



100% KlimaBEwusst Der Masterplan für Beckum



Bauen
Sanieren
und
Wohnen

Ernährung
und
regionale
Produkte

Leben

Mobilität

Wärme
und
Strom
erzeugen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Herausgeber:

STADT BECKUM



DER BÜRGERMEISTER

www.beckum.de

Kontaktdaten:

Stadt Beckum
Weststraße 46
59269 Beckum

02521 29-0
02521 2955-199 (Fax)
stadt@beckum.de



Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers.

Auflage: September 2017

Diese Druckschrift wird von der Stadt Beckum herausgegeben.

Die Schrift darf weder von politischen Parteien noch von Wahlbewerberinnen und Wahlbewerbern oder Wahlhelferinnen und Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments und für Bürgerentscheide.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der politischen Parteien und Wählergruppen sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien und Wählergruppen oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt.

Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin oder dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Stadt Beckum zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte.

100 % KlimaBEusst: Ein Masterplan für Beckum

Masterplanteam der Stadt Beckum:

Heinz-Josef Heuckmann

Tobias Illbruck

Erstellt im Auftrag der Stadt Beckum durch Jung Stadtkonzepte, Köln

Autoren:

Bernd Tenberg, Dipl.-Ing.

Rüdiger Wagner, Dipl.-Ing. MA

Britta Buch, Stadtplanerin, Dipl.-Ing.

Mitarbeit:

Dana Kurz, Anissa Vogel, Christopher Langele, Patrick Lehnen, Nadine van Waasen

Bodo Wirtz, Bodo-Wirtz Grafik

Köln, im September 2017

Bildquelle Deckblatt: Wolfgang Immig

© Jung Stadtkonzepte Stadtplaner & Ingenieure Partnerschaftsgesellschaft, Köln,
www.jung-stadtkonzepte.de

Inhalt

1.	100 % KlimaBEwusst: Der Masterplan für Beckum.....	1
2.	Wie wurde vorgegangen? Die Konzeptphase im Überblick	2
3.	Verbündete finden – Masterplanforen, Expertendialoge und Kooperationen.....	6
4.	Beckum im Blick – Ausgangssituation, Energie- und Treibhausgasbilanz.....	11
4.1.	Beckum und seine Stadtteile	11
4.2.	Räumliche Struktur und Flächenverwendung	13
4.3.	Das Immobilienwirtschaftliche Massenmodell	15
4.4.	Bevölkerungsentwicklung und Demografie.....	19
4.5.	Akteure und Netzwerke.....	21
4.6.	Konzepte, Programme und Projekte	22
4.7.	Technische Infrastruktur und Versorgungssituation	24
4.8.	Verkehr und Mobilität	27
4.9.	Energie- und Treibhausgasbilanz	30
5.	Zeigen, was geht – Potenziale, Strategien und Szenarien	35
5.1.	Die Masterplanziele im Blick – Die Energieperspektive 2050.....	37
5.2.	Einsparpotenziale der privaten Haushalte	47
5.2.1.	Effizienz- und Suffizienzpotenziale im Wärmesektor.....	47
5.2.2.	Effizienz- und Suffizienzpotenziale im Stromsektor	52
5.2.3.	Trend- und Masterplanszenario	56
5.3.	Einsparpotenziale Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie.....	58
5.3.1.	Industriesektor.....	58
5.3.2.	Gewerbe, Handel, Dienstleistung	66
5.4.	Verkehr und Mobilität	70
5.5.	Potenziale und Perspektiven im Stromsektor	79
5.5.1.	Potenziale der Erneuerbaren Energien	79
5.5.2.	Sektorübergreifende Ausgleichsoptionen der erneuerbaren Stromversorgung	82
5.5.3.	Szenarien im Stromsektor	92
5.6.	Potenziale und Perspektiven im Wärmesektor	95
5.6.1.	Potenziale der Erneuerbaren Energien	95
5.6.2.	Potenziale in der Objektversorgung.....	96
5.6.3.	Potenziale der Abwärmenutzung und Nahwärme.....	97
5.6.4.	Die Szenarien im Überblick.....	104
5.7.	Das Trend- und das Masterplanszenario im Überblick	106
5.8.	Zwischenfazit.....	111

6.	Den Weg beschreiben – Das projektorientierte Handlungsprogramm.....	113
6.1.	Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	113
6.2.	Bauen, Sanieren und Wohnen	118
6.3.	Verkehrsplanung und Mobilität	121
6.4.	Stadtentwicklung und Klimaanpassung.....	126
6.5.	KlimaBEwusst leben.....	128
6.6.	Prozess- und Portfoliomanagement, Kommunikation und Kooperation.....	132
6.7.	Projektportfolio	135
7.	Die ersten Schritte – Strategische Schwerpunkte und ausgewählter Sektor bis 2020.....	139
8.	Den Prozess verstetigen – Masterplanorganisation und Prozessmanagement.....	145
8.1.	Organisation der Umsetzung und Aufgaben des Masterplanmanagements.....	145
8.2.	Von der Idee zum Projekt - Kooperationsmodell Stadt Beckum und EVB	147
8.3.	Den Kreis der Akteure erweitern – Förderung der Anerkennungskultur	148
9.	Fazit	150
10.	Anhang: Projektdatenblätter	152

1. 100 % KlimaBEwusst: Der Masterplan für Beckum

Die Reduktion der Treibhausgase um 95 % und der Endenergie um 50 % bis zum Jahr 2050 im Vergleich zum Jahr 1990 sind die Ziele des Masterplans 100 % Klimaschutz. Den Kommunen in Deutschland wird bei der Umsetzung dieser ambitionierten Einsparziele des Bundes und allgemein bei der Energiewende und dem Klimaschutz eine zentrale Rolle zugeschrieben. Das Programm zur Förderung von Klimaschutz in Masterplankommunen wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit auf Bundesebene durchgeführt. Die Stadt Beckum ist als eine von bundesweit 22 Landkreisen und Kommunen in das Förderprogramm „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (Erstvorhaben) aufgenommen worden. Das Programm hilft im Klimaschutz bereits fortgeschrittenen Städten und Landkreisen, den nächsten Schritt zu gehen und eine nahezu klimaneutrale Zukunftsvision bis 2050 zu entwickeln. Der Masterplan setzt dabei auf die enge, umsetzungs- und projektorientierte Zusammenarbeit aller engagierten Akteure.

„Es soll kein Konzept für die Schublade werden“

Den beteiligten Akteuren war bei der Erarbeitung wichtig, dass der Masterplan nicht allein ein technisches Konzept darstellt, sondern gleichzeitig die Grundlage für die weitere Arbeit zur Umsetzung konkreter Projekte und Maßnahmen vor Ort bildet. Der breite Dialog mit Bürgerschaft und Fachwelt war daher erklärtes Ziel der gemeinsamen Arbeit in den zurückliegenden 12 Monaten. Das vorliegende Handlungsprogramm beschreibt die auf Grundlage der Beteiligung entstandenen Potenziale, Strategien und Projektideen.

Entstanden ist das Konzept durch die fachübergreifende und interdisziplinäre Zusammenarbeit eines Projektteams der Stadt Beckum, Vertretern der lokalen Unternehmen, insbesondere der Zementindustrie und der Energieversorgung Beckum, sowie Vertretern und Multiplikatoren aus der Bürgerschaft. Allen Beteiligten sei an dieser Stelle gedankt!¹

¹ Redaktioneller Hinweis: Obwohl im Konzept zugunsten der einfachen Lesbarkeit durchgehend die männliche Schreibweise verwendet wird, beziehen sich die Angaben ausdrücklich auf beide Geschlechter.



Abbildung 1: Ansicht Beckum Ost mit Phoenix Zementwerk²

2. Wie wurde vorgegangen? Die Konzeptphase im Überblick

Methodisch entwickelt der Masterplan seine Teilziele, Strategien und letztlich die Projekte für die Umsetzung aus den übergeordneten Programmzielen des Förderprogramms Masterplan 100 % Klimaschutz. Die folgende Abbildung 2 stellt die Zielkaskade im Überblick dar. Vor dem Hintergrund der übergeordneten energetischen Ziele der Kommune werden sektorielle Potenziale ermittelt: technisch, räumlich und handlungs- bzw. verhaltensbezogen. Aufbauend auf diesen Potenzialen werden Ausgangsbilanzen und Szenarien bis 2050 errechnet. Wichtig ist: Szenarien sind keine Prognosen. Sie beschreiben Entwicklungspfade auf Grundlage von getroffenen Annahmen, Rahmenbedingungen und Potenzialen. Sie erlauben es so, die Plausibilität von Handlungsansätzen zu prüfen und deren Wirkung einzuschätzen. Für das maßgebliche Kernszenario lassen sich energetische Teilziele in den Sektoren und Handlungsfeldern ableiten. Im nächsten Schritt werden Strategien formuliert, um diese Ziele zu erreichen. Neben den kurzfristigen, projektorientierten Strategien als Grundlage für das Handlungsprogramm der dreijährigen ersten Umsetzungsphase werden auch mittel- und langfristige Strategien bis 2050 skizziert.

² Bildquelle: Wolfgang Immig

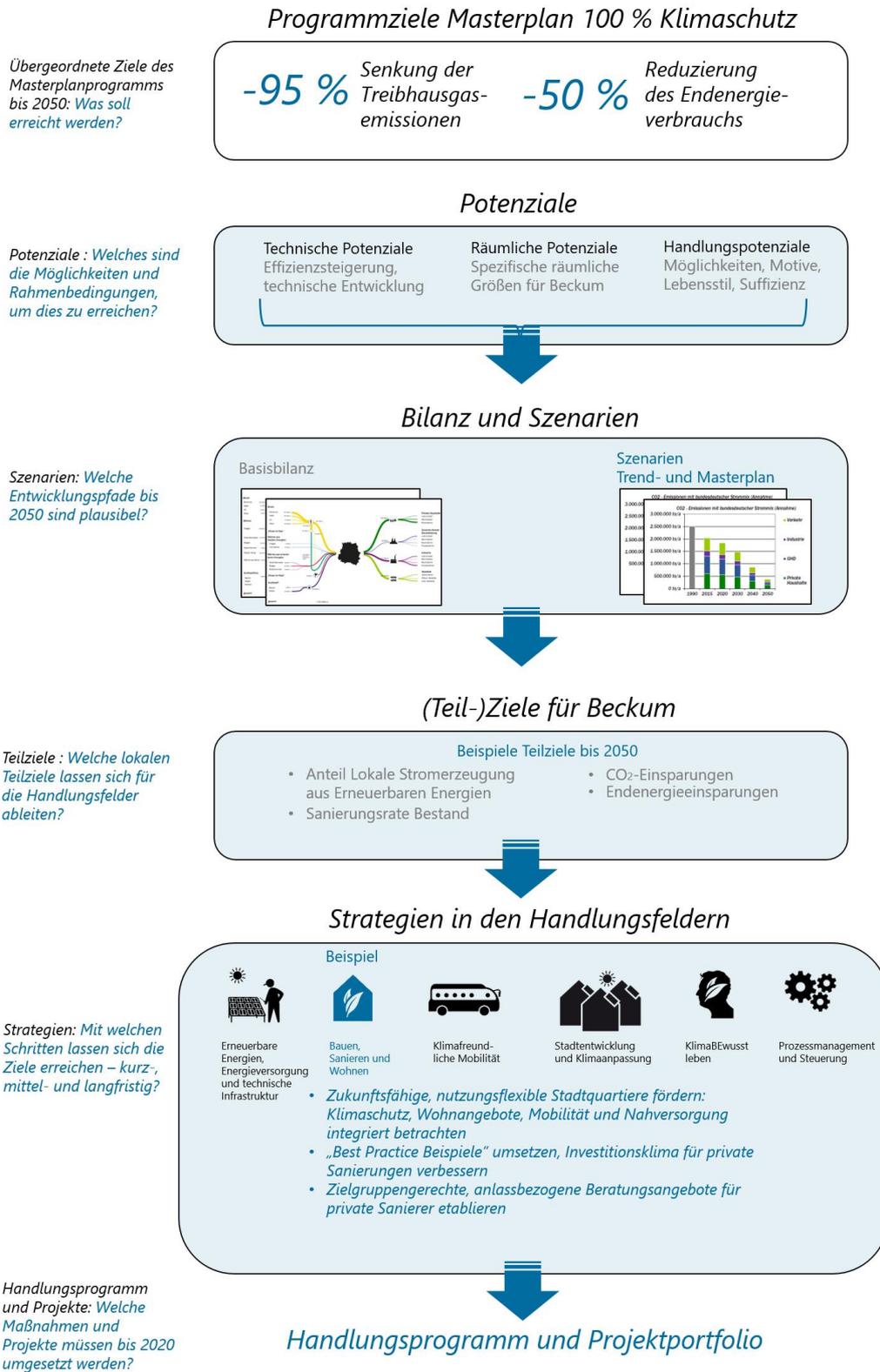


Abbildung 2: Zielkaskade und Methodik der Masterplanerarbeitung

Datenbeschaffung und Datengüte

Grundlage des Masterplans ist die Erfassung und Analyse von verfügbaren Daten für Beckum. Ermittelt wurden insbesondere Daten zu den Energieverbräuchen, zur technischen Infrastruktur, stadträumliche Daten, soziodemografische Daten, immobilienwirtschaftliche und ökonomische Daten. Die Datengüte ist dabei sehr unterschiedlich – je nach Quelle und Verfügbarkeit. Zur besseren Transparenz und Einschätzung der Datengüte wurden für die dem Masterplan zugrunde liegenden Daten vier grundsätzliche Kategorien gebildet. Primärdaten und Hochrechnungen lokaler Akteure (z.B. Stadt Beckum, Energieversorgung Beckum) fallen unter die Datengüte A und B. Unschärfere Ergebnisse erhält man bei der Verwendung regionaler Kennwerte und bundesweiter Kennzahlen (Datengüte C und D). Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die verwendeten Kategorien der Datengüte.

Um möglichst genaue Ergebnisse für Beckum darzustellen, wurden nach Möglichkeit Primärdaten genutzt. Lagen die benötigten Daten nicht in der gewünschten Qualität vor, wurden alternative Datenquellen wie aggregierte statistische Daten oder Kennzahlen genutzt.

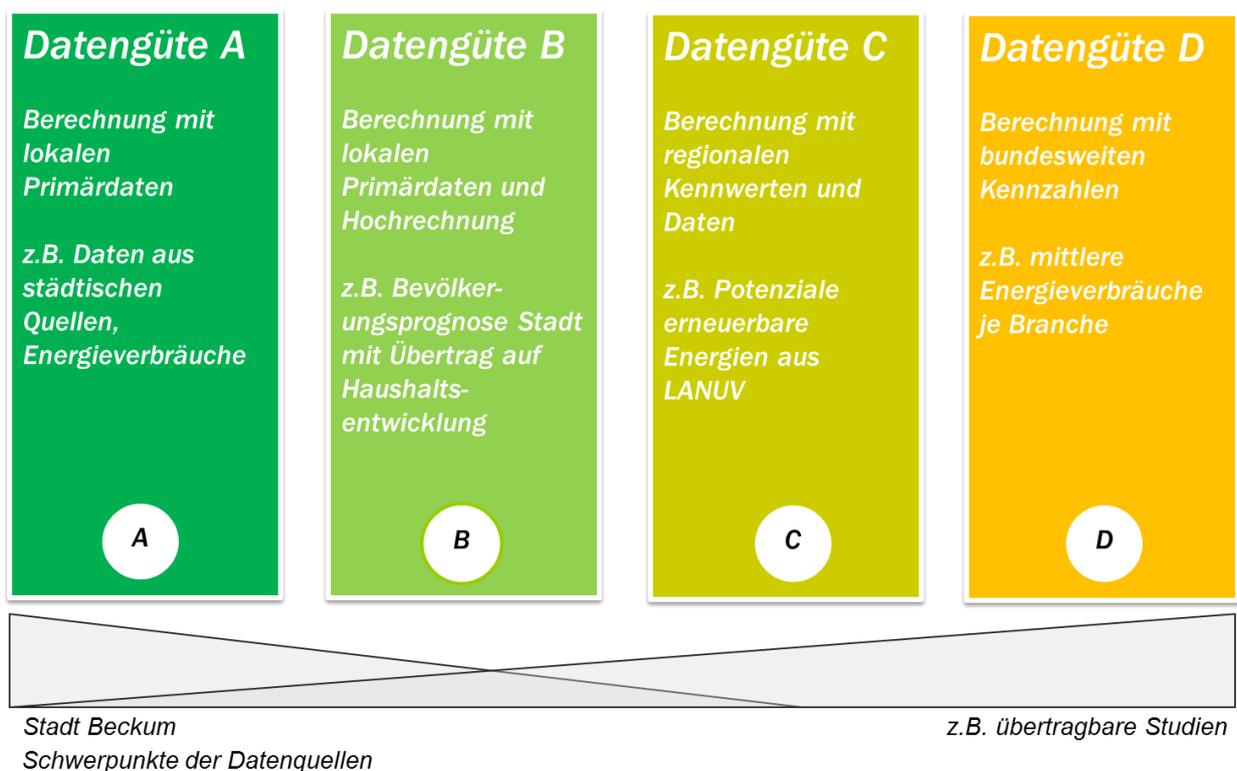


Abbildung 3: Konzept zur Datenbeschaffung und Datengüte

Liste der Datenquellen und Datengüte

Um einen Überblick über die wesentliche Datenverwendung und Datengüte zu geben, fasst die unten stehende Tabelle die verwendeten Daten als Datenkatalog je Arbeitsschritt zusammen:

Sektor	Quelle	Datengüte
Ausgangssituation, Energie und Treibhausgasbilanz	Verbrauchsdaten der Stadtverwaltung	A
Ausgangssituation, Energie und Treibhausgasbilanz	Verbrauchsdaten des Netzbetreibers, EVB	A
Ausgangssituation, Energie und Treibhausgasbilanz	Kommunalprofil IT.NRW / Zensus 2011	B
Ausgangssituation, Energie und Treibhausgasbilanz	Stadtentwicklungskonzept Beckum 2025	A
Potenzialermittlung	Solardachkataster der Stadt Beckum	B
Potenzialermittlung	Masterplankommunen Kurzinformation, Emissionsfaktoren und Verkehr	D
Potenzialermittlung	Beschäftigtenzahlen Beckum, Bundesagentur für Arbeit	B
Potenzialermittlung	Integriertes Klimaschutzkonzept Endbericht	B
Szenarienberechnung	Studie Energieautark 2050	B
Szenarienberechnung	AGEB Anwendungsbilanzen für Endenergiesektoren	C
Szenarienberechnung	Räumlich hoch aufgelöste Modellierung leitungsgebundener Energieversorgungssysteme zur Deckung des Niedertemperaturwärmebedarfs, Markus Blesl	C
Szenarienberechnung	Gesamträumliches Planungskonzept zum Masterplan Erneuerbare Energien der Stadt Beckum	A

Tabelle 1: Datengüte der wesentlichen Datenquellen

3. Verbündete finden – Masterplanforen, Expertendialoge und Kooperationen

Die breite Beteiligung der Akteure stand im Mittelpunkt des Masterplanprozesses in Beckum. Die hinter der Beteiligung stehende Strategie zielte darauf ab, ausgehend von gemeinsam erarbeiteten Veränderungsbedarfen konkrete Entwicklungschancen, Projektideen und Strategien für Beckum zu entwickeln. Abbildung 4 gibt einen Überblick über die Beteiligungsformate.

