnen mit eingeschlossen. Alle weiblichen Personen werden für diesen redaktionellen Pragmatismus um Verständnis gebeten.

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG	5
2	EINLEITUNG	8
3	KLIMASCHUTZ UND KLIMAAANPASSUNG ALS HERAUSFORDERUNG DES 21. JAHRHUNDERTS	9
3.1	Klimawandel	9
3.2	Klimaschutz als Zukunftsaufgabe und Chance	13
3.2.1	Klimaschutzaktivitäten auf Bundesebene	14
3.2.2	Klimaschutz als regionale und kommunale Aufgabe	15
3.2.3	Klimaschutz in der Raumordnung und Regionalplanung	16
4	AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG DES LANDKREISES ROTENBURG (WÜMME)	17
4.1	Rahmen- und Strukturdaten des Landkreises Rotenburg (Wümme)	17
4.1.1	Statistische Kennzahlen, Geographische Lage und Flächennutzung	17
4.1.2	Demographie	19
4.1.3	Wirtschaftsstruktur	19
4.1.4	Siedlungsstruktur, Gebäudebestand	20
4.1.5	Verkehr und Mobilität	21
4.2	Klimaschutz beim Landkreis Rotenburg (Wümme): Beispielhafte Klimaschutzaktivitäten	23
4.3	Zielsetzung des Landkreises Rotenburg (Wümme)	27
4.4	Moorschutz und Klimaschutz	29
4.4.1	Bedeutung der Moore für den Klimaschutz: Auswirkungen von Entwässerung und Nutzung	29
4.4.2	Situation in Niedersachsen und im Landkreis Rotenburg (Wümme)	32
4.4.3	Schlussfolgerungen/Empfehlungen	36
5	ENERGIE-, CO₂-BILANZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN	39
5.1	Datenerhebung und Bilanzierungsmethodik	39
5.2	CO ₂ -Emissionsfaktoren und Klimabilanz verschiedener Energieträger	41
5.3	Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen im Landkreis Rotenburg (Wümme)	43
5.3.1	Energieverbrauch in 2011 im Bereich Wärme	46
5.3.2	Energieverbrauch in 2011 im Bereich Strom	51
5.3.3	Energieverbrauch in 2011 im Bereich Mobilität	53
5.4	Strom- und Wärmeerzeugung im Landkreis Rotenburg (Wümme) mittels erneuerbarer Energien	54
5.4.1	Details: Nutzung erneuerbarer Energien	57
6	POTENZIALANALYSE	65
6.1	Abgrenzung der Potenzialbegriffe	65
6.2	Methodisches Vorgehen bei der Potenzialanalyse	66

6.3	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	71
6.4	Potenziale nach Wärme, Strom und Mobilität	75
6.5	Potenziale nach Handlungsfeldern	79
6.5.1	Handlungsebene des Landkreises – Klimaschutz in der Landkreisverwaltung	80
6.5.2	Handlungsebene der Wirtschaft (Nichtwohngebäude)	81
6.5.3	Gebäude und Wohnen	83
6.5.4	Erneuerbare Energien und lokale Energieerzeugung	86
6.5.5	Mobilität	94
6.5.6	Sensibilisierung	97
7	SZENARIENBERECHNUNG	98
7.1	Annahmen und Ergebnisse der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier	98
7.2	Zusammenfassung der Inhalte im Bereich Wärme für die Szenarien	102
7.3	Zusammenfassung der Inhalte im Bereich Strom für die Szenarien	104
7.4	Zusammenfassung der Inhalte für erneuerbare Energien	105
7.5	Inhalte der Szenarien Trend, Aktivität, Pionier	105
7.5.1	Sanierung von Wohngebäuden	105
7.5.2	Sanierung von Nichtwohngebäuden	106
7.5.3	Austausch der Wärmeerzeuger	107
7.5.4	Nutzung von Wärmepumpen	108
7.5.5	Steigerung der Stromeffizienz im Wohngebäudebereich	109
7.5.6	Steigerung der Stromeffizienz im Nichtwohngebäudebereich	109
7.5.7	Ausbau Solarthermienutzung	109
7.5.8	Ausbau Photovoltaiknutzung	110
7.5.9	Nutzung von Biomasse (Effizienzsteigerungen)	111
7.5.10	Nutzung von Windenergie	112
7.5.11	Ausbau der Mikro-KWK-Nutzung, Nachbarschaftsheizungen	112
7.5.12	Verkehrsverlagerung und Verkehrsvermeidung sowie Effizienzsteigerungen im Verkehr	113
7.6	Anfallende Aufwendungen für Energie bei Umsetzung der Szenarien	117
8	REGIONALE WERTSCHÖPFUNG	120
8.1	Methodik der Wertschöpfungsrechnung	120
8.2	Zusammenfassung: Regionale Wertschöpfung durch Klimaschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme)	123
8.3	Regionale Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb erneuerbarer-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme)	124
8.4	Wertschöpfungseffekte durch Unternehmen im Bereich erneuerbare Energien	132
8.4.1	Beschäftigungseffekte durch erneuerbare Energien	133

8.5	Regionale Wertschöpfungseffekte durch energetische Sanierungsmaßnahmen im Landkreis Rotenburg (Wümme)	134
8.5.1	Beschäftigungseffekte durch energetische Sanierungsmaßnahmen	135
9	PROZESSVERLAUF UND AKTEURSBETEILIGUNG	136
9.1	Vorgehensweise	136
9.2	Akteursbeteiligung	138
9.3	Öffentliche Auftaktveranstaltung am 13.11.2012	139
9.4	Der Beirat	140
9.5	Workshops	143
9.6	Unternehmensumfrage	146
9.7	Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	146
10	DIE HANDLUNGSSTRATEGIE FÜR DEN LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)	152
10.1	Gesamtstrategie	153
10.2	Teilziele und Strategische Empfehlungen in den Handlungsfeldern	154
10.2.1	Handlungsfeld Energieeinsparung	154
10.2.2	Handlungsfeld Energieeffizienz	155
10.2.3	Handlungsebene Erneuerbare Energien	156
10.2.4	Information, Begleitung, Naturschutz	157
10.3	Der Maßnahmenkatalog	158
10.3.1	Systematik des Maßnahmenkatalogs	158
10.3.2	Die Maßnahmen	162
11	UMSETZUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTEES- DAS KLIMASCHUTZMANAGEMENT	193
11.1	Verankerung des Klimaschutzmanagements innerhalb der Verwaltung	193
11.2	Finanzierung des Klimaschutzmanagements	193
11.3	Aufgaben des Klimaschutzmanagements	194
11.4	Kostenplan für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen	195
11.5	Gestaltung der Umsetzungsphase: Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	195
11.5.1	Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit	195
11.5.2	Akteure und Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit	196
11.5.3	Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit	197
11.6	Controlling der Klimaschutzaktivitäten	198
11.7	Kostenplan der Umsetzungsphase	199
12	LITERATUR	201
13	DARSTELLUNGSVERZEICHNIS	206
14	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS UND GLOSSAR	212
15	CO₂-EMISSIONSFAKTOREN VERSCHIEDENER ENERGIETRÄGER	215

1 ZUSAMMENFASSUNG

Das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg (Wümme) ist ein wesentlicher Schritt zur Verankerung des Klimaschutzes in verschiedenen Themenbereichen und stellt den Versuch dar, Maßnahmen zur Energieeinsparung und CO₂-Reduktion auf der kreisweiten Ebene anzustoßen. Dabei stellt das Konzept den derzeitigen Erkenntnisstand dar, eine Weiterentwicklung des Klimaschutzprozesses ist von großer Bedeutung. Neben der Erfassung des aktuellen Energieverbrauchs und der daraus resultierenden CO₂-Emissionen wurden die theoretischen und wirtschaftlich umsetzbaren Potenziale analysiert, aus denen sich Szenarien zur zukünftigen Entwicklung und realistische Ziele für den weiteren Klimaschutzprozess ableiten lassen.

Der Energieverbrauch des Landkreises Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011 beträgt 4.891 GWh, woraus CO₂-Emissionen in Höhe von rund 1.428.000 t resultieren. Auch die Umwandlung der Moorflächen zur land- und forstwirtschaftlichen Nutzung führt zu CO₂-Emissionen im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme).

Die Potenzialanalyse für die Handlungsfelder Strom, Wärme und Mobilität weist erhebliche Effizienzpotenziale aus, ebenso sind die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien bedingt durch die ländliche Struktur sehr hoch. Vor allem im Bereich der Stromerzeugung bestehen große CO₂-Minderungspotenziale. Durch den hohen Anteil an regenerativen Energieträgern an der Stromerzeugung können die CO₂-Emissionen zum Teil sogar kompensiert werden.

Ziel für den Landkreis Rotenburg (Wümme) ist die Reduktion des gesamten Energieverbrauchs um 10 %, die Reduktion der CO₂-Emissionen um 20 % sowie die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch (entsprechend Strom, Wärme und Mobilität) auf rund 30 %. Die vollständige Versorgung auf der Grundlage des energetischen Potenzials des Gebiets des Landkreises Rotenburg (Wümme) ist jedoch nicht erreichbar. Dies lässt sich vor allem auf den Energiebedarf für die Wärmebereitstellung und Mobilität zurückführen, der nicht vollständig durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann. Der Stromverbrauch hingegen kann nicht nur komplett durch die erneuerbaren Energieträger gedeckt werden, vielmehr kann ein Überschuss in urbane Gebiete abgeführt werden.

Klimaschutz stellt auch die Chance dar, einen nachhaltigen Entwicklungsprozess anzustoßen, der zur regionalen Daseinsvorsorge und Steigerung der regionalen Wertschöpfung beiträgt. Daher wird eine Handlungsstrategie mit verschiedenen Maßnahmen vorgeschlagen, die zur Erreichung der gesteckten Teilziele beitragen soll und das Vorgehen in den nächsten Jahren strukturiert. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die entwickelten Teilziele und Maßnahmenvorschläge. Im Zuge der weiter fortschreitenden Umweltgesetzgebung sowie neuer technischer bzw. technologischer Möglichkeiten, Fortschritte und wissenschaftlicher Erkenntnisse sind die Inhalte und Maßnahmenvorschläge des Klimaschutzkonzeptes notwendiger- bzw. sinnvollerweise fortzuschreiben und weiterzuentwickeln.

Tabelle 1: Der Maßnahmenkatalog im Überblick.

		CO ₂ -Bedeutung	Regional-wirtschaftl. Effekte	Priorität
Energieeinsparung				
Teilziel 1:	Energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes			
Teilziel 2:	Reduktion des Wärmeverbrauchs von Unternehmen (Nichtwohngebäude)			
Teilziel 3:	Energetische Optimierung landkreiseigener Liegenschaften			
Teilziel 4:	Vermeidung und Verlagerung von Verkehr			
Maßnahme M1:	Förderprogramme auflegen	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
Maßnahme M2:	Dorf-/Ortsteilkonzept: Beispielhafte energetische Verbesserung	hoch	sehr hoch	hoch
Maßnahme M3:	Stromspar-Check für einkommensschwache Haushalte	mittel	mittel	mittel
Maßnahme M4:	Förderung des Radverkehrs	hoch	gering	mittel
Energieeffizienz				
Teilziel 5:	Erhöhung der Stromeffizienz im Wohngebäudebereich			
Teilziel 6:	Förderung des Einsatzes innovativer Technologien zur Erhöhung der Stromeffizienz in Unternehmen			
Teilziel 7:	Steigerung der Effizienz der Strom- und Wärmeerzeuger			
Teilziel 8:	Steigerung der Stromeffizienz im öffentlichen Gebäudebestand			
Teilziel 9:	Förderung des Einsatzes alternativer Antriebstechniken in der Mobilität			
Maßnahme M5:	Gemeinschaftliche Versorgung von Gebäudegruppen (Wohn- und Nichtwohngebäude) über KWK-Anlagen	sehr hoch	hoch	hoch
Maßnahme M6:	Prüfung der Möglichkeiten zur Nutzung der Abwärme von Unternehmen für Nahwärmelösungen (Gebäudeheizung)	hoch	hoch	hoch
Maßnahme M7:	Wärmekataster	mittel	mittel	mittel
Maßnahme M8:	Alternative Antriebstechniken in der Mobilität fördern, Ausbau des Erdgastankstellennetzes	mittel	mittel	hoch
Erneuerbare Energien				
Teilziel 10:	Nutzung erneuerbarer Energien im Rahmen der vor Ort vorhandenen Möglichkeiten unter größtmöglicher Energieeffizienz			
Maßnahme M9:	Projekt Lastmanagement (Regionaler Marktplatz für Energie)	hoch	hoch	hoch
Maßnahme M10:	Bürgerbeteiligung/Regionale Energiegenossenschaften	hoch	sehr hoch	sehr hoch
Maßnahme M11:	Regionales Kapital für Erneuerbare-Energien-Anlagen / Klimaschutzfonds	hoch	sehr hoch	hoch
Maßnahme M12:	Effizienzsteigerungen bestehender Biogasanlagen	sehr hoch	sehr hoch	hoch

Maßnahme M13:	PV-Atlas und Dachflächenbörse	mittel	mittel	mittel
Maßnahme M14:	Prüfung von Klein-Windkraft-Anlagen zur Eigenstromnutzung von Unternehmen	mittel	mittel	mittel
Maßnahme M15:	Prüfung der Installation von PV-Freiflächenanlagen auf dem Gelände der Deponie Helvesiek	hoch	mittel	hoch
Information, Begleitung, Naturschutz				
Teilziel 11:	Beitrag zum Klimaschutz durch Natur- und Landschaftsschutz			
Teilziel 12:	Stärkung des Handwerks und Förderung der regionalen Wertschöpfung			
Maßnahme M16:	Moorschutz ist Klimaschutz	hoch	mittel	hoch
Maßnahme M17:	Bündelung der Energieberatungsangebote für Unternehmen	mittel	mittel	hoch
Maßnahme M18:	Thermographie-Spaziergang	mittel	mittel	hoch-mittel
Maßnahme M19:	Kreisweite Gebäudetypologie	mittel	mittel	hoch
Maßnahme M20:	Klimaschutzatlas	mittel	mittel	mittel
Maßnahme M21:	Aufbau einer Informationsplattform	mittel	mittel	mittel
Maßnahme M22:	Informationen zur Förderung von klimafreundlichem Verhalten am Arbeitsplatz	mittel	mittel	mittel

2 EINLEITUNG

Klimaschutz und eine nachhaltige Energieversorgung gewinnen im Hinblick auf aktuelle und zukünftige globale Entwicklungen mehr und mehr an Bedeutung. Klimaschutz meint jedoch nicht nur die Reduktion der CO₂-Emissionen durch die Umstellung der Energieversorgung. Vielmehr umfasst der Themenkomplex verschiedene Bereiche, die konkrete Investitionen in die Zukunft des Landkreises Rotenburg (Wümme) bedeuten. Mit dem vorliegenden Konzept wird daher ein integrierter Ansatz verfolgt, der verschiedene Aspekte aus den Bereichen Ökologie, Ökonomie und Soziales gleichermaßen aufgreift. Das integrierte Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg (Wümme) soll daher zu einer Reflexion über tägliche Verhaltensweisen und Konsumgewohnheiten anregen und den Handlungsrahmen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung aufzeigen. Neben der Reduzierung der CO₂-Emissionen durch die Steigerung der Energieeffizienz sowie der verstärkten Nutzung regenerativer Energieträger wird ein entscheidender Beitrag zur Zukunftssicherung, Daseinsvorsorge und regionalen Wertschöpfung im Landkreis Rotenburg (Wümme) geleistet.

Das integrierte Klimaschutzkonzept ist eingebunden in Anstrengungen zum Klimaschutz auf verschiedenen räumlichen Ebenen und geht direkt auf die nationale Klimaschutzinitiative mit den Beschlüssen zum Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm (IKEP) der Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland zurück. Dieses fördert die Erstellung von integrierten Klimaschutzkonzepten zur Erfassung von vor Ort vorhandenen Potenzialen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Energieerzeugung durch erneuerbare Energien, um CO₂-Minderungsziele erreichen zu können.

Das Konzept ist ein Instrument, den Klimaschutz auf Ebene des Landkreises zu verankern. Gemäß der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (aktuell: BMU 2011: 1 ff.) sind die folgenden Bausteine Bestandteil des vorliegenden Klimaschutzkonzepts:

Der Hintergrund von Klimawandel und Klimaschutz als Grundlage für das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept wird in Kapitel 3 beschrieben. Vorhandene Strukturen und Aktivitäten bilden die Basis für weitere Aktivitäten zum Klimaschutz, weshalb die Ausgangssituation des Landkreises Rotenburg (Wümme) im Kapitel 4 betrachtet wird. In der Ist-Analyse wird der aktuelle Energieverbrauch, die zu dessen Deckung aufgewendeten Energieträger sowie daraus resultierende CO₂-Emissionen im Landkreis Rotenburg (Wümme) in den betrachteten Handlungsfeldern erfasst. Daraus resultiert die fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz für das Gebiet des Landkreises (Kapitel 5). Darauf aufbauend werden im Kapitel 6 die technisch und wirtschaftlich realisierbaren Potenziale zur Minderung der CO₂-Emissionen in den relevanten Bereichen (kommunale Liegenschaften, private Haushalte, Wirtschaft und Unternehmen (Industrie/Gewerbe/ Handel/Dienstleistung) und Verkehr) sowie in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien erfasst. Diese bilden die Grundlage für die in Kapitel 7 dargestellten Szenarien „Trend“, „Aktivität“ und „Pionier“, welche den zukünftigen Entwicklungskorridor des Landkreises Rotenburg (Wümme) im Klimaschutz beschreiben. Klimaschutzmaßnahmen leisten einen wesentlichen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung, was in Kapitel 8 dargestellt wird. Da der Klimaschutzprozess eine umfassende fachliche Begleitung notwendig macht, wird die Einrichtung des Klimaschutzmanagements als Koordinator empfohlen und die Umsetzung des Konzepts skizziert (Kapitel 11). Die technischen

Möglichkeiten und Potenziale ebenso wie die flankierenden Maßnahmen sollen durch das Klimaschutzmanagement umgesetzt werden. Daher wird in Kapitel 10 als ein Kernstück des Konzepts die Handlungsstrategie des Landkreises Rotenburg (Wümme) entwickelt. Diese stellt mittels konkreter Handlungsempfehlungen den Weg zur Erreichung der Klimaschutzziele dar. Die konkreten Maßnahmen, durch die die Handlungsstrategie umgesetzt werden soll, sind im Kapitel 10.3 detailliert dargestellt. Um die Umsetzungswahrscheinlichkeit zu erhöhen und um auf die Gegebenheiten im Landkreis Rotenburg (Wümme) abgestimmte Maßnahmen zu entwickeln, wurden relevante Akteure in die Konzepterstellung einbezogen (Kapitel 9). Durch die Einführung eines Controlling-Instruments wird die Zielerreichung kontrolliert und das Vorgehen gegebenenfalls korrigiert (Kapitel 11.6).

Das Konzept wurde in einem knapp einjährigen Prozess in Abstimmung mit allen beteiligten Akteuren erarbeitet. Die Analyse des Ist-Zustands sowie der Potenziale erfolgte auf Basis von Daten, die von verschiedenen lokalen Akteuren zur Verfügung gestellt wurden. Details, die die Methodik betreffen, sind im Vorfeld der jeweiligen Kapitel erläutert.

Mit den Analysen und Handlungsvorschlägen soll das Konzept eine Initialzündung im Bereich Klimaschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme) sein. Es ist eine Momentaufnahme und stellt die Situation vor Ort zum Zeitpunkt der Konzepterstellung dar. Daher ist intendiert, dass die vorgeschlagenen Projektideen ergänzt und weiterentwickelt werden. Somit ist das Klimaschutzkonzept der Auftakt für den weiteren Klimaschutzprozess, der durch verschiedene Teilkonzepte und Fördermaßnahmen weitergeführt werden kann. Nur so kann es gelingen, den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe beim planerischen, geschäftlichen und privaten Handeln auf möglichst allen gesellschaftlichen Ebenen zu etablieren. Klimaschutz bietet eine erhebliche Chance für ländliche Gebiete wie den Landkreis Rotenburg (Wümme), durch Energielieferungen an urbane Gebiete regionale Wertschöpfung zu erhöhen. Ländlichen Räumen kommt somit eine andere Rolle in der Energiewende zu als den Städten.

3 KLIMASCHUTZ UND KLIMAAANPASSUNG ALS HERAUSFORDERUNG DES 21. JAHRHUNDERTS

Klimawandel und Klimaschutz sind populäre Themen, die aus den Medien nicht mehr wegzudenken sind. Was allerdings der abstrakte Begriff Klimaschutz konkret bedeutet, wieso Klimaschutz notwendig ist und warum er für den einzelnen Bürger des Landkreises Rotenburg (Wümme) positive Auswirkungen hat, wird oftmals nicht deutlich. Daher sollen im folgenden Kapitel zum einen aktuelle Entwicklungen des globalen Klimas dargestellt werden. Zum anderen wird jedoch auch die Frage betrachtet, was Klimaschutz umfasst und welche konkrete Bedeutung er für den Landkreis und seine Bürgerinnen und Bürger hat.

3.1 KLIMAWANDEL

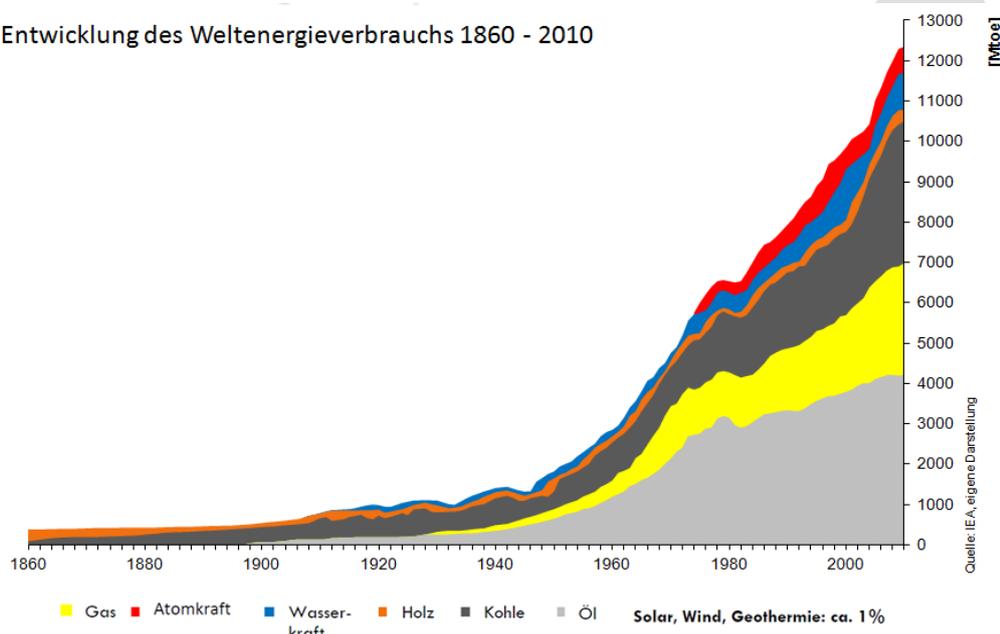
Der Klimawandel bzw. die globale Erwärmung bezeichnet im Kern den in den vergangenen Jahrzehnten beobachteten Anstieg der Durchschnittstemperatur der erdnahen Atmosphäre und der Meere. Seit Beginn der Industrialisierung (ca. 1750) hat sich die durchschnittliche Lufttemperatur in Bodennähe um 0,7°C

erhöht, die Jahre von 2000 bis 2009 waren das wärmste je gemessene Jahrzehnt und markieren den vorläufigen Höhepunkt eines konstanten Temperaturanstiegs (IPCC 2007).

Die Ursachen für die globale Erwärmung sind zum größten Teil auf menschliche Aktivitäten mit steigendem Energieverbrauch (u. a. bei der Industrialisierung, siehe folgende Abbildung) und veränderte Bedürfnisse zurückzuführen. Die Treibhausgaskonzentrationen verzeichnen weltweit eine deutliche Steigerung. Die auf menschliche Aktivitäten zurückzuführenden Emissionen des klimarelevanten Treibhausgases CO₂ sind sogar um 80 % angestiegen (siehe Abbildung 2). Dies führt zu einer Veränderung der Zusammensetzung der Erdatmosphäre, was sich letztlich durch veränderte

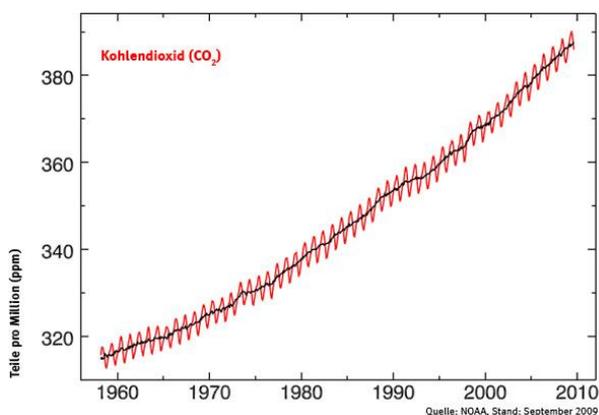
Abbildung 1: Entwicklung des globalen Energiebedarfs (1860- 2010) [Mtoe] (Quelle: IEA, MUT Energiesysteme).

Entwicklung des Weltenergieverbrauchs 1860 - 2010



Strahlungseigenschaften („Treibhauseffekt“) auf das globale Klima auswirkt. Bei einem weiteren kontinuierlichen Anstieg der CO₂-Konzentration der Atmosphäre wird die Erhöhung der durchschnittlichen Temperatur bis zum Jahr 2100 um 2 bis 4,5°C bezogen auf vorindustrielles Niveau prognostiziert.

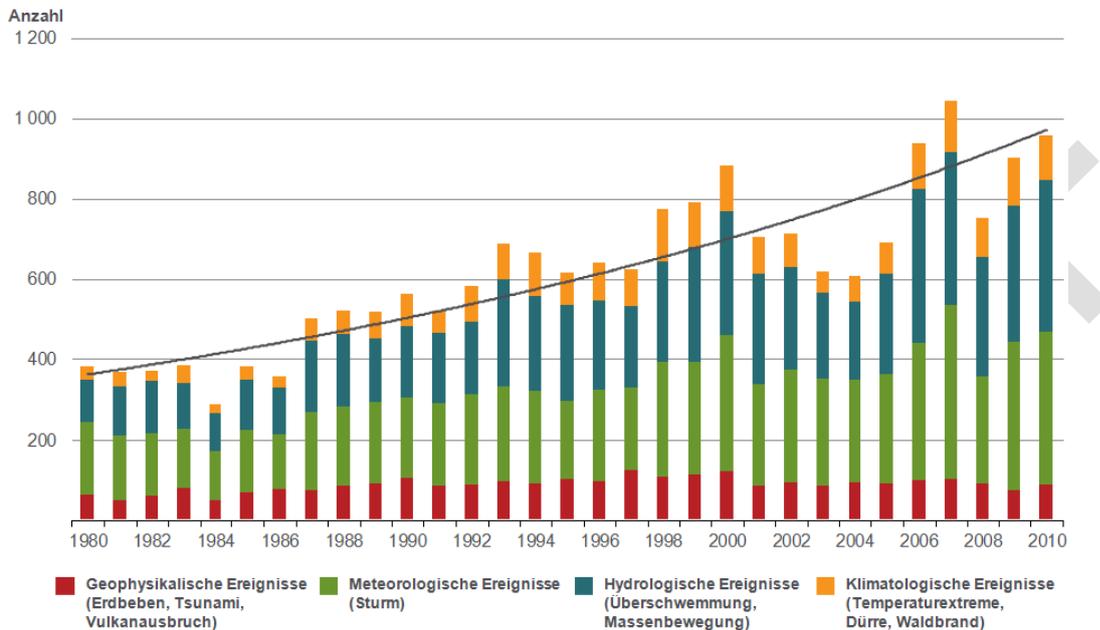
Abbildung 2: Entwicklung der globalen CO₂-Emissionen von 1960- 2010 [ppm] (Quelle: NOAA).



Folgen der regional sehr unterschiedlichen Erwärmung sind unter anderem eine zunehmende Gletscherschmelze, der steigende Meeresspiegel sowie eine deutliche Zunahme extremer Wetterereignisse und Naturkatastrophen wie Starkregenereignisse und Stürme, wie die folgende Abbildung zeigt. Es ergeben sich komplexe Wechselwirkungen und vielfältige Auswirkungen auf die Atmos-, Hydro- und Biosphäre und die marinen sowie terrestrischen Ökosysteme ebenso wie auf die menschliche Sicherheit, Gesundheit,

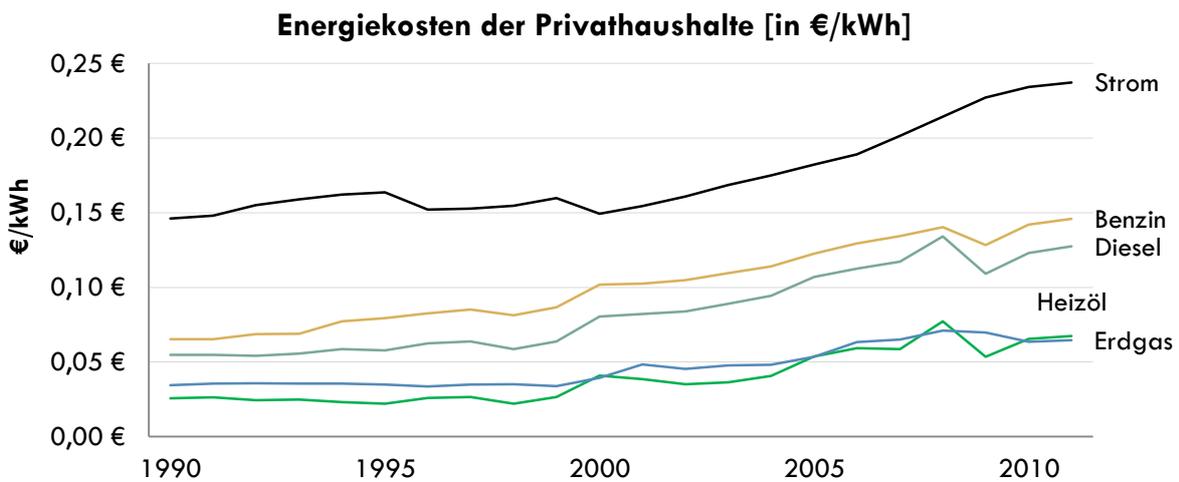
Nahrungsversorgung und Wirtschaft. Daher bedeutet Klimaschutz auch immer Zukunftssicherung und Daseinsvorsorge vor Ort.

Abbildung 3: Naturkatastrophen weltweit (1980-2010), Anzahl der Ereignisse mit Trend (Quelle: Munich Re 2011).



Aufgrund der zunehmenden Verknappung der natürlichen Ressourcen steigen die Preise für konventionelle Energieträger stetig an. Die Preisentwicklung für die Energieträger Erdgas, Heizöl und Strom für Privathaushalte stellte sich in den vergangenen Jahren folgendermaßen dar:

Abbildung 4: Entwicklung Erdgaspreis 2005 – 2011.



Im betrachteten Zeitraum (2005 – 2011) betragen die jährlichen Preissteigerungen bezogen auf den Vorjahreswert bis zu 13,8 %.

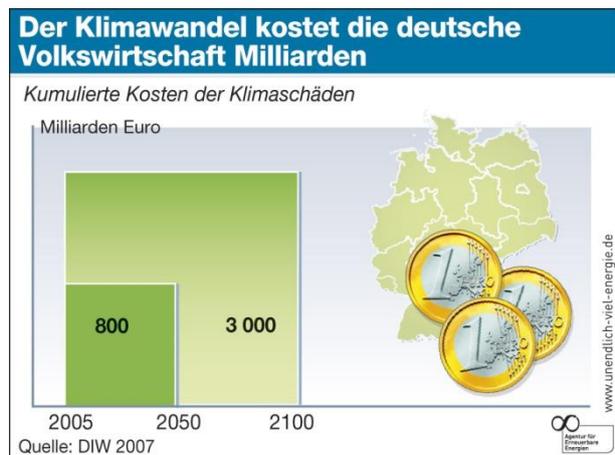
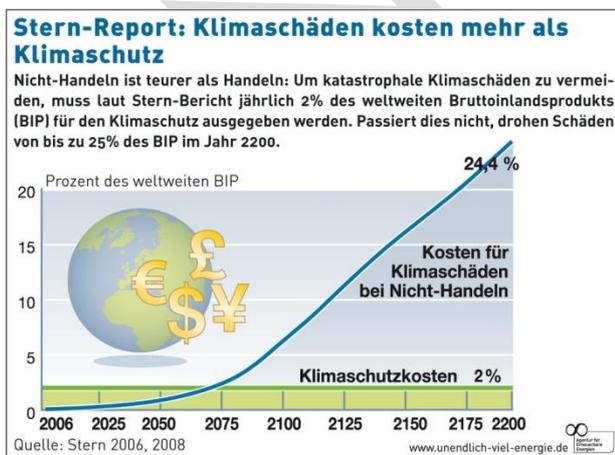
Tabelle 2: Jährliche Preissteigerungen bezogen auf den Vorjahreswert.

Energieträger	Durchschnittliche jährliche Preissteigerung
Heizöl	13,2 %
Erdgas	13,8 %
Strom	4,66 %
Fernwärme	4,18 %
Zum Vergleich	
Lebenshaltungsindex	1,46 %

Diese Entwicklungen verdeutlichen, wie wichtig es in Zukunft sein wird, alternative Technologien und regenerative Energieträger zu nutzen, um die Energieversorgung wirtschaftlich tragbar zu gestalten.

Die Kosten, die direkt aus dem Klimawandel oder auch dem Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel entstehen, sind wissenschaftlich bisher nur schwer fassbar. Es herrscht jedoch eine einhellige Auffassung darüber, dass aus finanzieller Sicht eine Anpassung an den Klimawandel sinnvoll ist, um materielle Schäden zu vermeiden bzw. zu verringern. Um dies zu erreichen, sind finanzielle Mittel für die Anpassungsmaßnahmen notwendig. Diese Kosten würden sich global betrachtet bis zum Jahre 2200 auf 2 % des weltweiten BIP belaufen. Würden hingegen keine Maßnahmen zum Klimaschutz und der Klimaanpassung getroffen werden, würden sich die Kosten für Schäden durch den Klimawandel bis zum Jahre 2200 auf bis zu 24,4 % belaufen, wie die folgende Abbildung darstellt (vgl. Hanisch 2010: 25; OECD 2008; Mahammadzadeh, Biebeler 2009: 5).

Abbildung 5: Volkswirtschaftliche Kosten durch den Klimawandel und für den Klimaschutz (Quelle: Agentur für erneuerbare Energien).



Klimaschutz bedeutet also auch Standortsicherung und Wirtschaftsförderung.

Expertengremien betonen, dass nur durch grundlegendes globales Umsteuern und sofortiges Handeln die schlimmsten Folgewirkungen vermieden bzw. verringert werden können. Eine deutliche Minderung der Emission klimawirksamer Treibhausgase bis zum Jahr 2050 in einer Dimension von 80 bis 95 % zur Verlangsamung des Temperaturanstiegs wird als notwendig angesehen (vgl. IPCC 2007; WBGU 2007; WBGU 2011). Um dieses zu erreichen wurde das sogenannte 2-Grad-Ziel als Ziel der internationalen Klimapolitik entwickelt. Die globale Erwärmung soll auf maximal 2°C gegenüber vorindustriellem Niveau begrenzt werden, um Risiken und Folgen des Klimawandels zu vermeiden bzw. möglichst gering zu halten. Dies erfordert Maßnahmen und Aktivitäten auf verschiedenen Ebenen.

3.2 KLIMASCHUTZ ALS ZUKUNFTSAUFGABE UND CHANCE

Klimaschutz geht über die technischen Aspekte der Umstellung der Energieversorgung und Reduktion der CO₂-Emissionen hinaus. Vielmehr bedeutet Klimaschutz Zukunftssicherung und Daseinsvorsorge im Landkreis Rotenburg (Wümme) auf verschiedenen Ebenen. Der integrierte Ansatz des Klimaschutzkonzepts stellt eine Erweiterung bisheriger eher sektoraler Herangehensweisen dar. Die sektoralen technischen Maßnahmen zum Klimaschutz allein sind oft nur begrenzt wirksam oder können sich sogar gegenseitig neutralisieren. Nur in integrierten und raumbezogenen Gesamtkonzepten kann der Klimaschutz mit wirtschaftlichen, sozialen, ökologischen und weiteren Zielen verknüpft werden und so als Chance für die Entwicklung des Landkreises Rotenburg (Wümme) genutzt werden. Klimaschutz kann also eher als Überbegriff aufgefasst werden, der verschiedene Bereiche umfasst bzw. mit diesen verbunden ist. Beispielsweise kann Klimaschutz ein Antrieb für die Verbesserung der Lebens- und Umweltqualität vor Ort sein, ebenso wie ein Impuls für die Förderung von Innovationen und Zukunftstechnologien, was wiederum positive Effekte auf die lokale Wirtschaft und regionale Wertschöpfung hat. So wird zur Standortsicherung beigetragen, was eine Chance für die Profilierung des Landkreises im regionalen und nationalen Wettbewerb bedeutet. Klimaschutz und die damit verbundene Energiewende stellen damit also nicht nur einen Kostenfaktor dar, sondern können positive Wechselwirkungen anstoßen, die auch den einzelnen Bürger bzw. die einzelne Bürgerin betreffen. Klimaschutz ist daher vor allem auch ein gesellschaftlicher Prozess, der nur dann Erfolg hat, wenn es gelingt, ihn über die Politik und Verwaltung hinaus bei privaten Marktakteuren sowie Bürgerinnen und Bürgern direkt als langfristig angelegten Sensibilisierungs- und Veränderungsprozess zu etablieren.

3.2.1 KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN AUF BUNDESEBENE

Klimaschutz ist ein globaler Prozess, in dem auch die Bundesrepublik Deutschland Verantwortung übernimmt. Die nationale Klimaschutzpolitik unterstützt das 2-Grad-Ziel und steht dabei im Kontext des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung mit einer Kombination von Maßnahmen auf verschiedenen (räumlichen sowie Akteurs-)Ebenen.

Aufbauend auf weitreichenden Aktivitäten im Bereich Klimaschutz hat sich die Bundesregierung im Rahmen des EU-Klimapaktes bereits 1998 verpflichtet, bis 2012 insgesamt 21 % weniger klimaschädliche Gase zu produzieren bzw. emittieren (bezogen auf 1990). Dieses Ziel wurde im Jahre 2008 mit einer Verringerung des Treibhausgas-Ausstoßes um 22,2 % vorläufig erreicht.

Im Jahr 2000 verabschiedete der Bundestag das Nationale Klimaschutzprogramm, in dem ein Minderungsziel von 25 % (bis 2005) festgeschrieben wurde. Darüber hinaus wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative 2007 mit den Beschlüssen zum Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP) ein richtungweisendes Maßnahmenbündel bezüglich des Klimaschutzes und des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz auf nationaler Ebene (Merseburger-Beschlüsse vom 23.08.2007) formuliert (vgl. IEKP 2007, UBA 2009, DIFU 2011, BMWI, MBV NRW 2009).

Das Ende September 2010 beschlossene Energiekonzept für die Bundesrepublik Deutschland bildet die Grundlage für die Entwicklung und Umsetzung einer bis 2050 reichenden langfristigen Gesamtstrategie. Die ehrgeizigen Klimaschutzziele des Energiekonzepts zeigen die Notwendigkeit zur Reduzierung der CO₂-Emissionen.

Bis zum Jahr 2020 soll die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes um 40 % (Basis 1990) erreicht werden, darüber hinaus wird die weitergehende kontinuierliche Reduzierung der klimaschädlichen Treibhausgase um 55 % bis 2030, um 70 % bis 2040 sowie um 80 – 90 % bis zum Jahr 2050 angestrebt.

Im Mai 2011 wurde der Ausstieg aus der Kernenergie durch die Bundesregierung beschlossen. Verschiedene gesetzliche Neuregelungen wie die Stärkung erneuerbarer Energien und die Steigerung der Energieeffizienz sollen die Energiewende bis 2050 ermöglichen (vgl. AtG, § 7).

Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll bis 2020 18 % betragen. Danach strebt die Bundesregierung eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 30 % bis 2030 über 45 % bis 2040 auf 60 % bis 2050 an.

Der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch soll bis 2020 35 % betragen. Danach strebt die Bundesregierung die Entwicklung des Anteils der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von 50 % bis 2030, 65 % bis 2040 sowie 80 % bis 2050 an.

Ein Schwerpunkt liegt aufgrund großer Potenziale bei der Sanierung des Gebäudebestands. Dieser verursacht in Deutschland 20 % der CO₂-Emissionen und benötigt 40 % der Endenergie für Raumwärme, Warmwasser und Beleuchtung. Daher soll die Sanierungsrate für Gebäude von derzeit jährlich weniger als 1 % auf 2 % des gesamten Gebäudebestands verdoppelt werden.

Im Verkehrsbereich soll der Endenergieverbrauch bis 2020 um rund 10 % und bis 2050 reduziert werden.

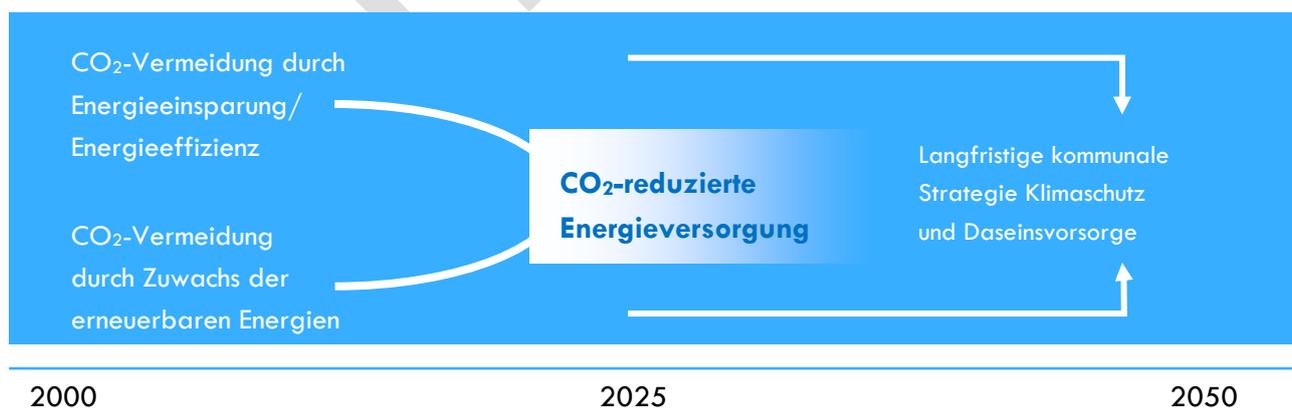
3.2.2 KLIMASCHUTZ ALS REGIONALE UND KOMMUNALE AUFGABE

Ohne das Engagement von Regionen, Landkreisen, Städten und Gemeinden können gesetzte Klimaschutzziele nicht erreicht werden. Im Rahmen der Klimaschutzinitiative der Bundesrepublik Deutschland sollen daher besonders vorhandene Potenziale zur Emissionsminderung auf kommunaler Ebene durch innovative Projekte und durch Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien erschlossen werden.

Durch die aus der Thematik des Klimawandels resultierenden Handlungserfordernisse steht die aktuelle Regional-, Stadt- und Gemeindeentwicklungspolitik vor erheblichen Herausforderungen. Mehr denn je erscheint das Handlungsprinzip „global denken, lokal handeln“ hier als richtige Antwort. Im Bereich des Klimaschutzes wurde dieses Prinzip bereits auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung von Rio de Janeiro 1992 verkündet und hat seitdem zur Gründung verschiedenster kommunaler Klimaschutzinitiativen geführt. Ein Beispiel ist die globale sowie die lokale Agenda 21 als Handlungsprogramm zur nachhaltigen Entwicklung von Städten und Kommunen. Einen maßgeblichen Beitrag zur Förderung der Klimaschutzaktivitäten leisten integrierte Klimaschutzkonzepte, welche Potenziale und Handlungsmöglichkeiten vor Ort aufgreifen und die Umsetzung von konkreten Projekten befördern.

Seit 2008 unterstützt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) die Erstellung und Umsetzung von integrierten Klimaschutzkonzepten. Ziel der Förderung ist die Senkung des Energieverbrauchs, die Steigerung der Energieeffizienz sowie eine verstärkte Nutzung regenerativer Energieträger bei gleichzeitiger Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft unter direktem Einbezug lokaler Akteure. Damit stehen sowohl Maßnahmen zur Energieeffizienz und Einsparung als auch zum Ausbau der erneuerbaren Energien in einer Doppelstrategie zur CO₂-Vermeidung im Fokus. Weitere positive Effekte für Regionen, Landkreise, Städte und Gemeinden ergeben sich aus der Möglichkeit, einen größeren Einfluss auf Fragen der Versorgungssicherheit nehmen zu können.

Abbildung 6: Prinzipieller Ansatz von Klimaschutzkonzepten.



Im Zusammenhang mit der Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes werden alle relevanten regionalen und lokalen Akteure sowie Entscheidungsträger zu einem aktiven Mitwirken eingeladen. Die Implementierung eines nachhaltigen Prozesses hin zur Energie- und Klimateffizienz ist langfristig nur dann

erfolgreich, wenn es gelingt, die Akteure vor Ort zu motivieren und nachhaltige Bewusstseins- und Verhaltensänderungen zu fördern.

Gemäß der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (aktuell: BMU 2012: 1ff.) werden sowohl die Erstellung von integrierten Klimaschutzkonzepten als auch deren Umsetzung gefördert. Darüber hinaus ist es möglich, den Klimaschutz-Prozess durch verschiedene Teilkonzepte weiterzuführen. Beispielsweise sind die Teilkonzepte „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“, „Anpassung an den Klimawandel“, „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“, „Klimafreundliche Mobilität in Kommunen“, „Klimafreundliche Abwasserbehandlung“, „Energieeffizienz und Energieeinsparung in der Trinkwasserversorgung“, „Klimafreundliche Abwasserentsorgung“, „Erschließung der verfügbaren Erneuerbare-Energien-Potenziale in Kommunen“, „Green-IT-Konzepte“ sowie „Innovative Klimaschutzkonzepte“ im Rahmen der Klimaschutzinitiative förderfähig. Ein Schwerpunkt der Förderung liegt beispielsweise auch auf der Umstellung der Innen- und Hallenbeleuchtung auf energiesparende LED-Technik. Auch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) hat Förderprogramme für Kommunen mit Bezug zum Klimaschutz aufgelegt, beispielsweise das Programm 201: „Energetische Stadtsanierung – Energieeffiziente Quartiersversorgung“ oder das Programm 218: „Energieeffizient Sanieren: Kommunen“. Durch das integrierte Klimaschutzkonzept sollte also ein langfristiger Prozess angestoßen werden, um eine zielgerichtete Entwicklung in den Kommunen zu fördern und Synergieeffekte größtmöglich zu nutzen.

3.2.3 KLIMASCHUTZ IN DER RAUMORDNUNG UND REGIONALPLANUNG

Die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung machen die Einbeziehung aller Lebensbereiche in die Reduktionsstrategie notwendig. Durch eine Regionalplanung, die noch intensiver als bisher die Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf die Belange des Klimaschutzes berücksichtigt, können langfristige und nachhaltige Weichenstellungen für eine klimafreundliche regionale Struktur erfolgen und erste Schritte umgesetzt werden, die dem Klimaschutz dienen. Schon vor der eigentlichen Planung sollten in einem komplexen Abstimmungsprozess die unterschiedlichen Themenfelder wie z.B. Arbeiten, Wohnen, soziale Infrastruktur, Ver- und Entsorgung sowie Verkehr berücksichtigt und die Belange des Klimaschutzes in die Handlungsstrategien einbezogen werden.

Gutes Beispiel für eine Raumordnung, die klimarelevante Belange berücksichtigt, ist die Neuaufstellung des Regionalen Raumordnungsprogramms (RROP) 2005 für den Landkreis Rotenburg (Wümme). Das Regionale Raumordnungsprogramm ist inhaltlich zwischen dem Raumordnungsprogramm des Landes Niedersachsen und den Bauleitplänen der Gemeinden einzuordnen. Es enthält alle raumrelevanten Planungen und Maßnahmen, die für das Kreisgebiet relevant sind. U.a. legt es Vorranggebiete für die Windenergienutzung, Siedlungsschwerpunkte, Flächen für den Bodenabbau sowie Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für die Natur und Landschaft fest.

Bei der Neuaufstellung des RROP werden veränderte Rahmenbedingungen wie der demographische Wandel, der Klimawandel oder die Energiewende berücksichtigt, um sie den aktuellen Erfordernissen anzupassen. Besonders im Fokus stehen die Sachbereiche:

- Auswirkungen des demographischen Wandels auf die räumliche Entwicklung des Planungsraumes
- Schutz, Pflege und Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen und der Kulturlandschaften auf der Grundlage des in Fortschreibung befindlichen Landschaftsrahmenplans
- Entwicklung der Landwirtschaft (Überprüfung der Vorbehaltsgebiete Landwirtschaft)
- Festlegung von Überschwemmungsgebieten als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete Hochwasserschutz
- Entwicklung der Torfabbaugebiete im Planungsraum
- Festlegung von Vorranggebieten Windenergienutzung mit Ausschlusswirkung

Alle genannten Sachbereiche und Handlungsfelder sind für eine nachhaltige und klimagerechte Entwicklung des Landkreises von großer Bedeutung.

4 AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG DES LANDKREISES ROTENBURG (WÜMME)

Im Folgenden werden die Ausgangssituation sowie die Zielsetzung des Landkreises Rotenburg (Wümme) als Basis für den weiteren Klimaschutzprozess dargestellt.

4.1 RAHMEN- UND STRUKTURDATEN DES LANDKREISES ROTENBURG (WÜMME)

Die Bestandsanalyse gibt einen Überblick über den Landkreis Rotenburg (Wümme).

4.1.1 STATISTISCHE KENNZAHLEN, GEOGRAPHISCHE LAGE UND FLÄCHENNUTZUNG

Der Landkreis Rotenburg (Wümme) ist ländlich geprägt und liegt am Südwestrand der Metropolregion Hamburg im Zentrum des Elbe-Weser-Dreiecks.

Abbildung 7: Der Landkreis Rotenburg (Wümme) im Norden Niedersachsens.



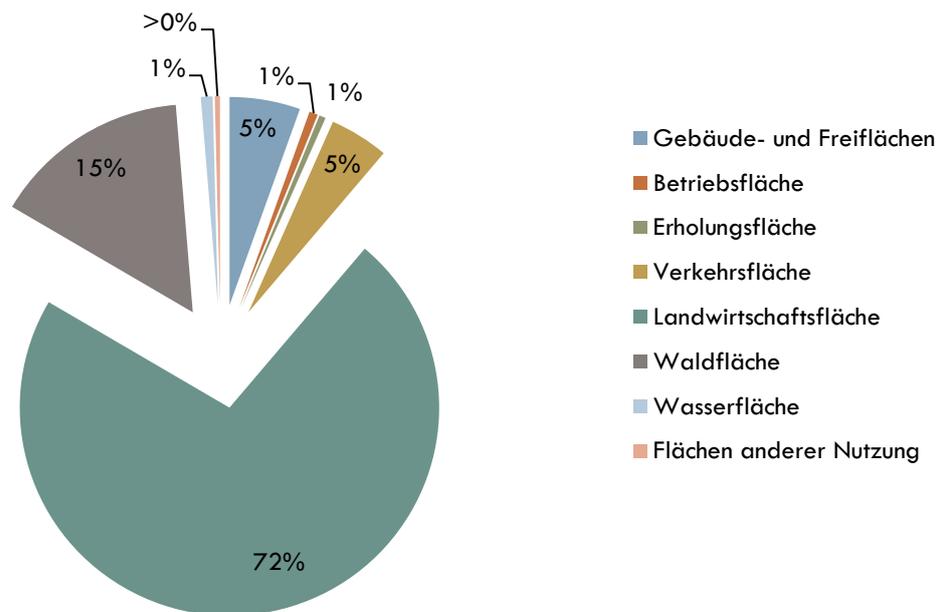
Tabelle 3: Statistische Kennzahlen des Landkreises Rotenburg (Wümme).

	Kennzahlen
Fläche	2.070,12 km ²
Einwohner (Stand 31.12.2011)	162.963
Bevölkerungsdichte	79 Einwohner je km ²
Kreisgliederung	52 Gemeinden

Der nach seiner Flächenausdehnung viertgrößte Landkreis Niedersachsens liegt in der Stader Geest und kann in verschiedene naturräumliche Bereiche gegliedert werden. Der Landkreis ist der Metropolregion Hamburg beigetreten, weite Teil des Kreisgebiets können zudem den Einzugsbereichen Bremens und Bremerhavens zugerechnet werden.

Abbildung 8: Flächenanteile im Landkreis Rotenburg (Wümme)

Flächennutzung im Landkreis Rotenburg (Wümme)

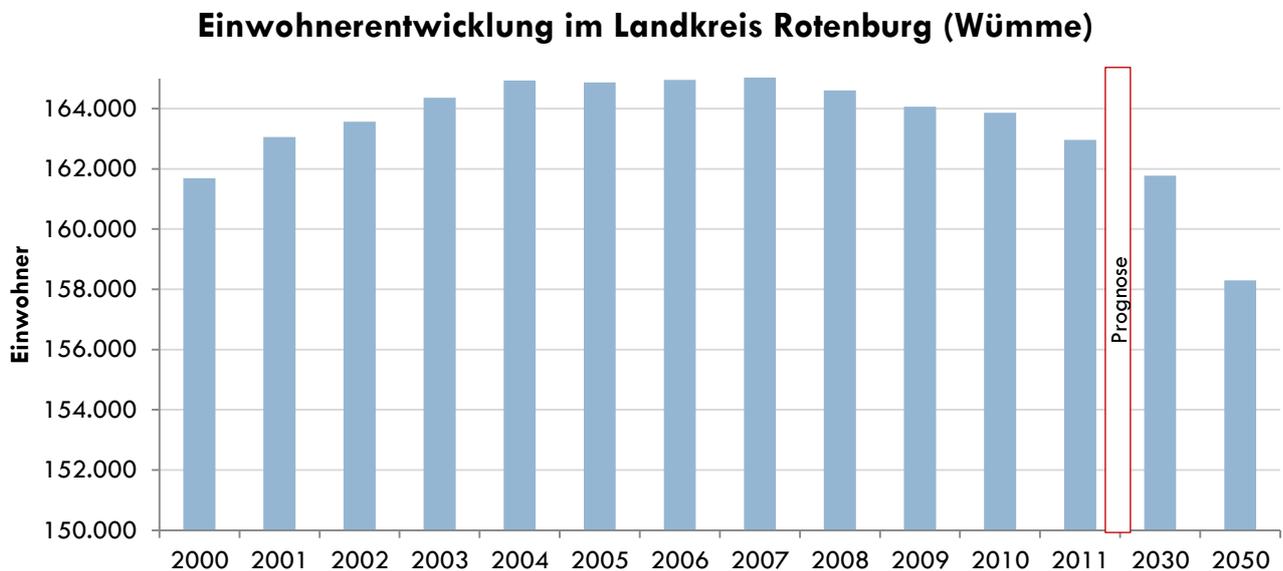


Die Landkreisfläche ist ländlich geprägt und besteht zu 72 % aus Landwirtschaftsfläche. Der Anteil der Waldfläche ist mit 15 % geringer als im niedersächsischen Durchschnitt (24,3 %). Zudem befinden sich ca. 72.100 ha Böden mit Charakteristika von Hoch- und Niedermooren im Landkreisgebiet, die den Landkreis wesentlich prägen. Der Großteil der Fläche ist entwässert, reine Moorgebiete befinden sich auf ca. 4 % der Fläche.

4.1.2 DEMOGRAPHIE

Im Jahr 2011 lebten im Landkreis Rotenburg (Wümme) 162.963 Einwohner (Stichtag 31.12.2011), mit einem etwa gleichmäßigen Anteil an Männern und Frauen.

Abbildung 9: Bevölkerungsentwicklung im Landkreis Rotenburg (Wümme) bis zum Jahr 2011 (Statistische Werte), Prognose für 2030 und 2050.



Demographische Prognosen gehen von einem Bevölkerungsrückgang bis zum Jahr 2030 um 2 % aus. Damit setzt sich der Trend, der sich bereits im Geburten- und Wanderungssaldo des Landkreises Rotenburg (Wümme) zeigt, auch in Zukunft fort.

Nach einer positiven Bevölkerungsentwicklung mit Bevölkerungszunahme lässt sich etwa seit dem Jahr 2005 ein negatives Geburten- und Wanderungssaldo erkennen. Sowohl die Geburten sind im Vergleich zu den Sterbefällen negativ, auch die Auswanderung liegt über der Einwanderung in den Landkreis, sodass insgesamt die Bevölkerung abnimmt. Werden die demographischen Trends weitergeführt, wird die Bevölkerung des Landkreises bis zum Jahr 2050 auf etwa 158.300 Personen bzw. 95,9 % (Vergleich zu 2011) gesunken sein.

4.1.3 WIRTSCHAFTSSTRUKTUR

Begünstigt durch die zentrale Lage zwischen Hamburg und Bremen sowie die gute Verkehrsanbindung weist der Landkreis Rotenburg (Wümme) eine positive wirtschaftliche Entwicklung mit Zunahme der Beschäftigtenzahlen auf. Neben der Kreisstadt Rotenburg (Wümme) und der Stadt Bremervörde hat sich Zeven als Industriestandort mit knapp 9.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten entwickelt. Der Landwirtschaft kommt eine sehr große Bedeutung zu, was auf die Struktur des Landkreises mit großer flächenhafter Ausdehnung und für die Landwirtschaft günstigen Ausgangsbedingungen zurückzuführen ist. So ist das Nahrungsmittelgewerbe mit produzierenden und weiterverarbeitenden Betrieben wirtschaftlich von besonderer Bedeutung, gefolgt vom Gesundheitssektor, der Logistik sowie der Holz- und

Gummiverarbeitung. Die Beschäftigungssituation ist geprägt von einem umfassenden Branchenmix mit einer Vielzahl kleiner und mittlerer Unternehmen.

4.1.4 SIEDLUNGSSTRUKTUR, GEBÄUDEBESTAND

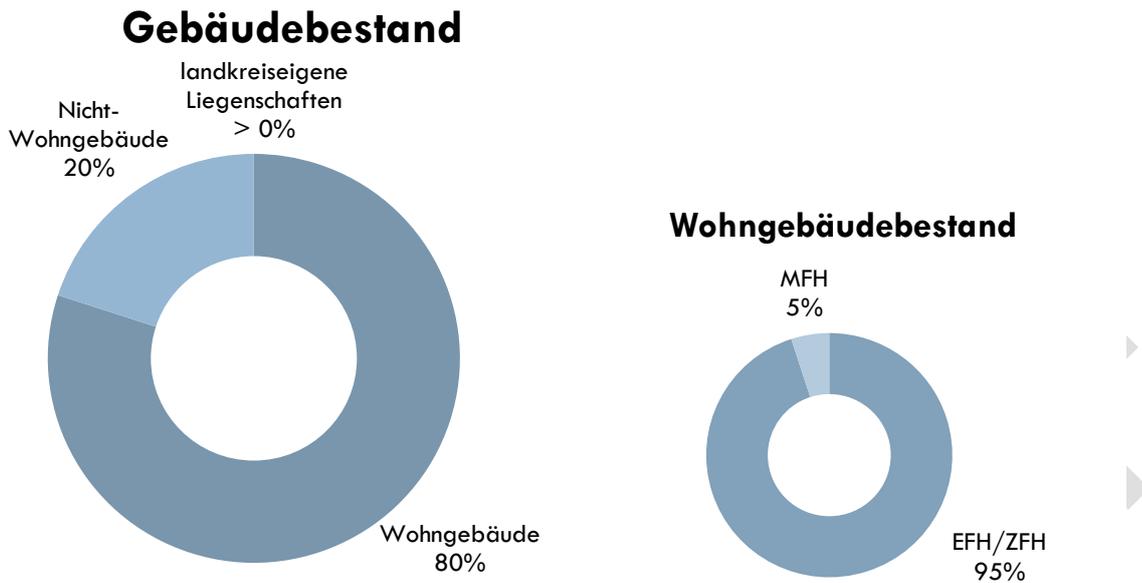
Auf dem Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) entfällt mit 82 % der größte Anteil des Gebäudebestandes auf die (privaten) Wohngebäude mit einer Wohnfläche von insgesamt ca. 7,7 Mio. m² (vgl. Destatis). Die Mehrheit der Bewohner lebt in Ein-/Zweifamilienhäusern, etwa ein Fünftel lebt in Mehrfamilienhäusern mit mehr als drei Parteien. Dieser deutlich höhere Anteil von Ein- und Zweifamilienhäusern und eine höhere Wohnfläche pro Einwohner sind charakteristisch für ländliche Räume. Diese Ausgangssituation ergibt jedoch andere Anforderungen an Sanierungsstrategien und künftige Entwicklungslinien als beispielsweise in urbanen Räumen.

Tabelle 4: Übersicht über Wohngebäude, Nichtwohngebäude und landkreiseigene Liegenschaften.

Wohngebäude	E-ZFH	MFH	Summe
Anzahl	47.447	2.613	50.060
Wohnfläche [m ³]	5.693.640	1.983.660	7.677.300
Nichtwohngebäude			
Fläche [m ²]			1.540.000
landkreiseigene Liegenschaften	Verwaltungseinheiten	Schuleinrichtungen	
Anzahl	21	12	33
Fläche [m ²]			170.702

Insgesamt befinden sich in der Hand des Landkreises 33 Liegenschaften verschiedener Epochen und Baualtersklassen, die zum Teil denkmalgeschützt sind. Es wurden bereits Maßnahmen durchgeführt, die zeigen, wie energetische Sanierungen und Denkmalschutz miteinander vereint werden können. Details hierzu finden sich in Kapitel 4.2.

Abbildung 10: Gebäudebestand im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme).

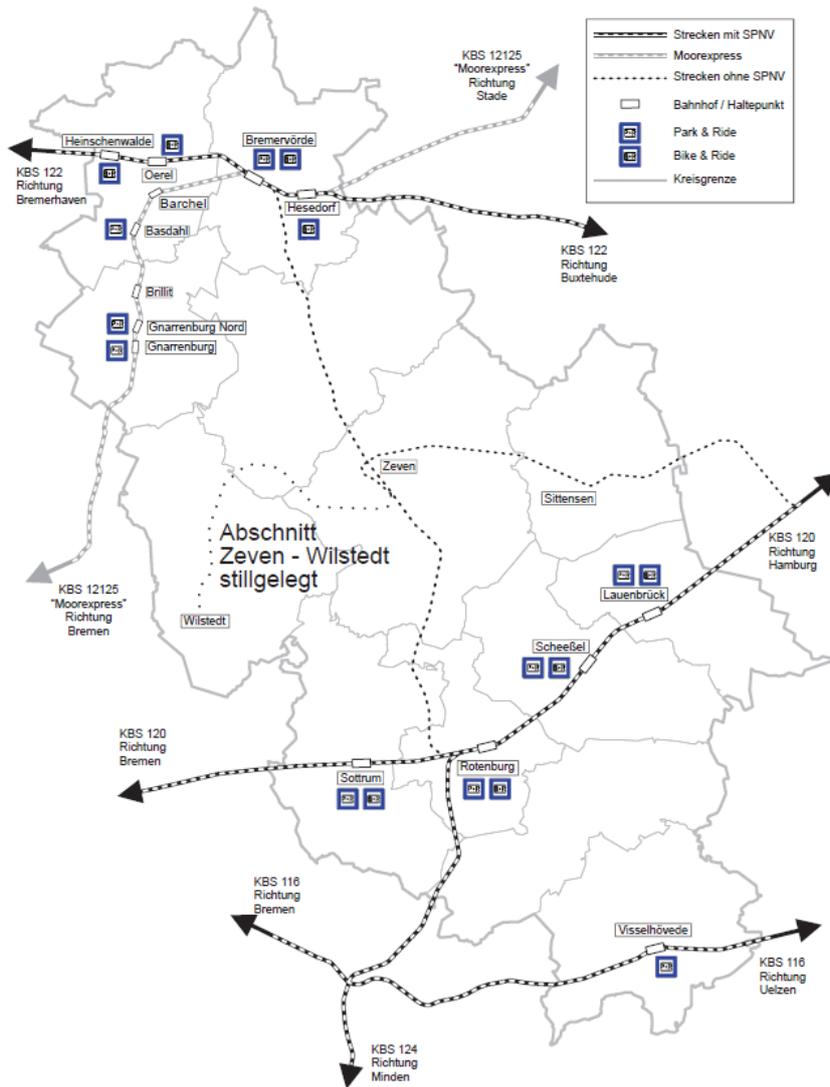


Der Bereich der Nichtwohngebäude weist eine mangelhafte Datenlage auf und kann daher nur über die Menge und den Zustand der Wohngebäude abgeschätzt werden. Deshalb wird von der Annahme ausgegangen, dass die Fläche der gewerblich genutzten Bauten im Landkreis Rotenburg (Wümme) 20 % der Wohnbauten beträgt.

4.1.5 VERKEHR UND MOBILITÄT

Der Landkreis ist durch eine gute Verkehrserschließung ausgezeichnet. Hauptverkehrsstraßen sind die Bundesautobahn A 1 (Hamburg – Bremen), die Bundesstraßen 71, 74, 75, 215 und 440 sowie zahlreiche Landes- und Kreisstraßen. Im Schienenverkehr gibt es Verbindungen nach Hamburg, Bremen und Bremerhaven sowie Verden und Uelzen. In den Sommermonaten wird das Angebot ergänzt durch den „Moorexpress“, daneben gibt es verschiedene Buslinien mit einem Bürgerbussystem.

Abbildung 11: Schienennetz, Bahnhöfe und Haltepunkte im Landkreis Rotenburg (Wümme) (Quelle: Nahverkehrsplan Landkreis Rotenburg (Wümme) 2013 – 2017).



Einige Regionallinien im Landkreis erfüllen Zubringerfunktion zur Schiene wie beispielsweise in Rotenburg (Wümme), Torstedt und Bremervörde. Der straßengebundene ÖPNV im Landkreis wird mit einem Fahrzeugbestand von 162 Fahrzeugen bedient, die schwerpunktmäßig für die Schülerbeförderung eingesetzt werden. Verschiedene Linien, beispielsweise Regionallinien, lokaler bzw. schulbezogener Linienverkehr sowie die Schülerbeförderung nach der Freistellungsverordnung bedienen ca. 97 % der Orte im Landkreis Rotenburg (Wümme). Die Tarifstruktur setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, die hauptsächlich den VBN-Tarif, den ROW-Tarif, den Niedersachsen-Tarif (im Schienennahverkehr) sowie übrige Bustarife umfassen (vgl. Nahverkehrsplan Landkreis Rotenburg (Wümme) 2013 – 2017).

Die Motorisierungsdichte der Bevölkerung beträgt 595 PKW/1.000 Einwohner bei einem Bestand von 97.492 im Landkreis zugelassenen PKW. Damit liegt die Motorisierungsdichte im Landkreis Rotenburg (Wümme) über der landesweiten Motorisierungsdichte von 537 PKW/1.000 Einwohner.

Die Pendlerstrukturen stellen sich wie folgt dar: Verglichen mit dem Jahr 2006 ist die Zahl der Pendler um etwa +6,5 % gestiegen. Etwa 35.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte pendeln innerhalb des Landkreises zwischen Wohn- und Arbeitsort, über 20.500 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte pendeln aus dem Landkreis hinaus, weitere 10.000 Pendler kommen von außerhalb des Landkreises in denselben. Dies entspricht einer Steigerung um je ca. 1.000 Pendler bezogen auf 2006. Mit zusammen ca. 37 % der Auspendler sind die Städte Bremen und Hamburg die hauptsächlichen Ziele der Auspendler, gefolgt von den Landkreisen Verden und Stade (23 % der Pendler).

4.2 KLIMASCHUTZ BEIM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME): BEISPIELHAFTES KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN

Der Landkreis Rotenburg (Wümme) als Gebietskörperschaft hat bereits zahlreiche und sehr vielfältige Initiativen und Maßnahmen gestartet, um auf Kreisebene einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Eine große Zahl verschiedener Akteure engagiert sich in unterschiedlichen Bereichen. Der folgende Überblick über die Aktivitäten zum Klimaschutz in den Zuständigkeitsbereichen des Landkreises Rotenburg (Wümme) dient daher als beispielhafte Auswahl des Status-Quo, auf dem bei der Entwicklung von Maßnahmen im vorliegenden Klimaschutzkonzept aufgebaut wird.

- Landkreiseigene Liegenschaften
 - Energetische Sanierung von landkreiseigenen Liegenschaften
 - Mittels des Konjunkturpakets II wurde 2011 die Förderschule Bremervörde energetisch saniert. Insgesamt konnte durch die Grundsanierung ein EnEV Neubaustandard erreicht werden.
 - Die Berufsbildenden Schulen Rotenburg (Wümme) wurden saniert, das Hauptgebäude beispielsweise wurde im Jahr 2011 auf EnEV Neubaustandard saniert, die Turnhalle weist einen Wärmedämmstandard nach EnEV 2002 auf.
 - Die Sporthalle der BBS Zeven weist nach Sanierung der Gebäudehülle einen Wärmedämmstandard nach EnEV 2009 auf.
 - Das Gebäude des Jobcenters des Landkreises Rotenburg (Wümme) am Weicheler Damm entspricht nach einem Neubau mit Grundsanierung einem Standard nach EnEV 2007.
 - In weiteren Gebäuden in Trägerschaft des Landkreises Rotenburg (Wümme) wurden nach Teilsanierungen Wärmedämmstandards der Jahre 1990-95 erreicht. Unter den Liegenschaften befinden sich zum Teil denkmalgeschützte Gebäude, die besondere Anforderungen an energetische Sanierungen stellen.
 - An der BBS-Rotenburg wird auf der Turnhalle eine Thermosolaranlage mit einer Fläche von 20 m² zur Unterstützung der Warmwasserbereitung betrieben.
 - An der Pestalozzischule erfolgte die Umstellung der Wärmeversorgung auf Holzpellets.

- Es erfolgt ein Energiemanagement der kreiseigenen Liegenschaften mit jährlicher Dokumentation der Energieverbräuche sowie regelmäßiger Fortschreibung eines Situationsberichts zum Energieverbrauch in Liegenschaften des Landkreises Rotenburg (Wümme)
- Die Deponie Helvesiek leistet einen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz. Das erfasste Deponiegas wird im Blockheizkraftwerk der naheliegenden Gesellschaft für Alternativenergiewirtschaft verwertet, wo es zu Stromerzeugung beiträgt.
- Erneuerbare Energien
 - Die „Innovations- und Kooperationsinitiative Bioenergie im Landkreis Rotenburg (Wümme)“ wurde 2007 vom Landkreis in Kooperation mit dem Transferzentrum Elbe-Weser (TZEW) gegründet. Ziele sind die Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft durch die zielgerichtete Entwicklung der Bioenergie-Nutzung, die Schaffung neuer Einkommensquellen und Arbeitsplätze durch den Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten, die Entwicklung einer langfristigen Perspektive für die Bioenergie-Nutzung sowie Akzeptanzförderung durch Öffentlichkeitsarbeit und sonstige Begleitung. Im Bereich der Bioenergie-Nutzung gehört der Landkreis zu den Spitzenreitern in Deutschland.
- Mobilität
 - Es erfolgt die regelmäßige Aufstellung des Nahverkehrsplans.
 - Ziel ist die Optimierung des Übergangs in die Tarifsysteme Bremen und Hamburg, um die Attraktivität des ÖPNV vor allem für Pendler zu erhöhen.
 - In den vergangenen Jahren erfolgte die Etablierung von vier Bürgerbussen im Landkreis Rotenburg (Wümme) in Visselhövede, Sottrum, Tarmstedt und der Stadt Rotenburg (Wümme) als wirkungsvolle Ergänzung zum klassischen ÖPNV zum Teil mit hoher Auslastung, zwei weitere Bürgerbusse in Zeven und Scheeßel befinden sich in Planung
 - Der Fokus in der Schülerbeförderung liegt auf dem ÖPNV, welcher deutlich dem MIV vorgezogen wird. Daher kann das Ziel der optimierten Beförderung von Schülern erreicht werden.
 - Mittels Sonderfinanzierungsmodellen wurde das Radwegenetz weiter ausgebaut. Somit umfasst das Kreisstraßennetz 335km Radwege und einen Teil des Radwanderweges „Hohe Heide“ (vgl. Amt für Wasserwirtschaft und Straßenbau (ROW))

▪ Naturschutz

- Im Landkreis Rotenburg (Wümme) sind z. Zt. 26 Naturschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 5.839 ha ausgewiesen, daneben sind im Landkreis z.Zt. 60 Landschaftsschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 18.726 ha ausgewiesen
- Es erfolgt die Durchführung von Moorschutzmaßnahmen
 - Ziel ist die Regeneration von Moorflächen und Wiederherstellung einer ökologisch hochmoortypischen Situation durch Rückbau der Entwässerung und Wiedervernässung der Mooregebiete
 - Ausweisung von Naturschutzgebieten auf ehemaligen Torfabbauf Flächen
 - Die Wiedervernässung wird gefördert, um die Hochmoorregeneration (Herstellung hochmoortypischer Verhältnisse mit entsprechender Flora) zu erreichen.
- Kompensationsmaßnahmen
 - Kompensationsmaßnahmen (Ökopool- oder Flächenmaßnahmen) für Eingriffe in die Flächen werden großflächig umgesetzt
 - Beispiele sind Flächenkäufe, Vernässung von Mooren, Entnahme von Flächen aus der landwirtschaftlichen Nutzung und Aufforstung mit Hecken bzw. Feldgehölzen, Aufforstung von Wäldern bzw. Ersatzaufforstung
- Seit 2011 bietet der Landkreis Landwirten eine Qualifizierung für Naturschutzmaßnahmen an. Unter anderem geht es darum, Landwirte über das Angebot von Naturschutz-Programmen zu informieren und ihnen bei dessen Umsetzung zu helfen.
- Im Jahre 2006 hat die Stiftung Naturschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme) auf einer Länge von 400 m im Lünzener Bruchbach Initialmaßnahmen zur Förderung der eigendynamischen Gewässerentwicklung durchgeführt. Hierbei wurde das Flussbett in unregelmäßigen Abständen mit Kies verfüllt, was zu einer Ausbildung eines schmaleren Stromstriches führt. Ein Erfolgsindikator der Maßnahme ist die vermehrte Fortpflanzung der stark gefährdeten Elritze.
- Im Bereich des Gewässerschutzes werden verschiedene Maßnahmen umgesetzt:
 - Durchführung von klimaschutzwirksamen Maßnahmen in Auenbereichen
 - Naturschutzmaßnahmen vor allem im Bereich Niedermoorschutz
 - Durch Vernässung von Niedermooren/Schaffung von aktiven Niedermooren in Talräumen/Niederungen wird die Wasseraufnahmekapazität der Moore erhöht und so zum Hochwasserschutz beigetragen

Abbildung 12: Das Landschaftsschutzgebiet Hastedter Schnuckenheide (Quelle: Landkreis Rotenburg (Wümme)).



- Beispiel: Beveniederung bei Bremervörde
- Die Schutzziele aus dem Zielkonzept des Landschaftsrahmenplans des Landkreises Rotenburg (Wümme) werden umgesetzt.
- Die Berücksichtigung von Gebieten mit nationaler und internationaler naturschutzfachlicher Bedeutung (FFH-Gebiete, EU-Vogelschutzgebiete, Nds. Fließgewässerschutzsystem, Nds. Grünlandschutzkonzept, Nds. Moorschutzprogramm 1 und 2, naturschutzfachliche Bewertung der Hochmoore in Niedersachsen) erfolgt. Insgesamt befinden sich 22 sogenannte FFH-Gebiete (Flora, Fauna, Habitat) und ein EU-Vogelschutzgebiet im Landkreis Rotenburg. Diese umfassen eine Gesamtgröße von 13.861 ha, was einer Landkreisfläche von 6,7 % entspricht.
- Die kontinuierliche Umsetzung von Maßnahmen für besonders geschützte Biotope, Pflanzen und Tiere, die Umsetzung von Einzelzielen und Maßnahmen im Rahmen des Bodenabbaus, im Bereich Erholung/Sport/Fremdenverkehr, Siedlung/Industrie/Gewerbe, der Energiewirtschaft, des Verkehrs, der Land- und Forstwirtschaft sowie der Wasser- und Abfallwirtschaft erfolgt.

Sonstige Klimaschutzaktivitäten im Landkreis (Auswahl)

- In der Stadt Bremervörde erfolgte die energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung mit erwarteter Energieeinsparung von 70 %.
- Klimaschutztechnologien werden bei der Stromnutzung für den Bereich Innenbeleuchtung des Natur- und Erlebnisbades Delphino eingesetzt: Es erfolgte der Austausch der vorhandenen Beleuchtungskörper im gesamten Bereich des Schwimmbades mit einer erwarteten Energieeinsparung im Schwimmhallenbereich von rd. 88 %, in den Nebenbereichen von rd. 74 %.
- Die Stadt Rotenburg (Wümme) hat ein Umweltschutzbüro eingerichtet, welches sich um Belange rund um den Umweltschutz kümmert und Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung steht.
- Auch 2013 wird wieder der Umweltschutzpreis der Stadt Rotenburg (Wümme) ausgeschrieben. Dieser soll Vereine, Schulen, Initiativgruppen; Privatpersonen etc. anregen Ideen in Bezug auf umweltgerechtes Handeln im Alltag zu sammeln. Dotiert ist der Preis mit 2.500 €.
- Das „Zevener Modell“: Projekt der Stadtwerke Zeven und MT-Energie: Installation einer zentral gelegenen kleinen Gasaufbereitungsanlage zur Aufbereitung von Biogas zu Biomethan und Einspeisung in das regionale Verbrauchsnetz in Form eines Kombimodells, Versorgung eines Quartiers mit Schulzentrum und anderen Gebäuden mittels eines Mini-BHKWs.
- Realisierung von Energieeffizienz- und Einsparpotenzialen durch Förderung des Technologietransfers und Begleitung des Innovationsprozesses in den Unternehmen des Landkreises Rotenburg (Wümme) durch das Transferzentrum Elbe-Weser (TZEW) in Kooperation mit dem Landkreis Rotenburg (Wümme).
- Auszeichnung der Heideblume Molkerei Eldorf-Rotenburg AG mit dem 1. Preis des Energy Efficiency Awards 2011 für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen.
- Schüler aus dem Landkreis Rotenburg (Wümme) wurden mit dem „greenTube“ Preis ausgezeichnet. Hierbei handelt es sich um einen Kurzfilmwettbewerb in welchen Schülerinnen und

Schüler Verhaltensänderungen im Umgang mit Computer, Internet und Co. aufzeigen (siehe auch <http://idw-online.de/pages/de/news470329>).

- In Fintel gründete sich die Finteler Energiegenossenschaft.
- In Scheeßel werden über drei Wärmenetze öffentliche Einrichtungen versorgt.
- In Gnarrenburg wird der Wärmebedarf einer Schule komplett mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz gedeckt.

4.3 ZIELSETZUNG DES LANDKREISES ROTENBURG (WÜMME)

Der Landkreis Rotenburg (Wümme) ist sich nicht nur seiner Verantwortung und tragenden Rolle für den Klimaschutz als einem globalen Problem mit lokalen Lösungsansätzen bewusst. Auch die positiven Auswirkungen, die durch Klimaschutz als Daseinsvorsorge entstehen, sollen genutzt werden. Die physikalischen, technischen und wirtschaftlichen Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung der erneuerbaren Energien bilden daher die Grundlage der Handlungsstrategie zur CO₂-Minderung für den Landkreis Rotenburg (Wümme).

Die grundsätzliche Klimaschutz-Strategie lässt sich durch Energieeinsparungen und Erhöhung der Energieeffizienz vor allem im Gebäudebereich sowie Nutzung erneuerbarer Energien im Rahmen der vor Ort vorhandenen Möglichkeiten charakterisieren. Dabei sollten die Prinzipien der Nachhaltigkeit in ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekten Berücksichtigung finden.

Konkret lässt sich das Gesamtziel für den Landkreis Rotenburg (Wümme) ausdrücken als:

- **Energieeinsparung:** Reduktion des Endenergieverbrauchs bis 2030 um 10 % (Basis: Verbrauch des Jahres 2011)
- **Energieeffizienz:** Steigerung der Energieeffizienz im Wohn- und Nichtwohngebäudebereich um 0,8 % pro Jahr
- **Erneuerbare Energien:** Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch bis 2030 auf mindestens 30 %
- Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2030 um 20 % (Basis: Emissionen des Jahres 2011)

Das Gesamtziel setzt sich aus Teilzielen in den unterschiedlichen Handlungsfeldern zusammen. Um die Teilziele definieren zu können, werden Szenarien berechnet, die die zukünftig mögliche Entwicklung im Landkreis Rotenburg (Wümme) abbilden. Im Klimaschutzkonzept werden die Szenarien Trend, Aktivität und Pionier berechnet (weitere Informationen dazu ab Seite 95). Es wird empfohlen, das Szenario Aktivität als Referenzszenario für die Entwicklung von konkreten Einsparzielen aufzugreifen. Diesem liegen die Annahmen zugrunde, dass der Einsatz erneuerbarer Energien im Landkreis gesteigert wird und hohe Anstrengung im Klimaschutzprozess unternommen werden. Tabelle 5 zeigt die Teilziele für den Klimaschutzprozess, die gleichzeitig eine stetige Kontrolle und Evaluation ermöglichen.