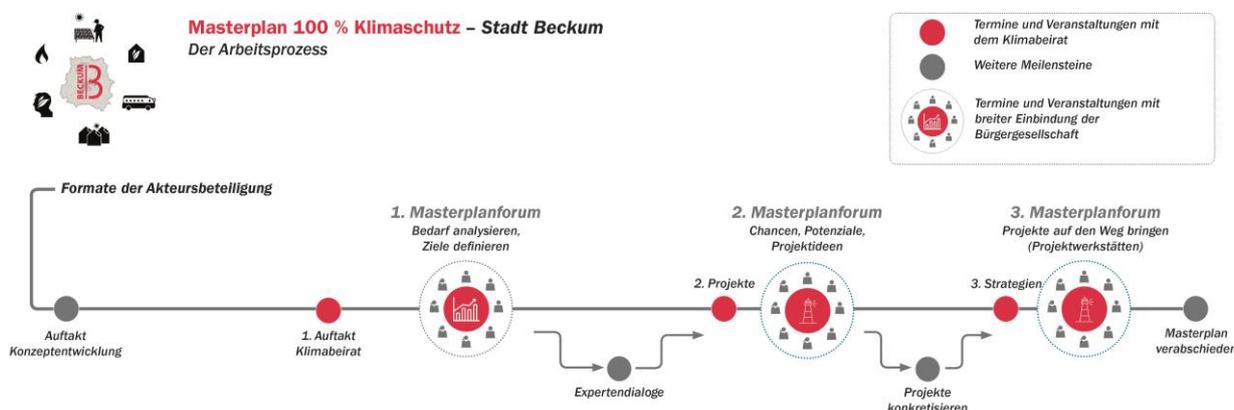


Abbildung 4: Ablauf der Beteiligung und Beteiligungsformate

Masterplanforen als zentrale Beteiligungsformate: Im Zentrum der Beteiligung von Bürgern, Unternehmen und Organisationen standen drei Masterplanforen. Das erste Masterplanforum (November 2016) erarbeitete mithilfe einer moderierten Stärken-Schwächen-Analyse spezifische Hemmnisse und Erfolgsfaktoren für Beckum sowie Entwicklungstrends und Risiken. Auf dieser Grundlage wurden Veränderungsbedarfe für den weiteren Prozess identifiziert. Das zweite Masterplanforum (März 2017) stand ganz im Zeichen der Projektentwicklung: In vier Projektwerkstätten wurden Projektideen entwickelt sowie bestehende Ansätze weiter konkretisiert. Das dritte Masterplanforum (Mai 2017) stellte schließlich die entwickelten Strategien und Projekte für insgesamt fünf Handlungsfelder vor. Die Teilnehmer priorisierten gemeinsam die strategischen Schwerpunkte für die anstehende Umsetzungsphase.



Abbildung 5: Einladungen zum zweiten Masterplanforum – Projektwerkstätten (Plakate)

Die Expertendialoge als Keimzellen für Projekte: Insgesamt vier Expertendialoge wurden im Rahmen der Konzeptphase durchgeführt. Zwei Expertendialoge fanden zum Thema „Leitungsgebundene Wärmeversorgung und Abwärme“ unter Beteiligung der Zementunternehmen Phoenix und Holcim, den Unternehmen Maschinenfabrik Möllers GmbH, der Blumenbecker GmbH & Co. KG sowie der Christian Pfeiffer Maschinenfabrik GmbH statt. Ziele der moderierten Expertendialoge bestanden unter anderem darin, die Akteure zu vernetzen, konkrete Machbarkeitsstudien zur Abwärmenutzung auf den Weg zu bringen sowie Potenziale für die leitungsgebundene Wärmeversorgung in Beckum zu identifizieren. Ergebnisse der Expertendialoge sind eine konkrete Machbarkeitsstudie im Rahmen des Interflex-Projektes der Fachhochschule Karlsruhe sowie des Instituts für Ressourceneffizienz und Energiestrategien. Eine weitere Machbarkeitsstudie im Rahmen des EUREGIO – Projekte WIEfm befindet

sich in Vorbereitung. Zwei weitere Expertendialoge fanden mit dem lokalen Energieversorger, der Energieversorgung Beckum (EVB) statt. Themen der Expertendialoge waren Fragen der gemeinsamen Projektorganisation und des Projektmanagements sowie die Entwicklung strategischer Schwerpunkte der Energieversorgung für Beckum. Die bisherigen Ergebnisse der Expertendialoge fließen in den Masterplanprozess ein und bilden eine Grundlage für die formulierten Strategien in den Handlungsfeldern des Masterplans.

Der Klimabeirat als Multiplikator und strategischer Berater: Der Klimabeirat begleitet den Masterplanprozess fachlich und spricht Empfehlungen an die Verwaltung, Politik und Projektakteure aus. Er berät das Masterplanmanagement in strategischen Fragen und bildet eine Schnittstelle zur Bürgerschaft. Der Klimabeirat setzt sich aus vierzehn fachlich geeigneten Mitgliedern aus Institutionen, Unternehmen und Gruppen der Beckumer Stadtgesellschaft mit lokalem Bezug zusammen. Die fachliche Zusammensetzung umfasst die Handlungsfelder und Schwerpunkte des Masterplans 100 % Klimaschutz sowie die wichtigsten Akteursgruppen. Vertreter der Fraktionen des Rates der Stadt Beckum sowie der Verwaltung gehören dem Beirat in beratender und stimmberechtigter Funktion an. Für die Verwaltung nimmt der Bürgermeister und ein Vertreter des Fachbereichs Umwelt und Bauen als Mitglied im Klimabeirat teil. Ebenso zum Klimabeirat gehören Vertreter der Energieversorgung Beckum, des Vereins Beckumer Industrie, des Gewerbevereins, des Handwerks, der Landwirtschaft, Energieberater und Vertreter der weiterführenden Schulen.

Der Klimabeirat übernimmt damit eine wichtige Rolle als Multiplikator. Das Gremium wurde im Rahmen der Konzeptphase als Masterplanbeirat regelmäßig beteiligt.

Für die Umsetzung des Masterplans ist der Klimabeirat als dauerhafte Organisation ebenfalls von Bedeutung, um ein breites Feld von Akteuren in der Beckumer Stadtgesellschaft zu beteiligen und damit auf breiter Basis gemeinsame Projekte initiieren zu können. Der Klimabeirat ist daher fachübergreifend besetzt und als vor Ort verankertes Steuerungsgremium notwendig und sinnvoll.

Der Klimabeirat berät in der Umsetzung die Politik und Verwaltung fachlich und inhaltlich und gibt Empfehlungen zu folgenden Aspekten:

- Empfehlungen zu Prioritäten in den Handlungsfeldern und Projektschwerpunkten
- Strategisches Controlling – Fachliche Bewertung der Monitoring- und Controllingergebnisse, darauf aufbauend Empfehlungen zu geeigneten Maßnahmen der Steuerung
- Innovationsmanagement – Bewertung von Projektideen und innovativen Ansätzen aus der Bürgerbeteiligung
- Empfehlungen für die weitere Projektkonkretisierung
- Empfehlungen zu Schwerpunkten der laufenden Öffentlichkeitsarbeit
- Empfehlungen zur laufenden Berichterstattung des Masterplanmanagements an den Fördergeber

Die Empfehlungen richten sich an die politischen Gremien, an die mit klimaschutzrelevanten Aufgaben betrauten Stellen der Verwaltung und an das Masterplanmanagement. Der Klimabeirat arbeitet dabei fachlich unabhängig und transparent. Er hat die Möglichkeit, Empfehlungen, Anregungen und Stellungnahmen zu veröffentlichen und somit den Diskussionsprozess innerhalb der Beckumer Stadtgesellschaft zu fördern.

Ergebnis der umfassenden Beteiligung mit mehr als 150 Veranstaltungsteilnehmern ist das vorliegende Handlungsprogramm mit seinen Maßnahmen und dem Projektportfolio. Ausführlich beschrieben wird es in Kapitel 6: In fünf Handlungsfeldern sind insgesamt sechzehn Strategieschwerpunkte mit strategischen Zielen herausgearbeitet worden. Insgesamt umfasst das Projektportfolio 74 Projektfamilien und Projekte. Darüber hinaus hat der Beteiligungsprozess den Kreis der Akteure in Beckum erweitert. Die Teilnahme an Machbarkeitsstudien zur Abwärmenutzung sowie Initiativen zur Prozessoptimierung haben bereits jetzt einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung des Masterplans geleistet.



Abbildung 6: Eindrücke aus dem Beckumer Masterplanprozess

4. Beckum im Blick – Ausgangssituation, Energie- und Treibhausgasbilanz

Das Kapitel untersucht die Ausgangssituation in Beckum mit seinen spezifischen Grundlagen und Rahmenbedingungen und beschreibt vor diesem Hintergrund den energetischen Status quo mit einer Energie- und Treibhausgasbilanz.

4.1. Beckum und seine Stadtteile

Die Stadt Beckum liegt zwischen Lippe und Ems im südlichen Kreis Warendorf. Sie ist eines von vier Mittelzentren des Kreises und von den Städten Ennigerloh, Oelde und Ahlen sowie den Gemeinden Wadersloh und Lippetal umgeben.



Abbildung 7: Beckum in der Region

Das überwiegend ländlich geprägte Beckum umfasst ca. 111 Quadratkilometer und besteht aus vier Stadtteilen: Beckum, Neubeckum, Vellern und Roland. Hierbei ist Beckum mit dem Stadtzentrum flächen- und einwohnerbezogen der größte Stadtteil, gefolgt von Neubeckum. Im eher industriell geprägten Neubeckum besteht Anschluss an das Schienennetz mit der Bahnstrecke Hamm–Minden, hier befindet sich der Bahnhof. Die Stadtteile Vellern und Roland sind mit nur ca. 1.000 Einwohnern deutlich kleiner und eher ländlich geprägt.

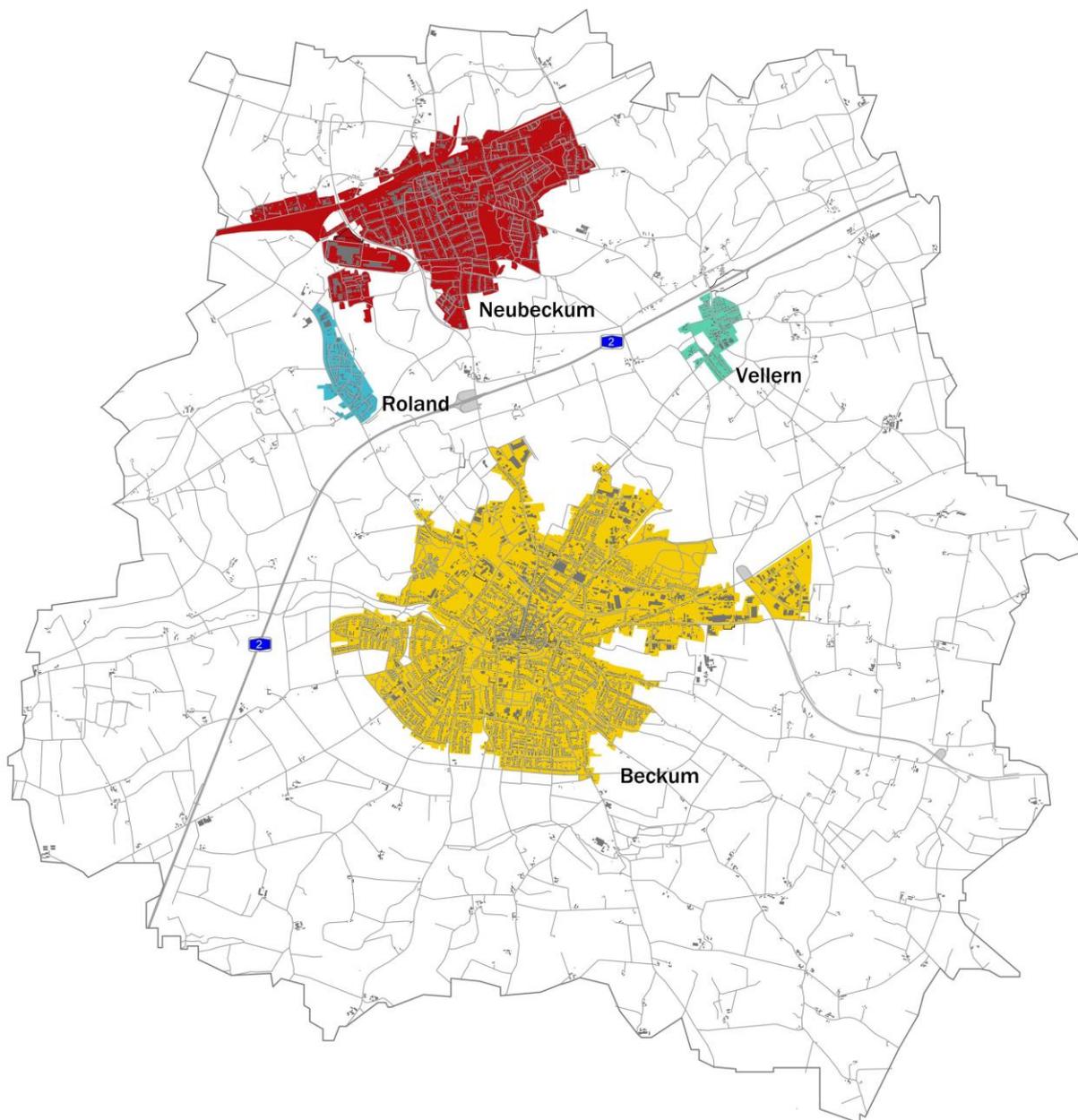


Abbildung 8: Beckum und seine Stadtteile

4.2. Räumliche Struktur und Flächenverwendung

Das in der Münsterländer Parklandschaft liegende Beckum ist ein Mittelzentrum in ländlicher Umgebung. Die Nutzung von Steinbrüchen zum Kalksteinabbau für die Zementindustrie hat ihre industriellen Spuren im Landschaftsbild hinterlassen. Zwei so entstandene, größere Steinbrüche sind z.B. als Freizeit- und Naherholungsgebiet renaturiert worden. Die im Südosten des Stadtgebietes liegenden Beckumer Berge mit Höhen bis zu 170 Metern formen eine bewegte Hügellandschaft im ansonsten flachen Münsterland.

Die Stadt weist vier Siedlungsbereiche auf, die die vier Stadtteile bilden. Zwischen den Stadtteilen liegen unbebaute Abschnitte mit Abbaubereichen der Zementindustrie und landwirtschaftlich genutzter Fläche. Die aktuelle Flächennutzung innerhalb des Stadtgebietes teilt sich zu 11 % in Siedlungsflächen, 6,3 % in Verkehrsflächen, 64 % in landwirtschaftliche Flächen, 3,3 % in Gewerbe- und Industrieflächen und 15,3 % Frei- und Waldflächen auf. 15 % des Stadtgebietes sind ehemalige, aktuelle oder zukünftige Abbauflächen der Zementindustrie.

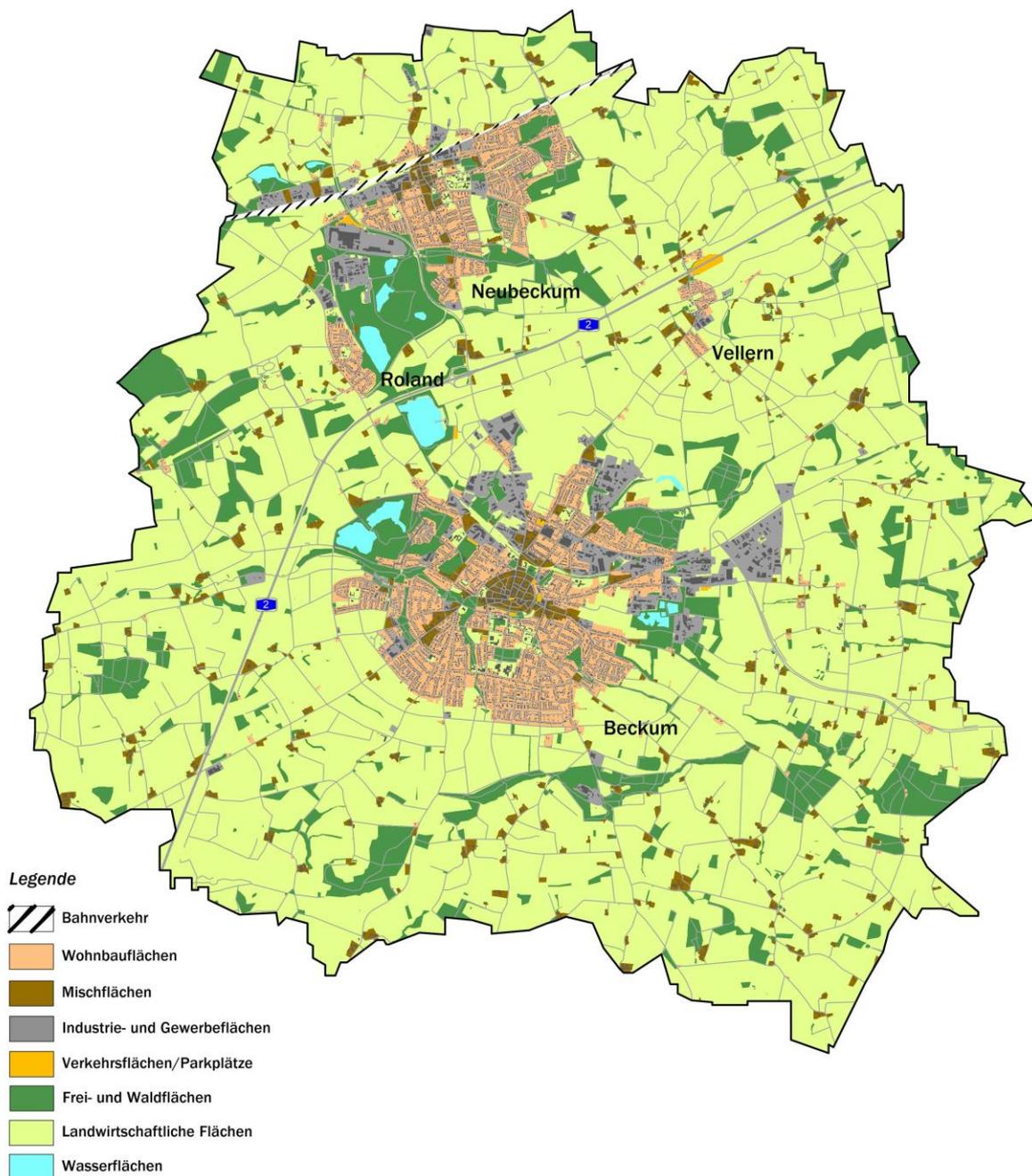


Abbildung 9: Flächenverteilung im Stadtgebiet nach Nutzung

4.3. Das Immobilienwirtschaftliche Massenmodell

Die Gebäude- und Wohnungszählung im Rahmen der Zensusfortschreibungen vom Jahr 2014 weist für Beckum 9.314 Gebäude mit Wohnungen aus. Der Heizwärmeverbrauch der Gebäude lag im Jahr 2015 bei ca. 200 GWh. Der Energieverbrauch der Gebäude hängt dabei von der Gebäudeart und dem energetischen Zustand der Gebäude ab. Dieser lässt sich anhand des Baualters der Gebäude und Annahmen zum Sanierungsstand einschätzen. Auf der Ebene einzelner Gebäude liegen keine Daten zum Energieverbrauch vor. Es ist daher Aufgabe des Masterplans, den Energieverbrauch für den Gebäudebestand mithilfe stadtstruktureller und energetischer Kennwerte zu beschreiben. Die Verbindung von stadtstrukturellen mit energetischen Kennwerten erlaubt es, den Ist-Zustand Beckums und seiner Quartiere auch ohne vorhandene Primärdaten zu erfassen. Die stadträumliche Beschreibung des Untersuchungsgebiets erfolgt anhand der Einteilung in Stadtraumtypen. Diese stehen beispielhaft für wiederkehrende bauliche, freiräumliche und technische Strukturen in den deutschen Siedlungsräumen. Dabei können nach Ueli Roth³ zehn Grundtypen unterschieden werden:

- **Streusiedlung:** Lockere unregelmäßige Bebauung, vor allem an Stadträndern und langgezogenen Straßendörfern.
- **Einfamilien- und Doppelhaussiedlung mit geringer Dichte:** Vorortgemeinde, häufig mit dichtem geometrisch angelegtem Erschließungsnetz.
- **Dorfkern hoher Dichte:** Dorfkernstrukturen ohne Zentrum, die in Mittelstädten oder in Teilorten von Großstädten erhalten sind.
- **Reihenhaussiedlung:** Reihenhaussiedlung engmaschig geometrisch erschlossen.
- **Zeilenbebauung mit kleinen und großen Mehrfamilienhäusern mittlerer Dichte:** Überwiegend mittelgroße Wohnbebauung, relativ geringer Gebäudeabstand. Erschließungsnetz relativ grobmaschig.
- **Zeilenbebauung mit großen Mehrfamilienhäusern oder Hochhäusern hoher Dichte:** Große Mehrfamilienhäuser/Hochhäuser, gekennzeichnet durch große Gebäudeabstände.
- **Blockbebauung:** Meist nur in Großstädten, oft Stadtrandbebauung, regelmäßiges Straßennetz.
- **Citybebauung:** Meist aus der Zeit der Jahrhundertwende, mit überbauten Innenhöfen.

³ Ueli Roth: *Ansätze integrierter örtlicher Energieversorgungskonzepte in ausgewählten europäischen Staaten*. 1979.

- **Historische Altstadt:** Mittelalterlicher Stadtkern, hohe Dichte, geschlossene Bebauung, verwinkelte Straßen.
- **Gewerbegebiete und sonstige Versorgungsgebiete:** Gewerblich genutzte Bauten und sonstige Versorgungsgebiete.

Die folgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau des Massenmodells:

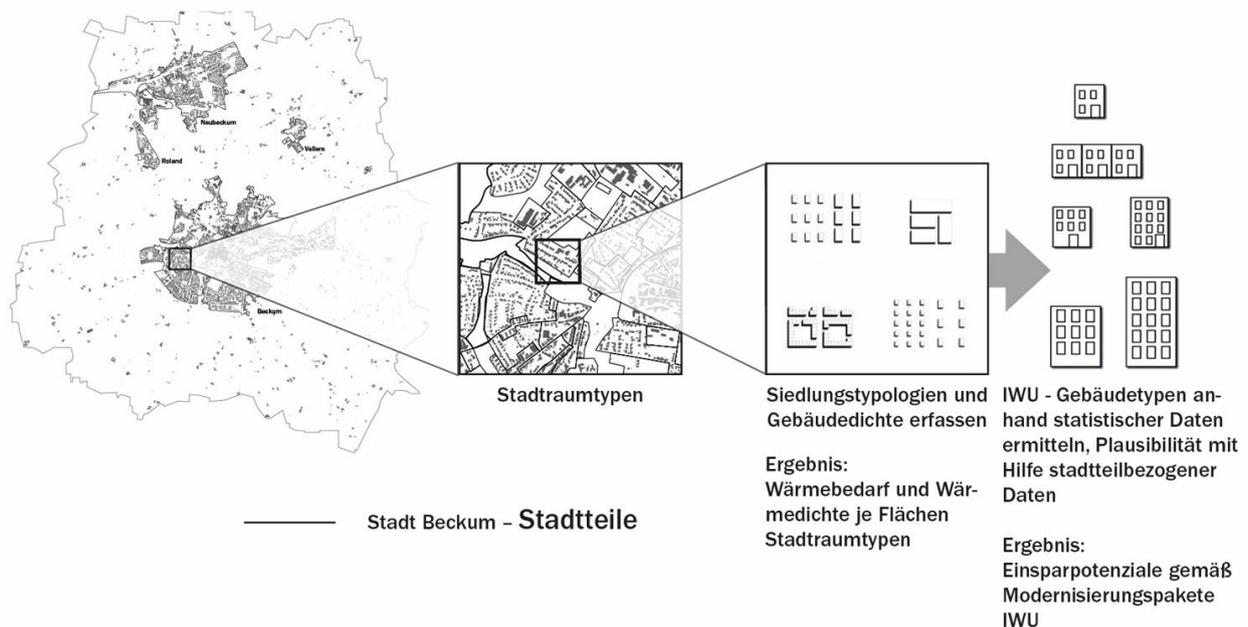


Abbildung 10: Prinzipieller Aufbau des Massenmodells⁴

Für die genannten Grundtypen sind in verschiedenen Untersuchungen baustrukturelle Kennwerte und energetische Eigenschaften identifiziert worden. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sei an dieser Stelle auf die Untersuchungen von Marcus Blesl⁵, Dagmar Everding⁶ und Manfred Hegger⁷ verwiesen. Mithilfe der Kennwerte und der spezifischen anteiligen Zusammensetzung der Stadttraumtypen in Beckum kann ein immobilienwirtschaftliches und energetisches Massenmodell mit Aussagen zur Anzahl der Gebäude je

⁴ Quelle: Eigene Darstellung.

⁵ Markus Blesl: Räumlich hoch aufgelöste Modellierung leitungsgebundener Energieversorgungssysteme zur Deckung des Niedertemperaturwärmebedarfs. IER 92. 2002.

⁶ Dagmar Everding: Solarer Städtebau vom Pilotprojekt zum planerischen Leitbild. Stuttgart 2007.

⁷ Manfred Hegger et al. (Hrsg.): Energetische Stadttraumtypen – Strukturelle und energetische Kennwerte von Stadträumen. 2014.

stadträumlicher Einheit erstellt werden, differenziert nach Gebäudetyp und Gebäudealter.

Die überschlägige Einteilung Beckums in Stadtraumtypen zeigt ca. 50 % Einfamilien- und Doppelhaussiedlungen sowie rund 35 % Gewerbegebiete und sonstige Versorgungsgebiete. Die übrigen ca. 15 % der bebauten Fläche verteilen sich auf die historische Altstadt, Block-, Zeilen- und Reihenhausbebauungen.

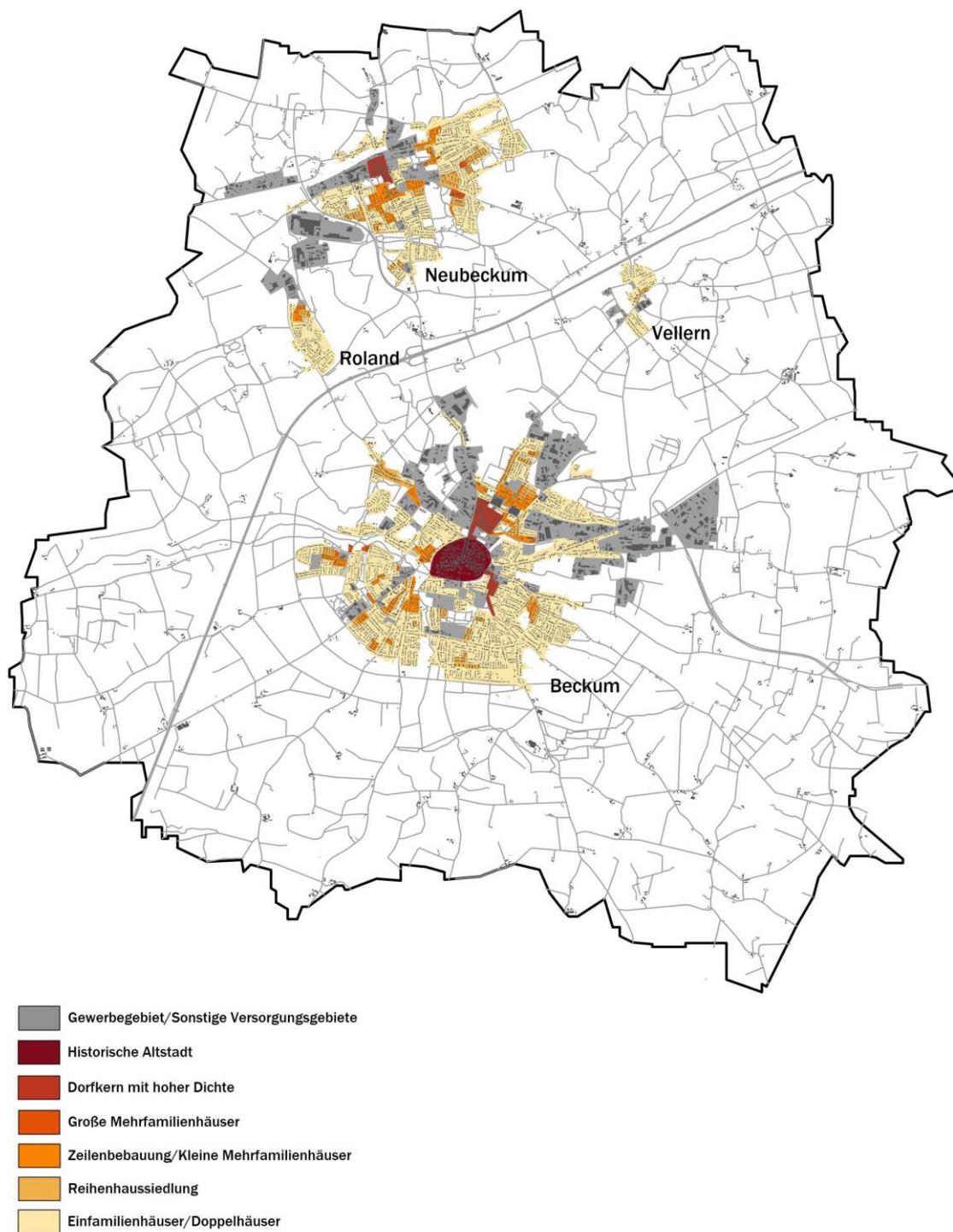


Abbildung 11: Stadtraumtypen in Beckum

Auf Grundlage der statistischen Mittelwerte für die Stadtraumtypen und mithilfe einer Plausibilisierung über die Zensusdaten ergeben sich Gebäudegrundtypen als Grundlage für die in Kapitel 5.2 beschriebene Einschätzung der Einsparpotenziale im Wohngebäudektor und die Berechnung der Wärmedichten in Kapitel 5.2.1.

4.4. Bevölkerungsentwicklung und Demografie

Die Bevölkerung schrumpft, der Altersdurchschnitt steigt und die Haushalte werden kleiner: Dieser Trend in der Bevölkerungsentwicklung macht auch vor Beckum nicht halt. Die Stadt Beckum hat aktuell 37.507 Einwohner (Stand 31. Dezember 2016).⁸ Insgesamt ist die Bevölkerungsentwicklung von Schrumpfung geprägt – schon seit den 1970er Jahren ist die Einwohnerzahl rückläufig. Ausnahme bildete eine Wachstumsphase zwischen 1979 und 2001. Seit 2004 verzeichnet Beckum wiederum einen kontinuierlichen Rückgang der Bevölkerungszahlen, insbesondere aufgrund rückläufiger Geburtenzahlen und steigender Sterbefälle. Infolge der Migration sind in den letzten zwei Jahren die Bevölkerungszahlen wieder angestiegen. Ob sich diese Entwicklung fortsetzt, kann zurzeit nicht abgesehen werden. Eine Prognose der Bezirksregierung Münster (2005) geht davon aus, dass sich eher der Schrumpfungsprozess fortsetzt. Für Beckum wird bis 2040 eine Bevölkerungszahl von ca. 31.674 Personen prognostiziert⁹. Eine Trendfortschreibung ergibt für das Jahr 2050 eine Einwohnerzahl von ca. 25.700 Personen. Gleichzeitig werden die Haushalte kleiner. Im Jahr 2015 lag die Haushaltsgröße im Schnitt bei 2,13¹⁰ Personen pro Haushalt, im Jahr 2040 liegt die mittlere Haushaltsgröße laut IT.NRW bei 1,84 Personen pro Haushalt. Eine Entwicklung, die sich fortsetzen wird.

Auffällig ist dabei, dass trotz sinkender Bevölkerungszahlen die Zahl der Haushalte relativ konstant bleiben wird bzw. sogar leicht ansteigt. Dieser Umstand ist für den Masterplan relevant: Trotz schrumpfender Einwohnerzahlen kann z.B. davon ausgegangen werden, dass der Bedarf an Wohnungen nicht stark abnehmen wird, sich jedoch die Anforderungen an Wohnungszuschnitt und Nutzung deutlich verändern, der Energiebedarf pro Haushalt relativ konstant bleibt, da Haushalte unabhängig von der Zahl der Haushaltsmitglieder einen Mindestbedarf an elektrischen Gerätschaften, Heizung und Warmwasser haben. Abbildung 12 zeigt die Fortschreibung der Bevölkerungs- und Haushaltszahlenentwicklung bis 2050. Haushaltszahlen lagen dem Zensus und dem Kommunalprofil IT.NRW erst seit dem Jahre 2004 vor.

⁸ Stadt Beckum, Bürgerbüro.

⁹ IT.NRW.

¹⁰ IT.NRW.

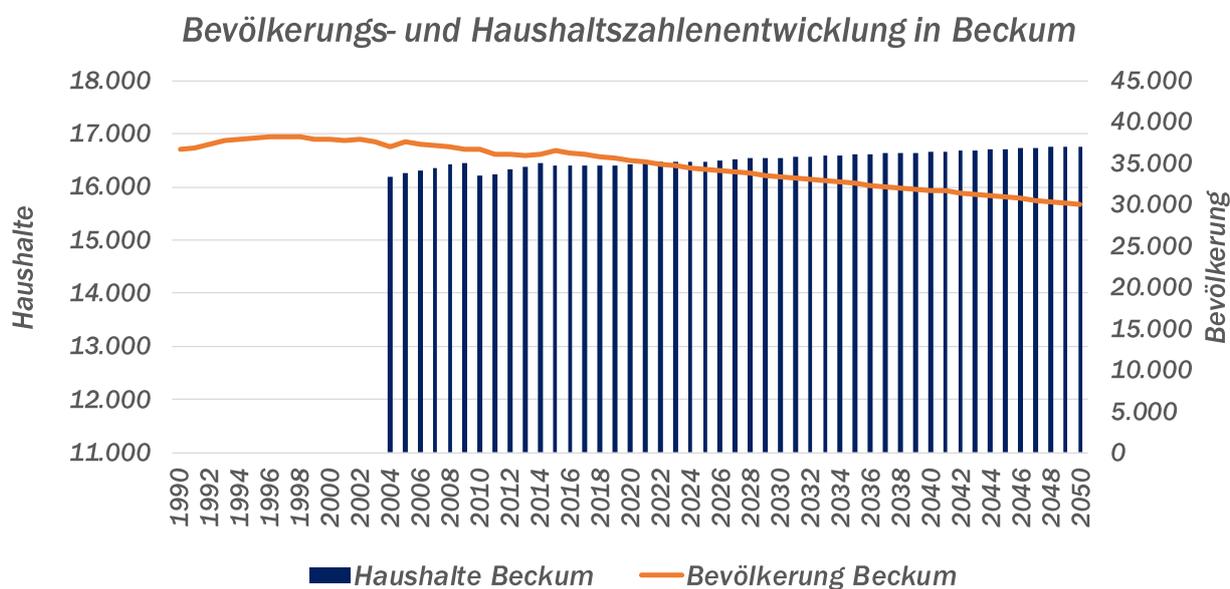


Abbildung 12: Bevölkerungsentwicklung und -prognose Stadt Beckum

Die demografische Zusammensetzung ist für den Masterplan ebenfalls relevant. Die demografische Zusammensetzung der Bevölkerung beeinflusst maßgeblich die Anforderungen an die städtische Infrastruktur, macht differenzierte Strategien für den Klimaschutz erforderlich und beeinflusst den absoluten Energieverbrauch. Eine Faustformel besagt: Pro zusätzlichem Lebensalter nimmt der absolute Endenergie-Wärmeverbrauch durchschnittlich um rund 10 kWh pro Jahr zu, gleichzeitig verringert sich der Strom- und Warmwasserverbrauch.¹¹

Betrachtet man die demografische Zusammensetzung der Bevölkerung, ist insbesondere der Anteil der 30- bis 40-Jährigen in Beckum sehr gering und liegt mit 3.691 Personen bei 10,2 %. Der Anteil der über 65-Jährigen an der Gesamtbevölkerung ist dagegen mit 21,4 % (7.720 Personen) hoch. Die Altersgruppe der über 80-Jährigen ist in den letzten Jahren am stärksten angewachsen und hat einen Anteil von 6,4 % an der Gesamtbevölkerung (in NRW gesamt 5,6 %). 1996 betrug der Anteil der über 80-Jährigen in Beckum noch 3,5 %.¹²

Laut Prognose verschärft sich diese ungleiche Verteilung der Altersgruppen weiter. Die Stadt muss sich also voraussichtlich trotz steigender Geburtenzahlen und Zuzug von Flüchtlingen auf eine Überalterung ihrer Bevölkerung einstellen.