Tabelle 5: Die Teilziele im Klimaschutzprozess für den Landkreis Rotenburg (Wümme).

Teilziele			
Energieeinsparung und Energieeffizienz (Angaben pro Jahr)		erneuerbare Energien (Angaben pro Jahr)	
Sanierungsrate Wohngebäude	1,0 %	Ausbaurate Solarthermie	10 %
Sanierungsrate Nichtwohngebäude	1,0 %	Ausbaurate Photovoltaik	10 %
Austauschrate Ölkessel	7,5 %	Biomasse-Nutzung	63 GWh Wärme, 33 GWh Strom
Austauschrate Gaskessel	7,5 %	Windkraft-Nutzung	677 GWh
Ausbaurate Wärmepumpen (von Öl)	5 % bzw. 2 %	Maßnahmen im Bereich Mobilität (bezogen auf die lokal verursachten Verkehre) (Endausbau)	
Ausbaurate Wärmepumpen (von Gas)	2 %	Vermeidung Pkw-Fahrten im Landkreisgebiet	minus 2,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Ausbaurate Festbrennstoffkessel	10 %	Verlagerung Pkw-Fahrten im Landkreisgebiet	minus 3,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Steigerungsrate Stromeffizienz Wohn- sowie Nichtwohngebäude	0,8 %	Die Erhöhung der Energieeffizienz (Verringerung des Energieeinsatzes um rund ¼) sowie ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien (von 1,7% auf 2,5%) gemäß TREMOD ist in allen drei Szenarien im Bereich Verkehr zugrunde gelegt Vermeidung/Verlagerung Lkw-Fahrten im Landkreisgebiet	

Im Sinne einer nachhaltigen, räumlichen und städtebaulichen Entwicklung kommt der regionalen Erzeugung und Verteilung erneuerbarer Energien eine immer größere Bedeutung zu, weshalb dieser Aspekt als Teil des Klimaschutzziels aufgegriffen werden soll. Aufgrund der ländlichen Struktur des Landkreisgebietes mit einem sehr hohen Potenzial zur Energieerzeugung aus regenerativen Quellen ergibt sich eine auch wirtschaftlich bedeutende Chance für den Landkreis, um als Energielieferant überschüssige Energie in umliegende urbanere Regionen abzuführen und somit langfristig die regionale Wertschöpfung zu erhöhen. Der Beitrag zur Wertschöpfung im Landkreis Rotenburg (Wümme) kann zudem gesteigert werden, indem für die Realisierung ein möglichst hoher Anteil an regionalem Kapital eingesetzt wird. Dies kann unter anderem durch die Beteiligung der Bürger oder regionaler Unternehmen vor Ort geschehen. Weiterhin werden durch die Einbindung der Bürgerschaft in den Planungs- und Umsetzungsprozess Akzeptanzdefizite weitgehend vermieden. Daher ist es ein wichtiges Ziel, mittels einer nachhaltigen und koordinierten Strategie zukunftsfähige Versorgungsstrukturen im Bereich erneuerbare Energieversorgung aufzubauen und jeden Bürger zu verantwortungsvollem Handeln zu motivieren.

Sehr hohe CO₂-Reduktionspotenziale ergeben sich zudem aus einer Senkung des Energieeinsatzes im Wohn- und Nichtwohngebäudebereich. Daher sind die Minderung des Verbrauchs und die Steigerung der Energieeffizienz im Landkreisgebiet wesentliche Entwicklungsziele, die auch den einzelnen Bürger einbeziehen und bewusstes Handeln auf verschiedenen Ebenen notwendig macht.

4.4 MOORSCHUTZ UND KLIMASCHUTZ

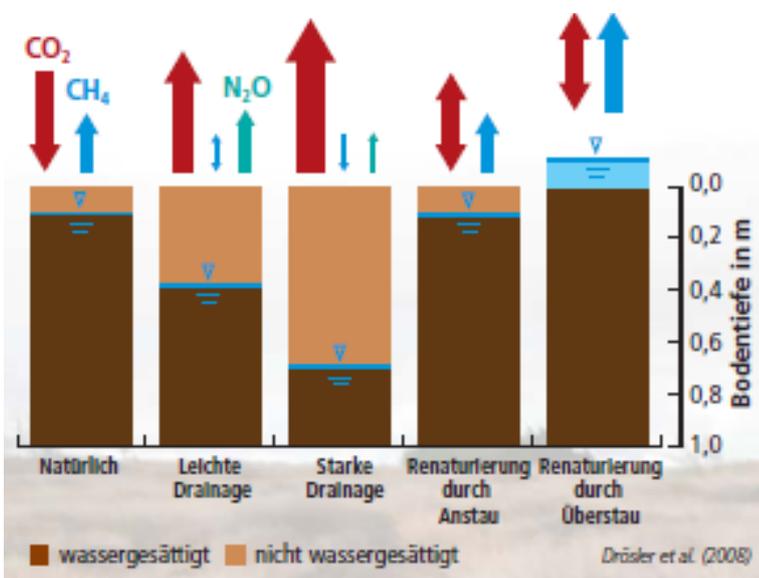
Im Landkreis Rotenburg (Wümme) entfallen ca. 72.100 ha auf Moorböden (mit zum größten Teil abweichender Nutzung), weshalb an dieser Stelle der Zusammenhang von Mooren und Treibhausgasemissionen verdeutlicht werden soll. Von den Moorböden ist der Großteil entwässert und in andere Nutzung überführt, auf die reinen Mooregebiete entfallen daher nur noch 4 % der Gesamtfläche. Zum Klimaschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme) gehört jedoch auch der Schutz der Moorflächen.

Moore sind Zeugen der Landschaftsgeschichte. Ihre Entstehung begann vor 12.000 Jahren nach den Eiszeiten, dauerte mehrere tausend Jahre und ist nur unter bestimmten klimatischen und geologischen Bedingungen möglich. Aufgrund der beschränkten Zugänglichkeit der Moore verblieben sie lange Zeit in ihrem ursprünglichen Zustand, sodass bis in das 17. Jahrhundert Torfwachstum stattfinden konnte (vgl. Falkenberg 2010). Große Moorflächen wurden allerdings bereits im 18. und 19. Jahrhundert entwässert, um landwirtschaftliche Nutzflächen zu gewinnen. Neben der Gewinnung von Flächen zur landwirtschaftlichen Nutzung und zur Besiedelung wurden ausgedehnte Moorflächen (v.a. Regenmoore (Hochmoore)) zur Gewinnung von Torf als Brennstoff, Torfstreu, Bodenverbesserung und Substratherstellung zerstört. Bis heute wurden etwa 99 % aller Moore Deutschlands entwässert und abgebaut oder land- und forstwirtschaftlich genutzt, weshalb hier der Torf nicht mehr akkumuliert werden kann (vgl. Schägner 2009). Dies entspricht etwa 1.500.000 ha bzw. 4,2 % der Landesfläche der BRD (vgl. Falkenberg 2010). Der größte Teil der noch existierenden Moore befindet sich in einem Zustand anhaltender Degeneration, noch immer wird auf diesen verbleibenden Flächen Torf abgebaut (vgl. Falkenberg 2010).

4.4.1 BEDEUTUNG DER MOORE FÜR DEN KLIMASCHUTZ: AUSWIRKUNGEN VON ENTWÄSSERUNG UND NUTZUNG

Moore haben eine globale Bedeutung als Kohlenstoffsinken. Intakte Moore speichern CO₂, indem sie den in den Pflanzen gebundenen Kohlenstoff im anaeroben Untergrund konservieren

Abbildung 13: Einfluss des Wasserstandes auf die Emission von Treibhausgasen aus Moorböden (Michel, Plättner & Grundel 2011: 12).



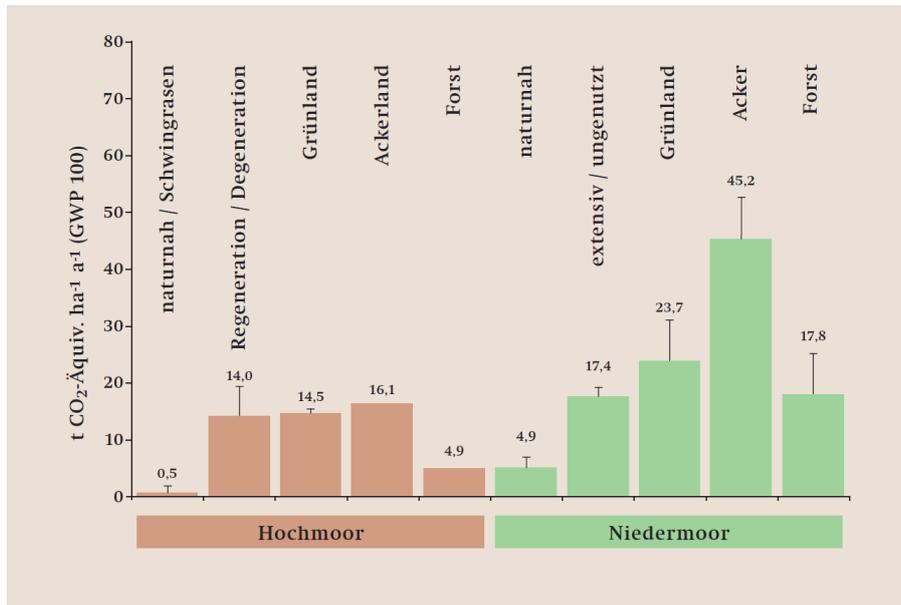
(Gerdes et al. 2010: 306). Global werden im neu gebildeten Torf etwa 150 bis 250 Mio. t/a Kohlenstoff gebunden – dies entspricht der doppelten Menge des im Kyoto-Protokoll festgeschriebenen weltweiten CO₂-Minderungszieles. Weltweit wird der Kohlenstoff-Vorrat in Mooren auf etwa zwei Drittel des atmosphärischen Kohlenstoffs geschätzt, in deutschen Mooren sind etwa 1.400 bis 2.400 Mio. Tonnen Kohlenstoff bzw. entsprechend

500 bis 1.500 kg/ha/a gespeichert (vgl. Schägner 2009; Michel, Plättner & Grundel 2011: 11). Die stetige Torfakkumulation in Mooren ist also ein wesentlicher Beitrag zur Minderung des Kohlendioxidgehaltes in der Atmosphäre. Von noch größerer Wichtigkeit ist die Bedeutung von Mooren als historischer Kohlenstoff-Speicher. Weltweit enthalten die Moore mehr gebundenen Kohlenstoff als alle Wälder und etwa genauso viel wie die gesamte terrestrische Biomasse (vgl. Falkenberg 2010).

Die Speicherfunktion der Moore ist allerdings abhängig von der klimatischen Situation und den Zustand der Moore. Durch landwirtschaftliche Nutzung werden Moore somit vom CO₂-Speicher zum –Emittenten. Voraussetzung für die CO₂-Speicherung ist ein durchgehend hoher Wasserstand; trocknet das Moor aus, werden die vorher reduzierten Stoffkreisläufe mobilisiert und Kohlenstoff (CO₂) sowie das wesentlich klimaschädlichere Lachgas (N₂O) und weitere Nährstoffe freigesetzt (vgl. Falkenberg 2010; Niedersächsisches Umweltministerium 2002). Methan dagegen wird aus intakten Mooren emittiert, während es in entwässerten Mooren gespeichert wird. Die Klimawirksamkeit von Mooren wird im Folgenden daher durch CO₂-Äquivalente betrachtet: Die Treibhausgasemissionen werden als aufsummierte Freisetzungsraten für Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) bezogen auf einen Zeithorizont von 100 Jahren (Global Warming Potential, GWP 100) umgerechnet.

Die Höhe der Emissionen bzw. die Klimawirksamkeit von Moorböden wird von den Entwässerungstiefen, der Landnutzung und den Torfarten bestimmt. Düngung und Entwässerung führen zum Verlust der Torfsubstanz. Durch die Düngung kommt es außerdem zur Erhöhung des pH-Wertes und dadurch zur verstärkten Bodenatmung und Freisetzung von CO₂ (Eggelsmann 1990). Die ackerbauliche Nutzung der Moorböden hat die höchste Klimawirksamkeit (Niedermoorböden: 45,2 t CO₂-Äquivalente ha⁻¹ a⁻¹; Hochmoorböden: 16,1 t CO₂-Äquivalente ha⁻¹ a⁻¹), Grünland, Forst und entwässerte Brachflächen weisen Freisetzungsraten von knapp 5-15 t CO₂-Äquivalente ha⁻¹ a⁻¹ bei Hochmooren bzw. 17 – 24 t CO₂-Äquivalente ha⁻¹ a⁻¹ bei Niedermooren auf (vgl. Höper 2010). Naturnahe bzw. wachsende Moore haben daher trotz negativer Kohlenstoffbilanz durch die Anreicherung von Kohlenstoff in Form organischer Substanz eine Klimawirksamkeit von rund 0,5 t CO₂-Äquivalenten ha⁻¹ a⁻¹, da unter anaeroben Bedingungen organische Substanz zu dem klimawirksamen Gas Methan abgebaut wird (vgl. Trepel 2013).

Abbildung 14: Emissionsfaktoren von Moorböden, Abschätzung der Klimarelevanz der Spurengasemission aus mitteleuropäischen Nieder- und Hochmooren (nach Höper 2010)



Durch den industriellen Torfabbau wird Torf den Bedingungen seiner Konservierung ebenso entzogen wie durch die land- und forstwirtschaftliche Nutzung. Durch die Entwässerung wird der Prozess der Torfmineralisation gestartet, der zur Freisetzung von Kohlendioxid führt. Bei der Nutzung von Brenntorf wird das Kohlendioxid sofort freigesetzt, bei der gärtnerischen Nutzung der Torfe erfolgt der Abbau zwar langsamer, allerdings wird davon ausgegangen, dass der Torf innerhalb von 10 Jahren weitgehend zu Kohlendioxid abgebaut ist - somit ist die Klimawirksamkeit durch den Torfabbau sehr hoch. Da der Abbau bzw. die Freisetzung von Treibhausgasemissionen allerdings sowohl zeitlich als auch räumlich versetzt erfolgt, ist eine Vergleichbarkeit mit land- und forstwirtschaftlicher Nutzung nicht unmittelbar gegeben.

Die in Mitteleuropa verbliebenen Torflager haben sich durch Entwässerung inzwischen überwiegend in Kohlenstoffquellen verwandelt. Auch Stickstoff und Phosphor werden bei der Entwässerung von Mooren in großen Mengen mineralisiert und ausgewaschen (Hoog 1993). Durch die unter anthropogenem Einfluss stattfindende Moordegradation in der Bundesrepublik Deutschland wird somit ein erheblicher Anteil an Treibhausgasemissionen freigesetzt: Die anthropogenen Treibhausgasemissionen aus Mooren betragen ca. 40 Mio. t/a bzw. 2,5 % der deutschen Gesamtemissionen, bezogen auf Niedersachsen beispielsweise sogar bis zu 6 % (vgl. Falkenberg 2010). Die landwirtschaftliche Nutzung von Mooren ist auch im Landkreis Rotenburg (Wümme) ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Spurengasemissionen.

Die Nutzung von Moorböden zur land- und forstwirtschaftlichen Nutzung hat eine deutlich höhere Klimawirksamkeit als im naturnahen Zustand, weshalb als Beitrag zum Klimaschutz unbedingt von einer Umwandlung und Trockenlegung der Moorflächen abgesehen werden sollte.

Durch die im Zuge des Klimawandels wärmer und trockener werdenden Sommer sinken die Moorwasserspiegel, weshalb in vielen Regionen deutliche negative Veränderungen der Moore zu beobachten sind (vgl. Walentowski, Lotsch & Meier-Uhlherr 2008: 46). So verschieben sich die

Vegetationszonierung innerhalb der Moore sowie die Vegetationszusammensetzung hin zu Laubwaldvegetation.

Neben der Kohlenstoffspeicherung erfüllen Moore weitere wichtige Funktionen als Hoch- und Grundwasserspeicher sowie Temperaturpuffer und haben positive Auswirkungen auf die Gewässergüte und den Bodenschutz. Sie erfüllen eine Lebensraum- und Erholungsfunktion mit hoher Artenvielfalt, weshalb sich ihr Verlust nicht nur sehr negativ auf das Klima, sondern auch auf den Artenschutz auswirkt.

4.4.2 SITUATION IN NIEDERSACHSEN UND IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Von den ca. 434.500 ha Moorflächen in Niedersachsen sind ca. 185.100 ha bzw. 1.851 km² Niedermoore (ca. 4 % der Landesfläche), während Hochmoore sich noch auf ca. 249.400 ha bzw. 2.494 km² erstrecken (vgl. Bundesamt für Naturschutz 2012). Niedersachsen hat damit als Bundesland mit der größten Hochmoorfläche eine besondere Verantwortung für den Schutz der Hochmoore.

Von den Moorflächen Niedersachsens sind 50.000 ha als naturnahe Hochmoorflächen geschützt, auf 30.000 ha wird Torf abgebaut, 12.000 ha befinden sich in der Renaturierung, die verbleibenden 2/3 der Flächen werden landwirtschaftlich genutzt. Am Beispiel des Elbe-Weser-Dreiecks konnte festgestellt werden, dass der Anteil an Hochmoorflächen im Vergleich 1981 zu 2007/2008 um teilweise über 50 % zurückgegangen ist (vgl. Falkenberg 2010; Trepel 2008: 71).

Auf den Sanderflächen des Wümmebeckens und der Hamme-Oste-Niederung haben sich seit ca. 8.000 Jahren zusammenhängende Hochmoore gebildet. Kleinere Hochmoore finden sich zudem in den flachen, durch nahezu fehlende Abflussverhältnisse gekennzeichneten Mulden der Grundmoränenplatten. Vor Abbau und Entwässerung weisen die Torfdecken zum Teil eine Mächtigkeit von über vier Metern auf. Auch Niedermoore finden sich im Landkreis Rotenburg (Wümme), welche hier vor allem an den Oberläufen der Bäche und den Niederungen ideale Entstehungsbedingungen vorfinden.

Die Betrachtung der Moorflächen im Landkreis Rotenburg (Wümme) zeigt die Bedeutung der Moore für den Klimaschutzprozess:

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) befinden sich ca. 72.112 ha Böden mit Charakteristika von Hoch- und Niedermooren (Aufteilung: 34.458 ha Hochmoorböden, 37.654 ha Niedermoorböden, Quelle: Schätzungen nach Bodenübersichtskarte BUEK 50, Stand 2003).

Charakteristisch für den Landkreis Rotenburg (Wümme) ist eine Vielzahl an Hochmooren, beispielsweise das Huvenhoopsmoor, das Tister Bauernmoor und das Steinbecker Moor. Im Kreisgebiet finden sich teilweise noch ausgedehnte Hoch- und Übergangsmoorbereiche wie das Huvenhoopsmoor oder das Große und Weiße Moor sowie zahlreiche kleinere Bestände.

Abbildung 15: Der Moorerlebnispfad Huvenhoopsmoor (eigenes Foto).



Von den knapp 34.400 ha Hochmoorböden sind ca. 25.323 ha als Hochmoore zu klassifizieren. Von diesen gesamten Hochmoorflächen sind knapp 5.500 ha als gestörte Hochmoorflächen mit unterschiedlicher Nutzung eingeordnet, knapp 12.700 ha der Hochmoore sind als Flächen mit besonderer Bedeutung für den Naturschutz bzw. davon 6.500 ha als naturnah klassifiziert.

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) findet derzeit ein anhaltender Abbau der Moorflächen durch Abtorfungen im Huvenhoopsmoor, dem Stellingsmoor sowie dem Hatzer und dem Gnarrenburger Moor statt. Der größte Teil der Moore wurde bzw. wird abgebaut bzw. ist durch Entwässerung, landwirtschaftliche Nutzung und Hochmoor-Sanddeckkultur oder Sandmischkultur verändert worden. Daher ist davon auszugehen, dass selbst in den erhaltenen Hochmoorbereichen keine natürlichen Bodenverhältnisse mehr vorzufinden sind. Weitere wesentliche Beeinträchtigungsfaktoren sind Entwässerung, Eutrophierung durch angrenzende landwirtschaftliche Nutzung, Luftverschmutzung sowie Verbuschung infolge von Entwässerung.

Die Luftbildinterpretation für den Landkreis Rotenburg (Wümme) (Stand 2003) zeigt, dass sich ca. 1.100 ha (Hoch- und Niedermoor) in der industriellen Abtorfung befinden, auf knapp 2.800 ha Hochmoorfläche befindet sich forstwirtschaftliche Nutzung mit Gehölz(-jung-)wuchs auf entwässerten Mooren, knapp 8.800 ha (Hochmoor) werden laut Luftbildinterpretation als Grünland und 2.200 ha (Hochmoor) als Acker klassifiziert. Es verbleiben weitere knapp 4.700 ha Hochmoorflächen, die sonstigen Nutzungen wie Straßen, Bebauungsflächen etc. zugeordnet werden können. Die Auswertung der Niedermoorböden ist an dieser Stelle über die Abtorfung hinaus nicht möglich.

Abbildung 16: Verteilung der Moorflächen im Landkreis Rotenburg (Wümme).

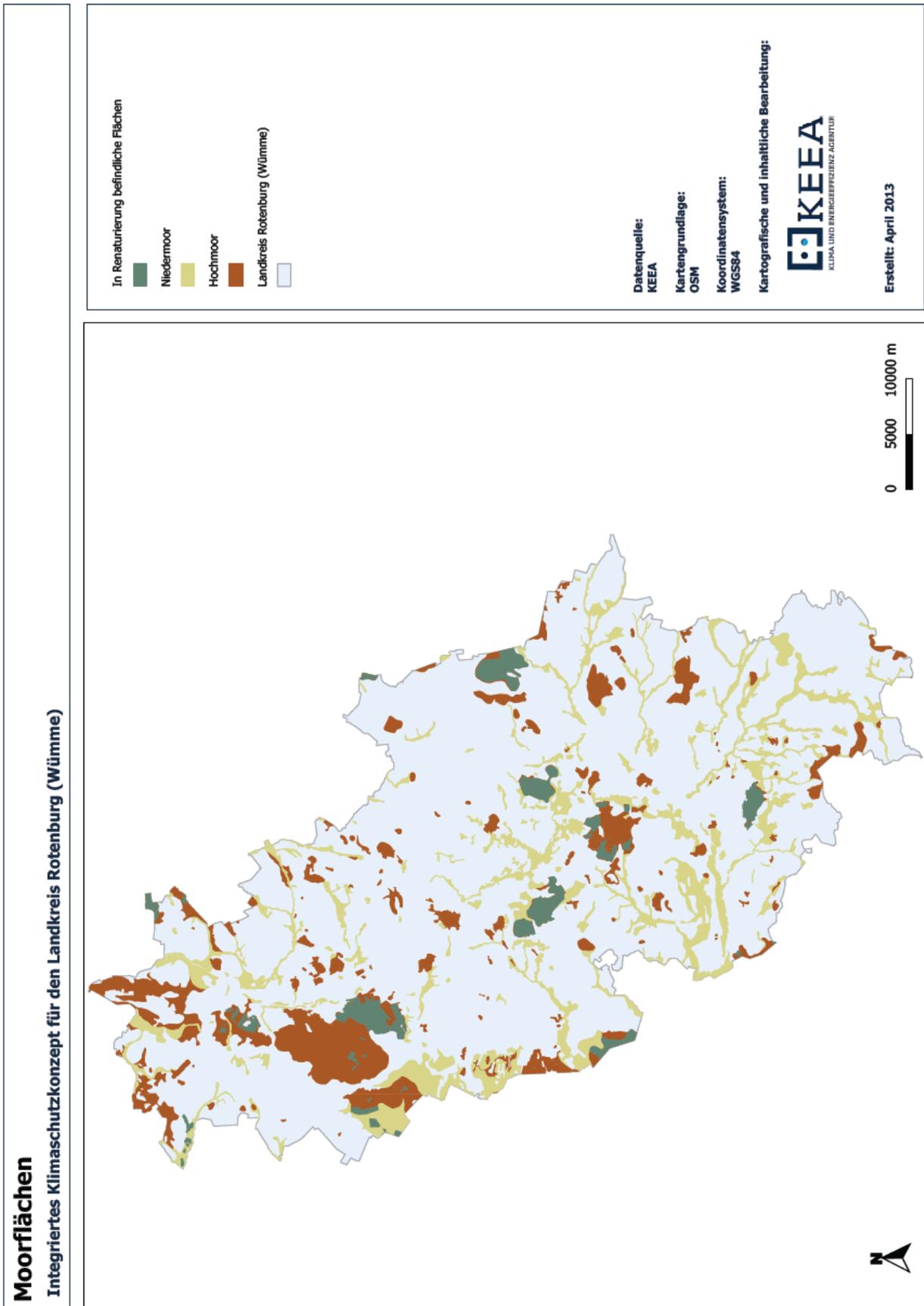
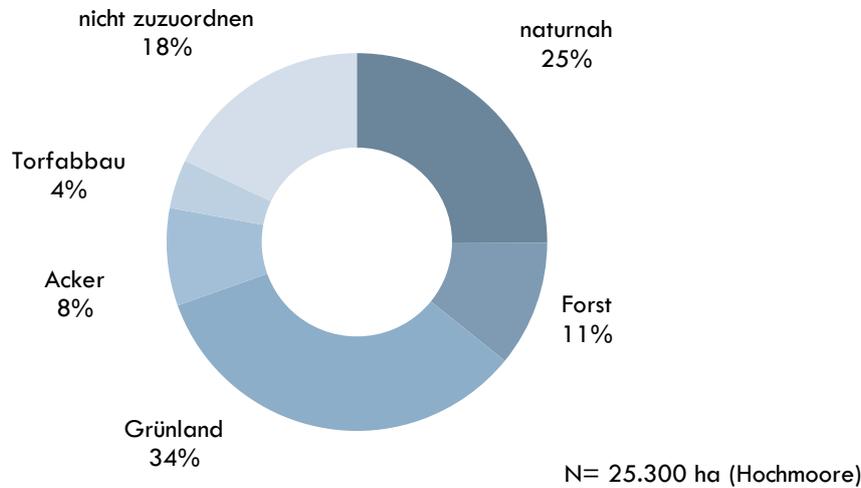


Abbildung 17: Anteilige Nutzung der Hochmoorflächen im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Nutzungsanteile der Hochmoorflächen



Der Analyse der Klimawirksamkeit der Hochmoore liegen spezifische Emissionsfaktoren (angegeben in t CO₂-Äquivalente ha⁻¹ a⁻¹) für die jeweiligen Nutzungs- bzw. Zustandsformen (naturnah, Forst, Grünland, Acker) zugrunde, die in Tabelle 6 aufgeführt sind. Dabei hängen die Gesamtemissionen von der jeweiligen Fläche, die den entsprechenden Nutzungsformen zuzuordnen sind, ab. Die Emissionen, die aus dem Torfabbau entstehen, können aufgrund ihres räumlich und zeitlich nicht zu erfassenden Auftretens nicht direkt verglichen bzw. in die Berechnung einbezogen werden.

Tabelle 6: Abgeschätzte CO₂-Emissionen aus den Hochmoorflächen im Landkreis Rotenburg (Wümme) in Abhängigkeit der Nutzungsart bzw. des Biotoptyps [Hochrechnung].

Hochmoore	naturnah	Forst	Grünland	Acker	Torfabbau	nicht zuzuordnende Nutzung
Fläche (ha)	6.500	2.800	8.800	2.200	300	4.700
Emissionsfaktor (t CO ₂ -Äquivalente ha ⁻¹ a ⁻¹)	0,5 ¹	4,9	14,5	16,1		
Treibhausgasemissionen (t CO ₂ -Äquivalente pro Jahr)	3.250	13.720	127.600	35.420		
Summe (t CO ₂ -Äquivalente pro Jahr)						179.990

Für die Niedermoorflächen sind detaillierte Aussagen nur schwer möglich. Es befinden sich ca. 37.700 ha Niedermoorböden im Landkreis, die jedoch nicht weiter spezifiziert werden können, weshalb hier keine Berechnung der Klimawirksamkeit möglich ist.

Die Berechnungen zeigen, dass insgesamt durch die Hochmoorflächen rund 180.000 t CO₂-Äquivalente pro Jahr emittiert werden. Durch die naturnahen Hochmoore im Landkreis werden ca. 3.250 t CO₂-Äquivalente pro Jahr emittiert, u.a. durch Methanemissionen aus intakten Mooren, anhaltende/temporäre

¹ Aus intakten Mooren wird CH₄ freigesetzt, während CO₂ gebunden wird – somit entstehen klimawirksame Treibhausgasemissionen.

Entwässerung und Folgeschäden der anthropogenen Nutzung. Dem stehen CO₂-Emissionen allein durch die land- und forstwirtschaftliche Nutzung der Moore in Höhe von ungefähr 177.000 t CO₂-Äquivalente pro Jahr gegenüber. Hier ist allerdings zu beachten, dass die Flächen auf Basis der Luftbildinterpretation mit Datenstand 2003 abgeschätzt wurden und in der Zwischenzeit zum Teil großen Änderungen unterliegen können. Es ist daher zu empfehlen, die Nutzung der Flächen bei Vorlage von aktuelleren Daten zu prüfen, um neben verlässlichen aktuellen Daten auch die Entwicklung der Moorflächen, der Moornutzung sowie der daraus resultierenden CO₂-Emissionen abschätzen zu können.

Es wird dennoch deutlich, wie unterschiedlich die Klimawirksamkeit der Moore in Abhängigkeit ihrer Nutzung ist. Damit die Moorflächen im Landkreis Rotenburg (Wümme) einen Beitrag zum Klimaschutz leisten können, sollte die land- und forstwirtschaftliche Nutzung weitgehend vermieden und die Moore soweit wie möglich in einen naturnahen Zustand zurückgeführt werden, sodass die Emissionen an CO₂-Äquivalenten wirkungsvoll verringert werden können.

Umfassende Regenerationsmaßnahmen wurden beispielsweise im Tister Bauernmoor und dem Ekelmoor umgesetzt, diese bilden ein zusammenhängendes Hochmoorgebiet von ca. 1.220 ha Fläche, welches seit 2002 ein Naturschutzgebiet ist. Nach dem Naturschutzgebiet Huvenhoopsmoor bei Gnarrenburg (ca. 1.400 ha) ist dies der zweitgrößte Schutzgebietskomplex im Landkreis Rotenburg (Wümme). Das Große und Weiße Moor ist ein Naturschutzgebiet in der Stadt Rotenburg (Wümme) sowie den Gemeinden Kirchwalsede und Westerwalsede und erstreckt sich über 654 ha. Es zählt zu den am besten erhaltenen Hochmooren Nordwestdeutschlands.

Abbildung 18: Das Huvenhoopsmoor (eigenes Foto).



4.4.3 SCHLUSSFOLGERUNGEN/EMPFEHLUNGEN

Durch Entwässerung mit anschließender land- und forstwirtschaftlicher Nutzung von Mooren im Landkreis Rotenburg (Wümme) werden rund 177.000 t CO₂-Äquivalente ha⁻¹ a⁻¹ pro Jahr emittiert, hinzu kommen die Emissionen, die durch den Torfabbau entstehen. Die langfristige Renaturierung von drainierten

Mooren mit (Neu-)Ansiedlung torfbildender Pflanzen kann daher durch Initiierung neuer Torfbildung CO₂ festsetzen und somit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Soweit möglich sollten mit den Instrumenten des Naturschutzes auch Klimaschutzziele verfolgt werden, weshalb dem Schutz des Torfkörpers eine besondere Bedeutung zukommt. Das Moorschutzprogramm Niedersachsen regelt die Nutzung der Moorflächen, die abgetorften Flächen werden wiedervernässt und renaturiert. Eine klimafreundliche Moornutzung beispielsweise durch Wiedervernässung und extensive Weidewirtschaft kann auch im Landkreis Rotenburg (Wümme) zu einer deutlichen CO₂-Minderung führen.

Abbildung 19: Schwinggrasesteg im Tister Bauernmoor (<http://web02.city-map.de/img/01040037903.jpg>).



Durch eine Rückführung der Moore in die ursprünglich natürlich ablaufenden Prozesse mit Torfakkumulation werden die Moore wieder in Lebensräume mit positiver Stoffbilanz zurückgeführt. Dazu ist der Torfabbau zu vermindern und eine Renaturierung mit Anhebung des Wasserstandes durchzuführen. Ein umfassendes Moor-Renaturierungsprogramm kann somit einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten, weshalb das Moorschutzprogramm Niedersachsen als wichtiger Beitrag zum Klimaschutz weitergeführt werden sollte. Nutzungsformen, die auf Standorten mit naturnahen, oberflächennahen Wasserständen etabliert werden können, sind unter anderem extensive Wiesen- und Weidenutzungen sowie vor allem Streuwiesen. Negativ wirkt sich allerdings der Anbau von Feldfrüchten auf ehemaligen Moorflächen auf die Klimabilanz dieser Flächen aus und sollte daher weitgehend vermieden werden. Durch Nutzung beispielsweise des Pflegeschnitts für extensive Biomasseverwertung jedoch können weitere Synergien genutzt werden.

Zudem haben Moore eine wichtige Funktion für die Adaption (Anpassung) an den Klimawandel und eine hohe ökologische Bedeutung.

Die Ziele aus dem Landschaftsrahmenplan des Landkreises Rotenburg (Wümme) sollten vor allem im Hinblick auf den Moorschutz weitergeführt werden.

Beispiele sind:

- Erhaltung hochmoortypischer Arten und Lebensgemeinschaften
- Vermeidung weiterer Flächenreduzierung z.B. durch Torfabbau, landwirtschaftliche Nutzung etc.
- Vermeidung zukünftigen Torfabbaus auf für den Naturhaushalt bedeutsamen Flächen

- Verbesserung angrenzender Nutzungen durch Biotopvernetzung und Extensivierung
- Verbesserung des Landschaftsbildes durch Renaturierung der durch den Torfabbau beeinträchtigten Flächen
- Verbesserung von Moor- und Heideflächen mittels Vergrößerung
- Verbesserung des Wasserhaushalts durch Wiedervernässung nach Reversion stattfindender Entwässerungsmaßnahmen
- Verbesserung von menschlicher Nutzung unbeeinträchtigter Böden

Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) schließen daher auch immer Maßnahmen zum Schutz der vor Ort vorhandenen Moorflächen ein. Gemeinsam mit den wichtigen Akteuren wie beispielsweise der Landwirte sollten daher Maßnahmen und Strategien zum Moorschutz und der klimafreundlichen Nutzung von Moorflächen erarbeitet und die Empfehlungen aus dem Niedersächsischen Moorschutzprogramm weitergeführt werden.

ENTWURF

5 ENERGIE-, CO₂-BILANZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN

Die Energie- und CO₂-Bilanz gibt einen Überblick über den Gesamtenergieverbrauch und daraus resultierende CO₂-Emissionen im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme), außerdem wird der Energieverbrauch nach Handlungsfeldern sowie nach Strom, Wärme und Mobilität detaillierter dargestellt. Anschließend wird die Nutzung erneuerbarer Energien zum derzeitigen Zeitpunkt im Landkreis Rotenburg (Wümme) abgebildet. Zunächst wird ein Überblick über die Ermittlung der Datengrundlage und die Berechnungsgrundlagen gegeben. Die Energiebilanz beruht auf den für Rotenburg spezifischen Daten, die falls nötig durch regionsspezifische Durchschnittswerte ergänzt werden.

5.1 DATENERHEBUNG UND BILANZIERUNGSMETHODIK

Im integrierten Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg (Wümme) wird das Verursacherprinzip für die Bilanzierungen angewendet. Dem Bilanzierungs-, sprich Landkreisgebiet, werden somit sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Gebietes verursachten Endenergieverbräuche zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den Auswärtige beispielsweise durch Autofahrten im Landkreisgebiet herbeiführen, wird diesem **nicht** zugeschrieben. Bei der Bilanzierung der vor Ort erzeugten Energie wird das Territorialprinzip angewendet, da die durch Anlagen vor Ort erzeugte Energie betrachtet wird.

Relevante Werte der leitungsgebundenen Energieträger zu Energieerzeugung und -verbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) wurden von den lokalen Energieversorgungsunternehmen (EWE AG, Stadtwerke Rotenburg (Wümme), Stadtwerke Zeven, e.on-avacon, e.on Tennet) bezogen. Diese Verbrauchsdaten werden für die Ist-Analyse (Energieverbrauch für Wohn-, Nichtwohngebäude, Mobilität etc.) direkt verwendet und über Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt. Das Jahr 2011 wurde als Bezugsjahr festgelegt, da bis zum 31.12.2011 eine konsistente und umfassende Datengrundlage verfügbar ist. Validierte Daten aus dem Jahr 2012 werden in Ausnahmefällen hinzugezogen, dann jedoch separat kenntlich gemacht.

Daten zu dezentralen und privaten Heizungsanlagen (Öl-, Gasfeuerungs-, Holzhackschnitzel-, Pellet- und Stückholzanlagen, Strom- und Nachtspeicheröfen, Wärmepumpen etc.) konnten auf Grundlage des Biomasse-, Solar- und Wärmepumpenatlas hinzugezogen und durch Daten aus der Feuerstättenzählung Niedersachsen 2011 (vgl. 3N-Kompetenzzentrum) ergänzt werden.

Für den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen der öffentlichen Einrichtungen wurden Datenquellen von der Landkreisverwaltung herangezogen (Adresse, Fläche, Energieträger, -verbräuche und -kosten der letzten fünf Jahre). Diese schließen jedoch beispielsweise nicht das Diakoniekrankenhaus oder die Rotenburger Werke ein, sondern nur Gebäude, die primär im Verantwortlichkeitsbereich der Landkreisverwaltung liegen. Für die Wohngebäude wurden Werte des statistischen Bundesamtes (Destatis) sowie der niedersächsischen Gemeindestatistik herangezogen und mit konkreten Verbrauchsdaten verschnitten. Die Nichtwohngebäude werden über die Wohngebäude abgeschätzt.

Daten zur Bilanzierung des Energieverbrauchs im Bereich Mobilität werden über die Studie des Bundesministeriums für Verkehr (BMVBS), „Verkehr in Zahlen“ ermittelt sowie mit den BBSR-Modell

TREMOD (Transport Emission Model). Dabei werden die CO₂-Emissionen über den Energieverbrauch durch den Verkehr für die vier Verursachergruppen Personenverkehr (Pkw, Krad, Öffentlicher Nahverkehr), Personenfernverkehr (Schienenfernverkehr, Flugverkehr), Straßengüterverkehr (Lkw-Verkehr), sonstiger Güterverkehr (Schienengüterverkehr, Schiffsgüterverkehr) ermittelt. Die Berechnung erfolgt jeweils nach dem Grundprinzip Verkehrsleistung multipliziert mit dem spezifischen Verbrauch und Treibstoffmix.

Sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes verursachten Energieverbräuche fließen in die Bilanzierung ein. Die CO₂-Emissionen werden hierbei auf Grundlage nationaler Durchschnittswerte für ländliche Räume anteilmäßig den Bewohnern und Beschäftigten des Bilanzierungsgebietes zugeordnet.

Die Leistungen der erneuerbaren Energien wurden über die Einspeisung nach dem EEG bzw. über eine Datenabfrage bei verschiedenen Datenbanken wie dem Solar- und Biomasseatlas erhoben. Der Bereich der Umweltenergie wurde über Daten zu erdgekoppelten Wärmepumpen (Quelle: www.waermepumpenatlas.de) und Verhältnissen zu anderen Betriebsformen abgeschätzt.

Die Werte für Energie werden in Gigawattstunden (GWh), CO₂-Emissionen, die als CO₂-Äquivalente berechnet und zur Vereinfachung als CO₂-Emissionen in Tonnen (t) angegeben und beziehen sich auf ein Jahr, das Verkehrsaufkommen zusätzlich in Personenkilometer (Pkm) und Tonnenkilometer (tkm) angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass in den Tabellen Summendifferenzen auftreten können, welche auf Rundungen zurück zu führen sind.

Die nicht proportionalen Verhältnisse der CO₂-Emissionen gegenüber den Energiewerten ergeben sich durch die für jeden Energieträger unterschiedlichen Emissions- bzw. Umrechnungsfaktoren. Dies gilt für alle nachfolgenden Angaben zu Energieverbrauch und CO₂-Emissionen. Die Berechnung der CO₂-Emissionen berücksichtigt Vorketten und durch Produktion, Transport und Betrieb entstandene Emissionen und bezieht sich auf sogenannte CO₂-Äquivalente, zur Vereinfachung wird dies im Folgenden nur als CO₂ bezeichnet.

Auf dieser Grundlage wurde über eine Wirkungsabschätzung der treibhausrelevanten Emissionen eine fortschreibbare CO₂-Bilanz erstellt. Durch die Ist-Analyse und Abschätzung der CO₂-Emissionen können Aussagen über die aktuelle Situation im Landkreis Rotenburg (Wümme) getroffen werden.

Lesehilfe für die folgenden Tabellen und Diagramme

Die in den Tabellen dargestellten Berechnungen stellen Querschnitts- bzw. Hochrechnungen dar, welche auf bundesdeutschen Durchschnittswerten verbunden mit spezifischen statistischen Daten des Landkreises Rotenburg (Wümme) beruhen. Sie dienen somit der Orientierung.

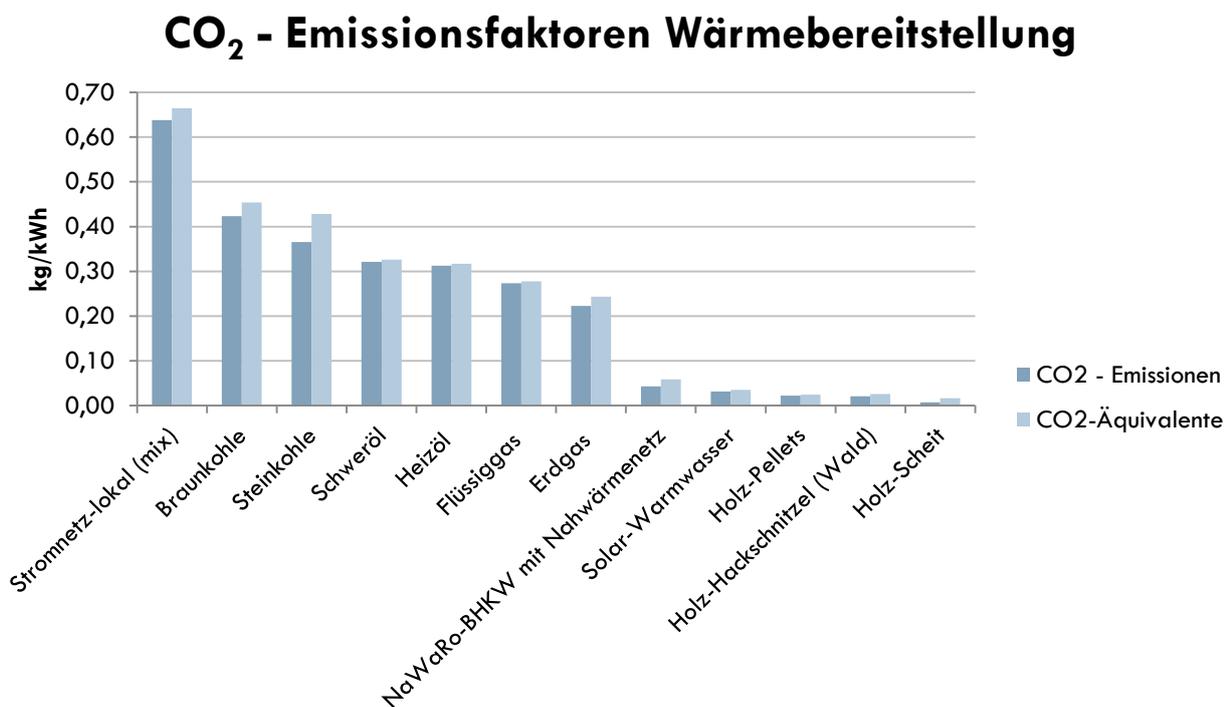
Die Diagramme beziehen sich soweit nicht anders dargestellt auf das Jahr 2011.

5.2 CO₂-EMISSIONSFAKTOREN UND KLIMABILANZ VERSCHIEDENER ENERGIETRÄGER

In der nachfolgenden Energie- und CO₂-Bilanz wird betrachtet, wie hoch die CO₂-Emissionen bzw. die Emissionen an CO₂-Äquivalenten sind, die aus dem Energieverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) resultieren. Beim Einsatz unterschiedlicher Energieträger werden auch unterschiedliche Mengen an CO₂ bzw. CO₂-Äquivalenten ausgestoßen. Die emittierte Menge an CO₂ bzw. CO₂-Äquivalenten pro Menge eingesetzter Energieträger kann mit Hilfe der sogenannten CO₂-Emissionsfaktoren berechnet werden, methodisch basiert die Bilanzierung in den folgenden Berechnungen auf dem GEMIS-Modell. GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) ist ein Bilanzierungsmodell für Energie- und Stoffströme. Das Bilanzierungsmodell berechnet für alle Prozesse sogenannte Lebenswege (LifeCycle), d.h. es berücksichtigt von der Primärenergie- bzw. Rohstoffgewinnung bis zur Nutzenergie bzw. Stoffbereitstellung alle wesentlichen Schritte. Außerdem bezieht es auch den Hilfsenergie- und Materialaufwand zur Herstellung von Energieanlagen und Transportsystemen mit ein. Die Herstellung der Stoffe bzw. Materialien erfordert wiederum Energie- und Transportprozesse. Der folgende Vergleich zeigt die Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger zur Wärme- und Strombereitstellung. Es werden sowohl fossile als auch regenerative Energieträger betrachtet, da auch für die Energiebereitstellung aus nachwachsenden Rohstoffen für Bereitstellung und Transport Energie aufgewendet werden muss.

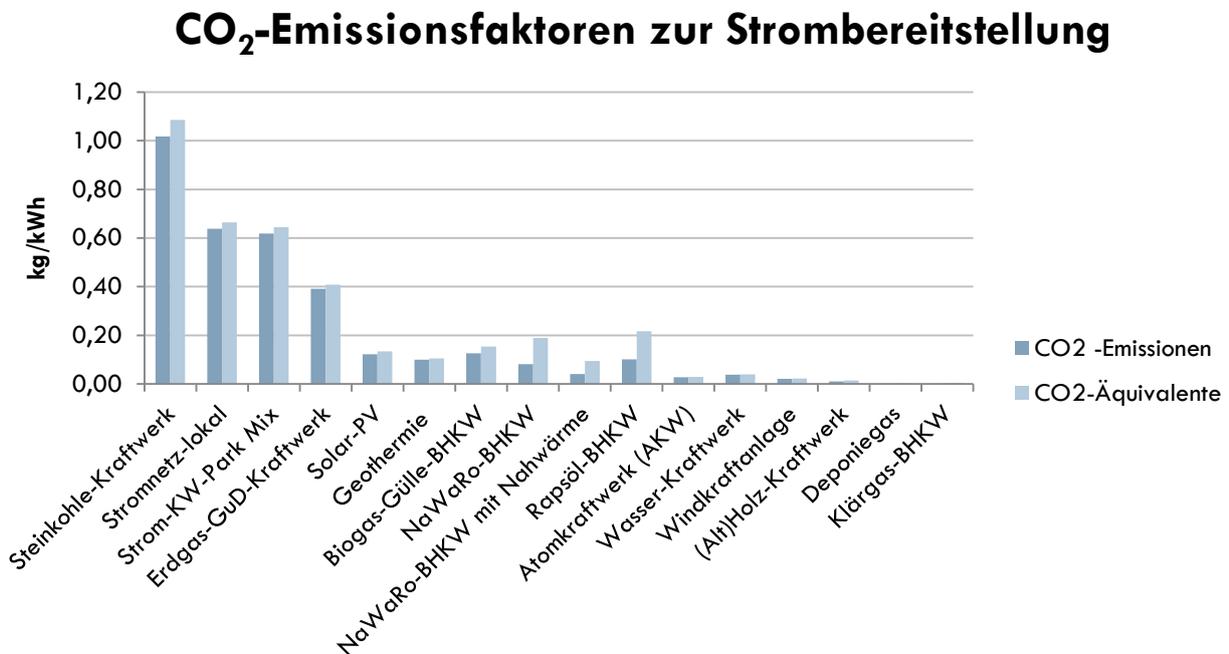
Dennoch wird deutlich, dass im direkten Vergleich für die Wärmebereitstellung aus fossilen Energieträgern wie Braunkohle, Heizöl und Erdgas wesentlich mehr CO₂-Emissionen anfallen als durch regenerative Energieträger wie Holz, Solarenergie oder Nahwärme-Biogas. Dies trifft auch bei der Stromerzeugung zu. Eine weitere Auflistung der Emissionsfaktoren finden Sie im Anhang (s. 14.2).

Abbildung 20: CO₂-Emissionsfaktoren der Wärmebereitstellung nach GEMIS.



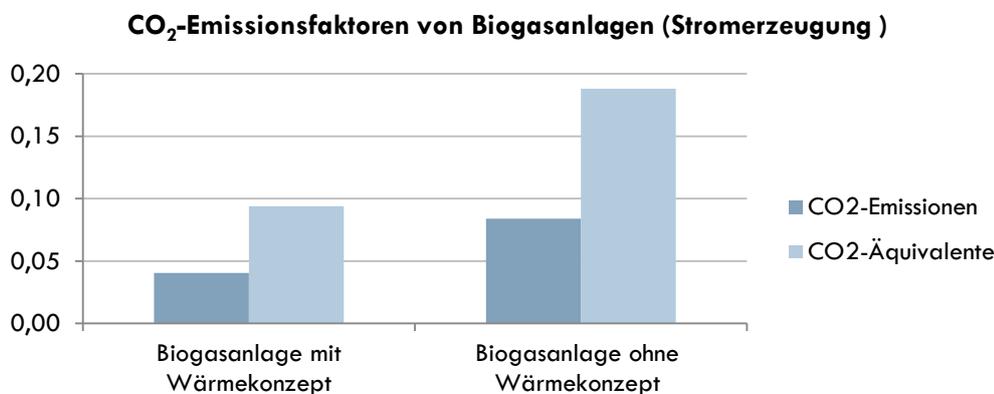
Unter den regenerativen Energieträgern fallen durch die Windenergie vergleichsweise geringe CO₂-Emissionen an, auch die Nutzung von Rest- und Abfallstoffen wie beispielsweise in Deponie- oder Klärgasanlagen ist vergleichsweise CO₂-arm.

Abbildung 21: CO₂-Emissionsfaktoren der Strombereitstellung nach GEMIS.



Die CO₂-Emissionen, die durch die Wärme- und Stromerzeugung in Biogasanlagen anfallen, sind abhängig von der Betriebsweise der Anlagen. Wird die anfallende Abwärme beispielsweise in einem Nahwärmenetz zur Gebäudeheizung eingesetzt, sind die Emissionen für diese kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung (entsprechend kalorischer Rechnung) deutlich geringer als bei ausschließlicher Stromerzeugung der Biogasanlagen. Grundlage ist die Annahme, dass bei kombinierter Strom- und Wärmeerzeugung keine CO₂-Emissionen für die Wärmebereitstellung anfallen, da die Wärme ein Nebenprodukt der Stromerzeugung ist.

Abbildung 22: CO₂-Emissionsfaktoren von Biogasanlagen in Abhängigkeit der Betriebsweise (Kalorische Rechnung nach GEMIS).

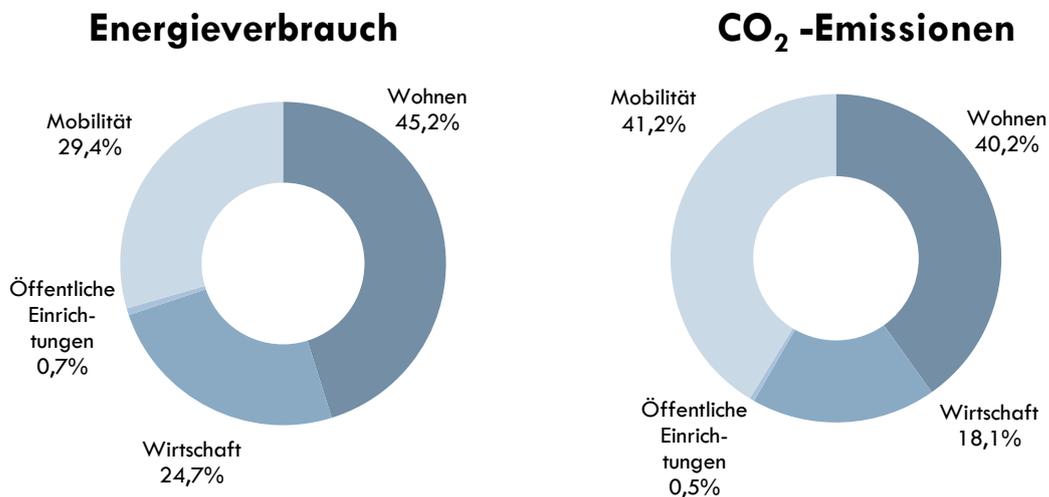


5.3 ENERGIEVERBRAUCH UND CO₂-EMISSIONEN IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Es werden der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen für die Handlungsfelder Wohnen (Wohngebäude), Öffentliche Einrichtungen und Wirtschaft (Unternehmen aus den Bereichen Industrie/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen bzw. Nichtwohngebäude) sowie Mobilität bilanziert. Für alle Handlungsfelder zusammen ergibt sich ein Energieverbrauch von 4.891 GWh bzw. entsprechend ein CO₂-Ausstoß von rund 1.428.000 t.

Aus der Abbildung ist zu erkennen, dass auf das Handlungsfeld Wohnen mit rund 45 % ein großer Teil des Energieverbrauchs im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) entfällt, ebenso ist der Anteil an den CO₂-Emissionen mit rund 40 % hoch. Es wird somit deutlich, dass vor allem in diesem Handlungsfeld besonderer Handlungsbedarf zur Erhöhung der Energieeffizienz und Realisierung von Energieeinsparungen besteht. Das Handlungsfeld Wirtschaft ist mit gut 25 % des Energieverbrauchs ebenfalls bedeutsam, auch hier sollten Maßnahmen ansetzen. Die Mobilität hat einen Anteil von rund 29 % am Energieverbrauch, abhängig von den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger beträgt der Anteil an den Gesamt-CO₂-Emissionen jedoch rund 41 %. Daher wird deutlich, dass im Handlungsfeld Mobilität neben der Verlagerung und Vermeidung von Verkehr auch Effizienzsteigerungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen eine große Bedeutung zukommen. Die öffentlichen Einrichtungen im Landkreis sind dagegen nur zu 0,7 % am Energieverbrauch und zu 0,5 % am CO₂-Ausstoß beteiligt. Insgesamt wird der Energieverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011 zu 17 % durch erneuerbare Energien gedeckt.

Abbildung 23: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen nach Handlungsfeldern in Prozent [Hochrechnung].



Der Vergleich mit dem niedersächsischen Durchschnitt zeigt eine deutlich abweichende Verteilung einzelner Verbrauchergruppen. Während der Energieaufwand für Mobilität in Rotenburg (Wümme) und Niedersachsen ähnlich sind, sind die Anteile von Wirtschaft und dem Gebäudebereich im Vergleich nahezu umgekehrt. Dies lässt sich auf eine geringere Zahl energieintensiver Unternehmen im Landkreis Rotenburg (Wümme) zurückführen, weshalb hier der Energieverbrauch im Bereich Wirtschaft unterdurchschnittlich gering ist. Der höhere Energieverbrauch für den Bereich Gebäude und Wohnen ist

unter anderem dadurch zu erklären, dass der Landkreis Rotenburg (Wümme) als eher ländlich geprägtes Gebiet durch einen hohen Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt ist, sodass der Wohnraum für den einzelnen Einwohner deutlich höher liegt als beispielsweise in urbanen Gebieten mit kompakten Siedlungsstrukturen, was sich wiederum auf den Wärmeverbrauch auswirkt.

Abbildung 24: Aufteilung des Energieverbrauchs in Niedersachsen (Quelle: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz).

Energieverbrauch Niedersachsen

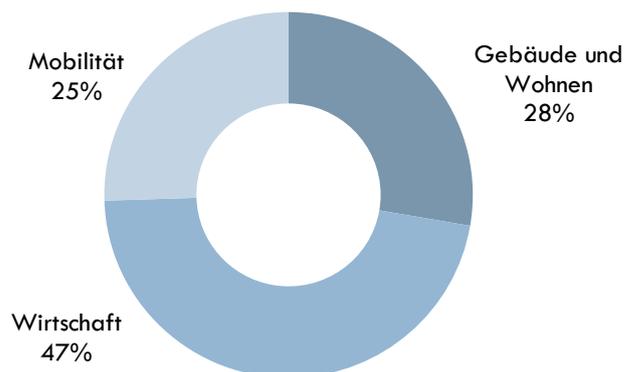


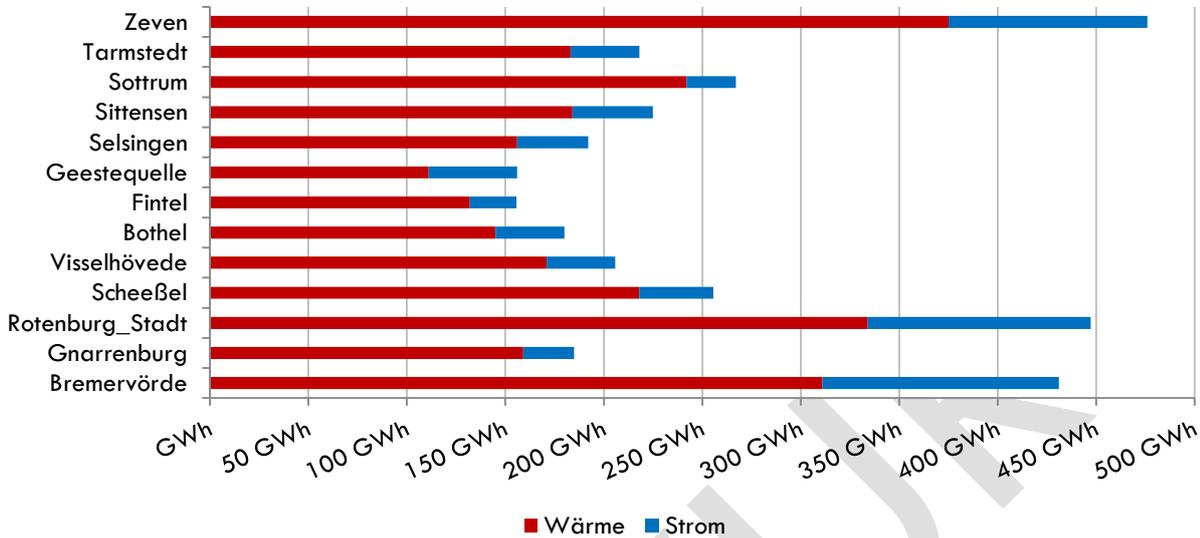
Tabelle 7: Verteilung Energie und CO₂-Emissionen im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) nach Handlungsfeldern [Hochrechnung].

	Endenergie 2011 [GWh]	CO ₂ -Emissionen 2011 [Tonnen]
Wohnen	2.209	573.648
Wärme	1.972	537.406
Strom	237	36.242
Wirtschaft	1.208	258.668
Wärme	731	185.498
Strom	477	73.170
öffentliche Infrastruktur	34	6.195
Wärme (landkreiseigene Liegenschaften)	18	4.077
Strom	14	2.118
davon landkreiseigene Liegenschaften	3	454
Mobilität	1.442	589.420
Personenverkehr	950	438.603
Güterverkehr	492	150.817
Summe nach Handlungsfeldern	4.891	1.427.931

Der Energieverbrauch für Wärme und Strom teilt sich wie in der unten stehenden Abbildung auf die Samtgemeinden und Städte im Landkreis Rotenburg (Wümme) auf:

Abbildung 25: Vergleich des Energieverbrauchs in den Bereichen Strom und Wärme der Städte und Samtgemeinden im Landkreis Rotenburg (Wümme)².

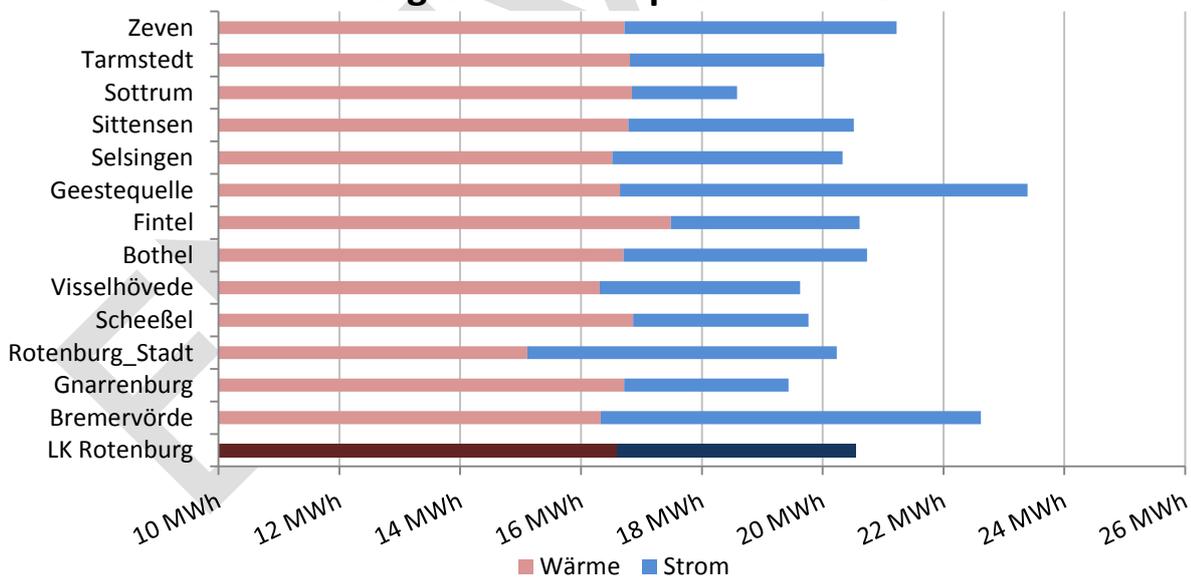
Energieverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme)



Bezogen auf die Einwohner der Städte, Gemeinden und Samtgemeinden ergibt sich folgender Vergleich:

Abbildung 26: Vergleich des Energieverbrauchs pro Einwohner in den Bereichen Strom und Wärme der Samtgemeinden im Landkreis Rotenburg (Wümme).³

Energieverbrauch pro Einwohner



² Der Energieverbrauch von Bothel wird aufgrund eines sehr hohen Verbrauchs der Unternehmen nur für die Haushalte angegeben.

³ Der Energieverbrauch von Bothel wird aufgrund eines sehr hohen Verbrauchs der Unternehmen nur für die Haushalte angegeben.

5.3.1 ENERGIEVERBRAUCH IN 2011 IM BEREICH WÄRME

Die nachfolgende Tabelle bietet eine Übersicht über den Wärmeverbrauch im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme). Insgesamt werden im Jahr 2011 2.721 GWh zur Wärmebereitstellung benötigt. Der Wärmeverbrauch der Wohngebäude liegt bei 1.972 GWh und stellt somit den größten Verbraucher in diesem Bereich dar. Daher sollten auch in diesem Bereich Maßnahmen zur Reduktion des Wärmeverbrauchs ansetzen. Aus dem gesamten Wärmeverbrauch resultierten CO₂-Emissionen von rund 727.000 t.

Tabelle 8: Wärmeverbrauch nach Bereichen [Hochrechnung].

Wärmeverbrauch	Energie 2011 [GWh]
Wohngebäude	1.972
Heizöl	1.009
Erdgas	812
Wärmeversorgung durch Wärmenetze (z.B. Biogasanlagen)	29
Elektrische Energie für Wärme	14
Sonstiges (z.B. Festbrennstoffe)	108
Wirtschaft	731
Heizöl	104,5
Erdgas	548
Wärmeversorgung durch Wärmenetze (z.B. Biogasanlagen)	52,5
Elektrische Energie für Wärme	3
Sonstiges (z.B. Festbrennstoffe)	23
öffentliche Infrastruktur (landkreiseigene Liegenschaften)	18
Heizöl	0,5
Erdgas	17,5
Summe	2.721

Die Differenzierung nach Energieträgern zeigt, dass Erdgas mit gut 51 % den größten Anteil des gesamten Wärmeverbrauchs im Landkreis Rotenburg (Wümme) deckt. Vor allem die Wärme in Wohngebäuden wird mit Erdgas erzeugt. Auf Heizöl entfallen ca. 41 %, auf weitere (erneuerbare) Energieträger wie Biomasse und Wärmenetze entfallen insgesamt ca. 8 % des Wärmeverbrauchs im Landkreis Rotenburg (Wümme) (Anteil bei Wohngebäuden 7 %, bei Nichtwohngebäuden 10 %), auf elektrische Energie für die Wärmebereitstellung weniger als 1 %. Maßnahmen im Bereich Wärme sollten also vor allem drauf zielen, die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas, die einen vergleichsweise

hohen CO₂-Emissionsfaktor aufweisen, durch andere, v.a. regenerative Energieträger ersetzt werden sollten.

Tabelle 9: Aufteilung der Energieträger zur Deckung des Wärmeenergieverbrauchs [Hochrechnung].

Wärmeverbrauch	Energie 2011 [GWh]
Heizöl	1.115
Erdgas	1.378
Wärmeversorgung durch Wärmenetze (z.B. Biogasanlagen)	82
Elektrische Energie für Wärme	17
Sonstiges (z.B. Festbrennstoffe)	131
Summe	2.721

DETAILS WOHNGEBÄUDE

Der Energieverbrauch zur Wärmeversorgung der Wohngebäude im Landkreis Rotenburg (Wümme) lag im Jahr 2011 bei 1.972 GWh für die Wärmebereitstellung, wovon ein großer Teil durch Heizöl und Erdgas gedeckt wird. Erneuerbare Energieträger tragen zu knapp 7 % zur Wärmeversorgung bei (zum Vergleich: Bundesdurchschnitt 12 %).

Abbildung 27: Heizwärmeverbrauch der Wohngebäude [GWh/a].

Heizwärmebedarf der Wohngebäude

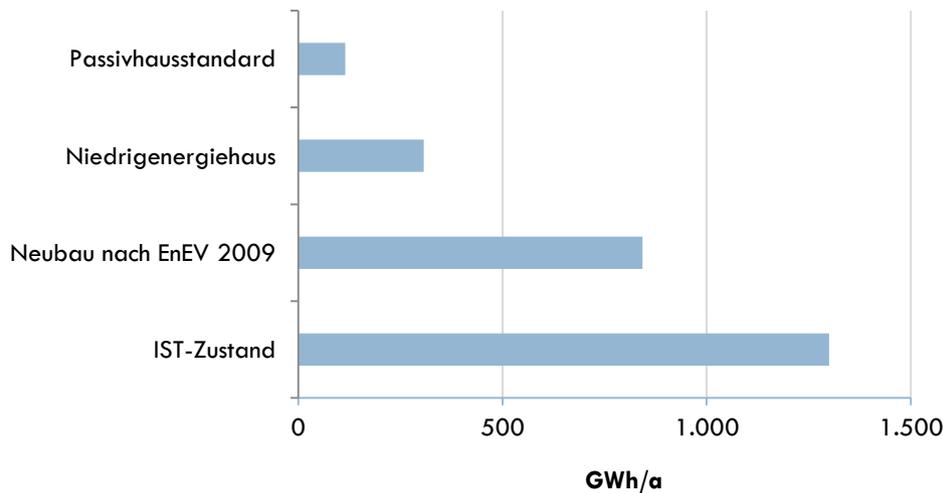


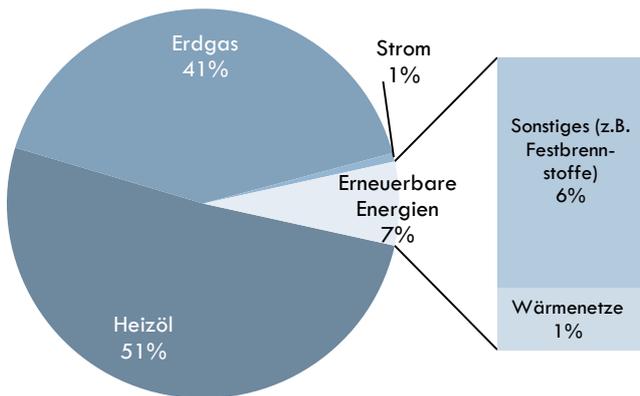
Tabelle 10: Heizwärmeverbrauch der Wohngebäude.

Heizwärmeverbrauch Wohngebäude	E-ZFH	MFH	Summe
Heizwärmeverbrauch unsaniert [kWh/m²a]	180	120	
Verluste Wärmeverteilung [kWh/m²a]	21	15	
Sanierungsgrad	18 %	25 %	22 %
Heizwärmeverbrauch saniert [kWh/m²a]	108	75	
Verluste Wärmeverteilung [kWh/m²a]	11	8	
Heizwärmeverbrauch saniert	122	40,9	
Heizwärmeverbrauch WG	1.060	241	1.301
Durchschnitt			170 kWh/a

Auf den Wärmeverbrauch entfällt auch im Vergleich zum Bundesdurchschnitt etwa die Hälfte des Energieverbrauchs. Beim privaten Energieverbrauch der Haushalte nimmt der Wärmeenergieverbrauch

Abbildung 28: Anteil der Wärmeenergieträger am Wärmeverbrauch in privaten Haushalten im Landkreis Rotenburg (Wümme) [%] (Quelle: eigene Hochrechnungen).

Wärmeverbrauch in privaten Haushalten im Landkreis Rotenburg (Wümme) 2011



einen noch größeren Anteil ein. Dies lässt sich auch für den Landkreis Rotenburg (Wümme) bestätigen. In einem Wohngebäude entfallen mehr als 80 % des Energieverbrauchs auf die Heizung und auf Warmwasser. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung privater Haushalte liegt im Landkreis bei ca. 7 %.

Es wird angenommen, dass sich im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) 22.870 Öl- und 22.850 Gaskessel zur Deckung des Heizwärmeverbrauchs in Betrieb befinden (Quelle: Feuerstättenzählung Niedersachsen; Schätzung aus Verbrauchsangaben).

Tabelle 11: Energieverbrauch der Öl- und Gaskessel im Wohngebäudebereich zur Deckung Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser [GWh/a].

Wohngebäude	Kessel jünger als 20 a	Kessel älter als 20 a	Summe
Anzahl Öl-Kessel	6.870	16.000	22.870
Wirkungsgrad Heizwärme	30 %	70 %	
Endenergie Heizung Öl [GWh/a]	210	596	806
Wirkungsgrad Warmwasser	85 %	59 %	
Endenergie Warmwasser Öl [GWh/a]	49	166	215
Summe Energieverbrauch Ölkessel			1.021
Anzahl Gas-Kessel	16.000	6.850	22.850
Wirkungsgrad Heizwärme	95 %	85 %	
Endenergie Heizung Gas [GWh/a]	438	210	648
Wirkungsgrad Warmwasser	90 %	75 %	
Endenergie Warmwasser Gas GWh/a]	108	56	164
Summe Energieverbrauch Gaskessel			812

WARMWASSERVERBRAUCH DER WOHNGBÄUDE

Der Warmwasserverbrauch wird pauschal gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) mit 12,5 kWh/m²a angenommen. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Warmwasserverbrauch von 23 Litern pro Person bei 50 °C Wassertemperatur. Nach Ein- und Mehrfamilienhäusern wird aus Gründen der Vereinfachung nicht unterschieden. Hinzu kommen die Verteil- und Speicherverluste. Es wird der gleiche Sanierungsgrad wie bei der Gebäudehülle angenommen.

Tabelle 12: Warmwasserverbrauch der Wohngebäude [GWh/a].

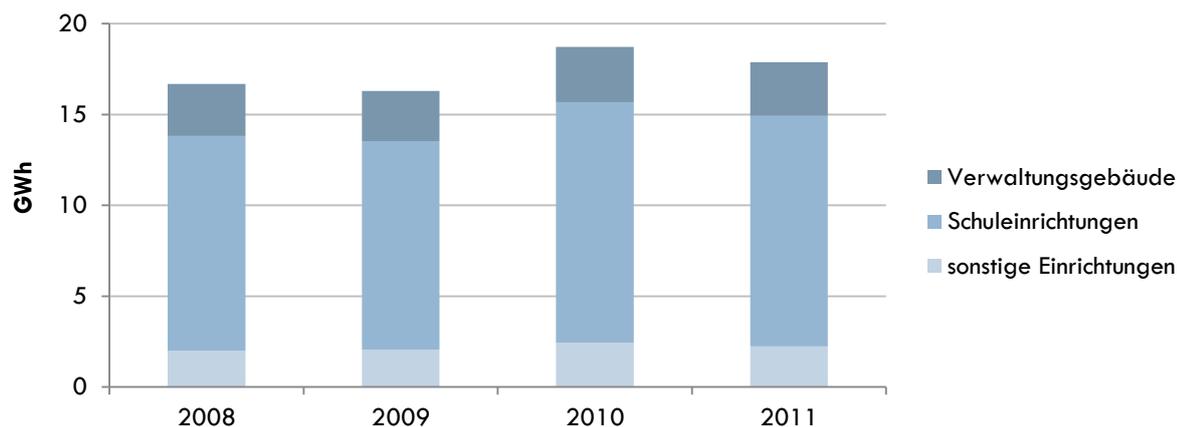
Warmwasserverbrauch der Wohngebäude	E-ZFH	MFH	Summe
Warmwasserverbrauch [GWh]	71	25	96
Verteilverluste unsaniert [kWh/m²a]	25	19	
Speicherverluste unsaniert [kWh/m²a]	9	4	
Wärmeverlust unsaniert [GWh]	158	34	191
Verteilverluste saniert [kWh/m²a]	10	6	
Speicherverluste saniert	4	1	
Wärmeverluste saniert [GWh]	14	4	18
Summe [GWh/a]	243	62	305

DETAILS LIEGENSCHAFTEN IN TRÄGERSCHAFT DES LANDKREISES ROTENBURG (WÜMME) (LANDKREISEIGENE LIEGENSCHAFTEN)

Die untersuchten Liegenschaften in Trägerschaft des Landkreises weisen einen Wärmeverbrauch von rund 18 GWh (Stand 2011) auf.

Abbildung 29: Wärmeverbrauch der Liegenschaften des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh].

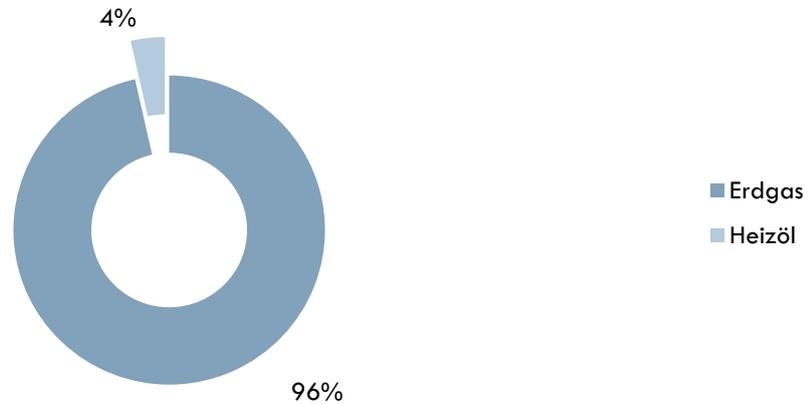
Wärmeverbrauch der Liegenschaften des Landkreises Rotenburg (Wümme)



Um den Wärmeverbrauch zu decken wird überwiegend Erdgas eingesetzt, wie die folgende Abbildung zeigt.

Abbildung 30: Anteil der eingesetzten Energieträger Erdgas und Heizöl zur Deckung des Wärmeverbrauchs landkreiseigener Liegenschaften im Jahr 2011.

Eingesetzte Energieträger zur Deckung des Wärmeverbrauchs landkreiseigener Liegenschaften im Jahr 2011



Im Vergleich mit dem Modalwert (Bundesdurchschnitt des Wärmebedarfs aller Gebäude des jeweiligen Typs, näheres siehe Glossar) wird deutlich, dass der Wärmebedarf der kreiseigenen Liegenschaften des Landkreises Rotenburg (Wümme) bereits in einer ähnlichen Größenordnung liegt. Bei den Einrichtungen der Verwaltung wird der Modalwert unterschritten, bei den Schuleinrichtungen liegt der durchschnittliche Wärmebedarf etwas darüber.

Tabelle 13: Vergleich von derzeitigem Verbrauch und Vergleichswert.

	Durchschnittlicher Kennwert Wärmebedarf [kWh/m ² BGF]	Vergleichswert (Modalwert) Wärmebedarf [kWh/m ² BGF]
Verwaltungsgebäude	90	95
Sonstige	117	95
Schuleinrichtungen	107	102

5.3.2 ENERGIEVERBRAUCH IN 2011 IM BEREICH STROM

Der Verbrauch an elektrischer Energie im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) beträgt ca. 768 GWh im Jahr 2011 (bzw. 728 GWh ohne den Strom, der für die Bereitstellung von Wärme und Mobilität aufgewendet werden muss und entsprechend in diesen Handlungsfeldern bilanziert wird). Hier stellt das Handlungsfeld Wirtschaft den größten Verbraucher mit jährlich knapp 477 GWh dar, gefolgt vom Handlungsfeld Wohnen mit 237 GWh. Aus dem Stromverbrauch resultierten CO₂-Emissionen in Höhe von knapp 111.500 t im Jahr 2011.

Tabelle 14: Stromverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].

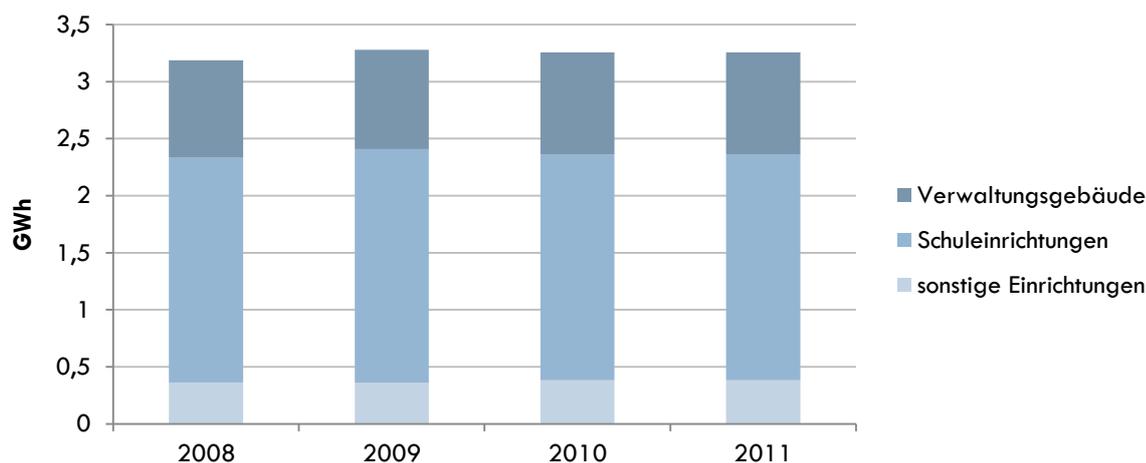
Elektrische Energie	Energie 2011 [GWh]
Wohnen	237
Wirtschaft	477
öffentliche Infrastruktur <i>davon landkreiseigene Liegenschaften</i>	14 3
Wärme	16
Mobilität	24
Summe Stromverbrauch insgesamt	768
Summe Stromverbrauch ohne Wärme und Mobilität	728

DETAILS LIEGENSCHAFTEN IN TRÄGERSCHAFT DES LANDKREISES ROTENBURG (WÜMME) (LANDKREISEIGENE LIEGENSCHAFTEN)

Der Stromverbrauch der Liegenschaften, die sich in Trägerschaft des Landkreises Rotenburg (Wümme) befinden, beträgt rund 3,3 GWh (Stand 2010, der Wert für das Jahr 2011 ist eine Schätzung auf Basis der Vorjahreswerte) auf. Der Stromverbrauch wird hauptsächlich für Beleuchtungszwecke, den Betrieb von Anlagen und Geräten inklusive Anlagen zur Kühlung von Serverräumen sowie den Pumpenbetrieb der Heizungsanlagen, die EDV und Telekommunikation sowie sonstige Versorgungstechnik benötigt.

Abbildung 31: Stromverbrauch in den Liegenschaften des Landkreises Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].

Stromverbrauch in den Liegenschaften des Landkreises Rotenburg (Wümme)



5.3.3 ENERGIEVERBRAUCH IN 2011 IM BEREICH MOBILITÄT

Der höchste Energieverbrauch im Bereich der Mobilität liegt, begründet durch die ländliche Struktur und flächenhafte Ausprägung des Landkreises, deutlich in der Nutzung von PKWs, gefolgt vom Güter- sowie Flugverkehr und dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Im CO₂-Ausstoß nimmt der Flugverkehr jedoch eine ähnliche Größenordnung ein wie der PKW-Verkehr. Der Grund dafür liegt in dem hohen CO₂-Emissionsfaktor des Flugtreibstoffs Kerosin. Der Flugverkehr wird über die Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip basierend auf statistischen Durchschnittswerten des Mobilitätsverhaltens auch der Mobilität im Landkreis Rotenburg (Wümme) zugerechnet. Alle Bürger im Landkreis Rotenburg (Wümme) legten insgesamt im Jahr 2011 laut bundesdeutschen Durchschnitt also 407 Mio. Pkm⁴ mit dem Flugzeug zurück (bzw. entsprechend rund 2.500 km pro Einwohner). Aus dem Energieverbrauch für die Mobilität resultieren CO₂-Emissionen in Höhe von rund 589.000 t.

Tabelle 15: Verkehr im Landkreis Rotenburg (Wümme) nach dem Verursacherprinzip[Hochrechnung].

Verkehr Verursacher	Personenkilometer 2011 [Mio. Pkm]	Energie 2011 [GWh]
Fuß	71	
Rad	66	
PKW	1.663	678
Krad	23	7
ÖPNV	280	42
Bahn	85	7
Flug	407	216
Güterverkehr		492
Summe	2.595	1.442

Die Entwicklung in der Mobilität im Landkreis Rotenburg (Wümme) folgt bundesdeutschen Trends. Zuwächse gab es beim Pkw-Verkehr und besonders im Flugverkehr, was hauptsächlich auf strukturelle und konjunkturelle Effekte sowie auf verzerrte Preise zurückzuführen ist. Ein deutlicher Rückgang der Verkehrsleistung insgesamt sowie wesentliche Verlagerungen auf öffentliche Verkehrsmittel sind derzeit nicht erkennbar (vgl. BMU 2007). Zu beachten sind die in der Zukunft veränderten Mobilitätsansprüche im Zuge des demographischen Wandels.

Im Güterverkehr wuchsen die Transportleistungen, die dominante Verkehrsart ist der Straßengüterverkehr, die Anteile von Bahn und Binnenschifffahrt sind hingegen rückläufig. Eine Umkehr dieser Entwicklung ist derzeit nicht absehbar (vgl. BMU 2007).

Im Bereich der Fahrzeugtechnik zeigt sich allmählich eine Reduktion der Luftschadstoffemissionen in Folge der schärferen EU-Abgasgesetze. Im Straßenverkehr sind die Treibhausgasemissionen insbesondere durch Effizienzverbesserungen, aber auch Kraftstoffpreissteigerungen zuletzt zurückgegangen. Zukünftig sind

⁴ Pkm = Personenkilometer, Maßeinheit für die Beförderungs- bzw. Transportleistung von Personen.

durch weitere Verbesserungen der Technik und Steigerung der Effizienz zusätzliche Minderungen auch im Landkreis Rotenburg (Wümme) zu erwarten (vgl. BMU 2007).

5.4 STROM- UND WÄRMEERZEUGUNG IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME) MITTELS ERNEUERBARER ENERGIEN

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) werden im Jahr 2011 ca. 699 GWh Strom lokal mittels erneuerbarer Energien erzeugt, der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch beträgt somit rund 91 % und liegt damit deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt. Ein hoher Anteil wird durch Biogas sowie Biomasse erzeugt (362,2 GWh), auch die Windkraftanlagen machen mit 306,6 GWh einen sehr hohen Anteil aus. Die vor Ort installierten Photovoltaik-Anlagen tragen mit 29,6 GWh zur lokalen Stromerzeugung durch erneuerbare Energien bei. Für die Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien des Jahres 2012 liegen nur unvollständige Daten vor, jedoch konnte die Stromerzeugung aus Windkraftanlagen auf rund 327 GWh, die Stromerzeugung aus Biogasanlagen auf rund 385 GWh gesteigert werden.

Tabelle 16: Lokale Stromerzeugung (Einspeisung) durch erneuerbare Energien und verbleibender Energieimport im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].

Nutzung erneuerbarer Energien	Anzahl	Energie 2011 [GWh]
Windkraft	154	306,6
Biogas	138	362,2
PV-Anlagen	983	29,6
Klärgas	1	0,9
Wasserkraft	3	0,1
Anteil erneuerbarer Energien		91 %
Summe Strom aus erneuerbaren Energien		699,4

Die Abbildung zeigt die zeitliche Entwicklung der Stromerzeugung mittels erneuerbarer Energien.

Abbildung 32: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) in den Jahren 2008 – 2011 [%].

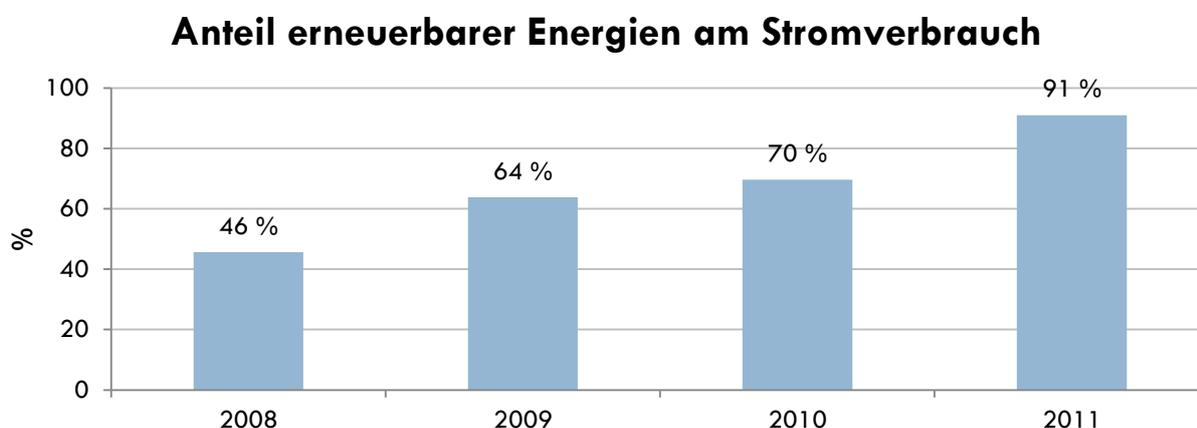
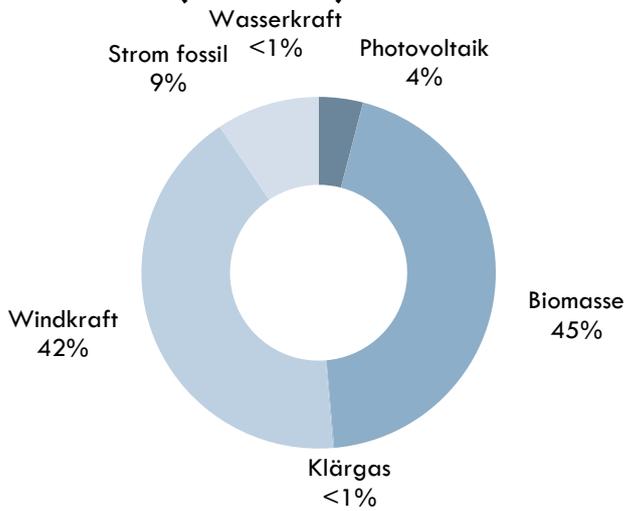


Abbildung 33: Anteil fossilen Stroms sowie erneuerbarer Energien am Stromverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].

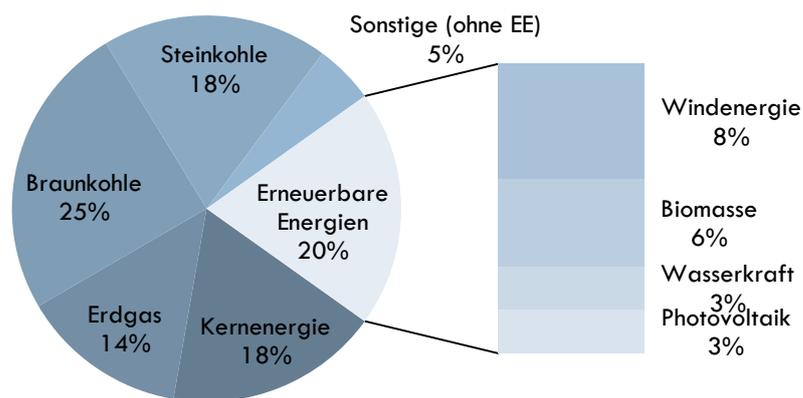
Stromerzeugung im Landkreis Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011



Der Vergleich mit dem bundesdeutschen Strommix zeigt, dass die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme) deutlich höher liegt als im bundesdeutschen Durchschnitt des Jahres 2011 (knapp 20 %).

Abbildung 34: Bundesweite Energieträger für die Erzeugung elektrischer Energie im Jahr 2011 (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien, BMWi).

Der Strommix in Deutschland im Jahr 2011



Im Ergebnis verbleibt im Jahr 2011 bezogen auf die elektrische Energie im Landkreis Rotenburg (Wümme) ein Rest von rund 68 GWh, der derzeit noch durch Import von fossilen Energieträgern zur Nutzung im Landkreisgebiet gedeckt werden muss.

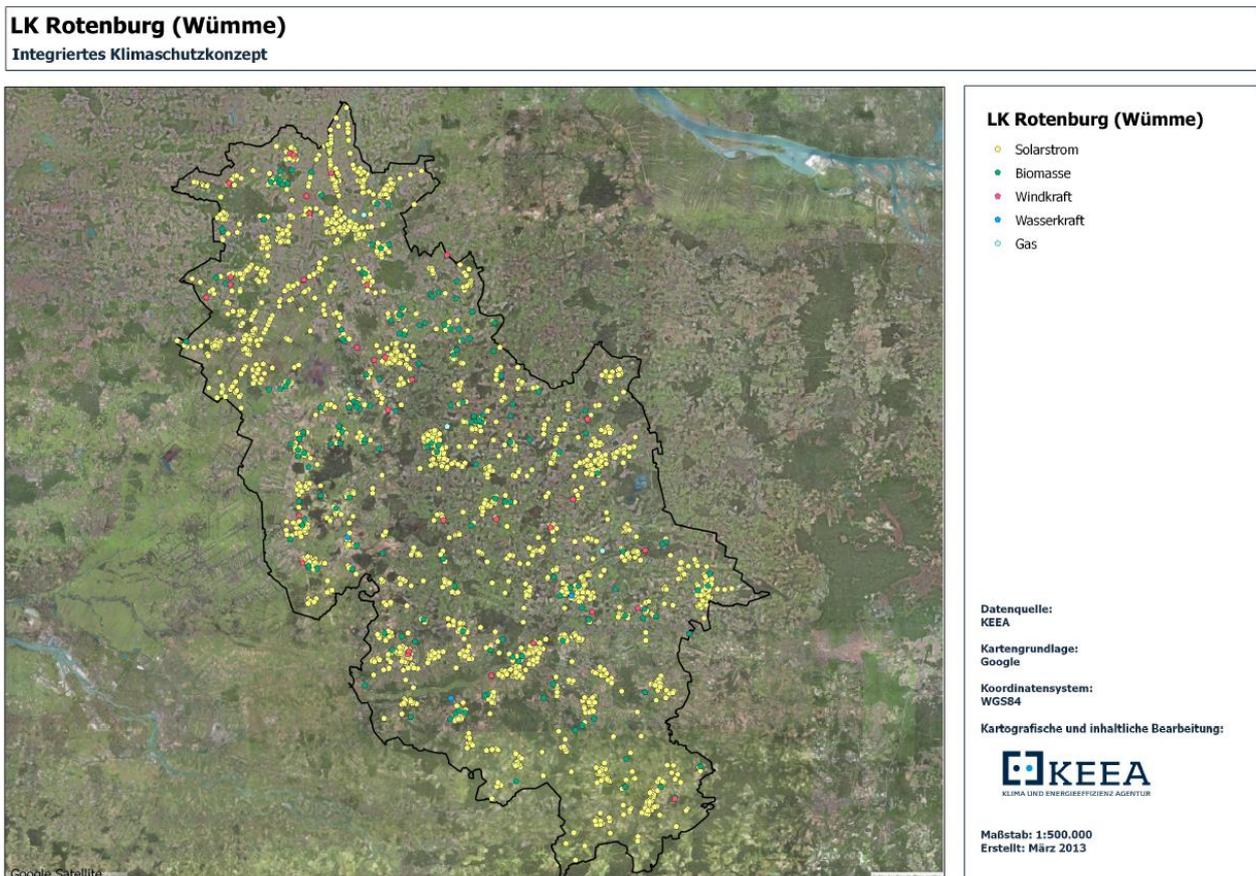
Um den Energieverbrauch im Bereich der Wärmeversorgung zu decken, werden im Landkreis Rotenburg (Wümme) 185 GWh mittels erneuerbarer Energien erzeugt.

Tabelle 17: Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].

Erneuerbare Energien	Anzahl/Fläche	Installierte Leistung	Energie 2011 [GWh]
Solarthermie	36.600 m ²		15,4
Kaminöfen	30.030		62
Holzheizungen (inkl. Festbrennstoffkessel)	991 Anlagen	17.515 kW	32
Umweltwärme	980 Bohrungen		0,65
Wärmeversorgung durch Wärmenetze (nur Biogasanlagen)			54
Sonstiges			20,95
Anteil erneuerbarer Energien			7 %
Summe			185

Im Bereich der Wärmeversorgung verbleibt ein Rest von 2.536 GWh, der durch fossile Energieträger gedeckt wird.

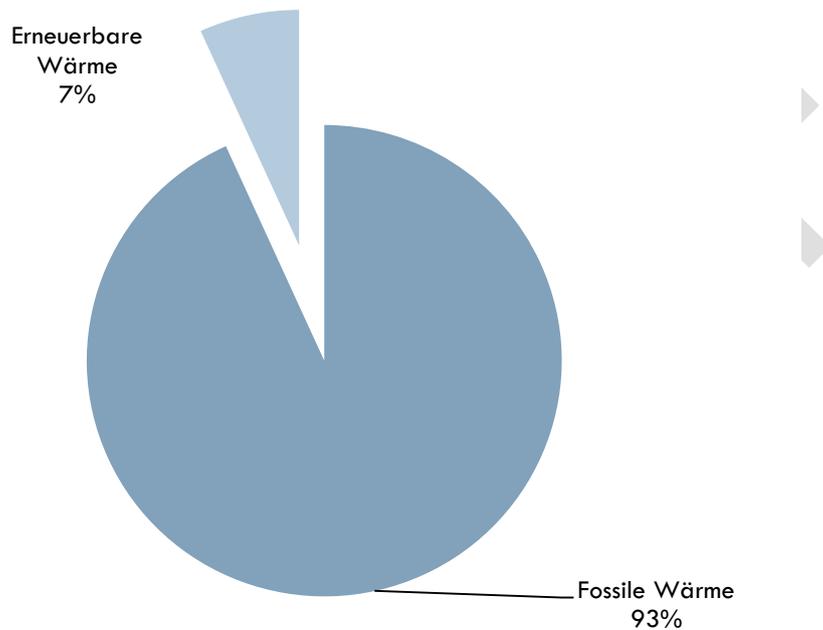
Abbildung 35: Nutzung erneuerbarer Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011 (eigene Darstellung).



Insgesamt wird durch erneuerbare Energien ein Anteil von 7 % am gesamten Wärmebedarf gedeckt.

Abbildung 36: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011 (Quelle: Eigene Berechnungen, Agentur für Erneuerbare Energien).

Erneuerbare und fossile Wärme im Landkreis Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011



5.4.1 DETAILS: NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN

Die Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromversorgung ist im Gebiet des Landkreises bereits weit fortgeschritten, wie der folgende Überblick zeigt.

WINDENERGIE

Die Windenergie nimmt im Landkreis Rotenburg (Wümme) bisher und wird auch in Zukunft eine herausragende Rolle einnehmen.

Derzeit (Jahr 2012) befinden sich 154 Windkraftanlagen auf dem Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme). Von diesen Anlagen befinden sich 107 Anlagen auf einem Standort in einem der 16 so genannten Vorranggebiete für Windenergie (für raumbedeutsame Windenergie-Anlagen), 47 Anlagen außerhalb dieser ausgewiesenen Flächen. Insgesamt haben die Vorranggebiete einen Anteil von 0,5 % der Landkreisfläche.

Abbildung 37: Windkraftanlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (Quelle: Landkreis Rotenburg (Wümme)).

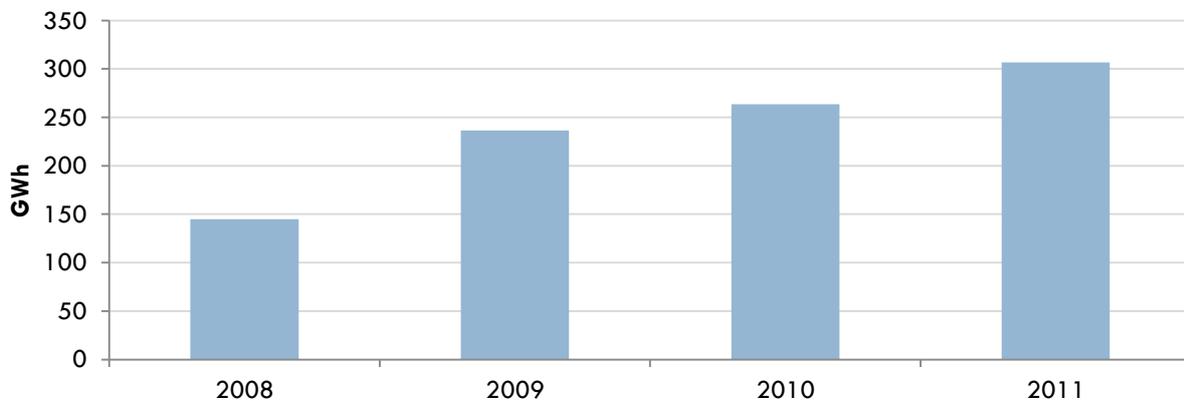


Durch die Windkraftanlagen wurde im Jahr 2011 306,6 GWh, im Jahr 2012 rund 327 GWh Strom erzeugt und in das Stromnetz eingespeist. Dies entspricht einem Anteil der Windenergie von 42 % an der gesamten Stromerzeugung im Landkreis (Stand 2011).

Die folgende Abbildung verdeutlicht, dass die Stromerzeugung durch Windkraftanlagen einer kontinuierlichen Steigerung unterlag.

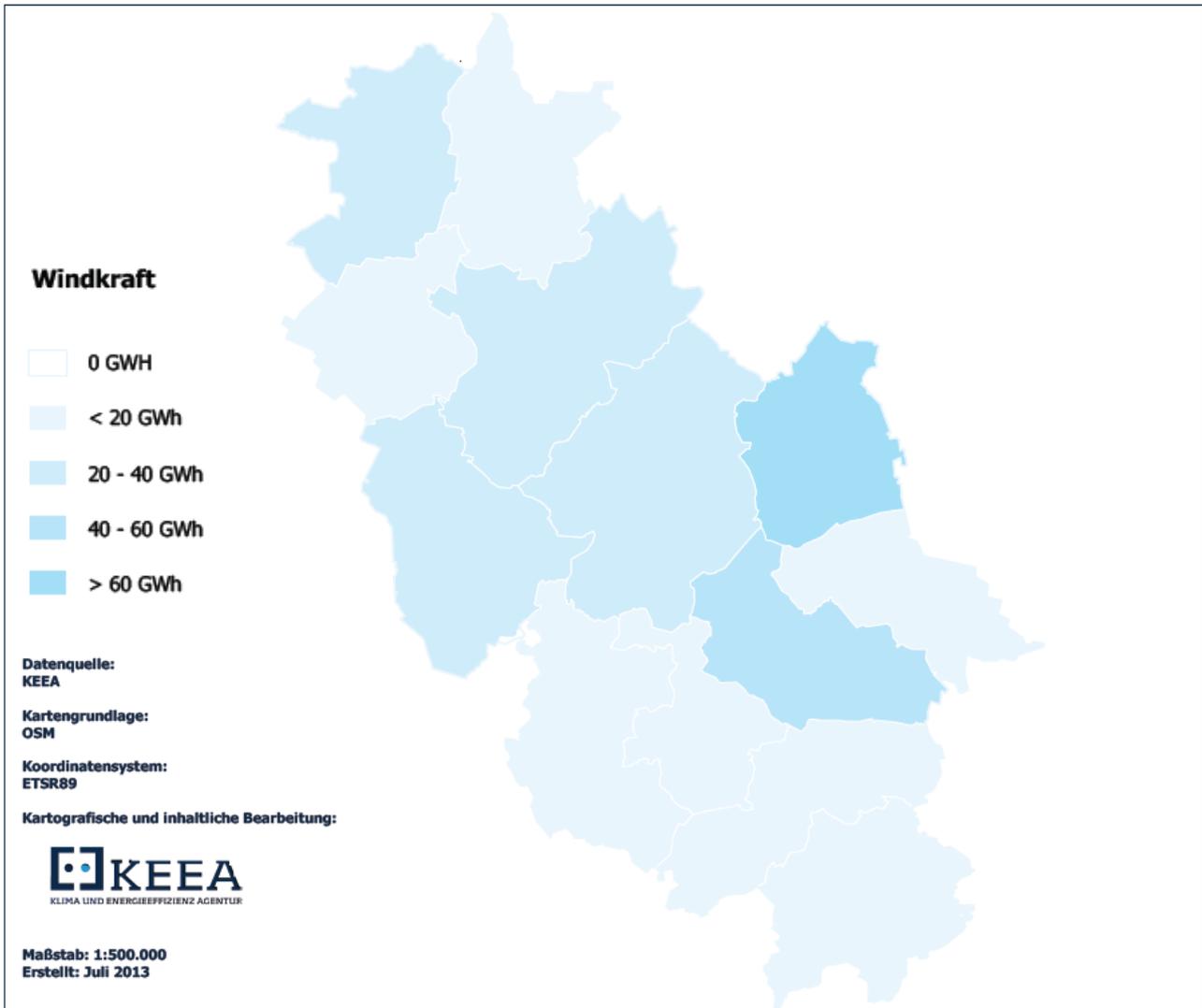
Abbildung 38: Entwicklung der Windkraftnutzung im Landkreis Rotenburg (Wümme) in den Jahren 2008 bis 2011.

Entwicklung der Stromerzeugung durch Windkraftanlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme)



Die Betrachtung der räumlichen Verteilung des Ertrags aus Windkraftanlagen zeigt, dass vor allem im Gebiet der Samtgemeinde Sittensen sowie der Gemeinde Scheeßel ein großer Anteil des im Landkreis durch Windkraft-Anlagen erzeugten Stroms gewonnen wird.

Abbildung 39: Räumliche Verteilung des Ertrags der Windkraft-Anlagen.

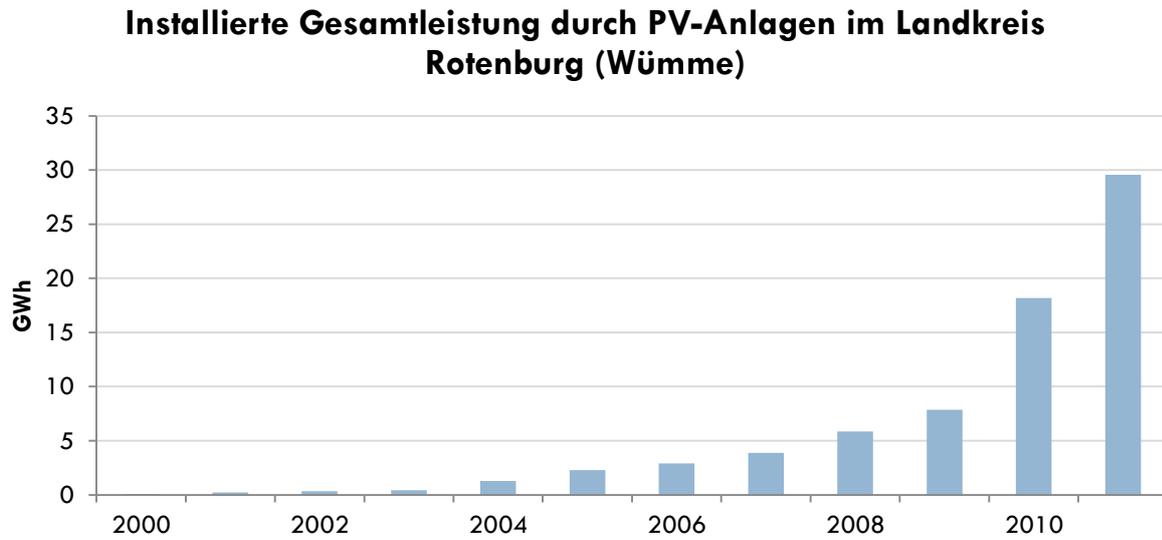


PHOTOVOLTAIK

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) sind zum Ende des Jahres 2011 insgesamt 983 Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von zusammen 63.937 kWp in Betrieb. Diese Anlagen haben im Jahr 2011 insgesamt knapp 30 GWh elektrischen Strom in das Netz eingespeist.

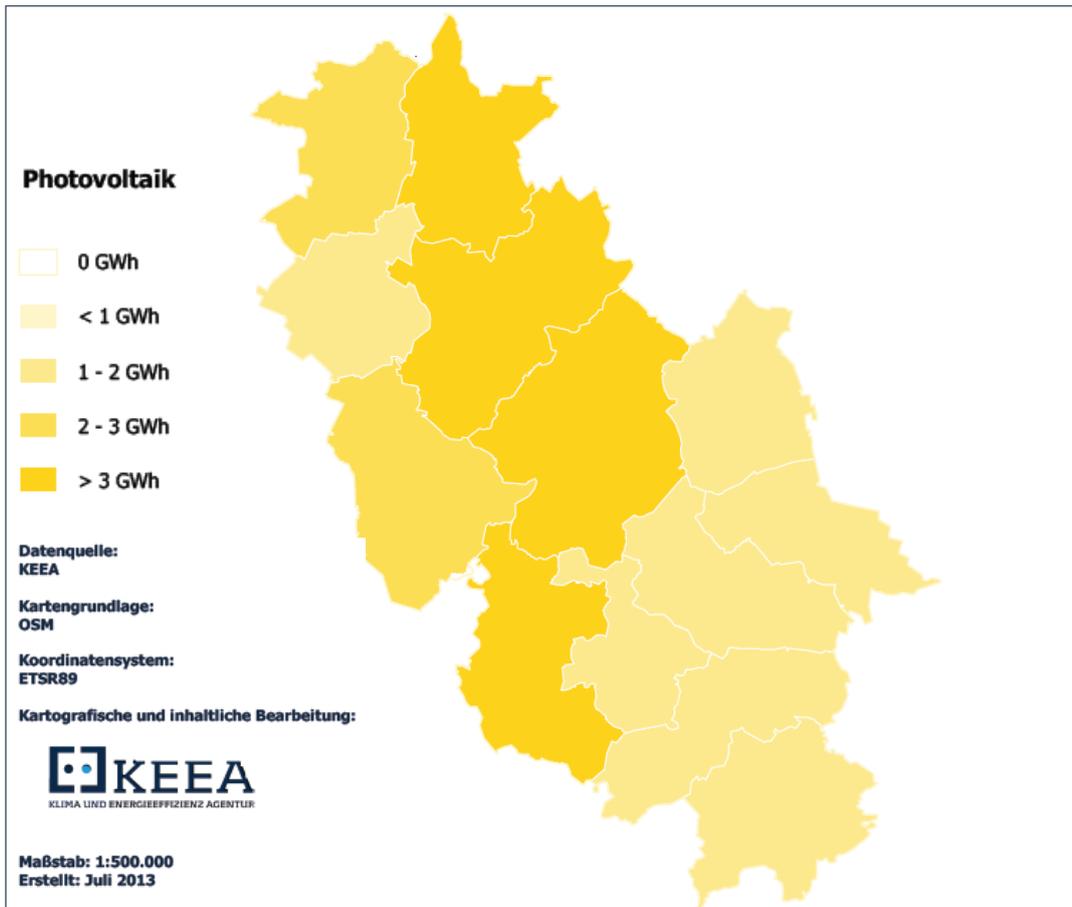
Im Zeitraum 2000 bis 2011 erfolgte ein starker Ausbau der Nutzung von Photovoltaik im Landkreisgebiet. Die folgende Grafik zeigt die installierte Gesamtleistung in ihrer zeitlichen Entwicklung.

Abbildung 40: Entwicklung der Photovoltaiknutzung im Landkreis Rotenburg (Wümme): Installierte Gesamtleistung [GWh].



In der Stadt Bremervörde, der Samtgemeinden Selsingen, Zeven und Sottrum wird Strom mittels PV-Anlagen in Höhe von mehr als 3 GWh erzeugt. In den weiteren Gemeinden und Samtgemeinden liegt der Stromertrag etwas darunter.

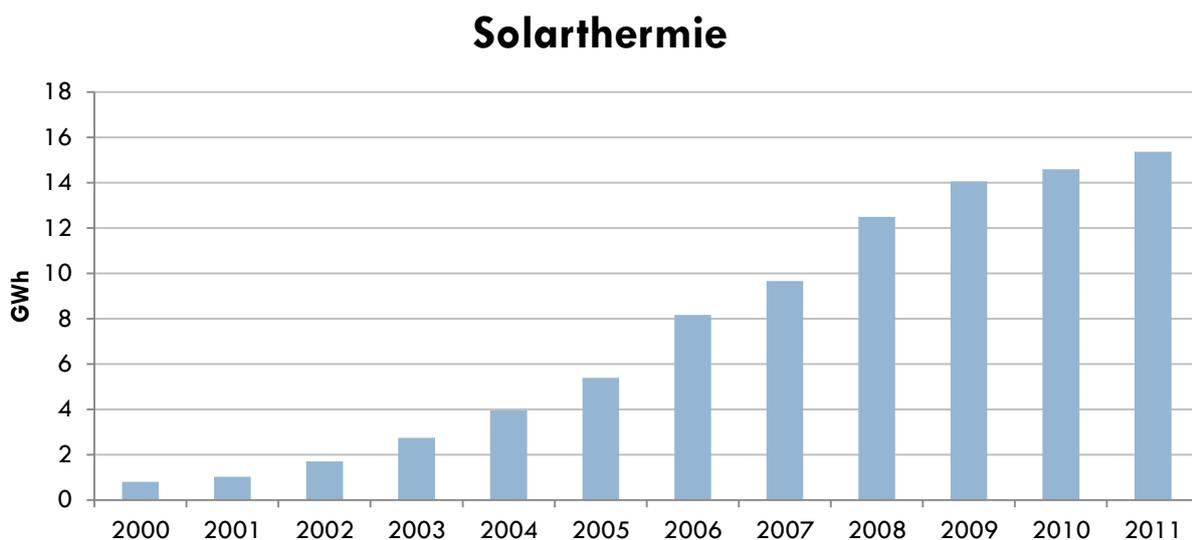
Abbildung 41: Ertrag aus PV-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).



SOLARTHERMIE

Die derzeitige solarthermische Nutzung wird bei einer Kollektorfläche von insgesamt 36.600 m² mit 15,4 GWh angenommen. Der Anteil am Warmwasserverbrauch der Gebäude wird damit zu 5 % gedeckt.

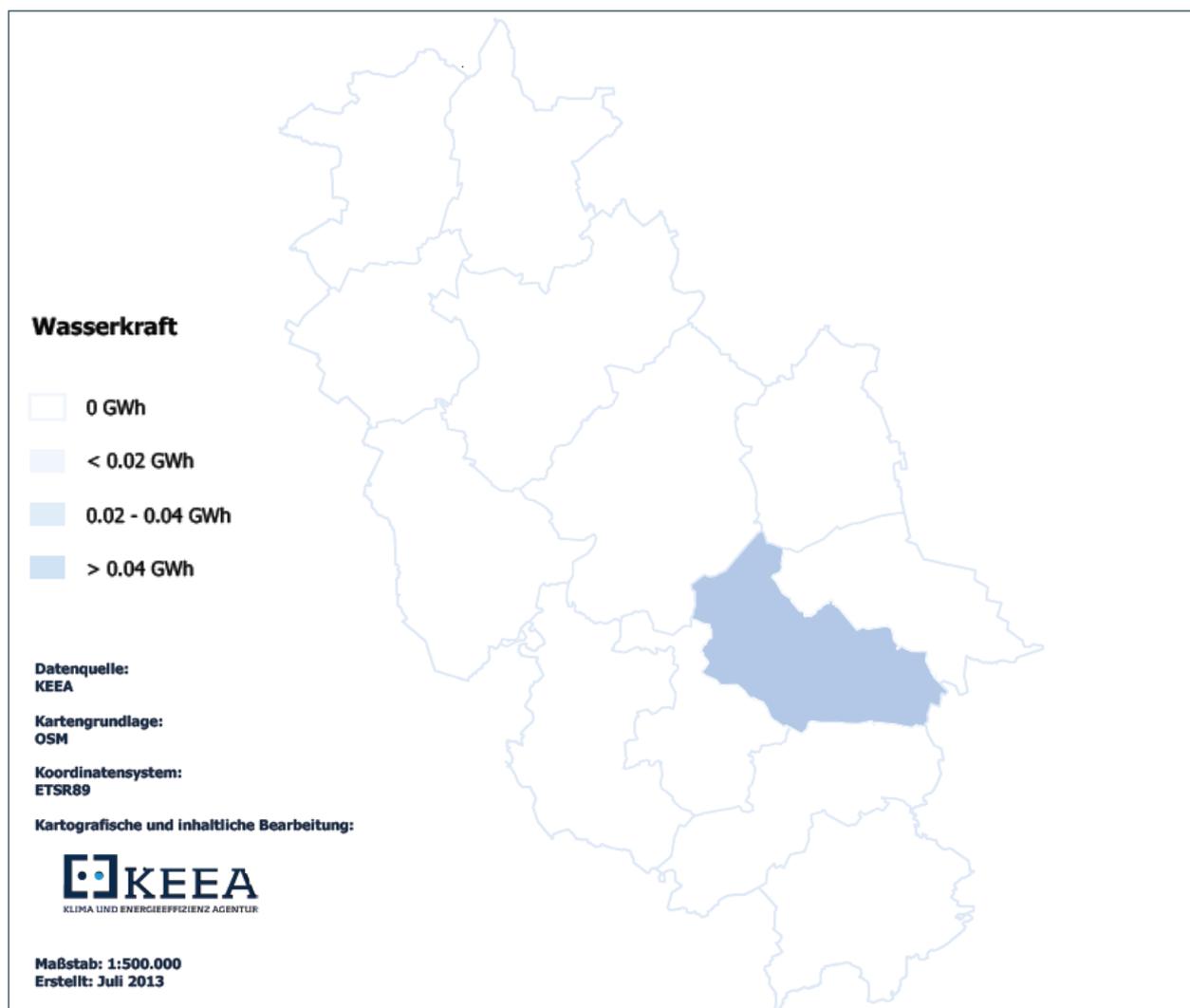
Abbildung 42: Ausbau der installierten Fläche von Solarthermie-Anlagen [m²].



WASSERKRAFT

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) sind drei Wasserkraft-Anlagen installiert, die CO₂-freien Strom in Höhe von ca. 0,1 GWh produzieren. Diese konzentrieren sich auf die Gemeinde Scheeßel.

Abbildung 43: Stromertrag aus Wasserkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).



BIOMASSE

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) befinden sich 138 Biogasanlagen, die insgesamt 362,2 GWh (Stand 2011, Stromerzeugung Jahr 2012: ca. 385 GWh) Strom erzeugen. Somit entfällt für das Jahr 2011 ein Anteil von 45 % an der gesamten Stromerzeugung im Landkreis auf die Biogasanlagen. Damit kommt dem Biogas eine besondere Rolle im Landkreis Rotenburg (Wümme) zu. Mehr als die Hälfte der Biogasanlagen verfügt über ein Wärmekonzept, um die bei der Stromerzeugung anfallende Wärme effektiv nutzen zu können. Diese wird vor allem zur Wärmeversorgung von Wohn- und Stallgebäuden eingesetzt, aber auch zu Trocknungszwecken.

Tabelle 18: Stromerzeugung und Wärmeversorgung durch Biogasanlagen in den Jahren 2011 und 2012 [GWh].

Nutzung erneuerbarer Energien	Anzahl	Energie 2011 [GWh]	Energie 2012 [GWh]
Stromerzeugung durch Biogas	138	362,2	385
Wärmeversorgung durch Wärmenetze (nur Biogasanlagen)		54	60
Summe		416,2	445

In einer Klärgasanlage wird Strom in Höhe von knapp 1 GWh erzeugt.

Weiterhin wird in drei Anlagen (Malstedt, Zeven I und II sowie Godenstedt) Biogas zu Erdgasqualität aufbereitet und als Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist. Die folgende Tabelle zeigt den Umfang der Biogas-Aufbereitung im Landkreis Rotenburg (Wümme). Damit ist der Landkreis Rotenburg (Wümme) auch in diesem Bereich der Nutzung erneuerbarer Energien/Biomasse zukunftsorientiert.

Tabelle 19: Aufbereitungsleistung der Biomethanherzeugung im Landkreis Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011.

Anlage	Einspeisekapazität [Nm ³ /h Biomethan]	Aufbereitungsleistung [Nm ³ /h Rohbiogas]
Malstedt	350	700
Zeven I + II	130 + 125	250 + 250
Godenstedt	300	600
Summe	905	1.800

Abbildung 44: Eine der Biogasanlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (Quelle: Landkreis Rotenburg (Wümme)).



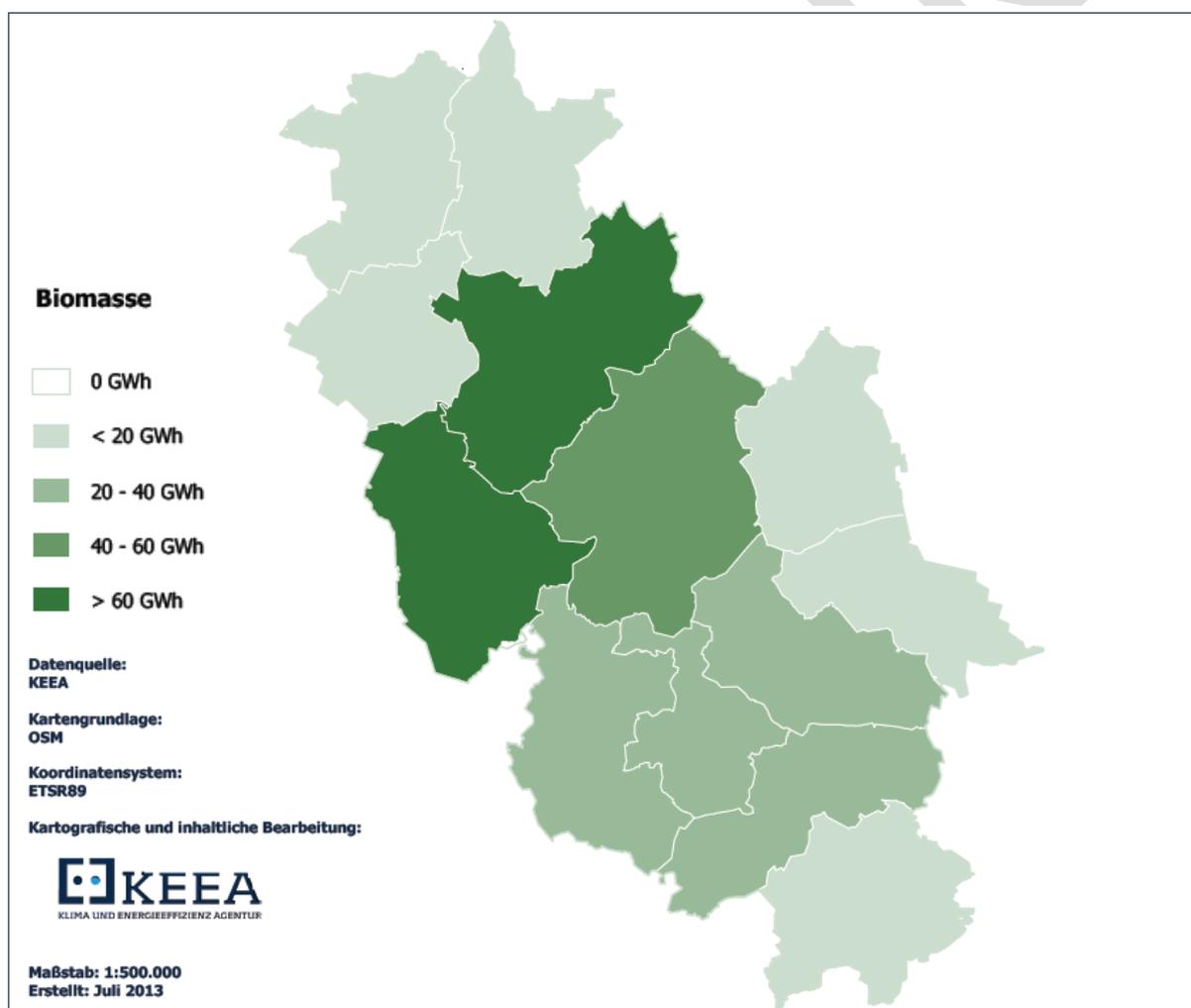
Darüber hinaus sind zahlreiche mit Holz bestückte Einzelfeuerstätten installiert, die einen Beitrag zur Wärmeerzeugung in Höhe von knapp 94 GWh leisten.

Tabelle 20: Einsatz von fester Biomasse zur Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].

	Anzahl/Fläche	Installierte Leistung	Energie [GWh]
Kaminöfen	31.030		62
Holzheizungen (inkl. Festbrennstoffkessel)	991 Anlagen	17.515 kW	32
Summe			94

Die Stromerzeugung aus Biomasse-Anlagen beträgt in jeder Samtgemeinde des Landkreises mindestens 20 GWh, vor allem im zentralen Gebiet des Landkreises in den Samtgemeinden Selsingen und Tarmstedt sowie Zeven ist der Stromertrag überdurchschnittlich hoch.

Abbildung 45: Räumliche Verteilung des Ertrags aus Biomasse-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).



GEOTHERMIE

Bis zum Jahr 2011 wurden im Landkreis Rotenburg (Wümme) etwa 980 Bohrungen für die Gewinnung von Umweltwärme durchgeführt. Somit konnten 0,65 GWh Wärme erzeugt werden.

6 POTENZIALANALYSE

In diesem Kapitel werden die energetischen Potenziale auf dem Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) ausgehend von der derzeitigen Ausgangssituation untersucht. Diese umfassen Energieeinsparungen, Steigerungen der Energieeffizienz und Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energieträger.

Lesehilfe für die folgenden Tabellen und Diagramme

Die in den Tabellen dargestellten Berechnungen stellen Querschnitts- bzw. Hochrechnungen dar, welche auf bundesdeutschen Durchschnittswerten verbunden mit spezifischen statistischen Daten des Landkreises Rotenburg (Wümme) beruhen. Die Diagramme beziehen sich soweit nicht anders dargestellt auf das Jahr 2011 und stellen das realisierbare Potenzial dar.

Hinweis: Die energetischen Potenziale schließen bereits erschlossene Potenziale mit ein. Wenn beispielsweise das Potenzial für PV-Anlagen mit 160 GWh angegeben ist, sind in diesem Wert die rund 30 GWh für bereits installierte PV-Anlagen integriert. Das noch zu erschließende Potenzial beträgt dann 130 GWh.

Nach einem theoretischen Exkurs zur Potenzialbestimmung werden die Potenziale der Energieeffizienz und der Energieeinsparung zunächst in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität als Überblick dargestellt. In einem detaillierten Schritt werden die Potenziale der einzelnen Handlungsfelder Wohnen (Wohngebäude), Wirtschaft/Unternehmen (Nichtwohngebäude), kommunale Ebene und Mobilität sowie die Potenziale für erneuerbare Energien aufgezeigt. Weitere Potenziale durch Verhaltens- und Nutzungsänderung werden im Handlungsfeld Sensibilisierung zusammengefasst bearbeitet. Aus den energetischen Potenzialen lassen sich im nächsten Schritt CO₂-Minderungspotenziale ableiten.

6.1 ABGRENZUNG DER POTENZIALBEGRIFFE

Die Ermittlung der energetischen Potenziale unterscheidet an dieser Stelle in technisch-physikalische sowie wirtschaftliche, soziale und realisierbare Potenziale, die Teil des theoretischen bzw. technisch-physikalischen Potenzials sind.

Das **theoretische/physikalische Potenzial** ist die gesamte nach den physikalischen Gesetzen angebotene Energie, die dem Landkreisgebiet zur Verfügung steht.

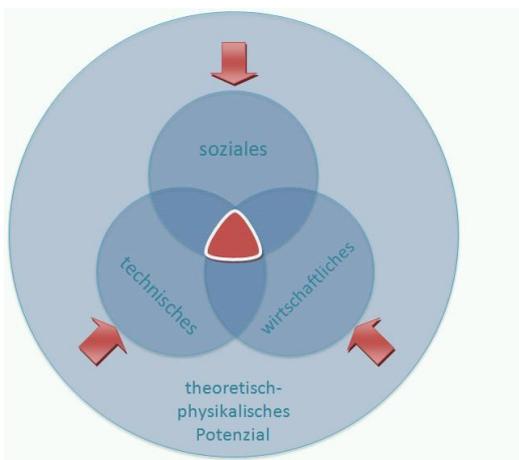
Das **technische Potenzial** ist der Teil des theoretischen Potenzials, der nach dem Stand der Technik an den möglichen Standorten genutzt werden kann.

Das **wirtschaftliche Potenzial** ist der Teil des theoretischen Potenzials, der bei aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen umsetzbar ist.

Das **soziale Potenzial** bezieht die gesellschaftliche Akzeptanz und Wandlungsfähigkeit beim energetischen Transformationsprozess ein. Fragestellungen nach der Akzeptanz beispielsweise von Windkraft und Maisanbau sowie Demographie und Mobilitätsverhalten, aber auch Kreditwürdigkeit und energetische Gebäudesanierung werden einbezogen.

Das **realisierbare Potenzial** ist die Schnittmenge aus dem technischen, wirtschaftlichen und sozialen

Abbildung 46: Energetische Potenziale.



Potenzial, welches in der folgenden Potenzialanalyse betrachtet wird. Über Innovation, Motivation und Erhöhung der Wandlungsfähigkeit kann die Schnittmenge als realisierbares Potenzial innerhalb eines energetischen Transformationsprozesses genutzt werden – ein Ziel, welches durch das integrierte Klimaschutzkonzept unterstützt werden soll.

Hemmnis bei der Erschließung des technisch-physikalischen Potenzials sind die Energieverluste bei der Umwandlung in eine konkrete Energiedienstleistung wie Wärme oder Maschinenbewegung. Selbst die Natur arbeitet bei der Speicherung von Sonnenenergie in Biomasse mit Wirkungsgraden von nur ein bis zwei Prozent, die über weitere Erschließungs-, Transport-, Lager- und

Umwandlungsverluste (z. B. Kaminholz) dann in Energiedienstleistungen wie Raumwärme umgewandelt wird. Daher kann von der eingebrachten Sonnenenergie und Geothermie nur ein Bruchteil konkret genutzt werden. Dies wird über das realisierbare Potenzial dargestellt.

Die ermittelten Potenziale lassen sich in folgende drei Kategorien gliedern:

- I. Energieeinsparpotenziale (Reduktion Wärme- und Stromverbrauch sowie Mobilität)
- II. Potenziale Regenerative Energien (Sonnenenergie, Biomasse, Windenergie und Geothermie)
- III. Potenziale aus der Steigerung der Energieeffizienz bei fossilen Energieträgern (Fernwärme und Austausch Öl- und Gaskessel)

6.2 METHODISCHES VORGEHEN BEI DER POTENZIALANALYSE

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über das methodische Vorgehen bei der Potenzialanalyse gegeben.

ENERGIEEINSPARPOTENZIALE: REDUKTION WÄRMEVERBRAUCH

Ausgehend von der Bestandsanalyse der Gebäude werden das Sanierungspotenzial und die daraus folgenden Energieeinsparungen abgeschätzt. Dazu sind die grundsätzlichen Trends in der

Siedlungsstruktur, die gegenwärtigen Sanierungsstände sowie die wirtschaftliche Sanierungstiefe ausschlaggebend. Der Heizwärmebedarf der Wohngebäude wird nach Ein- und Zweifamilienhäusern abgeschätzt. Je nach gewünschtem Sanierungsstandard und entsprechendem Investitionseinsatz kann dieser Heizwärmebedarf mehr oder weniger reduziert werden. Für einen Standard nach EnEV 2009 wird ein Verbrauch von 90 kWh/m² angesetzt, für ein Gebäude nach Niedrigenergie-Standard 40 kWh/m² sowie nach Passivhausstandard 15 kWh/m². Damit kann das Potenzial, das theoretisch durch Gebäudesanierungen erreicht werden könnte, beziffert werden. Dieses technische Potenzial ist allerdings mit sehr hohen Investitionskosten verbunden und wirtschaftlich daher oft nicht sinnvoll umsetzbar. Das wirtschaftliche Sanierungsoptimum im Gebäudebestand ist zwischen einem 4-Liter und einem 7-Liter-Haus anzusetzen (IWU 2006; McKinsey 2009). Innerhalb dieser Bandbreite hängt der optimale Sanierungspunkt insbesondere von den Gebäudespezifika, d.h. Typologie sowie Baujahr, ab. Ausgehend von diesem durchschnittlichen Heizwärmebedarf kann das **realisierbare Potenzial** mit einer entsprechenden Energieeinsparung beziffert werden.

Der durchschnittliche Heizwärmekennwert beträgt hier 170 kWh/m² Wohnfläche. Ausgehend von diesem höheren Heizwärmebedarf wird auch der realisierbare Sanierungsstandard höher gesetzt als im Wohngebäudebereich. Aufgrund fehlender spezifischer Datenangaben bei Nichtwohngebäuden wird hier ein Verbrauch von 90 kWh/m²/a als Ansatzpunkt für das realisierbare Potenzial hinzugezogen.

ENERGIEEINSPARPOTENZIALE: REDUKTION STROMVERBRAUCH

Im Stromverbrauch bieten sich enorme Einsparmöglichkeiten, um den Energieverbrauch und den Treibhausgasausstoß vermindern zu können. Im nationalen Energieeffizienzplan verfolgt das BMU das ambitionierte Szenario die Energieproduktivität bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 zu verdoppeln. Dies entspricht einer jährlichen Energieeffizienz-Steigerungsrate von 1 %. Ausgehend vom derzeitigen Stromverbrauch kann unter Annahme der jährlichen Energieeffizienz-Steigerungsrate von 1 % das Potenzial zur Reduktion des Stromverbrauchs dementsprechend auch im Landkreis Rotenburg (Wümme) berechnet werden.

POTENZIALE REGENERATIVER ENERGIETRÄGER: PHOTOVOLTAIK

Ausschlaggebend für die Ermittlung des Potenzials der PV-Nutzung sind die Globalstrahlung sowie die verfügbaren Flächen.

Für die Globalstrahlung, definiert als Sonnenstrahlung in kWh pro Quadratmeter, werden Durchschnittswerte des Deutschen Wetterdienstes hinzugezogen. Im Landkreis Rotenburg (Wümme) liegt sie bei 1.050 kWh pro Quadratmeter.

Für die Ermittlung des gesamten Potenzials der PV-Anlagen wird ein Potenzial von 15 m² pro Einwohner geschätzt. Das so dargestellte Potenzial entspricht nur dem technisch möglichen Potenzial. Dieses wird aber durch bautechnische Restriktionen und anderen Faktoren, wie dem Eigentümergehörnis und der Frage, ob das Gebäude noch mindestens 20 Jahre bestehen bleibt, eingeschränkt.

Zusätzlich zu den beschriebenen Potenzialen der Gebäudeflächen für Solarenergie gibt es noch Potenziale für Freiflächen, wofür uns allerdings bislang keine Daten vorliegen. Zudem ist es durch die aktuelle Änderung des EEG offen, wie attraktiv die Installation von Freiflächenanlagen derzeit ist. Auch sind diese Anlagen als Einzelobjekte stark investorenabhängig. Daher werden Freiflächen-Potenziale nicht in der Szenarien-Betrachtung berücksichtigt, sondern als Prüfauftrag für eine weiterführende Untersuchung verstanden. Ziel dabei ist die Ermittlung der Flächen, die konkret kurz- und mittelfristig zur Verfügung stehen würden. Dabei ist die Installation von Freiflächenanlagen rechtlich nur auf vorbelasteten Standorten möglich, nicht auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

POTENZIALE REGENERATIVER ENERGIETRÄGER: SOLARTHERMIE

Die Installation von Photovoltaik-Anlagen hat Vorrang vor der Installation von Solarthermie-Anlagen, da elektrische Energie energetisch und ökonomisch wertvoller ist als thermische Energie. Es wird angenommen, dass eine Fläche von 1,5 m²/Einwohner für die Solarthermik verwendet wird. Diese potenzielle Teilfläche multipliziert mit dem festgelegten Mindeststandard für solarthermische Anlagen von 420 kWh pro Quadratmeter und Jahr ergibt das technische Potenzial für die Solarthermie im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Eine andere technische Möglichkeit ist die Nutzung von solarthermischen Anlagen für die Prozesswärme von industriellen Anlagen. Diese erfordert eine Abstimmung der gesamten energetischen Prozesskette, weshalb dieses Potenzial ebenfalls nicht separat ausgewiesen wird.

POTENZIALE REGENERATIVER ENERGIETRÄGER: BIOMASSE

Über den Prozess der Photosynthese stellt der Verbrauch von Biomasse eine indirekte bzw. passive Nutzung solarer Energie dar. Biomasse ist eine regenerative natürliche Ressource und vielseitig nutzbar. Für die energetische Nutzung von Biomasse werden zu großen Teilen nachwachsende Rohstoffe (Mais, Gras, Zuckerrübe, Getreide wie Roggen und Weizen etc.) sowie Substrate aus Land- und Forstwirtschaft und den Ver- bzw. Entsorgungsbetrieben (Grünschnitt, Biomüll, Klärreste, etc.) eingesetzt. Die Erhebung der technisch erschließbaren Biomassepotenziale erfolgt auf der Grundlage Flächenanteile und Bewirtschaftung sowie der Großvieheinheiten, welche als statistische Daten zur Verfügung stehen. Die Erhebung der technisch erschließbaren Biomassepotenziale erfolgt auf der Grundlage der land- und forstwirtschaftlichen Flächen und Massenpotenzialen, die über die Regionalstatistik zur Biomassenutzung erhoben sind.

Die Potenzialanalyse im Bereich Forstwirtschaft erfolgt ausgehend von der ausgewiesenen **Waldfläche**. Angenommen wird ein Hiebsatz (nachhaltige jährliche Holzeinschlagmenge) von 7 m³ Holz pro ha und Jahr eine energetische Nutzung von rund 25 % der Ernteerträge. Ein zusätzliches forstwirtschaftliches Potenzial kann über die energetische Verwertung von Kronen und Derbholz erfolgen.

Die Untersuchung des Biomassepotenzials aus Privat- und Körperschaftswald im Landkreis Rotenburg (Wümme) ergab ein Potenzial von jährlich mind. 3.500 t an **Waldrestholz aus Privat- und Körperschaftswald** (Quelle: Rosenberg 2011).

Der **Altholzanteil** wird auf 80 kg/EW und Jahr geschätzt. Wird ein Anteil von 100 % energetisch genutzt, kann über das thermische Recycling ein gewisses Maß an Energie gewonnen werden. Aus **Straßenbegleitgrün** besteht ein jährliches Energieholzpotenzial von 6.500 t/a (Quelle: Rosenberg 2011; Ihl 2011).

Im Durchschnitt werden in Niedersachsen rund 9,3 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (ohne Sonderkulturen) für den Anbau von Energiepflanzen für die Biogaserzeugung genutzt. Aufgrund bodentypischer Gegebenheiten mit hoher Standorteignung erfolgt der Anbau von Energiepflanzen für die Biogaserzeugung im Landkreis Rotenburg (Wümme) auf knapp 24 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Diese Fläche wird als Basis für die Potenzialermittlung angenommen. Aus dem mittleren Ertrag von beispielsweise Mais mit 40-45 t Frischmasse pro Hektar auf der Fläche wird das energetische Potenzial berechnet.

Dazu kommt der Ertrag der **Grünlandnutzung**. Es wird eine energetische Nutzung von 15 % der landwirtschaftlichen Fläche im Landkreis Rotenburg (Wümme) angenommen.

Aus der Viehhaltung im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) kann über die **Gülleverwertung** von den vorhandenen GVE (Großvieheinheiten) Rindvieh, Schweine und Hühner über eine energetische Nutzung von 50 % ein energetisches Potenzial in Form von Biogas abgeleitet werden.

Dazu kommt der energetisch verwertbare Anteil an nativ organischen Abfällen (**Bioabfall**). Angenommen wird, dass im Schnitt rund 20 kg (E*a) an biogenen Reststoffen gesammelt und energetisch verwertet werden (Quelle: Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Rotenburg (Wümme) -AWR-).

Der Anteil des verwertbaren **Klärschlamm**s wird über einen Nutzungsgrad von 100 % berechnet.

Zur Bestimmung des **realistischen Strom- und Wärmepotenzials** wird, analog zur Verbrennung von Biomasse, von einer potentiellen Biogasanlage ausgegangen, deren Größe genau der zur Verfügung stehenden Stoffmenge innerhalb der Grenzen des Landkreises Rotenburg (Wümme) entspricht. Die zur Verfügung stehende Menge an Biogas wird ein entsprechendes BHKW-Modul mit einer Motorlaufzeit und einem entsprechenden elektrischen Wirkungsgrad zu Grunde gelegt, um das energetische Potenzial bestimmen zu können. Es wird von einer stromgeführten Anlage ausgegangen, die Anlage läuft störungsfrei unter Vollast. Die produzierte thermische Energie wird zum Teil als Prozessenergie anlagenintern genutzt. Da die Abwärme des BHKW-Moduls auch im Sommer anfällt, wird für die konkrete Nutzung über die Einspeisung in ein Wärmenetz eine Vollaststundenzahl von 4.500 h angenommen. Damit liefert die Anlage eine entsprechende Wärmemenge, die als realisierbares Potenzial über die lokalen Biomassepotenziale den Gebäuden als Wärme zur Verfügung steht.

Um die Größenordnung und Nutzbarkeit für die Mobilität einzuordnen, wird alternativ die Umwandlung zu **Biomethan** betrachtet, mit der Erdgasfahrzeuge betrieben werden können. Über die Potenziale der Rohstoffe kann Biogas erzeugt werden. Bei einem mittleren Energiegehalt von rund 6 kWh/m³ (Methan 9,94 kWh/m³, Biogas= 60 Prozent Methan = 5,964 kWh/m³) Biogas kann das energetische Potenzial an Biomethan (ohne Umwandlungsverluste) berechnet werden. Ein Fahrzeug der Mittelklasse benötigt 5,1 kg Erdgas pro 100 km. Bei einem Energieinhalt von 13,3 kWh pro kg benötigt ein Mittelklasse-PKW

rund 0,67 kWh pro Fahrzeugkilometer. Daraus lassen sich die Fahrzeugkilometer, die mit Biomethan zurückgelegt werden können, abhängig vom Personenbesetzungsgrad ableiten.

POTENZIALE REGENERATIVER ENERGIETRÄGER: WINDENERGIE

Technisch ist ein Potenzial für größere Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) gegeben, welches jedoch durch unterschiedliche Aspekte eingeschränkt ist. In der folgenden Betrachtung wird in erster Annäherung das technische Potenzial betrachtet.

Als Grundannahme der Potenzialberechnung wird angenommen, dass 1 % der gesamten Fläche des Landkreises für die Windenergienutzung zur Verfügung stehen wird. Dies entspricht einer Fläche von 2.070 ha und bedeutet eine Verdoppelung der momentan ausgewiesenen Vorranggebiete, die 0,5 % der Gesamtfläche des Landkreises entsprechen. Diese Annahme ist das Ergebnis eines Abwägungsprozesses aus den vielfältigen Ansprüchen der unterschiedlichen Nutzungsarten an die Fläche und der Prämisse, eine umfassende Windenergienutzung auf maximaler Fläche zu ermöglichen. Pro Windenergieanlage wird eine Fläche von 9 ha angenommen, sodass 230 Anlagen auf dem entsprechenden Gebiet installiert werden könnten. Die Leistung einer Windenergieanlage wird auf 3 MW angesetzt, die potenzielle maximale installierte Leistung auf dem entsprechenden Gebiet beträgt so ca. 690 MW. Die Annahme der Volllaststundenzahl basiert auf der derzeitigen Volllaststundenzahl von 1.621 h pro Jahr (vgl. BWE e.V. Einschätzung guter Windstandorte: Windbedingungen ab 1.600 Volllaststunden), welche aus den bereits installierten Anlagen und deren Stromerzeugung resultiert. Es wird angenommen, dass Anlagen neueren Typs eine etwas höhere Volllaststundenzahl leisten können. Bei einer angenommenen Volllaststundenzahl von 1.800 h pro Jahr ergibt sich ein Potenzial von 5.400 MWh pro Anlage. Dies ergibt ein gesamtes Potenzial der Windenergie von 1.242 GWh auf dem Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme), sofern ca. 1 % der Gesamtfläche für die Windkraftnutzung verwendet werden würde.

POTENZIALE REGENERATIVER ENERGIETRÄGER: GEOTHERMIE, UMWELTENERGIE

Um das theoretische Potenzial für geothermale Wärmepumpen berechnen zu können, werden folgende Annahmen getroffen: Pro Bohrung, die jeweils 100 Meter tief sein soll, können 10.000 kWh an Umweltwärme produziert werden. Diese Bohrungen sind durchschnittlich bei 20 % aller Ein- und Mehrfamilienhäuser möglich, wobei bei einem Einfamilienhaus grundsätzlich nur eine Bohrung und bei einem Mehrfamilienhaus zwei Bohrungen möglich sind. Zusätzlich zu der produzierten Umweltenergie von 10.000 kWh pro Bohrungen entstehen noch jeweils 25 % Wärmeenergie durch die Pumpleistung, die zusätzlich zu berücksichtigen sind.

POTENZIALE AUS DER STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ BEI FOSSILEN ENERGIETRÄGERN (NAH- BZW. FERNWÄRME UND AUSTAUSCH ÖL- UND GASKESSEL)

Ermittelt werden die Potenziale aus der Steigerung der Energieeffizienz durch eine angenommene Austauschrate bei Öl- und Gaskesseln sowie eine Ausbaurate der Nah- bzw. Fernwärme.

POTENZIALE IN DER MOBILITÄT

Die Grundlage für die Potenzialanalyse im Bereich der Mobilität bildet die Bilanzierung der verursachten Verkehre gemäß dem Verursacherprinzip. Die wesentlichen Einsparpotenziale ergeben sich aus einer Reduktion des Energieaufwands für den motorisierten Individualverkehr (MIV) durch Vermeidung und Verlagerung auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes (Gruppe der „umweltverträglichen“ Verkehrsträger wie Fuß-, Fahrradverkehr, ÖPNV, Carsharing und Mitfahrzentralen) sowie effizientere Antriebe. Auch durch Minderung des Flugverkehrs und Verlagerung auf andere Verkehrsträger können wesentliche Einspareffekte erreicht werden. Die Annahmen, die der Potenzialanalyse zugrunde liegen, basieren auf den im BBSR-Modell TREMOD (Transport Emission Model) zugrunde liegenden Annahmen.

POTENZIALE IM BEREICH WIRTSCHAFT/UNTERNEHMEN

Um Potenziale erfassen und Handlungs- bzw. Projektansätze ableiten zu können wurde zusätzlich zu den Einzelgesprächen mit Akteuren aus dem Bereich Wirtschaft eine Umfrage an 100 ausgewählte Unternehmen im Landkreis Rotenburg (Wümme) mittels eines standardisierten Fragebogens durchgeführt. In dieser wurden neben der IST-Analyse des derzeitigen Energieverbrauchs auch Potenziale und Planungen für die zukünftige Strom- und Wärmeversorgung der Unternehmen abgefragt. Die so ermittelten Erkenntnisse fließen in die Potenzialanalyse ein und münden in Handlungsempfehlungen und Maßnahmenvorschläge.

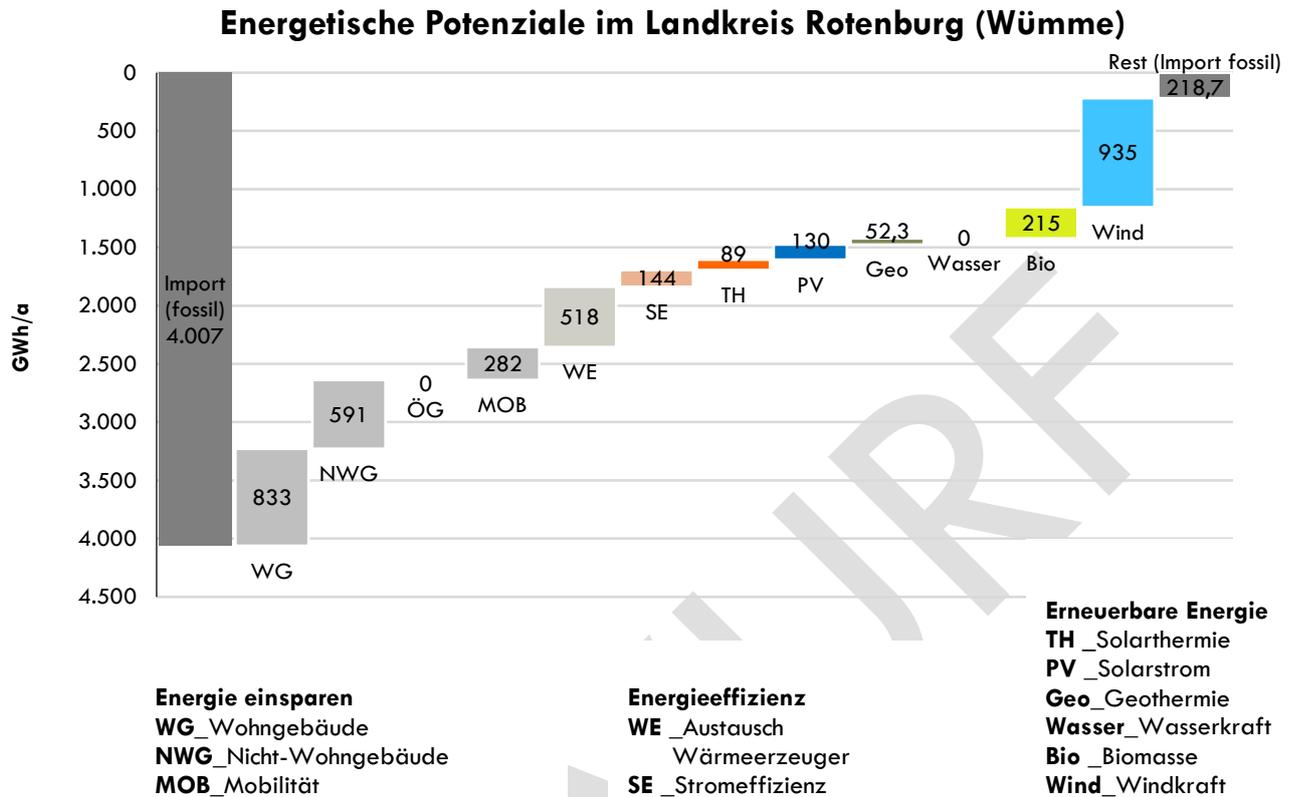
6.3 ZUSAMMENFASSUNG DER POTENZIALANALYSE

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt. Sie zeigt den Energieverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) für Wärme, Strom und Mobilität sowie die energetischen Potenziale durch Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien. Der aktuelle Energieverbrauch für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität beträgt 4.891 GWh, davon werden bisher 830 GWh über erneuerbare Energien (Wärme und Strom) lokal erzeugt. Dem verbleibenden Energieimport im Jahre 2011 von 4.061 GWh (grauer Balken in unten stehender Abbildung) steht ein Potenzial von 3.842,3 GWh durch Energieeinsparungen und erneuerbare Energien gegenüber. Die Deckung des verbleibenden Energieverbrauchs von 218,7 GWh (siehe Rest (Import [GWh] in Tabelle 22)) liegt vor allem im Wärmeverbrauch und muss auch zukünftig durch den Import von Energieträgern erfolgen.

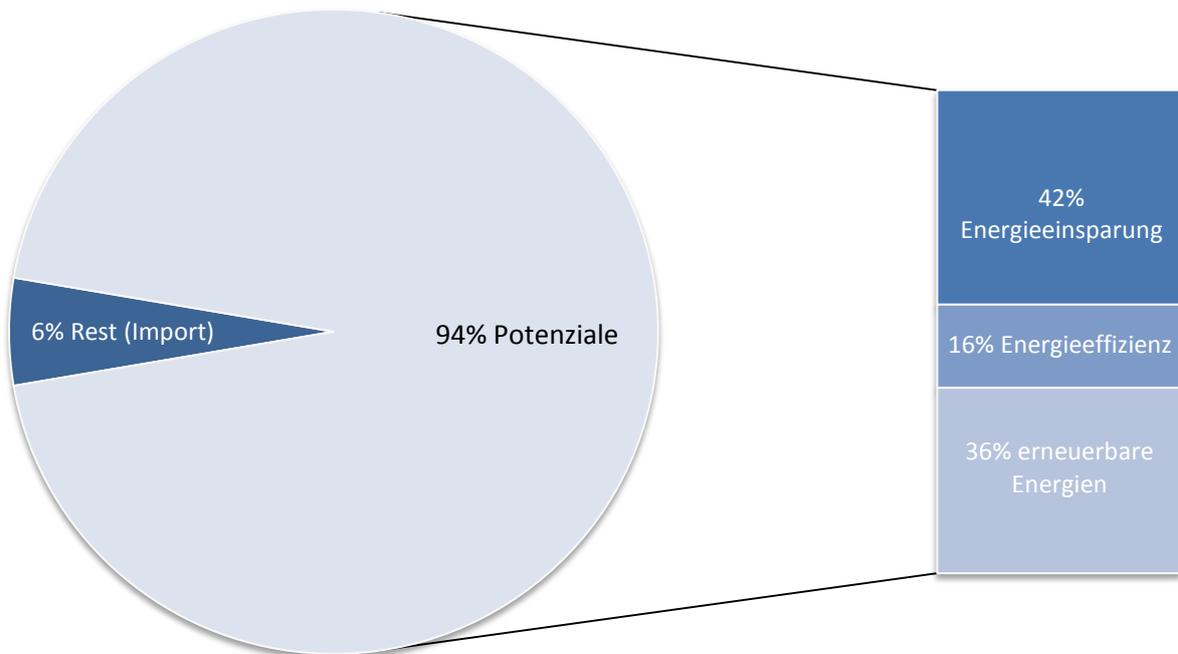
Tabelle 21: Energetisches Potenzial für Energieverbrauch, Energieeinsparung und Energieerzeugung im Landkreis Rotenburg (Wümme).

	Verbrauch 2011 [GWh]		Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien [GWh]	Import (fossil) [GWh]
Strom (ohne Wärme und Mobilität)	728	Strom	699	
Wärme	2.721	Wärme	185	
Mobilität	1.442			
Summe	4.891		884	4.007
	Gesamtpotenzial [GWh]	bereits erschlossen [GWh]	Noch erschließbar [GWh]	Rest (Import fossil) [GWh]
Wohngebäude	996	163	833	
Unternehmen (NWG - Nichtwohngebäude)	591	0	591	
landkreiseigene Liegenschaften	0	0	0	
Mobilität	282	0	282	
Wärmeeffizienz	518	0	518	
Stromeffizienz	144	0	144	
Solarthermie	104	15	89	
PV-Anlagen	160	30	130	
Geothermie	53	0,7	52,3	
Wasserkraft	0,1	0,1	0	
Biomasse (Wärme und Strom)	724	510	214	
Wind	1.242	307	935	
Summe	4.814,1	1.025,8	3.789,3	217,7

Abbildung 47: Noch zu erschließende energetische Potenziale für den Landkreis Rotenburg (Wümme) für Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a].



Zusammenfassung der energetischen Potenziale im Landkreis Rotenburg (Wümme)



Werden die noch zu erschließenden energetischen Potenziale miteinander verglichen, ist deutlich zu erkennen, dass im Bereich der Energieeinsparung durch Gebäudesanierung (Dämmen und Dichten, **WG**, **NWG**, **ÖG**) ein wesentliches Einsparpotenzial liegt, welches mehr als ein Drittel der gesamten Potenziale ausmacht.

Im Bereich der Mobilität (**MOB**) besteht ein geringes Potenzial, welches zudem verschiedenen Hemmnissen unterliegt.

Durch Steigerung der Energieeffizienz im Bereich Wärme und Strom (**WE**, **SE**) kann der Energieeinsatz in Zukunft optimiert und um rund 662 GWh reduziert werden.

Die Potenziale für regenerative Anlagentechnik am Gebäude zur Erzeugung von Strom und Wärme (**TH**, **PV**) machen zwar in der dargestellten technisch maximalen Ausbaustufe nur einen geringen Anteil aus, sind jedoch trotzdem von Wichtigkeit und sollten daher genauso systematisch und gezielt genutzt werden, wie die Effizienzpotenziale.

Bei entsprechender bautechnischer Ausstattung von Gebäuden (Heizsystem mit niedrigen Vorlauftemperaturen) bietet die oberflächennahe Geothermie (**GEO**) ein Ausbaupotenzial von knapp 53 GWh.

Das mit Abstand bedeutendste Potenzial im Bereich der erneuerbaren Energien liegt bei der Windenergie und beträgt noch 935 GWh, gemeinsam mit den bereits installierten Anlagen beträgt das Potenzial für die Windenergie 1.242 GWh.

Die Biomasse (**BIO**) ist im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) weiterhin nutzbar, das Potenzial beträgt 215 GWh. Hier liegen große Potenziale im Bereich der Effizienzsteigerung bestehender Biogasanlagen beispielsweise durch Ergänzung eines Wärmenutzungskonzeptes oder technische Aufrüstung, wohingegen das Potenzial zur Installation weiterer Anlagen weitgehend ausgeschöpft ist.

Hinsichtlich der Nutzung der Wasserkraft (**Wasser**) besteht kein Ausbaupotenzial.

Insgesamt ist eine vollständige Versorgung mit Energie für Wärme und Strom aus den energetischen Potenzialen des Landkreises Rotenburg (Wümme) nicht erreichbar. Dies liegt vor allem am Energieverbrauch für die Wärmebereitstellung sowie die Mobilität, der die Potenziale in diesem Bereich übersteigt. Hingegen liegen die Potenziale der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich über dem Verbrauch. Dies wird durch die folgende Detailanalyse verdeutlicht.

6.4 POTENZIALE NACH WÄRME, STROM UND MOBILITÄT

Im Folgenden werden die energetischen Potenziale des Landkreises Rotenburg (Wümme) für Strom, Wärme und Mobilität dargestellt.

DETAILANALYSE WÄRME

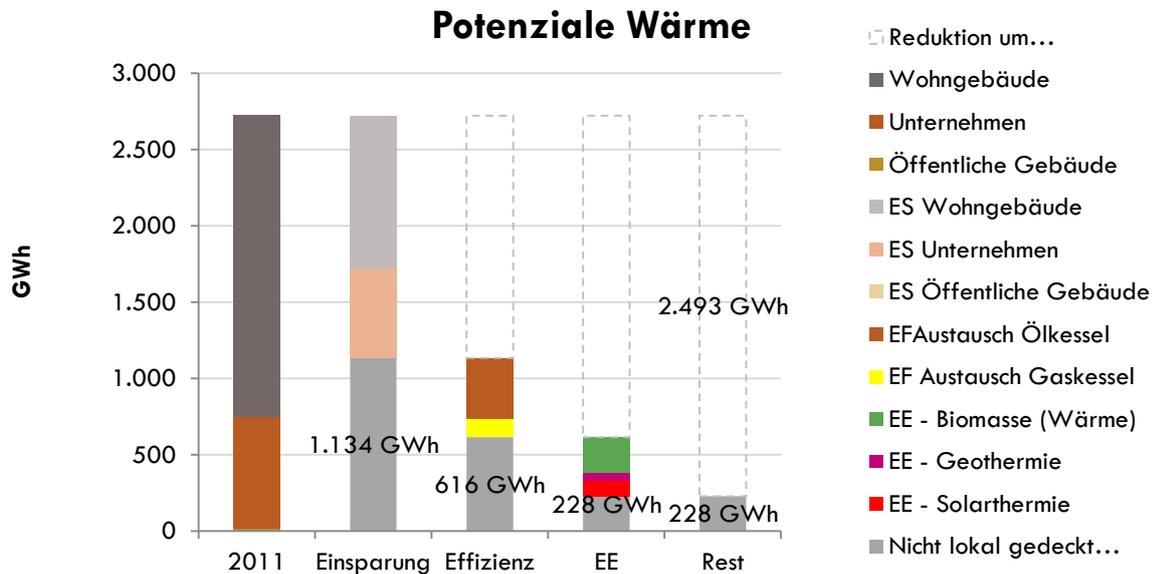
Der Wärmeverbrauch beträgt 2.721 GWh im Jahr 2011. Dem stehen insgesamt Effizienzpotenziale im Gebäudebereich über den Austausch der Wärmeerzeuger und sonstige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (518 GWh) sowie durch Energiesparen im Bereich der Wohn- und Nichtwohngebäude (1.587 GWh) gegenüber. Weitere Anteile können über die erneuerbaren Energien Biomasse, Solar- und Geothermie (388 GWh) erschlossen werden.

Tabelle 22: Potenziale zur Wärmegegewinnung im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Wärme	Energieverbrauch Wärme 2011 [GWh]
Wohngebäude	1.972
Unternehmen	731
landkreiseigene Liegenschaften	18
Summe	2.721
Energie sparen Wohngebäude	996
Energie sparen Unternehmen	591
Energie sparen	1.587
Biomasse (Wärme)	231
Geothermie	53
Solarthermie	104
Erneuerbare Energie	388
Austausch Ölkessel	396
Austausch Gaskessel	122
Energieeffizienz (Wärme)	518
Summe	2.493
Nicht lokal abgedeckt	228

Die folgende Abbildung stellt den Wärmeverbrauch des Jahres 2011 (linker Balken) den gesamten Potenzialen durch Energieeinsparung (ES), Energieeffizienz (EF) und Energieerzeugung durch erneuerbare Energien (EE) gegenüber.

Abbildung 48: Wärmeverbrauch und Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs zur Wärmeversorgung im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh].



Es ist zu erkennen, dass die Potenziale beim Energiesparen, in der Energieeffizienz und bei der Nutzung von erneuerbaren Energien insgesamt nicht ausreichen, um den aktuellen Wärmeverbrauch vollständig zu decken. Der verbleibende Verbrauch von 228 GWh kann daher nur durch den Import von Energie durch fossile oder regenerative Energieträger erfolgen.

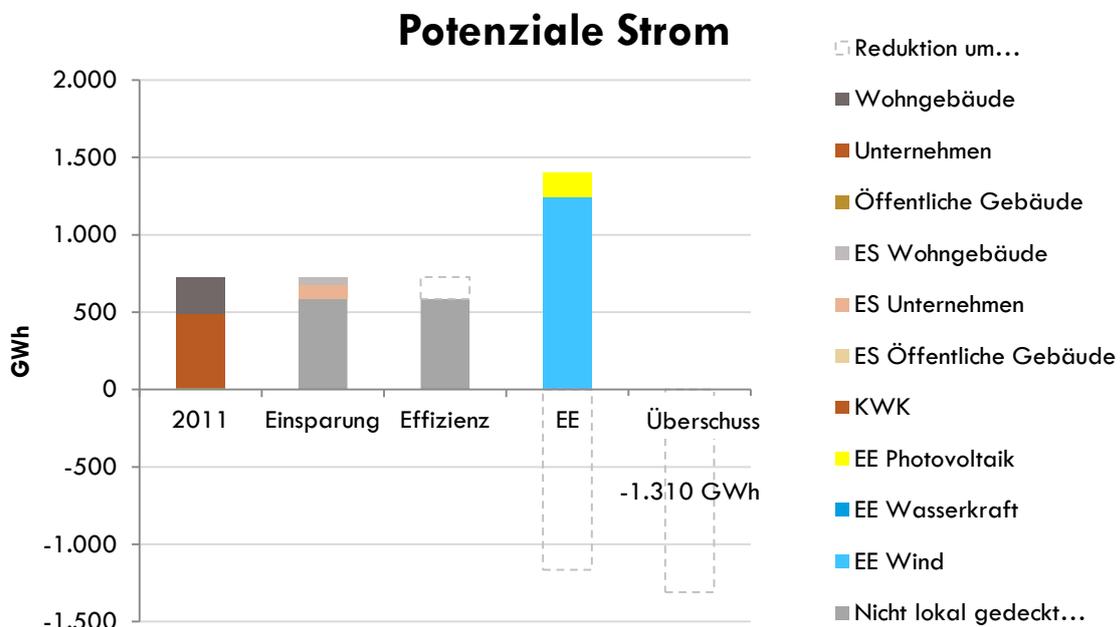
DETAILANALYSE STROM

Der Verbrauch elektrischer Energie beträgt 728 GWh. Dem stehen Potenziale von 2.038 GWh gegenüber. Über die Nutzung erneuerbarer Energien besteht ein energetisches Potenzial von 1.894 GWh. Beispielsweise besteht ein Potenzial zur Stromerzeugung durch Windkraftanlagen von 1.242 GWh. Weiterhin bestehen Biomassennutzungspotenziale im Landkreis von rund 492 GWh. Photovoltaik-Anlagen an Gebäuden können mit 160 GWh zur Stromgewinnung beitragen. Durch die Steigerung der Stromeffizienz, d.h. Maßnahmen zur Energieeinsparung, kann der Stromverbrauch um weitere 144 GWh reduziert werden.

Tabelle 23: Potenziale zur Stromgewinnung im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh/a].