¹¹ Jochen Hoffmeister et al.: Stadtumbau und Energieeffizienz. AGFW. Frankfurt.

¹² Beckumer Altenplanung 2015 bis 2019 (S. 12).

4.5. Akteure und Netzwerke

Der kommunale Klimaschutz genießt in Beckum hohe Priorität – die Aufnahme der Kommune in das Masterplanprogramm 100 % Klimaschutz ist folgerichtiger Schritt einer Reihe von Aktivitäten hin zur zukünftig klimaneutralen Kommune. Die wichtigsten Akteure und Netzwerke des Beckumer Klimaschutzes im Überblick:

Treiber des kommunalen Klimaschutzhandelns ist die Stadt Beckum selbst, vertreten durch **den Fachdienst Umwelt und Grün** im Fachbereich Umwelt und Bauen. Hauptamtlich kümmert sich ein Klimaschutzmanager um die Klimaschutzbelange der Stadt. Ein im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes (vergl. Kap. 4.6). empfohlenen Klimamanagements kümmert sich um die Klimaschutzbelange der Stadt Beckum. Das Klimamanagement hat seit 2010 die Teilnahme und Mitgliedschaft Beckums an einer Reihe von Netzwerken festgeschrieben. Wichtigste aktuelle Aktivität ist die erfolgreiche Bewerbung Beckums unter dem Motto „KlimaBEwusst leben“ im Rahmen der zweiten Runde des Masterplanprogramms 100 % Klimaschutz.

Darüber hinaus ist die Stadt seit Juli 2017 Mitglied im **Klima-Bündnis**, einem Städte-Netzwerk zum kommunalen Klimaschutz und zur Klimagerechtigkeit. Dem seit etwa 25 Jahren bestehenden Klima-Bündnis gehören ca. 1.700 Städte in 26 europäischen Ländern an. Gemeinsames Ziel der Mitglieder ist die Reduzierung der CO₂-Emissionen alle 5 Jahre um 10 %. Zudem ist Beckum Mitglied in den Netzwerken **ICLEI – Local Governments for Sustainability** und **100 % Erneuerbare Energien Regionen**.

Wichtiger weiterer Akteur in Beckum ist die **Energieversorgung Beckum GmbH & Co KG (EVB)**, die als lokaler Energieversorger ein hohes Handlungspotenzial bei der Umsetzung von kommunalen Klimaschutzstrategien hat und strategisch bei der Erarbeitung der städtischen Konzepte – vom Klimaschutzkonzept bis hin zum Masterplan 100 % Klimaschutz – eingebunden ist. Die EVB führt bereits jetzt im Rahmen ihres Geschäftsfelds eine Reihe von Aktivitäten rund um Klimaschutz und Energieeffizienz durch.

Relativ neuer Akteur ist der im Rahmen der Masterplanerstellung eingerichtete **Klimabeirat**, der als querschnittsorientiert aus der Zivilgesellschaft besetztes, ehrenamtliches Gremium die Klimaschutzaktivitäten zukünftig begleiten wird und bereist die Konzeptphase konstruktiv geprägt hat. Der Klimabeirat begleitet den Masterplanprozess fachlich und spricht Empfehlungen an die Verwaltung, die Politik und Projektakteure aus. Er berät das Masterplanmanagement in strategischen Fragen und bildet eine Schnittstelle zur Bürgerschaft. Der Klimabeirat übernimmt damit eine wichtige Rolle als Multiplikator.

Ferner ist ein **Energieberatungsstützpunkt der Verbraucherzentrale NRW** im Rathaus Beckum angesiedelt – die Beratungsaktivitäten der Verbraucherzentrale werden eng mit den städtischen Angeboten (vergl. Kap. 4.6) abgestimmt.

Das **Klimanetzwerk des Kreises Warendorf** besteht seit 2012. Es plant und organisiert gemeinsame Veranstaltungen zum Klimaschutz auf Kreisebene, wie z.B. die Klimaschutzwoche 2014.

4.6. Konzepte, Programme und Projekte

Der Masterplan 100 % Klimaschutz kann auf umfangreiche konzeptionelle Vorarbeiten bauen, diese weiterentwickeln und vor dem Hintergrund der methodischen Anforderungen des Fördergebers fortschreiben:

Die Stadt Beckum hat bereits Tradition im kommunalen Klimaschutz. Nach dem Klimarahmenplan 2007 wurde mit dem **integrierten Klimaschutzkonzept** aus dem Jahr 2010 eine Treibhausgasbilanz für Beckum aufgestellt, die in Kooperation mit dem Kreis Warendorf bis zum Jahr 2014 fortgeschrieben wurde. Das Klimaschutzkonzept entwickelte Projekte und Maßnahmen, um die Klimabilanz der Stadt langfristig zu verbessern. Erarbeitet wurden Maßnahmen zur Information, Beratung und Beteiligung der Öffentlichkeit mit Kampagnen, der Aufbau von Förderstrategien für den Klimaschutz sowie die Einrichtung von Arbeitskreisen und Netzwerken für die Projektarbeit im Klimaschutz. Maßnahmen der Beckumer Stadtverwaltung selbst sind die Gebäudesanierung der eigenen Liegenschaften, die Steigerung der Energieeffizienz, die Erhöhung des Anteils regenerativer Energien, die Stärkung des Radverkehrs und der Aufbau von Aktions- und Beratungsstrukturen für die Beckumer Bürgerschaft. Neben der Analyse der Treibhausgasbilanz der Kommune beinhaltet es insgesamt 60 Maßnahmen, mit denen die Beckumer ihre Ziele erreichen können. Der Stadtrat hat zudem 7 Leitprojekte benannt, die seitdem umgesetzt werden und den Klimaschutz in der Gemeinde fördern.

Die 7 Leitprojekte des Klimaschutzkonzepts im Überblick:

- eine Allianz und Kampagne für Klimaschutz in Beckum
- die Entwicklung eines Bürgerklimafonds bzw. einer Bürgerenergiegenossenschaft
- das Modellprojekt CO₂-freie Schulen
- die Entwicklung einer Potenzial- und Umsetzungsstudie für regenerative Energien
- die Entwicklung eines Förderprogramms „Faktor 5“ für private Sanierungsmaßnahmen
- das Projekt interkommunaler und energieautarker Baubetriebshof

- die Stärkung des Radverkehrs mit dem Ausbau des Wegenetzes, der Öffentlichkeitsarbeit, der Elektromobilität etc.

Der **Masterplan erneuerbare Energien** aus dem Jahr 2013 baut auf dem Klimaschutzkonzept auf und beschreibt die Potenziale der Erneuerbaren Energien in Beckum. Der Fokus liegt dabei auf den Flächenpotenzialen im unbebauten Außenbereich der Kommune und inhaltlich auf den Potenzialen für Windenergie, Freiflächen-Photovoltaik und Biogasnutzung. Insbesondere im Bereich der Windenergie wurden im Vergleich zur aktuellen Nutzung hohe Potenziale identifiziert.

Die Stadt Beckum nimmt seit 2010 mit Förderung des Landes am **European Energy Award® (EEA)** teil. Der European Energy Award® ist ein Managementsystem und Verfahren zur Qualitätsbewertung und -sicherung kommunaler Klimaschutzaktivitäten mit Fokus auf Energieerzeugung und -nutzung. Nach Bildung eines verwaltungsinternen Energie-Teams mit Beteiligung der Energieversorgung Beckum wurde eine umfangreiche Bestandsaufnahme zu Energiemanagement, Energieeffizienz, Energieberatung und zum Einsatz Erneuerbarer Energien in Beckum erstellt. Daraus wurde nach interner Bewertung ein EEA-Maßnahmen-Katalog entwickelt, 2012 als Energiepolitisches Arbeitsprogramm vom Rat beschlossen und in die Realisierung gebracht.

Bei einem externen EEA-Audit durch den TÜV Rheinland hat die Stadt Beckum im Jahr 2012 286,6 Punkte von möglichen 436 Punkten (Quote von 66 %) und damit die für die Verleihung des European Energy Award® notwendige Quote von 50 % überschritten. Die Stadt konnte aufgrund dieser Zertifizierung den Titel „Europäische Energie- und Klimaschutzstadt“ bis 2015 führen.¹³

Auch im **Stadtentwicklungskonzept Beckum 2025** nimmt der Klimaschutz eine zentrale Rolle ein: Unter dem Leitbild „Beckum als Klimakommune“ werden die kommunalen Strategien „Erneuerbare, umweltfreundliche Energien weiter ausbauen“ und „Mit klimaschonenden Lösungen die Unabhängigkeit von Importen beschleunigen“ formuliert und als Maxime zukünftigen Handelns festgeschrieben.

Beim **Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz 2015“** wurde die Stadt Beckum für den Neubau des energieautarken Baubetriebshofs ausgezeichnet. Dank der klimafreundlichen Bauweise sorgt der von der Stadt Beckum und dem Landkreis Warendorf gemeinsam genutzte Neubau an mehreren Standorten nicht nur für Synergieeffekte bei Arbeitsabläufen und Ausstattung, sondern auch für eine erhebliche CO₂-Einsparung. Ausgeschrieben wurde der Wettbewerb „Kommunaler Klimaschutz“ vom Bundesumweltministerium und dem Deutschen Institut für Urbanistik. Kooperationspartner sind

¹³ Teilnahme am EEA bis Februar 2017, derzeitlich ausgesetzt

der Deutsche Städtetag, der Deutsche Landkreistag und der Deutsche Städte- und Gemeindebund. Darüber hinaus wurde Beckum im Dezember 2015 von der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) als **Energie-Kommune des Monats** ausgezeichnet (siehe 100 % Energieregion).

Neben den beschriebenen Konzepten und Programmen hat die Stadt Beckum im Rahmen ihrer Klimaschutzaktivitäten noch eine Reihe von weiteren **Projekten, Angeboten und Maßnahmen** durchgeführt. Einige Beispiele im Überblick:

2014 wurde erstmalig die **Beckumer Klimaschutzwoche** durchgeführt. Ziel der Veranstaltung war es, den Beckumer Bürgerinnen und Bürgern praktischen Klimaschutz nahezubringen und über die Aktivitäten der Stadt Beckum zu informieren. Während der insgesamt neuntägigen Klimaschutzwoche wurden 18 Veranstaltungen zum Thema Klima und Energie durchgeführt.

Seit 2013 nehmen Beckumer Schulen und städtische Kindergärten auf Initiative der Stadt Beckum an **Energieprojekten der Deutschen Umwelt-Aktion e.V. (DUA)** teil. Die Projekte bieten zielgruppengerechte Umweltpädagogik zu wechselnden Handlungsfeldern und Schwerpunkten rund um Energie und Klimaschutz.

Im Rahmen der Klimaschutzinitiative bietet die Stadt Beckum ganzjährig und nach Bedarf **Sanierungsberatung für private Hauseigentümer** an. Das Angebot wird durch qualifizierte und neutrale Energieberater vertreten, die private Eigenheime im Rahmen einer Initialberatung rund um energetische Gebäudemodernisierung und Effizienzsteigerung untersuchen.

4.7. Technische Infrastruktur und Versorgungssituation

Die technische Infrastruktur umfasst jegliche Infrastruktur, die zur Wasser- und Energieversorgung sowie zur Kommunikation und für den Verkehr notwendig ist. Die technische Infrastruktur deckt die Grundversorgung der Bevölkerung ab. Für den Masterplan muss vor allem die energetische Infrastruktur betrachtet werden. Hierzu gehört zum einen das Stromnetz, aber auch die Infrastruktur, die zur Wärmeversorgung notwendig ist.

Das Stromnetz in Beckum besteht aus der Mittelspannungsebene und der Niederspannungsebene. Das Mittelspannungsnetz in Beckum besitzt eine Länge von ca. 220 km und verfügt über 95 Entnahmestellen. Die Niederspannungsebene erstreckt sich über

eine Länge von rund 514 km. Am Niederspannungsnetz gibt es 20.796 Entnahmestellen. Das Beckumer Erdgasnetz ist rund 247 km lang.¹⁴

In Beckum gibt es bereits mehrere Standorte, an denen lokale Erneuerbare Energien erzeugt werden. Von den vier Biogasanlagen sind zurzeit drei aktiv. Zwei befinden sich im Osten Beckums und eine zwischen Neubeckum und Beckum. Der vierte Standort befindet sich im Osten von Vellern. Die zwanzig Windkraftanlagen sind an die Umspannwerke Beckum (dreizehn Anlagen) und Ahlen (sieben Anlagen) angeschlossen und werden 2017/2018 durch die Inbetriebnahme des Bürgerwindparks der Wersewind GmbH & Co. KG um vier weitere Anlagen erweitert. Angeschlossen werden diese an das Umspannwerk Neubeckum.¹⁵ Zudem sollen in Zukunft sechs der Windkraftanlagen zurückgebaut und durch zwei neue Anlagen ersetzt werden (repowering). Der lokal erzeugte Anteil Erneuerbarer Energien im Stromsektor betrug im Jahre 2015 rund 32 %. Für den Wärmesektor wurde im Jahr 2015 ein Deckungsanteil von erneuerbaren Energien von ca. 10 % erreicht.

¹⁴ *Energieversorgung Beckum GmbH & Co KG.*

¹⁵ *Erneuerbare Energien, Anlagenregister der Bundesnetzagentur.*

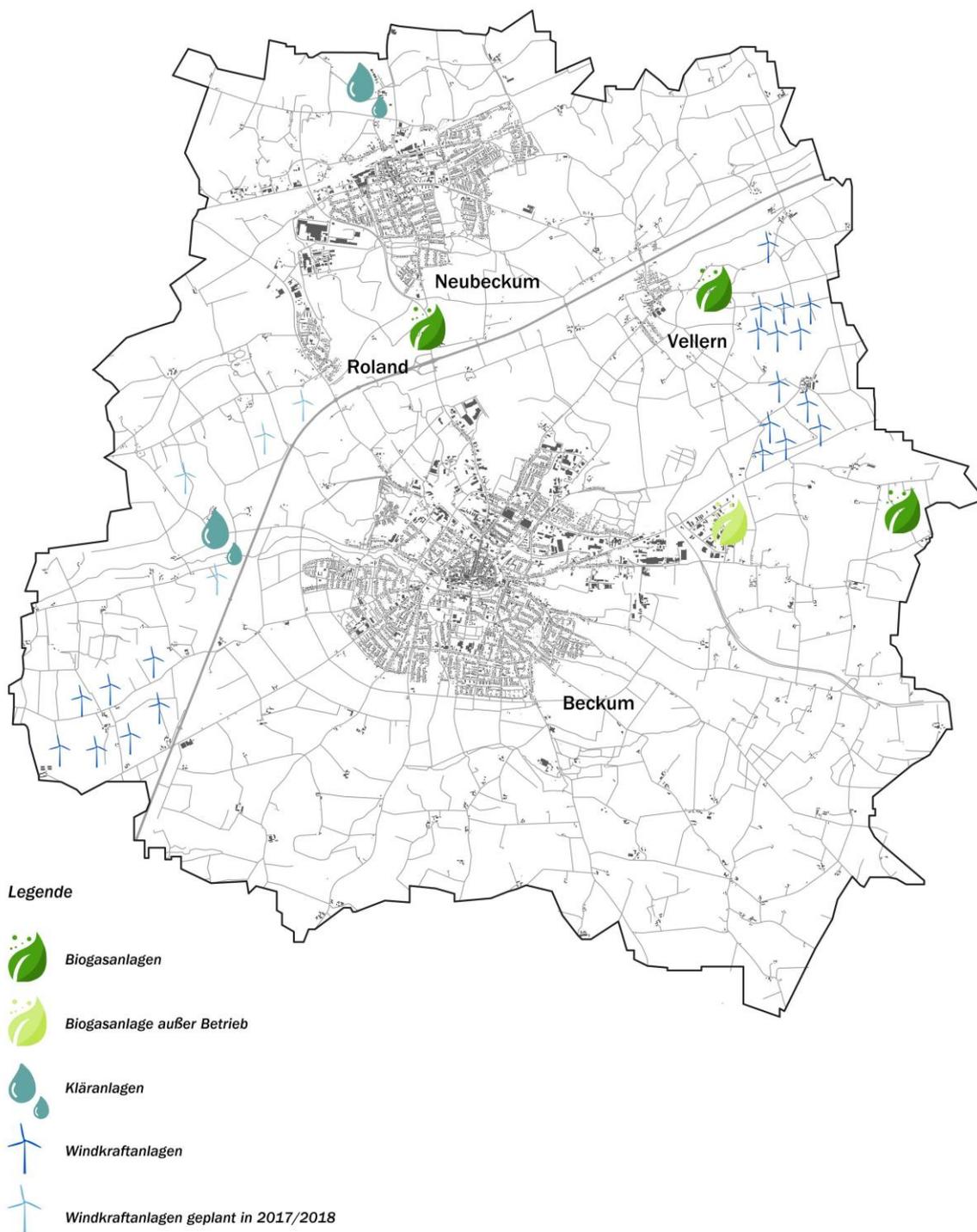


Abbildung 13: Standorte Windkraft- und Biogasanlagen

4.8. Verkehr und Mobilität

Beckum ist gut an das überörtliche Verkehrsnetz angeschlossen. Es wird von der Bundesautobahn A2 durchkreuzt. Auch führen die Bundesstraßen B 58, B 475 und die Landesstraßen 794, 586, 808 und 882 durch das Stadtgebiet.

In Beckum steht das Auto an erster Stelle in der Verkehrsmittelwahl. Die Affinität zum Auto und die Nutzung auch nur für kurze Strecken innerhalb des Stadtgebietes ist hoch. Durch die ländliche Prägung, die vier unzusammenhängenden Siedlungskörper und die Lage des Bahnhofes im Norden der Stadt wird diese Tendenz noch verstärkt.

Laut der 2016 durchgeführten Mobilitätsuntersuchung „Kommunalauswertung Beckum der Mobilitätserhebung Kreis Warendorf“ besitzen 88 % der befragten Haushalte in der Stadt Beckum mindestens ein Auto, davon 43 % sogar zwei oder mehr Autos. Die Pkw-Dichte in Beckum liegt bei 620 Pkw auf 1.000 Einwohner und somit deutlich über dem Landesdurchschnitt von NRW (539 Pkw pro 1.000 Einwohner).