Strom	Energieverbrauch 2011 [GWh]
Wohngebäude	237
Unternehmen	477
öffentliche Infrastruktur davon landkreiseigene Liegenschaften	14 3
Summe	728⁵
Summe Stromeffizienz/Energieeinsparung	
Biomasse (Strom)	492
Wasserkraft	0
Solarstrom	160
Windkraft	1.242
Summe erneuerbare Energien	1.894
Summe Potenziale gesamt	2.038
Überschuss (Export)	1.310

Abbildung 49: Potenzial zur Stromgewinnung im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh].



⁵ Der Stromverbrauch wird in der Potenzialanalyse ohne Wärme und Mobilität betrachtet, da dieses in der Analyse der Potenziale für Wärme und Mobilität bereits berücksichtigt werden.

Unter Nutzung aller verfügbaren Potenziale im Landkreisgebiet kann der Verbrauch an Strom vollständig lokal gedeckt und sogar ein Überschuss von 1.310 GWh erzielt werden, der in andere Regionen exportiert werden kann.

DETAILANALYSE MOBILITÄT

Im Hinblick auf die Handlungsmöglichkeiten des Landkreises erfolgte die Potenzialermittlung auf Grundlage der Bilanzierung der verursachten Verkehre gemäß Verursacherprinzip. Das Verkehrsaufkommen beträgt 2.595 Mio. Personenkilometer (Pkm), der Energieverbrauch der verursachten Verkehre 1.442 GWh. Auch bei Nutzung der vorhandenen Potenziale werden noch 1.160 GWh an Energie benötigt. Die wesentlichen Einsparpotenziale ergeben sich aus einer Reduktion des Energieaufwands für den motorisierten Individualverkehr (MIV) durch Vermeidung und Verlagerung auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes (Gruppe der „umweltverträglichen“ Verkehrsträger wie Fuß-, Fahrradverkehr, ÖPNV, Carsharing und Mitfahrzentralen) sowie effizientere Antriebe. Auch durch Minderung des Flugverkehrs und Verlagerung auf andere Verkehrsträger können wesentliche Einspareffekte erreicht werden.

Die folgenden Tabellen zeigen das Potenzial durch Vermeidung bzw. Verminderung des Verkehrs durch sensibilisierende Maßnahmen und Angebotsausbau der öffentlichen Verkehrsmittel, dieses beträgt 163 Mio. Pkm. Mit einem + gekennzeichnete Werte bedeuten eine Zunahme des Verkehrsaufkommens in diesem Bereich, so besteht beispielsweise Verlagerungspotenzial auf den ÖPNV. Durch die Verkehrsverlagerung auf den Umweltverbund wird dementsprechend auch der Energieverbrauch für den ÖPNV sowie das Verkehrsaufkommen steigen. Daher wird der Energieverbrauch für den ÖPNV bei Ausschöpfung aller technischen Potenziale auf 47 GWh ansteigen, daher der Wert +5 in Tabelle 25. Im bundesdeutschen Durchschnitt wird eine nahezu konstante Personenverkehrsleistung im PKW-Verkehr prognostiziert (vgl. BMVBS 2010).

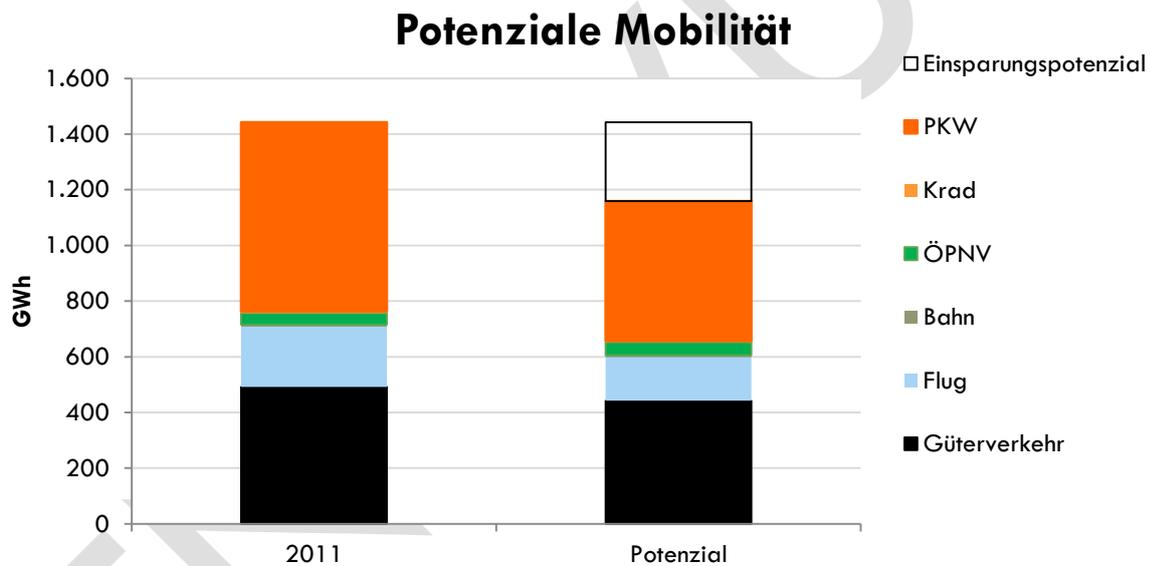
Tabelle 24: Potenzial im Bereich Mobilität, Verminderung der Personenkilometer im Bereich des Landkreises Rotenburg (Wümme) [Pkm].

Verkehr Verursacher	Personenkilometer 2011 [Mio. Pkm]	Potenzial [Mio. Pkm]	Potenzial Einsparung [Mio. Pkm]
Fuß	71	74	+ 3
Rad	66	79	+ 13
PKW	1.663	1.465	198
Krad	23	23	0
ÖPNV	280	380	+ 100
Bahn	85	85	0
Flug	407	326	81
Summe	2.595	2.432	163

Tabelle 25: Potenzial im Bereich Mobilität, verbleibender Energieverbrauch im Bereich des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh].

Verkehr	Energieverbrauch 2011 [GWh]	Energieverbrauch Potenzial [GWh]	Potenzial Einsparung [GWh]
PKW	678	503	175
Krad	7	4	3
ÖPNV	42	47	+ 5
Bahn	7	6	1
Flug	216	157	59
Güterverkehr	492	443	49
Summe	1.442	1.160	282
Summe Einsparpotenzial		282	Reduktion auf 80 %

Abbildung 50: Energetisches Potenzial für die verursachten Verkehre der Bewohner des Landkreises Rotenburg (Wümme)[GWh].



Das Einsparpotenzial im Bereich Mobilität beträgt 282 GWh, damit verbleibt ein Energieverbrauch von 1.160 GWh, der für die Mobilität aufgewendet werden muss.

6.5 POTENZIALE NACH HANDLUNGSFELDERN

Im Folgenden werden ausgehend von der derzeitigen Situation, die Potenziale zur Energieeffizienz sowie –einsparung im Landkreis Rotenburg (Wümme) nach den Handlungsfeldern des Landkreises, des unternehmerischen und des privaten Bereichs aufgeführt. Ebenso werden die Potenziale zur Energieerzeugung durch erneuerbare Energien im Landkreisgebiet aufgeführt.

6.5.1 HANDLUNGSEBENE DES LANDKREISES – KLIMASCHUTZ IN DER LANDKREISVERWALTUNG

Nachhaltigkeit stellt auch für kommunale Gebietskörperschaften wie Landkreise eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Urbanisierung, Klimawandel und demographischer Wandel zwingen dazu, Infrastrukturen leistungsfähiger und effizienter zu gestalten. Mit innovativen Technologien und energieeffizienter Regionalentwicklung können langfristige und nachhaltige Weichenstellungen für umweltfreundliche Strukturen gelegt, eine höhere Lebensqualität erzielt und dabei Kosten gespart werden. Der Landkreis Rotenburg (Wümme) unternimmt hierzu bereits verschiedene Anstrengungen, um die Potenziale der Handlungsebene des Landkreises nutzen zu können, das Kapitel 4.2 zeigt einige Beispiele.

Eine auf eine klima- und ressourcenschonende Nutzung ausgerichtete Entwicklung zielt darauf ab, langfristig eine möglichst hohe Energieeffizienz sowie damit einhergehend eine CO₂-Reduzierung zu erreichen. Auch im Landkreis Rotenburg (Wümme) bestehen in diesen Bereichen mögliche Einsparpotenziale und Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien, die in Teilen bereits genutzt, zum Teil jedoch noch weiter ausgebaut werden könnten.

SENKUNG DES ENERGIEBEDARFS FÜR DIE WÄRME- UND STROMBEREITSTELLUNG

Ausgehend von der Bestandssituation können für die kreiseigenen Gebäude des Landkreises Rotenburg (Wümme) Einsparpotenziale abhängig von den jeweiligen Ausgangsbedingungen ermittelt werden.

Tabelle 26: Vergleich von derzeitigem Verbrauch und Vergleichswert.

	Durchschnittlicher Kennwert Wärmebedarf [kWh/m ² BGF ⁶]	Vergleichswert Wärmebedarf [kWh/m ² BGF]
Einrichtungen der Verwaltung	90	95
Sonstige	117	95
Schuleinrichtungen	107	102

Die Potenzialanalyse orientiert sich am Zielwert, der durch das bundesweite untere Quartilsmittel des jeweiligen Gebäudetyps gebildet wird. Würde der Wärmeverbrauch der Gebäude durch energetische Sanierungsmaßnahmen auf einen entsprechenden Verbrauch reduziert werden, könnten Energieeinsparungen realisiert werden. Die konkreten Möglichkeiten und Einsparungen sind im Einzelfall und objektspezifisch zu prüfen. Bereits begonnene Anstrengungen zur Minderung des Energieverbrauchs öffentlicher Einrichtungen sollten allerdings fortgesetzt werden, um Einsparpotenziale weiterhin ausnutzen zu können.

Neben einer nachhaltigen Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen führen Sanierungsmaßnahmen zu einer langfristigen Reduktion der Energiekosten. Zudem erfüllen die

⁶ BGF = Brutto-Grundfläche

Liegenschaften im Zuständigkeitsbereich des Landkreises eine Vorbildfunktion für private Sanierungsvorhaben, weshalb die „energetische Optimierung kommunaler Liegenschaften“ als Teilziel in den Maßnahmenkatalog des integrierten Klimaschutzkonzeptes aufgenommen wird.

6.5.2 HANDLUNGSEBENE DER WIRTSCHAFT (NICHTWOHNGBÄUDE)

Unternehmen und Betriebe aus den Sektoren Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (IGHD) tragen zum Klimawandel bei, da sie vor allem bei energieintensiver Produktion zu wichtigen Verursachern von CO₂- und anderen Treibhausgas-Emissionen gehören.

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) liegt der Energieverbrauch der Unternehmen im bundesdeutschen Durchschnitt, sie tragen im Vergleich zu den anderen Handlungsfeldern nur zu rund 18 % zu den Emissionen des Treibhausgases CO₂ bei. Damit das Reduktions-Ziel des Landkreises Rotenburg (Wümme) erreicht werden kann, müssen allerdings auch die Unternehmen eine Verminderung des CO₂-Ausstoßes anstreben. Auch im Landkreis Rotenburg (Wümme) sind einige Unternehmen bereits sehr aktiv im Klimaschutz. Unterstützt werden die Unternehmen durch einige Initiativen im Landkreis Rotenburg (Wümme). Ein Beispiel ist das Transferzentrum Elbe-Weser (TZEW), welches sich im Bereich des Technologie- und Innovationstransfers für Unternehmen engagiert.

Durch eine Umfrage, die an ausgewählte Unternehmen im Landkreis Rotenburg (Wümme) versendet wurde (Kriterien: hoher Energieverbrauch, engagiert bzw. aktiv im Bereich Klimaschutz, KMU (kleine und mittlere Unternehmen)/Handwerksbetriebe), wurde zum einen erfasst, inwiefern Klimaschutz, erneuerbare Energien und Energieeffizienz bereits eine Rolle für die Unternehmen im Landkreis spielen, aber auch die Bedeutung, die diesen Aspekten zukünftig zugemessen wird, gezeigt. Darüber hinaus sollten konkrete Pläne der Unternehmen abgefragt werden, wie beispielsweise die Einrichtung eines Energiemanagements oder zukünftige Investitionen in Anlagentechnik etc. Auch die Potenziale und Handlungsansätze beispielsweise im Bereich eines variablen Lastmanagements, Energiespeicherung oder Abwärme-/KWK-Nutzung oder die Nachfrage nach Beratungsangeboten wurden abgefragt.

Es wird deutlich, dass die teilnehmenden Unternehmen bereits aktiv in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien sind. So steht in der Mehrheit der Unternehmen ein Ansprechpartner für Energiefragen bereit. Da es für alle Unternehmen zunehmend marktrelevant wird, Energie effizient einzusetzen und/oder zu erzeugen sowie ressourcenschonend zu wirtschaften, stellt dies bei den Unternehmen eine wichtige Zukunftsaufgabe dar. Auch ein Energie- bzw. Lastmanagement ist in knapp der Hälfte der teilnehmenden Unternehmen bereits vorhanden. Der Einsatz erneuerbarer Energien findet in knapp einem Drittel der Unternehmen statt und kann noch ausgebaut werden, ebenso wie der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung (4 von 26 teilnehmenden Unternehmen).

Die konkreten Pläne, die in der Mehrzahl der Unternehmen zum Ausbau der Aktivitäten im Bereich Klimaschutz bestehen, sollten gefördert und weitergeführt werden. Hier steht als Zukunftsaufgabe vor allem die Einrichtung eines Energiemanagements an, im Bereich der Anlagentechnik wird in Zukunft die KWK-Nutzung verstärkt geplant.

Bei der Potenzialabfrage wurde erfasst, ob es Möglichkeiten gibt, Verbraucher entsprechend des Energieangebots zu betreiben. Dies ist in drei Unternehmen der Fall. Energiespeicher können ebenfalls in drei Unternehmen genutzt werden (Kühlhäuser/-hallen, Kälteanlagen sowie Eiswasser). Hier sollte angesetzt werden und gezielte Handlungsmöglichkeiten untersucht werden. Konkret wird daher die Maßnahme „Projekt Lastmanagement“ im Maßnahmenkatalog vorgeschlagen, um die vorhandenen Potenziale zu nutzen. Vorhandene Potenziale sollten in diesem Zusammenhang noch gezielter und detaillierter untersucht werden.

Ebenfalls einen wichtigen Ansatzpunkt stellt die Möglichkeit dar, Abwärme der Unternehmen für Heizzwecke externer Gebäude zu nutzen bzw. zur Verfügung zu stellen. Knapp die Hälfte der Unternehmen gibt an, interessiert zu sein an der Beteiligung an einer lokalen Versorgungsstrategie mit KWK-Anlagen und Nahwärmenetz. Ebenfalls ungefähr die Hälfte der befragten Unternehmen gibt an, prinzipiell Abwärme für Heizzwecke externer Gebäude zur Verfügung stellen zu können. Diese potenziellen Handlungsansätze sollten genutzt werden, weshalb die Maßnahme „Gemeinschaftliche Versorgung von Gebäudegruppen (Wohn- und Nichtwohngebäude) über KWK-Anlagen“ in den Maßnahmenkatalog aufgeführt wird.

Das Interesse bzw. die Nachfrage nach Beratungsangeboten (Energieberatung, Fördermittel etc.) zur Förderung von Effizienzmaßnahmen ist bei der Mehrheit der Unternehmen vorhanden, daher sollte auch hier angesetzt werden. Die Maßnahme „Bündelung der Energieberatungsangebote für Unternehmen“, wird daher im Maßnahmenkatalog vorgeschlagen.

Die Potenziale im Handlungsfeld Wirtschaft sollten genutzt werden, um die Teilziele „Reduktion des Wärmeverbrauchs von Unternehmen“ und die „Erhöhung der Stromeffizienz in Unternehmen, Förderung des Einsatzes innovativer Technologien zur Minderung des Energieeinsatzes“ sowie die „Stärkung des Handwerks und Förderung der regionalen Wertschöpfung“ erreichen zu können.

REDUKTION DES WÄRMEVERBRAUCHS VON UNTERNEHMEN

Es wird vom gleichen Wärmeverbrauch und der gleichen Verteilung der Energieträger wie beim Wohngebäudebestand ausgegangen. Es wird angenommen, dass bei Nichtwohngebäuden kein Verbrauch an Warmwasser besteht.

Der Energieverbrauch für die Wärmebereitstellung der Nichtwohngebäude im Jahre 2011 betrug rund 731 GWh und wurde zum Großteil durch Erdgas gedeckt. Durch die Wärmebereitstellung für die Nichtwohngebäude ergaben sich somit CO₂-Emissionen in Höhe von rund 185.000 t/a.

Über wärmetechnische Sanierungen besteht im Wärmebereich ein Reduktionspotenzial der Nichtwohngebäude im Landkreis Rotenburg (Wümme). Grundlage ist die Annahme, dass der Energieverbrauch der Wohngebäude durch Sanierungen auf durchschnittlich 97 kWh/m²a reduziert wird – im Vergleich zum Ausgangswert von 170 kWh/m²a eine Reduktion um 73 kWh/m²a, was eine realistische Zielgröße darstellt. Bezogen auf alle Nichtwohngebäude im Landkreis Rotenburg (Wümme) entspricht dies einer Reduktion um 591 GWh, sodass der Wärmeverbrauch noch rund 140 GWh

betragen würde. Daher wird die „Reduktion des Wärmeverbrauchs“ als wichtiges Teilziel in den Maßnahmenkatalog des integrierten Klimaschutzkonzeptes aufgenommen.

REDUKTION DES STROMVERBRAUCHS VON UNTERNEHMEN

Durch den hohen Verbrauch elektrischer Energie ist die Stromeffizienz bei den Unternehmen von großer Bedeutung. Der Stromverbrauch der Unternehmen betrug 2011 rund 477 GWh, somit entfällt ein Anteil von rund 62 % des gesamten Stromverbrauchs im Landkreis Rotenburg (Wümme) auf den Bereich Wirtschaft/Unternehmen. Durch den Stromverbrauch sind rund 73.200 t CO₂ emittiert worden. Bei einer Effizienzrate von 1,0 % kann der Stromverbrauch um knapp 38 GWh auf 439 GWh vermindert werden.

Im Ergebnis wird das Teilziel „Steigerung der Stromeffizienz in Unternehmen“ in die Handlungsstrategie aufgenommen. Ergänzend wird auf die Energieeffizienzberatung für kleine und mittlere Unternehmen hingewiesen, die wichtige Impulse zur Erhöhung der Ressourceneffizienz geben kann.

6.5.3 GEBÄUDE UND WOHNEN

Der Ermittlung der energetischen Potenziale im Wohngebäudebereich liegt der Energieverbrauch aller Wohngebäude im Landkreis Rotenburg (Wümme) zugrunde, aus diesem im nächsten Schritt das Einsparpotenzial berechnet wird. Der Energieverbrauch zur Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg (Wümme) lag im Jahr 2011 bei 1.972 GWh für die Wärmebereitstellung, wovon ein großer Teil durch Heizöl und Erdgas gedeckt wird. Erneuerbare Energieträger tragen zu knapp 4 % zur Wärmeversorgung bei.

In Zukunft wird sich die Bevölkerungs- und Sozialstruktur in Deutschland verändern. Zum einen gehen Schätzungen zur demographischen Entwicklung von einem Bevölkerungsrückgang aus, auch im Landkreis Rotenburg (Wümme) wird ein Bevölkerungsrückgang um 2 % bis 2030 erwartet. Zudem wird es zu einer Alterung der Bevölkerung kommen. Mit dem demographischen Wandel geht der Trend zur Verkleinerung der durchschnittlichen Personenanzahl pro Haushalt bei gleichzeitig ansteigender Anzahl und räumlicher Größe von Haushalten einher (vgl. Bizer et al. 2006). Der Flächenverbrauch pro Einwohner nimmt zukünftig zu.

Regional bestehen höchst unterschiedliche Tendenzen in der Entwicklung von Siedlungsräumen, die sich vereinfachend mit Wachstum und Schrumpfung beschreiben lassen. Aufgrund eines Überangebots von Wohnungen in vielen ostdeutschen Städten, den altindustrialisierten Regionen des Ruhrgebietes sowie einigen ländlichen Räumen sind viele Wohnquartiere von Leerstands- und Vermarktungsproblemen betroffen. Demgegenüber stehen die Wohnungsmärkte der wirtschaftlich prosperierenden Räume wie zum Beispiel Hamburg, Frankfurt a. M., Stuttgart oder München, die weiterhin von hohen Mieten und Immobilienpreisen und einem knappen Wohnungsangebot geprägt sind (vgl. BBR 2006). Innerregionale Wanderungen hin zu Räumen mit attraktiven Arbeitsplatzangeboten verstärken die regionalen Unterschiede der Nachfrage nach Wohnraum. Die wachsenden Metropolregionen weisen Wohnungsdefizite von 80.000 bis 90.000 Wohnungen auf.

Der in den letzten zwei Jahrzehnten zu beobachtende demographische Wandel mit regional stark unterschiedlich ausgeprägten Wachstums- und Schrumpfungstendenzen, bundesweit sinkenden Bevölkerungszahlen, alternder Gesellschaft sowie Entstehung neuer Haushaltstypen und Familienstrukturen bilden die bestimmenden Rahmenbedingungen für die Sanierungsstrategie des Wohnungsbestandes. Entsprechend werden die voraussichtlichen Entwicklungen im Landkreis Rotenburg (Wümme) ebenfalls in die Analysen einbezogen.

Insgesamt sollte abgewogen werden, mit welchen geeigneten Strategien eine Erneuerung der verschiedenen Siedlungstypen angegangen werden kann. Neben einer energetischen Erneuerung des Wohnungsbestandes mit bewährten und innovativen technischen Lösungen gilt die Schaffung von alten- und familiengerechtem sowie generationsübergreifendem Wohnraum als die zentrale Herausforderung, die es bei der Gestaltung eines energetischen Transformationsprozesses zu kombinieren gilt.

POTENZIALE IM WÄRMESEKTOR DES WOHNGEBÄUDEBESTANDES- ENERGIE SPAREN DURCH REDUKTION DER WÄRMEVERLUSTE

Der Wärmeverbrauch wird durch den Warmwasserverbrauch, den Wärmeverlust (aufgrund geringer Dämmung der Gebäudehülle) sowie durch den Stand der Technik der Wärme erzeugenden Anlagen bestimmt. Hier liegen große energetische Potenziale, die mittelfristig genutzt werden sollten.

Durch Wärmedämmung und die damit verbundene Reduktion der Wärmeverluste sind deutliche Einsparungen möglich. Bei der Annahme, dass alle Wohngebäude auf dem Stand der aktuellen EnEV gedämmt und gedichtet werden, beträgt das Einsparpotenzial 35 %. Ein deutlich höheres Einsparpotenzial ergibt sich bei der Sanierung auf Niedrigenergie-Standard. Hier ist eine Einsparung von 76 % möglich. Technisch denkbar ist auch eine Sanierung auf Passivhausstandard. Hier beträgt die Einsparung sogar 91 %.

Tabelle 27: Verschiedene Sanierungsvarianten für den Gebäudebestand und die Auswirkungen auf den Heizwärmeverbrauch [GWh/a].

Heizwärmeverbrauch	E-ZFH	MFH	Summe
IST-Zustand [GWh]	1.060	241	1.300
Neubau nach EnEV 2009 [GWh]	679	164	843
Niedrigenergiehaus [GWh]	228	79	307
Passivhausstandard [GWh]	85	30	115

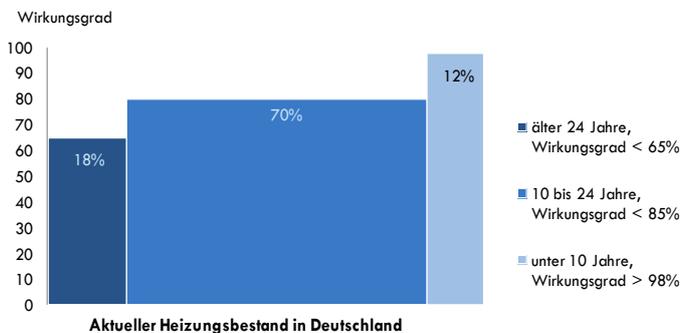
Im Ergebnis wird die „Energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes“ als Teilziel in den Maßnahmenkatalog des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Rotenburg (Wümme) aufgenommen.

POTENZIALE – EFFIZIENZSTEIGERUNGEN DURCH MODERNISIERUNG DER WÄRMEERZEUGER

Die Erneuerung des Heizungsbestandes und der Ausbau erneuerbarer Energien bietet großes Potenzial für den Klimaschutz und zur Erhöhung der Energieeffizienz. Der Ausbau von erneuerbarer Wärmeenergieversorgung schützt Verbraucher zudem vor schnell steigenden Öl- und Gaspreisen. Eine Erneuerung bzw. Umrüstung würde zu einer enormen Steigerung der Energieeffizienz beitragen. Eine weitere Optimierung ist durch die Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien im Wärmesektor möglich. Die Bundesregierung verfolgt das Ziel bis 2020 den Anteil der erneuerbaren Energien von knapp 9 % im Jahr 2009 auf 14 % zu erhöhen (BMU 2012a). Im Landkreis Rotenburg (Wümme) soll der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung von bislang knapp 5 % auf rund 11 % im Jahr 2030 gesteigert werden.

Öl- und Gaskessel, die älter als 20 Jahre sind, weisen einen deutlich geringeren Wirkungsgrad auf als

Abbildung 51: Alte Heizungskessel haben einen deutlich geringeren Wirkungsgrad als moderne Kessel [%].



moderne Kessel. Durch hohe Abgas- und Stillstandsverluste kann bei alten Kesseln der Jahresnutzungsgrad bei unter 70 % liegen. Allein 30 % der eingesetzten Energieträger Öl und Gas gehen schon bei der Energieumwandlung verloren. Moderne NT-Kessel weisen dagegen Jahresnutzungsgrade von über 98 % auf und arbeiten daher deutlich effizienter. Noch einen Schritt weiter gehen Kessel mit Brennwerttechnik. Vorausgesetzt, die nach dem Kessel geschaltete Anlagentechnik führt zu einer

Temperatur, die den Brennwerteffekt ermöglicht, kann der Wirkungsgrad nochmals gesteigert werden.

Unter der Annahme, dass alle Öl- und Gaskessel erneuert werden, ergibt sich eine deutliche Energieeffizienzsteigerung von 39 % bei Ölkesseln und 15 % bei Gaskesseln gegenüber dem Ist-Stand. Insgesamt können durch die Modernisierung der Öl- und Gaskessel 518 GWh im Jahr eingespart werden (wichtig: das gesamte Einsparpotenzial bildet sich durch Summierung der einzelnen Potenziale für Öl- und Gaskessel).

Tabelle 28: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Wärmeerzeuger [GWh].

Heizwärmeverbrauch	IST [GWh]	Modernisiert [GWh]	Potenzial [GWh]
Ölkessel	1.021	625	396
Gaskessel	812	690	122
Summe			518

Weitere Potenziale im Bereich der Wärmeversorgung wie beispielsweise über den Einsatz von Holzheizungen und Festbrennstoffkesseln sowie Solar- oder Geothermie-Anlagen werden im Kapitel 6.4.4 „Erneuerbare Energien“ gesondert ausgewiesen.

Im Ergebnis wird die „Erhöhung der Energieeffizienz“ als Teilziel in den Maßnahmenkatalog des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Rotenburg (Wümme) aufgenommen.

POTENZIALE IM STROMSEKTOR IM WOHNGBÄUDEBESTAND

Durch den Austausch von älteren Haushaltsgeräten gegen hocheffiziente Neugeräte wird der Verbrauch an elektrischer Energie in den Privathaushalten verringert. Beispiele hierfür sind:

- Hocheffiziente Geräte der sogenannten „Weißen Ware“, zum Beispiel A++ Kühlschränke
- LED-Beleuchtungstechnik
- Hocheffizienzpumpen für die Heizung
- Geräte mit geringen Standby-Verlusten

Über die Sensibilisierung der Privatpersonen kann das Nutzerverhalten optimiert werden, womit Energieeinsparungen von 15-20 % realisiert werden können.

Wird über Stromeffizienzmaßnahmen ein Potenzial zur Reduktion des Stromverbrauchs eine jährliche Effizienzrate von 1,0 % angenommen, wird bis zum Jahr 2030 insgesamt 41 GWh weniger Strom benötigt. Daher ist die Erhöhung der Stromeffizienz ein wichtiges Teilziel. Hinzu kommen weitere Potenziale zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern. Dies wird im nächsten Abschnitt detailliert analysiert.

6.5.4 ERNEUERBARE ENERGIEN UND LOKALE ENERGIEERZEUGUNG

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Potenziale der unterschiedlichen regenerativen Energiequellen für den Landkreis Rotenburg (Wümme) aufgeführt.

NUTZUNG DER WINDKRAFT

Auch zukünftig wird die Windenergie eine bedeutende Rolle im Bereich der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme) einnehmen.

Das Regionale Raumordnungsprogramm (RROP) 2005 des Landkreises Rotenburg (Wümme) trat am 16. April 2006 in Kraft. Das Programm enthält alle Planungen und Maßnahmen, die für das Kreisgebiet von Bedeutung sind. Unter anderem werden auch Vorranggebiete für Windkraftanlagen festgelegt. Derzeit befindet sich das Regionale Raumordnungsprogramm in der Neuaufstellung. Aktualisierungsbedarf ergibt sich durch Novellierungen des Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen in den Jahren 2008 und 2012 sowie veränderter Erfordernisse aufgrund veränderter Rahmenbedingungen wie dem demographischen Wandel, dem Klimawandel und der Energiewende. Der Landkreis Rotenburg (Wümme)

beabsichtigt daher die Aufstellung und Verabschiedung eines neuen RROP. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist die Festlegung von Vorranggebieten Windenergienutzung mit Ausschlusswirkung.

Die Ausweisung von Vorranggebieten unterliegt verschiedenen Kriterien. Darüber hinaus ist im Einzelfall zu prüfen, ob sich bestimmte Standorte unter verschiedenen Einflussfaktoren (Artenschutz, Belange der Flugsicherung) eignen. Dabei sollte auch der Klimaschutz in den Abwägungsprozess einbezogen werden.

Als Grundannahme der Potenzialberechnung wird angenommen, dass 1 % der gesamten Fläche des Landkreises für die Windenergienutzung zur Verfügung stehen wird. Dies entspricht einer Fläche von 2.070 ha und bedeutet eine Verdoppelung der momentan ausgewiesenen Vorranggebiete. Pro Windenergieanlage wird eine Fläche von 9 ha angenommen, sodass 230 Anlagen auf den entsprechenden Gebieten installiert werden könnten. Die Leistung einer Windenergieanlage wird auf 3 MW angesetzt, die potenziell maximal installierte Leistung auf dem entsprechenden Gebiet beträgt so ca. 690 MW. Die Annahme der Volllaststundenzahl basiert auf einer Volllaststundenzahl von 1.800 h pro Jahr, wobei angenommen wird, dass die derzeitige Volllaststundenzahl (1.621 h/a) durch moderne Anlagen gesteigert werden kann. Daraus ergibt sich ein Potenzial von 5.400 MWh pro Anlage bzw. ein gesamtes Potenzial der Windenergie von 1.242 GWh auf dem Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme), sofern ca. 1 % der Gesamtfläche für die Windkraftnutzung verwendet werden würde.

Bei der Realisierung des Potenzials spielen Ertragssteigerungen durch Repowering, also den Ersatz veralteter, ineffizienter Anlagen durch moderne Anlagen mit höherem Wirkungsgrad eine weitere wichtige Rolle. Derzeit beträgt die durchschnittliche Leistung der Windkraftanlagen 1,2 MW. Es wird angenommen, dass in Zukunft eine durchschnittliche Leistung von 3 MW realistisch ist. Daher ist es potenziell möglich durch Verdoppelung der Fläche den Ertrag nahezu zu vervierfachen. Die Untersuchung des **alleinigen Potenzials durch Repowering** der bestehenden Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) zeigt also, dass erhebliche Ertragssteigerungen möglich sind. Werden die derzeit bestehenden 156 Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 306 GWh und einer Volllaststundenzahl von 1.621h durch moderne Anlagen mit einer Leistung von durchschnittlich 3 MW und einer etwas höheren Volllaststundenzahl von 1.800 h ersetzt, können rund 831,6 GWh Strom durch die Windkraftanlagen erzeugt werden. Dies bedeutet eine Steigerung der Stromproduktion um 525 GWh (ausgehend von der derzeitigen Stromproduktion von 306,6 GWh), ohne das eine neue Anlage errichtet werden müsste. Die Potenziale durch Effizienzsteigerungen der bestehenden Anlagen sollten also soweit wie möglich genutzt werden.

Die Errichtung von Windkraftanlagen im Landkreis führt zu einer erheblichen Steigerung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sowie zur Verbesserung der CO₂-Bilanz und leistet einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung, indem ein Überschuss an Energie in urbane Verdichtungsräume wie die Metropolregionen Hamburg und Bremen exportiert werden kann. Ziel sollte die Entwicklung von Windparks mit Bürgerbeteiligungsmodellen in enger Zusammenarbeit mit Kommunen und den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort sowie die Beteiligung von lokalen Investoren (Geldinstitute, Unternehmen etc.) sein.

Daher werden die Maßnahmen „Bürgerbeteiligung/Regionale Energiegenossenschaft“, „Regionales Kapital für Erneuerbare-Energien-Anlagen“ sowie „Nutzung von Windenergie unter Bürgerbeteiligung“ in den Maßnahmenkatalog integriert.

NUTZUNG VON PHOTOVOLTAIK

Rein rechnerisch ergibt sich über ein Flächenpotenzial von 1.900.000 m² ein technisches Potenzial von 160 GWh Strom. Dies entspricht etwa 21 % des Stromverbrauchs des Landkreisgebietes. Somit besteht ein nicht unerheblicher Anteil des CO₂-Minderungspotenzials im Ausbau dieser regenerativen Energie, weshalb die „Nutzung von Sonnenenergie zur Stromerzeugung“ über Solarbäume und Dächer als Maßnahme des Klimaschutzes besteht.

Tabelle 29: Potenzial der Photovoltaiknutzung im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme).

Potenzial der PV-Nutzung	
Stromverbrauch Landkreis Rotenburg (Wümme)	768 GWh
PV-Flächenpotenzial im Landkreis Rotenburg (Wümme)	1.900.000 m ²
technisches/reales Potenzial	160 GWh
Deckungsgrad	20,7 %

NUTZUNG VON SOLARTHERMIE

Wird eine Fläche von 1,5 m² pro Einwohner angesetzt, ergibt sich für Solarwärme ein technisches Potenzial von 104 GWh. Damit könnte der theoretische Warmwasserverbrauch des aktuellen Wohngebäudebestands zu knapp 34 % gedeckt werden, der Heizwärmeverbrauch beim aktuellen energetischen Stand zu etwa 8 %.

Tabelle 30: Solarthermisches Potenzial und Anteil am Wärmeverbrauch.

Installierte Fläche [m ²]	36.600
Produzierte Wärme [GWh]	15,4
Anteil am Warmwasserbedarf [%]	5,0
Potenziale	
technisches Solarwärmepotenzial [GWh]	104
solarer Deckungsgrad Warmwasser [%]	34,1
solarer Deckungsgrad Heizwärme [%]	8,0
Anteil installiert am Potenzial [%]	14,8

Über die Installation solarthermischer Anlagen für Warmwasser und zur Heizungsunterstützung kann die Solarenergie in nutzbare Wärme im Gebäude umgewandelt werden. Über diese regenerative Energiequelle kann nicht nur CO₂ eingespart werden, sondern auch die Abhängigkeit von Energiezulieferungen wird verringert. Der Ausbau der solarthermischen Nutzung findet sich im Maßnahmenkatalog wieder.

NUTZUNG VON WASSERKRAFT

Zwar durchlaufen das Landkreisgebiet neben der Wümme auch einige andere Wasserläufe, die jedoch nach derzeitigem Kenntnisstand nicht für die weitergehende Nutzung von Wasserkraft geeignet sind. Somit bietet sich für diese regenerative Energiequelle kein weiteres erschließbares Potenzial innerhalb des Landkreises Rotenburg (Wümme).

Abbildung 52: Die Wümme weist, wie andere Wasserläufe im Landkreis Rotenburg (Wümme) auch, kein weiteres Potenzial für die Wasserkraftnutzung auf (eigenes Foto).



NUTZUNG VON BIOMASSE

Die Erhebung der technisch erschließbaren Biomassepotenziale erfolgt auf der Grundlage der land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Details zu den Grundlagen der Potenzialberechnung finden sich in Kapitel 6.2.

Die folgenden Tabellen zeigen die Energiemengen, die aus den Rohstoffen, die im Landkreis Rotenburg (Wümme) zur Verfügung stehen, gewonnen werden können.

Tabelle 31: Potenziale zur Verbrennung von Biomasse zur Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].

Verbrennung	Einheit	Nutzungsgrad	Energie [GWh]
Waldholz	29.984 ha	25%	237
Landschaftspflegeholz	10 kg/EW	50%	4
Grünabfall	40 kg/EW	50%	12
Altholz	80 kg/EW	100%	59
Industrierestholz	15 kg/EW	100%	9
Biomüll	20 kg/EW	100%	7
Summe Energie in Rohstoffen			328
Umwandlung über Heizkraftwerk in Strom	8.201 kW	8.000 h	65
Umwandlung über Heizkraftwerk in Wärme	27.883 kW	4.500 h	125

Tabelle 32: Potenziale zur Vergärung von Biomasse zur Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].

Vergärung	Einheit	Nutzungsgrad	Energie [GWh]
Acker	84.341 ha	18%	1.687
Grünland	42.080 ha	15%	842
Rindergülle	177.000 GVE Rindvieh	50%	215
Schweinegülle	76.700 GVE Schweine	50%	74
Klärschlamm		100%	19
Summe Energie in Rohstoffen			2.837
Umwandlung über Biogasanlage in Strom		8.040 h	470
Umwandlung über Biogasanlage in Wärme		4.500 h	117

Wird die über Biogasanlagen verwertbare Biomasse in Strom und Wärme umgewandelt, beträgt das technische Bioenergiepotenzial nach Umwandlungsverlusten 723 GWh (Strom: 492 GWh, Wärme: 231 GWh, (siehe unten stehende Tabelle).

Tabelle 33: Potenziale der energetischen Biomasse-Nutzung.

Umwandlung in Strom und Wärme	Verbrauch [GWh]	Potenzial[GWh]	Anteil [%]
Wärme	2.721	231	8,51
Strom	728	492	64,11
Summe	3.449	723	

Da durch bestehende Biogasanlagen bereits ein hoher Anteil des energetischen Potenzials im Landkreis genutzt wird, sind die Möglichkeiten zum Zubau von neuen Anlagen weitgehend erschöpft. Stattdessen bestehen große Potenziale im Bereich der Effizienzsteigerungen bestehender Anlagen, beispielsweise durch Ergänzung um ein Wärmenutzungskonzept mit Nahwärmeversorgung. Diese Potenziale sollten langfristig erschlossen werden. Wesentlich dabei ist eine intelligente und umfassende Nutzung der Ressourcen in integrierten Konzepten.

NUTZUNG DER GEOTHERMIE/ERDWÄRME

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie für Gebäudewärme ist weitgehend in unmittelbarer

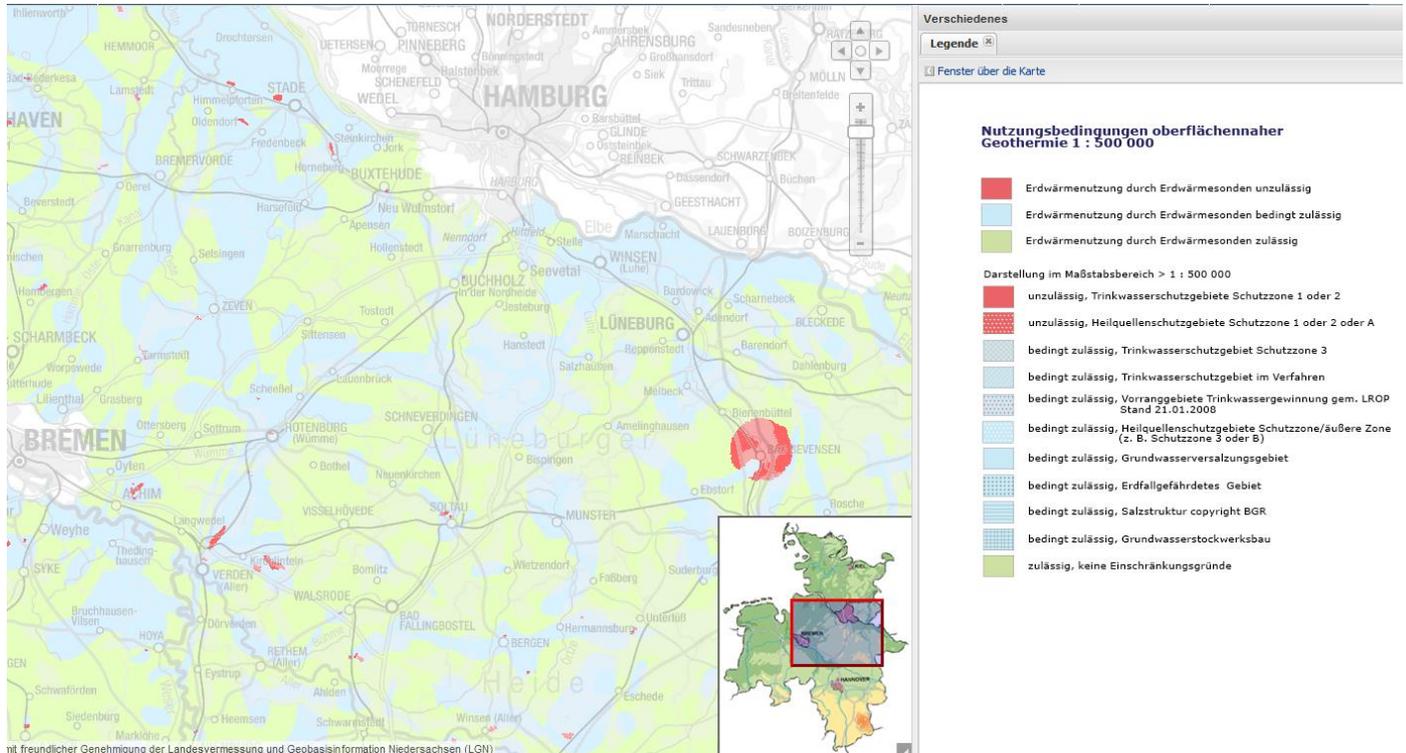
Abbildung 53: Geothermale Ressourcen in Deutschland (Quelle: [http://www.saena.de/ media/files/Upload/Fotos/geothermieressourcen.jpg](http://www.saena.de/media/files/Upload/Fotos/geothermieressourcen.jpg))



Nähe zum Wärmeverbraucher sinnvoll nutzbar. Daher wird nur die Siedlungsfläche als Grundlage für das geothermale Potenzial zugrunde gelegt. Die häufigste Nutzung erfolgt mit Erdsonden als Wärmeüberträger. Für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie müssen jedoch die hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Voraussetzungen erfüllt sein, da geothermische Anlagen in den Untergrund und das Grundwasser eingreifen. Für den Bau und Betrieb von Anlagen zur Erdwärmennutzung sind als gesetzliche Grundlagen in Niedersachsen vor allem das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), das Niedersächsische Wassergesetz (NWG) und das Bundesberggesetz (BbergG) zu beachten. In den meisten Gebieten im Landkreis ist die Nutzung oberflächennaher Geothermie durch Erdwärmesonden bedingt zulässig, da es sich um Grundwasserversalzungsgebiete handelt. Verschiedene Auflagen sollten beachtet werden, beispielsweise die Einhaltung einer

Bohrtiefenbeschränkung zur Vermeidung einer möglichen Verbindung von versalzenerem und nicht versalzenerem Grundwasser oder die Auswahl der verwendeten Baustoffe (z. B. Bohrspülungen, Verpressmaterialien) entsprechend der Grundwasserbeschaffenheit.

Abbildung 54: Nutzungsbedingungen oberflächennaher Geothermie in Niedersachsen, Auszug Landkreis Rotenburg (Wümme).



Nach Angaben des Wärmepumpenatlas sind im Landkreis Rotenburg (Wümme) 980 Bohrungen für erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen zur geothermischen Nutzung durchgeführt worden. Diese Anlagen erzeugten im Jahr 2011 0,65 GWh Wärme.

Bei der Bestimmung des Potenzials für die geothermale Entzugsleistung werden nur die Ein- und Zweifamilienhäuser betrachtet. Mit dem geothermalen Wärmestrom aus dem Erdinneren von rund 41 GWh/a können nur etwa 5 % der bestehenden Ein- und Zweifamilienhäuser versorgt werden. Ein deutlich höherer Deckungsgrad ergibt sich, wenn sämtliche Ein-/Zweifamilienhäuser auf dem Niveau eines Niedrigenergiehauses saniert werden. Dann könnten 23 % des Heizenergieverbrauchs durch Geothermie gedeckt werden, bei einer Sanierung auf Passivhausstandard sogar 62 % des Heizenergieverbrauchs.

Tabelle 34: Anteil des Wärmeverbrauchs, der in Gebäuden unterschiedlichen energetischen Standards über den geothermalen Wärmestrom gedeckt werden kann.

Energetischer Gebäudestandard	Heizenergieverbrauch [GWh]	Anteil Wärmeverbrauch, der über Wärmepumpen gedeckt werden kann [%]
E/ZFH IST-Stand	1.060	5
EnEV 2009 Standard	679	8
Niedrigenergie-Haus	228	23
Passivhaus	85,4	62
Geothermales Potenzial (über Wärmepumpen erschließbar)	53	

Ein höherer prozentualer Anteil der Wärmeversorgung über Wärmepumpen kann über die natürliche Aufladung der obersten Erdschichten erfolgen. Ebenfalls möglich ist dies durch die künstliche Aufladung der Erdwärme-Sondenfelder außerhalb der Heizperiode durch Zuführung überschüssiger Gebäudewärme sowie durch quer verlaufende Wärme flüsse z. B. über Grundwasserströmungen.

Zur Ermittlung des Potenzials wird daher von einer Aufladung des oberflächennahen Erdreichs ausgegangen, um die physikalischen Grenzen des geothermalen Wärmestroms überschreiten zu können. Das Erdvolumen unterhalb der Siedlung wird daher eher als Speicher betrachtet, der über natürliche und künstliche Wärmeeinträge ein Potenzial an Wärme für die Heizperiode darstellt.

Die Nutzung von Geothermie ist vor allem im Zusammenhang mit Neubauten nach Passivhausstandard sinnvoll, um den noch verbleibenden geringen Wärmeverbrauch der Häuser zu decken. Auch die Kombination mit einer energetischen Sanierung des Bestandes oder anderen Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger wie Solaranlagen erhöht die Effizienz der Systeme. Die Nutzung von Geothermie und Wärmepumpen wird als Maßnahme aufgenommen.

KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG (KWK)

Neben der Reduktion des Energieverbrauchs von Gebäuden und des Einsatzes erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromversorgung können noch erhebliche CO₂-Reduktionspotenziale durch den Einsatz von KWK-Technologien, d.h. die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom, erschlossen werden. Bei der Erzeugung von Strom und Wärme durch hocheffiziente KWK-Anlagen lässt sich im Vergleich zum durchschnittlichen Kraftwerksmix Deutschlands eine CO₂-Einsparung von bis zu 30 % erreichen. Bundesweit beträgt der KWK-Anteil an der Nettostromerzeugung im Jahr 2010 ca. 16 %. Im integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) der Bundesregierung vom Dezember 2007 wird ein Anteil von 25 % für das Jahr 2020 angestrebt.

Der Einsatz dieser Technologien ist besonders dann wirtschaftlich gut zu realisieren, wenn ganzjährige Wärmeverbraucher vorhanden sind, da somit lange Laufzeiten des KWK-Aggregats realisiert werden können. Nur bei möglichst vollständiger Nutzung der erzeugten Wärme lassen sich KWK-Anlagen

wirtschaftlich betreiben und die Vorteile einer gekoppelten Erzeugung nutzen. Im Idealfall werden sowohl Strom als auch Wärme dezentral erzeugt und eingesetzt. So werden Verteilverluste vermieden.

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) werden im Biogasbereich bereits einige KWK-Anlagen betrieben und die bei der Stromerzeugung durch Biogas anfallende Wärme in Nahwärmesystemen genutzt, weiterhin bestehen einige Standorte, an denen eine Nutzung von kleinen Blockheizkraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung sinnvoll zum Einsatz gebracht werden könnte. Vor allem im Zusammenhang mit bestehenden Biogasanlagen ist diese Technologie auszubauen. Aber auch größere Wohngebäude oder Wohngebäude in Kombination mit Unternehmen bieten Potenziale. Diese möglichen Standorte sind für eine solche Nutzung zu überprüfen. Die „gemeinschaftliche Versorgung von Gebäudegruppen über KWK-Anlagen“ wird daher als Maßnahme aufgenommen.

NUTZUNG DER ABWASSERWÄRME

Das Abwasser, welches in den Kanal geleitet wird, ist im Jahresdurchschnitt 15°C warm (bzw. entsprechend im Sommer eine durchschnittliche Temperatur von 18-22 °C, im Winter eine durchschnittliche Temperatur von 10-12 °C) – und stellt damit ein bisher weitgehend ungenutztes Potenzial zum Heizen und Kühlen dar. Mittels Wärmetauscher werden dem Abwasser ca. 2-4°C Temperatur entzogen. Eine Wärmepumpe verdichtet die Abwasserwärme anschließend auf 50 bis 70°C, was für Heizung und Warmwasserbereitstellung ausreichend ist. Besonders wirtschaftlich ist die Nutzung für Wärmegroßabnehmer (vgl. GEA 2007). Im Landkreis Rotenburg (Wümme) sollten entsprechende Potenziale zur Abwasserwärmenutzung bei anstehenden Straßenbau- und Kanalarbeiten geprüft werden.

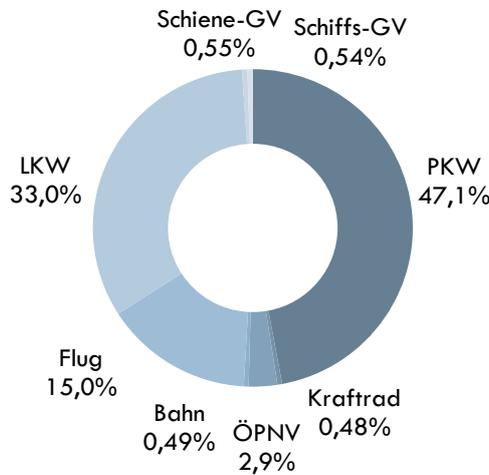
6.5.5 MOBILITÄT

Generell gilt: Je mehr Maßnahmen zur Vermeidung des motorisierten Individualverkehrs und zur Verschiebung im Bereich des Modal-Splits (Verkehrsmittelwahl) beitragen, umso größer wird die Chance, emissionsmindernde Ziele zu erreichen.

Die Ermittlung von Minderungspotenzialen erfolgt auf Grundlage der Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip. Wie bei der Bilanzierung des Energieverbrauchs im Jahr 2011 wird auch bei der Potenzialanalyse der Flugverkehr über Durchschnittswerte anteilig einbezogen. Durch den verursachten Verkehr der Bürgerinnen und Bürger des Landkreises Rotenburg (Wümme) werden bei einem Energieverbrauch von 1.442 GWh jährlich CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 589.000 t emittiert, wobei der Großteil durch den Kfz-Verkehr verursacht wird (siehe Kapitel 5). Auf kommunaler Ebene bergen somit insbesondere Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verlagerung von Kfz-Fahrten auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes Minderungspotenziale. Des Weiteren bestehen Einsparpotenziale in der Steigerung der Energieeffizienz im Straßenverkehr.

Abbildung 55: Anteil der Verkehrsmittel am Energieverbrauch.

Anteil am Energieverbrauch



POTENZIALE DURCH VERLAGERUNG UND VERMEIDUNG DES VERKEHRS

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) bestehen Potenziale im Bereich Mobilität vor allem durch Vermeidung und Verlagerung des Verkehrs. Bei Betrachtung der Einsparpotenziale ist bedeutsam, dass die Angaben zu eingesparten CO₂-Emissionen in den einzelnen Maßnahmen nicht summiert werden können. Nur das Endergebnis der Potenzialanalyse im Bereich Mobilität kann summiert werden.

Die Vermeidung: Im Zuge von Preiserhöhungen des Flugzeugtreibstoffes Kerosin werden in Zukunft sogenannte Billigflüge in dieser Form kaum noch angeboten werden können. Daher wird angenommen, dass die Nachfrage nach Flugreisen sinkt (Vermeidung von Wochenendflugreisen). Die Vermeidung von Personenkilometern im Pkw-Verkehr wird mit 5 % angenommen.

Tabelle 35: Vermeidungspotenzial des PKW- und Flugverkehrs.

Vermeidung	Anteil [%]	Menge [Pkm]
Vermeidung Pkw	5	83.171.875
Vermeidung Flugverkehr	20	81.400.000

Neben der Vermeidung von Verkehren zählt auch die Verlagerung vom Pkw-Verkehr auf den Umweltverbund zu den CO₂-Reduktionspotenzialen im Mobilitätssektor. Mit der Lage im suburbanen Raum wird von einer Verlagerung von 0,2 bzw. 0,8 % auf Fuß- und Radverkehr ausgegangen. Weiterhin wird angenommen, dass 6,0 % der Personenkilometer des PKW-Verkehrs verlagert werden. Diese Verlagerungen beziehen sich sowohl auf den Berufs-, als auch auf den Freizeitverkehr.

Tabelle 36: Verlagerungspotenzial des Pkw-Verkehrs.

Verlagerung PKW	Anteil [%]	Menge [Pkm]
Auf Fußverkehr	0,2	3.326.875
Auf Radverkehr	0,8	13.307.500
Auf ÖPNV	6,0	99.806.250

Durch modifizierte Logistikkonzepte und Nachfrageänderungen der Fahrzeugflotten lassen sich ebenfalls CO₂-Emissionen des kreisweiten Wirtschaftsverkehrs reduzieren.

Oberste Priorität im Rahmen des ÖPNV im Landkreis Rotenburg (Wümme) hat die Sicherstellung des Schülerverkehrs, gefolgt von einer ÖPNV-Grundversorgung der Bevölkerung sowie im speziellen des Berufs- und Freizeitverkehrs.

Die Potenziale zur Steigerung des ÖPNV-Anteils am Modal Split liegen also vor allem in einem weiteren Ausbau der Bedienungs- und Verbindungsqualität auf örtlicher, regionaler und überregionaler Ebene, der Schaffung eines Grundliniennetzes sowie eines integrierten Verkehrsangebots sowie der Verknüpfung des straßen- und schienengebundenen ÖPNV. Auch Vereinfachungen der Tarifstruktur mit Schaffung von Übergangstarifen, Vereinfachungen der Fahrgastinformationen sowie Ausweitung des Haltestellennetzes können Nutzungshemmnisse abbauen und die Attraktivität erhöhen.

Die Vermeidung und Verlagerung von Verkehr wird als Teilziel in den Maßnahmenkatalog aufgenommen. Dabei ist zu beachten, dass die Verlagerungseffekte in Zusammenhang mit der Verlagerung von Anteilen des MIV in Richtung des Umweltverbundes zwar durch verschiedene Maßnahmen realisierbar sind, jedoch in einem flächigen Landkreis wie Rotenburg (Wümme) an enge Grenzen stoßen. Zudem gehen Modelle zur Simulation des zukünftigen Verkehrsverhaltens davon aus, dass das Verkehrsaufkommen insgesamt eher steigen als abnehmen wird. Dies steht den Potenzialen, die vorhanden sind, entgegen.

EFFIZIENZSTEIGERUNGEN UND ERNEUERBARE ENERGIEN IM VERKEHRSBEREICH

Neben der Vermeidung bzw. Verlagerung von Kfz-Fahrten bestehen weitere Potenziale zur Emissionsminderung durch Maßnahmen der Effizienzsteigerung im Verkehr bzw. bei der Fahrzeugtechnik. Dies können z.B. eine Verbesserung der Fahrzeugtechnik bei konventionellen Antrieben bzw. der Einsatz sparsamerer Fahrzeuge und alternativer Antriebstechniken/erneuerbarer Energien sowie Maßnahmen zur Umsetzung einer effizienteren Fahrweise und zur klimafreundlichen Gestaltung des Verkehrsflusses sein. Ähnliches gilt auch für den Straßengüterverkehr.

Maßnahmen auf kommunaler Ebene sind insbesondere die gezielte Förderung sparsamer Fahrzeuge bzw. von Fahrzeugen mit alternativer Antriebstechnik (Elektromobilität), der Betrieb eines leistungsfähigen Verkehrsmanagementsystems sowie eine breite Öffentlichkeitsarbeit.

In Bezug auf die Elektromobilität strebt die Bundesregierung das ambitionierte Ziel an, dass bis 2020 1 Mio. und bis 2030 6 Mio. Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren (6 Mio. E-Fahrzeuge in 2030 würde einem Anteil von rund 10 % an der gesamten Flotte entsprechen) (vgl. Bundesregierung 2011). Auch im Landkreis Rotenburg (Wümme) können Anstrengungen zur Steigerung der Elektromobilität zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

In Bezug auf die Elektromobilität hängen Einsparpotenziale wesentlich von der vorgeschalteten Energieerzeugung ab. In Anbetracht der derzeitigen Rahmenbedingungen (sehr hoher Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung) ist das Potenzial der Elektromobilität zur Reduktion der verkehrlichen CO₂-Emissionen als hoch einzuschätzen. Wenn es gelingen würde, einen bestimmten Anteil der gesamten Verkehrsleistung, die im Straßennetz des Landkreises Rotenburg (Wümme) erbracht wird, auf Elektrofahrzeuge zu verlagern, fallen die Minderungen im Vergleich zu den Wirkungen von Reduktionen der Kfz-Verkehrsleistung verhältnismäßig moderat aus. Allerdings werden die lokalen Emissionen durch Fahrzeuge mit Elektroantrieb reduziert. Wesentliche CO₂-Minderungen können hier erzielt werden, wenn überwiegend Strom aus erneuerbaren Energien zum Einsatz kommt. Auch die Förderung von Erdgasmobilität kann positive Effekte hervorrufen, wenn das Biogas auf Erdgasqualität aufbereitet wird. Dies wird im Teilziel „Förderung des Einsatzes alternativer Antriebstechniken in der Mobilität“ und den Maßnahme „Alternative Antriebstechniken in der Mobilität fördern, Ausbau des Erdgastankstellennetzes“ aufgegriffen.

6.5.6 SENSIBILISIERUNG

Ergänzend zu den technischen Handlungsansätzen und Potenzialen können sensibilisierende Maßnahmen umgesetzt werden, die zu einer nachhaltigen Anpassung des Nutzerverhaltens führen. Durch ein konsequentes verändertes Nutzerverhalten kann Energie und somit auch CO₂ eingespart werden. Allein durch eine Verhaltensänderung in der Energienutzung eine Einsparung von 15-20 % erzielen lässt, ohne in Sanierung o.ä. zu investieren, sollte eine konsequente und systematische Förderung von Energiethemen im Bildungsbereich von der Kita bis zur Erwachsenenbildung befördert werden.

Zielgruppe im Bereich Bildung sind neben Kindern und Jugendlichen auch Erwachsene jeder Altersstufe und somit prinzipiell alle Bürgerinnen und Bürger des Landkreises Rotenburg (Wümme). Eine große Anzahl von Personen können über vielfältige öffentliche und private Bildungseinrichtungen, Veranstaltungen und/oder eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit erreicht werden. Insbesondere Kindergartenkindern sowie Schülern kommt als Nutzer sozialer Infrastruktur eine bedeutende Rolle beim Erreichen von langfristigen Energiesparzielen und der damit einhergehenden Verminderung von klimarelevanten Emissionen zu. Energieeinsparungen bei elektrischer Energie, Warmwasser und Heizung bzw. Lüftung können über die Sensibilisierung und Änderung des Nutzerverhaltens ergänzend zu technischen und investiven Maßnahmen herbeigeführt werden. Deshalb sind die Wissensvermittlung, die Motivation und die Förderung eines reflektierten Umgangs mit Energie für Nutzer sozialer Infrastruktur von besonderer Bedeutung. Für ein nachhaltiges, zukunftsorientiertes Verhalten ist die Sensibilisierung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen für die Themenfelder Energie und Klimaschutz unabdingbar.

7 SZENARIENBERECHNUNG

Szenarien sind Bilder von möglichen Ausgestaltungen der Zukunft. Wichtig ist, dass sie beschreiben, was in der Zukunft passieren kann, nicht was passieren wird. Die Szenario-Technik ist „eine integrierte, systematische und vorausschauende Betrachtung, bei der ausgehend von einer heutigen Situation, unter Zugrundelegung und Beachtung des zeitlichen Bezugs plausibler Entwicklungen und Ereignisse, das Zustandekommen und der Rahmen zukünftiger Situationen aufgezeigt werden sollen“ (vgl. Kosow, Gaßner 2008). Um Strategien zu entwickeln und Aussagen zu Entwicklungsmöglichkeiten treffen zu können, werden also Szenarien benötigt. Diese beruhen zwar auf den Potenzialen, bilden jedoch nur einen Teilbereich dieser ab. Ein Szenario enthält daher die unter bestimmten Annahmen als realistisch eingeschätzten konkreten Entwicklungsmöglichkeiten des Landkreises Rotenburg (Wümme), weshalb sie das gesamte Potenzial zumeist nicht vollkommen ausschöpfen.

Als Beispiel: Ältere Bürgerinnen und Bürger investieren häufig nicht in energetische Sanierungen, da sich die Investitionen in für sie überschaubaren Zeiträumen nicht amortisieren. So kann das Einsparpotenzial, welches für energetische Sanierungen errechnet wird, nicht komplett ausgeschöpft werden, da die dafür erforderliche Sanierungsrate nicht vollständig erreicht werden kann.

Ausgehend vom Bezugsjahr der vorhandenen Datengrundlagen (siehe Energie und CO₂-Bilanz) blicken die Szenarien auf die Entwicklung des Landkreises Rotenburg (Wümme) in die Zukunft des Jahres 2030. Die Berechnung beginnt im Jahr 2011.

Die folgenden Szenarien Trend, Aktivität und Pionier dienen dem Landkreis Rotenburg (Wümme) und den politischen Akteuren, um ein konkretes und konsistentes Zukunftsbild innerhalb realistischer Entwicklungskorridore zu erzeugen. Szenarien bieten eine Diskussionsgrundlage und können helfen, Handlungsfelder im politischen Alltag zu verankern sowie Maßnahmen zu evaluieren. Die Ergebnisse der Szenarien dienen als Grundlage für die Zielformulierung des Landkreises Rotenburg (Wümme).

7.1 ANNAHMEN UND ERGEBNISSE DER SZENARIEN TREND, AKTIVITÄT UND PIONIER

Unter den gegebenen Rahmenbedingungen der technischen Potenziale und der Ausgangssituation des Landkreises Rotenburg (Wümme) werden drei Szenarien formuliert, die zukünftige Entwicklungslinien für den Landkreis beschreiben.

Tabelle 37: Annahmen der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Überblick.

	Trend	Aktivität	Pionier
Annahmen im Bereich Energieeinsparung (jährliche Ausbaurate bezogen auf das Bezugsjahr 2011)			
Sanierungsrate Wohngebäude	0,5 %	1,0 %	1,5 %
Sanierungsrate Nichtwohngebäude	0,5 %	1,0 %	1,5 %
Annahmen im Bereich Energieeffizienz (jährliche Ausbau- bzw. Steigerungsrate bezogen auf das Jahr 2011)			
Steigerungsrate Stromeffizienz Wohngebäude	0,5 %	0,8 %	1,0 %
Steigerungsrate Stromeffizienz Nichtwohngebäude	0,5 %	0,8 %	1,0 %
Austauschrate Öl- und Gaskessel (inkl. KWK-Anlagen)	5,0 %	7,5 %	10,0 %
Ausbaurate Wärmepumpen (Austausch von Öl)	2,0 %	5,0 %	10,0 %
Ausbaurate Wärmepumpen (Austausch Gas)	2,0 %	2,0 %	2,0 %
Ausbaurate von Festbrennstoffkesseln	4,0 %	10,0 %	20,0 %
Annahmen im Bereich erneuerbare Energien (jährliche Ausbaurate bezogen auf das Bezugsjahr 2011)			
Ausbaurate Solarthermie	5,0 %	10,0 %	15,0 %
Ausbaurate Photovoltaik	3,0 %	10,0 %	15,0 %
Biomassenutzung	363 GWh Strom	387,3 GWh Strom, 46,2 GWh Wärme	412 GWh Strom, 92,4 GWh Wärme
Windkraftnutzung	307 GWh	677 GWh	1.047 GWh
Annahmen im Bereich Mobilität (bezogen auf die lokal verursachten Verkehre)			
Vermeidung Pkw-Fahrten im Landkreis Rotenburg (Wümme)	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 2,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 5 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Verlagerung Pkw-Fahrten im Landkreis Rotenburg (Wümme)	Entwicklung gemäß TREMOD	minus 3,5 % der Pkm im Pkw-Verkehr	minus 7 % der Pkm im Pkw-Verkehr
Erhöhung der Energieeffizienz	Verringerung des Energieeinsatzes um rund 20 % verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien auf 10%) gemäß TREMOD ist allen drei Szenarien zugrunde gelegt		

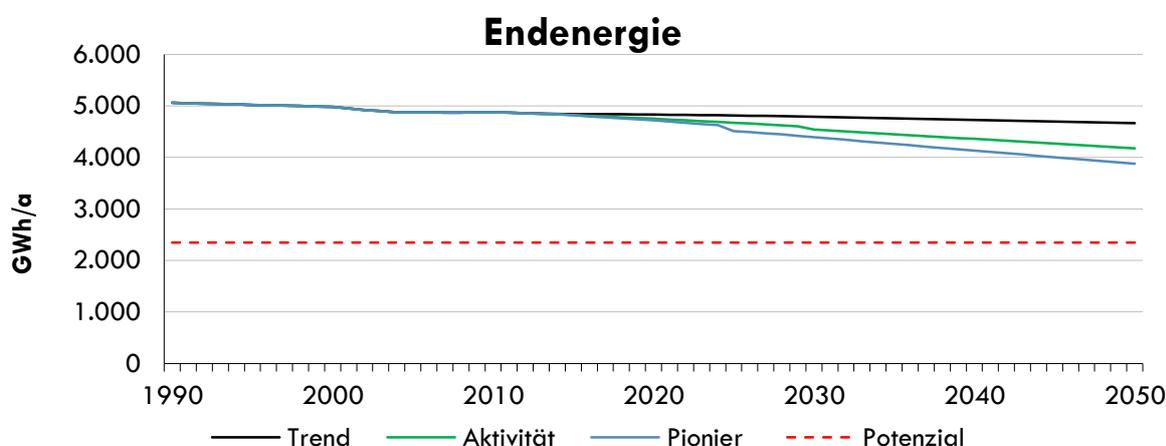
Das Szenario **Trend** ist die Fortschreibung des bundesweiten Trends. Das Szenario **Aktivität** definiert sich über die Teilziele in den einzelnen quantifizierbaren Handlungsfeldern (z. B. energetische Gebäudesanierungsrate von 1 % pro Jahr) als Mindestqualität, die zu erreichen ist und realistisch erreicht werden kann. Daher ist das Szenario Aktivität auch Grundlage für die Zieldefinition des Landkreises. Das Szenario **Pionier** beinhaltet ehrgeizige Teilziele (z.B. eine Gebäudesanierungsrate von 1,5 % pro Jahr) zur Erschließung der vorhandenen Potenziale über Energiesparen, Energieeffizienz,

erneuerbare Energien als Maximalziel, welches allerdings nur unter sehr großen Anstrengungen zu erreichen wären.

Der Szenarienberechnung liegen die für den Landkreis Rotenburg (Wümme) prognostizierten demographischen Entwicklungen zugrunde. Es wird davon ausgegangen, dass die Bevölkerung bis zum Jahre 2030 um 2 % zurückgehen wird, sodass sie dann rund 161.800 Personen umfassen wird.

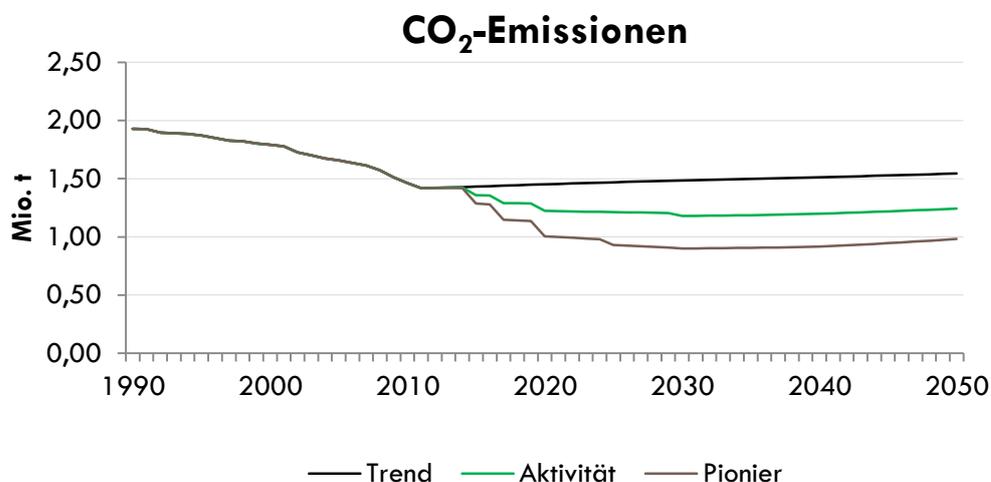
Werden die **Trends** bei Energieeffizienz und erneuerbaren Energien fortgeschrieben, können bis 2030 nur geringe Erfolge im Klimaschutz erzielt werden. Insbesondere bei einem erhöhten Einsatz der lokalen regenerativen Ressourcen und bei Steigerung der Energieeffizienz können gewisse Einsparpotenziale bei den CO₂-Emissionen erreicht werden. Dies ist im Szenario **Aktivität** zusammengefasst dargestellt.

Abbildung 56: Zeitliche Entwicklung des Energieverbrauchs bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a].



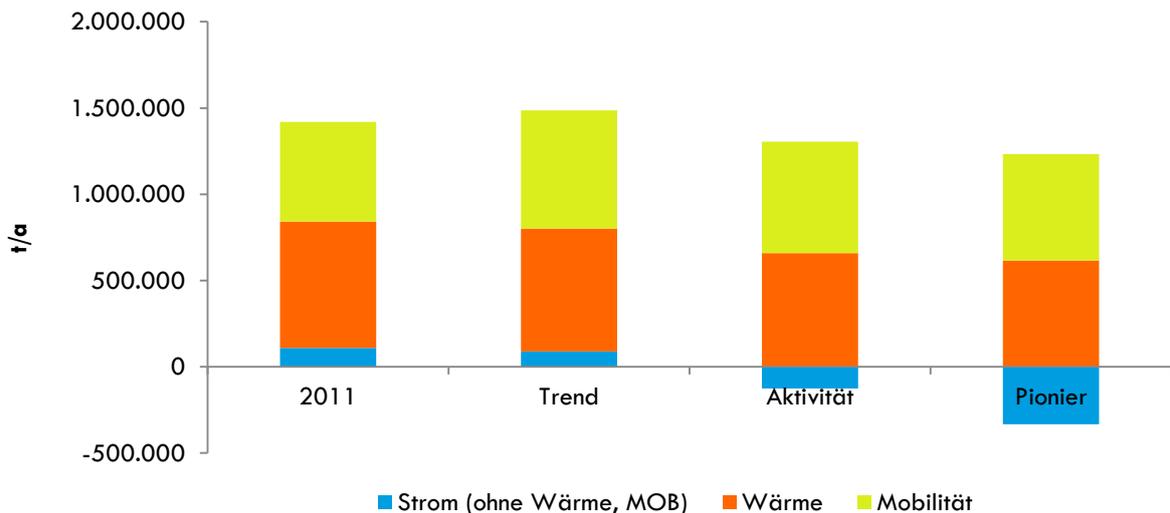
Im Szenario Aktivität kann der Energieverbrauch bis zum Jahr 2030 um rund 10 % reduziert werden. Werden die Annahmen der Szenarien bis zum Jahr 2050 weitergeführt, ist sogar eine Reduktion um knapp 20 % möglich. Es wird deutlich, dass die gesamten energetischen Potenziale dennoch nicht vollständig ausgeschöpft werden würden.

Abbildung 57: Entwicklung der CO₂-Emissionen in den Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Mio. t].



Durch Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen kann der Ausstoß von CO₂-Emissionen im Landkreisgebiet bis zum Jahr 2030 deutlich verringert werden. Der Anstieg der CO₂-Emissionen, der ungefähr ab dem Jahr 2040 zu beobachten ist, lässt sich auf Verdrängungseffekte innerhalb des Strommix in Deutschland zurückführen, was dazu führt, dass auch innerhalb der erneuerbaren Energien bilanziell höhere CO₂-Emissionen im Vergleich zum bundesdeutschen Strommix auftreten können.

Abbildung 58: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität – im Jahre 2030 emittierte Mengen CO₂ [Mio. t/a].



Die obige Abbildung zeigt die Höhe der CO₂-Emissionen, die in den einzelnen Handlungsfeldern gemäß den Szenarien im Jahr 2030 ausgestoßen werden.

Tabelle 38: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität – im Jahre 2030 emittierte Mengen CO₂ [Mio. t/a].

Höhe der CO ₂ -Emissionen	2011	Trend	Aktivität	Pionier
Wärme [t/a]	727.000	711.000	659.000	617.000
Strom (ohne Wärme, Mobilität) [t/a]	111.500	90.000	-125.000	-332.000
Mobilität [t/a]	589.000	684.000	645.000	615.000
Summe	1.427.500	1.485.000	1.179.000	900.000

In den obigen Abbildungen wird als Zusammenfassung der technischen Maßnahmen deutlich, dass der Weg zur Minderung der CO₂-Emissionen aufwendig und von sehr hohen Anstrengungen begleitet ist. Dennoch lassen sich vor allem im Bereich der Stromerzeugung große Einsparungen erzielen, die den CO₂-Ausstoß in den Bereichen Wärmeversorgung und Mobilität teilweise kompensieren. Dies ist dargestellt durch die CO₂-Emissionen im Bereich Strom, die Minderung im Jahre 2030 im Szenario Aktivität beträgt insgesamt ca. 249.000 t CO₂.

Die Betrachtung der voraussichtlichen CO₂-Minderung in den verschiedenen Bereichen im Szenario Aktivität in folgender Tabelle zeigt, dass vor allem durch die Sanierung der Wohngebäude (Minderung um rund 72.000 t im Szenario Aktivität) sowie durch die Windenergie (Minderung um rund 180.500 t im Szenario

Aktivität) große Einsparpotenziale bestehen. Durch die prognostizierte Entwicklung der Mobilität mit Zunahme der (Personen-) Verkehrsleistung werden jedoch im Bereich des Personenverkehrs zukünftig höhere CO₂-Emissionen anfallen (gekennzeichnet durch ein – in der Tabelle unten). Da sich die einzelnen Minderungspotenziale zum Teil in ihren Wirkungen überschneiden, ist eine Summierung nicht möglich.

Tabelle 39: Voraussichtliche CO₂-Minderung in den verschiedenen Bereichen und Szenarien.

CO ₂ Minderung in 2030	Szenario Aktivität [t/a]
Sanierung Gebäude	72.410
Wärme	
Solarthermie	9.330
Festbrennstoffe	31.606
Umweltwärme	269
Elektrische Energie	
davon...Photovoltaik	13.502
davon...Biomasse	11.968
davon...Wind	180.451
Mobilität (Zunahme der Emissionen)	
davon...Personenverkehr	-82.200
davon...Güterverkehr	15.239

7.2 ZUSAMMENFASSUNG DER INHALTE IM BEREICH WÄRME FÜR DIE SZENARIEN

In den Szenarien sind die Sanierungsraten der Gebäudehülle, die Modernisierung der Öl- und Gasheizungen und die Installation von regenerativer Anlagentechnik zur Wärmeerzeugung – von der solarthermischen Anlage bis zur Biogasanlage – im Handlungsfeld „Wärme“ zusammengefasst. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse dargestellt.

Tabelle 40: Ergebnisse im Bereich Wärme [Hochrechnung].

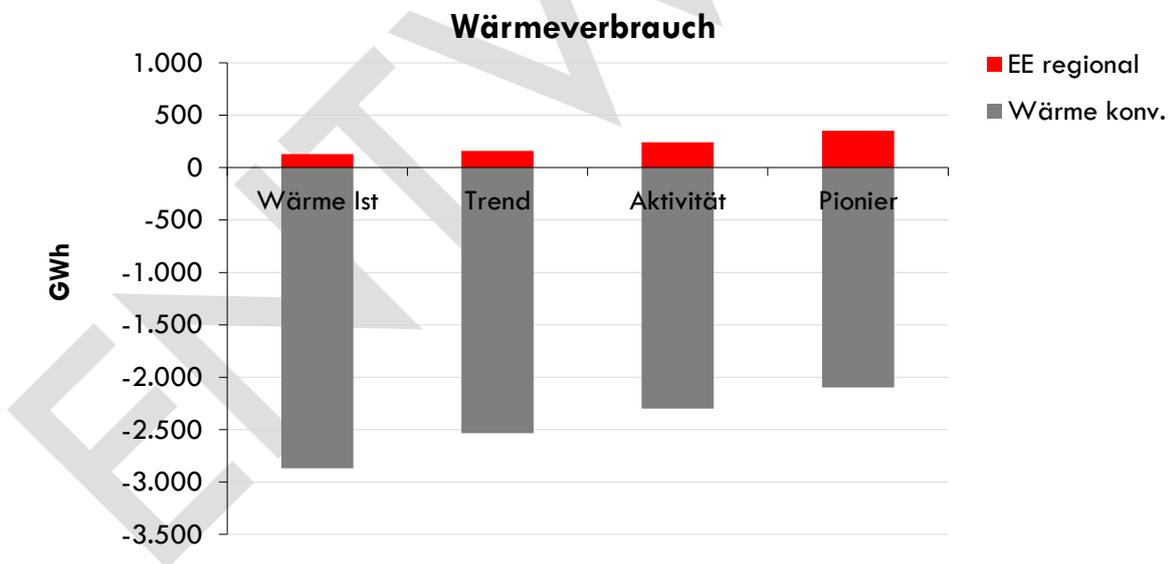
Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate Gebäude pro Jahr [%]	0,5	1,0	1,5
Heizenergieeffizienz WG 2030 [GWh]	73	134	195
Heizenergieeffizienz NWG 2030 [GWh]	14	26	38
Effizienz Anlagentechnik 2030 [GWh]	38	106	165
Erneuerbare Wärme 2030 [GWh]	159	242	351
noch benötigte Endenergie [GWh]	2.694	2.542	2.449

Dabei bezeichnet der Heizwärmeverbrauch die Nutzenergie, die am Heizkörper abgegeben wird. Unter Berücksichtigung des Anlagenwirkungsgrades der Wärmeerzeuger und der Wärmeverteilung kann hieraus der Energieverbrauch bestimmt werden. Der noch benötigte Energieverbrauch für die Bereitstellung von Wärme lässt sich so für die einzelnen Szenarien bestimmen und beträgt für das Jahr 2030 im Szenario **Trend** 2.694GWh, im Szenario **Aktivität** 2.542 GWh und im Szenario **Pionier** 2.449 GWh.

In der unten stehenden Abbildung ist der Wärmeverbrauch in den einzelnen Entwicklungsszenarien im Jahr 2030 dargestellt. Das Trendszenario mit geringen Modernisierungsraten und einem geringen Ausbau der Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien weist nur geringe Einsparpotenziale auf. Dies zeigt der weiterhin hohe Import an fossilen Energieträgern, der als negativer Wert bzw. grauer Balken dargestellt wird.

Im Szenario Aktivität wird durch hohe Modernisierungsraten im Gebäudebereich eine geringere Energie (Summe des positiven und negativen Werts in der Abbildung) benötigt und über eine Wärmeversorgung mit Solarthermie, Biomasse und Umweltwärme ein höherer Anteil an erneuerbarer Wärme bereitgestellt. Insgesamt ist es im Landkreis Rotenburg (Wümme) dennoch nicht realisierbar, sich aus den vor Ort vorhandenen Potenzialen mit Wärme zu versorgen.

Abbildung 59: Wärmeverbrauch und lokale Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (EE) der Entwicklungsszenarien [GWh/a] [Hochrechnung].