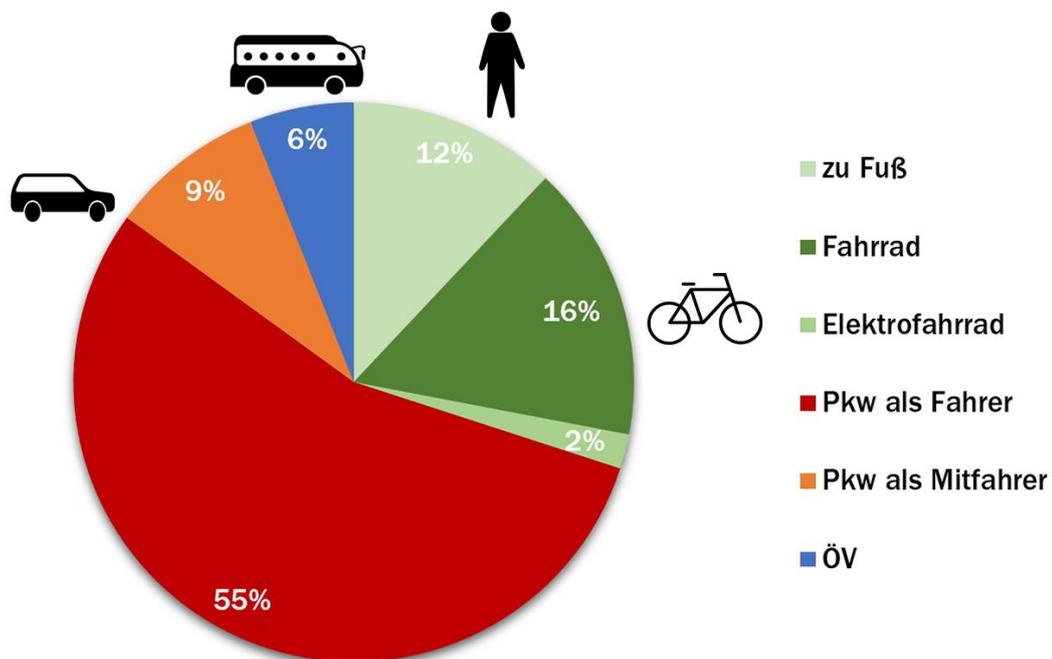


Abbildung 14: Modal Split in Beckum (Verkehrsmittelwahl bei Personen ab 6 Jahre)

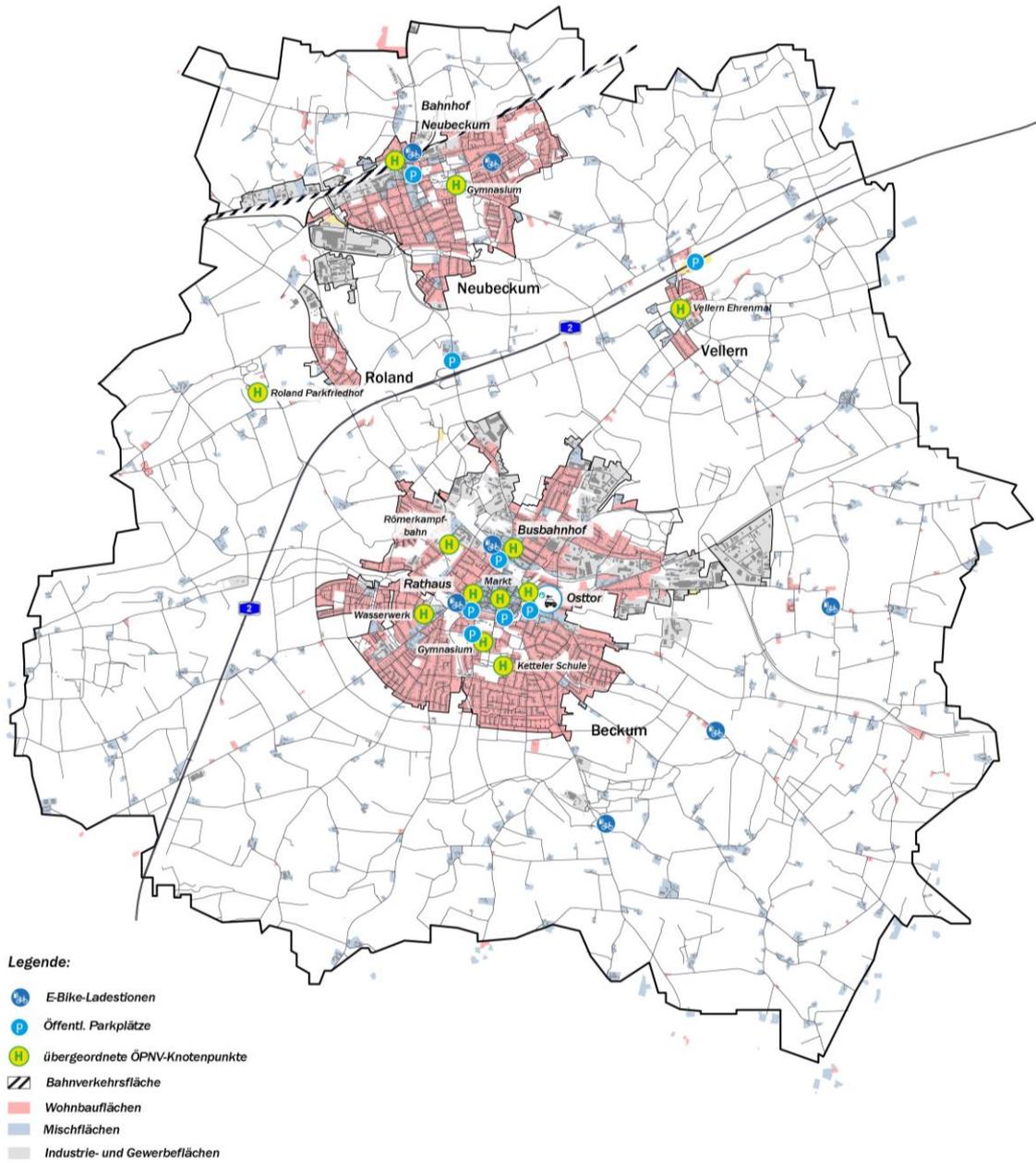


Abbildung 15: Bestehende Verkehrsinfrastruktur

Die Bedienungsqualität im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) ist nicht zufriedenstellend. Insbesondere in den Randgebieten und auch in den Randzeiten. Hier bestehen große Verbesserungspotenziale. Laut Mobilitätsuntersuchung besitzen nur 11 % der befragten Einwohner ab sechs Jahren eine Zeitfahrkarte für Busse und Bahnen, 3 % weniger als im Kreisdurchschnitt.

Der Verkehrsentwicklungsplan Beckum 2030 wird gerade erstellt, er löst den aktuellen Plan aus dem Jahre 1993 ab. Die wesentlichen Erkenntnisse des aktuellen Verkehrsentwicklungsplans zur Ausgangslage in Bezug auf die innerstädtische Verkehrsentwicklung lassen sich wie folgt zusammenfassen:¹⁶

- „Hohe Kfz-Verkehrsbelastungen verbunden mit streckenweise hohen Geschwindigkeiten führen innerhalb der bebauten Ortslage zu starken Unverträglichkeiten.
- Der hohe Binnenanteil des umweltbelastenden Verkehrs gefährdet die Stadtbewohner.
- Eine ungehemmte Zunahme des motorisierten Individualverkehrs ist neben ökologischen Aspekten auch hinsichtlich der erforderlichen Stadtentwicklung nicht mehr vertretbar.
- Der Anteil des Binnen-, Ziel- und Quellverkehrs ist mit über 80 % der Verkehrswege extrem hoch. Einen ebenfalls hohen Anteil am täglichen Kfz-Verkehrsaufkommen haben die stark motorisierten Berufsein- und -auspendler.
- Die Abgase aus dem Kfz-Verkehr produzieren jährlich über 72.000 t Kohlendioxid mit steigender Tendenz.

Im Verkehrsentwicklungsplan 2030 werden insbesondere Verbesserungsmaßnahmen für Fußgänger und Radfahrer, für den ÖPNV und die Verkehrsinfrastruktur aufgezeigt. Er wird der neue Leitfaden für die städtische Verkehrsentwicklungspolitik sein. Ein wesentlicher Baustein ist darüber hinaus aber auch, die Einstellung zur Wahl des Verkehrsmittels in den Köpfen der Bewohner zu verändern.

¹⁶ Stadtentwicklungskonzept Beckum 2025 (S. 73).

4.9. Energie- und Treibhausgasbilanz

Ein zentraler Leitindikator des Masterplans sind die Treibhausgasemissionen: Bezogen auf das Jahr 1990 sollen die CO₂-Emissionen um 95 % reduziert werden. Die Sektoren Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) sowie Industrie und Verkehr bilden die Grundstruktur für die Energie- und CO₂-Bilanz des Masterplans. Energiemengen und die damit verbundenen Emissionen werden für jeden Verbrauchssektor berechnet und gesondert ausgewiesen.

Die Berechnung der Treibhausgasbilanz wurde im Rahmen des Masterplans mithilfe des Klimaschutzplaners durchgeführt. Die Bilanz ist fortschreibbar und dient damit im weiteren Masterplanprozess als Controllingwerkzeug. Der Klimaschutzplaner errechnet auf Grundlage einer Territorialbilanz den witterungsbereinigten Endenergieverbrauch sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen für die Verbrauchssektoren. Das bedeutet, dass alle im Projektgebiet anfallenden Endenergieverbräuche ermittelt und bilanziert werden. Die energetischen Emissionen fallen bei der Nutzung von Energieträgern wie Strom, Erdgas, Diesel und Benzin an. Die Bilanzierung des Stromanteils erfolgt nach Vorgabe des Fördergebers grundsätzlich mit dem CO₂-Äquivalent für den bundesdeutschen Strommix. Der Vorteil dieser Methode ist die bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Der Referenzwert für das Erreichen der Einsparziele des Masterplans ist das Jahr 1990 (Referenzjahr). Im Jahr 1990 lagen die Treibhausgasemissionen bei rund 438.500 t pro Jahr¹⁷ und der Endenergieverbrauch bei 1.181 Gigawattstunden pro Jahr (GWh/a). Daraus ergeben sich für das Jahr 2050 lokale Zielwerte von 22.000 t CO₂ pro Jahr bzw. 590 GWh/a. Das Jahr 2015 ist das Bezugsjahr für die Basisbilanz und die im Rahmen der Szenarienberechnung ermittelten Entwicklungspfade bis zum Jahr 2050.

Gesonderte Berücksichtigung der energetischen „Hot Spots“ bei der Erstellung der Basisbilanz

Eine Besonderheit bei der Beckumer Bilanzierung besteht in der Berücksichtigung der beiden Zementwerke der Firmen Holcim WestZement GmbH und Phoenix Zementwerke Krogbeumker GmbH und Co. KG sowie einem Werk der Eternit AG. Die Unternehmen bilden mit einem Gesamtenergieverbrauch von ca. 1.580 GWh/a energetische „Hot Spots“. Der Energieverbrauch der drei Unternehmen liegt rund 25 % über dem Energieverbrauch der gesamten übrigen Stadt Beckum mit einem Energieverbrauch von rund

¹⁷ Angaben zu Treibhausgasemissionen beziehen sich grundsätzlich auf CO₂-Äquivalente inklusive Vorketten – berücksichtigen also zusätzlich weitere Treibhausgase wie beispielsweise Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O).

1.210 GWh/a. Dazu zählt der Energieverbrauch aller privaten Haushalte, der übrigen Unternehmen und des Mobilitätssektors.

Die drei Unternehmen sind zum Emissionshandel verpflichtet und damit Teil des nationalen Allokationsplans NAP II. Die Treibhausgasemissionen dieser Unternehmen wurden aus diesem Grund bisher nicht in der Treibhausgasbilanz von Beckum berücksichtigt. Insgesamt entfallen auf die Unternehmen Treibhausgasemissionen von ca. 932.000 t pro Jahr (Stand 2015). Da auch dieser Wert die Emissionen Beckums von ca. 390.000 t Treibhausgasemissionen pro Jahr (2015) deutlich übersteigt, haben sich die Akteure darauf geeinigt, für den Masterplan eine gesonderte Bilanzierung und Szenarienberechnung für die Stadt Beckum zu erstellen. Die folgende Abbildung 16 macht den Anteil der im NAP II gelisteten Unternehmen am Beckumer Energieverbrauch deutlich.

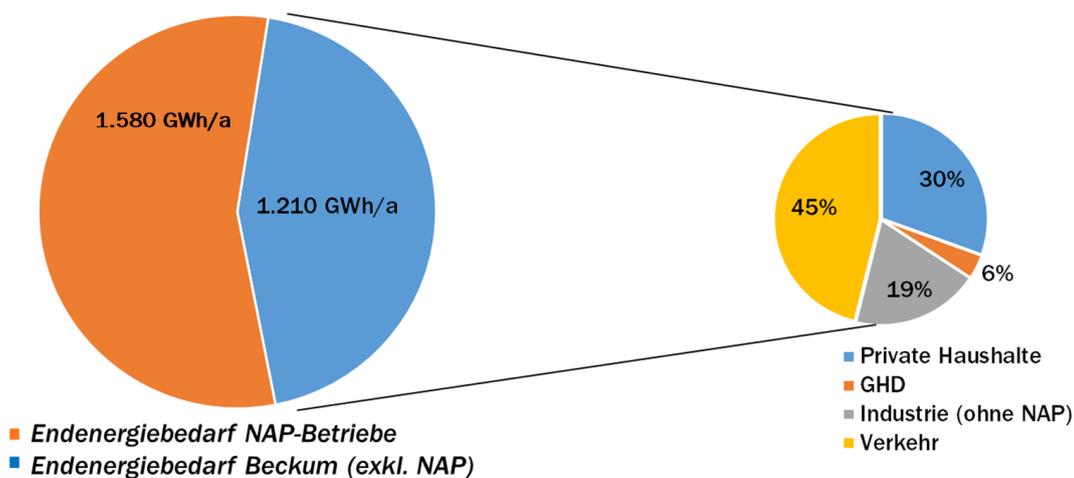


Abbildung 16: Anteil der im NAP II gelisteten Unternehmen am Endenergieverbrauch Beckums

Dies vorausgeschickt, wird im Folgenden die energetische Ausgangsbilanz Beckums für das Jahr 2015 ohne Berücksichtigung der oben beschriebenen Energieverbräuche der NAP II-Unternehmen anhand eines Energieflussdiagramms (Abbildung 17) beschrieben.

Der Gesamtenergiebedarf liegt witterungsbereinigt bei ca. 1.210 GWh/a. Die linke Seite des Energieflussdiagramms benennt die Endenergieträger, unterteilt nach den Energieanwendungen Strom, Wärme und Verkehr. Auf die Wärmeversorgung Beckums entfallen 43 %, auf den Verkehr 45 %. Auf der rechten Seite zeigt das Flussdiagramm die Verteilung der Energieträger auf die Verbrauchssektoren. Die größten Energieverbraucher sind

mit rund 550 GWh/a der Verkehr (inklusive 5 GWh/a Fahrstrom), gefolgt von den privaten Haushalten mit 364 GWh/a. Auf die Wirtschaftssektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) sowie Industrie entfallen insgesamt 294 GWh/a – das entspricht 25 %. Der Energieverbrauch der Stadt Beckum ist unter dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung zusammengefasst und macht ca. 17 GWh/a aus. Alle dargestellten Daten sind witterungsbereinigt, klimatische Einflüsse auf den Energieverbrauch sind also rechnerisch beseitigt.

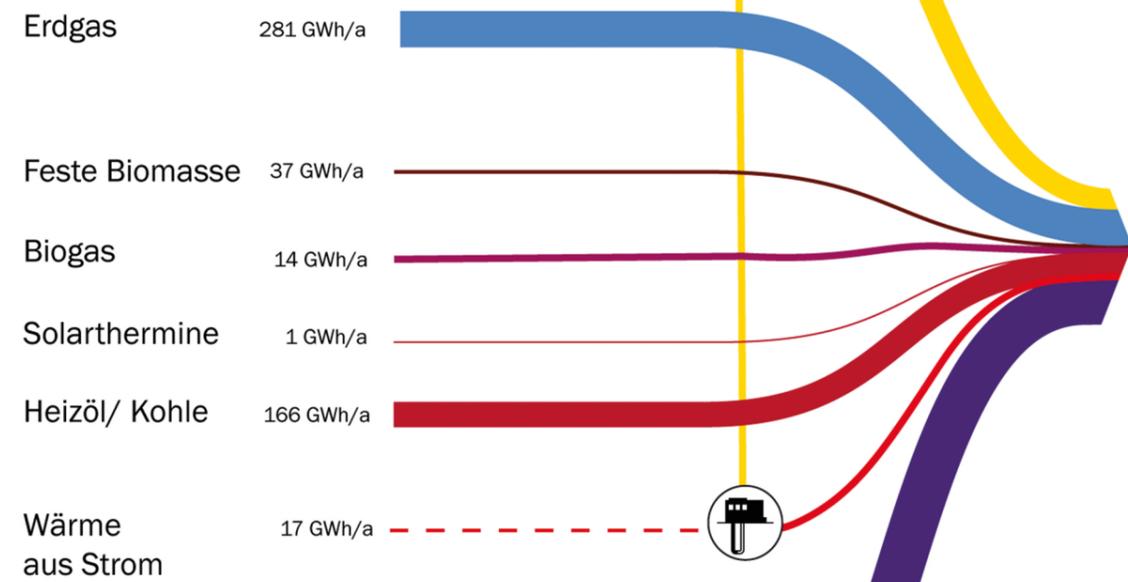
Für den dargestellten Energiefluss ergeben sich rund 390.000 t Treibhausgasemissionen pro Jahr. Bezogen auf die Einwohnerzahl liegen die Emissionen bei 10 t/Tonnen pro Jahr – was unter dem Durchschnitt in Nordrhein-Westfalen liegt. Mit 48 % entfallen die meisten Emissionen auf den Verkehrssektor, gefolgt von den privaten Haushalten mit rund 28 %. Bei den privaten Haushalten entfällt der größte Teil der Emissionen auf die Wärme.

Für das Jahr 2015 beschreibt der Masterplan für Beckum eine Energie- und Treibhausgasbilanz. Die im NAP II gelisteten Unternehmen der Zementindustrie und Eternit in Beckum verbrauchen mehr Energie als die gesamten übrigen Verbrauchssektoren der Stadt. Die Akteure haben sich daher darauf geeinigt, die drei Unternehmen nicht in die weitere Bilanzierung und Szenarienberechnung zu integrieren, sondern gesondert auszuweisen. Für die übrigen Sektoren gilt: Auf die Wärmeversorgung entfallen 43 %, auf den Verkehr 45 % des Energieverbrauchs. Die ca. 390.000 t Treibhausgasemissionen pro Jahr verteilen sich zu 48 % auf den Verkehrssektor, zu 28 % auf die privaten Haushalte. Bezogen auf die Einwohnerzahl liegen die Emissionen bei 10 t pro Jahr – was unter dem Durchschnitt in Nordrhein-Westfalen liegt.