7.3 ZUSAMMENFASSUNG DER INHALTE IM BEREICH STROM FÜR DIE SZENARIEN

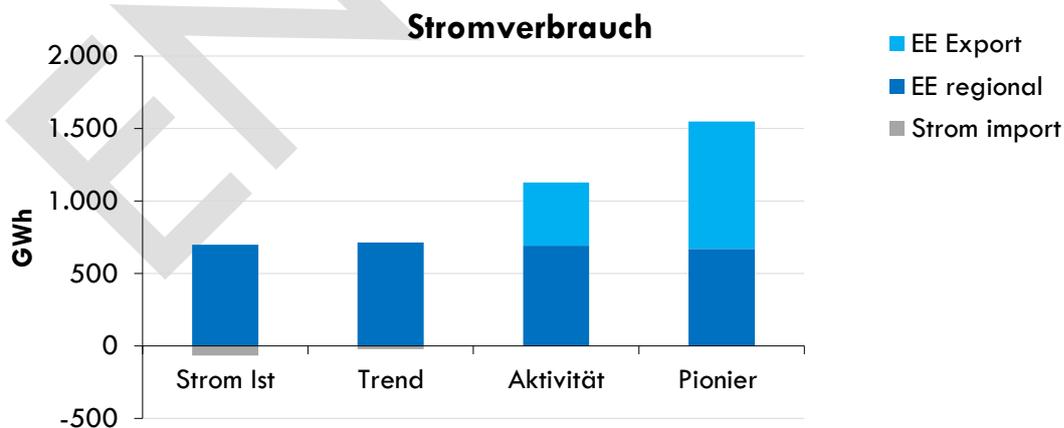
Bei der elektrischen Energie werden die Möglichkeiten der Stromeffizienz mit denen der regenerativen Erzeugung von Energie basierend auf einem Stromverbrauch von 768 GWh vor Ort kombiniert. Die Ergebnisse für das Jahr 2030 sind in Tabelle 41 dargestellt.

Tabelle 41: Rahmenbedingungen im Bereich der elektrischen Energie [Hochrechnung].

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate pro Jahr[%]	-0,5	-0,8	-1,0
benötigte Energieaufwendungen für Strom 2030 [GWh]	737	693	669
Eingesparter Strom [GWh]	28	72	95
Ersparnis [%]	4	9	12
Lokale regenerative Energieerzeugung[GWh]	714	1.129	1.574
Anteil EE am Stromverbrauch IST [%]	97	163	231
	Stromimport 25 GWh	Stromexport 433 GWh	Stromexport 876 GWh

Das Szenario Trend weist eine geringe Stromeffizienz und geringe Ausbauraten der erneuerbaren Energien aus, weshalb im Ergebnis 25 GWh elektrischer Energie importiert werden müssen. Die dem Szenario Aktivität zu Grunde liegenden deutlich höheren Ausbau- und Steigerungsraten in den einzelnen Handlungsfeldern führen dazu, dass durch die Reduktion des Energieverbrauchs und die Nutzung von erneuerbaren Energien 163 % des Stromverbrauchs im Landkreis Rotenburg (Wümme) auf regenerativer Basis gedeckt und somit ein Überschuss an Energie an umliegende Regionen abgegeben werden kann (Verbrauch laut Szenario Aktivität: 693 GWh; lokale Erzeugung: 1.129 GWh).

Abbildung 60: Szenarien im Bereich elektrische Energie [GWh/a [Hochrechnung]].



7.4 ZUSAMMENFASSUNG DER INHALTE FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

Werden die verschiedenen Szenarien für die Entwicklung der Nutzung erneuerbarer Energien betrachtet, zeigt sich, dass ein Anteil von 30 % erneuerbarer Energien am Energieverbrauch (entsprechend Szenario Aktivität) durchaus realistisch sind.

Tabelle 42: Zusammenfassung der Inhalte Szenarien für erneuerbare Energien [Hochrechnung].

	Energieverbrauch 2011 [GWh]	Trend	Aktivität	Pionier
Nach Handlungsfeldern	4.891 GWh	4.790 GWh	4.540 GWh	4.393 GWh
Anteil EE lokal	884 GWh	874 GWh	1.372 GWh	1.900 GWh
Anteil erneuerbare Energien gesamt	18%	18%	30%	43%
Wärme⁷	2.705	2.694 GWh	2.542 GWh	2.449 GWh
Anteil EE lokal	185	159 GWh	242 GWh	351 GWh
Summe	7%	6%	10%	14%
Strom⁸	768	705 GWh	671 GWh	648 GWh
Anteil EE lokal	699	714 GWh	1.129 GWh	1.549 GWh
Summe	91%	101%	168%	239%
Mobilität⁹	1.418 GWh	1.391 GWh	1.327 GWh	1.296 GWh
Anteil EE lokal	0 GWh	0 GWh	0 GWh	0 GWh
Summe	0%	0%	0%	0%

7.5 INHALTE DER SZENARIEN TREND, AKTIVITÄT, PIONIER

Im Folgenden werden die Inhalte der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier detailliert dargestellt.

7.5.1 SANIERUNG VON WOHNGBÄUDEN

Das höchste energetische Potenzial kann durch Dämmen und Dichten des Gebäudebestands erreicht werden. Es wird angenommen, dass ab einem definierten Jahr eine mittlere konstante Sanierungsrate pro Szenario erreicht wird. Ein gleichbleibender Anteil der Gebäude wird jedes Jahr saniert, spart Energie und reduziert die CO₂-Emissionen für die Folgejahre. Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 1,5 % sind schon nach dem zweiten Jahr 3 % der Gebäude saniert bei verdoppelter CO₂-Reduktion, im dritten Jahr verdreifacht und so weiter. Dadurch ergeben sich die hohen Reduktionspotenziale über den Betrachtungszeitraum der Szenarien.

⁷ Ohne elektrische Energie zur Wärmebereitstellung

⁸ mit Wärme und Mobilität

⁹ Ohne elektrische Energie

Tabelle 43: Szenarien zur Energieeffizienz im Wohngebäudebereich.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Sanierungsrate [%]	0,5	1,0	1,5
Anzahl sanierter Gebäude pro Jahr	250	501	751
Fläche pro Jahr [m ²]	38.387	76.773	115.160
Fläche saniert in 2030 [m ²]	729.000	1.340.000	1.960.000
Anteil saniert in 2030 [%]	9	17	26
Eingesparte Energie in 2030 [GWh]	72,7	134	195
Baukosten in 2030 [€]	10.200.000	20.400.000	30.600.000
Regionale Arbeitsplätze in 2030	102	204	306

Angestrebt wird eine durchschnittliche Sanierungsrate von 1 % im Wohngebäudebereich bei einem mittleren Heizwärmeverbrauch von 70 kWh/m²a. Dazu müssen ca. 76.773 m² pro Jahr energetisch saniert werden – unter derzeitigen Rahmenbedingungen eine erhebliche Steigerung, die durch große Anstrengungen erreichbar ist. Wird diese überdurchschnittliche Sanierungsrate erreicht, können bis 2030 17 % der Gebäude saniert und somit 134 GWh im Jahr 2030 eingespart werden. Die Investitionskosten betragen ca. 20.400.000 €, wodurch ca. 204 Arbeitsplätze in der Region gesichert bzw. sogar geschaffen werden.

7.5.2 SANIERUNG VON NICHTWOHNGBÄUDEN

Für die wärmetechnische Sanierung der Nichtwohngebäude wird angenommen, dass ab einem definierten Jahr eine mittlere konstante Sanierungsrate pro Szenario erreicht wird. Ein gleichbleibender Anteil der Gebäude wird jedes Jahr saniert, spart Energie und reduziert die CO₂-Emissionen für die Folgejahre.

Tabelle 44: Szenarien zur Energieeffizienz im Nichtwohngebäudebereich.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Sanierungsrate [%]	0,5	1,0	1,5
Fläche saniert [m ² /a]	7.680	15.400	23.000
Fläche saniert bis 2030 [m ²]	145.869	268.706	391.542
Anteil an den Nichtwohngebäuden [%]	9	17	25
Wärmeverbrauch der Nichtwohngebäude [GWh]	711	697	682
Eingesparte Energie 2030 [GWh/a]	17	32	47
Anteil am Heizwärmeverbrauch [%]	6,7	12,3	17,9
Investitionen in 2030 [€]	2.040.000	4.080.000	6.120.000
Regionale Arbeitsplätze in 2030	20	41	61

Angestrebt wird eine durchschnittliche Sanierungsrate von 1 % im gewerblich genutzten Gebäudebereich bei einem mittleren Heizwärmeverbrauch von 97,0 kWh/m²a. Dazu müssen rund 15.400 m² pro Jahr energetisch saniert werden. Wird die Sanierungsrate erreicht, können bis 2030 rund 17 % der Gebäude saniert werden. Dies führt zu einer Energieeinsparung von 32 GWh. Die Investitionskosten betragen ca. 4.080.000 €, wodurch ca. 40 Arbeitsplätze in der Region gesichert bzw. geschaffen werden.

7.5.3 AUSTAUSCH DER WÄRMEERZEUGER

Wie im Wohngebäudebereich wird über eine Sanierungsrate die Anzahl der ausgetauschten alten Öl- und Gaskessel pro Jahr definiert, um die Gesamtenergieeffizienz der Wärmeerzeuger zu steigern. In der nachfolgenden Tabelle sind die Sanierungsraten und die Anzahl der sanierten Kessel dargestellt.

Tabelle 45: Szenarien zur Sanierung der Öl- und Gaskessel.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Sanierungsrate Ölkessel pro Jahr [%]	5,0	7,5	10,0
sanierete Ölkessel pro Jahr	1.144	1.716	2.288
Endenergie in 2030 (Ölkessel) [GWh]	902	780	612
Sanierungsrate Gaskessel pro Jahr [%]	5,0	7,5	10,0
sanierete Gaskessel pro Jahr	1.142	1.714	2.285
Endenergie in 2030 (Gaskessel) [GWh]	736	616	455
Energie gesamt (durch Öl- und Gaskessel) in 2030 [GWh]	1.712	1.469	1.054

Wird wie im Szenario Aktivität eine Rate von 2,5 % für Öl und Gas angenommen, reduziert sich die noch benötigte Energie im Jahr 2030 auf 1.469 GWh.

7.5.4 NUTZUNG VON WÄRMEPUMPEN

Es wird angenommen, dass die Nutzung von Wärmepumpen durch einen Ausbau von Öl- und Gaskesseln gesteigert wird.

Tabelle 46: Einsatz von Wärmepumpen.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Ausbau (von Öl)	2,0%	5,0%	10,0%
Ausbau (von Gas)	2,0%	2,0%	2,0%
Installierte WP pro Jahr	1	2	4
Stromverbrauch [GWh]	0,3	0,3	0,5
Regenerative Energie [GWh]	0,8	1,0	1,4

Die für die Szenarien verwendeten unterschiedlichen Installationsraten führen zu einer Nutzung von Umweltwärme von 0,8 bis 1,4 GWh pro Jahr.

7.5.5 STEIGERUNG DER STROMEFFIZIENZ IM WOHNGBÄUDEBEREICH

Über den Austausch von Elektrogeräten in den Haushalten wird der Einsatz von elektrischer Energie reduziert. Bei einer Reduktionsrate von 0,8 % pro Jahr können bis 2030 ca. 34 GWh elektrische Energie eingespart werden, sodass der Stromverbrauch im Wohngebäudebereich bei einem derzeitigen Verbrauch von 237 GWh noch 203 GWh beträgt.

Tabelle 47: Stromeffizienz im Wohngebäudebereich.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate [%]	0,5	0,8	1,0
Energieverbrauch im Jahr 2030 [GWh]	214	203	195
Energie eingespart im Jahr 2030 [GWh]	22	34	41

7.5.6 STEIGERUNG DER STROMEFFIZIENZ IM NICHTWOHNGBÄUDEBEREICH

Durch den hohen Verbrauch elektrischer Energie ist die Stromeffizienz bei Unternehmen von hoher Bedeutung. Wird über Stromeffizienzmaßnahmen, wie im Szenario Aktivität angenommen, eine jährliche Effizienzrate von 0,8 % erreicht, würden im Jahr 2030 23 GWh weniger elektrische Energie benötigt, der Stromverbrauch der Nichtwohngebäude würde dann 456 GWh betragen (derzeitiger Stromverbrauch der Unternehmen: 477 GWh).

Tabelle 48: Stromeffizienz im gewerblichen Bereich.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate [%]	0,5	0,8	1,0
Energieverbrauch im Jahr 2030 [GWh]	477	456	439
Energie eingespart [GWh/a]	0	23	38

7.5.7 AUSBAU SOLARTHERMIENUTZUNG

Der Ausbau der solarthermischen Anlagen ersetzt fossile Energieträger zur Wärmebereitstellung. Über die Installation solarthermischer Anlagen für Warmwasser und Heizungsunterstützung kann die Solarenergie in für im Gebäude nutzbare Wärme umgewandelt werden. Über die Szenarien und deren Installationsraten wird der Entwicklungskorridor für die Nutzung solarthermischer Anlagen definiert.

Tabelle 49: Nutzung der Solarthermie.

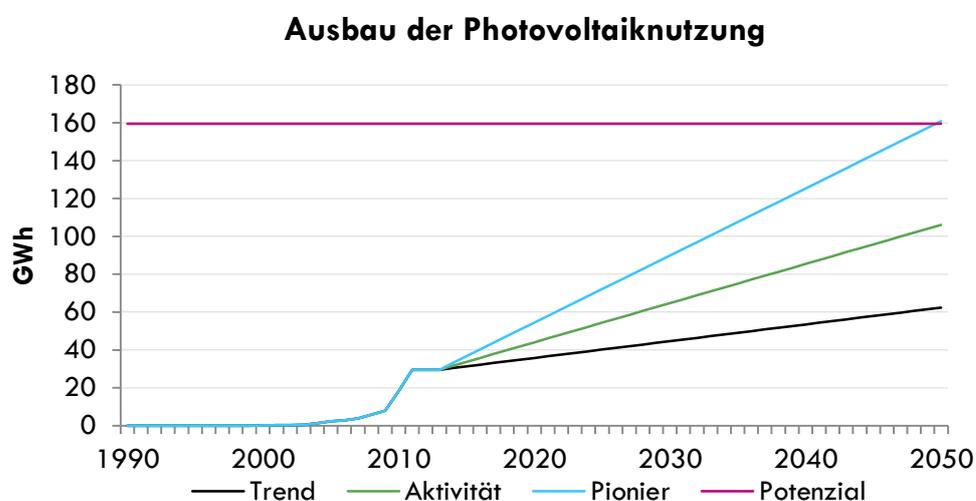
Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Installationsrate [%/a]	5,0	10,0	15,0
Zusätzlich Installierte Fläche solarthermischer Anlagen [m ²]	1.830	3.660	5.490
Regenerative Energie [GWh]	28	40	52

Im Szenario Trend werden bei einer Installationsrate von 5,0 % 28 GWh Wärme gewonnen. Im Vergleich dazu steht das Szenario Aktivität bis 2030 mit einer Installationsrate von 10 %, einer installierten Fläche von 3.660 m² und einem Wärmegewinn von 40 GWh. Dadurch werden die CO₂-Emissionen um 516 t/a bzw. um 10.938 t im Jahr 2030 reduziert.

7.5.8 AUSBAU PHOTOVOLTAIKNUTZUNG

Für den Ausbau der Photovoltaiknutzung lassen sich die folgenden Szenarien ableiten: Mit der Installation von Photovoltaik-Anlagen werden die Dach- und Fassadenflächen der Gebäude für die Erzeugung von elektrischer Energie genutzt.

Abbildung 61: Entwicklung der Photovoltaiknutzung in den Szenarien [GWh].



Die Installationsraten, die daraus installierten Flächen und die Energiemengen sind in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 50: Installation von Photovoltaik-Anlagen.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Installationsrate [%/a]	3,0	10,0	15,0
Regenerative Energie [GWh]	45	65	90

Bei den entsprechenden Installationsraten kann Solarstrom von 65 GWh im Jahr 2030 (Szenario Aktivität) auf den Dach- und Fassadenflächen erzeugt werden. Dadurch können bis zu 40.700 t im Jahr 2030 eingespart werden. Weitere Ausbaumöglichkeiten können über Freiflächenanlagen, in Gewerbe- und Industriegebieten und im Bereich von 110 m entlang von Autobahnen und Schienenwegen genutzt werden (vgl. EEG 2011).

7.5.9 NUTZUNG VON BIOMASSE (EFFIZIENZSTEIGERUNGEN)

Das Biomassepotenzial ist durch die Nutzung in den 138 Biogasanlagen bereits zum überwiegenden Teil erschlossen. Laut dem Szenario Aktivität können über Effizienzsteigerungen insgesamt 106,3 GWh Wärme und 387 GWh Strom produziert werden.

Abbildung 62: Szenarien zum Ausbau der Energieerzeugung aus Biomasse.

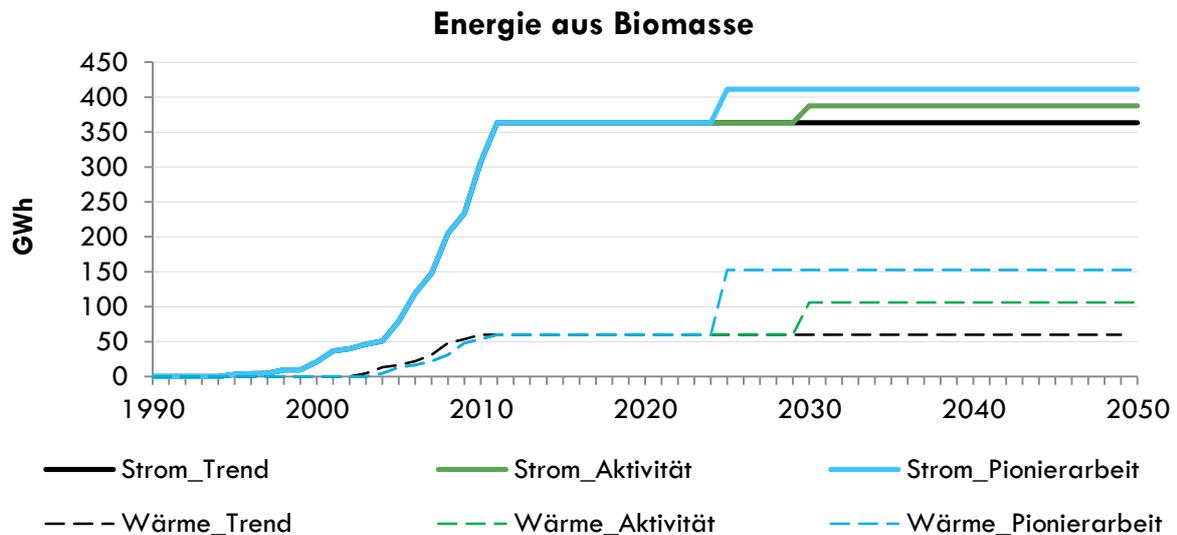


Tabelle 51: Effizienzsteigerungen von Biogasanlagen.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Steigerung elektrische Leistung [kW]	-	4.100	16.209
Strom [GWh]	363	387	411,5
Wärme [GWh]	54	106,3	152,5

7.5.10 NUTZUNG VON WINDENERGIE

Möglichkeiten einer Windenergienutzung mit entsprechenden Flächen im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) werden derzeit im Rahmen der Neuauflage des Regionalen Raumordnungsprogramms geprüft. Aufgrund verschiedener Kriterien wie artenschutzrechtlicher Belange, Abstandsregelungen zu Siedlungsflächen etc. unterliegt der Ausbau der Windkraftnutzung verschiedenen Ausschlusskriterien. Es bestehen jedoch noch immer große Potenziale.

Abbildung 63: Szenarien zum Ausbau der Energieerzeugung mittels Windkraftanlagen.

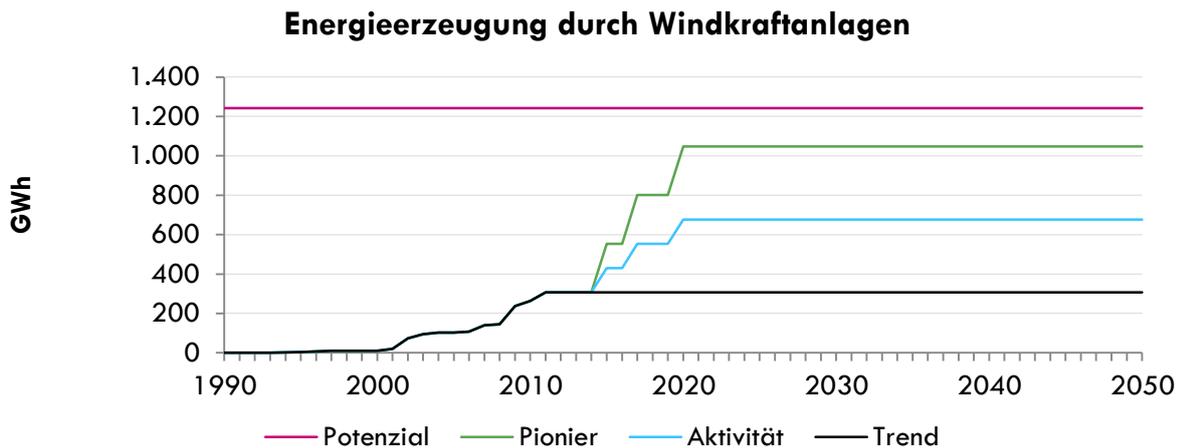


Tabelle 52: Neubau von Windkraftanlagen.

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Stromerzeugung [GWh]	307	677	1.047

Es wird in der Szenarienberechnung davon ausgegangen, dass die Windkraftanlagen zeitlich verteilt installiert werden, um Akzeptanzdefizite zu vermeiden, daher die Sprünge in den Kurven Aktivität und Pionier in obiger Abbildung. Dem Szenario Aktivität wird ein moderater Ausbau der Windkraftnutzung hinterlegt, im Szenario Pionier werden die vorhandenen Potenziale weitgehend ausgeschöpft. Basis der Potenzialanalyse und der darauf aufbauenden Szenarienberechnung ist die Annahme, dass 1 % der Landkreisfläche für die Windkraftnutzung ausgewiesen wird.

7.5.11 AUSBAU DER MIKRO-KWK-NUTZUNG, NACHBARSCHAFTSHEIZUNGEN

Ziel ist die Förderung der Nutzung von KWK in privaten Haushalten und im Gewerbe. Der Wirkungsgrad (thermisch und elektrisch) von KWK ist mit 80-90 % im Vergleich zur herkömmlichen Kombination mit lokaler Heizanlage und zentralem Kraftwerk sehr hoch. Anwendungsmöglichkeiten für Mikro-KWK-Anlagen ergeben sich neben Quartieren auch in einzelnen privaten Haushalten und Gewerbeunternehmen. Indem geeignete Standorte für KWK und Wärmeabnehmer ermittelt werden, kann der Aufbau eines Mikro-KWK-Clusters bzw. einer Wärmeversorgung über Nahwärmeinseln aufgebaut werden.

7.5.12 VERKEHRSVERLAGERUNG UND VERKEHRSVERMEIDUNG SOWIE EFFIZIENZSTEIGERUNGEN IM VERKEHR

Das Trendszenario zum Gesamtverkehr basiert auf den bundesweiten Entwicklungen nach dem *Transport Emission Modell* (TREMOD). In dem Modell wird davon ausgegangen, dass der Güterverkehr ansteigt, der Pkw-Verkehr abnimmt, der ÖPNV weitgehend konstant bleibt und der Flugverkehr deutlich ansteigt. Damit entwickelt sich das Verkehrsaufkommen zukünftig eher entgegen der potenziell möglichen Entwicklung des Landkreises. Grundlage des Modells ist die Verkehrsprognose des Bundesverkehrsministeriums, die in der folgenden Tabelle dargestellt wird.

Tabelle 53: Verkehrsprognose des Bundesverkehrsministeriums (BMVBS 2007 in IFEU 2009).

Personenverkehr	Verkehrsleistung (Mrd. Pkm)		Modal Split [Anteil in %]		Änderung (%)
	2004	2025	2004	2025	2004-2025
Motor. Individualverkehr	887,4	1.029,7	81	79	+ 16
Eisenbahnverkehr	72,6	91,2	7	7	+ 26
Straßenbahn	82,7	78,7	8	6	- 5
Luftverkehr Territorialprinzip	48,7	103	4	8	+ 111
Summe Personenverkehr	1091,4	1302,6	100	100	+ 19
Luftverkehr Inlandsverkehr	9,3	14,5			+ 56
Luftverkehr Standortprinzip	158,4	351,6			+ 122
Güterverkehr	Verkehrsleistung (Mrd. Pkm)		Modal Split		Änderung (%)
	2004	2025	2004	2025	2004-2025
Straßengüterverkehr	392,4	704,4	71	75	+ 80
Eisenbahnverkehr	91,9	151,9	17	16	+ 65
Binnenschifffahrt	63,7	80,2	11,8	8,8	+ 26
Luftverkehr Territorialprinzip	0,91	2,3	0,2	0,2	+ 153
Summe Güterverkehr	548,9	938,8	100	100	+ 71
Luftverkehr Inlandsverkehr	0,03	0,034			+ 12
Luftverkehr Standortprinzip	6,48	16,76			+ 159

Das bundesweite Modell TREMOD mit den Verkehrsprognosen 2025 wird über die Bilanz der aktuellen Verkehrsleistungen im Landkreis Rotenburg (Wümme) als Modell für die Projektion in die Zukunft übernommen. Gemäß der Vorgangsweise zur Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip werden die

Fahrleistungen auf der Grundlage der bundesweiten Entwicklungen entsprechend der Einwohner- und Beschäftigtenzahlen auf den Landkreis Rotenburg (Wümme) übertragen. In den folgenden Abbildungen ist die Übertragung bis 2030 für den Personen- und Güterverkehr dargestellt.

Abbildung 64: Prognostizierte Personenverkehrsleistung für den Landkreis Rotenburg (Wümme) nach dem TREMOD Modell, verwendet im Szenario (Trendentwicklung) [Mio. Pkm].

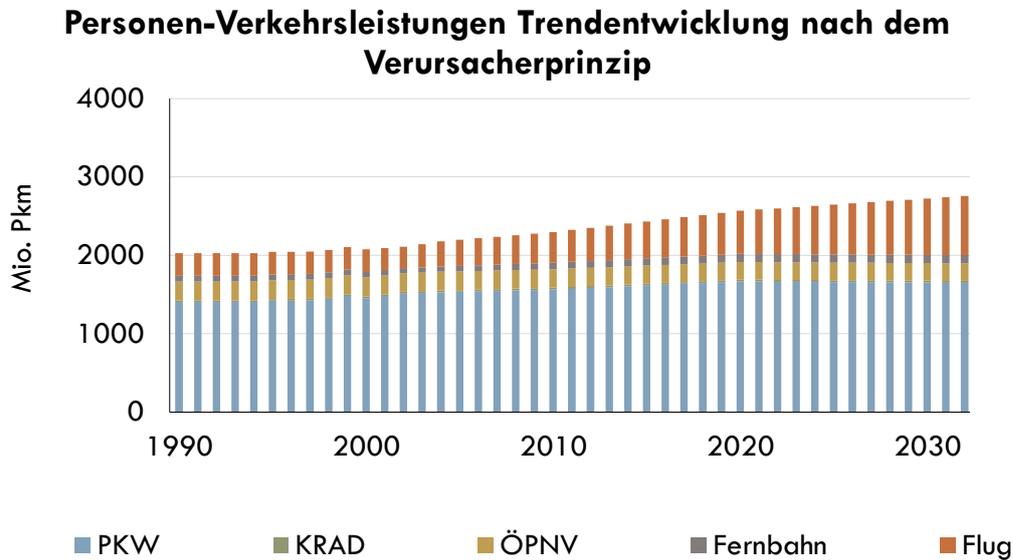
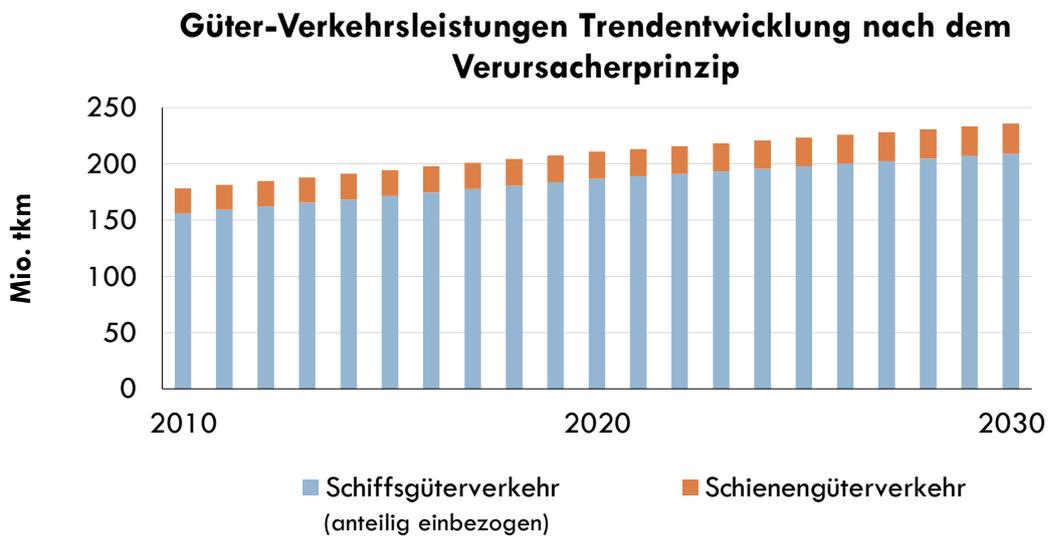


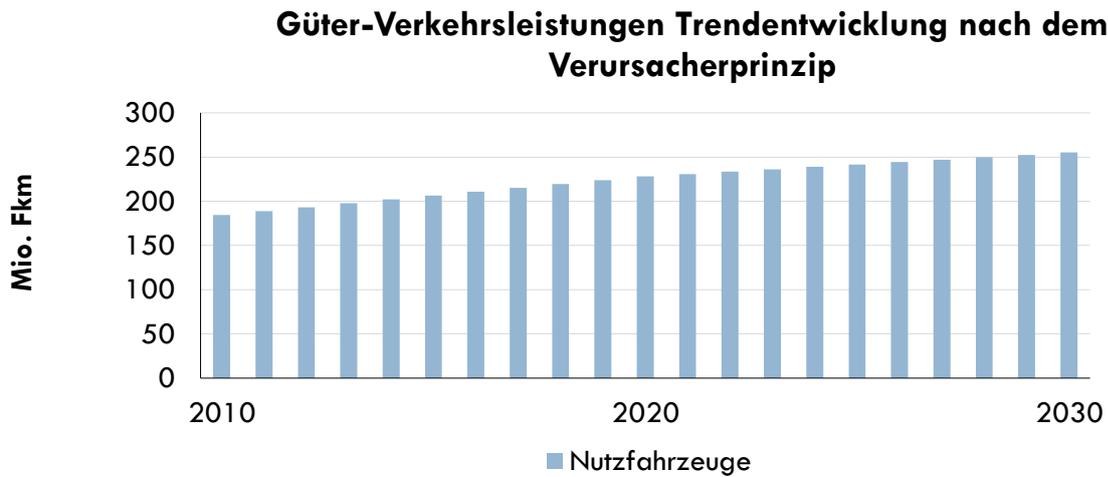
Abbildung 65: Prognostizierte Schiffs- und Schienenverkehrsleistung für den Landkreis Rotenburg (Wümme) nach dem TREMOD Modell (Trendentwicklung) [Mio. Tkm¹⁰].



Der Schiffsgüterverkehr wird – ähnlich wie der Flugverkehr – über Durchschnittswerte des TREMOD-Modells anteilig in die Bilanz für den Landkreis Rotenburg (Wümme) einbezogen, da er Teil des gesamten Güterverkehrsaufkommens ist.

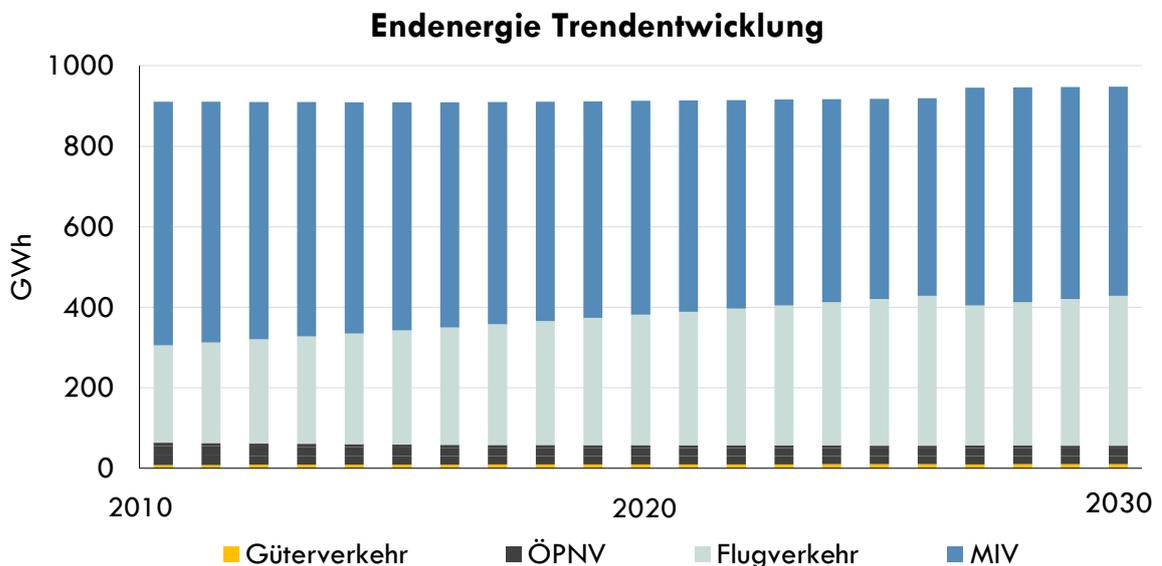
¹⁰ Tkm: Tonnenkilometer

Abbildung 66: Prognostizierte Straßengüterverkehrsleistung für den Landkreis Rotenburg (Wümme) (Trendentwicklungen) [Mio. Fkm¹¹].



Nach dem TREMOD Modell erfolgt die Reduktion von Energieverbräuchen im Wesentlichen über Energieeffizienzsteigerungen durch Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik. Bei insgesamt steigender Verkehrsleistung wird durch die Optimierung der Fahrzeugtechnik ein geringerer Anstieg des Energieverbrauchs prognostiziert. Dabei ist zu erkennen, dass der Energieverbrauch im Straßenverkehr sinkt, die Reduktion durch den - gemäß TREMOD - zunehmenden Flugverkehr aber nahezu kompensiert wird, so dass der Energieverbrauch letztendlich konstant bleibt. Die Analysen nach dem TREMOD-Modell basieren dabei auf der prognostizierten Trendentwicklung.

Abbildung 67: Energieverbrauch der Mobilität nach dem TREMOD-Modell, bezogen auf den Landkreis Rotenburg (Wümme) (Szenario Trend) [GWh].



Diese auf die verursacherbezogenen Verkehrsleistungen für den Landkreis Rotenburg (Wümme) angepasste Modellrechnung wird dem Szenario „Trend“ zugrunde gelegt.

¹¹ Fkm: Fahrzeugkilometer

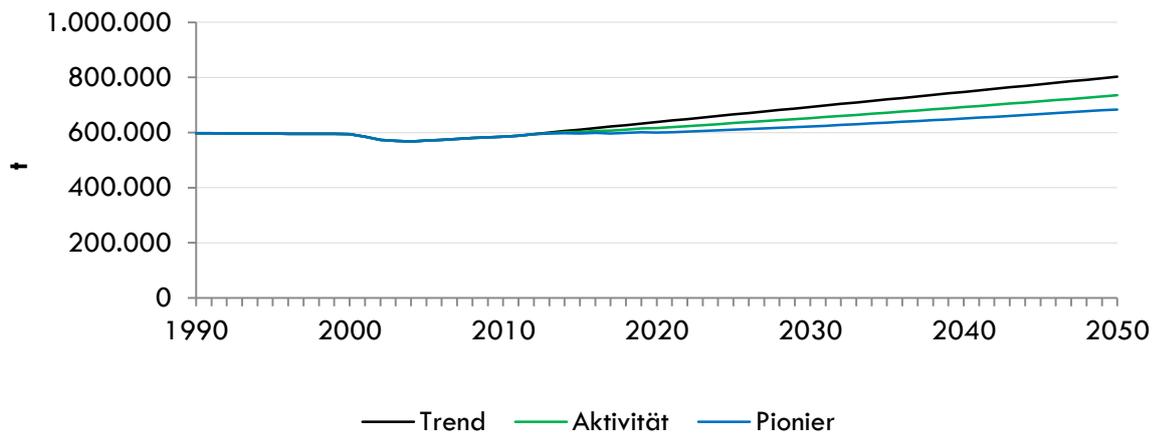
Die Prognosen für 2030 sind allerdings aufgrund der schwer abschätzbaren, zukünftigen Rahmenbedingungen (strukturelle und konjunkturelle Effekte sowie Energie- und Treibstoffkosten) sowie des ungewissen zukünftigen Verkehrsverhaltens der Bevölkerung des Landkreises Rotenburg (Wümme) insbesondere auch in Bezug auf den Flugverkehr unter Vorbehalt zu betrachten.

Für die Szenarien **Aktivität** und **Pionier** wird die bundesweite Trendentwicklung und Energieeffizienz der Fahrzeugtechnik aufgenommen. Zusätzlich werden die lokalen Vermeidungs- und Verlagerungspotenziale der Personen- und Güterverkehrsleistungen berücksichtigt. Zu den übrigen Verkehren (Personenfernverkehr, Güterfernverkehr) werden keine Minderungsansätze berücksichtigt, da diese durch lokale Maßnahmen kaum beeinflussbar sind.

In der folgenden Abbildung ist zu erkennen, dass die CO₂-Emissionen in den Szenarien Trend und Aktivität weiter ansteigen. Insbesondere der steigende Flugverkehr, der anteilig auch auf die Bewohner des Landkreises Rotenburg (Wümme) übertragen wird, überlagert die Wirkung der Maßnahmen vor Ort. Im Szenario Aktivität führen die erhöhten Anstrengungen zu einem geringeren Ansteigen der CO₂-Emissionen aus dem Verkehr im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Abbildung 68: CO₂-Emissionen des Verkehrs der Szenarien [t/a].

CO₂-Emissionen des Verkehrs nach dem Verursacherprinzip

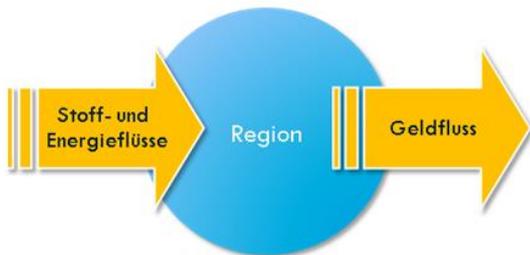


7.6 ANFALLENDE AUFWENDUNGEN FÜR ENERGIE BEI UMSETZUNG DER SZENARIEN

AKTUELLE ENERGIEKOSTEN

Bei aktuellen Energiekosten werden derzeit im Landkreis Rotenburg (Wümme) rund 179 Mio. € für

Abbildung 69: Regionale Wertschöpfung (Eigene Darstellung).



Wärme (private, unternehmerische und kommunale Kosten), rund 107 Mio. € für elektrische Energie und 171 Mio. € für Mobilität ausgegeben. Wird ein Teil von dieser tatsächlich fließenden und in Zukunft steigenden Summe in Energieprojekte (Energieeffizienz und erneuerbare Energien) vor Ort investiert, kann ein langfristiger Prozess zur Energiewende eingeleitet werden, der vor allem den Unternehmen in der Region

und der Bevölkerung durch Energiekostensenkung (oder -stabilisierung) zugutekommt.

Über Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energien wird der Import an fossilen Energieträgern und elektrischer Energie gesenkt und die Nutzung lokaler energetischer Potenziale gesteigert. Dies verschiebt die mit der Nutzung von Energie erbrachte Wertschöpfung in die Region. Arbeitsplätze können durch Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz (z. B. Handwerksleistungen für energetische Sanierungen im Gebäudebestand) und den Einsatz erneuerbarer Energien (z. B. Installation von Solaranlagen) gesichert oder geschaffen werden.

Nur ein Sechstel der jährlichen Energiekosten im Landkreis Rotenburg (Wümme) bleiben in der Region. Ziel muss es sein, dass ein größerer Anteil dieser Kosten als Wertschöpfung in der Region verbleibt!

PROGNOSTIZIERTE ENERGIEKOSTEN

Werden die technischen Maßnahmen im Szenario Aktivität vollständig umgesetzt, nehmen trotz umfassender Anstrengungen die Energiekosten für Strom, Wärme und Mobilität pro Jahr in der Summe nicht merklich ab. Bei einer mittleren Energiekostensteigerung von 5 % pro Jahr werden im Landkreis Rotenburg (Wümme) in 2030 233 Mio. € für Wärme und 120 Mio. € pro Jahr für elektrische Energie benötigt. Diesem steht weiterhin die merkliche Steigerung der Energiekosten für die Mobilität gegenüber, sodass im Jahr 2030 252 Mio. € für den Verkehr aufgewendet werden. Zum Vergleich: Bei einer Trendfortschreibung ohne Bemühungen zum Klimaschutz bzw. Energiesparen würden für Energie rund 645 Mio. € benötigt werden. Trotz der Bemühungen zur Steigerung der Energieeffizienz werden in Zukunft die Kosten für Wärme und Strom pro kWh stetig steigen, was einmal mehr die Bedeutung von Energieeffizienz- und Einsparmaßnahmen verdeutlicht.

Tabelle 54: Aktuelle und zukünftige Energiekosten 2030 unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Energieeffizienz [Mio. €].

Energiekosten 2030 [in Mio. €]	Ist (Basisjahr 2011)	Trend	Aktivität	Pionier
Wärme	178,7	262,2	249,1	248,0
Strom	106,7	126,7	120,4	116,2
Mobilität	165,2	257,6	245,9	242,0
Summe	456	646,5	615,4	606,2

Abbildung 70: Entwicklung der Energiekosten in den Szenarien [Hochrechnung].

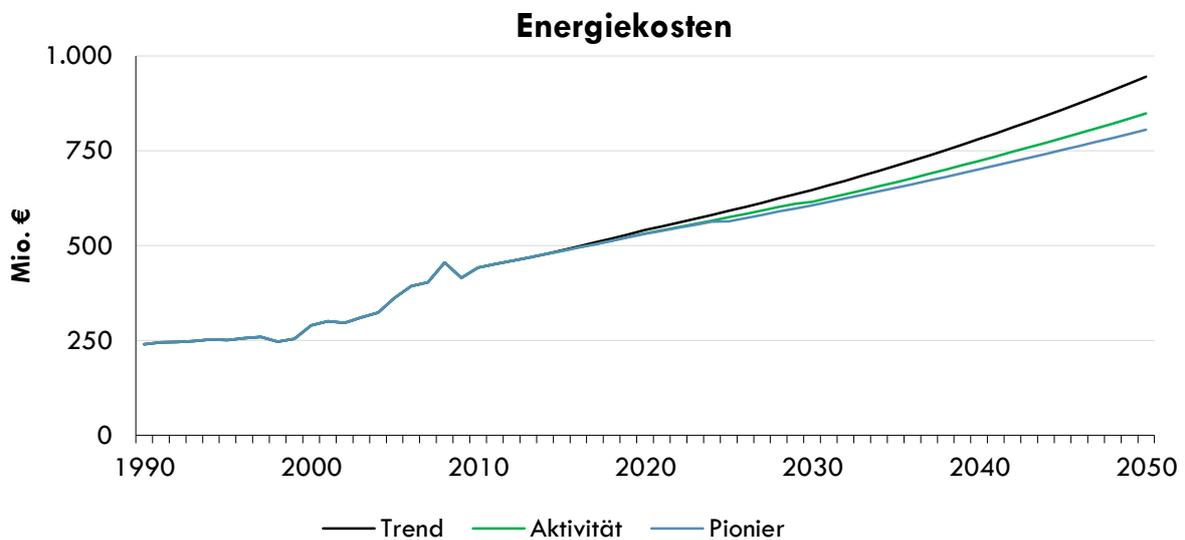
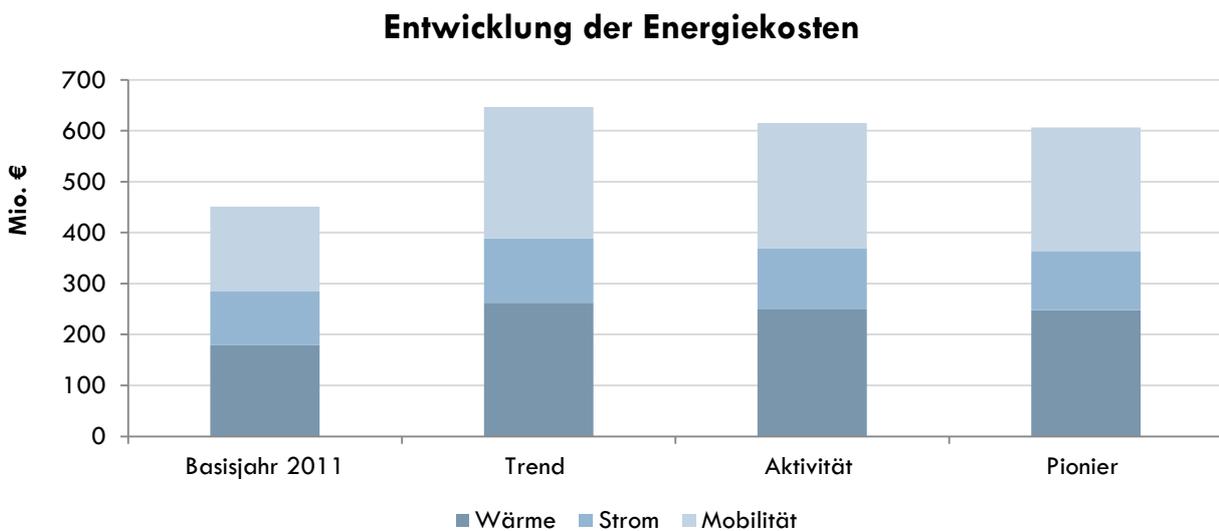
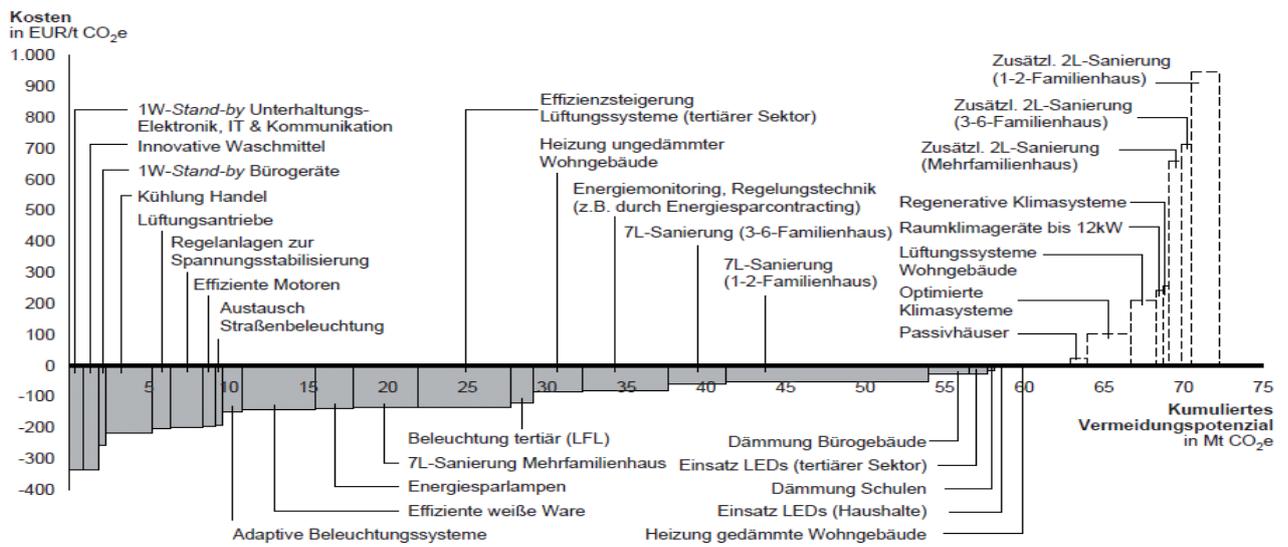


Abbildung 71: Entwicklung der Energiekosten in den Handlungsfeldern [Mio.€].



Die unten stehende Abbildung zeigt die CO₂-Vermeidungskosten für verschiedene Maßnahmen zur Energieeinsparung bei Gebäuden. Negative Kosten stellen dabei einen Gewinn dar. Weiterhin ist das kumulierte Minderungspotenzial dargestellt. Zu erkennen ist, dass alle Maßnahmen zur Energieeffizienz, sofern sie nicht sehr hohe Minderungsziele beinhalten (z.B. Sanierung auf Passivhausstandard), negative Minderungskosten aufweisen, also wirtschaftlich sind. Allerdings haben Maßnahmen mit hohem investivem Aufwand oft lange Amortisationszeiten. Daher ist es eine wesentliche Zukunftsaufgabe, Lösungen und Finanzierungsmodelle zu finden, die Investitionsentscheidungen trotz langer Amortisationszeiten erleichtern.

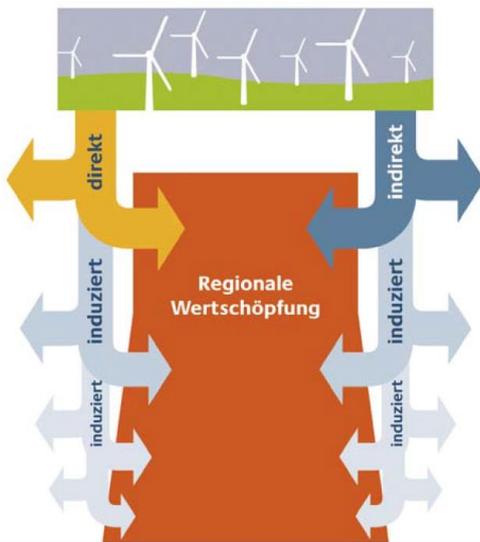
Abbildung 72: CO₂-Vermeidungskosten im Bereich Gebäude aus der Perspektive des Investors [€/t CO₂] (Quelle: McKinsey 2007: 39).



8 REGIONALE WERTSCHÖPFUNG

Erneuerbare-Energien-Anlagen sind wie bereits dargestellt im ländlichen Raum des Landkreises Rotenburg (Wümme) verortet. Nicht nur die Veränderung des Landschaftsbildes, sondern auch Eingriffe in den Naturhaushalt und Produktionsprozesse mit verschiedenen Immissionen können die Bürgerinnen und Bürger vor Ort beeinflussen. Die Nutzung von Erneuerbaren Energien hat jedoch auch Auswirkungen auf

Abbildung 73: Berechnungsschema der regionalen Wertschöpfung.



die lokale Ökonomie. Es entsteht nicht nur Energie vor Ort, sondern der Betrieb der Anlagen führt auch zu einem regionalen wirtschaftlichen Zugewinn, der sich in zusätzlich verfügbarem Kapital und Einkommen ausdrückt. Dieser Effekt wird als regionale Wertschöpfung bezeichnet. Darunter versteht man den **Zugewinn** für einen Wirtschaftsraum/eine Region durch wirtschaftliche Aktivitäten. Dabei wird nicht nur der Gewinn des Eigentümers (Eigenkapitalgeber) erfasst, sondern es werden auch die Mittelflüsse zu den an der Unternehmung beteiligten Akteuren (Beschäftigte, Kapitalgeber, Zulieferer) innerhalb einer Wirtschaftsperiode berücksichtigt. Der englische und der französische Begriff „value added“ beziehungsweise „valeur ajoutée“, die beide mit „zugefügter Wert“ übersetzt werden können, beschreiben diese Definition besser als der deutsche Begriff. Im Grunde

basiert die Rechnung auf einem Unternehmensverständnis, das von einem Netzwerk von Akteuren ausgeht, die über das Unternehmen verknüpft sind und daran partizipieren.

Bei der Analyse ökonomischer Effekte spielen in dieser Betrachtung nur quantifizierbare monetäre Faktoren eine Rolle. Durch den Betrieb einer Erneuerbare-Energien-Anlage in einer Region kann es auch zu weiteren induzierten Effekten kommen, die durch den Einfluss auf sogenannte „weiche Standortfaktoren“ entstehen.

8.1 METHODIK DER WERTSCHÖPFUNGSRECHNUNG

Die Berechnung der Wertschöpfung folgt dem Ansatz der Verteilungsrechnung (Frenkel & John 2003, S. 92 ff.). Diese Methodik ist additiv und wird durch den erwirtschafteten Wertzuwachs der Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Staat bestimmt. Bei den für die Berechnung des Gesamteinkommens zu berücksichtigenden Einkommensarten wird zwischen Einkünften aus selbständiger und abhängiger Arbeit unterschieden und bei der Betrachtung des Faktors Kapital eine Unterscheidung zwischen Gewinnen (Nach-Steuer-Gewinne) und Zinserträgen, die wie Gewinne aus Kreditgeschäften behandelt werden, unterschieden. Diese können zur Selbstfinanzierung einbehalten oder an die Gesellschaft ausgeschüttet werden.

Zu diesem Bereich wird die Wertschöpfung addiert, die durch den Staat meist in Form von Steuern und Abgaben generiert wird. Im Einzelnen handelt es sich hierbei um Einkommensteuer, Gewerbesteuer, Körperschaftsteuer und Umsatzsteuer, die im Rahmen des Betriebs von EE-Anlagen anfallen können.

Tabelle 55: Schema Verteilungsrechnung (Quelle: eigene Darstellung).

Verteilungsrechnung
Anteil der Beschäftigten (Arbeitnehmerentgelte, Einkommen Selbstständiger)
+ Anteil des Staates (Steuern und Abgaben)
+ Zinserträge
+ Anteil der Eigenkapitalgeber (Gewinn nach Steuern)
= Nettowertschöpfung

Die hier verwendete Methodik bezieht sich immer auf die Nettowertschöpfung und basiert auf der Verteilungsrechnung, bei der die neu geschaffenen Werte auf die Stakeholder verteilt werden. Um eine realitätsnahe Bewertung der gesamten regionalen Wertschöpfung zu erhalten, die aus dem Betrieb einer Anlage generiert wird, werden drei Ebenen der Wertschöpfung betrachtet. Dies sind:

- Direkte Wertschöpfung
- Indirekte Wertschöpfung
- Induzierte Wertschöpfung

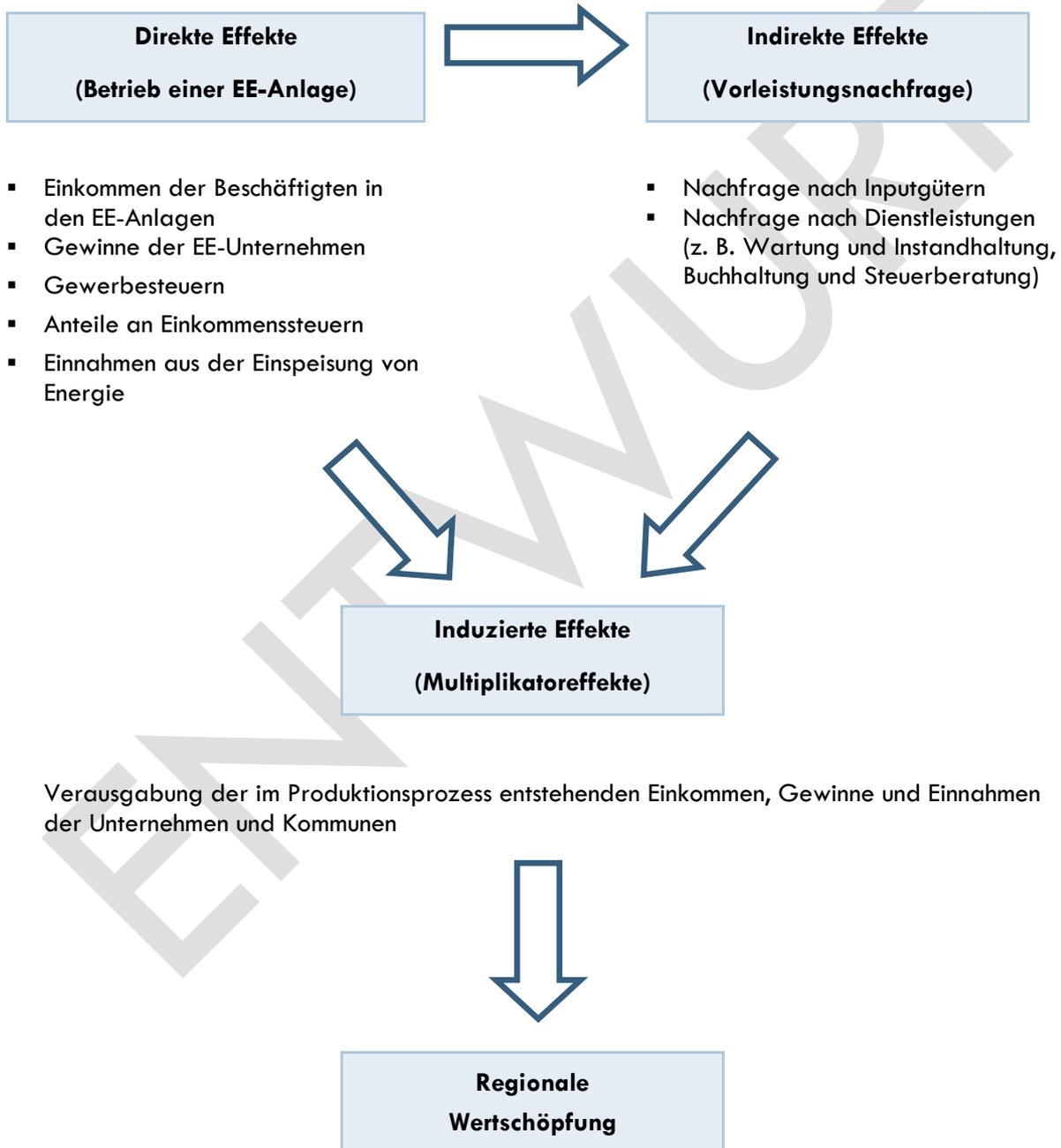
Direkte regionale Wertschöpfungseffekte ergeben sich aus dem eigentlichen Betrieb einer Anlage zur Nutzung Erneuerbarer Energien. Bei der Berechnung werden ausschließlich die Geldströme berücksichtigt, die in der Region verbleiben. Hierzu zählen die Einkommen der lokalen Arbeitnehmer, die örtlichen Unternehmensgewinne, Zinsen und das regionale Steueraufkommen.

Indirekte regionale Wertschöpfungseffekte gehen aus Vorleistungen wie Materiallieferungen und in Anspruch genommenen Dienstleistungen hervor. Hierbei ist zu ermitteln, wie groß der in der Region verbleibende Wertschöpfungsanteil ist. Für die Berechnung der indirekten Wertschöpfungseffekte werden regional nachgefragte Leistungen wie Wartung, Buchhaltung oder Steuerberatung berücksichtigt.

Induzierte Wertschöpfungseffekte entstehen, wenn die entstandenen Einkommen, Gewinne und Steuern innerhalb der Region verausgabt werden. Dadurch erhöht sich die Kaufkraft, da die zusätzlich freigesetzten finanziellen Mittel in Haushalten und Unternehmen die Nachfrage erhöhen und ihrerseits wieder Einkommen und Gewinne erzeugen, die erneut nachfragewirksam werden. Mit Hilfe einer

Multiplikatoranalyse¹² können die induzierten Effekte regionalisiert abgebildet werden. Der im Rahmen der Analyse auf der Ebene bestimmte Einkommensmultiplikator berücksichtigt, dass sich dieser Effekt über eine Reihe von Runden erstreckt. Ohne Berücksichtigung der induzierten Wertschöpfungseffekte werden die regionalen ökonomischen Auswirkungen, die durch den Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen auftreten, deutlich unterschätzt. Eine zusammenfassende grafische Darstellung für die Berechnung der regionalen Wertschöpfung findet sich in der folgenden Abbildung.

Abbildung 74: Direkte, indirekt und induzierte Effekte der regionalen Wertschöpfung (Quelle: eigene Darstellung).



¹² Siehe Armstrong und Taylor (2000)

Zur konkreten Berechnung der Wertschöpfung werden die vorhandenen EE-Anlagen in Größenklassen unterteilt, für die eine typische Referenzanlage stellvertretend für die jeweilige Klasse berechnet wird. Dabei werden für jede Technologie typische Anlagengrößen betrachtet, um Skaleneffekte zu berücksichtigen. Über die vorherrschenden Betreiberstrukturen in den jeweiligen Anlagenklassen werden die Besonderheiten in der steuerlichen Behandlung von Unternehmensformen in der Berechnung mit berücksichtigt. Es ergibt sich somit für jede Klasse und Technologie eine spezifische Wertschöpfung in Euro pro Kilowatt, auf deren Basis die Wertschöpfung für die jeweilige Klasse und Technologie anhand der installierten Leistung bestimmt wird. Dabei werden auch regionale Faktoren (Hebesätze der Gewerbesteuer, regionale Wirtschaftskraft) berücksichtigt. Grundlage für die Abschätzung der regionalen Wertschöpfung ist die Höhe des auf dem Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) erzeugten und nach dem EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) vergüteten Stroms. Das EEG regelt die Einspeisung und erfasst daher die Menge des aus regenerativen Quellen erzeugten Stroms.

8.2 ZUSAMMENFASSUNG: REGIONALE WERTSCHÖPFUNG DURCH KLIMASCHUTZ IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Klimaschutz hat im Landkreis Rotenburg (Wümme) auch und vor allem eine ökonomische Bedeutung. Die in den folgenden Kapiteln detailliert aufgeführten Effekte, die sich durch Klimaschutzmaßnahmen und Nutzung erneuerbarer Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme) ergeben, sollen an dieser Stelle kurz zusammengefasst werden.

Tabelle 56: Wertschöpfungseffekte durch Klimaschutzmaßnahmen und Erneuerbare-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = Regionale Wertschöpfung) (Schätzung).

	Gesamte regionale Wertschöpfung [Mio. €]
Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen	45,9
Wertschöpfungseffekte durch Unternehmen im Bereich Erneuerbare-Energien-Anlagen	31,6
Summe Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien	77,5
Wertschöpfungseffekte durch energetische Sanierungsmaßnahmen	7,81
Summe Wertschöpfungseffekte durch Klimaschutzmaßnahmen	85,31

Insgesamt werden durch Klimaschutzmaßnahmen **regionale Wertschöpfungseffekte** in Höhe von knapp **85 Mio. €** ausgelöst, die als Zugewinn dem Landkreis Rotenburg (Wümme) zur Verfügung stehen.

Damit einhergehend treten wesentliche Beschäftigungseffekte durch die Klimaschutzmaßnahmen auf. Abgeschätzt wurden die Beschäftigten, die in den Bereichen Produktion, Installation und Wartung bzw. Service von erneuerbaren-Energien-Anlagen beschäftigt sind, ebenso die Beschäftigungseffekte, die sich durch energetische Sanierungsmaßnahmen ergeben. Diese lassen sich auf ungefähr 935 Beschäftigte

bezziffern. Hinzu kommen Beschäftigungseffekte durch den Betrieb der Anlagen und die Zulieferung von Komponenten sowie durch die Generierung von Nachfrage nach Dienstleistungen.

Tabelle 57: Beschäftigungseffekte durch Klimaschutzmaßnahmen und Erneuerbare-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).

	Beschäftigungseffekte [Arbeitsplätze]	Gesamte durchschnittliche Einkommenseffekte (pro Jahr) [Mio. €]
Beschäftigungseffekte durch Erneuerbare-Energien-Anlagen	767	25,64
Beschäftigungseffekte durch energetische Sanierungsmaßnahmen	168	0,39
Summe Beschäftigungseffekte durch Klimaschutzmaßnahmen	935	26,03

Insgesamt ergeben sich somit neben der regionalen Wertschöpfung durchschnittlich **Einkommenseffekte** durch die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Bereich der erneuerbaren Energien sowie der energetischen Sanierung in Höhe von rund 26 Mio. € pro Jahr, die in der Region verausgabt werden können.

8.3 REGIONALE WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE DURCH DEN BETRIEB ERNEUERBARER-ENERGIEN-ANLAGEN IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Die regionale Wertschöpfung, die durch den Betrieb der installierten Erneuerbare-Energien-Anlagen (im Folgenden EE-Anlagen) mit ihrem derzeitigen Ertrag (Stand 2011) entsteht, wird im Folgenden dargestellt.

Ausgehend vom derzeitigen Stromertrag der EE-Anlagen (nach EEG) in Höhe von 699 GWh werden gesamte Einnahmen durch alle Anlagen (durch Stromverkauf, Vergütung etc.) von knapp 143 Mio. € erzielt.

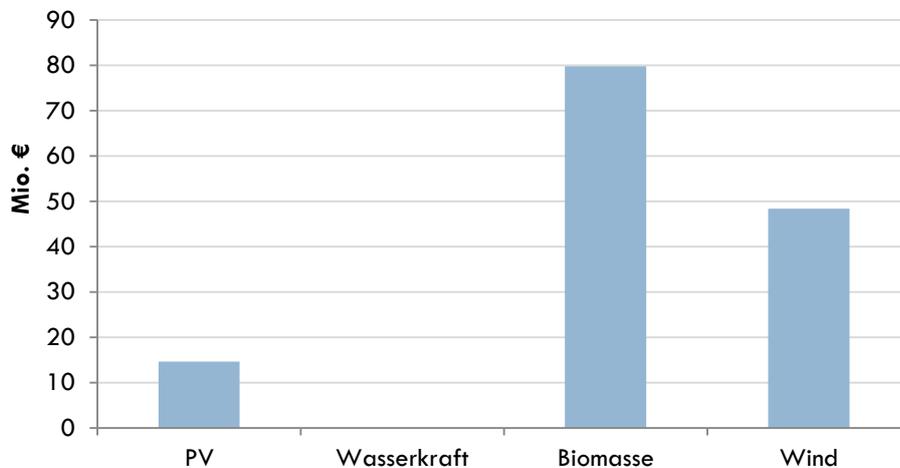
Tabelle 58: Stromertrag, installierte Leistung und Einnahmen der erneuerbaren-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).

	Photovoltaik	Wasserkraft	Biomasse	Wind	Summe
Stromertrag 2011[GWh]	30	0,1	363	306	699
Installierte Leistung [kW]	47.899	42	77.525	178.460	303.925
Einnahmen durch Erneuerbare-Energien-Anlagen [Mio. €]	14,62	0,16	79,79	48,36	142,78

Die höchsten Einnahmen im Landkreis Rotenburg (Wümme) werden mit knapp 80 Mio. € durch Biomasse-Anlagen erzielt, gefolgt von Windkraftanlagen mit knapp 50 Mio. €.

Abbildung 75: Einnahmen durch Erneuerbare-Energien-Anlagen.

Einnahmen aus EE-Anlagen



Die regionalen Wertschöpfungseffekte, die sich aus dem Betrieb der Anlagen ergeben, werden unterteilt in direkte, indirekte und induzierte Effekte. In der Summe verbleiben rund 46 Mio. € zusätzliche Wertschöpfung durch die EE-Anlagen des Landkreises in der Region, davon sind ca. 34 Mio. € direkte Wertschöpfungseffekte. Diese umfassen beispielsweise Einkommensbestandteile sowie den Gewinn nach Steuern, der dem Unternehmer und als Anteil am Wertzuwachs den Eigenkapitalgebern zusteht.

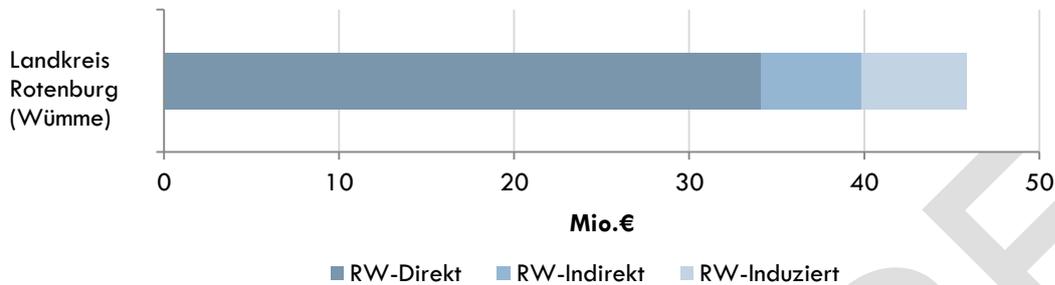
Tabelle 59: Wertschöpfung durch den Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).

	Einnahmen (aus Betrieb) [Mio. €]	Direkte regionale Wertschöpfung (Betrieb) [Mio. €]	Indirekte regionale Wertschöpfung (Betrieb) [Mio. €]	Induzierte regionale Wertschöpfung (Betrieb) [Mio. €]	Gesamte regionale Wertschöpfung (Betrieb) [Mio. €]
Wertschöpfung durch den Betrieb von erneuerbaren-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme)	142,78	34,11	5,78	5,98	45,87

Die indirekten Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb der EE-Anlagen beträgt ca. 6 Mio. €, da die zusätzlichen Ausgaben, die durch den Betrieb der Anlagen möglich sind, wiederum Produktionsausweitungen bei den Vorleistungsbetrieben auslösen. Ausgangspunkt der Berechnungen sind die regional verbleibenden Einnahmen der Vorleistungssektoren aus der Wirtschaftlichkeitsrechnung. Die Einkommensbestandteile werden direkt als Wertschöpfung interpretiert, jedoch fließen Mittel durch Steuern etc. aus der Region (Annahme: Steuerlast von 48 % ausgehend vom deutschen Referenzwert), sodass die Nettowertschöpfung rund 42 % des Produktionswertes beträgt.

Abbildung 76: Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von erneuerbaren-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = Regionale Wertschöpfung).

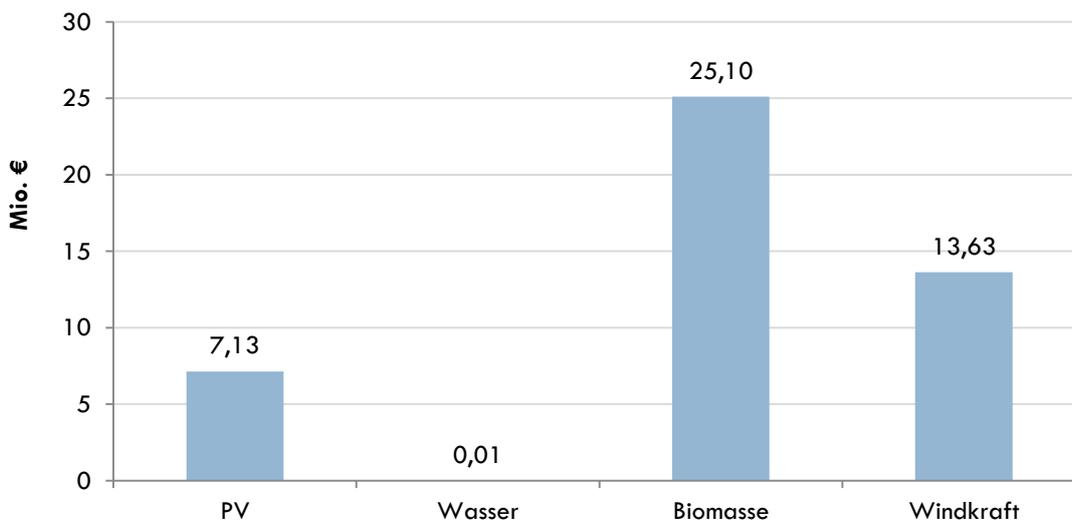
Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb der EE-Anlagen



Durch die Verausgabung dieser zusätzlichen Einkommen (direkt und indirekt), die durch die Stromerzeugung aus Wind, Wasser, Sonne und Biomasse/Holz in den Regionen entstehen und verbleiben, entsteht wiederum zusätzliche Nachfrage. Wie im Falle der Vorleistungen wird ein – allerdings geringer Teil – des konsumwirksamen Einkommens in anderen Wirtschaftsräumen verausgabt, wodurch in der jeweiligen Region Sickerverluste entstehen. Von dem verbleibenden Einkommen geht damit ein Multiplikatorprozess aus, der erfahrungsgemäß über mehrere Runden messbare Nachfrageeffekte zeigt, die ebenfalls die regionale Wertschöpfung erhöhen. Konkret werden diese induzierten Effekte in der Studie über regionalspezifische Einkommensmultiplikatoren bestimmt, die die unterschiedlichen regionalen Importquoten berücksichtigen. Im Landkreis Rotenburg (Wümme) betragen die so errechneten induzierten Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb der Anlagen ca. 6 Mio. €. Hinzu kommen Einkommens- und Wertschöpfungseffekte durch Produktion, Installation und Wartung der Anlagen.

Abbildung 77: Regionale Wertschöpfung nach Anlagentyp im Landkreis Rotenburg (Wümme).

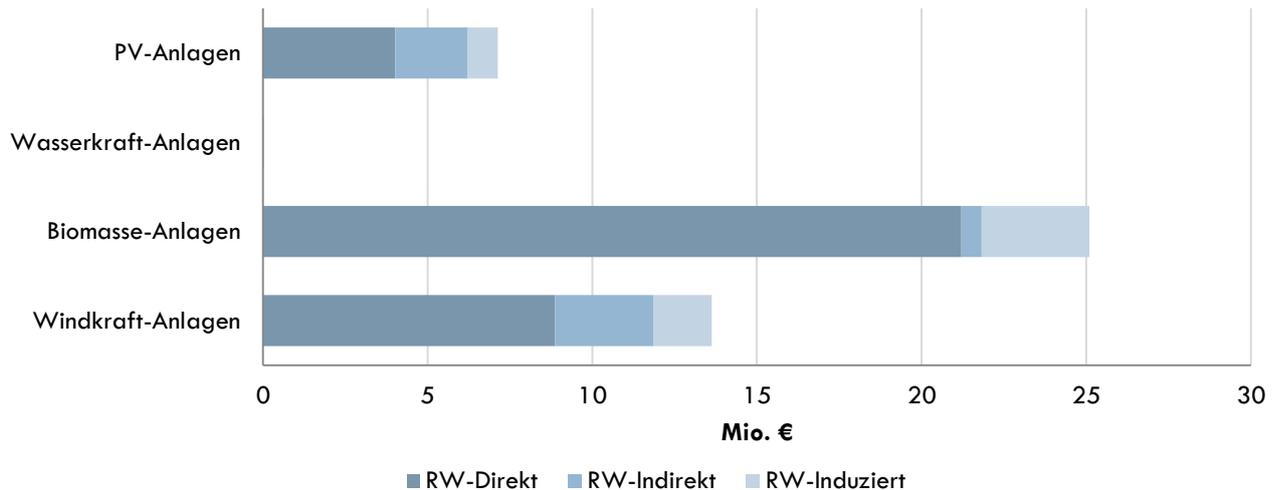
Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb nach Anlagentyp



Vergleicht man die Anlagentypen mit ihrer Leistung im Landkreis miteinander, wird deutlich, dass wie bei der Betrachtung der Einnahmen auch bei der gesamten regionalen Wertschöpfung aus dem Betrieb der Biomasse mit knapp 25 Mio. € der größte Anteil zufällt.

Abbildung 78: Direkte, indirekte und induzierte Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb der erneuerbaren-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb der EE-Anlagen



Im Folgenden werden die Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb der einzelnen EE-Anlagen detailliert dargestellt.

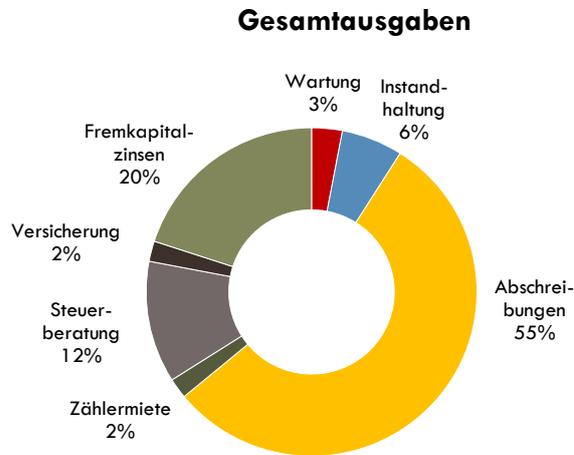
REGIONALE WERTSCHÖPFUNG DURCH DEN BETRIEB DER PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Die regionale Wertschöpfung durch Photovoltaikanlagen wird wie in der Gesamtbetrachtung in die direkte, die indirekte und die durch zusätzliche Einkommen induzierte Wertschöpfung unterteilt.

Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsrechnung wurden die mit dem Betrieb einer typischen Hausdachanlage verbundenen Kosten und ihre Personal- und Materialanteile bestimmt. Zusätzlich wurden hierzu die regionalen und überregionalen Anteile der jeweiligen Kosten ermittelt, welche die Grundlage für die Ermittlung der indirekten Wertschöpfung, die dem Landkreis Rotenburg (Wümme) zugutekommt, bilden. Die folgende Abbildung zeigt die prozentuale Verteilung der Kostenkomponenten Wartung, Instandhaltung, Versicherung, Zählermiete, Steuerberatung, Abschreibungen und Fremdkapitalzinsen. Das folgende Diagramm zeigt die Aufteilung der Gesamtausgaben nach den Komponenten. Bei Betrachtung der Verteilung der regionalen Anteile wird davon ausgegangen, dass Kosten für Wartung, Abschreibungen, Zählermiete und Steuerberatung durch Unternehmen vor Ort durchgeführt werden und daher zu 100 % in der Region verbleiben. Die Fremdkapitalzinsen werden ebenso wie die Kosten für Instandhaltung nur zu einem gewissen Teil aus der Region heraus gedeckt (regionaler Anteil der

Fremdkapitalzinsen: 45 %, Instandhaltung: 10%), die Versicherung wird durch ein überregionales Unternehmen geleistet, daher entfällt hier kein regionaler Anteil.

Abbildung 79: Kostenstruktur einer typischen 5 kWp-Solaranlage: Gesamtausgaben (eigene Abbildung).



Anschließend wurden die standortabhängigen Erträge der PV-Anlagen sowie die Einspeisevergütung nach dem EEG (Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien) in die Berechnung einbezogen.

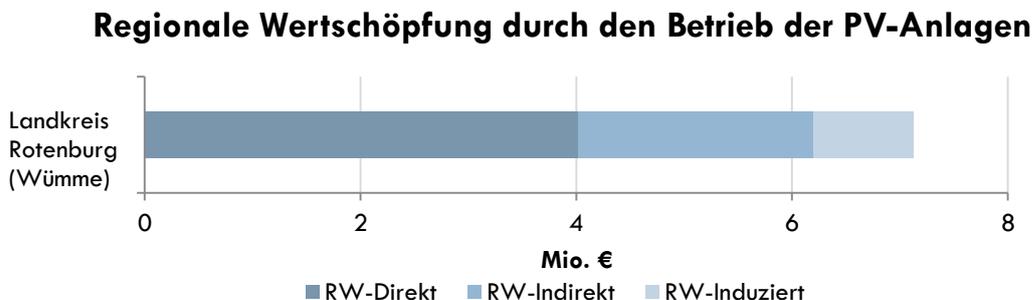
Als Ergebnis der regionalen Wertschöpfungsberechnung zeigt die folgende Tabelle in den ersten drei Spalten die direkte, indirekte und induzierte jährliche Wertschöpfung aus dem Betrieb der Photovoltaik-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme). In den letzten beiden Spalten sind die gesamte jährliche Wertschöpfung der Anlagen und die Wertschöpfung pro kWp ausgewiesen.

Tabelle 60: Gesamte Wertschöpfung durch den Betrieb der Photovoltaik-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = regionale Wertschöpfung).

Photovoltaik-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme)	Einnahmen [Mio. €]	Direkte RW [Mio. €]	Indirekte RW [Mio. €]	Induzierte RW [Mio. €]	Gesamte RW [Mio. €]	RW pro kWp [€]
Wertschöpfung (Betrieb)	14,62	4,02	2,18	0,93	7,13	148,82

Insgesamt ergeben sich knapp 7 Mio. € aus dem Betrieb der Photovoltaik-Anlagen.

Abbildung 80: Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb der Photovoltaik-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).



REGIONALE WERTSCHÖPFUNG DURCH DEN BETRIEB DER WASSERKRAFT-ANLAGEN IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

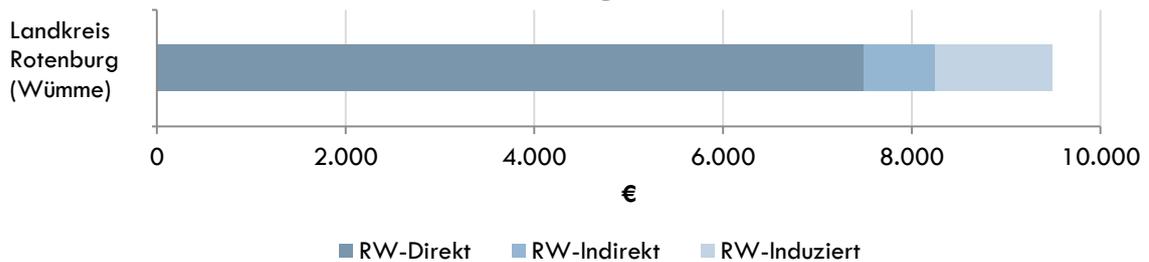
Die regionale Wertschöpfung, die durch den laufenden Betrieb der Wasserkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) erzeugt wird, liegt ungefähr bei 10.000 €, was auf den geringen Stromertrag durch die Anlagen zurückzuführen ist.

Tabelle 61: Gesamte Wertschöpfung durch den Betrieb von Wasserkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = regionale Wertschöpfung).

Wasserkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme)	Einnahmen (€)	Direkte RW (€)	Indirekte RW (€)	Induzierte RW (€)	Gesamte RW (€)	RW pro kWp (€)
Wertschöpfung (Betrieb)	16.063	7.487	764	1.238	9.488	225,90

Abbildung 81: Regionale Wertschöpfung durch en Betrieb der Wasserkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb der Wasserkraft-Anlagen



Die regionale Wertschöpfung pro kWp, also für die installierte Leistung der Anlagen, liegt jedoch mit 226 € höher als bei den Photovoltaik-Anlagen.