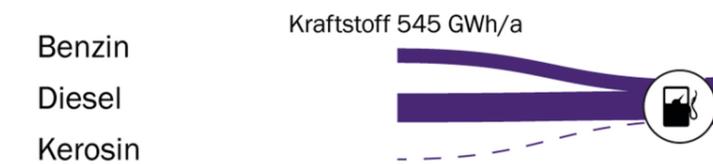
Strom



Wärme



Kraftstoffmix



gesamt

~ 1.210 GWh/a



Abbildung 17: Energieflussdiagramm 2015, ohne NAP II-Unternehmen – Quelle: Klimaschutzplaner, eigene Berechnung

5. Zeigen, was geht – Potenziale, Strategien und Szenarien

Der Masterplan beschreibt die Potenziale zur Energieeinsparung in den Verbrauchssektoren Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) sowie Industrie und Mobilität wie auch mögliche Pfade der Energiebereitstellung und -versorgung. Er entwickelt daraus ein Trend- und ein Masterplanszenario der Energie- und Treibhausgasentwicklung.

Das Trendszenario schreibt die aktuellen technischen Entwicklungstrends fort, folgt aber insgesamt einem zurückhaltenden Ansatz, nach dem keine besonderen zusätzlichen Klimaschutzanstrengungen unternommen werden. Das Masterplanszenario steht für einen offensiven Entwicklungspfad, mit dem die Ziele des Masterplans erreicht werden können. Somit formulieren beide Szenarien die Leitplanken für den zukünftigen Klimaschutzprozess in Beckum.

Einen kompakten Überblick über die Beckumer Masterplanperspektive gibt das Kapitel 5.1. Es fasst die zentralen Rahmenbedingungen und Entwicklungen zum Erreichen der Masterplanziele zusammen und erläutert diese anhand eines Energieflussdiagramms (Abbildung 18) für das Masterplanszenario. In dem Energieflussdiagramm finden sich Nummern, die auf die relevanten Textpassagen verweisen.

Unter Berücksichtigung der für das Masterplanszenario getroffenen Annahmen weist das Energieflussdiagramm für das Jahr 2050 einen verbleibenden Endenergiebedarf von ca. 520 GWh/a aus. Dieser Wert liegt 55 % unter dem Basisjahr 1990 in Höhe von 1.181 GWh/a – das Masterplanziel wäre damit erreicht. Doch unter welchen Annahmen können diese Einsparungen erreicht werden?

Die folgenden Unterkapitel 5.2 bis 5.6 beschreiben die Annahmen und setzen vertiefende und konkretisierende Schwerpunkte. In Kapitel 5.2 werden zunächst die Energieeinsparpotenziale der privaten Haushalte bei der Raumwärme, beim Warmwasser und im Strombereich beschrieben sowie Strategien, wie diese gehoben werden können. Das Kapitel 5.3 beschäftigt sich mit den Wirtschaftssektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) sowie der Industrie – mit einem Ausblick auf die Zementindustrie. Unter 5.4 werden die Perspektiven für eine klimaschonende Mobilität mit den Potenzialen und Strategien zur Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und der Umstellung auf alternative Antriebe entworfen. Darauf aufbauend untersucht Kapitel 5.5 Potenziale und Perspektiven der Stromversorgung Beckums und legt dabei einen Schwerpunkt auf die Chancen der sektorübergreifenden Kopplung. Kapitel 5.6 untersucht schließlich die Potenziale und Perspektiven für die Wärmewende in Beckum – insbesondere unter Berücksichtigung der Abwärme aus der Zementindustrie. Die Trend- und Masterplanszenarien

in Kapitel 5.7 fassen schließlich die Ergebnisse als Energie- und Treibhausgasentwicklung in den Sektoren bis 2050 zusammen. Basisjahr ist das Jahr 2015 mit den Stützjahren 2020, 2030 und 2040. Am Ende des Kapitels werden die strategischen Empfehlungen zusammengefasst (grau hinterlegter Kasten).

Methodischer Hinweis – Szenarienrechner: Zentrales Werkzeug für die Szenarienberechnung ist ein Szenarienrechner von Jung Stadtkonzepte. Das dynamische Excel-Werkzeug ermöglicht es, die folgenden Fragen zu untersuchen: Wie entwickelt sich der Endenergiebedarf in den Sektoren bei sich ändernden demografischen, wirtschaftlichen, technischen und verhaltensbezogenen Rahmenbedingungen? Welche Varianten der Energieversorgung sind denkbar? Wie hoch sind die damit verbundenen CO₂-Emissionen? Dabei formuliert er auf Grundlage der Analyse und der Potenzialermittlung Annahmen zur Energieeinsparung und zum Einsatz erneuerbarer Energien. Betrachtet wird der Einfluss wichtiger Rahmenentwicklungen – wie der Rückgang der Bevölkerung – auf den Energiebedarf.

5.1. Die Masterplanziele im Blick – Die Energieperspektive 2050

Die Einsparpotenziale in den Verbrauchssektoren

Die rechte Seite des Energieflussdiagramms für das Jahr 2050 (Abbildung 18) beschreibt den Energieverbrauch in den Verbrauchssektoren Private Haushalte (1), Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) sowie Industrie (2) und Mobilität (3).

Private Haushalte (1): Der zukünftige Energieverbrauch der privaten Haushalte wird von der energetischen Qualität des Gebäudebestandes, der Effizienz der verwendeten Geräte und Anlagen im Haushalt sowie dem Verhalten im Umgang mit Energie (Energiesuffizienz) bestimmt. Bei der Entwicklung von Szenarien zum Energieverbrauch ist zudem die Bevölkerungsentwicklung eine wichtige Rahmenbedingung. Beckum ist vom demografischen Wandel und einem Rückgang der Bevölkerung betroffen. Dabei kann gleichzeitig davon ausgegangen werden, dass die mittlere Haushaltsgröße abnimmt. Daraus ergibt sich eine vergleichsweise stabile Anzahl an Haushalten bis 2050, die für die Energieperspektive 2050 unterstellt wird.

Methodischer Hinweis – Energiesuffizienz: Unter dem Begriff „Energiesuffizienz“ werden die Strategieelemente Reduktion, Substitution und Anpassung zusammengefasst. Die Energieeinsparung entsteht zum Beispiel durch die geringere Nutzung eines elektrischen Gerätes, den Erwerb eines kleineren, sparsameren Gerätes oder durch den Einsatz von energiesparenden Alternativlösungen (z.B. Wäscheleine anstelle Wäschetrockner). Bei allen drei Strategieelementen geht es darum, Entscheidungen zugunsten der energiesparenden Lösung zu treffen – entweder bei der Anschaffung oder der Nutzung. Die größten Einspareffekte ergeben sich, wenn beides miteinander **kombiniert** wird.¹⁸

Das Energieflussdiagramm weist für die privaten Haushalte einen verbleibenden Energieverbrauch von ca. 193 GWh/a aus. Dieser Wert wird unter der Annahme erreicht, dass 80 % des Wohngebäudebestands in Beckum mit einer durchschnittlichen Einsparung von 81 % energetisch saniert wird. Diese Annahme ist unter folgenden Rahmenbedingungen plausibel: Von den ca. 9.489 Gebäuden mit Wohnungen sind rund 70 % vor 1978 errichtet worden – diese weisen besonders hohe Einsparpotenziale auf. Beckum ist mit rund 78 % überwiegend von Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt und damit überwiegend in der Hand von privaten Einzeleigentümern. Selbstnutzende Eigentümer sind dabei aktiver in der Gebäudesanierung als z.B. Vermieter: Bei 2,2 % der selbst genutzten Wohnungen werden jährlich mindestens eine bauliche Wärmeschutzmaßnahme

¹⁸ Franziska Lehmann et al.: Stromeinspareffekte durch Energieeffizienz und Energiesuffizienz im Haushalt. Modellierung und Quantifizierung für den Sektor Private Haushalte in Deutschland. Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. Berlin 2015.

durchgeführt, bei vermieteten Wohnungen sind es nur 1,8 %.¹⁹ Die Sanierungsmotive und -anlässe der privaten Hauseigentümer im Blick zu behalten ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor, um die Potenziale zu heben. Typische Sanierungsanlässe sind **Eigentumswechsel, Werterhalt** oder das **Fit-Machen für die Anforderungen an das Wohnen im Alter**. Laut den Ergebnissen einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern²⁰ werden etwa 60 % aller Sanierungen durch die befragten Teilnehmer in den ersten zehn Jahren nach Kauf der Immobilie durchgeführt. Der Grundstücksmarktbericht des Kreises Warendorf weist für das Jahr 2015 insgesamt 103 Kauffälle von Ein- oder Zweifamilienhäusern aus. Unter der Annahme, dass es sich hierbei überwiegend um Bestandsgebäude handelt, macht das einen Anteil von 1,1 % bezogen auf den Wohngebäudebestand Beckums aus. Die offizielle Sanierungsquote in Deutschland liegt nach einer Erhebung des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) und dem Bremer Energie Institut (BEI) von 2010 bei 1 %. Um die Ziele des Masterplans zu erreichen, ist eine Sanierungsquote von ca. 2,3 % erforderlich. Würde also jedes Haus, das in Beckum den Besitzer wechselt, saniert, wäre bereits die Hälfte der notwendigen Sanierungsquote erreicht.

Die Immobilie fit für das Wohnen im Alter zu machen ist ein weiterer Sanierungsanlass und eine Chance, die Sanierungsquote zu erhöhen. Hierbei werden oftmals Themen wie Barrierefreiheit, Sicherheit und Komfort mit Themen der Verringerung des Energieverbrauchs verknüpft. In Quartieren mit einem hohen Altersdurchschnitt müssen daher Beratungen über barrierefreie Umbauten auch mit Beratungen zur energetischen Sanierung kombiniert werden. Um die gezielte und projektorientierte Sanierung voranzutreiben, bieten sich insbesondere energetische Quartierskonzepte an.

Wichtiger Faktor für den Werterhalt einer Immobilie sind die Rahmenbedingungen in den Quartieren und Siedlungen. Um attraktiv für Investitionen zu bleiben, liegt ein Ansatz in der Sicherung des Wohnwerts in den Quartieren mit seinen städtebaulichen und baukulturellen Qualitäten. Im Quartier leben zumeist Menschen in vergleichbaren Verhältnissen und mit ähnlichen Anforderungen an die Wohnqualität zusammen. Die Wohngebäude sind häufig hinsichtlich ihres Baualters, der Gebäudesubstanz und der technischen Ausstattung ähnlich, wodurch übertragbare Lösungen für die Gebäudesanierung entwickelt werden können.

Der Warmwasserbedarf der privaten Haushalte macht im Jahr 2050 noch 12 % des Gesamtenergieverbrauchs aus. Der Energiebedarf für die Erzeugung von Warmwasser wird durch Effizienzgewinne (z.B. durch wassersparende Armaturen oder Wärmerückgewin-

¹⁹ Institut Wohnen und Umwelt: *Selbstnutzer sind aktiver – Jährliche Sanierungsquote des Gebäudebestands bis Baualter 2004 im Zeitraum Januar 2005 bis Januar 2010*. IWU Köln.

²⁰ Immanuel Stieß et al.: *Handlungsmotive, Hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung – Ergebnisse einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern*. Frankfurt am Main 2010.

nung) und durch den zunehmenden Anschluss von Geschirrspülgeräten an die Warmwassererzeugung beeinflusst. Zusätzlich können durch die Kombination mit verhaltensbezogenen Maßnahmen Einsparungen erzielt werden. Der Warmwasserverbrauch kann durch bewusste Verkürzung der Nutzungszeit (Reduktion), Veränderung der Nutzungsintensität sowie der Nutzung von Nachtabenprogrammen und Wasserspararmaturen (Anpassung) erreicht werden.²¹ Insgesamt lassen sich so im Bereich Warmwasser Einsparereffekte von bis zu 70 % erreichen.

Ein durchschnittlicher Beckumer Haushalt verbraucht ca. 7 % für den Betrieb von Heizungspumpen, 11 % für die Beleuchtung, 27 % für den Betrieb von Fernsehgeräten, Musikanlagen und Computern, 29 % für Waschen, Kochen, Spülen, 17 % für Kühlen und Gefrieren und 10 % für Sonstiges.²² Der spezifische Geräteverbrauch wird in den nächsten Jahren deutlich zurückgehen. Ursache hierfür werden vor allem ordnungsrechtliche Instrumente zur Förderung der Geräteeffizienz auf EU-Ebene sein – eine Voraussetzung ist bereits durch die EU-Ökodesign-Richtlinie geschaffen worden. Zusätzlich zu den Geräteeffizienzpotenzialen können teilweise erhebliche Einsparungen durch die Veränderung des Verhaltens (Energiesuffizienz) erreicht werden.²³ Der Stromverbrauch für Licht und Kraft sinkt im zugrunde liegenden Masterplanszenario um 77 %.

Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie (2): Der Sektor Industrie umfasst die Energieverbräuche des verarbeitenden Gewerbes, des Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden. Darunter fallen alle Betriebe dieser Wirtschaftszweige mit mindestens 20 Beschäftigten.²⁴ Im Jahr 2015 lag die Beschäftigtenzahl im Sektor Industrie bei ca. 4.900 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und rund 400 geringfügig Beschäftigten.²⁵ Der Sektor ist vor allem durch die Zementindustrie sowie mittelständische Unternehmen des Maschinen-, Apparate-, Behälter- und Anlagenbaus geprägt. Wie in Kapitel 3 beschrieben, werden die Energieverbräuche der Zementindustrie an dieser Stelle nicht behandelt.

Für die Energieperspektive 2050 geht der Masterplan von einem Energieverbrauch von 137 GWh aus, was einem Rückgang gegenüber 2015 um 41 % entspricht. Der Energieverbrauch im Sektor Industrie setzt sich zu 8 % aus Raumwärme, 60 % aus Prozesswärme und 32 % aus dem Stromverbrauch für Licht und Kraft zusammen. Die erzielten Ein-

²¹ Franziska Lehmann et al.: *Stromeinspareffekte durch Energieeffizienz und Energiesuffizienz im Haushalt. Modellierung und Quantifizierung für den Sektor Private Haushalte in Deutschland.* Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Berlin 2015.

²² Studie *Energieautark 2050* (S. 54).

²³ Franziska Lehmann et al.: *Stromeinspareffekte durch Energieeffizienz und Energiesuffizienz im Haushalt. Modellierung und Quantifizierung für den Sektor Private Haushalte in Deutschland.* Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Berlin 2015.

²⁴ Vergl. <https://www.klimaschutz-planer.de/downloads/ksp-handbuch.pdf>

²⁵ Arbeitsagentur.

sparpotenziale beruhen auf einer technologischen Entwicklung. Durch die auf europäischer Ebene verbindlichen Energieeffizienzmaßnahmen ist mit einem Rückgang der Energieverbräuche zu rechnen. Besonders im Bereich der Beleuchtung und der Informations- und Kommunikationstechnologie können über alle Branchen hinweg Einsparpotenziale gehoben werden. Für Beckum wird die effiziente Abwärmenutzung als zentraler Bestandteil der Einsparmaßnahmen im Industriesektor angenommen.²⁶

Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) umfasst grundsätzlich die Energieverbräuche aus den Bereichen Baugewerbe, büroähnliche Betriebe, Herstellungsbetriebe, Krankenhäuser, Schulen, Bäder, Handelsgewerbe, Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe, Nahrungsmittelgewerbe, Gartenbau sowie dem Textil- und Speditionssektor. Auch die kommunalen Energieverbräuche werden unter diesem Sektor zusammengefasst.

Der GHD-Sektor in Beckum beschäftigt fast 10.000 Sozialversicherte. Ungefähr 3.400 weitere Personen sind geringfügig beschäftigt. Die meisten Arbeitsplätze fallen dabei im Bereich der büroähnlichen Betriebe sowie bei den Herstellungsbetrieben an.

Das Energieflussdiagramm 2050 weist in diesem Bereich einen Endenergiebedarf von ca. 19 GWh aus. Im Vergleich zu den im Jahre 2015 verbrauchten rund 41 GWh entspricht dies einer Einsparung von 54 %. Im zugrunde liegenden Szenario setzen sich die Verbräuche wie folgt zusammen: 66 % Strom, 12 % Prozesswärme, 14 % Raumwärme und 8 % Warmwasser.

Im Vergleich zu den privaten Haushalten oder der Industrie haben Gebäude im Dienstleistungssektor häufig eine deutlich kürzere Lebenszeit: Sie werden eher abgerissen und neu gebaut. Dadurch ergeben sich höhere Modernisierungsraten. Da zumeist viele elektrische Geräte in Dienstleistungsgebäuden verbaut sind, verringert sich durch die Kombination der Abwärme aus Strom und einer hochwertigen Wärmedämmung der Heizenergiebedarf.

Der Energiebedarf für die Klimatisierung ist ein bedeutender Faktor des Strombedarfs. Dadurch ergeben sich Einsparpotenziale mithilfe bivalenter Wärmepumpensysteme und einer Verringerung der Heizlast durch energieeffiziente Beleuchtung und Geräte. Auch durch bauliche Maßnahmen, beispielsweise durch die geschickte Nutzung von Verschattungen, kann Energie gespart werden. Der technologische Fortschritt ist auch im GHD-Sektor eine wichtige Stellschraube. Beispielsweise können durch die weitere Miniaturi-

²⁶ BMWI (Hrsg.): ewi, gws, prognos – Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung.

sierung von Computerchips in nahezu allen modernen Geräten Einsparungen erzielt werden.²⁷

Mobilität (3): Der Mobilitätssektor beinhaltet die Energieverbräuche des motorisierten Individualverkehrs, des Last- und Güterverkehrs, des öffentlichen Nahverkehrs sowie der anteilig auf dem Gebiet Beckums anfallenden sonstigen Verkehre. Im Vergleich zur Ausgangssituation im Jahr 2015 verringert sich der Energieverbrauch im Mobilitätssektor von 550 GWh/a um 69 % auf 169 GWh/a im Jahr 2050. Zugrunde gelegt werden dabei Verlagerungen auf emissionsarme Verkehrsträger (ÖPNV, Radverkehr) als Alternativen zum motorisierten Individualverkehr, die Reduktion von Verkehrsmengen durch die Vernetzung von Mobilitätsangeboten sowie die weitgehende Verlagerung auf Elektroantriebe und die damit einhergehende Effizienzsteigerung. Im Jahre 2015 waren 21.287 Fahrzeuge in Beckum gemeldet. Bedingt durch den demografischen Wandel kann mit einer Reduzierung des Fahrzeugbestandes bis 2050 gerechnet werden. Für den motorisierten Individualverkehr wird im Masterplanszenario für das Jahr 2050 mit einer Reduktion der Fahrleistung auf 76 % gerechnet. Weitere 24 % des Endenergiebedarfs lassen sich durch den technologischen Fortschritt im Jahre 2050 bei Pkw durch die Umstellung auf einen Elektroantrieb sparen. Für das Masterplanszenario wurde von einer vollständigen Elektrifizierung des Verkehrssektors ausgegangen. Lediglich der Güterverkehr wird mit einem Anteil von 20 % von fossilen Energieträgern betrieben. Voraussetzung dafür ist mittelfristig der Aufbau einer effizienten Ladeinfrastruktur für Elektromobilität in Beckum.