REGIONALE WERTSCHÖPFUNG DURCH DEN BETRIEB VON BIOMASSE-ANLAGEN IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Wie bereits gezeigt hat der Betrieb der Biomasse-Anlagen mit 25,1 Mio. € den höchsten Anteil an der regionalen Wertschöpfung, die durch Erneuerbare Energien erzeugt wird. In der Berechnung der Wertschöpfung sind die Investitionen für den Bau der Anlagen anteilig einbezogen, ebenso wird ein Anteil der Investitionssumme als laufende Kosten für Wartung, Instandhaltung, Abschreibungen etc. einbezogen, genauso wie der Preis, der für die Substrate gezahlt wird. Ebenso wird berücksichtigt, dass durch den Betrieb der Anlagen Arbeitsplätze entstehen (technische Betreuung der Anlage, Geschäftsführung etc.) und die Wartung und Instandhaltung zu einem großen Teil durch Unternehmen aus der Region erfolgen, weshalb hier der regionale Anteil vergleichsweise hoch ist. Allerdings wird davon ausgegangen, dass die Produktion der Biomasse für Biomasse-Anlagen die Produktion von anderer Biomasse substituiert, weshalb hier keine zusätzlichen Arbeitsplatz- und Wertschöpfungseffekte

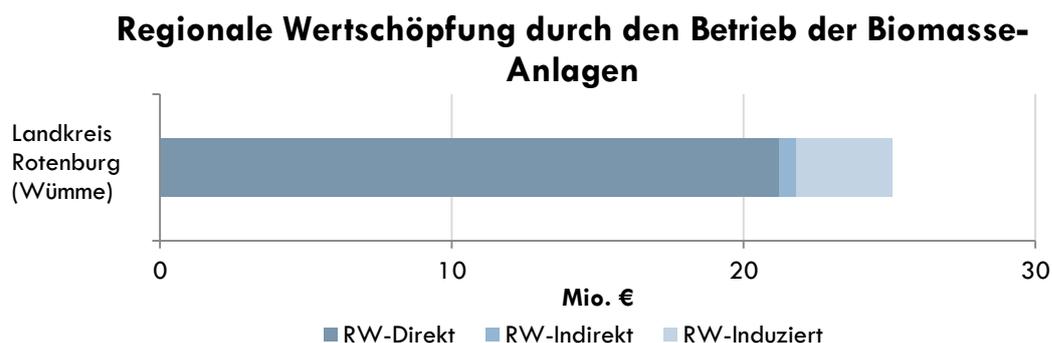
berücksichtigt werden. Betrachtet wird die regionale Wertschöpfung, die aus der Stromerzeugung der Biogas-Anlagen resultiert, da in diesem Bereich verlässliche Daten vorliegen.

Tabelle 62: Wertschöpfung durch den Betrieb der Biomasse-Anlagen (Stromerzeugung) im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = regionale Wertschöpfung).

Biomasse-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme)	Einnahmen (Strom) [Mio. €]	Direkte RW [Mio. €]	Indirekte RW [Mio. €]	Induzierte RW [Mio. €]	Gesamte RW [Mio. €]	RW pro kWp (€)
Wertschöpfung (Betrieb)	79,79	21,21	0,62	3,27	25,1	350,99

Die indirekte Wertschöpfung ist hier anteilmäßig gering, da wenige Einnahmen durch Pacht oder ähnliche indirekte Effekte auftreten, da sich die Anlagen zumeist in Besitz ortsansässiger Akteure (Landwirte) befinden. Die Finanzierung der Anlagen erfolgte zum größten Teil über lokale Geldinstitute. Die regionale Wertschöpfung entsteht zu einem gewissen Teil durch die Verzinsung des eingesetzten Kapitals (siehe folgender Abschnitt), was ebenfalls die hohe Wertschöpfung, die aus Biogasanlagen im Landkreis erwirtschaftet wird, erklärt.

Abbildung 82: Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb der Biomasse-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).



Die regionale Wertschöpfung durch Biomasse-Anlagen pro kW installierter Leistung ist mit 350,99 € vergleichsweise hoch.

REGIONALE WERTSCHÖPFUNG DURCH DEN BETRIEB DER WINDKRAFT-ANLAGEN IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

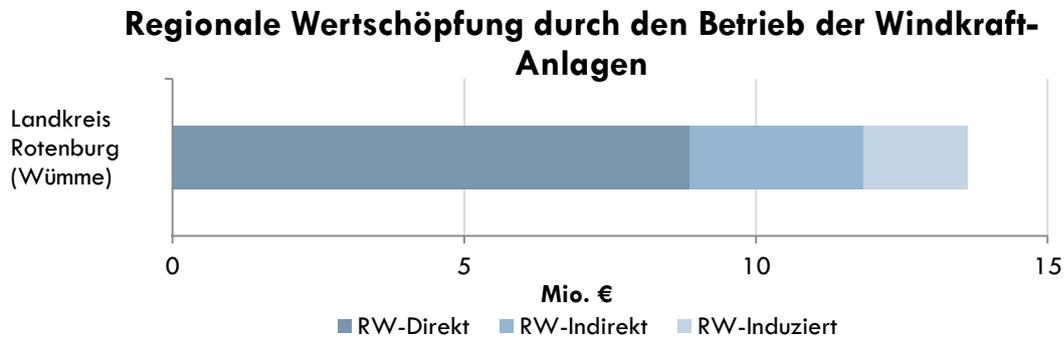
Durch den Betrieb der Windkraft-Anlagen, die im Landkreis Rotenburg (Wümme) installiert sind, wird insgesamt eine Wertschöpfung von knapp 14 Mio. € erzielt.

Tabelle 63: Gesamte Wertschöpfung durch den Betrieb der Windkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = regionale Wertschöpfung).

Windkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme)	Einnahmen [Mio. €]	Direkte RW [Mio. €]	Indirekte RW [Mio. €]	Induzierte RW [Mio. €]	Gesamte RW [Mio. €]	RW pro kW (€)
Wertschöpfung (Betrieb)	48,36	8,87	2,98	1,78	13,63	76,39

Die Wertschöpfung pro kW installierter Leistung ist mit 76 € sehr gering, was auf die Finanzierungs- und Betreiberstrukturen der Windkraftanlagen zurückzuführen ist.

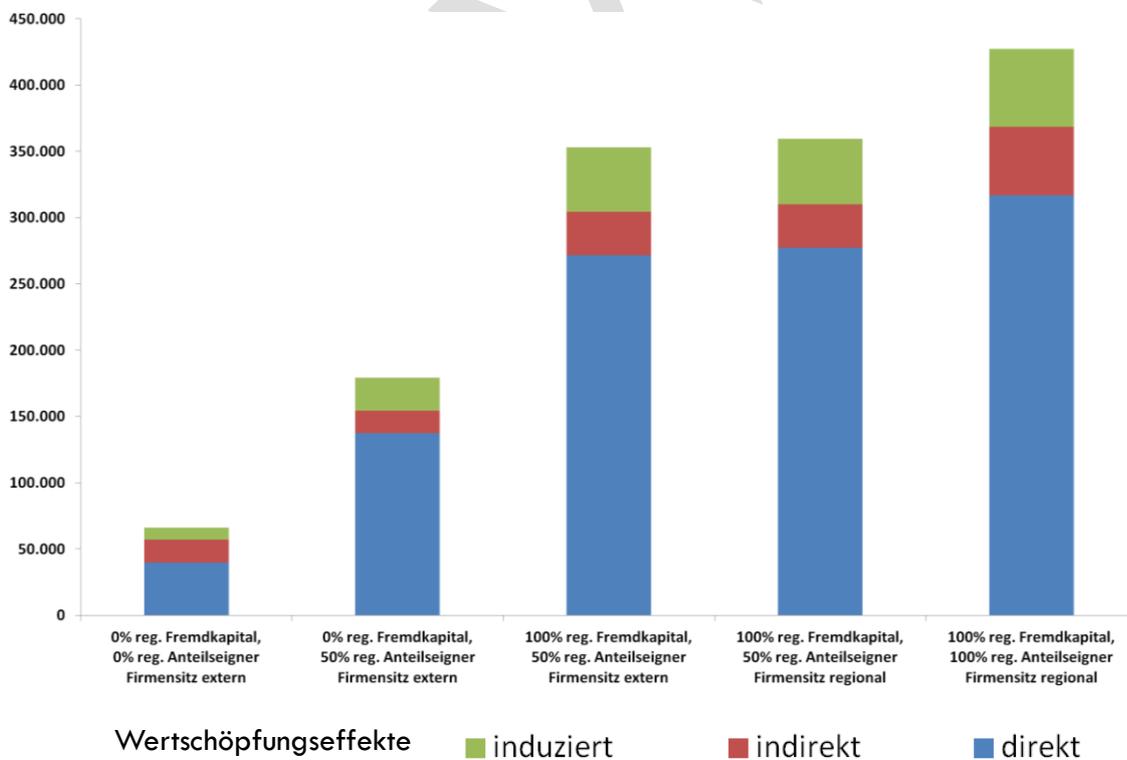
Abbildung 83: Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb der Windkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).



REGIONALES KAPITAL FÜR REGIONALE ENERGIEERZEUGUNG EINSETZEN

Ein wesentlicher Teil der regionalen Wertschöpfung entsteht durch die Verzinsung des eingesetzten Kapitals, das durch die EE-Anlagen erwirtschaftet wird. Entscheidend für einen hohen Wertschöpfungseffekt ist daher die Frage, ob diese Kapitalzinsen der Region wieder zufließen oder ob dieser Teil der Wertschöpfung außerhalb der Region stattfindet. Für eine 2 MW Windkraftanlage wird diese Abhängigkeit im Folgenden anhand mehrerer Finanzierungsoptionen dargestellt.

Abbildung 84: Anteil des Kapitals an der regionalen Wertschöpfung einer 2 MW Windkraftanlage.



Der linke Balken stellt die gesamte jährliche Wertschöpfung der Anlage dar, wenn diese ausschließlich mit externem Kapital finanziert wird, sich der Firmensitz extern befindet und die Anteilseigner ausschließlich außerhalb der Region ansässig sind. Bei einer Finanzierung der Anlage zu 100 % durch regionales Kapital, ausschließlich regional ansässigen Anteilseignern und einem regionalen Firmensitz ist die Wertschöpfung deutlich höher. Wird die Anlage von einem externen Investor, der die Investitionen unter Ausschluss der Regionalbanken finanziert, errichtet und betrieben, erreicht die Wertschöpfung auf die Region bezogen nur etwa ein Sechstel des Wertes, der bei ausschließlich regionalem Kapitaleinsatz möglich wäre. Daher sollte ein möglichst hoher Anteil der Finanzierung lokal bzw. regional erfolgen und sich der Firmensitz vor Ort befinden.

8.4 WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE DURCH UNTERNEHMEN IM BEREICH ERNEUERBARE ENERGIE

Erneuerbare-Energien-Anlagen bieten über die Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb hinaus ökonomisches Potenzial auch für Unternehmen in den Bereichen Entwicklung, Produktion, Installation und Wartung der Anlagen. Gerade im Landkreis Rotenburg (Wümme) ergibt sich eine positive Ausgangslage v.a. durch ansässige Unternehmen, die im Bereich der Erneuerbaren-Energien-Anlagen tätig sind. Die folgende Tabelle zeigt eine Schätzung der Wertschöpfungseffekte, die durch die regional verbleibenden Anteile der Unternehmenstätigkeit entstehen.

Tabelle 64: Wertschöpfungseffekte durch Unternehmen aus dem Bereich Erneuerbare-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = Regionale Wertschöpfung) (Schätzung).

	Gesamte RW [Mio. €]
Gesamte Wertschöpfungseffekte durch Unternehmen	31,6

Es wird deutlich, dass sich durch erneuerbare Energien für die im Landkreis ansässigen Unternehmen Umsatzmöglichkeiten ergeben, was sich wiederum über die zu zahlenden Steuern, die verausgabten Einkommen der Mitarbeiter und Absatzmöglichkeiten von Zulieferern positiv auf die regionale Wertschöpfung auswirkt. Die Wertschöpfungseffekte, die sich so ergeben, betragen knapp 32 Mio. €.

8.4.1 BESCHÄFTIGUNGSEFFEKTE DURCH ERNEUERBARE ENERGIEN

Die Beschäftigungseffekte der Energiewende sind wie die Wertschöpfung von großer Bedeutung. Arbeitsplätze, die in Verbindung mit den EE-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) stehen, werden allerdings weder durch die üblichen Beschäftigungsstatistiken noch durch die Fachverbände und Landesorganisationen (Industrie- und Handelskammern, Handwerkskammern, Kreishandwerkerschaften etc.) erfasst. Daher bedarf es gesonderten Aufwands diese zu ermitteln.

Erneuerbare Energien generieren nicht nur quantitative, sondern auch qualitative Beschäftigungseffekte. Arbeitsplätze und Dienstleistungen im Bereich der Erneuerbaren Energien benötigen hochqualifiziertes Know-how und entsprechend qualifizierte Mitarbeiter. Erneuerbare Energien stoßen damit auch einen Bildungsprozess an, der vor dem Hintergrund der sich weiterentwickelnden Technologien bestehende Arbeitsplätze in Produktion, Handwerk und Dienstleistung zukunftssicher macht.

Eine Abschätzung der Beschäftigungseffekte erfolgt durch Recherche von Unternehmen, die in dem Bereich Erneuerbare Energien tätig sind. Daraufhin wurden die vorhandenen Beschäftigungsstrukturen ermittelt. Allerdings ist die Erfassung der regionalen Arbeitsplätze nur schwer möglich und daher mit Unsicherheiten behaftet. Daher ist es aufgrund vielfältiger Einflussfaktoren schwer abzuschätzen, in welcher Höhe sich positive Effekte auf die regionale Wertschöpfung im Landkreis Rotenburg (Wümme) ergeben. Diese sind jedoch zumindest für Ausgaben wie Miete und (Lebensmittel-)Konsum nicht zu unterschätzen.

Nach der oben beschriebenen Vorgehensweise verfügen die Unternehmen im Landkreis Rotenburg (Wümme) über ca. 767 Arbeitsplätze, wobei ca. 500 Beschäftigte im Bereich Bioenergie tätig sind. Weitere 105 Beschäftigte beispielsweise sind im Bereich der Windkraft-Nutzung tätig. Erfasst wurden außerdem die Beschäftigten in den Unternehmen bzw. Betrieben, die sich vorrangig mit der Installation und Wartung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen beschäftigen. Es ist daher nicht auszuschließen, dass noch weitere Beschäftigungseffekte durch die Installation und Wartung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen entstehen. Durch die Wasserkraft-Anlagen ergeben sich keine messbaren Beschäftigungseffekte im Bereich Produktion, Installation und Wartung. Die anfallenden Beschäftigungseffekte sind vielmehr auf den Betrieb der Anlagen zurückzuführen. In weiteren Bereichen wie der Planung und Installation von erneuerbaren-Energien-Anlagen oder der Energieversorgung aus erneuerbaren Energien sind rund 120 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte angestellt. Die Effekte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 65: Beschäftigungs- und Einkommenseffekte aus erneuerbaren Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Erneuerbare-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme)	Arbeitsplätze	Durchschnittliches Monatseinkommen pro Beschäftigter [€]	Gesamte durchschnittliche Einkommenseffekte (pro Jahr) [€]
Photovoltaik-Anlagen	40	1.800	864.000
Biomasse-Anlagen	500	3.600	18.000.000
Windkraft-Anlagen	107	2.500	3.210.000
sonstige	120	2.500	3.570.000
Summe	767		25.644.000

Insgesamt ergeben sich durch die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Bereich erneuerbare Energien durchschnittlich Einkommenseffekte in Höhe von 25,64 Mio. € pro Jahr, die in der Region verausgabt werden können.

8.5 REGIONALE WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE DURCH ENERGETISCHE SANIERUNGSMABNAHMEN IM LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Nicht nur Erneuerbare-Energien-Anlagen, sondern auch weitere Klimaschutzmaßnahmen wie Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen tragen zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung bei. Langfristig gesehen kommt das eingesetzte Kapital der Region zugute, beispielsweise über Beschäftigungs- und Arbeitsplatzeffekte für das lokale Handwerk. Klimaschutz löst positive wirtschaftliche Effekte aus, die zur Standortsicherung vor Ort beitragen.

Um die regionalwirtschaftlichen Effekte, die aus der Gebäudesanierung entstehen, erfassen zu können, werden zum einen die derzeitigen Sanierungsstände bzw. Sanierungsraten angenommen, weiterhin werden für die Berechnung der zukünftig entstehenden Wertschöpfung aus der Gebäudesanierung die Sanierungsraten, die dem Szenario Aktivität zugrunde liegen, betrachtet. Bei der Ermittlung der Wertschöpfung wird unterschieden in Investitionskosten, die zur bautechnischen sowie zur anlagentechnischen Sanierung getätigt werden. Es werden die Investitionen abgeleitet sowie die Arbeitsplätze pro Jahr, die daraus in der Region entstehen oder gesichert werden. Für die bautechnische energetische Sanierung wird ein Investitionsvolumen von 266 €/m² (Vollkosten für die energetische Sanierung pro m² Wohnfläche) angesetzt, die über einen für den Landkreis Rotenburg (Wümme) spezifischen Wertschöpfungsfaktor ökonomische Effekte im Landkreis bzw. der Region auslöst und daraufhin in Arbeitsplätzen umgerechnet wird. Die Investitionen für die anlagentechnische Sanierung werden entsprechend der eingesetzten Technik (Wärmepumpen, Solarthermie, Holz, Gas etc.) abgeleitet und ebenfalls über einen regionsspezifischen Wertschöpfungsfaktor an die Gegebenheiten vor Ort (Angebots- und Nachfragestrukturen, Investitionsverhalten, Kapitalabflüsse etc.) angepasst.

Bei der aktuellen Sanierungstätigkeit entsteht eine jährliche Wertschöpfung in Höhe von 7,81 Mio. €, die in der Region verausgabt werden können.

Tabelle 66: Regionale Wertschöpfungseffekte durch Sanierungsmaßnahmen (Schätzung).

	Direkte RW [Mio. €]	Indirekte RW [Mio. €]	Induzierte RW [Mio. €]	Gesamte RW [Mio. €]
Regionale Wertschöpfung durch Sanierungsmaßnahmen	5,53	1,26	1,02	7,81

8.5.1 BESCHÄFTIGUNGSEFFEKTE DURCH ENERGETISCHE SANIERUNGSMABNAHMEN

Die regionalwirtschaftlichen Effekte führen zu Arbeitsplatzgewinnen bzw. Sicherung vorhandener Arbeitsplätze in der Region Rotenburg (Wümme).

Tabelle 67: Regionalwirtschaftliche Effekte (Arbeitsplätze) durch Sanierungsmaßnahmen.

	Regionale Arbeitsplätze [Anzahl]	
	2011	2030 (Szenario Aktivität)
Bautechnische Sanierung Wohngebäude	102	204
Bautechnische Sanierung Nichtwohngebäude	20	41
Anlagentechnische Sanierung	46	114
Summe	168	359

Tabelle 68: Regionalwirtschaftliche Effekte (Arbeitsplätze) durch Sanierungsmaßnahmen.

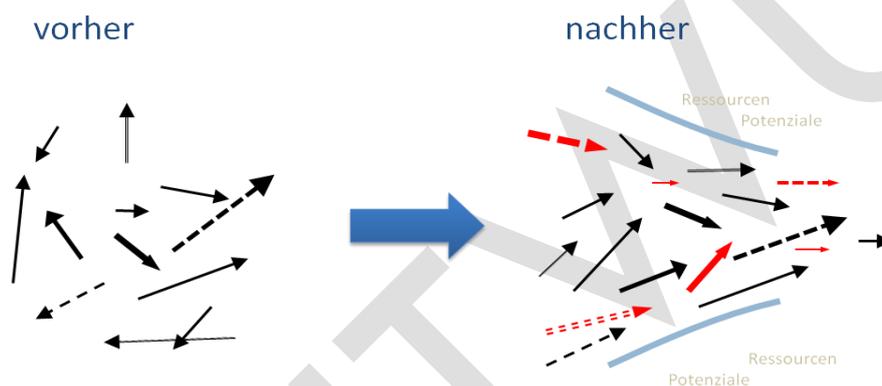
	Arbeitsplätze	Durchschnittliches Monatseinkommen pro Beschäftigter [€]	Gesamte durchschnittliche Einkommenseffekte (pro Jahr) [€]
Bautechnische Sanierung Wohngebäude	102	2.200	224.400
Bautechnische Sanierung Nichtwohngebäude	20	2.200	44.000
Anlagentechnische Sanierung	46	2.700	124.200
Summe	168		392.600

Es wird deutlich, dass auch die Sanierungsmaßnahmen einen wesentlichen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung im Landkreis Rotenburg (Wümme) leisten.

9 PROZESSVERLAUF UND AKTEURSBETEILIGUNG

Das integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Rotenburg (Wümme) ruft zu einem zielorientierten und kooperativen Handeln auf, um vielfältige Aktivitäten in einer Leitlinie zu bündeln. Das vorliegende Konzept für den Kreis umfasst die vor Ort vorhandenen Aktivitäten und zeigt Entwicklungspotenziale mit Bezug zum Klimaschutz auf. Projekte, Planungsansätze und Ideen finden Beachtung und sind gebündelt, weiter entwickelt und ergänzt worden, um die Entwicklungsziele zu erreichen. Daneben war es im Rahmen der Konzeptentwicklung die Aufgabe, gemeinsam mit den Akteuren herauszufinden, wo Chancen, Hemmnisse und Potenziale für den Klimaschutz liegen und wie zukünftige Klimaschutzaktivitäten koordiniert und zielorientiert umgesetzt werden können. Um langfristige Veränderungen mit größtmöglicher Akzeptanz der Bürger vor Ort zu erreichen, wurde die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes deshalb als ein beteiligungsorientierter Prozess verstanden, mit dessen Hilfe ein planerischer und gesellschaftlicher Prozess angestoßen wird. Adressaten des Erarbeitungsprozesses sind lokale Akteure aus Politik, Vereinen, Initiativen und Verbände, die Wirtschaft sowie Bürger, Liegenschaftsbesitzer und die Landkreisverwaltung.

Abbildung 85: Vom unkoordinierten zum koordinierten Prozess.



9.1 VORGEHENSWEISE

Das integrierte Klimaschutzkonzept wurde für das gesamte Landkreisgebiet in einem einjährigen Prozess mit den relevanten Akteuren vor Ort erarbeitet. Dabei wurde ein handlungsorientierter Katalog erstellt, der u.a. Maßnahmen zur Energieeffizienz, zur Intensivierung der Nutzung von Erneuerbaren Energien sowie zur Verbraucherinformation beinhaltet. Ziel ist die Reduktion der lokal verursachten CO₂-Emissionen bei gleichzeitiger Stärkung der wirtschaftlichen Entwicklung durch Steigerung der regionalen Wertschöpfung.

ABLAUF IN PHASEN

Im Folgenden ist der durchgeführte Ablauf dargestellt:

Phase 0

Projektetablierung



- Verbindlicher Zeitplan
- Klärung der Verantwortlichkeiten
- Formierung eines Beirats

1. Beiratssitzung

Öffentliche Auftaktveranstaltung für die Bürger

Phase I

Ermittlung des Sachstandes



- Ist - und Potenzialanalyse, CO₂-Bilanz des Landkreises Rotenburg (Wümme)
- Erstellung energetischer Steckbriefe für die Samtgemeinden und Städte
- Experteninterviews
- Workshops zu verschiedenen Themenfeldern
- Identifikation der konkreten Maßnahmen

Workshop „Energieeffiziente Unternehmen“

Workshop „Klimaschutz in der Landkreisverwaltung“

2. Beiratssitzung

Phase II

Konzept und Maßnahmenentwicklung



- Klimaschutzszenarien für den Landkreis Rotenburg (Wümme)
- Entwicklung und Beschreibung konkreter Maßnahmen
- Erstellung des Klimaschutzkonzeptes
- Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

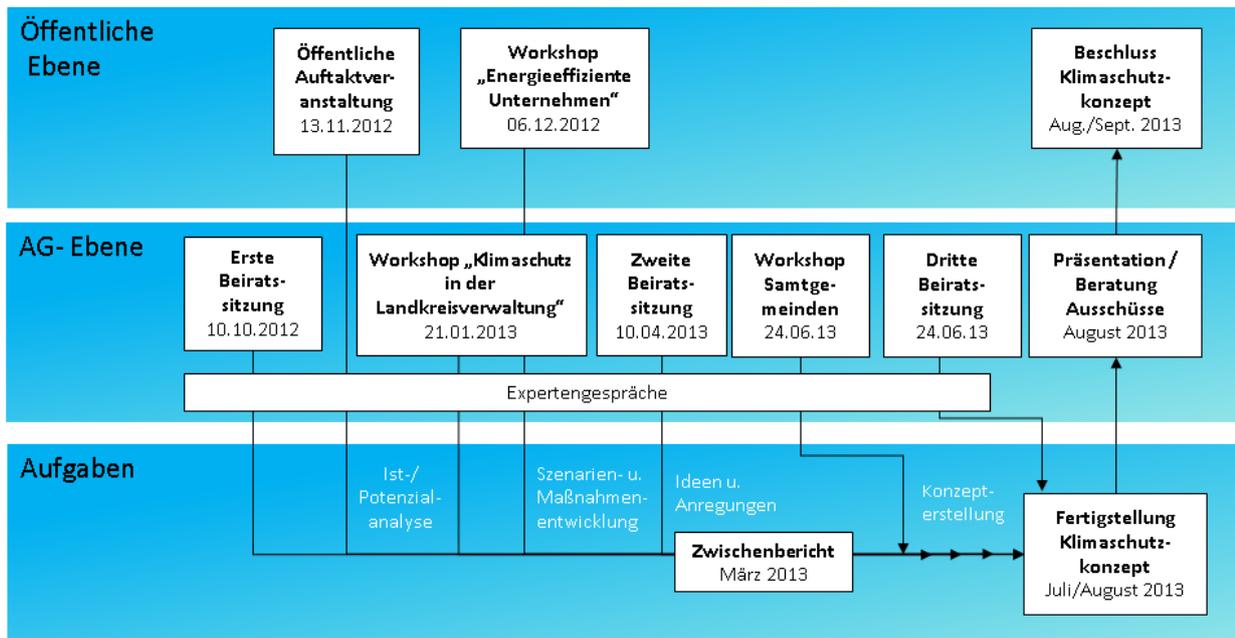
3. Beiratssitzung / Vorstellung der Ergebnisse

Vorstellung des Konzeptes

ZEITPLAN DER KONZEPTERSTELLUNG

Die Erarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes gliederte sich in mehrere, zum Teil parallel verlaufende, Arbeitsphasen.

Abbildung 86: Inhaltliche und zeitliche Phasen der integrierten Klimaschutzkonzepterstellung.



Die Akteure wurden durch Beiratssitzungen sowie öffentliche bzw. zielgruppenspezifische Veranstaltungen angesprochen. Um das Engagement der Akteure im Bereich Klimaschutz weiter zu stärken, wurden diese über die Veranstaltungen hinaus vertiefend bei der Entwicklung des Konzeptes durch Expertengespräche einbezogen.

9.2 AKTEURSBETEILIGUNG

Ziel der Einbindung von Entscheidungsträgern sowie relevanten Akteuren und Bürgern vor Ort ist die partizipativen Maßnahmenentwicklung. Die ortsansässigen Akteure und Bürger setzen später die Maßnahmen um, welche im Maßnahmenkatalog beschrieben werden und tragen somit maßgeblich zum Gelingen des Klimaschutzkonzeptes bei.

VORGEHENSWEISE

Über einen Dialog wurden die relevanten Akteure (Politik, Landkreisverwaltung, Vertreter der Samtgemeinden, Städte und Gemeinden, Energieversorger, Unternehmen, Bürger, Vereine/Bürgerinitiativen, Bildungseinrichtungen) über Veranstaltungen in den Klimaschutzprozess integriert und aktiviert. Die öffentliche Auftaktveranstaltung trug ebenso zur Entwicklung des Konzeptes bei, wie auch die Begleitung des Vorhabens durch einen Beirat mit Vertretern aus relevanten Akteursgruppen. Während der Projektlaufzeit wurden drei Beiratssitzungen durchgeführt.

Um die vorhandenen und zukünftigen Aktivitäten zum Klimaschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme) mit den wichtigen Akteuren abzustimmen, wurden neben der Einrichtung der Arbeitsgruppe zum Klimaschutzkonzept auch persönliche **Gespräche mit verschiedenen Akteuren** geführt. Diese Gespräche hatten das Ziel, Unternehmen und Gruppen im Bereich des Landkreises als „Motoren“ für den Klimaschutz

und damit für eine Verstärkung des beabsichtigten Entwicklungsprozesses zu gewinnen. Dazu wurde sowohl mit Gesprächspartnern aus der Landkreisverwaltung, der Wirtschaft, von den Energieversorgern und der Handwerkerschaft gesprochen. Im Fokus der Gespräche stand die Frage, wie die jeweilige Gruppe bzw. das Unternehmen in den Maßnahmenplan für die nächsten Jahre mit eingebunden werden kann, welche Eigeninteressen es am Thema gibt und wie vorhandene eigene Aktivitäten noch besser für die Belange des Klimaschutzes im Landkreis Rotenburg (Wümme) eingesetzt werden können. Auch zukünftig sinnvolle Aktivitäten aus Sicht der Gesprächspartner waren interessant. Die Ergebnisse der Gespräche wurden in internen Protokollen festgehalten und bei der Entwicklung des Maßnahmenkatalogs berücksichtigt.

ERGEBNIS

Durch die Einbindung verschiedener Akteure (Bürger, Unternehmen, Politik, Verwaltung) stützt sich das Klimaschutzkonzept weitgehend auf einen Konsens. Die aktive Beteiligung lokaler Akteure ermöglicht die Abstimmung des Klimaschutzkonzeptes auf die Bedürfnisse und konkreten Umsetzungsmöglichkeiten vor Ort. Durch die Einrichtung einer übergreifenden und begleitenden Arbeitsgruppe wurden die Interessen des Landkreises Rotenburg (Wümme) berücksichtigt.

9.3 ÖFFENTLICHE AUFTAKTVERANSTALTUNG AM 13.11.2012

Die Auftaktveranstaltung hat das Ziel, das Projekt der interessierten Öffentlichkeit vorzustellen und Informationen über das Vorgehen sowie die weitere Ausgestaltung des Prozesses zu geben. Die Einbindung der Kommunen ebenso wie der Bürgerinnen und Bürger in den Prozess der Konzepterstellung ist ein wesentliches Thema, welches hier aufgegriffen wird.

Tabelle 69: Übersicht über die wesentlichen Anregungen für das Klimaschutzkonzept im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Idee	Anmerkungen
Einbindung in bestehende Programme und Wettbewerbe	Sanierung Dorf-/Stadtkern, LEADER-Region, Ideen-Wettbewerb „Unser Dorf hat Zukunft!“
Bürgerbeteiligung fördern	Energiegenossenschaften im Wärmebereich Bürgerwindparks
Nutzung Erneuerbarer Energien, Umgang mit Problemstellungen	Veränderung der Stromerzeugung, Ergänzung durch flexible Gas-Kraftwerke, Vorrang für Windenergie, Problem Biomasse – Energiepflanzenanbau
Untersuchungen im Bereich Mobilität	Biogas-Tankstellen, Umstellung von Fuhrparks
Klima und Moore	CO ₂ -Bilanz: Bedeutung des Torfabbaus quantifizieren

Sensibilisierung, Bewusstseinsänderung

Abbildung 87: Impressionen von der öffentlichen Auftaktveranstaltung.



9.4 DER BEIRAT

Ziel des Beirats ist es, gemeinsam mit Verantwortung tragenden Akteuren im Landkreis Rotenburg (Wümme) Inhalte des Konzepts zu erarbeiten und die Zwischenergebnisse abzustimmen. Dem Beirat gehören Vertreter lokaler Energieversorger, Unternehmen, der Handwerkskammer, der IHK, der Naturschutzverbände, der Schornsteinfeger, der Landvolkverbände und lokaler Banken an. Die Arbeitsgruppe tagte während der Konzepterstellung dreimal zur Abstimmung und Diskussion der Arbeitsergebnisse (vgl. Zeitplan).

1. BEIRATSSITZUNG AM 10.10.12

Die erste Sitzung Beirates hat das Ziel, das Vorhaben vorzustellen und erste Ideen und Anregungen aufzunehmen. Gemeinsam mit Vertretern aus verschiedenen Bereichen des Landkreises Rotenburg (Wümme) sollen Erwartungen an das Klimaschutzkonzept geklärt werden. Die Mitglieder des Beirats können sich so in den Prozess einbringen und mit ihrem Fachwissen Anregungen für das integrierte Klimaschutzkonzept geben.

So wurden Schwerpunkte für das Klimaschutzkonzept herausgearbeitet. Insbesondere sind die Themen Energiesparen, Effizienzsteigerungen, Möglichkeiten zur Förderung energetischer Sanierungen, Nutzung erneuerbarer Energien mit Beteiligungsmodellen für Bürger und private Investoren sowie Informationsweitergabe vertieft diskutiert worden, um Potenziale zu ermitteln. An dem ersten Treffen des Beirats nahmen 16 Personen teil.

Tabelle 70: Übersicht über die wesentlichen, als wichtig bzw. unwichtig bewerteten Aspekte für das Klimaschutzkonzept im Landkreis Rotenburg (Wümme).

WICHTIG	UNWICHTIG
Formulierung von Zielen (z.B. 100 % Energie aus regenerativen Energiequellen), Schaffung einer „Modell-Region“ Landkreis Rotenburg (Wümme)	Illusionen
Koordination bestehender Projekte und vorhandener Initiativen, regionale Umsetzung von Projekten	Globaler Klimaschutz / Globale Ressourcen
Nutzung vorhandener und Identifikation neuer Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien, z.B. Windenergie, Holz, Solarenergie Förderung neuer Technologien bei erneuerbaren Energien (z.B. Timber-Tower, virtuelle Kraftwerke, Power-to-Gas) Förderung von Bürgerbeteiligung beispielsweise an Windparks	Nutzung von Biogas im Landkreis – Vermeidung des Neubaus von weiteren Biogasanlagen, da Kapazitäten weitgehend ausgeschöpft sind, stattdessen Effizienzsteigerungen bestehender Anlagen EEG-Strom
Steigerung der Energieeffizienz durch Austausch der Wärmeerzeuger (KWK-Anlagen), Effizienzsteigerung vorhandener Biomasse- und anderer Energieerzeugungsanlagen	
Nutzung von Einsparpotenzialen (privater sowie gewerblicher Bereich) Förderung der energetischen Gebäudesanierung	
Wertschöpfung in der Region: Wie hoch ist die derzeitige und zukünftige Wertschöpfung in der Region durch Klimaschutzmaßnahmen?	
Klimawirkung von Mooren?	
Klimafreundliche Mobilität	
Sensibilisierung und Verhaltensänderungen, „Bewusstsein-Schulen-Nachhaltigkeit“	

Abbildung 88: Wichtige und unwichtige Aspekte für das Klimaschutzkonzept.



Abbildung 89: Erste Beiratssitzung im Rahmen der Konzepterstellung.



2. BEIRATSSITZUNG AM 10.04.2013

Aus der zweiten Sitzung des Beirates zum integrierten Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg (Wümme) wurden die ersten Ergebnisse aus der Energie- und CO₂-Bilanz, die im Zwischenbericht zusammengefasst wurden, vorgestellt und rückgekoppelt. Aus der Szenarienberechnung lasse sich

realistische Ziele für den weiteren Klimaschutzprozess ableiten, die unter den Teilnehmern diskutiert wurden. Erste Maßnahmenansätze wurden vorgestellt, diskutiert und gemeinsam auf ihre Umsetzbarkeit hin überprüft. Durch die Beiratssitzung konnten wichtige Impulse für das Klimaschutzkonzept aufgenommen und die bisherigen Schritte auf ihre Zielrichtung hin überprüft werden.

3. BEIRATSSITZUNG AM 24.06.13

Die dritte und damit letzte Sitzung des Beirates zum integrierten Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg/Wümme hat das Ziel, den Maßnahmenkatalog als wesentliches Element des Klimaschutzkonzeptes zu diskutieren und die Maßnahmen in ihrer konkreten Ausgestaltung zu diskutieren. Besonderer Fokus der Diskussion lag auf der Konzentration und Reduktion der Maßnahmenanzahl, um einen umsetzbaren und auf die wesentlichen Potenziale und Handlungsspielräume abgestimmten Maßnahmenkatalog im Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg (Wümme) zu erhalten.

9.5 WORKSHOPS

Neben den Beiratssitzungen wurden einige Workshops für und mit verschiedenen Zielgruppen durchgeführt. Diese dienten dazu, über den Beirat hinaus wichtige Akteure anzusprechen und in die Konzepterstellung einzubinden sowie deren Anregungen und Maßnahmenvorschläge zu berücksichtigen. Im Folgenden sind die Workshops kurz dargestellt.

WORKSHOP „ENERGIEEFFIZIENTE UNTERNEHMEN“

Im Unternehmensworkshop wurden konkrete Möglichkeiten für Effizienzsteigerungen im unternehmerischen Bereich einschließlich deren Umsetzung durch finanzielle Förderung sowie Beratungsangebote aufgezeigt. Zum anderen wurden Anregungen und Vorstellungen der Unternehmer für das integrierte Klimaschutzkonzept aufgenommen. An dem Workshop nahmen 25 Personen teil und beteiligten sich durch Diskussionen und Anregungen.

Als zu vertiefende Themen wurden effiziente Beleuchtung, Pumpen bzw. Antriebe, DV-Technik bzw. Green-IT, zentrale Informationen zu Fördermitteln und Beratungsangeboten, die Erfassung von Potenzialen im Bereich regelbarer Lasten für eine effizientere Energiebereitstellung, die Durchführung zielgruppenorientierter Veranstaltungen bzw. Beratungen sowie Erfahrungsberichte von realisierten Projekten identifiziert, die im weiteren Verlauf der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes aufgegriffen und weiterentwickelt wurden.

Tabelle 71: Übersicht über die wesentlichen Anregungen bzw. zu vertiefende Themen.

Zu vertiefende Themen	Anmerkungen
Beleuchtung	neue Technologien (LED) mit Umsetzbarkeit betrachten
Pumpen/Antriebe	Analyse von Einsparpotenzialen
EDV/Green-IT	Effizienzsteigerungen, Energieeinsparungen
Erfassung regelbarer Lasten	Erfassung von Potenzialen (Steuerung von Verbrauchern und Erzeugern, Netzregelmöglichkeiten), Anwendung von Smart-Metern
Zentrale Informationen zu Fördermitteln/Beratungsangeboten	Vereinfachung der Inanspruchnahme von Beratungsangeboten bzw. Vermittlung der Angebote
Zielgruppenorientierte Veranstaltungen/Beratung	spezifische Beratungsangebote für bestimmte Bereiche/Gewerke
Erfahrungsberichte von realisierten Projekten	Erfahrungsaustausch fördern; Unternehmerstammtisch/ Forum/ branchenspezifischer Energietreff

Abbildung 90: Der Unternehmensworkshop.



WORKSHOP „KLIMASCHUTZ IN DER LANDKREISVERWALTUNG“ AM 21.01.2013

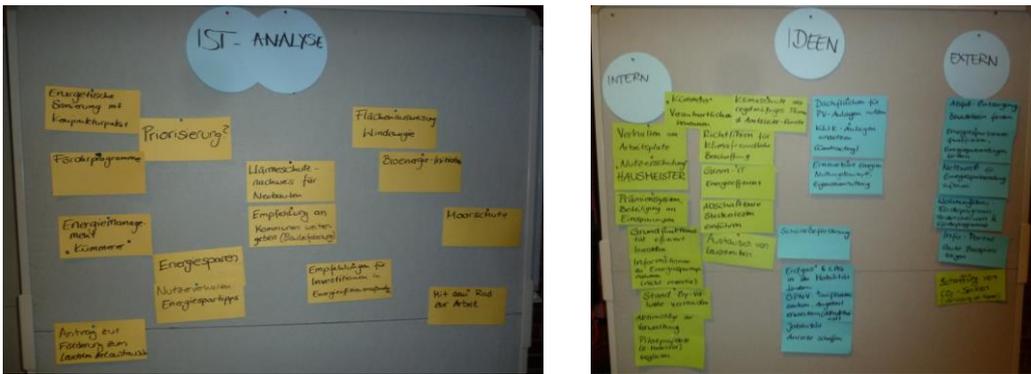
Ziel des Verwaltungsworkshops ist ein Zusammentragen bereits vorhandener Maßnahmen im Bereich der Landkreisverwaltung und eine Abfrage von Ideen und Schwerpunktthemen, in denen nach Einschätzung der Teilnehmer noch Möglichkeiten für Klimaschutzaktivitäten bzw. hohes Potenzial zur CO₂-Reduktion bestehen. Daraus sollen weitere Maßnahmen entwickelt und die konkrete Umsetzung vorbereitet werden.

Die Handlungsmöglichkeiten wurden von den Teilnehmern gemeinsam diskutiert, um Ansätze für Maßnahmen zu finden.

Tabelle 72: Übersicht über die wesentlichen Anregungen bzw. zu vertiefende Handlungsvorschläge und Maßnahmenansätze.

Aktivitäten der Landkreisverwaltung (intern und extern)	Anregungen und Ideen für weitere Klimaschutzaktivitäten
Förderprogramme	Verwaltungsinterne Arbeitsgruppe zum Thema Klimaschutz
Energiemanagement, energetische Sanierung, „Kümmerer“	
Green-IT	Nutzer-/Hausmeisterschulungen Verhalten am Arbeitsplatz Informationen zu Energiesparmaßnahmen (nicht- bzw. gering investiv)
Wärmeschutznachweis für Neubauten	Prämiensystem
Empfehlungen für Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen	Austausch von Leuchtmitteln
Nutzerverhalten: Energiespartipps, Informationsmaterial	Abschaltbare Steckerleisten einführen
Moorschutz zur Schaffung einer CO ₂ -Senke	Alternative Antriebstechniken in der Mobilität, Schülerbeförderung
Planvolle Nutzung erneuerbarer Energien (Bioenergie-Initiative, Flächenausweisung Windenergie)	Richtlinien für klimafreundliche Beschaffung
Förderung klimaschonender Mobilität („Mit dem Rad zur Arbeit“, 4-5 Bürgerbusse in den Kommunen)	Green-IT, Energieeffizienz
	Aktionstage der Verwaltung
	Abfall-Verwertung, Abfall-Entsorgung
	Energiesparberater qualifizieren, Energiesparberatungen fördern, Netzwerk für Energiesparberatung aufbauen
	Förderprogramme
	Aufbau eines Infoportals
	Erneuerbare Energien: Nutzungskonzepte
	Attraktivitätssteigerung ÖPNV (Jobticket etc.)
	Moorschutz

Abbildung 91: Übersicht über bereits bestehende Aktivitäten zum Klimaschutz in der Kreisverwaltung sowie Ideensammlung für Klimaschutzmaßnahmen in internen und externen Wirkungsbereichen der Kreisverwaltung.



Als Anregungen und Ideen für weitere Klimaschutzaktivitäten wurden unter anderem Nutzerschulungen und Informationsmaterialien für richtiges Verhalten am Arbeitsplatz, die Einführung von abschaltbaren Steckerleisten sowie von Richtlinien für klimafreundliche Beschaffung beispielsweise mit Förderung von alternativen Antriebstechniken, die Durchführung von Aktionstagen der Verwaltung, der Aufbau eines Infoportals und Einrichtung von Stromsparchecks und anderen niederschweligen Beratungsangeboten zur Sensibilisierung und Verhaltensänderung.

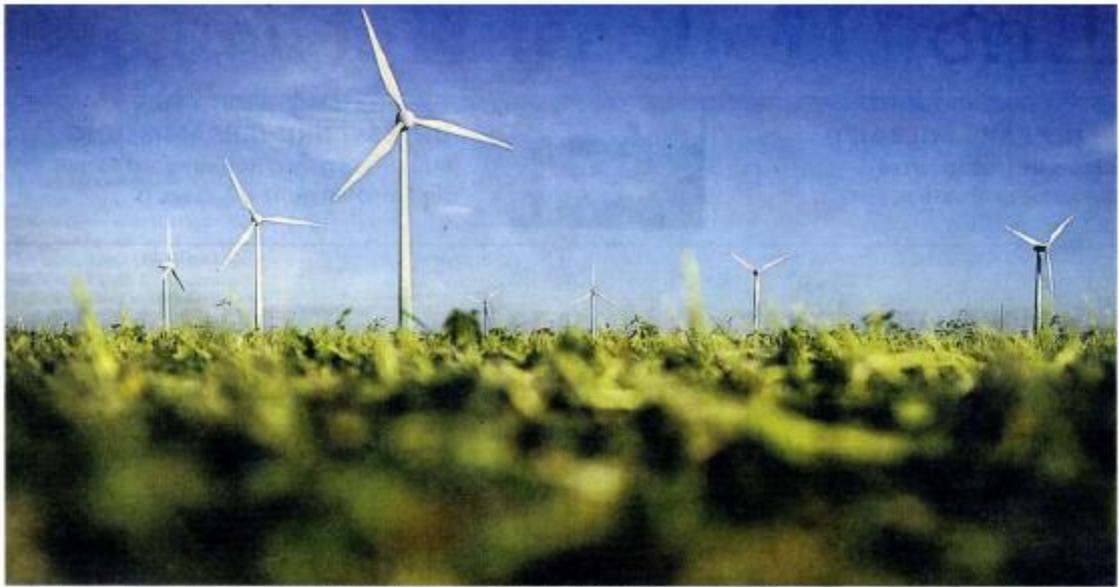
9.6 UNTERNEHMENSUMFRAGE

Um die Unternehmen des Landkreises Rotenburg (Wümme) als wichtige Akteure verstärkt einbeziehen zu können wurde zusätzlich zu den Einzelgesprächen mit Akteuren aus dem Bereich Wirtschaft eine Umfrage an 100 ausgewählte Unternehmen im Landkreis Rotenburg (Wümme) mittels eines standardisierten Fragebogens durchgeführt. In dieser wurden neben dem derzeitigen Energieverbrauch auch Potenziale und Handlungsansätze für die zukünftige Strom- und Wärmeversorgung der Unternehmen abgefragt. So konnte die Potenzialermittlung ergänzt und konkrete Maßnahmenvorschläge mit Projektansätzen abgeleitet werden.

9.7 PRESSE- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Im Folgenden findet sich ein Überblick über die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit.

Abbildung 92: Einblick in die Pressebegleitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes.



Der Landkreis will den Bedarf an weiteren **Windenergieanlagen** ermitteln, die für eine umweltfreundliche Energieerzeugung stehen. Foto: dpa

„Landkreis auf gutem Weg“

Integriertes Klimaschutzkonzept wird erarbeitet – Reduzierung des Gebäudeenergiebedarfes notwendig

ZEVEN. Welche Möglichkeiten gibt es, auf nachhaltigem Wege Energie zu erzeugen? Wie können Privathaushalte, Betriebe, Schulen oder Vereine zu einem sparsamen Verbrauch der Energie beitragen? Und vor allem: Was kann der Landkreis Rotenburg tun, um das Klima zu schützen und gleichzeitig daraus einen Nutzen für die Menschen und die regionale Wirtschaft zu ziehen?

Mit dem Integrierten Klimakonzept für den Kreis soll diese Thematik jetzt weiterentwickelt und realisiert werden. Gemeinsam mit der beauftragten Klima- und Energieeffizienz Agentur KEEA stellte der Landkreis das Projekt bei der Auftaktveranstaltung im „Landhaus Roose“ in Zeven vor.

» **Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe.** «
ARMIN RAATZ

Der Landkreis Rotenburg sei bereits auf einem guten Weg, den Bedarf an Energie und Wärme lokal zu decken, versicherte Landrat Hermann Luttmann in seinen einleitenden Worten.

In zwei bis drei Jahren solle dieser Bedarf ausschließlich innerhalb des Kreises produziert werden, so die Pläne für die Zukunft. Dass der Landkreis über große Energieressourcen verfügt,



Der Ingenieur und Energieberater Armin Raatz leitet die Klima- und Energieeffizienz Agentur KEEA.

hat auch die beteiligte Agentur in ersten Erhebungen bereits festgestellt. „Was hier jedoch dringend nötig ist, ist die Reduzierung des Gebäudeenergiebedarfs“, betonte Geschäftsführer Armin Raatz. Das Projekt ist auf ein Jahr angelegt und die Gesamtkosten betragen rund 153 000 Euro, wobei die Entwicklung des Konzeptes aus den Mitteln des Bundesumweltministeriums mit 86 500 Euro bezuschusst wird.

In den vergangenen 50 Jahren hat sich der Weltenergiebedarf vervierfacht, so Raatz, und genutzt werden in erster Linie fossi-



Andreas Siebert hat in Niestetal bereits ein Klimaschutzkonzept realisiert. Fotos: he

le Brennstoffe. „Im Laufe der erdgeschichtlichen Entwicklungen haben sie das CO₂ gebunden, das jetzt innerhalb weniger Jahrzehnte wieder freigesetzt wurde“. Mit dem steigenden Verbrauch ist der Preis für Energie ebenfalls enorm teuer geworden.

Dieses Geld bleibt nur zu einem geringen Teil in der hiesigen Region und wird somit dem Wirtschaftskreislauf dauerhaft entzogen. Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Energieeffizienz und Energieerzeugung steigern hingegen die regionale Wertschöpfung. Ein

Punkt des Klimaschutzkonzeptes sieht daher zunächst eine CO₂-Bilanz vor. Darüber hinaus soll das Potenzial an Wind-, Sonne- und Biomasse ermittelt werden, das künftig im Landkreis Rotenburg noch genutzt werden kann. Der wesentliche Teil des einjährigen Projektes ist jedoch der zu entwickelnde Maßnahmenkatalog. Hier setzt die KEEA auf koordinierte Aktionen, anstatt ungeordneter Aktivismus. „Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe“, betonte Armin Raatz.

Umsetzung des Konzeptes

Wie die Umsetzung des Konzeptes aussehen kann, darüber berichtete Andreas Siebert, Bürgermeister aus Niestetal bei Kassel. Dort sind es zum Beispiel gemeinschaftliche Energieanlagen, ein Energieforum für Unternehmen und Bürger oder Bürgerenergiegenossenschaften. „Um unsere Bürger umfassend über Fördermöglichkeiten informieren zu können, haben wir auch einen Klimaschutzmanager mit einer halben Stelle eingestellt, der als kompetenter Ansprechpartner oft konsultiert wird“. Im ersten Schritt werden jetzt Fragebögen verschickt, die Anfang des nächsten Jahres als ausgearbeitete CO₂-Bilanz erste Einblicke gewähren. (he)



Positive Zwischenbilanz beim Klimaschutz

Bei der Effizienz von Biogasanlagen sehen Fachleute etwa bei der Wärmenutzung noch Potenzial.

FOTO: HENNING HASSELBERG

Die Energiewende ist im Landkreis Rotenburg schon weit fortgeschritten. Der verbrauchte Strom beispielsweise stammt schon jetzt zu mehr als 90 Prozent aus erneuerbaren Quellen. Es gibt aber noch einiges zu tun, wie ein Blick in den Zwischenbericht des Klimaschutzkonzepts für den Landkreis Rotenburg zeigt, der jetzt im Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Planung vorgestellt wurde.

VON JOHANNES HEEG

Landkreis Rotenburg. Seit September schauen sich Fachleute der „Klima und Energieeffizienz Agentur“ (KEEA) aus Kassel an, wieviel Energie im Kreis Rotenburg verbraucht wird und wie viel klimaschädliches CO₂ dabei in die Luft gelangt. Untersucht wurden die drei Bereiche Wohnen, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen sowie die Mobilität einschließlich Flugverkehr, wie Projektleiter Armin Raatz in der Umwelt-, Naturschutz- und Planungsausschusssitzung erläuterte. Herausgekommen sind ziemlich große Zahlen, nämlich 4891 Gigawattstunden (Gwh) für den Energieverbrauch und 1,43 Millionen Tonnen Kohlendioxid. Zum Vergleich: Der durchschnittliche Stromverbrauch eines Vier-Personen-Haushalts liegt bei 4000 Kilowattstunden im Jahr. Eine Gigawattstunde entspricht einer Million Kilowattstunden.

2721 Gigawattstunden Energie werden jährlich für die Gebäudeheizung benötigt. Dies entspreche rund 45 Prozent des Ener-

gieverbrauchs im Landkreis Rotenburg, heißt es im Zwischenbericht. Der Anteil an den CO₂-Emissionen sei mit rund 40 Prozent recht hoch. „Vor allem in diesem Handlungsfeld besteht besonderer Handlungsbedarf zur Erhöhung der Energieeffizienz“, so Raatz. Hauptenergieträger sei Erdgas mit gut 51 Prozent, gefolgt von Heizöl mit 43 Prozent.

Lediglich 131 Gwh der Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg würden mittels erneuerbarer Energien erzeugt. Dazu zählen Solarthermie mit einer Fläche von insgesamt 36600 Quadratmetern, 30030 Kaminöfen (Scheitholzfeuerungen), 991 Holzheizungen (Festbrennstoffkessel) und 980 Wärmepumpen.

Der Bereich „Wirtschaft“ sei mit gut 25 Prozent des Energieverbrauchs ebenfalls wichtig, ebenso die Mobilität. Deren Anteil am Energieverbrauch betrage rund 29 Prozent, wobei sie sogar zu 41 Prozent am Gesamt-CO₂-Ausstoß beteiligt sei. Bemerkenswert: Jeder Bürger im Landkreis Rotenburg legte im Jahr 2011 rund 2500 Kilometer mit dem Flugzeug zurück, haben die Experten von KEEA aus statistischen Durchschnittswerten hochgerechnet. Alle 163000 Einwohner des Landkreises kommen zusammen auf 407 Millionen Flugkilometer. Damit nehme der CO₂-Ausstoß des Flugverkehrs eine ähnliche Größenordnung ein wie der PKW-Verkehr. Der Grund dafür liege in dem hohen CO₂-Emissionsfaktor des Flugtreibstoffs Kerosin. Sogar auf 1,6 Milliarden Kilometer summieren

sich die Autofahrten – macht im Jahr im Durchschnitt rund 10000 Kilometer pro Person – vom Säugling bis zum Greis.

Der Stromverbrauch im Gebiet des Landkreises Rotenburg betrug 2011 – neuere Zahlen liegen noch nicht vor – 768 Gigawattstunden. 699 Gwh davon wurden bereits im Landkreis mittels erneuerbarer Energien erzeugt. Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch beträgt somit rund 91 Prozent und liegt damit deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 16,8 Prozent. Ein hoher Anteil wird durch Biogas sowie Biomasse erzeugt (362,2 Gwh), auch die Windkraftanlagen machen mit 306,6 Gwh einen sehr hohen Anteil aus. Photovoltaik-Anlagen steuern 29,6 Gwh bei.

Potenzial fast ausgeschöpft

Unterm Strich wurden von den 4891 Gigawatt Energie, die 2011 im Kreis Rotenburg verbraucht wurden, 830 über erneuerbare Energien (Wärme und Strom) lokal erzeugt. Rund 4000 Gwh Energie mussten also importiert werden. In einer Potenzialanalyse gehen die KEEA-Fachleute davon aus, dass diesem Import rund 3842 Gwh durch Energieeinsparungen und erneuerbare Energien gegenüber stehen. Das mit Abstand bedeutendste Potenzial liege bei der Windenergie, schreiben die Experten. Würden die Areale für Windparks wie vom Landkreis geplant auf ein Prozent der Landkreisfläche verdoppelt, könnte der Stromertrag auf 1242 Gwh im Jahr vervierfacht wer-

den. Beim Biogas müssten die bestehenden Anlagen effizienter werden, beispielsweise durch ein Wärmenutzungskonzept. Das Potenzial zur Installation weiterer Biogas-Anlagen sei hingegen weitgehend ausgeschöpft. Unter Nutzung aller verfügbaren Potenziale im Landkreisgebiet könnte der Verbrauch an Strom vollständig lokal gedeckt und sogar ein Überschuss von 1310 Gwh erzielt werden, der in andere Regionen exportiert werden könnte.

Untersucht wurden auch regionale Wertschöpfungseffekte durch Klimaschutzmaßnahmen. So zeigte Projektleiter Raatz auf, dass ein Zwei-Megawatt-Windrad in Bürgerhand rund 160000 Euro im Jahr bringt – an Einkommen für die Betreiber und Verpächter, aber auch an Steuern für die Kommunen.

Wie es von der Kreisverwaltung heißt, sollen die Gemeinden in die Klimaschutzbemühungen eingebunden werden. Dazu werden unter anderem „energetische Steckbriefe“ für jede Kommune erstellt, die auf Ebene der Mitglieds- und Samtgemeinden Informationen zu Energieverbrauch und energetischen Potenzialen vor Ort geben. Um den Klimaschutz weiter voranzubringen, empfehlen die Experten unter anderem die Einrichtung eines Förderprogramms, das finanzielle Anreize für die energetische Gebäudesanierung schafft. Dem Klima dienlich sei aber auch der Schutz der Moore. Abtorfung müsse verhindert und die Wiedervernässung gefördert werden.

Abbildung 93: Postkarte, um den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit zu geben, ihre Anregungen mitzuteilen.



gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE

erstellt durch:



Senden Sie uns hier Ihre
Anregungen und Ideen:

Gerd Hachmöller
Stabstelle Kreisentwicklung
Landkreis Rotenburg (Wümme)
Hopfengarten 2
27356 Rotenburg

Kontakt: gerd.hachmoeller@lk-row.de • Tel. 04261/983-2850 • Fax 04261/983-2897 • www.lk-row.de

Abbildung 94: Internetpräsentation zum Klimaschutzkonzept (Stand Mai 2013).

Klimaschutzkonzept

Das integrierte Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg (Wümme) wird gemeinsam mit der Klima und Energieeffizienz Agentur (KEEA) erarbeitet. Die Projektlaufzeit beträgt ein Jahr (01.09.12 – 31.08.13). Ziel ist die Entwicklung einer Klimaschutzstrategie zur Minderung der CO₂-Emissionen mit möglichst konkreten Projekten, um einen langfristigen Klimaschutzprozess im Landkreis anstoßen zu können.

Es werden die Chancen zur nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung durch Steigerung der regionalen Wertschöpfung und zur Erhöhung der Lebensqualität durch Klimaschutzmaßnahmen aufgezeigt. Die Konzeptentwicklung analysiert die Potenziale im Landkreis in den Bereichen Energieeinsparungen, Energieeffizienz und Energieerzeugung durch erneuerbare Energien. Neben der Nutzung energetischer Potenziale liegt ein wesentlicher Fokus auf den regionalen Wertschöpfungseffekten, die sich durch Klimaschutzmaßnahmen wie die energetische Gebäudesanierung oder die Nutzung erneuerbarer Energieträger ableiten lassen. Die Gemeinden werden u.a. durch die Erstellung von energetischen Steckbriefen eingebunden, die auf Ebene der Mitglieds- bzw. Samtgemeinden Informationen zu Energieverbrauch und energetischen Potenzialen vor Ort geben. So erhalten die Gemeinden einen Überblick über zukünftige Handlungsmöglichkeiten und Entwicklungsperspektiven.

Durch den Prozess der Entwicklung des integrierten Klimaschutzkonzeptes werden umsetzbare Projekte und Maßnahmen in den betrachteten Bereichen und Handlungsfeldern entwickelt, die Wege aufzeigen, welche Handlungsmöglichkeiten bestehen. Um dies erreichen zu können werden Akteure aus dem Landkreis eingebunden. So wurde ein begleitender Beirat aus verschiedenen Schlüsselakteuren (u.a. Energieversorger, Kreishandwerkerschaft, IHK, Landvolk, Schornsteinfeger, Sparkasse, politische Vertreter, Amt für Gebäudemanagement, Sprecher der HVB-Tagung) eingerichtet, der auf bislang zwei Treffen die Konzepterstellung begleitet und wichtige Impulse und Anregungen gegeben hat. Außerdem wurden Einzelgespräche mit verschiedenen Akteuren im Landkreis Rotenburg (Wümme) geführt.

Im Überblick wurden im Landkreis Rotenburg (Wümme) folgende Veranstaltungen/Termine durchgeführt:

1. Erste Sitzung des Beirats am 10.10.2012
2. Öffentliche Auftaktveranstaltung am 13.11.2012
3. Workshop „Energieeffiziente Unternehmen“ am 06.12.2012
4. Workshop „Klimaschutz in der Landkreisverwaltung“ am 21.01.2013
5. Zweite Sitzung des Beirats am 10.04.2013

Der **Zwischenbericht** gibt den derzeitigen Arbeitsstand des integrierten Klimaschutzkonzeptes wieder und zeigt die ersten Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz, der Potenzialanalyse sowie der Szenarienberechnung.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



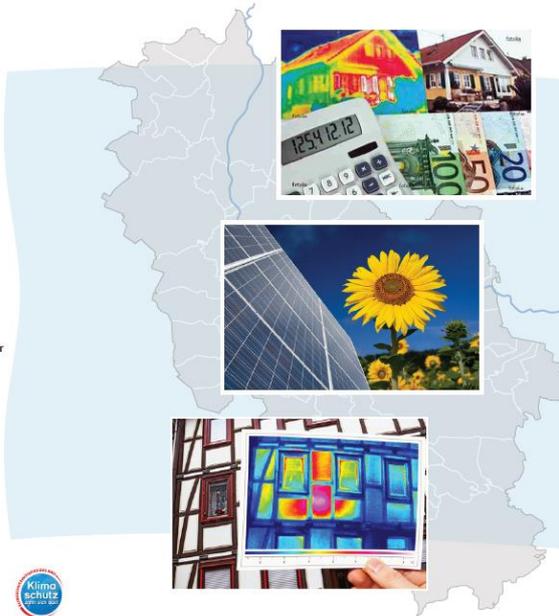
DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE



Abbildung 95: Informationsflyer zum Klimaschutzkonzept.

Integriertes Klimaschutzkonzept für den LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)





Wirtschaftsförderung
Wohnen
Regionale Wertschöpfung
Verkehr
Daseinsvorsorge
Unabhängigkeit
Erneuerbare Energien
Mobilität
Effizienz
Landschaftsschutz
Unternehmen
Energetische Sanierung
Energieeinsparung

Ihre Ansprechpartner:

Landkreis Rotenburg (Wümme)
Landkreis Rotenburg (Wümme)
Stabstelle Kreisentwicklung

Herr Gerd Hachmöller
Hopfengarten 2
27356 Rotenburg (Wümme)
Telefon: 04261 / 983 2850
gerd.hachmoeller@lk-row.de

KEEA
Klima und Energieeffizienz Agentur

Janina Bodmann
Esmarckstraße 60
34121 Kassel
Telefon: 0561 / 25 770
bodmann@keea.de

gefördert durch:



Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg (Wümme)

Was ist das Ziel?

Das integrierte Klimaschutzkonzept beschreibt die zukünftige Strategie zum Klimaschutz für das gesamte Landkreisgebiet. Die Entwicklung von konkreten Handlungsansätzen erfolgt dabei in den Handlungsfeldern

- ✓ Klimaschutz in der Landkreisverwaltung
- ✓ Klimaschutz in Unternehmen
- ✓ Gebäude und Wohnen
- ✓ Nutzung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz
- ✓ Mobilität und Verkehr

Die Schwerpunkte liegen auf der Energieeinsparung, der Steigerung der Energieeffizienz sowie der Nutzung erneuerbarer Energien im Rahmen der im Landkreis vorhandenen Potenziale unter größtmöglicher Steigerung der regionalen Wertschöpfung.

Warum ist Klimaschutz wichtig?

Klimaschutz leistet einen wichtigen Beitrag zur zukunftsfähigen Entwicklung des Landkreises Rotenburg (Wümme) und betrifft viele Bereiche.



Was sind die Bestandteile des integrierten Klimaschutzkonzepts für den Landkreis?

- 1. Energie- und CO₂-Bilanz**
 - Erhebung Energieträger
 - Erstellung Energiebilanz
 - CO₂-Bilanz nach Bereichen (Privat, öffentliche Einrichtungen, Unternehmen, Verkehr)
 - Gesamtbilanz
- 2. Potenzialabschätzung**
 - Ermittlung lokaler Energieressourcen (Biomasse, Sonne, Wind, ...)
 - Eingrappenziele nach Bereichen (Privat, öffentliche Einrichtungen, Unternehmen, Verkehr)
 - Potenziale effizienter Energiebereitstellung
- 3. Maßnahmenkatalog**
 - Konkrete Maßnahmen in den Handlungsfeldern
 - Klimaschutzszenarien für den Landkreis
 - Unterstützung bürgerschaftlichen Engagements
 - Konzeption von regionalen Versorgungslösungen mit erneuerbaren Energien
- 4. Konzepte zur Umsetzung**
 - Öffentlichkeitsarbeit
 - Controlling
 - Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen
 - Fördermittel

Wer ist für die Erstellung des Klimaschutzkonzepts verantwortlich?

Die Stabstelle Kreisentwicklung des Landkreises Rotenburg (Wümme) hat die Klima und Energieeffizienz Agentur (KEEA) mit der Konzeptentwicklung beauftragt.

Doch auch Sie sind gefragt:

Bringen Sie Ihre Ideen und Anregungen ein, um den Klimaschutzprozess zu fördern!

Erste Ergebnisse des Klimaschutzkonzepts

Energie- und CO₂-Bilanz nach Handlungsfeldern

Die Energie- und CO₂-Bilanz für den Landkreis Rotenburg zeigt, dass der größte Handlungsbedarf im Bereich der Wohngebäude liegt.

Endenergie

Wohnen	42,2%
Mobilität	29,4%
Öffentliche Einrichtungen	6,7%
Wirtschaft	24,7%

CO₂

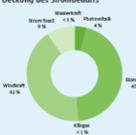
Wohnen	40,2%
Mobilität	41,2%
Öffentliche Einrichtungen	0,5%
Wirtschaft	18,1%

Der energetischen Gebäudesanierung und Effizienzsteigerungen der Wärme- und Stromversorgung kommt neben der Energieeinsparung eine große Bedeutung zu.

Stromerzeugung im Landkreis Rotenburg (Wümme)

Erneuerbare Energien trugen bereits im Jahr 2011 zu 91% zur Deckung des Strombedarfs des gesamten Landkreises bei.

Deckung des Strombedarfs



Energetische Potenziale und Handlungsansätze im Landkreis Rotenburg (Wümme)

Die größten Einsparpotenziale liegen im Bereich der Wohn- und Nichtwohngebäude im Landkreis Rotenburg (Wümme). Daneben kann der Energieverbrauch durch Effizienzsteigerungen insgesamt verringert werden. Durch erneuerbare Energien und hier vor allem die Windenergie kann ein bedeutender Beitrag zur lokalen Energieversorgung und damit zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung geleistet werden.

Diese Potenziale gilt es zu nutzen!

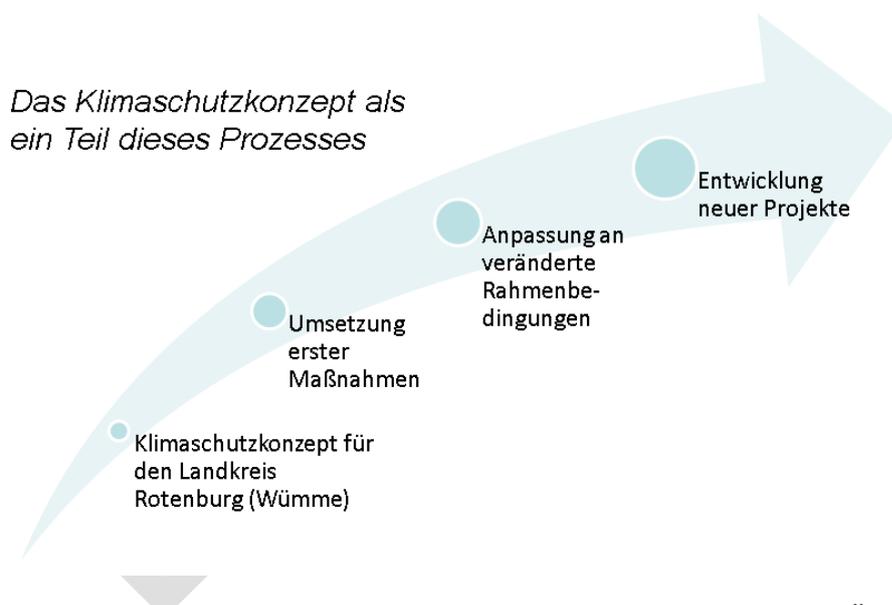


10 DIE HANDLUNGSSTRATEGIE FÜR DEN LANDKREIS ROTENBURG (WÜMME)

Im Folgenden wird eine prinzipielle Handlungsstrategie für den Landkreis Rotenburg (Wümme) vorgeschlagen. Diese beschreibt das mögliche Vorgehen, um das übergeordnete Klimaschutz-Ziel erreichen und einen langfristigen und nachhaltigen Entwicklungsprozess anstoßen zu können. Besonders beachtet werden sollte die Berücksichtigung und Einbindung der Bürgerinnen und Bürger in diesen Prozess.

Die Handlungsstrategie wurde basierend auf den bisherigen Aktivitäten sowie neuen Maßnahmenempfehlungen und Projektvorschlägen entwickelt. Sie stellt eine Einschätzung des in Zukunft möglichen Vorgehens dar, um die für den Landkreis Rotenburg (Wümme) gesteckten Ziele erreichen zu können. Die Strategie ist in die verschiedenen Handlungsfelder unterteilt, in denen jeweils Teilziele formuliert werden, welche in der Summe zum Gesamtziel führen. Sie bietet durch die Priorisierung der einzelnen Maßnahmen und Empfehlungen zum Realisierungszeitraum eine Orientierungshilfe und ein Controlling-Instrument für die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen. Dabei sind das Klimaschutzkonzept und die Handlungsstrategie als ein Teil eines langfristigen Klimaschutzprozesses anzusehen. Nur wenn das Konzept regelmäßig fortgeschrieben und Handlungen und Maßnahmen überprüft sowie an geänderte Rahmenbedingungen angepasst werden, kann eine nachhaltige und positive Entwicklung im Landkreis Rotenburg (Wümme) erfolgen.

Abbildung 96: Klimaschutz als langfristiger Prozess.



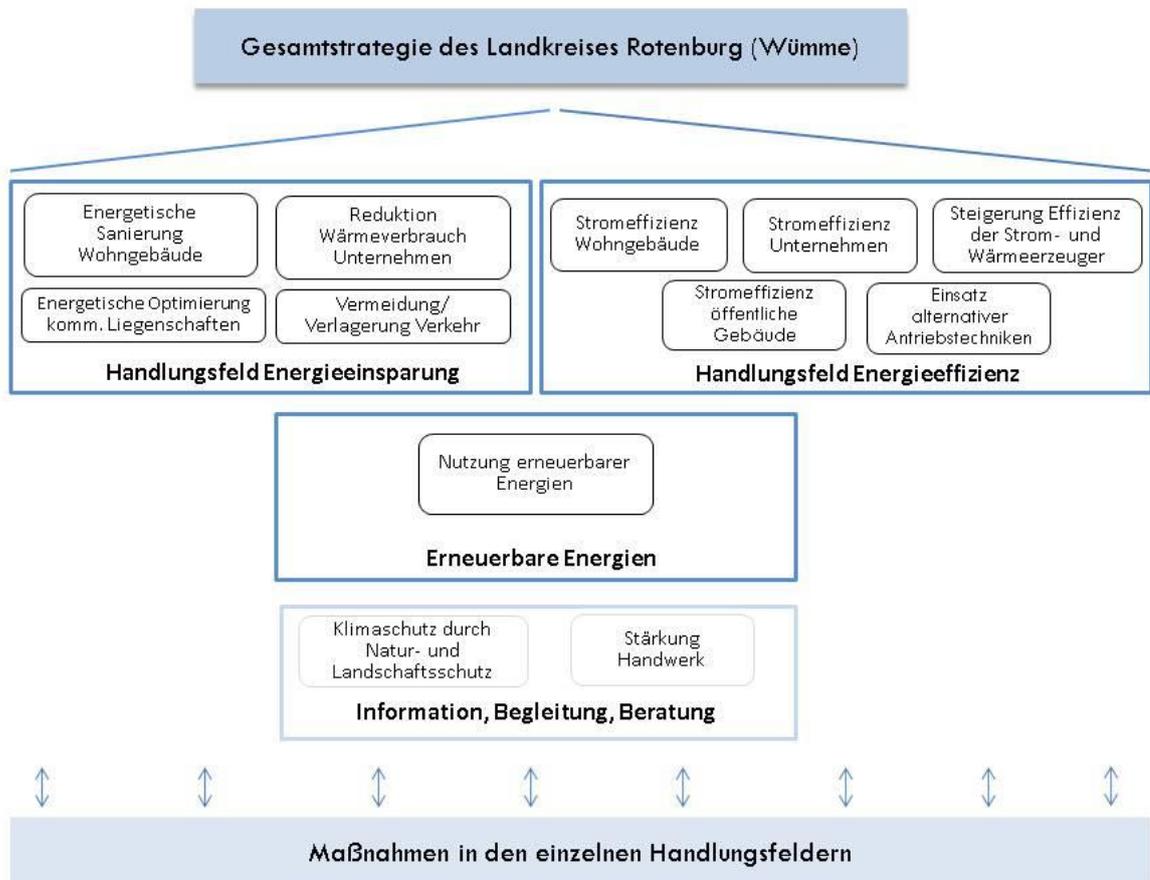
Die Handlungsstrategie für den Landkreis Rotenburg (Wümme) stellt eine Übersicht über das empfohlene Vorgehen dar. Ausführliche und detaillierte Angaben zu den einzelnen Teilzielen und Maßnahmen finden sich im Maßnahmenkatalog ab Kapitel 10.2. Hier werden jeweils Angaben zu Inhalten und Zielen, Umsetzung und beteiligten Akteuren, erwarteten Kosten und Arbeitsaufwand, Finanzierungsmöglichkeiten sowie zu Priorität und Erfolgsindikatoren gegeben. Die Handlungsstrategie und der Maßnahmenkatalog bilden zusammen den Aktionsplan für das Klimaschutzmanagement, um die Umsetzung des

Klimaschutzkonzeptes zu strukturieren. Dabei stellt der Maßnahmenkatalog lediglich eine Momentaufnahme dar und sollte zukünftig an neue Gegebenheiten und Erfordernisse angepasst werden.

10.1 GESAMTSTRATEGIE

Die Gesamtstrategie des Landkreises Rotenburg (Wümme) setzt sich aus den einzelnen strategischen Teilzielen zusammen und verfolgt das in Kapitel 4.3 formulierte Klimaschutzziel des Landkreises Rotenburg (Wümme). Die Maßnahmenansätze im Landkreis Rotenburg (Wümme) konzentrieren sich dabei auf die Bereiche, in denen sich die größten Potenziale befinden – in der Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz in den Bereichen der Wohn- und Nichtwohngebäude sowie der Nutzung erneuerbarer Energien. Begleitend werden Maßnahmen zur Information und im Bereich Naturschutz vorgeschlagen.

Konkret bedeutet dies, dass prioritär Maßnahmen angestoßen und umgesetzt werden sollten, die die Energieeffizienz erhöhen, zur Einsparung von Energie führen und die Nutzung lokaler Ressourcen fördern können, um eine nachhaltige Entwicklung mit Förderung regionaler Wertschöpfung zu unterstützen und die sich durch besonders hohe Energie- bzw. CO₂-Einsparpotenziale sowie positive regionalwirtschaftliche Effekte auszeichnen.



Als Basis ist die fachlich-inhaltliche Begleitung der Umsetzung durch die Person des Klimaschutzmanagers zu sehen. Dieser Kümmerer ist von überragender Bedeutung, wenn es darum geht, die Maßnahmen des Konzepts umzusetzen und die Teilziele erreichen zu können.

Neben der energetischen Sanierung und der Erhöhung der Stromeffizienz im Wohn- und Nichtwohngebäudebereich kommt der Nutzung Erneuerbarer Energien aufgrund des hohen Potenzials eine sehr große Bedeutung und sehr hohe Priorität zu, um das Gesamtziel des Landkreises Rotenburg (Wümme) erreichen zu können. Die landkreiseigenen Liegenschaften sollten ebenfalls energetisch optimiert werden, jedoch liegt aufgrund des geringeren Potenzials der Fokus vor allem auf dem privaten und unternehmerischen Gebäudebestand. Die Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz im Verkehr kann durch Vermeidung bzw. Verlagerung sowie Einsatz effizienter Antriebstechniken im Fahrzeugbestand erreicht werden. Da die Einflussmöglichkeiten des Landkreises Rotenburg (Wümme) hier jedoch nur vergleichsweise gering sind, sind auch diese Teilziele eher untergeordnet.

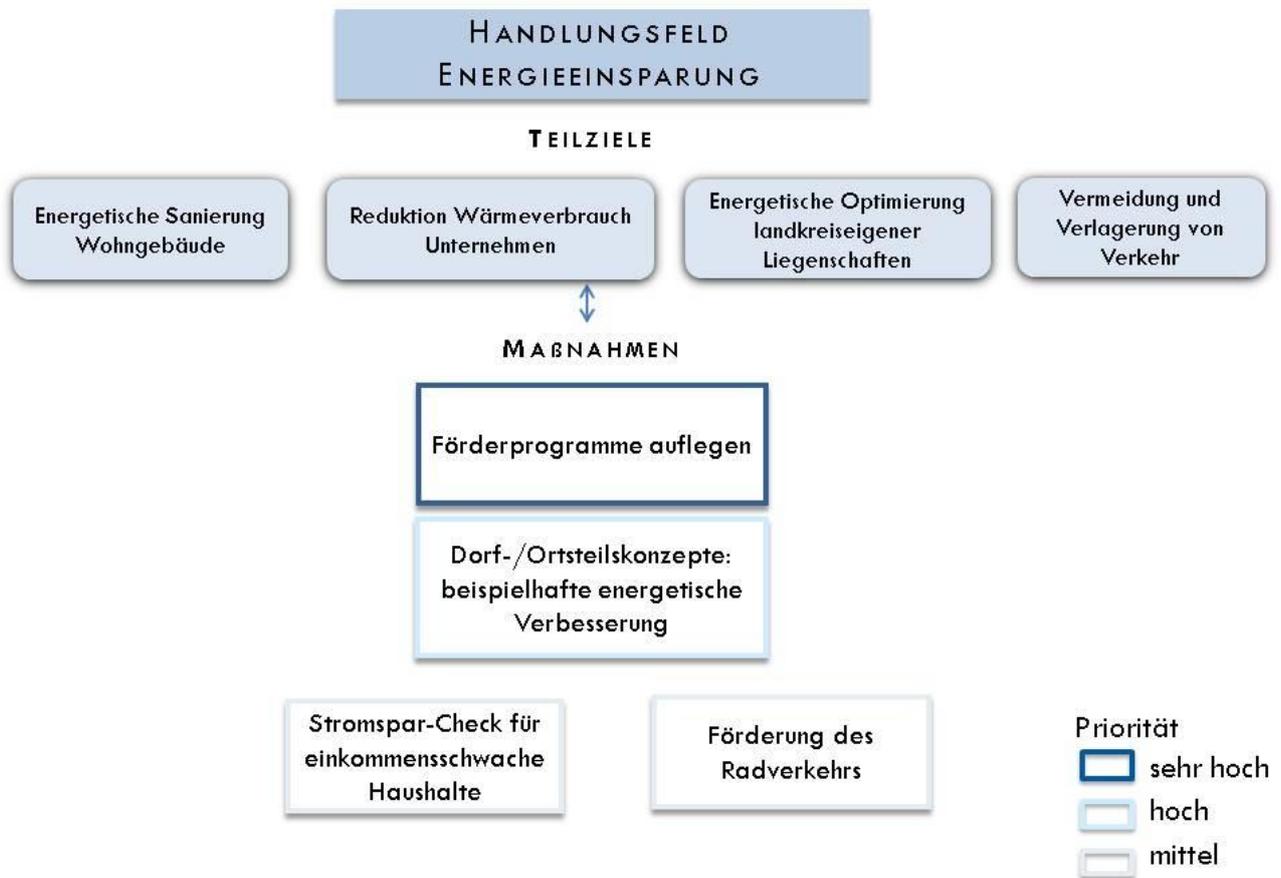
Begleitend sollte der Natur- und Landschaftsschutz in den Klimaschutzprozess einbezogen und als wichtiger Faktor berücksichtigt werden. Auch das Handwerk als der Akteur, der Maßnahmen aus den anderen Handlungsfeldern umsetzt, sollte berücksichtigt und gestärkt werden.

10.2 TEILZIELE UND STRATEGISCHE EMPFEHLUNGEN IN DEN HANDLUNGSFELDERN

Im Folgenden werden die strategischen Empfehlungen aus den einzelnen Handlungsfeldern dargestellt. Diese ergeben in ihrer Gesamtheit die Handlungsstrategie für den Landkreis Rotenburg (Wümme), die das Erreichen des Klimaschutzziels des Landkreises Rotenburg (Wümme) unterstützt.