Die Energieversorgungsperspektive 2050

Hier geht es um die Frage, wie eine Energieversorgung unter weitgehendem Verzicht auf fossile Energieträger im Jahr 2050 aussehen kann. Die linke Seite des Energieflussdiagramms (Abbildung 18) beschreibt die Energieträger und die damit verbundenen Umwandlungsprozesse im Hinblick auf die sektorübergreifende Verknüpfung.

Energiewende wird elektrisch, Energieflüsse werden sektorübergreifend miteinander verknüpft (4): Um die Potenziale der Erneuerbaren Energien effizient und zielgerichtet zu heben, geht das Masterplanszenario davon aus, dass auch mit fluktuierenden Stromeinspeisern wie Wind und Solarstrom das Energieangebot und die Nachfrage zu jeder Zeit optimal aufeinander abgestimmt werden können. Hierzu benötigt Beckum eine abgestimmte Strategie zur sektorübergreifenden Verknüpfung Erneuerbarer Ener-

²⁷ BMWI (Hrsg.): ewi, gws, prognos – Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung.

gien: Intelligente Netze, Speicher, Netzinfrastruktur und Umwandlungsmöglichkeiten Erneuerbarer Energien in Brennstoffe bilden den Kern der Versorgungsstruktur. Power-to-„X“-Lösungen können dabei helfen. Unter Power-to-„X“ werden Projekte zur Umwandlung von Strom aus Erneuerbaren Energien in die Energieträger Gas (Power-to-Gas), Wärme (Power-to-Heat) und Treibstoff (Power-to-Fuel) verstanden. In der Energieperspektive 2050 werden diese Potenziale bereits heute verfügbarer Technologien angenommen. Auffälligste Entwicklungen in der Energiebereitstellung sind daher auch die erweiterte Stromanwendung und der Strommix. Im Vergleich zur Ausgangssituation 2015 nimmt der absolute Stromverbrauch in Beckum von 142 GWh/a auf rund 520 GWh/a zu.

Die Energieperspektive 2050 geht davon aus, dass Strom zum einen zur Deckung des eigenen Verbrauchs für Licht und Kraft eingesetzt wird, darüber hinaus jedoch auch große Anteile für die Mobilität, die Wärmeerzeugung (Power-to-Heat) und die Erzeugung synthetischer Brenn- und Kraftstoffe (Power-to-Gas) eingesetzt werden. Der Anteil synthetischen Erdgases liegt in dem Szenario bei 122 GWh/a.

Die Verlagerung der Energieflüsse hin zu Stromanwendungen erfordert die Bereitstellung ausreichender Mengen umweltfreundlichen Stroms aus Erneuerbaren Energien. Der Ausbau der erneuerbaren Strompotenziale in Beckum hat daher hohe Priorität. Auf Grundlage des bestehenden Masterplans Erneuerbare Energien der Stadt Beckum²⁸ sowie einer Auswertung des Solardachkatasters²⁹ ergeben sich insgesamt Potenziale aus Erneuerbaren Energien von ca. 177 GWh/a – dabei kommt insbesondere den ungenutzten Dachflächen als Standorte für Solarstromanlagen eine hohe Bedeutung zu. Hinzu kommen Anteile aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Brennstoffzellen, die im Wärmesektor perspektivisch entstehen. Insgesamt decken die lokalen Stromquellen dann im Jahr 2050 rund 58 % des Strombedarfs für Beckum. Der übrige Strombedarf wird aus regionalen Quellen bzw. dem bundesdeutschen Strommix gedeckt. Dabei wird davon ausgegangen, dass, analog zur Strategie des Bundes zum Ausbau der Erneuerbaren Energien, der bundesdeutsche Strommix 2050 weitestgehend aus Erneuerbaren Energien gedeckt wird.

Wärmenetze und Abwärmenutzung (5): Im Wärmesektor nimmt der Anteil der gemeinschaftlichen Wärmeversorgung über Kraft-Wärme-Kopplung oder Abwärme in Kombination mit Wärmenetzen in den Quartieren zu. Potenziale für Wärmenetze finden sich in städtebaulichen Strukturen mit entsprechend hoher Wärmedichte (32 GWh/a). Auch vor dem Hintergrund zu erwartender abnehmender Wärmebedarfe

²⁸ Kortemeier Brokmann/Gertec: Gesamtträumliches Planungskonzept zum Masterplan Erneuerbare Energien der Stadt Beckum.

²⁹ Solardachkataster des Kreises Warendorf – www.kreis-warendorf.de/solarpotenzial

können Infrastrukturen mit speziellen Niedertemperaturleitungen sinnvoll erschlossen werden. Erfolgsfaktoren sind dabei der nutzergetriebene Aufbau der Infrastruktur (Wärmeinseln wachsen in Abhängigkeit der Nachfrage zusammen) sowie geeignete Betreibermodelle.

Die Zementunternehmen in Beckum verfügen über hohe Abwärmepotenziale für die Gebäudebeheizung und Prozesswärme. Die Versorgung anliegender Gewerbe- oder Siedlungsgebiete bietet sich daher an. Weitere Bereiche für eine netzgebundene Wärmeversorgung liegen im Innenstadtbereich Beckums. Hier ist die Wärmedichte auch in Zukunft ausreichend hoch, um den wirtschaftlichen Betrieb zu gewährleisten. Die direkte Anbindung der Innenstadtquartiere an die Abwärme der Zementwerke wird aufgrund der Entfernung wahrscheinlich nicht wirtschaftlich darstellbar sein. Hier bieten sich lokale Wärmeerzeuger wie zum Beispiel KWK-Anlagen als sinnvolle Ergänzung an. Weitere wichtige Wärmeerzeuger sind zudem Solarthermie (16 GWh/a), Biomasse und Bioerdgas (78 GWh/a). Oberflächennahe Geothermie kommt in dem Szenario mit 35 GWh/a zum Einsatz.

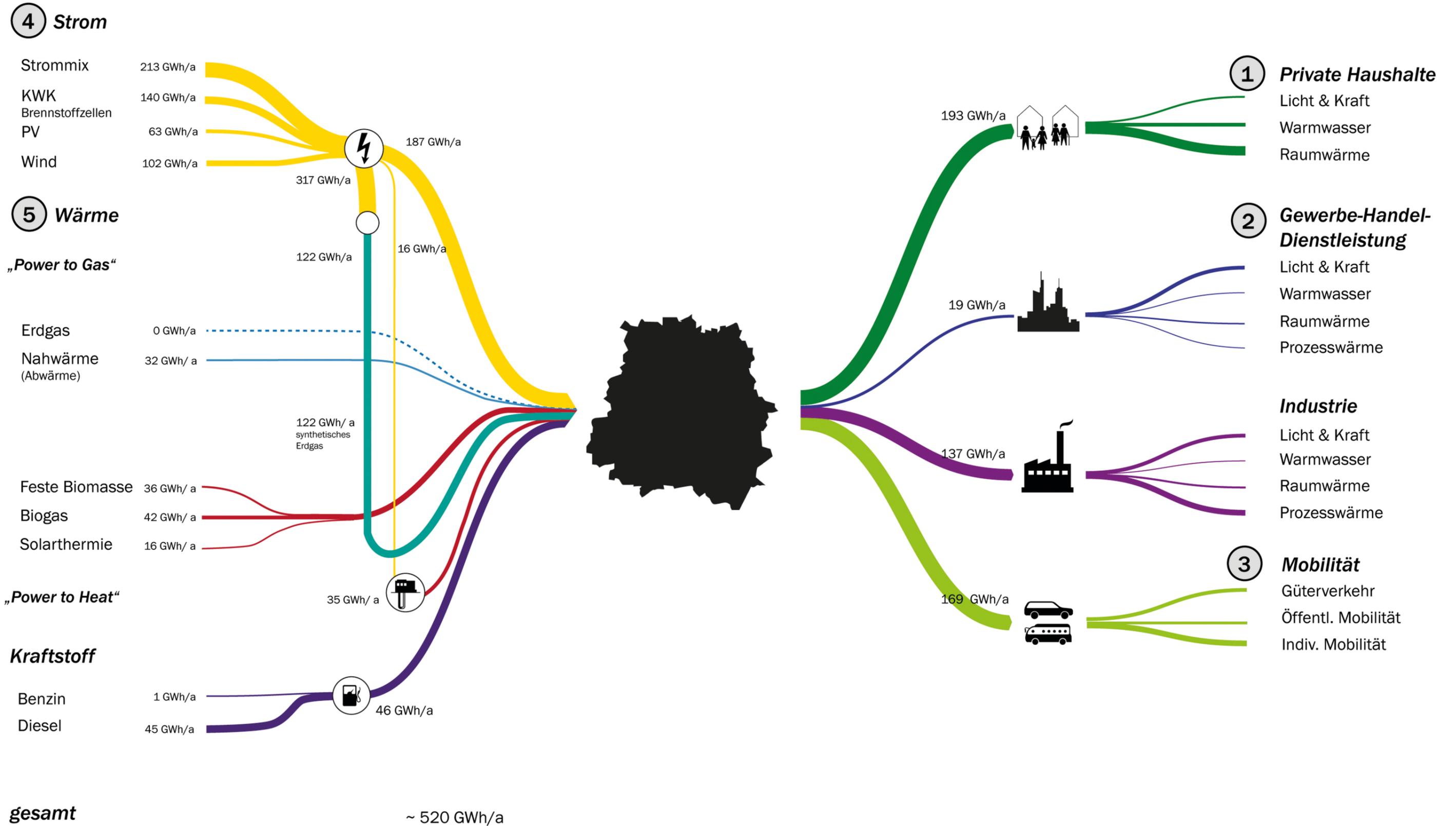


Abbildung 18: Energieflussdiagramm 2050 Masterplanszenario

5.2. Einsparpotenziale der privaten Haushalte

Im Jahr 2015 liegt der Energieverbrauch der privaten Haushalte bei 364 GWh/a. Beeinflusst wird der Energieverbrauch durch die energetische Qualität des Gebäudebestandes, die Effizienz der verwendeten Geräte und Anlagen im Haushalt sowie das Verhalten im Umgang mit Energie (Energiesuffizienz). Ebenso hat die Bevölkerungsentwicklung einen Einfluss auf die benötigten Energiemengen. Die folgende Potenzialermittlung unterscheidet technische Potenziale (Systempotenziale) sowie handlungsbezogene bzw. verhaltensbezogene Potenziale. Dazu gehört die Frage, wer tatsächlich handeln kann sowie Aspekte des suffizienten Handelns im Alltag.

5.2.1. Effizienz- und Suffizienzpotenziale im Wärmesektor

Etwa 90 % des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte in Beckum entfällt auf den Wärmesektor. Der Wärmeverbrauch wird dabei vor allem vom Raumwärmebedarf dominiert – er macht ca. 77 % des Wärmebedarfs aus.³⁰ Damit wird bereits die Reduktion des Raumwärmebedarfs als ein zentrales Handlungsfeld für den Masterplan deutlich.

Die Bewertung der Einsparpotenziale im Gebäudebereich erfolgt auf Grundlage des in Kapitel 4.2 eingeführten immobilienwirtschaftlichen Massenmodells. Das Massenmodell unterscheidet die Gebäude nach Gebäudeart und Baualtersklasse. Beides hat Einfluss auf die Raumwärme – Einsparpotenziale. Ein Wohngebäude, das zum Beispiel vor der Einführung der Wärmeschutzverordnung im Jahr 1990 errichtet wurde, hat ein größeres Einsparpotenzial als später errichtete Gebäude, die bereits nach besseren energetischen Standards errichtet wurden. Genauso ist ein kompaktes Reihenhauses energetisch günstiger einzuschätzen als ein freistehendes Einfamilienhaus.

In Beckum gibt es insgesamt ca. 9.489 Gebäude³¹ mit Wohnungen. Abbildung 19 zeigt die prozentualen Anteile der Baualtersklassen am Beckumer Gebäudebestand. Die Abbildung macht deutlich, dass lediglich rund 20 % der Gebäude nach Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet wurden. Knapp 70 % des Bestandes ist vor 1979 errichtet worden – was auf entsprechend große Potenziale zur Raumwärmeeinsparung schließen lässt.

³⁰ Joachim Ziesing et al.: *Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2013 bis 2015*. Herausgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

³¹ Zensus 2011.

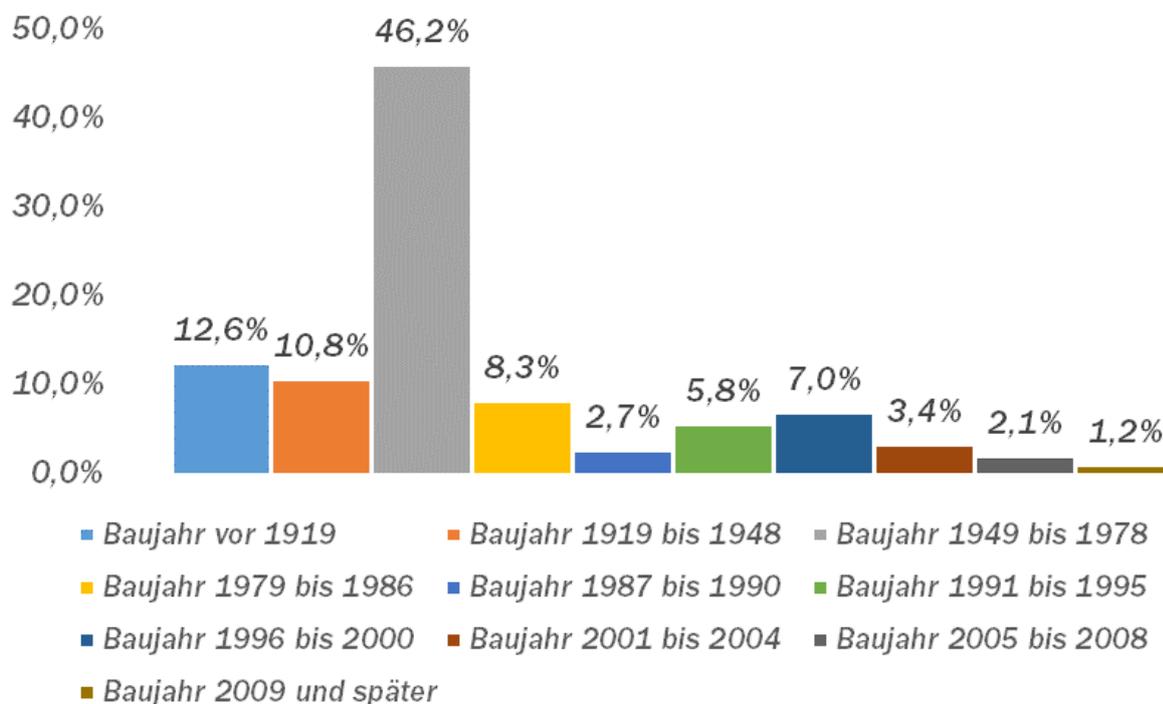


Abbildung 19: Prozentuale Anteile der Baualtersklassen am Beckumer Wohngebäudebestand (Stand Zensus 2011 und GIS-Kartendaten 2015)

Mittels Kennwerten zu spezifischen Energieverbräuchen der unterschiedlichen Bautypen können für jeden Gebäudetyp und jede Baualtersklasse Energiebedarfe von den aktuellen unsanierten sowie dem zukünftigen sanierten Zustand berechnet werden – woraus sich Einsparpotenziale ableiten lassen. Als Berechnungsgrundlage dienen hierzu Kennwerte des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) für zwei theoretisch umsetzbare Modernisierungspakete.

Die Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) ist eine Sammlung der energetischen Beschreibungen der häufigsten in Deutschland vorkommenden Gebäudetypen. In ihr wird der Gebäudebestand in Einfamilienhäuser (EFH), Reihenhäuser (RH), Mehrfamilienhäuser (MFH), Große Mehrfamilienhäuser (GMH) und Hochhäuser (HH) sowie in Sonderbauten Gewerbe, Verwaltung und Verkauf unterteilt und einer Baualtersklasse zugeordnet. Die Baualtersklasse ist eine wichtige Kenngröße zur energetischen Beschreibung der Gebäude. Mithilfe dieser Einteilung lassen sich Sanierungspotenziale im Bereich des Gebäudebestands darstellen. Vonseiten des Instituts für Wohnen und Umwelt werden hierfür sogenannte Modernisierungspakete für jeden Gebäudetyp definiert.

Das Modernisierungspaket 1 orientiert sich ungefähr an der Energieeinsparverordnung mit Stand 2009 (EnEV-2009) und spart je nach Gebäude ca. 30 % bis 40 % des Endenergiebedarfs. Das Modernisierungspaket 2 ist ein für den jeweiligen Gebäudetyp zu-

kunftsweisendes Konzept. Es unterschreitet die Anforderungen des EnEV-2014-Standards. Mit diesem Paket lassen sich je nach Gebäudetyp zwischen 70 % bis 80 % des Endenergiebedarfes einsparen.

Neben den technischen Einsparpotenzialen spielt die Frage der Umsetzung eine entscheidende Rolle. Nur wenn Sanierungen durchgeführt werden, können die Potenziale gehoben werden. Ein Indikator hierfür ist die sogenannte Sanierungsrate. Der Begriff ist nicht eindeutig definiert. Insbesondere fehlen häufig Festlegungen hinsichtlich der mit der Sanierung verbundenen Maßnahmen (Einzelbauteil, umfassende Sanierung etc.). Für den Masterplan wird die Sanierungsrate als das Verhältnis von einem in einem Jahr thermisch sanierten Gebäude bezogen auf die Gesamtzahl der Gebäude in Beckum definiert. Für die Szenarienberechnung wird davon ausgegangen, dass im Trendszenario das Modernisierungspaket 1 zum Einsatz kommt, während im Masterplanszenario die höheren energetischen Standards des Modernisierungspaketes 2 umgesetzt werden.

Vor diesem Hintergrund geht es nun um die Einschätzung möglicher Sanierungsraten für Beckum. Um die Ziele des Masterplans zu erreichen, wird die Szenarienberechnung in diesem Kapitel zeigen, dass ca. 80 % der Gebäude in Beckum energetisch saniert werden müssten, was einer Sanierungsquote von ca. 2,3 entspricht. Die offizielle Sanierungsquote in Deutschland liegt nach einer Erhebung des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) und des Bremer Energie Instituts (BEI) von 2010 lediglich bei 1 %.

Beckum ist mit rund 78% überwiegend von Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt und in der Hand von privaten Einzeleigentümern (vergl. Abbildung 20). Selbstnutzende Eigentümer sind in der Gebäudesanierung aktiver als z.B. Vermieter: Bei 2,2 % der selbst genutzten Wohnungen werden jährlich mindestens eine bauliche Wärmeschutzmaßnahme durchgeführt, bei vermieteten Wohnungen sind es nur 1,8 %.³² Die Beckumer Eigentümerstruktur ist somit insgesamt günstig für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen.