10.2.1 HANDLUNGSFELD ENERGIEEINSPARUNG

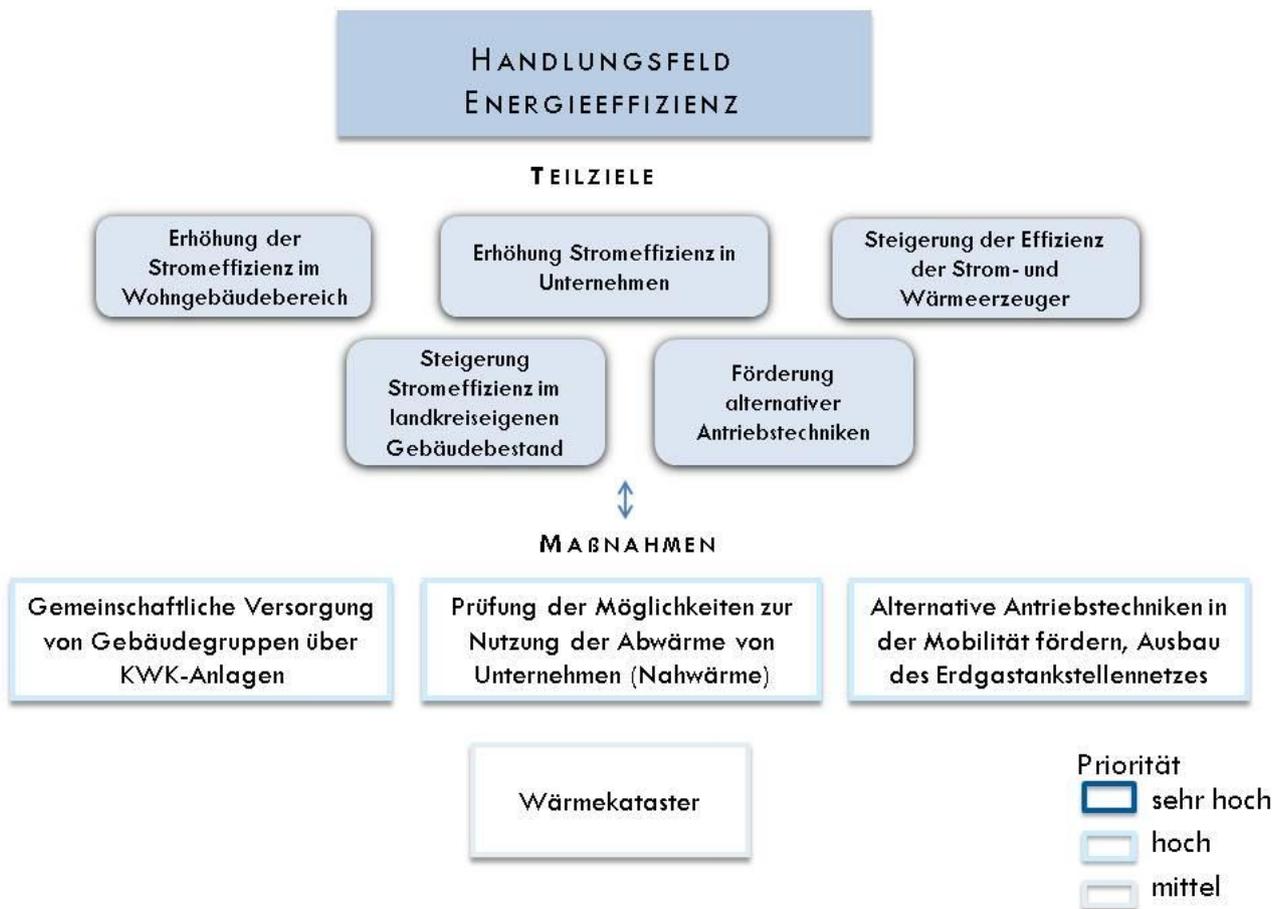
Im Handlungsfeld Energieeinsparung kommt der energetischen Sanierung der Wohn- und Nichtwohngebäude aufgrund der hohen Potenziale eine wesentliche Bedeutung zu. Ein landkreisweites Förderprogramm kann sich positiv auf die Erhöhung der Sanierungsrate auswirken und die Motivation zu entsprechenden Maßnahmen zur Verminderung des Wärmeverbrauchs erhöhen. Auch auf der kleinräumigeren Ebene der Dörfer bzw. Ortsteile können Energie- und Sanierungskonzepte entwickelt werden, die die effiziente Versorgung und Nutzung der Infrastruktur ermöglichen. Beratungsangebote wie die Stromsparchecks leisten einen Beitrag zur Verminderung des Energieverbrauchs im Bereich Wohnen. In der Mobilität kann vor allem durch Förderung des Radverkehrs eine Verlagerung weg vom MIV forciert werden.



10.2.2 HANDLUNGSFELD ENERGIEEFFIZIENZ

Im Handlungsfeld Energieeffizienz liegt ebenfalls der Fokus auf der Stromeffizienz allgemein sowie der Strom- und Wärmeerzeuger im speziellen im Wohn- und Nichtwohngebäudebestand des Landkreises. In der Mobilität kann die Energieeffizienz durch alternative Antriebstechniken erhöht werden.

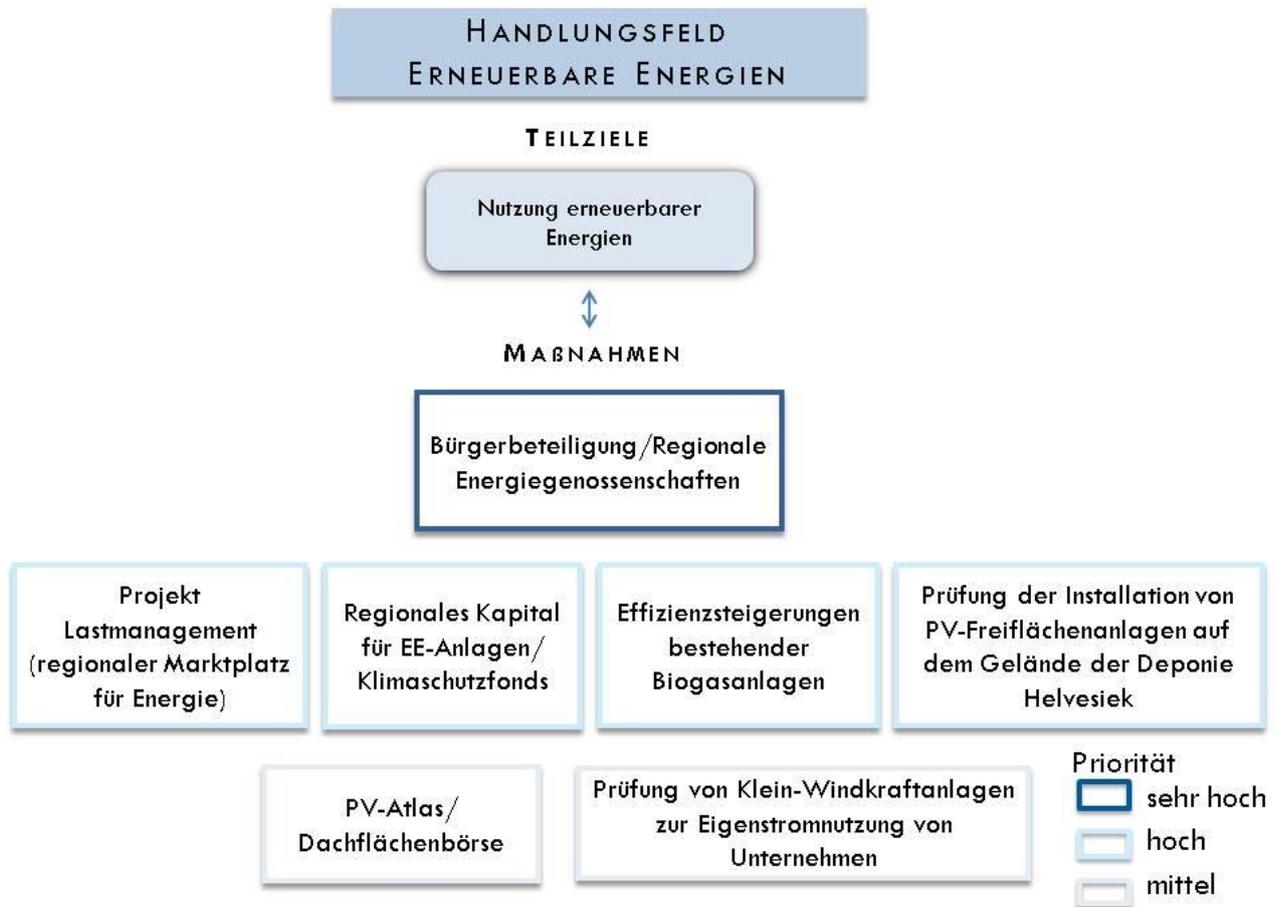
Wichtige Maßnahmen hierbei ist der Ausbau der Nutzung von KWK-Anlagen, die durch kombinierte dezentrale Strom- und Wärmeerzeugung einen hohen Wirkungsgrad aufweisen. Ein Wärmekataster kann dafür landkreisweit mögliche Gebiete aufzeigen und als Basis für weitere Ansatzpunkte und Projekte dienen. Ebenso kann durch Nutzung der in Unternehmen anfallenden Abwärme zu Heizzwecken von Gebäuden die Wärmeversorgung effizient gestaltet werden. In der Mobilität liegt aufgrund der im Landkreis Rotenburg (Wümme) vorhandenen Ausgangsbedingungen der Fokus auf dem Ausbau des Erdgastankstellennetzes, der den Einsatz alternativer Treibstoffe vergrößern kann.



10.2.3 HANDLUNGSEBENE ERNEUERBARE ENERGIEN

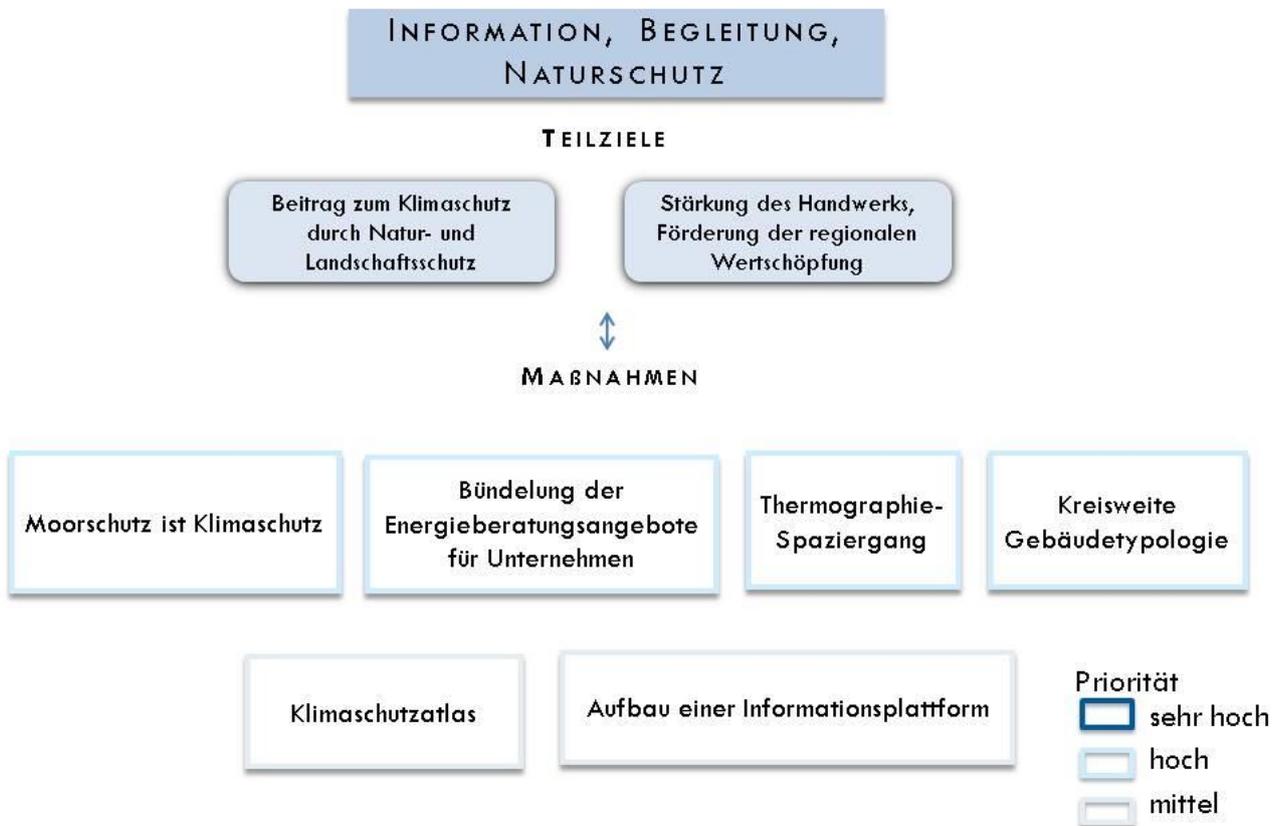
In der Nutzung erneuerbarer Energien liegt ein wesentliches Potenzial des Landkreises Rotenburg (Wümme). Indem die Auslastung bestehender EE-Anlagen durch Einrichtung eines regionalen Marktplatzes mit lastvariabler und flexibler Stromabnahme erhöht wird, kann der Einsatz fossilen Stroms langfristig vermindert werden. Auch Effizienzsteigerungen bestehender Anlagen tragen dazu bei, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wirkungsvoll zu erhöhen. Die Installation von EE-Anlagen mit größtmöglicher Bürgerbeteiligung und regionalem Kapital tragen dazu bei, die regionale Wertschöpfung zu steigern und die Akzeptanz zu erhöhen.

Weiterhin kann der Einsatz von erneuerbaren Energien im unternehmerischen Bereich einen Beitrag zur Deckung des Strombedarfs leisten. Vorhandene vorbelastete Flächen sollten möglichst anderen Flächen vorgezogen werden, um Nutzungskonkurrenzen zu vermeiden. Ein PV-Altas kann hier Angebot und Nachfrage an Flächen und Investitionsmitteln zusammenbringen



10.2.4 INFORMATION, BEGLEITUNG, NATURSCHUTZ

Begleitende Maßnahmen ergänzen den Klimaschutzprozess. Beispielsweise sollte aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten und der hohen Bedeutung im Klimaschutz der Schutz bzw. die Renaturierung von Moorflächen weiter fortgeführt werden. Auch Informations- und Beratungsangebote in verschiedener Form bzw. für unterschiedliche Zielgruppen trägt beispielsweise dazu bei, die Sanierungsrate der Wohn- und Nichtwohngebäude zu erhöhen oder den Energieverbrauch zu vermindern.



10.3 DER MAßNAHMENKATALOG

Im Folgenden wird der Maßnahmenkatalog, der im Rahmen der Konzepterstellung erarbeitet wurde, im Detail vorgestellt. Er enthält die detaillierte Beschreibung der im Handlungskonzept vorgestellten Teilziele und Maßnahmen, um die Klimaschutzziele der einzelnen Handlungsfelder erreichen zu können. Die einzelnen Handlungsfelder sind Bestandteile der Gesamtstrategie bzw. des Handlungskonzeptes für den Landkreis Rotenburg (Wümme).

10.3.1 SYSTEMATIK DES MAßNAHMENKATALOGS

Die Maßnahmen wurden auf der Grundlage der Analysen in einem dialogorientierten Prozess in Abstimmung mit allen beteiligten Akteuren entwickelt. In einer Handlungsstrategie wird das strategische Vorgehen und die Umsetzung der Maßnahmen priorisiert. Über die bestehenden Potenziale und Entwicklungsmöglichkeiten wurden im Zeitraum der Konzeptentwicklung Strategien und konkrete Ziele identifiziert, die sich ausdrücklich als eine offene Vorschlagsliste verstehen. Aufgrund sich ändernder Rahmenbedingungen im technischen, wirtschaftlichen und sozialen Bereich gilt es, diese Maßnahmen

zukünftig weiterzuentwickeln und an neue Rahmenbedingungen und handelnde Personen anzupassen. Eine Weiterführung und/oder Ergänzung ist daher gewünscht.

In den kommenden Jahren wird es wichtig sein, das entwickelte Klimaschutzkonzept umzusetzen, anzupassen sowie die möglichen Handlungsspielräume zu erschließen. Dies wird gelingen, wenn sich der Klimaschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme) zu einem kontinuierlichen und nachhaltigen Prozess entwickelt. Der Maßnahmenkatalog als zentraler Baustein des integrierten Klimaschutzkonzeptes trägt als eine Art Aktionsplan mit Beschreibung der Handlungen und der zu beteiligenden Akteure dazu bei.

Der Maßnahmenkatalog beinhaltet zumeist konkrete (technische) Teilziele, welche als strategische Orientierung dienen, sowie Maßnahmen (z.B. Dämmen und Dichten der Gebäudehüllen, Installation von PV-Anlagen usw.), die hauptsächlich auf Bereiche mit den höchsten Einsparpotenzialen konzentriert sind. Die Teilziele lassen sich aus den möglichen Entwicklungslinien des Szenarios Aktivität ableiten und beinhalten soweit möglich konkrete Aussagen zu Minderungszielen und anderen Kennwerten, die es zu erreichen gilt und die somit im weiteren Prozess überprüfbar sind. Die Maßnahmen dienen dazu, die Teilziele und letztendlich das Gesamtziel für den Landkreis Rotenburg (Wümme) erreichen zu können. Eine Erfolgskontrolle bei der Umsetzung kann anhand von Zahlen und Einsparungen, sofern verfügbar, erfolgen.

Die einzelnen Ziele und Maßnahmen werden in folgenden Handlungsfeldern, entsprechend an die Untergliederung der Teilziele angelehnt, ausführlich dargestellt:

- Handlungsfeld Energieeinsparung
- Handlungsfeld Energieeffizienz
- Handlungsfeld Erneuerbare Energien
- Information, Begleitung, Naturschutz

AUFBAU DER MAßNAHMENBLÄTTER

Der Aufbau der Maßnahmenblätter folgt einer einheitlichen Struktur:

Tabelle 73: Darstellung der Maßnahmenblätter mit Erläuterungen der einzelnen Aspekte:

Maßnahme MO: TITEL DER MAßNAHME

Beschreibung & Zielsetzungen: Darstellung des Inhalts der Maßnahme, Relevanz im Hinblick auf das Klimaschutzziel, Hinweise auf Umsetzungshemmnisse und weitere Informationen, die für die Realisierung relevant sind

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzialen: Soweit quantifizierbar werden Einschätzungen zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial gegeben; vor allem bei sensibilisierenden bzw. nicht-technischen Maßnahmen jedoch oft nicht möglich

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Darstellung der Aufgaben des Klimaschutzmanagements zur

Titel der Maßnahme

Erleichterung und Förderung der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs als „Aktionsplan“	
Realisierung:	Zeit bis zur Durchführung der Maßnahme; Einteilung in kurz- (erstes Jahr der Umsetzungsphase), mittel- (zweites Jahr der Umsetzungsphase) und langfristig (drittes Jahr der Umsetzungsphase)
CO₂-Bedeutung:	Es werden Einschätzungen zum erwarteten CO ₂ -Einsparpotenzial gegeben und soweit möglich quantifiziert. Da die exakte Quantifizierung der CO ₂ -Bedeutung oft nicht möglich ist, wird die CO ₂ -Bedeutung in die Kategorien sehr hoch, hoch und mittel eingeteilt.
Regionalökonomische Effekte:	Die Auswirkungen, die sich auf die regionale Wertschöpfung ergeben, werden abgeschätzt und mit mittel, hoch und sehr hoch angegeben.
Zuständigkeit:	Verantwortung für die Umsetzung liegt bei unterschiedlichen Akteuren, die benannt werden
Partner/Beteiligte:	Angegeben sind Partner, die an der Umsetzung beteiligt sind und diese unterstützen. Das Klimaschutzmanagement begleitet die Maßnahmen unter anderem durch Öffentlichkeitsarbeit und Informationsweitergabe.
Zielgruppe:	Zielgruppe bzw. Adressaten, an die sich die Maßnahme richtet
Kosten:	Für die Umsetzung sind auch die Kosten pro Jahr im Umsetzungszeitraum bis 2016 von Relevanz. Daher werden die jährlich anfallenden Kosten zur Umsetzung der Maßnahmen angegeben. Diese basieren auf einer statischen Berechnung anhand verschiedener Parameter. Die Personalkosten für das Klimaschutzmanagement wurden in den jeweiligen Maßnahmen nicht berücksichtigt. Eine detaillierte Aufstellung der Kosten wird in einer Übersichtstabelle im Anhang des Klimaschutzkonzeptes nochmals dargestellt. Daraus leitet sich, soweit möglich, die überschlägige Berechnung der Wertschöpfung ab. Diese zeigt, dass eine Maßnahme nicht nur Investitionen benötigt und Kosten verursacht, sondern vielmehr auch zur Wertschöpfung vor Ort beiträgt.
Finanzierung:	Um die Umsetzung der Maßnahmen zu fördern, werden verschiedene Möglichkeiten zur Deckung der anfallenden Kosten angegeben, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.
Arbeitsaufwand (KSM):	Abschätzung des Arbeitsaufwandes des Klimaschutzmanagements für die Beförderung der Umsetzung im Förderzeitraum, angegeben in Arbeitstagen (AT)
Priorität:	Die Priorität der Maßnahmen basiert auf einer subjektiven Einschätzung,

	da oftmals eine exakte Kategorisierung durch die Komplexität der Maßnahmen und damit verbundenen Wirkungszusammenhänge nicht möglich ist. Die Beurteilung setzt sich dabei aus verschiedenen Faktoren wie der erwarteten Klimawirksamkeit, der Umsetzbarkeit und der Bedeutung im Klimaschutzprozess bzw. für die Klimaschutzziele zusammen. Die Einteilung erfolgt in die Kategorien mittel, hoch und sehr hoch. Es wird damit gezeigt, welche Maßnahmen bevorzugt zur Umsetzung geführt werden sollten.
Handlungsschritte:	Die Handlungsschritte geben einen Überblick über mögliche erste Schritte bei der Umsetzung und dienen als Anregung ohne Anspruch auf Vollständigkeit.
Erfolgsindikatoren:	Anhand der Erfolgsindikatoren kann ein Controlling der Klimaschutzaktivitäten erfolgen und das Erreichen der Klimaschutzziele geprüft werden.

Mit dieser umfassenden Maßnahmenbeschreibung entsteht ein Handlungspaket für das Klimaschutzmanagement, welches den Klimaschutzprozess im Landkreis Rotenburg (Wümme) antreibt und befördert. Im Idealfall werden weitere Maßnahmen und Projekte angestoßen, sodass sich der Klimaschutzprozess im Landkreis Rotenburg (Wümme) verstetigt.

10.3.2 DIE MAßNAHMEN

HANDLUNGSFELD ENERGIEEINSPARUNG

Teilziel 1: ENERGETISCHE SANIERUNG DES WOHNGBÄUDEBESTANDES

Die Wärmeverluste der Gebäude können durch Dämmen und Dichten im Mittel um ein Viertel auf ein aktuelles energetisches Niveau nach EnEV gesenkt werden. Angestrebt werden sollte eine durchschnittliche Sanierungsrate von 1,0 % im Wohngebäudebereich in Richtung auf einen durchschnittlichen Heizwärmeverbrauch von 75 kWh/m²a. Dieser Wert stellt einen mittleren Zielwert für den Landkreis Rotenburg (Wümme) dar. Bei denkmalgeschützten Gebäuden wird sich dieser Wert nur schwer erreichen lassen, bei Gebäuden der 70er und 80er Jahre ist durchaus ein Wert von 50 – 70 kWh/m²a mit wirtschaftlichem Aufwand erreichbar. Um die Sanierungsrate zu erreichen, müssten rund 76.800 m²/a energetisch saniert werden. Begleitende Projekte sind maßgeblich, um Sanierungsziele zu erreichen. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sollte das Klimaschutzmanagement für die Vermittlung von Kontakten und die Erstellung von Übersichten über zur Verfügung stehende Fördermöglichkeiten sorgen und den Prozess begleiten. Um die Sanierung zu fördern, ist eine entsprechende Qualifikation und umfassende Nachwuchsförderung des Handwerks mit verstärkten Beratungsaktionen notwendig, daher sollten bestehende Aktivitäten unterstützt und verstärkt werden.

Wird die Sanierungsrate von 1,0 % erreicht, kann bis 2030 17 % des Gebäudebestands saniert und somit 134 GWh Energie eingespart werden. Die Investitionskosten im Jahr 2030 betragen ca. 20,4 Mio. €, wodurch ca. 204 Arbeitsplätze in der Region gesichert oder sogar geschaffen werden.

Energetische Sanierung des Wohngebäudebestandes

Teilziel 2: REDUKTION DES WÄRMEVERBRAUCHS VON UNTERNEHMEN (NICHTWOHNGBÄUDE): ENERGETISCHE SANIERUNG

Angestrebt werden sollte eine durchschnittliche Sanierungsrate von 1,0 % im Nichtwohngebäudebereich bei einem mittleren Heizwärmebedarf von 97,0 kWh/m²a. Dazu müssten rund 15.400 m² pro Jahr energetisch saniert werden. Die Wärmeverluste der Gebäude könnten im Mittel durch Dämmen und Dichten auf ein aktuelles energetisches Niveau um ein Viertel gesenkt werden. Auch hier sollten bestehende Aktivitäten erweitert werden.

Wird die Sanierungsrate von 1,0 % erreicht, könnten bis 2030 rund 17 % der Gebäude saniert werden. Dies führt zu einer Energieeinsparung von 32 GWh im Jahr 2030. Die Investitionskosten betragen ca. 4,08 Mio. € bis zum Jahr 2030, wodurch ca. 41 Arbeitsplätze in der Region erhalten oder sogar geschaffen werden.

Reduktion des Wärmeverbrauchs von
Unternehmen (Nichtwohngebäude):
Energetische Sanierung

Teilziel 3: ENERGETISCHE OPTIMIERUNG LANDKREISEIGENER LIEGENSCHAFTEN

Ziel ist die Identifikation von Potenzialen und Möglichkeiten für Energieeinsparungen im Gebäudebestand in Trägerschaft des Landkreises Rotenburg (Wümme). Bei landkreiseigenen Gebäuden sollten die Wärmeverluste durch Dämmen und Dichten sowie den Einsatz effizienter Gebäudetechnik soweit umsetzbar auf ein aktuelles energetisches Niveau gesenkt werden. Bereits bestehende Aktivitäten zeugen von den Anstrengungen des Landkreises im Klimaschutz, diese Aktivitäten gilt es fortzuführen.

Durch die Gebäudesanierung erfahren die Gebäude und die eingesetzte Gebäudetechnik hinsichtlich Energieverbrauch und Effizienz eine nachhaltige Aufwertung. Neben einer nachhaltigen Senkung des Energieverbrauchs sowie der CO₂-Emissionen führen Sanierungsmaßnahmen zu einer langfristigen Reduktion der Energiekosten. Zudem erfüllen die kreiseigenen Gebäude auch eine Vorbildfunktion für private Sanierungsvorhaben.

Energetische Optimierung landkreiseigener Liegenschaften

Teilziel 4: VERMEIDUNG UND VERLAGERUNG VON VERKEHR

Das Verkehrsaufkommen des motorisierten Individualverkehrs im Landkreis Rotenburg (Wümme) kann durch gezielte Maßnahmen zur Vermeidung und Verlagerung von Verkehr verringert werden. Somit würden sich Potenziale zur Reduzierung des Energieeinsatzes sowie der CO₂-Emissionen nutzen lassen. Es sollte die Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes (Fuß-, Rad-, öffentlicher Personennahverkehr) in einer Größenordnung von 6 % angestrebt werden, die Vermeidung des motorisierten Individualverkehrs in einer Größenordnung von 5 %.

Vermeidung und Verlagerung von Verkehr

Maßnahme M1: FÖRDERPROGRAMME AUFLEGEN

Förderprogramme auflegen

<p>Beschreibung & Zielsetzungen: Finanzielle Anreize können erhebliche motivierende Wirkung für energetische Sanierungsmaßnahmen aufweisen. Um die großen Potenziale im Bereich energetische Gebäudesanierung besser erschließen zu können, wird daher ein Förderprogramm durch den Landkreis Rotenburg (Wümme) vorgeschlagen, das sich an der Förderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) orientiert und diese ergänzt. Damit kann die Antragstellung wesentlich vereinfacht und der administrative Aufwand minimiert werden.</p> <p>Um besonders Einzelmaßnahmen mit geringem Investitionsbudget besser zu fördern, wird vorgeschlagen, diese mit einem zusätzlichen Investitionszuschuss durch den Landkreis Rotenburg (Wümme) zu unterstützen. Gefördert werden können Sanierungsmaßnahmen, aber auch Investitionsmaßnahmen in hocheffiziente Anlagentechnik oder erneuerbare Energien. Die Höhe der Zuschüsse ist dabei in einer entsprechenden Fördermatrix festzulegen.</p> <p>Antragsberechtigt sind natürliche Personen als Besitzer von Ein- und Zweifamilienhäusern und Wohnungseigentümer (auch Eigentümergemeinschaften), förderfähig sind keine Eigenleistungen. Die Ausgaben müssen mit Handwerkerrechnungen nachgewiesen werden. Die Motivation zu Sanierungsmaßnahmen gesteigert werden, was sich insgesamt sehr positiv auf die regionale Wertschöpfung auswirkt. Erfahrungen zeigen, dass durch einen eingesetzten Euro an kommunalen Fördermitteln private Investitionen in 10-12facher Höhe ausgelöst werden können.</p> <p>Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement ist für die Ausarbeitung der Richtlinien des Förderprogramms, die Etablierung und die Umsetzung zuständig. Daneben bewirbt es das Förderprogramm im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit.</p>											
Realisierung:	mittelfristig										
CO₂-Bedeutung:	sehr hoch (entspr. Folgemaßnahmen)										
Regionalökonomische Effekte:	sehr hoch										
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement, Landkreis Rotenburg (Wümme) (Amt für Finanzen)										
Partner/Beteiligte:	Kreishandwerkerschaft, Handwerksbetriebe, Energieberater, Architekten										
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer										
Gesamtkosten (Invest):	<p>Eine Abschätzung der notwendigen Haushaltsmittel wird anhand der geschätzten Sanierungsraten vorgenommen.</p> <p>Beispiel:</p> <table border="0"> <tr> <td><i>Sanierungsrate Teilsanierung:</i></td> <td style="text-align: right;"><i>1 % / a</i></td> </tr> <tr> <td><i>Anzahl teilsanierter Objekte pro Jahr</i></td> <td style="text-align: right;"><i>25</i></td> </tr> <tr> <td><i>geschätzter Invest pro Objekt</i></td> <td style="text-align: right;"><i>25.000 EUR</i></td> </tr> <tr> <td><i>Zuschuss 5 %</i></td> <td style="text-align: right;"><i>1.250 EUR / Objekt</i></td> </tr> <tr> <td><i>Notwendige Haushaltsmittel</i></td> <td style="text-align: right;"><i>626.250 EUR</i></td> </tr> </table> <p><i>Zusätzlich entsteht ein nicht unerheblicher Verwaltungsaufwand</i></p>	<i>Sanierungsrate Teilsanierung:</i>	<i>1 % / a</i>	<i>Anzahl teilsanierter Objekte pro Jahr</i>	<i>25</i>	<i>geschätzter Invest pro Objekt</i>	<i>25.000 EUR</i>	<i>Zuschuss 5 %</i>	<i>1.250 EUR / Objekt</i>	<i>Notwendige Haushaltsmittel</i>	<i>626.250 EUR</i>
<i>Sanierungsrate Teilsanierung:</i>	<i>1 % / a</i>										
<i>Anzahl teilsanierter Objekte pro Jahr</i>	<i>25</i>										
<i>geschätzter Invest pro Objekt</i>	<i>25.000 EUR</i>										
<i>Zuschuss 5 %</i>	<i>1.250 EUR / Objekt</i>										
<i>Notwendige Haushaltsmittel</i>	<i>626.250 EUR</i>										
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme)										
Arbeitsaufwand (KSM):	300 AT im Förderzeitraum										

Priorität:	sehr hoch
Handlungsschritte:	Erfassung rechtlicher/finanzieller Rahmenbedingungen, Entwurf Fördermodalitäten mit Abschätzung notwendiger Haushaltsmittel
Erfolgsindikatoren:	Anzahl der Fördermittelanträge, Anzahl der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen, Höhe der ausgezahlten Fördermittel

ENTWURF

Maßnahme M2: DORF- BZW. ORTSTEILKONZEPTE: BEISPIELHAFT ENEGETISCHE VERBESSERUNG

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Entwicklung von energetischen Sanierungskonzepten auf kleinräumiger Ebene stellt eine wesentliche Weiterentwicklung des kreisweiten integrierten Klimaschutzkonzepts dar. Auf der räumlichen Ebene der Dörfer oder Ortsteile lassen sich konkrete Projekte entwickeln und Gebäudeeigentümer direkter ansprechen. In einer ersten Analyse sollte ein Dorf im Landkreis Rotenburg (Wümme) identifiziert werden, welches durch einen gewissen Sanierungsbedarf gekennzeichnet ist und Potenziale u.a. für die (gemeinschaftliche) Versorgung mit Nahwärme aufweist. Durch die modellhafte Sanierung eines solchen Dorfes oder auch Ortsteils, beispielsweise eines Einfamilienhaus-Gebiets oder des Schulzentrums Engeo in Bremervörde, könnten vertiefte Ansätze zur konkreten Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und des Aus- und Umbaus der Infrastruktur zur Wärmeversorgung entwickelt werden. Dieses sollte dann als Beispielprojekt entwickelt werden. Um die Potenziale optimal nutzen zu können, sollte eine Förderung durch die KfW-Bankengruppe im Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“ angestrebt werden, in dessen Rahmen ein energetisches Quartiers- oder Ortskonzept erarbeitet werden kann. Angestrebt werden sollte eine Sanierungsquote der Gebäude im untersuchten Raum von 3 % pro Jahr (entsprechend einer Verdopplung der Sanierungsrate im Szenario Aktivität). Erkenntnisse aus diesem Projekt sind eine wichtige Wissensbasis für die zukünftige Entwicklung vergleichbarer Projekte.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Verschiedene Schlüsselakteure sollten die Umsetzung fördern, das Klimaschutzmanagement initiiert und begleitet den Prozess der Konzepterstellung und -umsetzung und steht als Ansprechpartner für die Akteure zur Verfügung.

Realisierung:	mittel- bis langfristig
CO₂-Bedeutung:	hoch
Regionalökonomische Effekte:	mittel (Konzepterstellung), sehr hoch (Umsetzung der Maßnahmen)
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement, Landkreis Rotenburg (Wümme) (Gebäudemanagement), Städte und Kommunen des Landkreises
Partner/Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, Gebäudeeigentümer, Energieversorger
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
Gesamtkosten (Invest):	80.000 € für die Erstellung von einem energetischen Quartierskonzept
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme), Fördermittel Land und Bund, KfW-Förderprogramm 432
Arbeitsaufwand (KSM):	16 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch
Handlungsschritte:	Vernetzung der Akteure, Beantragung Fördermittel für Konzepterstellung, Erstellung eines Quartierskonzeptes, Begleitung d. Maßnahmenumsetzung
Erfolgsindikatoren:	umgesetzte Sanierungsmaßnahmen, Reduzierung des Energieverbrauchs

Maßnahme M3: STROMSPAR-CHECK FÜR EINKOMMENSCHWACHE HAUSHALTE

Stromspar-Check für einkommenschwache Haushalte

<p>Beschreibung & Zielsetzungen: Um verschiedene Zielgruppen erreichen zu können sollten angepasste Beratungsangebote zum Thema Energie und Klimaschutz erarbeitet werden. Besonders für einkommenschwache Haushalte ist es wichtig, Energie einzusparen, um Nebenkosten möglichst gering zu halten. Hierfür sollten niederschwellige Angebote wie die Stromspar-Checks eingerichtet werden. Empfänger/innen staatlicher Transferleistungen können zu Stromsparberatern qualifiziert werden, die kostenlose Beratungen (sog. Stromspar-Checks) für Mieter in einkommenschwachen Haushalten anbieten und zeigen, wie der Stromverbrauch mit einfachen und nicht- bzw. gering-investiven Mitteln wirkungsvoll gesenkt werden kann. Die Stromsparberater überprüfen den Energieverbrauch der Haushalte vor Ort und geben unmittelbar Tipps und Soforthilfen wie Energiesparlampen, schaltbare Steckerleisten oder Sparduschköpfe. Somit kann auch Energieschulden vorgebeugt werden.</p> <p>Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement sollte die Einrichtung der Aktion gemeinsam mit dem Deutschen Caritas-Verband e.V. sowie dem Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands (eaD) initiieren und die Umsetzung begleiten.</p>	
Realisierung:	kurzfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Landkreis Rotenburg (Wümme) (Dezernat III), Deutscher Caritas-Verband e.V., Bundesverband der Energie und Klimaschutz Agenturen Deutschlands (eaD), Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Energieversorger/Stadtwerke, soziale Einrichtungen, Wohnungsbaugesellschaften, Kreishandwerkerschaft
Zielgruppe:	Mieter aus einkommenschwachen Haushalten, Leistungsempfänger
Gesamtkosten (Invest):	8.500 € pro Teilnehmer für Schulungen und Ausrüstung etc., jedoch über Einnahmen/Drittmittel etc. größtenteils rückfinanzierbar
Finanzierung:	Eigenmittel Träger Sozialleistungen, Drittmittel (Sponsoren)
Arbeitsaufwand (KSM):	10 AT im Förderzeitraum
Priorität:	mittel
Handlungsschritte:	Initiierung des Projekts in Kooperation mit den entsprechenden Partnern, Begleitung der Umsetzung
Erfolgsindikatoren:	Anzahl der in Anspruch genommenen Beratungen

Maßnahme M4: FÖRDERUNG DES RADVERKEHRS

Beschreibung & Zielsetzungen: Mit dem Umstieg auf das Fahrrad lassen sich Energieverbräuche und somit auch Kosten senken. Die Förderung des Radverkehrs über einen Ausbau der Radwegeinfrastruktur ist eine wichtige Maßnahme, um die Attraktivität des Radverkehrs zu steigern. Die Sicherheit beim Radverkehr stellt für viele potenzielle Nutzer einen wesentlichen Faktor dar, weshalb Maßnahmen auch in diesem Bereich ansetzen sollten. Umbaumaßnahmen im Straßenraum könnten dazu beitragen, die Vereinbarkeit der Nutzung durch die verschiedenen Verkehrsarten zu verbessern. Durch Einrichtung verkehrsmittelübergreifender Mobilitätsstationen könnte Fuß-, Radverkehr, Car-Sharing und ÖPNV vernetzt und so ein klimaverträglicheres Mobilitätsverhalten angeregt werden. Ergänzend sind Maßnahmen zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur wie die Ergänzung vorhandener Wegenetze und die Einrichtung hochwertiger Radabstellanlagen an Knotenpunkten des öffentlichen Verkehrs wie dem Bahnhof in Rotenburg (Wümme) möglich. Flankierend sollten sensibilisierende Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs durchgeführt werden. Auch im Berufsverkehr können Maßnahmen eingeführt werden, um die Nutzung des Radverkehrs zu fördern. Beispielsweise kann über ein betriebsinternes E-Bike-Contracting die Nutzung des Fahrrads mit geldwerten Vorteilen für die Mitarbeiter kombiniert werden. Die CO₂-Einsparungen lassen sich nicht direkt quantifizieren, bei Verlagerung von 1,0% vom MIV auf den Radverkehr ist eine Reduktion um 5,8 Mio. Pkm möglich.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement erarbeitet gemeinsam mit verantwortlichen Akteuren im Landkreis Rotenburg (Wümme) eine Übersicht über wesentliche Maßnahmen und Aufgaben und priorisiert diese nach ihrer Wirkung und Wichtigkeit. Für die Umsetzung sind Partner aus verschiedenen Gebieten heranzuziehen.

Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	hoch
Regionalökonomische Effekte:	gering
Zuständigkeit:	Landkreis Rotenburg (Wümme) (Stabstelle Kreisentwicklung, Straßenverkehrsamt), Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	ADFC, Carsharing-Anbieter
Zielgruppe:	Radfahrer, Umsteiger
Gesamtkosten (Invest):	15.000 € für die Erstellung eines Maßnahmenplans
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme), Förderung baulicher und infrastruktureller Maßnahmen im Rahmen des Programms „Maßnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität“ der BMU Klimaschutzinitiative
Arbeitsaufwand (KSM):	12 AT im Förderzeitraum
Priorität:	mittel
Handlungsschritte:	Erarbeitung eine Übersicht über wesentliche Maßnahmen und Aufgaben mit Priorisierung, Identifikation von Partnern, Begleitung der Umsetzung
Erfolgsindikatoren:	Anzahl und Länge der ausgebauten Radwege, Nutzer/Umsteiger

HANDLUNGSFELD ENERGIEEFFIZIENZ

Teilziel 5: ERHÖHUNG DER STROMEFFIZIENZ IM WOHNGEBÄUBEBEREICH

Der konsequente Ersatz bzw. Austausch von elektrischen Verbrauchern im Haushalt (Beleuchtung, Pumpen, Haushaltsgeräte) kann sowohl zu Senkung der CO₂-Emissionen als auch zur langfristigen Senkung der Kosten für elektrische Energie beitragen. Über den Austausch und Ersatz von Elektrogeräten in den Haushalten kann der Einsatz von elektrischer Energie reduziert werden. Es werden zusätzlich zu dem Ersatz von elektrischen Verbrauchern durchschnittliche Investitionen von 50 € pro Haushalt angenommen. Das Klimaschutzmanagement sorgt für die Verbreitung von Information über die Möglichkeiten zur Reduktion des elektrischen Verbrauchs im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit. Begleitend sollten Maßnahmen zur Sensibilisierung angeregt werden, um das Nutzerverhalten zu beeinflussen.

Über den Austausch von Elektrogeräten in den Haushalten würde der Einsatz von elektrischer Energie reduziert. Bei einer Reduktionsrate von 0,8 % pro Jahr können bis 2030 ca. 34 GWh elektrische Energie eingespart werden.

Stromeinsparung und Erhöhung der Stromeffizienz im Wohngebäudebereich

Teilziel 6: FÖRDERUNG DES EINSATZES INNOVATIVER TECHNOLOGIEN ZUR ERHÖHUNG DER STROMEFFIZIENZ IN UNTERNEHMEN

Durch den hohen Verbrauch an elektrischer Energie in den Unternehmen des Landkreises Rotenburg (Wümme) ist die Stromeffizienz in diesem Bereich von großer Bedeutung. Daher wird von einer Effizienzrate von 0,8 % ausgegangen. Neben Effizienzmaßnahmen ergänzen Beratungsangebote das Handlungsfeld. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit begleitet das Klimaschutzmanagement die Beratung und gibt Informationen zum Thema. Die Abstimmung und Durchführung von Veranstaltungen und Kampagnen sollte in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren erfolgen.

Bei der Reduktionsrate ergibt sich für 2030 eine Stromersparnis von ca. 23 GWh.

Erhöhung der Stromeffizienz in Unternehmen

Teilziel 7: STEIGERUNG DER EFFIZIENZ DER STROM- UND WÄRMEERZEUGER

Ziel ist die Steigerung der Effizienz der Wärme- und Stromversorgung im Rahmen der Möglichkeiten im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Durch den Austausch der Wärmeerzeuger können fossile Energieträger effizienter genutzt und erneuerbare Energien eingesetzt werden.

Dafür sollten 1.714 Öl- und 1.716 Gaskessel pro Jahr ausgetauscht werden.

Steigerung der Effizienz der Strom- und Wärmeerzeuger

Teilziel 8: STEIGERUNG DER STROMEFFIZIENZ IM LANDKREISEIGENEN GEBÄUDEBESTAND

Ziel ist die Einsparung von Energie durch Nutzung energiesparender technischer Vorrichtungen und Geräte sowie Berücksichtigung der Energieeffizienz bei der Anschaffung neuer strombetriebener Geräte.

Durch den Einsatz von effizienten Elektrogeräten und Leuchtmitteln, sowie über nicht-investive Maßnahmen wie z. B. Nutzerschulungen, kann der Strombedarf in den Liegenschaften des Landkreises reduziert werden.

Der Einsatz effizienter Elektrogeräte erfolgt bereits vielfach im Rahmen des Austausches bzw. Ersatzes (u.a. durch den Einsatz energiesparender Geräte (energieeffiziente Beleuchtung und Geräte, Green-IT, abschaltbare Steckerleisten). Unterstützend sollten weiterhin Projekte zur Sensibilisierung und Energieeinsparung (Hausmeister- und Nutzerschulungen) durchgeführt werden.

Steigerung der Stromeffizienz im
landkreiseigenen Gebäudebestand

Teilziel 9: FÖRDERUNG DES EINSATZES ALTERNATIVER ANTRIEBSTECHNIKEN IN DER MOBILITÄT

Ziel ist die Förderung effizienter und alternativer Antriebstechniken in der Mobilität.

Angestrebt wird eine Verringerung des Energieeinsatzes bis 2030 um rund 20 % sowie eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien im Kraftstoffmix auf 10 %.

Förderung
des
Einsatzes

Maßnahme M5: GEMEINSCHAFTLICHE VERSORGUNG VON GEBÄUDEGRUPPEN (WOHN- UND NICHTWOHNGBÄUDE) ÜBER KWK-ANLAGEN

Gemeinschaftliche Versorgung von Gebäudegruppen (Wohn- und Nichtwohngebäude) über KWK-Anlagen

Beschreibung & Zielsetzungen: Ziel sollte die Förderung der Nutzung von Mikro-KWK-Anlagen in privaten Haushalten und im Gewerbe sein. Der Wirkungsgrad (thermisch und elektrisch) ist mit 80-90 % im Vergleich zur herkömmlichen Kombination mit lokaler Heizanlage und zentralem Kraftwerk sehr hoch. Basierend auf einem vom örtlichen Energieversorger sowie ansässigen Unternehmen, Fachbetrieben etc. initiierten Programm zur Erschließung möglicher Potenziale könnten Projekte im Landkreis Rotenburg (Wümme) entwickelt, geeignete Standorte für KWK und Wärmeabnehmer unter Einbezug von Unternehmen ermittelt und so ein KWK-Cluster aufgebaut werden. Hier sollten insbesondere die Möglichkeiten, die sich im Zusammenhang mit den Biogasanlagen im Landkreis beispielsweise durch die Biogasaufbereitung ergeben, beachtet werden. Dies würde einen beispielhaften Beitrag zu einem zukunftsfähigen Wohnen mit hoher Vorbildfunktion weit über das Landkreisgebiet hinaus darstellen. Ergänzend könnte die Wärme- und Energieversorgung gemeinschaftlich durch Bürgerzusammenschlüsse verschiedenster Form (Energiegenossenschaften) organisiert werden, wobei sich die sogenannten „Nachbarschaftsheizungen“ in gemeinschaftlichem Besitz befinden könnten. Um den Einsatz der Mikro-KWK-Anlagen zu erhöhen, sollten vorhandene Contracting-Angebote des Energieversorgers für Wohngebäude, Gewerbebetriebe und Wohnungsbaugesellschaften einbezogen werden.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement sollte Projekte mit Unterstützung geeigneter Kooperationspartner koordinieren und das Projekt öffentlichkeitswirksam begleiten.

Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	sehr hoch
Regionalökonomische Effekte:	hoch
Zuständigkeit:	Energieversorger/Stadtwerke, Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Biogasanlagenbetreiber, MT Energie, Unternehmen, Heizungsinstallateure, Bürgerenergiegenossenschaften, Energieberater, Architekten, Handwerk, lokale Geldinstitute, Kreishandwerkerschaft
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Unternehmen
Gesamtkosten (Invest):	250.000 € für ca. 2-3 Wärmeinseln pro Jahr
Finanzierung:	Gebäudeeigentümer, Unternehmen, Fördermittel Bund
Arbeitsaufwand (KSM):	17 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch
Handlungsschritte:	Identifikation geeigneter Gebiete (Wohn-, Nichtwohngebäude), Entwicklung konkreter Projektansätze, Untersuchung der Wirtschaftlichkeit konkreter Projekte
Erfolgsindikatoren:	Anzahl der angeschlossenen Gebäude, Anzahl der Wärmeinseln

Maßnahme M6: PRÜFUNG DER MÖGLICHKEITEN ZUR NUTZUNG DER ABWÄRME VON UNTERNEHMEN FÜR NAHWÄRMELÖSUNGEN (GEBÄUDEHEIZUNG)

Prüfung der Möglichkeiten zur Nutzung der Abwärme von Unternehmen für Nahwärmelösungen

<p>Beschreibung & Zielsetzungen: Ziel ist es, bei Unternehmen anfallende Abwärme sinnvoll für die Wärmeerzeugung umliegender Gebäude einzusetzen und so die Effizienz zu steigern. Eine Abfrage bei Unternehmen zur Potenzialerkfassung zeigte bereits, dass in einigen Unternehmen die Möglichkeit besteht, Abwärme für die Heizzwecke externer Gebäude (Wohn- und Nichtwohngebäude) zu nutzen. Dabei sind auf der Verbrauchsseite auch Gebiete bzw. Bedarfe außerhalb der gewerblichen Flächen einzubeziehen und ggf. auch andere Potenziale neben Wärme- und Kälteüberschüssen wie z. B. Dampf zu betrachten. Diese Potenziale gilt es im Einzelnen zu prüfen und entsprechende Projekte gemeinsam mit den Energieversorgern und Besitzern/Nutzern umliegender Gebäude abzuleiten. Zusätzlich können Erkenntnisse aus dem Wärmekataster (Maßnahme M7) hinzugezogen werden. Für lokale Wärmenetze können auch BHKW installiert werden. Insofern hierzu Biogas eingesetzt werden soll, sollten Effizienzsteigerungen bestehender Anlagen dem Neubau vorgezogen werden.</p> <p>Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement führt auf Basis der Potenzialerhebung die Identifikation von Handlungsansätzen und Projekten in Abstimmung mit Partnern wie dem TZEW durch. Es koordiniert die Projektpartner und ist für die Umsetzung des Projekts zuständig.</p>	
Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	hoch
Regionalökonomische Effekte:	hoch
Zuständigkeit:	TZEW, Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Landkreis Rotenburg (Wümme) – Stabstelle Kreisentwicklung, Energieversorger, Unternehmen, Gebäudebesitzer
Zielgruppe:	Unternehmen im Landkreis Rotenburg (Wümme)
Gesamtkosten (Invest):	keine direkten Kosten, 80.000 € für die Umsetzung einer Abwärme-/Nahwärmeversorgung
Finanzierung:	Unternehmen, Gebäudebesitzer/-nutzer
Arbeitsaufwand (KSM):	22 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch
Handlungsschritte:	Identifikation von Handlungsansätzen, Erarbeitung konkreter Projekte, Koordination der Projektpartner
Erfolgsindikatoren:	Umgesetzte Projekte, eingesparte Energie

Maßnahme M7: WÄRMEKATASTER

<p>Beschreibung & Zielsetzungen: Die Erstellung der kreisweiten Gebäudetypologie mit Gebäuden aus dem Landkreis Rotenburg (Wümme) wird ergänzt durch ein Wärmekataster. Dieses zeigt in einem bestimmen Raster (z.B. 250 x 250 m) den Wärmeverbrauch der Wohn- und Nichtwohngebäude und bietet so einen Überblick über Gebiete mit besonders hohem Wärmeverbrauch. In diesen Gebieten können weitergehende Maßnahmen wie z.B. KWK-Nahwärmeinseln, Nahwärmeversorgungslösungen mit Biogasanlagen etc. identifiziert und angestoßen werden.</p> <p>Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement koordiniert die Erstellung des Wärmekatasters.</p>	
Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Externes Planungsbüro, Energieberater, Architekten
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer, Unternehmen
Gesamtkosten (Invest):	12.000 € für die Erstellung des Wärmekatasters
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme)
Arbeitsaufwand (KSM):	16 AT im Förderzeitraum
Priorität:	mittel
Handlungsschritte:	Koordination der Erstellung eines Wärmekatasters in Kooperation mit externem Dienstleister
Erfolgsindikatoren:	Wärmekataster, angestoßene Folgeprojekte

Wärmekataster

Maßnahme M8: ALTERNATIVE ANTRIEBSTECHNIKEN IN DER MOBILITÄT FÖRDERN, AUSBAU DES ERDGASTANKSTELLENNETZES

Alternative Antriebstechniken in der Mobilität fördern, Ausbau des Erdgastankstellennetzes

<p>Beschreibung & Zielsetzungen: Ziel ist die Förderung des Einsatzes alternativer Antriebstechniken und Kraftstoffe (Bio- bzw. Erdgas, LPG (Flüssiggas) und Strom aus erneuerbaren Energien) in der Mobilität sowie ist die Nutzung von Effizienzpotenzialen im ÖPNV. Angestrebt wird eine Verringerung des Energieeinsatzes bis 2030 um rund 20 % sowie eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien im Kraftstoffmix auf 10 %. Um dies zu erreichen sollen entsprechende Tankmöglichkeiten im Landkreis installiert werden.</p> <p>Dazu wird eine Bestands- und Potenzialanalyse durchgeführt, die untersucht, wo bereits Tankstellen mit alternativen Treibstoffen bestehen bzw. wo diese möglich sind. Gemeinsam mit verschiedenen Akteuren aus dem Landkreis (z.B. Tankstellenbetreiber, Betreibern von Biogasanlagen) sollen Möglichkeiten untersucht werden, wie alternative Mobilitätsangebote im Landkreis Rotenburg (Wümme) entwickelt und umgesetzt werden können. Dazu gehört auch die Überprüfung der Wirtschaftlichkeit der Projekte. Um die Nachfrage für die alternativen Treibstoffe zu fördern, sollte der Einsatz entsprechender Fahrzeuge im Öffentlichen Personennahverkehr, aber auch im Fuhrpark von Betrieben und beispielsweise des Landkreises Rotenburg (Wümme) angestrebt werden.</p> <p>Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement führt die Ist- und Potenzialanalyse für alternative Antriebstechniken durch und stößt entsprechende Projekte an. Begleitend sollte es für den Ausbau der klimaschonenden Mobilität im Landkreis Rotenburg (Wümme) werben und eine Vorbildfunktion übernehmen, indem es sich selbst mit einem entsprechenden Fahrzeug vor Ort bewegt. Außerdem sollte das Klimaschutzmanagement Aktionen organisieren, die beispielsweise im touristischen Sektor angesiedelt sind oder parallel zu anderen Veranstaltungen laufen.</p>	
Realisierung:	kurz- mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Energieversorger/Stadtwerke, Tankstellenbetreiber, Betreiber von Biogasanlagen, Unternehmen, Hersteller von Elektromobilen, Autohändler, Carsharing-Anbieter, Landkreis Rotenburg (Wümme) (Stabstelle Kreisentwicklung, Innovations- und Kooperationsinitiative Bioenergie Landkreis Rotenburg (Wümme)), Verkehrsunternehmen
Zielgruppe:	Bürger, Unternehmen
Gesamtkosten (Invest):	75.000 € für die Installation von Erdgastankstellen
Finanzierung:	Unternehmen, Tankstellenbetreiber
Arbeitsaufwand (KSM):	13 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch

Handlungsschritte:	Ist- und Potenzialanalyse für alternative Antriebstechniken, Identifikation von Akteuren, Identifikation und Prüfung entsprechender Projekte, Begleitung der Umsetzung, Erfassung von Einsparpotenzialen im aktuellen Fuhrpark, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der alternativen Fahrzeuge	
Erfolgsindikatoren:	Anzahl der installierten Tankstellen, Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen der Busse	

ENTWURF

HANDLUNGSFELD ERNEUERBARE ENERGIEN

Teilziel 10: NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN IM RAHMEN DER VOR ORT VORHANDENEN MÖGLICHKEITEN, STEIGERUNG DER EFFIZIENZ BESTEHENDER ANLAGEN

Ziel ist der Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien im Rahmen der im Landkreis Rotenburg (Wümme) vorhandenen Möglichkeiten. Die Ausbauziele sollten sich dabei am Szenario Aktivität orientieren und betragen:

- 677 GWh aus Windkraftanlagen (entsprechend max. 1 % der Landkreisfläche)
- 493 GWh (Strom und Wärme) durch Biomasseanlagen
- 65 GWh Energie aus Photovoltaikanlagen
- 40 GWh aus Solarthermie-Anlagen
- 1,0 GWh regenerative Energie durch Wärmepumpen

Der Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger kommt eine besondere Bedeutung zu, um die regionale Wertschöpfung zu erhöhen und die Akzeptanz und Identifikation zu fördern.

Weiterhin soll die Effizienz bestehenden Erneuerbaren-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) erhöht werden.

Nutzung erneuerbarer Energien im Rahmen der vor Ort vorhandenen Möglichkeiten, Steigerung der Effizienz bestehender Anlagen

ENTWURF

Maßnahme M9: PROJEKT LASTMANAGEMENT (REGIONALER MARKTPLATZ FÜR ENERGIE)

Beschreibung & Zielsetzungen: Ziel ist Integration regenerativer Energien in das Stromnetz mittels flexibler Nutzungsstrukturen. Durch die Initiierung eines Projekts zur Nutzung von Potenzialen im Bereich regelbarer Lasten sollen Effizienzpotenziale für Unternehmen und Energieversorger nutzbar gemacht werden (Demand Side Management). So können Flexibilitäten im Bereich der Erzeuger und Verbraucher verbunden werden, die aufgrund schwankender Energiemengen aus Wind- und Solaranlagen entstehen. Unternehmen, die ihre Last verlagern oder abschalten können, wie beispielsweise Kühllhäuser oder Speicherung in elektrischen Hubwagen, sollen in einem regionalen Strom-Marktplatz zusammengeführt werden, um Schwankungen zwischen Energieangebot und –nachfrage ausgleichen und Strom zum günstigsten Zeitpunkt verbrauchen zu können. Basis ist eine (eigens für das Projekt eingerichtete) Tarifstruktur bzw. dynamische Netzentgelte, die die Kunden über Lastverschiebungen zur Anpassung des Energieverbrauchs anregen sollen. In dieser Tarifstruktur sind die Kosten pro kWh bei einem hohen Energieangebot durch erneuerbare Energieträger geringer als in Zeiten niedrigen Energieangebots, sodass Angebot und Nachfrage durch Smart Meter und andere Instrumente zur Überwachung und Steuerung des Energieverbrauchs direkt verknüpft werden können. So kann das Regelpotenzial der Anlagen optimiert werden. Mittels einer Unternehmensumfrage konnten bereits mögliche Ansatzpunkte und Projektpartner identifiziert werden, sodass in einem nächsten Schritt das Potenzial noch gezielter erfasst und überprüft werden sollte. Gemeinsam mit den Energieversorgern können bei entsprechenden Ausgangsbedingungen konkrete Möglichkeiten für die Umsetzung eines solchen Projekts identifiziert werden.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement führt auf Basis der Potenzialerhebung die Identifikation von Handlungsansätzen und Projekten in Abstimmung mit verschiedenen Partnern durch. Es koordiniert die Partner und begleitet die Umsetzung des Projekts.

Projekt Lastmanagement (regionaler Marktplatz für Energie)

Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	hoch
Regionalökonomische Effekte:	hoch
Zuständigkeit:	TZEW, Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Landkreis Rotenburg (Wümme) – Stabstelle Kreisentwicklung, Energieversorger/Stadtwerke
Zielgruppe:	Unternehmen im Landkreis Rotenburg (Wümme)
Gesamtkosten (Invest):	indirekte Kosten im Rahmen der Netzwerkätigkeit
Finanzierung:	Unternehmen
Arbeitsaufwand (KSM):	21 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch
Handlungsschritte:	Identifikation von Handlungsansätzen, Erarbeitung konkreter Projekte, Koordination der Projektpartner
Erfolgsindikatoren:	Umgesetzte Projekte, eingesparte Energie

Maßnahme M10: BÜRGERBETEILIGUNG/REGIONALE ENERGIEGEMEINSCHAFTEN

Bürgerbeteiligung/Regionale Energiegemeinschaften

Beschreibung & Zielsetzungen: Um die Nutzung erneuerbarer Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme) nachhaltig auszubauen ist es wesentlich, die Bürger aktiv einzubinden. Durch die Etablierung regionaler Energiegemeinschaften, die wesentliche Akteure wie Geldinstitute, Stadtwerke/Energieversorger, Unternehmen sowie die Bürger einbeziehen, können durch einen dialogorientierten Ansatz der Ausbau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen gefördert werden, ohne Akzeptanzdefizite in der Bevölkerung hervor zu rufen. In einem partizipativen Prozess können dabei verschiedene Genossenschaftsmodelle für die unterschiedlichen Energieträger und Umsetzungsmöglichkeiten (öffentliche Gebäude, Unternehmen, Schulen, Gewerbegebiete, Privatgebäude) entwickelt und realisiert werden. Es sollte dabei ein möglichst hoher Anteil an direkter Bürgerbeteiligung angestrebt werden, der beispielsweise bei Windparks mindestens 50 % betragen sollte. Die Genossenschaften haben positive Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung und fördern das Gemeinschaftsgefühl vor Ort. Frühzeitige Einbindung und Beteiligung der Bürgerschaft bei Planung, Finanzierung und Betrieb der Windkraft-Anlagen, beispielsweise durch Bürgerwindparks, fördert die Akzeptanz und Realisierbarkeit der Projekte und ist daher wesentliches Aufgabenfeld des Klimaschutzmanagements.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement sollte die Bildung der Gemeinschaften und Arbeitsgruppen, die Entwicklung und Umsetzung verschiedener Projekte sowie die Kooperation mit weiteren regionalen Akteuren initiieren und begleiten. Dabei sollten verschiedene Rechtsformen berücksichtigt und geprüft werden. Auf regelmäßig stattfindenden Veranstaltungen mit Bürgern, Investoren, Eigentümer von Flächen etc. sollte das Klimaschutzmanagement durch Moderation bzw. Interessensabgleich zwischen verschiedenen Positionen und Akteuren vermitteln und die Bildung von Bürgerenergiegenossenschaften bzw. Bürgerwindparks forcieren.

Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	hoch
Regionalökonomische Effekte:	sehr hoch
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Bürgerenergiegenossenschaften, Landkreis Rotenburg (Wümme) (Stabstelle Kreisentwicklung), Bürgerschaft, Banken, lokale und regionale Akteure, Energieversorger, Investoren
Zielgruppe:	Privatpersonen, Genossenschaftsmitglieder, Investoren
Gesamtkosten (Invest):	indirekt in den Kosten der Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit für das KSM enthalten
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme), Privatpersonen, Genossenschaftsmitglieder
Arbeitsaufwand (KSM):	28 AT im Förderzeitraum
Priorität:	sehr hoch
Handlungsschritte:	Identifikation wichtiger Akteure, Initiierung eines Arbeitskreises, Vorbereitung der Gründung gemeinsam mit Schlüsselakteuren
Erfolgsindikatoren:	Anzahl der Mitglieder, umgesetzte Projekte/installierte Leistung

Maßnahme M11: REGIONALES KAPITAL FÜR ERNEUERBARE-ENERGIEN-ANLAGEN / KLIMASCHUTZFONDS

Regionales Kapital für Erneuerbare-Energien-Anlagen / Klimaschutzfonds

Beschreibung & Zielsetzungen: Mit dieser Maßnahme wird die Umsetzung von Projekten im Bereich erneuerbare Energien gefördert, an denen sich die Bürgerinnen und Bürger des Landkreises Rotenburg (Wümme) beteiligen können. Diese Maßnahme sollte vor allem dann umgesetzt werden, wenn die Gründung einer regionalen Energiegenossenschaft nicht erfolgreich ist. Eine Kooperation beispielsweise zwischen dem Landkreis Rotenburg (Wümme), lokalen Geldinstituten und Initiativen aus der Region nach dem Beispiel eines „Zukunftsfonds“ könnte die Bereitstellung einer individuell angepassten Investitionsmöglichkeit für Klimaschutzprojekte ermöglichen. Auch über ein Klimaschutzkonto könnten Investitionsmöglichkeiten für private Akteure geschaffen werden. Koordiniert werden können die Projekte durch Initiativen und Projektgesellschaften, welche die Einwerbung und Verwaltung von Finanzmitteln übernehmen sowie die Planung und den Betrieb betreuen würden. Durch den Einsatz von regionalem Kapital würde eine hohe Wertschöpfung erzielt werden, da so die Kapitalrendite in der Region verbleiben würde. Zudem würde die Akzeptanz von bzw. die Identifikation mit entsprechenden Projekten aus der Bürgerschaft heraus gefördert werden.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement sollte die Maßnahme begleiten und Interessierten als Kontakt- und Vermittlungsperson bereitstehen.

Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	hoch
Regionalökonomische Effekte:	sehr hoch
Zuständigkeit:	Projektgesellschaften, Geldinstitute, Bürgerschaft, Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Betreiber von Anlagen, Bürgerenergiegenossenschaften, Initiativen, Unternehmen, Klimaschutzmanagement, „Leih Deiner Stadt Geld“ GmbH (Gesellschaft für Bürgerkreditprojekte)
Zielgruppe:	private und unternehmerische Investoren
Gesamtkosten (Invest):	indirekt in den Kosten der Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit für das KSM enthalten
Finanzierung:	Kreditinstitute, Projektträger
Arbeitsaufwand (KSM):	15 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch
Handlungsschritte:	Identifikation wichtiger Akteure, Festlegung der Rahmenbedingungen für den Fonds, Umsetzung, Begleitung durch Öffentlichkeitsarbeit
Erfolgsindikatoren:	Kapitalinvestitionen

Maßnahme M12: EFFIZIENZSTEIGERUNGEN BESTEHENDER BIOGASANLAGEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Der Landkreis Rotenburg (Wümme) ist mit knapp 140 Anlagen einer der führenden Landkreise im Bereich der Energieerzeugung durch Biogasanlagen. Im Rahmen der Innovations- und Kooperationsinitiative Bioenergie Landkreis Rotenburg (Wümme) wird die Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft durch eine zielgerichtete Entwicklung der Bioenergie im Landkreis Rotenburg (Wümme) gefördert. Da sich unter den Biogasanlagen Anlagen der ersten Generation befinden, die nicht alle ein entsprechendes Wärmekonzept aufweisen, ist das Ziel die Effizienzsteigerung bestehender Biogasanlagen. Wärmenutzungskonzepte sollten erarbeitet werden, um soweit möglich Effizienzpotenziale zu nutzen. Dabei sollten verschiedene Nutzungsformen für die anfallende Wärme (z.B. Nahwärmeversorgungen für Wohn- und Nichtwohngebäude, Trocknungs- und andere Anlagen mit hohem Wärmeverbrauch) analysiert und auf ihre wirtschaftliche Umsetzbarkeit hin überprüft werden. In den Biogasanlagen kann die Strom- und Wärmeproduktion durch Effizienzsteigerungen auf 493 GWh (davon 387 GWh Strom, 106 GWh Wärme) gesteigert werden (vgl. Szenario Aktivität). Der Ausbau führt zu einer CO₂-Reduktion im Gemarkungsgebiet von 11.968 t in 2030.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement sollte gemeinsam mit der Innovations- und Kooperationsinitiative Bioenergie Landkreis Rotenburg (Wümme) als Ansprechpartner zur Verfügung stehen und die Akteure sowie Projekte begleiten.

Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	sehr hoch
Regionalökonomische Effekte:	sehr hoch
Zuständigkeit:	Innovations- und Kooperationsinitiative Bioenergie Landkreis Rotenburg (Wümme), Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Energieversorger/Stadtwerke, Landkreis Rotenburg (Wümme) (Stabstelle Kreisentwicklung), Betreiber von Biogasanlagen, MT Energie, Banken, lokale und regionale Akteure, Energieversorger, Investoren, Bürgerenergiegenossenschaft
Zielgruppe:	Betreiber von Biogasanlagen, Gebäudebesitzer
Gesamtkosten (Invest):	keine direkten Kosten für Maßnahme, indirekt im Rahmen der Netzwerktätigkeit
Finanzierung:	Investoren
Arbeitsaufwand (KSM):	19 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch
Handlungsschritte:	Identifikation möglicher Maßnahmen und Projekte, Ausarbeitung von Projekten inkl. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
Erfolgsindikatoren:	Umgesetzte Effizienzmaßnahmen (Nahwärmenetze etc.)

Maßnahme M13: PV-ATLAS UND DACHFLÄCHENBÖRSE

Beschreibung & Zielsetzungen: Angebot und Nachfrage im Bereich solarer Energieerzeugung im Landkreis Rotenburg (Wümme) sollten zusammengeführt werden. Der PV-Atlas ist ein Internetportal, welches den Bürgern neutrale und kostenfreie Informationen bietet und zeigt, ob ihre Dächer für die solare Nutzung grundsätzlich geeignet sind. Für die Solarenergienutzung in Frage kommende Dachflächen (gewerblich, privat und kommunal) können interessierten Investoren daraufhin im Rahmen der Dachflächenbörse angeboten werden. So könnten die Dachflächenpotenziale des Landkreises bzw. der gesamten Region vernetzt werden. Die Maßnahme kann auch Bürgergenossenschaften einbinden. Daher ist es wichtig, interessierte Bürger aus der Region als Investoren anzusprechen. So können nicht nur CO₂-Emissionen gemindert, sondern auch lokale Investitionstätigkeit und regionale Wertschöpfung gefördert werden. Konkret könnte die „Dachflächenbörse“ in Form einer internetbasierten Plattform (Suche-Biete etc.), eines Schwarzen Bretts im Kreishaus, in einer Energieberatungsstelle o.ä. gestaltet werden. So soll ein Anreiz geschaffen werden, sich mit dem Thema auseinander zu setzen und die Photovoltaik-Nutzung gefördert werden. Ein Beispiel für die erfolgreiche Umsetzung ist die Finteler Energiegenossenschaft.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement sollte ein Konzept für die Dachflächenbörse erarbeiten, um Angebot und Nachfrage zu verknüpfen und sollte darüber hinaus für den Betrieb zuständig sein.

PV-Atlas und Dachflächenbörse

Realisierung:	kurzfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Geldinstitute, Energieberater, Handwerk, Bürgerenergiegenossenschaften
Zielgruppe:	private und unternehmerische Investoren, Gebäudeeigentümer
Gesamtkosten (Invest):	8.500 €/Jahr für Erstellung und Pflege
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme)
Arbeitsaufwand (KSM):	9,5 AT im Förderzeitraum
Priorität:	mittel
Handlungsschritte:	Erarbeitung und Umsetzung Konzept für die Dachflächenbörse
Erfolgsindikatoren:	Anzahl der vermittelten Flächen und Leistung der installierten Anlagen

Maßnahme M14: PRÜFUNG VON KLEIN-WINDKRAFT-ANLAGEN ZUR EIGENSTROMNUTZUNG VON UNTERNEHMEN

<p>Beschreibung & Zielsetzungen: Der Einsatz von Klein-Windkraft-Anlagen zur Eigenstromnutzung ist besonders im unternehmerischen Bereich mit hohem Strombedarf sinnvoll und sollte bei entsprechenden Ausgangsbedingungen geprüft werden. Die Windkraftanlagen sollten entsprechend dimensioniert werden, um an den Strombedarf angepasst zu werden. Daher sollten die Ausgangsbedingungen in Gewerbegebieten untersucht und die Nutzungsmöglichkeiten sowie Potenziale erfasst werden.</p> <p>Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement initiiert den Prozess und fördert die Umsetzung, indem es die Akteure vernetzt und beratend zur Verfügung steht. Es prüft, ob in Unternehmen mit hohem Stromverbrauch Potenziale zur direkten Nutzung von Windenergie bestehen und ob diese rechtlich umsetzbar sind.</p>	
Realisierung:	langfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement, Landkreis Rotenburg (Wümme)
Partner/Beteiligte:	Unternehmen, Energieversorger/Stadtwerke, Geldinstitute, Installateure, Handwerk
Zielgruppe:	Unternehmen
Gesamtkosten (Invest):	Kosten im Rahmen der Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit
Finanzierung:	Investoren, Fördermittel Land und Bund
Arbeitsaufwand (KSM):	9 AT im Förderzeitraum
Priorität:	mittel
Handlungsschritte:	Vernetzung der Akteure, Analyse der rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen
Erfolgsindikatoren:	erzeugte Energie, Anzahl der installierten Anlagen

Maßnahme M15: PRÜFUNG DER INSTALLATION VON PV-FREIFLÄCHENANLAGEN AUF DEM GELÄNDE DER DEPONIE HELVESIEK

Prüfung der Installation von PV-Freiflächenanlagen auf dem Gelände der Deponie Helvesiek

<p>Beschreibung & Zielsetzungen: Die Photovoltaiknutzung auf vorbelasteten Freiflächen ergänzt die Photovoltaiknutzung auf Gebäuden. Entsprechend geeignete Flächen werden identifiziert und die Eignung für die Photovoltaiknutzung geprüft. Als ein Beispielprojekt sollte die Installation von PV-Freiflächenanlagen auf dem Gebiet der Deponie Helvesiek geprüft werden, wo eine Böschungsfäche von ungefähr 20.000 m² mit Ausrichtung nach Süden zur PV-Nutzung zur Verfügung stehen würde. Bei einer installierten Fläche von 20.000 m² können rund 1,6 GWh/a Strom gewonnen werden.</p> <p>Neben rechtlichen Aspekten sind bautechnische Einschränkungen zu beachten, um eine problemlose Umsetzung zu ermöglichen.</p> <p>Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement initiiert den Prozess und fördert die Umsetzung, indem es die Akteure vernetzt und beratend zur Verfügung steht.</p>	
Realisierung:	langfristig
CO₂-Bedeutung:	hoch
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement, Landkreis Rotenburg (Wümme) (Abfallwirtschaft (AWR))
Partner/Beteiligte:	Energieversorger/Stadtwerke, Geldinstitute, Installateure, Handwerk
Zielgruppe:	private und unternehmerische Investoren, Bürgerenergiegenossenschaften, Landkreis Rotenburg (Wümme)
Gesamtkosten (Invest):	Kosten in Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit, Kosten für Freiflächenanlage rund 1,25 Mio. €
Finanzierung:	Investoren, Fördermittel Land und Bund
Arbeitsaufwand (KSM):	9 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch
Handlungsschritte:	Vernetzung der Akteure, Analyse der rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen
Erfolgsindikatoren:	erzeugte Energie, Anzahl der installierten Module

INFORMATION, BEGLEITUNG, NATURSCHUTZ

Teilziel 11: BEITRAG ZUM KLIMASCHUTZ DURCH NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ

Ziel ist es, einen Beitrag zur Minderung der CO₂-Emissionen durch Natur- und Landschaftsschutzmaßnahmen zu leisten. Dazu sollte der Natur- und Landschaftsschutz unter Berücksichtigung der CO₂-Bilanz pro Produkteinheit (CO₂-Emissionen, die für jede produzierte Menge landwirtschaftlicher Produkte anfallen) gefördert werden, um zu vermeiden, dass sich die CO₂-Bilanz der Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte verschlechtert. Dem Natur- und Landschaftsschutz kommt insgesamt, sofern er nicht nur zu einer Verlagerung der CO₂-Freisetzung in andere Regionen führt, eine wesentliche Bedeutung für den Klimaschutz mit verschiedenen Funktionen und Wechselwirkungen zu.

Beitrag zum Klimaschutz durch Natur- und Landschaftsschutz

Teilziel 12: STÄRKUNG DES HANDWERKS UND FÖRDERUNG DER REGIONALEN WERTSCHÖPFUNG

Das Handwerk spielt eine zentrale Rolle im Klimaschutzprozess. Neben der Ressourceneffizienz im Betrieb ist es der Akteur, der energetische Gebäudesanierungsmaßnahmen und den Einsatz erneuerbarer Energien bei der Wärme- und Kälteversorgung umsetzt. Somit kann das Handwerk im Landkreis Rotenburg (Wümme) gestärkt und ein wesentlicher Beitrag zur Förderung der regionalen Wertschöpfung geleistet werden, was sich wiederum positiv auf den Wirtschaftsstandort Landkreis Rotenburg (Wümme) auswirkt. Es ist daher maßgeblich, die Qualifizierung des Handwerks in Bezug auf energieeffiziente und innovative Technologien im Gebäudebereich weiterzuführen und die Schnittstelle zwischen Handwerk und Gebäudeeigentümern weiter zu optimieren. Bestehende Aktivitäten sind daher weiterzuführen.

Stärkung des Handwerks und Förderung der regionalen Wertschöpfung

Maßnahme M16: MOORSCHUTZ IST KLIMASCHUTZ

Beschreibung & Zielsetzungen: Moore haben eine wichtige Funktion für die Anpassung an den Klimawandel und eine hohe ökologische Bedeutung. Die in der Vergangenheit durch die Trockenlegung von Moorflächen entstandenen zusätzlichen CO₂-Emissionen im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) sollen durch die möglichst weitgehende Wiedervernässung vermindert werden und weitere vor allem ökologische Verbesserungen für Natur und Landschaft bewirken.

Es wird empfohlen, durch eine Rückführung der Moore in die ursprünglich natürlich ablaufenden Prozesse mit Torfakkumulation wieder Lebensräume mit positiver Stoffbilanz zu fördern. Dazu ist der Torfabbau zu vermindern und eine Renaturierung mit Anhebung des Wasserstandes auf belasteten Flächen anzustreben. Das Moorschutzprogramm Niedersachsen als wichtiger Beitrag zum Klimaschutz sollte als Basis dienen und entsprechende Maßnahmen weitergeführt werden. Beispiele sind die Erhaltung hochmoortypischer Arten und Lebensgemeinschaften, die Vermeidung weiterer Flächenreduzierung z.B. durch Torfabbau, landwirtschaftliche Nutzung etc., die Vermeidung zukünftigen Torfabbaus auf für den Naturhaushalt bedeutsamen Flächen, die Verbesserung angrenzender Nutzungen durch Biotopvernetzung und Extensivierung sowie die Verbesserung des Landschaftsbildes durch Renaturierung der durch den Torfabbau beeinträchtigten Flächen. Auch die Verbesserung von Moor- und Heideflächen mittels Vergrößerung, die Verbesserung des Wasserhaushalts durch Wiedervernässung nach Reversion stattfindender Entwässerungsmaßnahmen sowie die Verbesserung von menschlicher Nutzung unbeeinträchtigter Böden sind wesentliche Maßnahmen in diesem Bereich.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Gemeinsam mit den wichtigen Akteuren wie beispielsweise der Landwirte sollten Maßnahmen und Strategien zum Moorschutz und der klimafreundlichen Nutzung von Moorflächen erarbeitet und die Empfehlungen aus dem Niedersächsischen Moorschutzprogramm weitergeführt werden. Das Klimaschutzmanagement unterstützt die Umsetzung und Weiterführung bisheriger Maßnahmen gemeinsam mit verschiedenen Akteuren aus dem Landkreis Rotenburg (Wümme). Ergänzend kann gemeinsam ein kreisweiter Plan zur räumlichen und zeitlichen Umsetzung erstellt werden.

Moorschutz ist Klimaschutz

Realisierung:	mittel- bis langfristig
CO₂-Bedeutung:	hoch
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Landkreis Rotenburg (Wümme) – Amt für Naturschutz, Stiftung Naturschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme)
Partner/Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, Träger der Bauleitplanungen, der Infrastrukturplanungen und von Kompensationsmaßnahmen, Landwirte
Zielgruppe:	Grundstückseigentümer und –Nutzer
Gesamtkosten (Invest):	keine direkten Kosten
Finanzierung:	aus Kompensationsverpflichtung, Naturschutzstiftungen
Arbeitsaufwand (KSM):	21 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch

Handlungsschritte:	Erfassung von Flächen, die erhaltenswert sind, Entwicklung möglicher Renaturierungsmaßnahmen, Erstellung eines kreisweiten Plans zur räumlichen und zeitlichen Umsetzung	
Erfolgsindikatoren:	Größe der gesicherten/renaturierten Moorflächen	

ENTWURF

Maßnahme M17: BÜNDELUNG DER ENERGIEBERATUNGSANGEBOTE FÜR UNTERNEHMEN

Beschreibung & Zielsetzungen: Bestehende Angebote für Energieeffizienzberatungen für Unternehmen im Landkreis sollen an der zentralen Stelle des Klimaschutzmanagements bzw. in der Stabstelle Kreisentwicklung gebündelt und das Transferzentrum Elbe-Weser eng eingebunden werden. Die durchgeführte Umfrage der Unternehmen zeigt deutlichen Bedarf der Unternehmen an weitergehenden Energieberatungen.

Interessierten Unternehmen können so geeignete Beratungsangebote je nach den individuellen Anforderungen gezielt vermittelt werden. Auch Möglichkeiten für die Beantragung von Fördermitteln beispielsweise im Rahmen des KfW-Programms „Energieeffizienz und Umweltschutz im Unternehmen“ sollen berücksichtigt werden. Themen der Beratung sind die Verringerung des Energie- und Rohstoffeinsatzes durch effizienten Energieeinsatz und Energiemanagement-Systeme, was eine Reduzierung der Schadstoffemissionen und der Produktionskosten für die Unternehmen zur Folge haben würde, aber auch Technologietransfer und Innovationsförderung. Auch die Möglichkeiten zur Nutzung Erneuerbarer Energien in den Unternehmen u.a. zur Eigenstromnutzung werden bei den Beratungen berücksichtigt.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Der Aufbau des Energieberatungssystems erfolgt durch das Klimaschutzmanagement, die Stabstelle Kreisentwicklung (Wirtschaftsförderung) und das TZEW. Das Klimaschutzmanagement übernimmt auch die Einbindung in die Öffentlichkeitsarbeit und die Vernetzung mit anderen Angeboten.

Aufbau eines Energieberatungssystems

Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement, Stabstelle Kreisentwicklung, Transferzentrum Elbe-Weser (TZEW)
Partner/Beteiligte:	zertifizierte Energieberater, IHK, Handwerkskammer Landkreis Rotenburg (Wümme)
Zielgruppe:	kleine und mittlere Unternehmen, Unternehmen aus dem Bereich IGHD
Gesamtkosten (Invest):	5.500 € für den Aufbau des Beratungssystems mit Öffentlichkeitsarbeit
Finanzierung:	Fördermittel Land und Bund, Unternehmen
Arbeitsaufwand (KSM):	12 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch
Handlungsschritte:	Erfassung und Bündelung bestehender Beratungsangebote, Aufbau einer Beratungssystematik
Erfolgsindikatoren:	Anzahl der durchgeführten Beratungen

Maßnahme M18: THERMOGRAPHIE-SPAZIERGANG

Beschreibung & Zielsetzungen: Mit den Thermographie-Spaziergängen wird ein visueller Ansatz genutzt, um Sanierungsbedarf und energetische Schwachstellen bei Bestandsgebäuden im Landkreis Rotenburg (Wümme) aufzudecken und die Motivation für energetische Modernisierungen zu steigern. Der Spaziergang führt eine Gruppe interessierter Gebäudeeigentümer zu Beispielgebäuden, mittels vor Ort aufgenommener Thermographie-Bilder können Schwachstellen direkt aufgezeigt und diskutiert werden. Durch Kooperation mit einem neutralen Energieberater oder Architekten könnten darauf aufbauend konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Effizienz entwickelt werden, um die Sanierungstätigkeit zu erhöhen.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement initiiert und koordiniert die Durchführung, führt die begleitende Öffentlichkeitsarbeit durch und vernetzt die Akteure. Der Thermographie-Spaziergang sollte an zwei Terminen im Winter in ausgewählten Quartieren bzw. Dörfern durchgeführt werden.

Realisierung:	kurz- bis mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel (sehr hoch für Folgemaßnahmen)
Regionalökonomische Effekte:	mittel (sehr hoch für Folgemaßnahmen)
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Energieberater, Architekten, Energieversorger/Stadtwerke, Handwerk, Kreishandwerkerschaft
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
Gesamtkosten (Invest):	5.000 € pro Jahr (2.500 € je Spaziergang)
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme), Teilnehmer, Sponsoren
Arbeitsaufwand (KSM):	16 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch - mittel
Handlungsschritte:	Initiierung der Spaziergänge, Identifikation entsprechender Routen/Quartiere, Koordination der Durchführung, Begleitung durch Öffentlichkeitsarbeit
Erfolgsindikatoren:	Anzahl der Teilnehmer

Maßnahme M19: KREISWEITE GEBÄUDETYPLOGIE

Beschreibung & Zielsetzungen: Über die Erstellung einer kreisweiten Gebäudetypologie mit typischen Gebäuden aus dem Landkreis Rotenburg (Wümme) wird eine anschauliche Informationsmöglichkeit für private Gebäudebesitzer entwickelt. Basis ist die deutschlandweite Gebäudetypologie des Instituts Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), welche den Gebäudebestand in typische Baualterklassen unterteilt und diesen entsprechende bautechnische und energetische Merkmale zuordnet. Nach diesem Vorbild kann der Gebäudebestand im Landkreis Rotenburg (Wümme) ebenso typologisiert und durch regionale Spezifika ergänzt werden.

Anhand lokaler Gebäude und typischen energetischen Schwachstellen können Sanierungsmöglichkeiten mit deren energetischen Einspareffekten und Wirtschaftlichkeit aufgezeigt werden. Das Abschätzen verschiedener Sanierungsmaßnahmen wird mit dieser Gebäudetypologie ermöglicht. Gute Beispiele bereits durchgeführter Sanierungen regen zur Nachahmung an. Der Vergleich von Energieverbräuchen bzw. von Energiekosten mit den individuellen Kosten soll zur Entscheidungsfindung beitragen.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement führt die Erstellung der Gebäudetypologie durch.

Kreisweite Gebäudetypologie

Realisierung:	kurz- bis mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Energieberater, Architekten, Kreishandwerkerschaft, Handwerk
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
Gesamtkosten (Invest):	4.500 € für Erstellung und Druck
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme)
Arbeitsaufwand (KSM):	25 AT im Förderzeitraum
Priorität:	hoch
Handlungsschritte:	Identifikation typischer Gebäude und Sanierungsvarianten, Einbettung in Gebäudetypologie
Erfolgsindikatoren:	Erstellte Gebäudetypologie, Nutzer

Maßnahme M20: KLIMASCHUTZATLAS

Beschreibung & Zielsetzungen: Ziel ist die öffentliche Bekanntmachung der zahlreich vorhandenen guten Beispiele zum Klimaschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme) für eine breite Öffentlichkeit. Es erfolgt die Dokumentation und geographische Verortung einzelner Klimaschutzprojekte im Landkreis für Informationszwecke, Bildung und Öffentlichkeitsarbeit durch einen „Klimaschutzatlas“. So können gute Beispiele für energetische Sanierungen, effiziente Wärme- und Stromversorgung und den innovativen Einsatz erneuerbarer Energieträger aus dem öffentlichen, privaten und gewerblichen Bereich im Landkreis Rotenburg (Wümme) dargestellt werden. Die Projekte werden in einem Kurzporträt beschrieben, allgemeine Daten und Angaben zu Energie- und CO₂-Einsparungen werden soweit möglich ergänzt. Thematisch könnte der Klimaschutzstadtplan an die im Internet verfügbare Kreiskarte, den RotenburgNavigator, angelehnt bzw. eingebunden werden.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement stellt die Informationen zu den dargestellten Projekten zusammen und begleitet das Projekt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit begleiten.

Realisierung:	mittelfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Landkreis Rotenburg (Wümme)
Partner/Beteiligte:	Klimaschutzmanagement, Energieversorger, Handwerk, Bürger, Unternehmen, Bürgerinitiativen, Bürgerenergiegenossenschaften
Zielgruppe:	Bürger
Gesamtkosten (Invest):	12.500 € für den Aufbau, 2.000 € für die Pflege des Stadtplans
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme), Sponsoren
Arbeitsaufwand (KSM):	6 AT im Förderzeitraum
Priorität:	mittel
Handlungsschritte:	Struktur und Aufbau des Atlas, Vorbereitung eines Formblattes zur Datenabfrage, Datensammlung und –aufbereitung, Einpflegen der Daten
Erfolgsindikatoren:	eingetragene Projekte, Anzahl der Besucher

Maßnahme M21: AUFBAU EINER INFORMATIONSPLATTFORM

Beschreibung & Zielsetzungen: Auf der Internetplattform des Landkreises Rotenburg (Wümme) wird eine Rubrik oder „Elektronische Klimaschutzbibliothek“ eingerichtet, in der verschiedene Informationsangebote rund um Klimaschutz und Energieeffizienz gebündelt und interessierten Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung gestellt werden. Wesentliches Element ist dabei die Information über die Förderprogramme des Landkreises und die Bekanntmachung von Ansprechpartnern sowie die Vorstellung des Klimaschutzmanagements. Es könnten zusätzlich zielgruppenorientierte, pädagogisch aufbereitete Informationsmaterialien und interaktive Module eingebunden werden (beispielsweise ein CO₂-Rechner), die zur Beschäftigung mit den Zusammenhängen rund um Klimaschutz einladen und langfristig zu einer Sensibilisierung und Verhaltensänderung führen. Zudem sollte die Informationsplattform insbesondere dem Austausch von Ideen, Erfahrungen, Fragen und Hinweisen in Foren dienen. Auf diese Weise könnten erfolgreiche Projekte als Best-Practice-Beispiele hervorgehoben und interessierten Nutzern eine Informationsmöglichkeit dargeboten werden. Auch Hinweise zu Beratungsmöglichkeiten und lokalen Handwerkern können eingebaut werden.

Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement ist gemeinsam mit den Verantwortlichen für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit im Landkreis für den Aufbau und die Pflege der Webpräsenz zuständig.

Aufbau einer Informationsplattform

Realisierung:	kurzfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte:	mittel
Zuständigkeit:	Landkreis Rotenburg (Wümme) (Presse- und Öffentlichkeitsarbeit), Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Bildungseinrichtungen, Handwerk, Energiespargenossenschaft, Initiativen, Energieberater
Zielgruppe:	Bürgerinnen und Bürger, Kinder und Jugendliche
Gesamtkosten (Invest):	4.500 € für den Aufbau, 1.000 € für die Pflege der Informationsplattform
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme)
Arbeitsaufwand (KSM):	6,5 AT im Förderzeitraum
Priorität:	mittel
Handlungsschritte:	Struktur und Aufbau der Plattform, Datensammlung und –aufbereitung, Einpflegen der Daten
Erfolgsindikatoren:	Beiträge und Diskussionen, Besucher

Maßnahme M22: INFORMATIONEN ZUR FÖRDERUNG VON KLIMAFREUNDLICHEM VERHALTEN AM ARBEITSPLATZ

<p>Beschreibung & Zielsetzungen: Durch ein optimiertes Nutzerverhalten der Mitarbeiter des Landkreises Rotenburg (Wümme) in den Bereichen Strom, Raumwärme, Beleuchtung und Abfall lassen sich mit geringen Investitionen hohe Einsparungen erzielen. Durch die Weiterführung der bisherigen Informationsarbeit durch ansprechende pädagogische Aufbereitung und regelmäßige Verteilung von Informationsmaterial zu den Themen Energiesparen am Arbeitsplatz, richtigem Nutzerverhalten und Einsparmöglichkeiten im täglichen Arbeitsalltag werden die knapp 900 Mitarbeiter der Verwaltung des Landkreises und anderer öffentlicher Einrichtungen sensibilisiert und zu effizientem Nutzerverhalten motiviert. Zusätzlich können Aktionen und Maßnahmen mit Beteiligungsmöglichkeiten die Bereitschaft sowie das Bewusstsein für klimagerechtes Verhalten erhöhen. Das Informationsangebot dient der sichtbaren Institutionalisierung und Festigung des Klimaschutzengagements der Verwaltung nach innen und außen.</p> <p>Aufgabe des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement führt eine Bestandsaufnahme durch, um Bedarf und Ansatzpunkte für die sensibilisierenden Maßnahmen und Informationsmaterialien zu analysieren. Darauf aufbauend erarbeitet es die Klimaschutzinformationen in verschiedener Form und ist für die regelmäßige Verteilung an die Mitarbeiter des Landkreises Rotenburg (Wümme) über das Intranet oder ähnliche Medien zuständig.</p>	
Realisierung:	kurzfristig
CO₂-Bedeutung:	mittel
Regionalökonomische Effekte	mittel
Zuständigkeit:	Klimaschutzmanagement
Partner/Beteiligte:	Landkreis Rotenburg (Wümme) – Amt für Gebäudemanagement
Zielgruppe:	alle Beschäftigten der Landkreisverwaltung
Gesamtkosten (Invest):	1.500 €/Jahr für die Erstellung und Verteilung von Informationsmaterial
Finanzierung:	Landkreis Rotenburg (Wümme), z.T. über eingesparte Energie in den Liegenschaften
Arbeitsaufwand (KSM):	12 AT im Förderzeitraum
Priorität:	mittel
Handlungsschritte:	Sichtung des vorhandenen Materials, Entwicklung eines Konzepts für weiteres Material, Erstellung Informationen
Erfolgsindikatoren:	ausgegebenes Informationsmaterial, erzielte Nutzungsänderung

11 UMSETZUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTEES- DAS KLIMASCHUTZMANAGEMENT

Als zentrales Ergebnis der Akteursbeteiligung während der Entwicklung des integrierten Klimaschutzkonzeptes stellte sich das Erfordernis einer fachlichen Begleitung des Klimaschutzprozesses und einer zentralen Koordination und Vernetzung der Aktivitäten im Landkreis Rotenburg (Wümme) heraus. Dies ist möglich durch die Einrichtung eines Klimaschutzmanagements, welches die zahlreichen Ideen und die Handlungsstrategie für den Landkreis Rotenburg (Wümme) in Form von Maßnahmen und Projekten zur Umsetzung bringt. Die Aktivitäten zum Klimaschutz sind daher an der Stelle des Klimaschutzmanagements (im Folgenden auch KSM) zu bündeln, das als zentrale Anlaufstelle für alle mit dem Klimaschutz verbundenen Aspekte die verschiedenen Akteure vernetzt, unterstützt und für die Umsetzung der geplanten Aktivitäten und Maßnahmen zur Verfügung steht. Die Begleitung durch ein Klimaschutzmanagement vor Ort fördert somit die Realisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Erreichung der Teilziele und eine nachhaltige Umsetzung der Handlungsstrategie als Kernstück des Konzeptes. Die Handlungsstrategie und der Maßnahmenkatalog stellen gewissermaßen die anstehenden Aufgaben für das Klimaschutzmanagement dar, die in den einzelnen Maßnahmenblättern im vorherigen Kapitel detailliert dargestellt wurden.

11.1 VERANKERUNG DES KLIMASCHUTZMANAGEMENTS INNERHALB DER VERWALTUNG

Organisatorisch ist es sinnvoll, die Stelle des Klimaschutzmanagements der Stabsstelle Kreisentwicklung anzugliedern. Dadurch wird es dem Klimaschutzmanagement erleichtert, die an ihn gestellten Querschnittsaufgaben zu erfüllen und Netzwerke zu bilden. Dazu ist er so in die kommunalen Verwaltungsstrukturen zu integrieren, dass er bei wichtigen Entscheidungen anwesend ist und das Thema Klimaschutz einbringen kann. Dem Klimaschutzmanagement obliegen die Leitung von fachspezifischen Arbeitsgruppen und Workshops zur verwaltungsinternen Steuerung der Klimaschutzaktivitäten sowie die Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen zur Verstetigung des Klimaschutzprozesses auch nach außen.

11.2 FINANZIERUNG DES KLIMASCHUTZMANAGEMENTS

Wie Erfahrungen in der Vergangenheit gezeigt haben, wurden nur ausgesuchte Empfehlungen von Klimaschutzkonzepten umgesetzt, weil die entsprechenden Ressourcen fehlten. Eine starke institutionelle und finanzielle Verankerung des Klimaschutzes ist daher eine unabdingbare Grundlage und ein wesentlicher Erfolgsfaktor für zukünftige Klimaschutzaktivitäten im Landkreis Rotenburg (Wümme).

Die einzurichtende Stelle eines Klimaschutzmanagers kann durch das BMU bis zu drei bzw. zukünftig voraussichtlich fünf Jahre durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von 65 % der zuzahlungsfähigen Ausgaben gefördert werden. Für die Startphase der Umsetzung wird deshalb empfohlen, Fördermittel des Bundesumweltministeriums (BMU) zu beantragen, die neben der Finanzierung

von Maßnahmen auch die Teilfinanzierung der Stelle des Klimaschutzmanagers ermöglichen. Weitere Angaben zu den Kosten der Umsetzungsphase finden sich im Kapitel 11.4.

11.3 AUFGABEN DES KLIMASCHUTZMANAGEMENTS

Die prioritäre Aufgabe des Klimaschutzmanagements des Landkreises Rotenburg (Wümme) besteht in der langfristigen und systematischen Umsetzung und Begleitung aller Aktivitäten bzw. Maßnahmen. Die konkreten Aufgaben des Klimaschutzmanagements finden sich in den Beschreibungen der einzelnen Maßnahmen wieder.

Im Rahmen dieses Umsetzungsprozesses sind möglichst viele Akteure mit unterschiedlichem Hintergrund aktiv zu beteiligen, damit nachhaltige Synergien entstehen. Das Klimaschutzmanagement koordiniert und fördert die kontinuierliche Umsetzung des Konzeptes, initiiert gegebenenfalls Projekte, setzt diese um und vermittelt den Prozess nach „Innen“ und „Außen“. Eine der wichtigsten Aufgaben des Klimaschutzmanagements liegt daher in der Entwicklung themenspezifischer Kampagnen und öffentlichkeitswirksamer Strategien sowie ihrer praktischen Umsetzung (siehe auch Kapitel „Öffentlichkeitsarbeit“). Die Koordination und Organisation der Öffentlichkeitsarbeit erfolgt in enger Abstimmung mit den zuständigen Stellen in den Kommunen. Für die Finanzierung ist es gegebenenfalls notwendig, gemeinsam mit den für die Umsetzung von Maßnahmen relevanten Akteuren weitere Finanzquellen bzw. Fördermöglichkeiten für Klimaschutzprojekte zu eruieren. Der Klimaschutzmanager fungiert als neutraler Ansprechpartner und stellt somit die zentrale Schlüsselfigur dar.

Die Position des Klimaschutzmanagements beinhaltet als weiteres wesentliches Element den gezielten Aufbau von Netzwerken, was sich als besonders wichtig im Landkreis Rotenburg (Wümme) zeigte. Eine Verbesserung der Kommunikationsstrukturen ist von großer Bedeutung und kann Synergieeffekte fördern. Über die Ansprache zentraler Personen oder Institutionen mit Multiplikatorwirkung sowie Akteure des bürgerschaftlichen Klimaschutz-Engagements können Klimaschutzaktivitäten gebündelt und neue Projekte angestoßen werden. Die Verbesserung der Vernetzungsstruktur innerhalb der durch das Konzept beschriebenen Handlungsfelder, aber auch auf übergreifenden Ebenen (zum Beispiel mit den Akteuren der Region) ist unerlässlich, um die vorhandenen Potenziale effizient zu nutzen und Prozesse des kommunalen Klimaschutzes zu beschleunigen.

Die Vernetzung und der Erfahrungsaustausch mit Experten / Klimaschutzmanagern aus anderen Regionen und Kommunen zum Erfahrungsaustausch ist eine weitere wichtige Aufgabe, um die eigene Arbeit vor Ort durch Ideen bereichern zu können. Das Klimaschutzmanagement aus dem Landkreis Rotenburg (Wümme) berichtet im Landkreis über Best-Practice-Beispiele aus anderen Regionen und Kommunen, um aufzuzeigen, wie breit das Spektrum von Vorhaben und Maßnahmen zum Erreichen der Klimaschutzziele ist. Im Gegenzug besucht das Klimaschutzmanagement andere Regionen und Kommunen, um Erfahrungen auszutauschen, Ideen zu sammeln und von den Vorhaben im Landkreis Rotenburg (Wümme) zu berichten.

Ein jährlich vorzulegender Klimaschutzbericht erfasst alle Maßnahmen bezüglich ihres Erfolges und Umsetzungsgrades. Dafür sind ein Maßnahmen-Monitoring und eine aktive Nachverfolgung des von den

obersten Entscheidungsgremien beschlossenen Maßnahmenkatalogs notwendig. Unter Kapitel 11.6 befinden sich detaillierte Angaben zur Ausgestaltung des Klimaschutzcontrollings.

11.4 KOSTENPLAN FÜR DIE UMSETZUNG VON KLIMASCHUTZMAßNAHMEN

Im Folgenden werden die Kosten, die sich aus der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ergeben, detailliert dargestellt. Einerseits sind dies die direkten Personalkosten, die sich aus der fachlich-inhaltlichen Begleitung der Umsetzung ergeben sowie die Kosten, die für die begleitende Öffentlichkeitsarbeit aufgewendet werden müssen. Zum anderen sind es Investitionskosten, die sich aus den Maßnahmen ergeben und beim Landkreis Rotenburg (Wümme) sowie weiteren Investoren anfallen. Die Kosten sind dabei als Schätzung zu verstehen, die aufgrund verschiedener statischer Parameter getätigt wurde.

11.5 GESTALTUNG DER UMSETZUNGSPHASE: KONZEPT FÜR DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Grundlegend für nachhaltig erfolgreichen Klimaschutz ist die Förderung eines „Positiven Klimas für den Klimaschutz“ in der Öffentlichkeit. Oft werden Projekte und Maßnahmen entwickelt, die zwar eine gute Grundidee verfolgen, aber aufgrund eines geringen Bekanntheitsgrades kaum Wirkung zeigen. Die Erfahrungen während der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Rotenburg (Wümme) zeigten zudem, dass eine Information über die Aktivitäten und Projekte einzelner Akteure durch die grundsätzliche Verbesserung der Kommunikationsstrukturen eine wichtige Aufgabe ist. Die in dem vorliegenden Klimaschutzkonzept für den Landkreis Rotenburg (Wümme) entwickelten Maßnahmenvorschläge sind daher nur wirksam und sinnvoll, wenn sie von einer entsprechenden Öffentlichkeitsarbeit flankiert werden, die gemäß dem Leitspruch „Tu Gutes und rede darüber“ über vorhandene Projekte informiert. Ebenso ist die Förderung des Wissens über die Notwendigkeit des Klimaschutzes und über die Möglichkeiten zum klimaschonenden Verhalten unabdingbar. Entsprechende Kapazitäten im Arbeitsumfang sind einzuplanen.

11.5.1 ZIELE DER BEGLEITENDEN ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Ziel einer begleitenden Öffentlichkeitsarbeit ist es, nicht nur über den Klimaschutz zu berichten, sondern auch individuelle Handlungsanreize zu geben, da ein nachhaltiger Klimaschutz langfristige und vor allem freiwillige Bewusstseins- und Verhaltensänderungen voraussetzt. Durch eine geschickte Verknüpfung personeller und zeitlicher Ressourcen über die Kommunalverwaltung und das Klimaschutzmanagement hinaus werden so viele Menschen wie möglich angesprochen, um sie für den Klimaschutz zu sensibilisieren. Durch konzeptionelle Vor- und Aufbereitung themenspezifischer Kampagnen und Strategien sowie deren öffentlichkeitswirksame Umsetzung sollen sowohl Privatpersonen als auch Unternehmen und Organisationen zu Aktivitäten und /oder Investitionen im Bereich Klimaschutz anregen. Dabei sind die Kampagnen auf die jeweilige Zielgruppe abzustimmen.

Um ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit zu erstellen, ist es maßgeblich zu betrachten, welche Maßnahmen vor Ort bereits umgesetzt wurden und welche Medien, Kanäle und Formen noch zu erschließen sind. Diese bereits vorhandenen öffentlichkeitswirksamen Aktivitäten gilt es zu erweitern und zu ergänzen. Es gibt einen Pool von Instrumenten der Öffentlichkeitsarbeit, die durch die Kreisverwaltung und das Klimaschutzmanagement koordiniert genutzt werden können.

11.5.2 AKTEURE UND ZIELGRUPPEN DER BEGLEITENDEN ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Die Öffentlichkeitsarbeit wird für die verschiedenen Zielgruppen im Rahmen der zentralen Stelle des Klimaschutzmanagements koordiniert und optimiert. Die verschiedenen Zielgruppen und Akteure werden im Folgenden kurz vorgestellt.

PRIVATE HAUSHALTE

Ziel ist es, die Menschen im Landkreis Rotenburg (Wümme) nicht nur über den Klimaschutz zu informieren, sondern sie auch direkt in den Prozess der Umsetzung einzubeziehen und individuell zum Handeln zu veranlassen. Um dies zu erreichen, ist es unerlässlich die Ziele transparent zu kommunizieren und mit dem persönlichen Lebensumfeld der Anwohner in Verbindung zu bringen, wodurch eine stärkere Identifikation gefördert wird. Insbesondere die Akteursgruppe der „Gebäudeeigentümer“ weist die größten Potenziale für Energieverbrauchsreduktionen und –effizienzsteigerungen auf. Informations- und Beratungskampagnen sowie Anreizinstrumente können die Realisierung des Einsparpotenzials erheblich erhöhen. Auf siedlungsstrukturelle Besonderheiten (ländliche Prägung und disperse Siedlungsstrukturen der Gemeinden, flächenhafte Ausdehnung des Landkreises etc.) sollte gesondert eingegangen werden.

UNTERNEHMEN

Eine Verbindung von bereits bestehenden Öffentlichkeits- und Informationsarbeiten von Unternehmen mit der des Klimaschutzmanagements kann sinnvoll sein, um Synergieeffekte herzustellen. Die Zusammenarbeit mit Unternehmen kann zu erheblichen Vorteilen und Win-Win-Situationen für die Unternehmen und den Landkreis Rotenburg (Wümme) führen. Neben unternehmerischer Nachhaltigkeitskommunikation kann eine öffentlichkeitswirksame Darstellung gemeinsamer Klimaschutzprojekte dazu beitragen, das Interesse an und die Glaubwürdigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zu erhöhen.

VEREINE, VERBÄNDE UND INITIATIVEN

Vereine, Verbände und Initiativen sollten gezielt in die Öffentlichkeitsarbeit einbezogen werden, da sie eine wichtige Multiplikatorfunktion innehaben. Durch gemeinsame Aktionen von Vereinen und Klimaschutzmanagement (zum Beispiel auf Aktionstagen und Dorffesten) können verschiedenste Personenkreise erreicht werden.

KOOPERATIONSPARTNER

Die Kooperationspartner im Erstellungsprozess des Klimaschutzkonzepts (siehe Kapitel Akteursbeteiligung) sollten von der Kommune aufgefordert werden, den nun folgenden Umsetzungsprozess durch Weiterentwicklung und Einsatz ihrer Instrumentenbündel zu unterstützen.

11.5.3 MAßNAHMEN DER ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Zur Etablierung des Klimaschutzkonzepts spielt nicht nur der inhaltliche Aufbau der Angebote, sondern auch die Verbreitung der Inhalte in die Öffentlichkeit sowie die Förderung eines öffentlichen Bewusstseins eine besondere Rolle. Eine kontinuierliche Presse- und Medienarbeit ist hierfür unabdingbar. Geplant sind die Erstellung von Informationsmaterialien für unterschiedliche Zielgruppen wie Schüler, Eltern, Familien, Senioren und junge Erwachsene, aber auch weitere Aktionen und Veranstaltungen und die Begleitung der in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen. Als einige Beispiele für Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit sind denkbar:

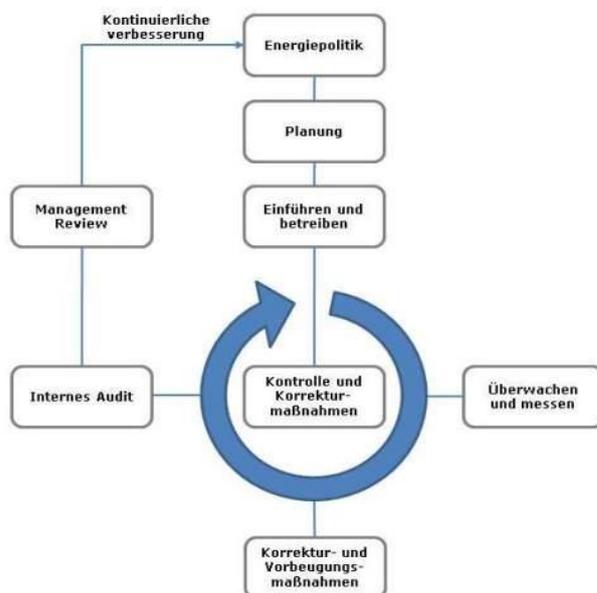
- Aufbau und Pflege einer Internetseite zur Verknüpfung und Darstellung der Aktionen, Maßnahmen und Projekte zum Klimaschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme) mit einer Darstellung von Best-Practice-Beispielen und einer Klimaschutzlandkarte (Energietouren). Auch die Integration eines Forums zum Austausch der Bürgerschaft stellt einen bedeutenden Bestandteil der Internetpräsenz dar.
- Regelmäßig in Tageszeitungen o.ä. veröffentlichter Klimaschutz-Tipp mit Handlungsempfehlungen zum Energiesparen.
- „Swing Cards“, Informationskarten, welche an Haltestangen von Bussen oder Türgriffen von Behörden hängen, können verschiedenste Inhalte transportieren und das Informationsangebot ergänzen.
- Energiesparwettbewerb für Schulen: um Energieerziehung zu fördern und Anreize zu umweltbewusstem Verhalten zu geben, werden Schüler mittels eines Wettbewerbs motiviert Energieeinsparungen umzusetzen. Die so erzielten finanziellen Einsparungen können in Klimaschutzkonzepte und die weitere Energieerziehung der Schüler investiert werden.
- Klimaschutzkampagnen unterschiedlicher Themen (energetische Modernisierung, Heizungspumpentausch, klimafreundliche Mobilität etc.) zur Ansprache verschiedener Zielgruppen

Im Rahmen der Presse- und Medienarbeit werden Kampagnen, Exkursionen und andere Aktionen aus den bereits beschriebenen Maßnahmen angekündigt, um möglichst weite Kreise der Bevölkerung zu erreichen. Eine enge Abstimmung mit der lokalen Presse ist dabei unverzichtbar. Das Klimaschutzmanagement sollte einen Arbeitsumfang von rund 15 AT pro Jahr für die begleitende Öffentlichkeitsarbeit einplanen.

11.6 CONTROLLING DER KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN

Das Controlling der Klimaschutzaktivitäten erfolgt in Anlehnung an die in DIN 16001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise. Controlling bezeichnet dabei nicht einen reinen Soll-/Ist-Vergleich, sondern ist als Steuerung- und Koordinierungsinstrument zu verstehen. Die Struktur der Norm orientiert sich an der ISO 14001 (Umweltmanagementsysteme). Die von der europäischen Normenorganisation CEN erarbeitete Norm soll Organisationen beim Aufbau von Systemen und Abläufen zur Verbesserung der Energieeffizienz unterstützen. Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (plan/planen, do/einführen und betreiben, check/überwachen und messen, act/kontrollieren und korrigieren) mit dem über einen Kreislaufprozess die kontinuierliche Verfolgung der gesetzten Energie-/Klimaschutzziele gewährleistet werden kann. Die Einführung und Betreuung des Managementsystems übernimmt das Klimaschutzmanagement.

Abbildung 97: Modell des in dieser Norm beschriebenen Managementsystems (Quelle: DIN 16001).



PLANEN

Die Zielvorgaben im Bereich Klimaschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme) ergeben sich aus dem vorliegenden Klimaschutzkonzept. Durch die Verabschiedung als Beschluss in der Kommunalverwaltung bildet dieses Konzept daher die verbindliche Grundlage für das Controlling-Instrument.

EINFÜHREN UND BETREIBEN

Mit der Verabschiedung des Klimaschutzkonzeptes werden Maßnahmen beschlossen, die in der Zukunft umgesetzt werden sollen. Aufgabe des Klimaschutzmanagements ist es, die Umsetzung dieser Maßnahmen zu begleiten, zu fördern und gegebenenfalls zu initiieren. Dazu ist das

Klimaschutzmanagement so in die kommunale Verwaltungsstruktur zu integrieren, dass es mit der Querschnittsaufgabe Klimaschutz bei wichtigen Entscheidungen beteiligt wird und über ein eigenes Budget verfügt. Das Budget sollte es ermöglichen, Öffentlichkeitsarbeit zu organisieren und verschiedene Maßnahmen durchzuführen. Falls es zukünftig möglich sein sollte, kreiseigene Förderprogramme im Bereich Klimaschutz zu initiieren, sollten diese ebenfalls über den Klimaschutzmanager organisiert und abgewickelt werden.

ÜBERWACHEN UND MESSEN

Wesentliches Element des Klimaschutz-Controllings ist ein jährlicher Klimaschutzbericht, dessen Erstellung auf der im Klimaschutzkonzept angewendeten Methodik aufbaut. Um den Prozess zu verstetigen, wird der Klimaschutzbericht regelmäßig erstellt.

Zur Erstellung des Klimaschutzberichts wird dem Klimaschutzmanagement eine EXCEL-Tabelle zur Verfügung gestellt, mit der die relevanten Daten zentral erfasst und so aufbereitet werden können, dass sie in die Bilanzierungssoftware eingepflegt werden können. Im Rahmen der begleitenden Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes wird dieses Verfahren gemeinsam mit den verantwortlichen Personen implementiert.

Der Klimaschutzbericht soll in knapper und prägnanter Form einen Soll-Ist-Vergleich der CO₂-Emissionen ermöglichen, die Aktivitäten des vergangenen Berichtszeitraums beschreiben und einen Ausblick auf die Maßnahmen der nächsten Periode geben. Zielgruppe des Berichts sind sowohl kommunale Entscheidungsträger als auch die Öffentlichkeit. Er umfasst nicht nur die physikalischen Werte, sondern soll auch über den Umsetzungsstand der einzelnen Maßnahmen Auskunft geben. Zur Erleichterung werden daher in den einzelnen Maßnahmen Erfolgsindikatoren aufgeführt.

Weiterhin wird in einem regelmäßigen zeitlichen Abstand ein ausführlicher Bericht erstellt, in dem die durchgeführten Maßnahmen ausführlich untersucht und globale und regionale Entwicklungen beschrieben und eingeordnet werden. Bei Bedarf werden Vorschläge zur Modifizierung der Strategie erarbeitet und neue Maßnahmenvorschläge entwickelt und/oder Organisationsstrukturen modifiziert. Die Erstellung dieses ausführlichen Berichts sollte durch einen externen Dienstleister übernommen werden, um einen unabhängigen Blick von außen zu gewährleisten.

KONTROLLIEREN UND KORRIGIEREN

Im Rahmen des jeweiligen Klimaschutzberichts wird über den Soll-Ist-Vergleich eine Überwachung des beschlossenen Weges zur CO₂-Minimierung ermöglicht. Aufgabe des Klimaschutzmanagements ist es daher, in Absprache mit der kommunalen Verwaltung entsprechende Vorschläge zu entwickeln und Beschlussvorlagen für die Kommunalverwaltung zu erstellen.

11.7 KOSTENPLAN DER UMSETZUNGSPHASE

Für die zügige Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Rotenburg (Wümme) bedarf es eines „Kümmers“, der in der Funktion des Klimaschutzmanagements beschäftigt wird. Für

diese Stelle (fachliche Begleitung der Umsetzung) sind Personalkosten bis TVöD 11 förderfähig (bei Stufe 3 ca. 48.000 € pro Jahr). Diese Kosten können durch das BMU bis zu drei Jahre bzw. zukünftig voraussichtlich bis zu fünf Jahre durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von 65 % gefördert werden, sofern eine neu einzustellende fachlich-inhaltliche Unterstützung (Klimaschutzmanagement) zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes beantragt wird. Für die Öffentlichkeitsarbeit sind weitere 60.000 € über den gesamten Förderzeitraum anzusetzen, von denen im Zusammenhang mit der fachlich-inhaltlichen Unterstützung maximal 20.000 € sowie im Rahmen eines Anschlussvorhabens in Bezug auf die Stelle für ein Klimaschutzmanagement noch einmal 10.000 € je Antrag förderfähig. Somit betragen die jährlichen Kosten für den Landkreis Rotenburg (Wümme) für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ca. 26.800 €. Davon entfallen Personalkosten von rund 16.800 €, die Kosten für die Öffentlichkeitsarbeit betragen 10.000 €. Diesen Kosten stehen umfassende Wertschöpfungseffekte gegenüber, da durch das Klimaschutzmanagement weitreichende Investitionen angeregt werden, die sich langfristig positiv auf die Wirtschaftskraft des Landkreises Rotenburg (Wümme) auswirken.

ENTWURF

12 LITERATUR

- 3N-Kompetenzzentrum: Feuerstättenzählung Niedersachsen 2011.
- Agentur für Erneuerbare Energien (2011): Bioenergie. URL: <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/bioenergie/detailansicht/article/103/bedeutung-der-bioenergie-innerhalb-der-erneuerbaren-energien-2011.html>, [Zugriff: 28.08.2012].
- Agentur für Erneuerbare Energien (2011): Wirtschaft. URL: <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/wirtschaft.html> [Zugriff: 09.06.2011].
- Agentur für Erneuerbare Energien (2011): Solarwärme URL: <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/solarenergie/solarwaerme.html> [Zugriff: 28.08.2012].
- Agentur für Erneuerbare Energien (2011): Windkraft. URL: <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/windenergie.html>, [Zugriff 28.08.2012].
- Agas GmbH (2008): Verbrauchskennwerte 2005 – Energie und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland. BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (Hrsg.) (2010): ÖPNV in nachfrageschwachen Räumen. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 07/2010.
- AGFW (Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft) (2006): Branchenreport 2006. Frankfurt am Main.
- AGEE Stat (Arbeitsgemeinschaft erneuerbare Energien-Statistik) nach BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2010): Erneuerbare Energien 2010.
- Amt für Wasserwirtschaft und Straßenbau (ROW): Radwege. http://www.lk-row.de/city_info/webaccessibility/index.cfm?waid=352&item_id=845362®ion_id=160&design_id=0&modul_id=15&record_id=9346&fsize=1&contrast=0&search=radwege [Zugriff: 20.05.2013]
- Armstrong, M.; Taylor, J. 2000: Regional Economics and Policy. Malden: Blackwell Publishers Inc.
- ASUE (Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.) 2010: Die Strom erzeugende Heizung – Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz. Berlin: Verlag Rationeller Energieeinsatz.
- ASUE (Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.) 2007: Einbindung von kleinen und mittleren Blockheizkraftwerken / KWK-Anlagen: Hydraulik – Elektrik – Regelung. Berlin: Verlag Rationeller Energieeinsatz.
- AtG (Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren).
- Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Rotenburg (Wümme) -AWR- (2013): Abfallwirtschaftskonzept des Landkreises Rotenburg (Wümme) von 2013 bis 2017.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit), Referat Öffentlichkeitsarbeit, Verkehr und Umwelt (2007): Herausforderungen.

- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2010): Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative. http://www.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/111130_Kommunalrichtlinie_2012.pdf [Zugriff: 03.02.2012].
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2011): Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/foerderrichtlinie_komm-unen_bf.pdf [Zugriff: 16.09.2011]
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2012): Kurzinformat Wasserkraft. <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/4644/> [Zugriff: 07.01.2012].
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2012a): Kurzinformat Erneuerbare Energien. http://www.bmu.de/erneuerbare_energien/kurzinformat/doc/3988.php, [Zugriff 27.08.2012].
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) 2012: Moorflächen in den Bundesländern. <http://www.bfn.de/14932.html>, [Zugriff: 26.06.2013].
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Hrsg.) (2011): Strategische Einbindung regenerativer Energien in regionale Energiekonzepte - Wertschöpfung auf regionaler Ebene. BMVBS-Online-Publikation 18/2011 [Zugriff: 25.09.2011].
- BMVBS; BBSR (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) (Hrsg.) (2009): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Rolle der bestehenden städtebaulichen Leitbilder und Instrumente. BBSR-Online-Publikation 24/2009. <http://d-nb.info/998433241/34> [Zugriff 16.09.2010].
- BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (Hrsg.); Fachhochschule Nordhausen (Bearb.) (2009): Handlungskatalog - Optionen Erneuerbarer Energien im Stadtraum.
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft) (2011): Energiedaten 2011. Nationale und internationale Entwicklungen.
- Bundesregierung (2011): Regierungsprogramm Elektromobilität.
- BWE (Bundesverband Windenergie) 2009: Beschäftigte der Windindustrie, <http://www.windenergie.de/infocenter/statistiken/deutschland/beschaefigte-der-windindustrie>, [Zugriff: 28.08.2012].
- BWE (Bundesverband Windenergie) 2012: Statistiken Windenergie, <http://www.windenergie.de/infocenter/statistiken>, [Zugriff: 28.08.2012].
- BWE (Bundesverband Windenergie) 2013: Windenergiepotenzial Niedersachsen, <http://www.windenergie.de/sites/default/files/attachments/region/niedersachsen-bremen/bwe-windenergiepotenzial-flyer-niedersachsen-09-2011-einzel.pdf> [Zugriff: 26.06.2013].

- Byrne, K.A. et al. 2004: EU peatlands: Current carbon Stocks and trace gas fluxes. CarboEurope-GHG Concerted Action – Synthesis of the European Greenhouse gas fluxes. Gas Budget, Report 4/2004, Specific Study, Tipo-Lito Recchioni, Viterbo, October 2004.
- Caritas (o.J.): Stromspar-Check Handbuch für Standorte
- Couwenberg, J.; Joosten, H.; Wichtmann, W. 2008: Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. Greifswald: Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald; Institut für Dauerhafte Umweltgerechte Entwicklung von Naturräumen der Erde (DUENE) e.V..
- DIfU (Deutsches Institut für Urbanistik) in Kooperation (Hrsg.) (2011): Klimaschutz in Kommunen: Ein Praxisleitfaden. Berlin.
- Diermann, R. 2011: Strom gewinnen durch Techno und Trance. <http://www.zeit.de/wissen/umwelt/2011-03/energy-harvesting> [Zugriff: 15.12.2011].
- Destatis (Statistisches Bundesamt) (2009): Bevölkerung Deutschland bis 2060. 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden.
- EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz 2011).
- Eicker, U. 2009: Solare Kühlung. In: Pöschk, J. (Hrsg.): Energieeffizienz in Gebäuden: Jahrbuch 2009. Berlin: VME, S.307 – 317.
- EWE 2012: Energiedaten Strom, Erdgas, Wärme 2008 – 2011 für den Landkreis Rotenburg (Wümme) (Datenabfrage im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes).
- Falkenberg 2010: Moorschutz – ein Beitrag zum Klima- und Naturschutz. Hrsg.: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND), Berlin.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe Straßenentwurf (2006): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), Ausgabe 2006.
- Frenkel, M.; John, K.-D. 2003: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. München: Verlag Franz Vahlen.
- GEA (Grazer Energieagentur GmbH) 2007: AbwasserWärmenutzung: Leitfaden zur Projektentwicklung. http://www.grazer-ea.at/cms/upload/wastewaterheat/gea_abwasserwaermenutzung_leitfaden_web_austria_2007.pdf [Zugriff: 26.10.2012].
- Gerdas et al. 2010: Klimawandel und Landnutzung in Deutschland – Anforderungen an die Landentwicklung. In: DVW AK 5: Landmanagement, Klimawandel und Landnutzung in Deutschland.
- Gellert, R. 2009: Dämmung. In: Pöschk, J. (Hrsg.): Energieeffizienz in Gebäuden: Jahrbuch 2009. Berlin: VME, S. 251 – 262.
- Hanisch, J. (2010): Nachhaltige Raum- und Umweltplanung am Beispiel der Klimapolitik. Überlegungen für eine räumlich-ökologische Planung zur Bewältigung der Klimakrise. In: SRL-Schriftenreihe Band 55.

- Hoog, E. (1993): Decay potenzial of hummock and hollow Sphagnum peats at different depths in Swedish raised bog. *Oikos* 66, S. 269-278.
- Höper, H. 2010: Was haben Moore mit dem Klima zu tun? DGMT – Deutsche Gesellschaft für Moor- und Torfkunde e.V., 2. Auflage 2010.
- IEKP (Integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung) (2007): Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm.
<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkt-fuer-ein-integriertes-energie-und-klimaprogramm,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> [Zugriff: 16.09.2010].
- IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH) (2009): Aktualisierung des Modells TREMOD – Mobile Machinery (TREMOMM).
<http://www.ifeu.de/verkehrundumwelt/pdf/IFEU%20Endbericht%20TREMOMM%202009.pdf> [Zugriff: 21.03.2012].
- IHL 2011: Bericht III – Holzhackschnitzel aus Heckenpflege und aus Kieferndurchforstung.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen)) (2008): 4. Sachstandsbericht (AR4) des IPCC über Klimaänderungen.
- IWU (Institut Wohnen und Umwelt) (2003): Der Einfluss des Gebäudestandards und des Nutzerverhaltens auf die Heizkosten. Darmstadt.
- JOCHEM, E. et al. (2008): Investitionen für ein klimafreundliches Deutschland. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/studie_klimadeutschland_endbericht.pdf [Zugriff: 16.11.2011].
- Kempf, H.; Schmidt, P. 2011: Erneuerbare Energien: Technologien – Anforderungen – Projektbeispiele. Augsburg: WEKA MEDIA GmbH & Co. KG.
- Kruse, M.; Friedrich, U. 2002: Latentwärmespeicher in Baustoffen. Projektinfo 06/02, BINE Informationsdienst.
- Kosow, H.; Gaßner, R. (2008): Methoden der Zukunfts- und Szenarioanalyse: Überblick, Bewertung und Auswahlkriterien. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin.
- Mahammadzadeh, M./ Biebeler, H. (2009): Anpassung an den Klimawandel. In: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (2009): Forschungsberichte. Band 57. Köln.
- MBV NRW (Ministerium für Bauen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen) (Hrsg.) (2009): Klimaschutz in der integrierten Stadtentwicklung - Handlungsleitfaden für Planerinnen und Planer.
- Mc Kinsey & Company Inc. (2007): Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland. Studie im Auftrag des BDI.
- Michel, B.; Plättner, O.; Gründel, F. 2011: Klima-Hotspot Moorböden. In: Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hrsg.): ForschungsReport Klimawandel und Landwirtschaft, 2/2011.

- MT-Gruppe (2012): Geschäftsbericht 2011. URL: http://www.mt-energie.com/fileadmin/user_upload/redakteur/Medien/Ueber_MT-Energie/Geschaeftsbericht_MT-Energie_2011.pdf [Zugriff: 01.07.2013].
- Nahverkehrsplan Landkreis Rotenburg (Wümme) 2013 – 2017.
- Niedersächsisches Umweltministerium 2002: Niedermoore in Niedersachsen: Ihre Bedeutung für Gewässer, Boden, Klima und die biologische Vielfalt. Hrsg.: Niedersächsisches Umweltministerium, Hannover.
- Oberkampf, Volker (1976): Szenario-Technik. Darstellung der Methodik. Frankfurt am Main.
- OECD - Organization for Economic Co-operation and Development (2008): Economic Aspects of Adaption to Climate Change. URL: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/fulltext/5ksm3715ql23.pdf?expires=1296582761&id=0000&accname=guest&checksum=2983C0568A72CDCD00D7014A7F357B23>, [Zugriff 01.02.2011].
- Rosenberg 2011: Schätzungsszenarien des Bioenergiepotenzials aus Privat- und Körperschaftswald im Landkreis Rotenburg (Wümme). Ein Bericht im Rahmen des INTERREG IVB BSR Projektes BIOENERGY PROMOTION.
- Rosenberg 2011: Abschlussbericht für die Projektregion Rotenburg (Wümme), März 2011 im Rahmen des Projekts BIOENERGY PROMOTION, EU INTERREG-Ostseeprogramm.
- Schägnier 2010: Kosteneffektiver Klimaschutz durch Moorschutz: Moorrenaturierung als Klimaschutzmaßnahme. In: IÖW Ökologisches Wirtschaften Ausgabe 1 2009.
- Solarwärme 2011: Solare Kühlung. <http://www.solarwaerme.at/Sonne-und-Energie/Solare-Kuehlung/> [Zugriff: 12.12.2011].
- Stadtwerke Rotenburg (Wümme) 2012: Energieverbrauch (Datenabfrage im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes).
- Stadtwerke Zeven 2012: Energieverbrauch(Datenabfrage im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes).
- Thomas, B. 2009: Mini- und Mikro-KWK/BHKW. In: Pöschk, J. (Hrsg.): Energieeffizienz in Gebäuden: Jahrbuch 2009. Berlin: VME, S. 275 – 282.
- Trepel, M. 2008: Zur Bedeutung von Mooren in der Klimadebatte. In: Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein: Jahresbericht des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein 2007/2008.
- Trepel, M. 2013: Moorböden – ein nasser Schatz mit großer Bedeutung. In: Geographische Rundschau 4, 2013.
- UBA (Umweltbundesamt) (2009): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2011, Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2009. Bonn.

Walentowski, Lotsch & Meier-Uhlherr 2008: Moore und Klimawandel. In: Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: Wald – Wissenschaft – Praxis, Ausgabe 67/2008.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2011): Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Berlin.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2007): Sicherheitsrisiko Klimawandel. Heidelberg/Berlin.

13 DARSTELLUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Entwicklung des globalen Energiebedarfs (1860- 2010) [Mtoe] (Quelle: IEA, MUT Energiesysteme)..	10
Abbildung 2: Entwicklung der globalen CO ₂ -Emissionen von 1960-2010 [ppm] (Quelle: NOAA).....	10
Abbildung 3: Naturkatastrophen weltweit (1980-2010), Anzahl der Ereignisse mit Trend (Quelle: Munich Re 2011).	11
Abbildung 4: Entwicklung Erdgaspreis 2005 – 2011.	11
Abbildung 5: Volkswirtschaftliche Kosten durch den Klimawandel und für den Klimaschutz (Quelle: Agentur für erneuerbare Energien).....	12
Abbildung 6: Prinzipieller Ansatz von Klimaschutzkonzepten.	15
Abbildung 7: Der Landkreis Rotenburg (Wümme) im Norden Niedersachsens.	17
Abbildung 8: Flächenanteile im Landkreis Rotenburg (Wümme)	18
Abbildung 9: Bevölkerungsentwicklung im Landkreis Rotenburg (Wümme) bis zum Jahr 2011 (Statistische Werte), Prognose für 2030 und 2050.	19
Abbildung 10: Gebäudebestand im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme).	21
Abbildung 11: Schienennetz, Bahnhöfe und Haltepunkte im Landkreis Rotenburg (Wümme) (Quelle: Nahverkehrsplan Landkreis Rotenburg (Wümme) 2013 – 2017).....	22
Abbildung 12: Das Landschaftsschutzgebiet Hastedter Schnuckenheide (Quelle: Landkreis Rotenburg (Wümme)).	25
Abbildung 13: Einfluss des Wasserstandes auf die Emission von Treibhausgasen aus Moorböden (Michel, Plättner & Grundel 2011: 12).	29
Abbildung 14: Emissionsfaktoren von Moorböden, Abschätzung der Klimarelevanz der Spurengasemission aus mitteleuropäischen Nieder-und Hochmooren (nach Höper 2010).....	31
Abbildung 15: Der Moorerlebnispfad Huvenhoopsmoor (eigenes Foto).....	33
Abbildung 16: Verteilung der Moorflächen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	34
Abbildung 17: Anteilige Nutzung der Hochmoorflächen im Landkreis Rotenburg (Wümme).....	35
Abbildung 18: Das Huvenhoopsmoor (eigenes Foto).	36
Abbildung 19: Schwinggrasesteg im Tister Bauernmoor (http://web02.city-map.de/img/01040037903.jpg).	37
Abbildung 20: CO ₂ -Emissionsfaktoren der Wärmebereitstellung nach GEMIS.	41
Abbildung 21: CO ₂ -Emissionsfaktoren der Strombereitstellung nach GEMIS.	42
Abbildung 22: CO ₂ -Emissionsfaktoren von Biogasanlagen in Abhängigkeit der Betriebsweise (Kalorische Rechnung nach GEMIS).	42
Abbildung 23: Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen nach Handlungsfeldern in Prozent [Hochrechnung].	43
Abbildung 24: Aufteilung des Energieverbrauchs in Niedersachsen (Quelle: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz).	44
Abbildung 25: Vergleich des Energieverbrauchs in den Bereichen Strom und Wärme der Städte und Samtgemeinden im Landkreis Rotenburg (Wümme).	45

Abbildung 26: Vergleich des Energieverbrauchs pro Einwohner in den Bereichen Strom und Wärme der Samtgemeinden im Landkreis Rotenburg (Wümme).....	45
Abbildung 27: Heizwärmeverbrauch der Wohngebäude [GWh/a].....	47
Abbildung 28: Anteil der Wärmeenergieträger am Wärmeverbrauch in privaten Haushalten im Landkreis Rotenburg (Wümme) [%] (Quelle: eigene Hochrechnungen).....	48
Abbildung 29: Wärmeverbrauch der Liegenschaften des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh].....	50
Abbildung 30: Anteil der eingesetzten Energieträger Erdgas und Heizöl zur Deckung des Wärmeverbrauchs landkreiseigener Liegenschaften im Jahr 2011.	51
Abbildung 31: Stromverbrauch in den Liegenschaften des Landkreises Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].	52
Abbildung 32: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) in den Jahren 2008 – 2011 [%].	54
Abbildung 33: Anteil fossilen Stroms sowie erneuerbarer Energien am Stromverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].	55
Abbildung 34: Bundesweite Energieträger für die Erzeugung elektrischer Energie im Jahr 2011 (Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien, BMWi).....	55
Abbildung 35: Nutzung erneuerbarer Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011 (eigene Darstellung).	56
Abbildung 36: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011 (Quelle: Eigene Berechnungen, Agentur für Erneuerbare Energien).	57
Abbildung 37: Windkraftanlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (Quelle: Landkreis Rotenburg (Wümme)).....	58
Abbildung 38: Entwicklung der Windkraftnutzung im Landkreis Rotenburg (Wümme) in den Jahren 2008 bis 2011.	58
Abbildung 39: Räumliche Verteilung des Ertrags der Windkraft-Anlagen.....	59
Abbildung 40: Entwicklung der Photovoltaiknutzung im Landkreis Rotenburg (Wümme): Installierte Gesamtleistung [GWh].	60
Abbildung 41: Ertrag aus PV-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	60
Abbildung 42: Ausbau der installierten Fläche von Solarthermie-Anlagen [m ²].	61
Abbildung 43: Stromertrag aus Wasserkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	62
Abbildung 44: Eine der Biogasanlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (Quelle: Landkreis Rotenburg (Wümme)).	63
Abbildung 45: Räumliche Verteilung des Ertrags aus Biomasse-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).....	64
Abbildung 46: Energetische Potenziale.	66
Abbildung 47: Noch zu erschließende energetische Potenziale für den Landkreis Rotenburg (Wümme) für Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a].....	73
Abbildung 48: Wärmeverbrauch und Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs zur Wärmeversorgung im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh].....	76
Abbildung 49: Potenzial zur Stromgewinnung im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh].	77
Abbildung 50: Energetisches Potenzial für die verursachten Verkehre der Bewohner des Landkreises Rotenburg (Wümme)[GWh].	79
Abbildung 51: Alte Heizungskessel haben einen deutlich geringeren Wirkungsgrad als moderne Kessel [%].	85
Abbildung 52: Die Wümme weist, wie andere Wasserläufe im Landkreis Rotenburg (Wümme) auch, kein weiteres Potenzial für die Wasserkraftnutzung auf (eigenes Foto).....	89
Abbildung 53: Geothermale Ressourcen in Deutschland (Quelle: http://www.saena.de/ media/files/Upload/Fotos/ geothermieressourcen.jpg).....	91
Abbildung 54: Nutzungsbedingungen oberflächennaher Geothermie in Niedersachsen, Auszug Landkreis Rotenburg (Wümme).	92

Abbildung 55: Anteil der Verkehrsmittel am Energieverbrauch.	95
Abbildung 56: Zeitliche Entwicklung des Energieverbrauchs bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a].	100
Abbildung 57: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in den Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Mio. t].	100
Abbildung 58: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität – im Jahre 2030 emittierte Mengen CO ₂ [Mio. t/a].	101
Abbildung 59: Wärmeverbrauch und lokale Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (EE) der Entwicklungsszenarien [GWh/a] [Hochrechnung].	103
Abbildung 60: Szenarien im Bereich elektrische Energie [GWh/a [Hochrechnung]].	104
Abbildung 61: Entwicklung der Photovoltaiknutzung in den Szenarien [GWh].	110
Abbildung 62: Szenarien zum Ausbau der Energieerzeugung aus Biomasse.	111
Abbildung 63: Szenarien zum Ausbau der Energieerzeugung mittels Windkraftanlagen.	112
Abbildung 64: Prognostizierte Personenverkehrsleistung für den Landkreis Rotenburg (Wümme) nach dem TREMOD Modell, verwendet im Szenario (Trendentwicklung) [Mio. Pkm].	114
Abbildung 65: Prognostizierte Schiffs- und Schienenverkehrsleistung für den Landkreis Rotenburg (Wümme) nach dem TREMOD Modell (Trendentwicklung) [Mio. Tkm].	114
Abbildung 66: Prognostizierte Straßengüterverkehrsleistung für den Landkreis Rotenburg (Wümme) (Trendentwicklungen) [Mio. Fkm].	115
Abbildung 67: Energieverbrauch der Mobilität nach dem TREMOD-Modell, bezogen auf den Landkreis Rotenburg (Wümme) (Szenario Trend) [GWh].	115
Abbildung 68: CO ₂ -Emissionen des Verkehrs der Szenarien [t/a].	116
Abbildung 69: Regionale Wertschöpfung (Eigene Darstellung).	117
Abbildung 70: Entwicklung der Energiekosten in den Szenarien [Hochrechnung].	118
Abbildung 71: Entwicklung der Energiekosten in den Handlungsfeldern [Mio.€].	118
Abbildung 72: CO ₂ -Vermeidungskosten im Bereich Gebäude aus der Perspektive des Investors [€/t CO ₂] (Quelle: McKinsey 2007: 39).	119
Abbildung 73: Berechnungsschema der regionalen Wertschöpfung.	120
Abbildung 74: Direkte, indirekt und induzierte Effekte der regionalen Wertschöpfung (Quelle: eigene Darstellung).	122
Abbildung 75: Einnahmen durch Erneuerbare-Energien-Anlagen.	125
Abbildung 76: Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von erneuerbaren-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = Regionale Wertschöpfung).	126
Abbildung 77: Regionale Wertschöpfung nach Anlagentyp im Landkreis Rotenburg (Wümme).	126
Abbildung 78: Direkte, indirekte und induzierte Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb der erneuerbaren-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	127
Abbildung 79: Kostenstruktur einer typischen 5 kWp-Solaranlage: Gesamtausgaben (eigene Abbildung).	128
Abbildung 80: Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb der Photovoltaik-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	128
Abbildung 81: Regionale Wertschöpfung durch en Betrieb der Wasserkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	129
Abbildung 82: Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb der Biomasse-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	130
Abbildung 83: Regionale Wertschöpfung durch den Betrieb der Windkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	131
Abbildung 84: Anteil des Kapitals an der regionalen Wertschöpfung einer 2 MW Windkraftanlage.	131

Abbildung 85: Regionale Wertschöpfungseffekte durch Effizienzmaßnahmen in den Szenarien Trend, Aktivität und Pionier.	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 86: Vom unkoordinierten zum koordinierten Prozess.	136
Abbildung 87: Inhaltliche und zeitliche Phasen der integrierten Klimaschutzkonzepterstellung.	138
Abbildung 88: Impressionen von der öffentlichen Auftaktveranstaltung.	140
Abbildung 89: Wichtige und unwichtige Aspekte für das Klimaschutzkonzept.	142
Abbildung 90: Erste Beiratssitzung im Rahmen der Konzepterstellung.	142
Abbildung 91: Der Unternehmensworkshop.	144
Abbildung 92: Übersicht über bereits bestehende Aktivitäten zum Klimaschutz in der Kreisverwaltung sowie Ideensammlung für Klimaschutzmaßnahmen in internen und externen Wirkungsbereichen der Kreisverwaltung.	146
Abbildung 93: Einblick in die Pressebegleitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes.	147
Abbildung 94: Postkarte, um den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit zu geben, ihre Anregungen mitzuteilen.	149
Abbildung 95: Internetpräsentation zum Klimaschutzkonzept (Stand Mai 2013).	150
Abbildung 96: Informationsflyer zum Klimaschutzkonzept.	151
Abbildung 97: Klimaschutz als langfristiger Prozess.	152
Abbildung 98: Modell des in dieser Norm beschriebenen Managementsystems (Quelle: DIN 16001).	198
Tabelle 1: Der Maßnahmenkatalog im Überblick.	6
Tabelle 2: Jährliche Preissteigerungen bezogen auf den Vorjahreswert.	12
Tabelle 3: Statistische Kennzahlen des Landkreises Rotenburg (Wümme).	18
Tabelle 4: Übersicht über Wohngebäude, Nichtwohngebäude und landkreiseigene Liegenschaften.	20
Tabelle 5: Die Teilziele im Klimaschutzprozess für den Landkreis Rotenburg (Wümme).	28
Tabelle 6: Abgeschätzte CO ₂ -Emissionen aus den Hochmoorflächen im Landkreis Rotenburg (Wümme) in Abhängigkeit der Nutzungsart bzw. des Biotoptyps [Hochrechnung].	35
Tabelle 7: Verteilung Energie und CO ₂ -Emissionen im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) nach Handlungsfeldern [Hochrechnung].	44
Tabelle 8: Wärmeverbrauch nach Bereichen [Hochrechnung].	46
Tabelle 9: Aufteilung der Energieträger zur Deckung des Wärmeenergieverbrauchs [Hochrechnung].	47
Tabelle 10: Heizwärmeverbrauch der Wohngebäude.	48
Tabelle 11: Energieverbrauch der Öl- und Gaskessel im Wohngebäudebereich zur Deckung Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser [GWh/a].	49
Tabelle 12: Warmwasserverbrauch der Wohngebäude [GWh/a].	50
Tabelle 13: Vergleich von derzeitigem Verbrauch und Vergleichswert.	51
Tabelle 14: Stromverbrauch im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].	52
Tabelle 15: Verkehr im Landkreis Rotenburg (Wümme) nach dem Verursacherprinzip [Hochrechnung].	53
Tabelle 16: Lokale Stromerzeugung (Einspeisung) durch erneuerbare Energien und verbleibender Energieimport im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].	54
Tabelle 17: Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].	56
Tabelle 18: Stromerzeugung und Wärmeversorgung durch Biogasanlagen in den Jahren 2011 und 2012 [GWh]. ..	63
Tabelle 19: Aufbereitungsleistung der Biomethanherzeugung im Landkreis Rotenburg (Wümme) im Jahr 2011.	63
Tabelle 20: Einsatz von fester Biomasse zur Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].	64

Tabelle 21: Energetisches Potenzial für Energieverbrauch, Energieeinsparung und Energieerzeugung im Landkreis Rotenburg (Wümme).	72
Tabelle 22: Potenziale zur Wärmegewinnung im Landkreis Rotenburg (Wümme).	75
Tabelle 23: Potenziale zur Stromgewinnung im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh/a].	77
Tabelle 24: Potenzial im Bereich Mobilität, Verminderung der Personenkilometer im Bereich des Landkreises Rotenburg (Wümme) [Pkm].	78
Tabelle 25: Potenzial im Bereich Mobilität, verbleibender Energieverbrauch im Bereich des Landkreises Rotenburg (Wümme) [GWh].	79
Tabelle 26: Vergleich von derzeitigem Verbrauch und Vergleichswert.	80
Tabelle 27: Verschiedene Sanierungsvarianten für den Gebäudebestand und die Auswirkungen auf den Heizwärmeverbrauch [GWh/a].	84
Tabelle 28: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Wärmeerzeuger [GWh].	85
Tabelle 29: Potenzial der Photovoltaiknutzung im Gebiet des Landkreises Rotenburg (Wümme).	88
Tabelle 30: Solarthermisches Potenzial und Anteil am Wärmeverbrauch.	89
Tabelle 31: Potenziale zur Verbrennung von Biomasse zur Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].	90
Tabelle 32: Potenziale zur Vergärung von Biomasse zur Wärmeversorgung im Landkreis Rotenburg (Wümme) [Hochrechnung].	90
Tabelle 33: Potenziale der energetischen Biomasse-Nutzung.	91
Tabelle 34: Anteil des Wärmeverbrauchs, der in Gebäuden unterschiedlichen energetischen Standards über den geothermalen Wärmestrom gedeckt werden kann.	93
Tabelle 35: Vermeidungspotenzial des PKW- und Flugverkehrs.	95
Tabelle 36: Verlagerungspotenzial des Pkw-Verkehrs.	96
Tabelle 37: Annahmen der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier im Überblick.	99
Tabelle 38: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität – im Jahre 2030 emittierte Mengen CO₂ [Mio. t/a].	101
Tabelle 39: Voraussichtliche CO₂-Minderung in den verschiedenen Bereichen und Szenarien.	102
Tabelle 40: Ergebnisse im Bereich Wärme [Hochrechnung].	102
Tabelle 41: Rahmenbedingungen im Bereich der elektrischen Energie [Hochrechnung].	104
Tabelle 42: Zusammenfassung der Inhalte Szenarien für erneuerbare Energien [Hochrechnung].	105
Tabelle 43: Szenarien zur Energieeffizienz im Wohngebäudebereich.	106
Tabelle 44: Szenarien zur Energieeffizienz im Nichtwohngebäudebereich.	107
Tabelle 45: Szenarien zur Sanierung der Öl- und Gaskessel.	108
Tabelle 46: Einsatz von Wärmepumpen.	108
Tabelle 47: Stromeffizienz im Wohngebäudebereich.	109
Tabelle 48: Stromeffizienz im gewerblichen Bereich.	109
Tabelle 49: Nutzung der Solarthermie.	110
Tabelle 50: Installation von Photovoltaik-Anlagen.	111
Tabelle 51: Effizienzsteigerungen von Biogasanlagen.	111
Tabelle 52: Neubau von Windkraftanlagen.	112
Tabelle 53: Verkehrsprognose des Bundesverkehrsministeriums (BMVBS 2007 in IFEU 2009).	113
Tabelle 54: Aktuelle und zukünftige Energiekosten 2030 unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Energieeffizienz [Mio. €].	118
Tabelle 55: Schema Verteilungsrechnung (Quelle: eigene Darstellung).	121
Tabelle 56: Wertschöpfungseffekte durch Klimaschutzmaßnahmen und Erneuerbare-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = Regionale Wertschöpfung) (Schätzung).	123

Tabelle 57: Beschäftigungseffekte durch Klimaschutzmaßnahmen und Erneuerbare-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	124
Tabelle 58: Stromertrag, installierte Leistung und Einnahmen der erneuerbaren-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	124
Tabelle 59: Wertschöpfung durch den Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme).	125
Tabelle 60: Gesamte Wertschöpfung durch den Betrieb der Photovoltaik-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = regionale Wertschöpfung).	128
Tabelle 61: Gesamte Wertschöpfung durch den Betrieb von Wasserkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = regionale Wertschöpfung).	129
Tabelle 62: Wertschöpfung durch den Betrieb der Biomasse-Anlagen (Stromerzeugung) im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = regionale Wertschöpfung).	130
Tabelle 63: Gesamte Wertschöpfung durch den Betrieb der Windkraft-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = regionale Wertschöpfung).	130
Tabelle 64: Wertschöpfungseffekte durch Unternehmen aus dem Bereich Erneuerbare-Energien-Anlagen im Landkreis Rotenburg (Wümme) (RW = Regionale Wertschöpfung) (Schätzung).	132
Tabelle 65: Beschäftigungs- und Einkommenseffekte aus erneuerbaren Energien im Landkreis Rotenburg (Wümme).	134
Tabelle 66: Regionale Wertschöpfungseffekte durch Sanierungsmaßnahmen (Schätzung).	135
Tabelle 67: Regionalwirtschaftliche Effekte (Arbeitsplätze) durch Sanierungsmaßnahmen.	135
Tabelle 68: Regionalwirtschaftliche Effekte (Arbeitsplätze) durch Sanierungsmaßnahmen.	135
Tabelle 69: Übersicht über die wesentlichen Anregungen für das Klimaschutzkonzept im Landkreis Rotenburg (Wümme).	139
Tabelle 70: Übersicht über die wesentlichen, als wichtig bzw. unwichtig bewerteten Aspekte für das Klimaschutzkonzept im Landkreis Rotenburg (Wümme).	141
Tabelle 71: Übersicht über die wesentlichen Anregungen bzw. zu vertiefende Themen.	144
Tabelle 72: Übersicht über die wesentlichen Anregungen bzw. zu vertiefende Handlungsvorschläge und Maßnahmenansätze.	145
Tabelle 73: Darstellung der Maßnahmenblätter mit Erläuterungen der einzelnen Aspekte:	159
Tabelle 74: Bezeichnung von Leistungseinheiten.	215
Tabelle 75: CO₂-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger für die Wärmebereitstellung [nach GEMIS].	215
Tabelle 76: CO₂-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger für die Strombereitstellung [nach GEMIS].	216

14 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS UND GLOSSAR

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

- **AGFW:** Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft
- **AT:** Arbeitstage
- **AWZ:** ausschließliche Wirtschaftszone
- **BAfA:** Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
- **BGF:** Brutto-Grundfläche
- **BHKW:** Blockheizkraftwerk
- **BMBF:** Bundesministerium für Bildung und Forschung
- **BMU:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- **BMVBS:** Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- **BtL-Kraftstoffe:** Biomass-to-Liquid, deutsch: Biomasseverflüssigung
- **CO₂:** Kohlenstoffdioxid
- **Difu:** Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH
- **EE:** erneuerbare Energien
- **EEG:** Erneuerbare-Energien-Gesetz
- **EF:** Effizienz
- **EnEV:** Energieeinsparverordnung 2009
- **ES:** Energie einsparen
- **EU:** Europäische Union
- **Fkm:** Fahrzeugkilometer
- **IEKP:** Integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung
- **IHK:** Industrie- und Handelskammer
- **IPCC:** Intergovernmental Panel on Climate Change
- **KfW-Bankengruppe:** Kreditanstalt für Wiederaufbau
- **Kfz:** Kraftfahrzeug
- **KMU:** Kleine und mittlere Unternehmen
- **Krad:** Kraftrad
- **KSM:** Klimaschutzmanagement
- **KWK:** Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen
- **LED:** lichtemittierende Diode
- **MBV NRW:** Ministerium für Bauen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
- **MIV:** motorisierter Individualverkehr
- **Mtoe:** Einheit „Rohöleinheit“ (Mtoe (Megatonne Öleinheiten) = 1 Mio. Tonnen; 1 kg ÖE = 11,63 kWh)
- **NT-Kessel:** Niedertemperatur-Heizkessel
- **NWG:** Nichtwohngebäude (Gebäude von Unternehmen etc.)
- **ÖPNV:** Öffentlicher Personennahverkehr
- **ÖV:** Öffentlicher Verkehr
- **PCM:** Phase Change Materials
- **Pkw:** Personenkraftwagen
- **Pkm:** Personenkilometer
- **PME:** Palmöl-Methylester, eine Form des Biodiesels aus Palmöl
- **PV-Anlagen:** Photovoltaikanlagen

- **RKW:** RKW Niedersachsen Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Wirtschaft e.V.
- **RW:** Regionale Wertschöpfung
- **SHE:** Strom erzeugende Heizung
- **Tkm:** Tonnenkilometer
- **WBGU:** Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
- **WG:** Wohngebäude

GLOSSAR

- **BGF (Brutto-Grundfläche):** Die BGF bezeichnet diejenige Fläche, welche sich aus der Summe aller Grundflächen aller Grundrissebenen eines Gebäudes errechnet.
- **CO₂-Neutralität/Klimaneutralität:** Prozesse, bei denen das atmosphärische Gleichgewicht nicht verändert wird und in deren Verlauf es nicht zu einem Netto-Ausstoß von Treibhausgasen kommt. Grundlage für die Beurteilung sind die Ausstöße klimarelevanter Gase (insbesondere CO₂). Prozesse werden als klimaneutral bezeichnet, wenn keine klimarelevanten Gase entweichen oder ausgestoßene Gase an anderer Stelle wieder eingespart werden.
- **Demographischer Wandel/Demographie:** Der Demographische Wandel beschreibt die Tendenz der Bevölkerungsentwicklung. In die Trendberechnungen werden die Altersstruktur, das Verhältnis von Männern und Frauen, der Anteil von Inländern, Ausländern und Eingebürgerten an der Bevölkerung, die Geburten- und Sterbefallentwicklungen sowie der Wanderungssaldo einbezogen. Die Auswirkungen dieser Entwicklungen fallen regional unterschiedlich aus und benötigen entsprechende Strategien.
- **E-Bikes:** Elektrofahrräder verfügen über einen (tretunterstützenden) Motor.
- **EEG (Erneuerbare Energien-Gesetz):** Das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien regelt die bevorzugte Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern ins Stromnetz und garantiert deren Erzeugern feste Einspeisevergütungen. Das EEG sieht einen Ausgleich der regional und saisonal unterschiedlichen Stromerzeugung sowie der Kosten, die als Differenz zwischen den Erlösen für den EEG-Strom und den festgelegten Vergütungssätzen entstehen, vor.
- **Endenergie:** Die beim Endverbraucher ankommende Energie bezeichnet man als Endenergie. Es ist der Teil der Primärenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten für Heizung, Warmwasser und Lüftung zur Verfügung steht (z. B. Heizöl im Öltank, Gas oder Strom aus dem Hausanschluss, Holz für den Kamin). Der Endenergiebedarf wird im EnEV-Energieausweis angegeben.
- **Energieproduktivität:** Die Energieproduktivität gilt als Maßstab für die Effizienz im Umgang mit den Energieressourcen. Sie wird ausgedrückt als BIP (Bruttoinlandsprodukt) im Verhältnis zum Primärenergieverbrauch (BIP/PEV). Anschaulicher: Je mehr volkswirtschaftliche Gesamtleistung (BIP) aus einer Einheit eingesetzter Primärenergie „herausgeholt“ wird, umso effizienter geht diese Volkswirtschaft mit Energie um.
- **Energy Harvesting:** Gewinnung kleiner Mengen elektrischer Energie aus Quellen wie der Umgebungstemperatur, Vibrationen, Luftströmungen oder Druck für mobile Geräte mit geringer Leistung.

- **Expandiertes Polystyrol (EPS):** organischer Dämmstoff aus der Gruppe der Schaumkunststoffe
- **Extrudiertes Polystyrol (XPS):** geschlossenzelliger, harter Dämmstoff aus Polystyrol. Das Polystyrol-Granulat wird unter Zusatz eines Treibmittels (Kohlendioxid) zu Blöcken oder Platten in einem Extruder aufgeschäumt.
- **Klimawandel:** Nach dem Deutschen Wetterdienst (DWD) wird der „Klimawandel“ als ein Synonym für Klimaveränderung, also allgemein jede Veränderung des Klimas unabhängig von der betrachteten Größenordnung in Raum und Zeit, definiert. Neben Veränderungen der Mittelwerte können auch Änderungen anderer statistischer Kenngrößen (Streuung, Extreme, Form der Häufigkeitsverteilungen) einzelner Klimaparameter (Temperatur, Niederschlag, Wind, Feuchte, Bewölkung usw.) auftreten. In diesem Bericht wird neben dem natürlichen auch der durch den Menschen verursachte Klimawandel (globale Erwärmung) in den Begriff „Klimawandel“ integriert.
- **Latentwärmespeicher:** Einrichtung, die thermische Energie verlustarm, mit vielen Wiederholungszyklen und über lange Zeit speichern kann.
- **Mikro-KWK-Anlagen:** KWK-Anlagen im unteren Leistungssegment mit einer elektrischen Leistung von weniger als 10 kW_{el} (sowie < 70 kW Brennstoffwärmeleistung).
- **Modal-Split:** Modal-Split beschreibt in der Verkehrsstatistik die Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel.
- **Modalwert:** Der Modalwert oder Modus ist bei einer empirischen Häufigkeitsverteilung der Merkmalswert, der am häufigsten vorkommt. In Bezug auf den Wärmeverbrauch bildet der Modalwert den Bundesdurchschnitt des Wärmebedarfs aller Gebäude des jeweiligen Typs ab (weitere Infos: Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Modus, online im Internet: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/5381/modus-v11.html>)
- **Offshore-Windkraft:** Windkraftnutzung durch Anlagen, die auf dem Meer errichtet sind.
- **Onshore-Windkraft:** Windkraftanlagen auf dem Festland.
- **Phasenwechselmaterialien (PCM, phase change materials):** Materialien die den Zustand zwischen Energieaufnahme und -abgabe ändern können.
- **Pkm:** Personenkilometer, Maßeinheit für die Beförderungs- bzw. Transportleistung von Personen.
- **Primärenergie:** Als Primärenergie wird in der Energiewirtschaft die Energie, die mit den natürlich vorkommenden Energieformen oder Energiequellen zur Verfügung steht bezeichnet, etwa als Kohle, Gas oder Wind. Im Gegensatz dazu wird von **Sekundärenergie** oder Energieträgern gesprochen, wenn diese erst durch einen (mit Verlusten behafteten) Umwandlungsprozess aus der Primärenergie gewandelt werden. Die nach eventuellen weiteren Umwandlungs- oder Übertragungsverlusten vom Verbraucher nutzbare Energiemenge wird schließlich als **Endenergie** bezeichnet.
- **Repowering:** Ersetzen alter Anlagen (v.a. Windkraftanlagen) zur Stromerzeugung durch neue Anlagen, beispielsweise mit höherem Wirkungsgrad.
- **Territorialprinzip:** Bilanzierungsmethode. Wird der Endenergieverbrauch nach Territorialprinzip bilanziert, werden dem Bilanzierungsgebiet sämtliche auf dem Bilanzierungsgebiet verursachten Endenergieverbräuche, aber nur diese, zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den ein Bewohner des Bilanzierungsgebietes beispielsweise mit dem eigenen Pkw durch Fahrten außerhalb des

Bilanzierungsgebietes verursacht, wird dem Bilanzierungsgebiet **nicht**zugeordnet. Umgekehrt wird jedoch der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, dem Bilanzierungsgebiet zugeschrieben

- **Tonnenkilometer (tkm)** ist ein Maß für die Transportleistung von Gütern, die sogenannte Verkehrsleistung. Sie bemisst sich an dem Produkt der transportierten Masse in Tonnen (t) und der dabei zurückgelegten Wegstrecke in Kilometern (km). Im Personentransport erfolgt die Messung der Verkehrsleistung in der Regel in Passagier- oder Personenkilometer (Pkm).
- **Verursacherprinzip:** Bilanzierungsmethode. Dem Bilanzierungsgebiet werden sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Gebietes verursachten Endenergieverbräuche zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den beispielsweise Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, wird diesem **nicht** zugeschrieben.
- **Wirkungsgrad:** Beschreibt allgemein das Verhältnis von abgegebener Leistung (P_{ab} = Nutzleistung) zu zugeführter Leistung (P_{zu}). Die dabei entstehende Differenz von zugeführter und abgegebener Leistung bezeichnet man als Verluste bzw. Verlustleistung. Der Begriff des Wirkungsgrads wird verwendet, um die Effizienz von Energiewandlungen, aber auch von Energieübertragungen zu beschreiben.

Tabelle 74: Bezeichnung von Leistungseinheiten.

Leistung		Dezimal	Energieverbrauch
1 mW	Milliwatt	0,001 W	mWh
1 W	Watt	1 W	Wh
1kW	Kilowatt	1.000 W	kWh
1MW	Megawatt	1.000.000 W	MWh
1GW	Gigawatt	1.000.000.000 W	GWh
1TW	Terawatt	1.000.000.000.000 W	TWh

15 CO₂-EMISSIONSFAKTOREN VERSCHIEDENER ENERGIETRÄGER

In Ergänzung zu Kapitel 5.2 findet sich hier eine tabellarische Auflistung der CO₂-Emissionsfaktoren.

Tabelle 75: CO₂-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger für die Wärmebereitstellung [nach GEMIS].

	CO ₂ -Emissionsfaktoren [kg/kWh]	CO ₂ -Äquivalente [kg/kWh]
Heizöl	0,313 kg/kWh	0,317 kg/kWh
Schweröl Großkunden	0,322 kg/kWh	0,326 kg/kWh
Erdgas	0,223 kg/kWh	0,244 kg/kWh
Flüssiggas	0,273 kg/kWh	0,278 kg/kWh
Braunkohle	0,423 kg/kWh	0,454 kg/kWh
Steinkohle	0,366 kg/kWh	0,428 kg/kWh

Holz-Scheit	0,008 kg/kWh	0,017 kg/kWh
Holz-Pellets	0,022 kg/kWh	0,025 kg/kWh
Holz-Hackschnitzel (Wald)	0,021 kg/kWh	0,026 kg/kWh
Holz-Hackschnitzel (KUP - Pappel)	0,024 kg/kWh	0,037 kg/kWh
Solar-Warmwasser-flach	0,040 kg/kWh	0,045 kg/kWh
Solar-Warmwasser-Vakuum	0,024 kg/kWh	0,025 kg/kWh
Nahwärmenutzung Biogas-Mais-BHKW	0,043 kg/kWh	0,059 kg/kWh
Stromnetz-lokal (mix)	0,638 kg/kWh	0,664 kg/kWh

Tabelle 76: CO₂-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger für die Strombereitstellung [nach GEMIS].

	CO ₂ -Emissionsfaktoren [kg/kWh]	CO ₂ -Äquivalente [kg/kWh]
Stromnetz-lokal	0,638 kg/kWh	0,664 kg/kWh
Strom-KW-Park mix	0,618 kg/kWh	0,644 kg/kWh
Import-Steinkohle-Kraftwerk	1,018 kg/kWh	1,086 kg/kWh
Erdgas-GuD-Kraftwerk	0,400 kg/kWh	0,427 kg/kWh
Erdgas-BHKW 50 kW	0,395 kg/kWh	0,404 kg/kWh
Erdgas-BHKW 500 kW	0,368 kg/kWh	0,377 kg/kWh
Erdgas-GuD-HKW 100 MW	0,400 kg/kWh	0,427 kg/kWh
Atomkraftwerk (AKW)	0,028 kg/kWh	0,029 kg/kWh
Wasser-Kraftwerk > 10 MW	0,038 kg/kWh	0,040 kg/kWh
Wind Park Onshore	0,022 kg/kWh	0,023 kg/kWh
Wind Park offshore	0,021 kg/kWh	0,022 kg/kWh
Solar-PV (monokristallin)	0,122 kg/kWh	0,134 kg/kWh
Solar-PV (polykristallin)	0,114 kg/kWh	0,126 kg/kWh
Geothermie (ORC)	0,100 kg/kWh	0,104 kg/kWh
Deponiegas-GM	0,000 kg/kWh	0,003 kg/kWh
Klärgas-BHKW	0,000 kg/kWh	0,004 kg/kWh
Biogas-Gülle-BHKW	0,126 kg/kWh	0,153 kg/kWh
Biogas-Mais-BHKW (ohne Wärmenutzung)	0,081 kg/kWh	0,188 kg/kWh
Biogas-Mais-BHKW (mit Wärmenutzung)	0,041 kg/kWh	0,094 kg/kWh
Rapsöl-BHKW	0,101 kg/kWh	0,217 kg/kWh
(Alt)Holz-Kraftwerk	0,010 kg/kWh	0,015 kg/kWh