Auslöser für eine Sanierung können bei den privaten Haushalten unterschiedliche Gründe sein. Typische Sanierungsanlässe sind **Eigentumswechsel, Werterhalt oder das Fit-Machen für die Anforderungen an das Wohnen im Alter**. Laut den Ergebnissen einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern³³ werden etwa 60 % aller Sanierungen durch die befragten Teilnehmer in den ersten zehn Jahren nach Kauf der Immobilie durchgeführt. Der Grundstücksmarktbericht des Kreises Warendorf weist für das Jahr

³² Institut Wohnen und Umwelt: *Selbstnutzer sind aktiver – Jährliche Sanierungsquote des Gebäudebestands bis Baulter 2004 im Zeitraum Januar 2005 bis Januar 2010*. IW Köln.

³³ Immanuel Stieß et al.: *Handlungsmotive, Hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung – Ergebnisse einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern*. Frankfurt am Main 2010.

2015 insgesamt 103 Kauffälle von Ein- oder Zweifamilienhäusern aus. Unter der Annahme, dass es sich hierbei überwiegend um Bestandsgebäude handelt, macht das einen Anteil von 1,1 % bezogen auf den Wohngebäudebestand Beckums aus, was bereits rund 50% der erforderlichen Sanierungsquote von 2,3 entspricht.

Die Immobilie fit für das Wohnen im Alter zu machen, ist ein weiterer Sanierungsanlass. Hierbei werden oftmals Themen wie Barrierefreiheit, Sicherheit und Komfort mit Themen der Verringerung des Energieverbrauchs verknüpft. In Quartieren mit einem hohen Altersdurchschnitt sollten daher Beratungen über barrierefreie Umbauten auch mit Beratungen zur energetischen Sanierung kombiniert werden.

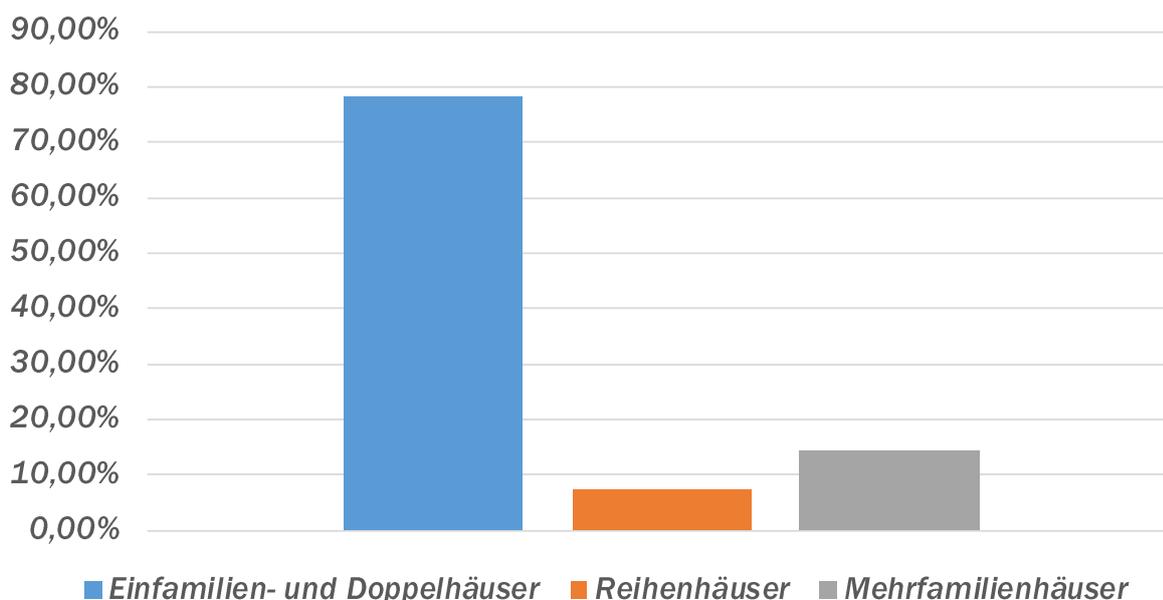


Abbildung 20: Prozentualer Anteil der drei Gebäudegrundtypen am Beckumer Gebäudebestand

Wichtiger Faktor für den Werterhalt einer Immobilie sind die Rahmenbedingungen in den Quartieren und Siedlungen. Um attraktiv für Investitionen zu bleiben, liegt ein Ansatz in der Sicherung des Wohnwerts in den Quartieren mit seinen städtebaulichen und baukulturellen Qualitäten. Im Quartier leben zumeist Menschen in vergleichbaren Verhältnissen und mit ähnlichen Anforderungen an die Wohnqualität zusammen. Die Wohngebäude sind häufig hinsichtlich ihres Baualters, der Gebäudesubstanz und der technischen Ausstattung ähnlich, wodurch übertragbare Lösungen für die Gebäudesanierung entwickelt werden können. Dies spricht dafür, neben der bereits laufenden Beratung auf Ebene der Einzeleigentümer Projekte auf Quartiersebene auf den Weg zu bringen.

Die Sanierungsmotive und Sanierungsanlässe der privaten Hauseigentümer im Blick zu behalten, ist damit ein wesentlicher Erfolgsfaktor, um die technischen Einsparpotenziale zu heben. Für die Szenarienberechnung geht der Masterplan davon aus, dass im Trendszenario eine Sanierungsrate von einem 1 % im Mittel erreicht wird. Bis zum Jahr 2050 würden damit 35 % der Beckumer Wohngebäude saniert. Im Masterplanszenario wird eine mittlere Sanierungsrate von rund 2,3 % angesetzt. Das bedeutet, dass 80 % der Gebäude in Beckum modernisiert werden.

Der Warmwasserbedarf der privaten Haushalte macht aktuell 23% des Wärmebedarfs aus. Da der Raumwärmebedarf im Jahr 2050 aufgrund der oben beschriebenen Entwicklung stark abnehmen wird, wird der prozentuale Anteil des Warmwassers am Wärmeverbrauch zunehmen – im Masterplanszenario liegt er bei 32 %.

Potenziale zur Reduktion des Energieeinsatzes zur Erzeugung von Warmwasser liegen in Effizienzgewinnen, zum Beispiel durch wassersparende Armaturen oder Wärmerückgewinnung. Durch den Einsatz wassersparender Armaturen kann zum Beispiel die Abgabemenge um ca. 45 % reduziert werden, durch Temperaturbegrenzer kann der Energieverbrauch zusätzlich reduziert werden.

Geschirrspülgeräte werden zur Verminderung des Stromverbrauchs zunehmend an die Warmwassererzeugung angeschlossen. Dieser Trend wird zunehmend dazu führen, dass die oben genannten Einsparpotenziale weitgehend kompensiert werden. Diese Entwicklung wird für das Trendszenario angenommen (vergl. Abbildung 22).

Die oben beschriebenen Annahmen zeigen ein begrenztes technisches Potenzial auf. Vor diesem Hintergrund wird es zusätzlich darauf ankommen, Einsparungen durch Verhaltensänderung zu erzielen (Energiesuffizienz).

Der Warmwasserverbrauch kann durch eine bewusste Verkürzung der Nutzungszeit (Reduktion), eine Veränderung der Nutzungsintensität sowie die Nutzung von Nachtabsenkprogrammen und Wasserspararmaturen (Anpassung) erreicht werden. Insgesamt lassen sich so im Bereich Warmwasser Einspareffekte von bis zu 70 % erreichen.³⁴

Die Verwendung intelligenter Haustechnik (z.B. Smart Home) kann zusätzlich dazu beitragen, die verhaltensbezogenen Reduktionspotenziale zu heben.

³⁴ Franziska Lehmann et al.: *Stromeinspareffekte durch Energieeffizienz und Energiesuffizienz im Haushalt. Modellierung und Quantifizierung für den Sektor Private Haushalte in Deutschland.* Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Berlin 2015.

5.2.2. Effizienz- und Suffizienzpotenziale im Stromsektor

Ein durchschnittlicher Beckumer Haushalt verbrauchte im Jahr 2015 ca. 2.300 kWh Strom, davon 7 % für den Betrieb von Heizungspumpen, 11 % für die Beleuchtung, 27 % für den Betrieb von Fernsehgeräten, Musikanlagen und Computern, 29 % für Waschen, Kochen, Spülen, 17 % für Kühlen und Gefrieren und 10 % für Sonstiges.³⁵ Der spezifische Geräteverbrauch wird in den nächsten Jahren deutlich zurückgehen. Ursache hierfür werden vor allem ordnungsrechtliche Instrumente zur Förderung der Geräteeffizienz auf EU-Ebene sein – eine Voraussetzung ist bereits durch die EU-Ökodesign-Richtlinie geschaffen worden. Zusätzlich zu den Geräteeffizienzpotenzialen können teilweise erhebliche Einsparungen durch die Veränderung des Verhaltens (Energiesuffizienz) erreicht werden.³⁶

Durchschnittliche Stromanwendung in Haushalten

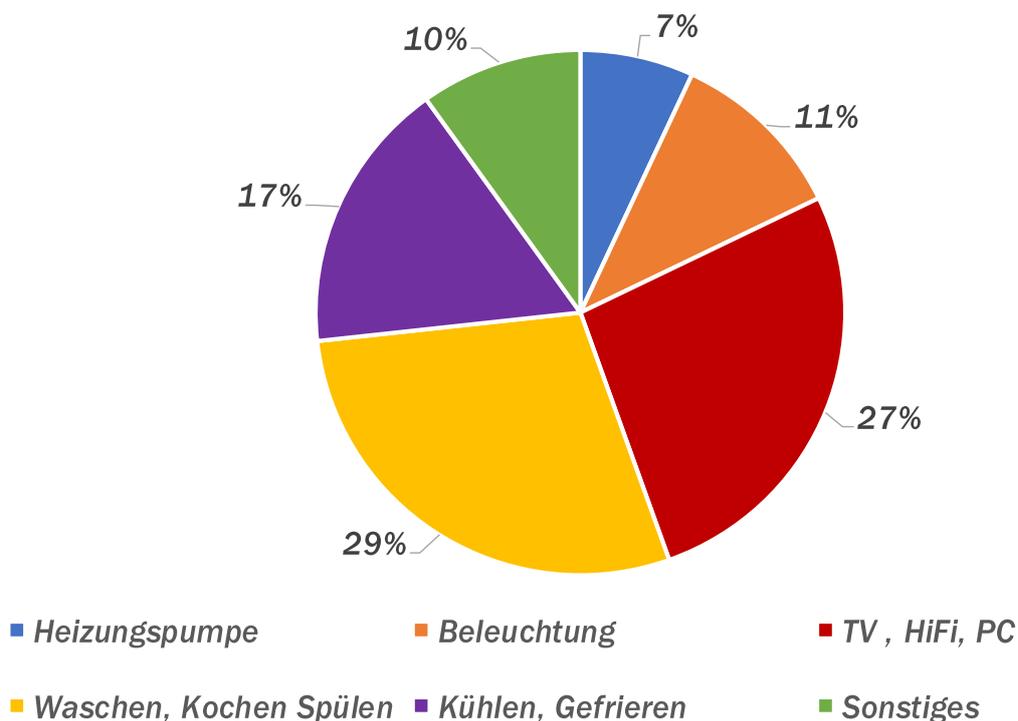


Abbildung 21: Durchschnittliche Stromanwendung in Haushalten

³⁵ Studie Energieautark 2050 (S. 54).

³⁶ Franziska Lehmann et al.: Stromeinspareffekte durch Energieeffizienz und Energiesuffizienz im Haushalt. Modellierung und Quantifizierung für den Sektor Private Haushalte in Deutschland. Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. Berlin 2015.

Die größten technischen Einsparpotenziale liegen in der Beleuchtung sowie elektrischen Geräten wie zum Beispiel Fernsehgeräten, Waschmaschinen und Geschirrspülern. Im vorangegangenen Kapitel wurde bereits auf den Trend zum Anschluss von Geschirrspülern an das Warmwassernetz hingewiesen. Ein normales Geschirrspülprogramm benötigt ca. 1,2 kWh Strom. Durch den Anschluss an eine zentrale Warmwassererzeugung wird das Wasser vorgewärmt, was den Stromverbrauch um ca. 50 % reduziert. Der Austausch eines alten Kühlgerätes durch ein effizientes Kühlgerät spart zum Beispiel rund 240 kWh pro Jahr, was einer Stromkostensparnis von circa 58 Euro pro Jahr³⁷ entspricht

Im Bereich Kochen sind die Möglichkeiten für eine Effizienzsteigerung begrenzt. Durch eine Verschiebung zu Induktionskochherden sowie einer besseren Wärmedämmung von Backöfen können jedoch noch Potenziale gehoben werden.

Zusätzliche Energieverbräuche entstehen durch die steigende Ausstattungsrate von Klimatisierungsanlagen und mechanischen Lüftungen. Zwar sinken die spezifischen Stromverbräuche der Klimatisierung durch die energetische Sanierung der Gebäudehüllen, gleichzeitig nimmt jedoch die Zahl insbesondere der Lüftungsanlagen durch die dichten Gebäudehüllen zu. Ebenfalls ansteigen wird die Ausstattungsrate von Elektrogeräten (vor allem im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie).

Das Trendszenario beschreibt die Entwicklung des Stromverbrauchs unter den oben genannten Rahmenbedingungen. Insgesamt ergibt sich eine Einsparung um 28 % bezogen auf das Jahr 2015.

Für das Masterplanszenario werden zusätzlich zu den technischen Einsparpotenzialen verhaltensbezogene Suffizienzmaßnahmen berücksichtigt. Im Folgenden werden die Suffizienzpotenziale für verschiedene Stromanwendungen beschrieben.³⁸

Kühlen und Gefrieren: Bei einem mittleren Stromverbrauch von 2.300 kWh/a macht die Stromnutzung für Kühlen und Gefrieren circa 390 kWh/a aus. Durch die geschickte Kombination von Maßnahmen können bis zu 90 % Stromeinsparung erzielt werden. Das entspricht einer Stromkosteneinsparung von rund 93 Euro pro Jahr. In der Kategorie kleine Geräte und energiesparende Bauweise werden Einsparungen vor allem durch Konvergenz (ein Kombigerät statt zwei getrennte Geräte), den Wechsel von Gefrierschrank zu Gefriertruhe sowie die Reduktion des Kühlvolumens auf 50 Liter pro Person und die Vermeidung von Überdimensionierungen (Reduktion) erzielt. Zudem kann die Lebensmittelbeschaffenheit hin zu vermehrt trockenen und konservierten Lebensmitteln

³⁷ Bei einem angenommenen Arbeitspreis von 0,24 €/kWh

³⁸ Franziska Lehmann et al.: Stromeinspareffekte durch Energieeffizienz und Energiesuffizienz im Haushalt. Modellierung und Quantifizierung für den Sektor Private Haushalte in Deutschland. Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. Berlin 2015.

bzw. weg von Tiefkühlkost und Kaltgetränken verändert werden. Die Beschaffungsmöglichkeiten hin zu frischeren Lebensmitteln, die öfter eingekauft und nicht elektrisch gekühlt werden, führt ebenfalls zu Einsparungen (Substitution). Zudem wäre eine technische Entwicklung hin zu einem volumenvariablen Kühlgerät denkbar (Anpassung). Die geringere Intensität während der Nutzung kann durch eine manuelle (Reduktion) oder automatisch vom Gerät (Anpassung) durchgeführte Anhebung der Kühl- und Gefrier-temperatur um 2 Grad erreicht werden, eine weitere Anhebung würde über die verkürzte Lebensmittellagerung zusätzlich die Nutzungsroutinen beeinflussen. Kürzere Nutzungsdauern des Geräts können durch Abschalten während längerer Abwesenheit (Reduktion) und die Substitution durch nichtelektrische Kühlalternativen (zeitweise, z.B. im Winter) erzielt werden.

Waschen: Ein vier Personen Haushalt betreibt die Waschmaschine circa 250 bis 300 mal im Jahr. Damit verbraucht er ca. 360 kWh Strom pro Jahr und zahlt dafür ca. 86 Euro pro Jahr. Die Summe der folgenden Maßnahmen führen zu einem Einspareffekt von bis zu 80 %. Die Verkleinerung des Gerätes bzw. die energiesparende Bauweise werden in dieser Kategorie durch die Verkleinerung des Fassungsvermögens der Waschmaschine (von 7 auf 6 kg) erreicht (Reduktion). Durch verschiedenen Verhaltensänderungen kann zudem die aufkommende Wäschemenge reduziert werden (Substitution) sowie der Energieverbrauch durch Sensorik proportional an den Beladungsgrad angepasst werden (Anpassung). Verhaltensbezogene Maßnahmen sind zum Beispiel das richtige Beladen und die Reduktion der Temperatur. Die Verringerung der Waschkhäufigkeit (1,5 Gänge pro Woche statt 2,25) führt zu einer geringeren Nutzungshäufigkeit des Gerätes und kann durch Reduktions- und Substitutionsmaßnahmen wie bei der Geräteverkleinerung erreicht werden. Die geringere Intensität während der Nutzung kann durch eine Temperatursenkung auf 40 Grad (statt 60 Grad) während 75 % der Waschgänge erreicht werden.

Trocknen: Der mittlere Stromverbrauch für Wäschetrocknen eines vier Personen Haushalts liegt bei ca. 500kWh pro Jahr, was Kosten von ca. 120 Euro pro Jahr entspricht. Die kombinierten Maßnahmen in diesem Handlungsfeld können einen Einspareffekt von bis zu 60 % bzw. 100 % bei Abschaffung erreichen: Eine Verringerung der Nutzungshäufigkeit des Gerätes lässt sich durch eine Reduktion der Trocknungshäufigkeit von 1,3 Gängen bis auf 1 Gang pro Woche sowie die Abschaffung des Trockners erzielen. Als Substitutionsmaßnahme bietet sich die ganzjährige oder saisonale nichtelektrische Trocknung im Freien an. Zudem kann der Trockner bei Erreichen des notwendigen Trockengrades abgeschaltet werden (Reduktion bzw. Anpassung).

Spülen: Die Nutzung eines Geschirrspülers benötigt bei modernen Geräten weniger Strom und Wasser als das Spülen mit Hand. Ein vier Personen Haushalt benötigt circa 430 kWh pro Jahr für den Betrieb der Spülmaschine – oder 103 Euro pro Jahr. Durch

Energiesuffizienz lässt sich in diesem Bereich ein Stromeinspareffekt von bis zu 70 % erzielen: die Verkleinerung des Fassungsvermögens der Spülmaschine durch Reduktion auf ein kleineres Gerät, die Verringerung der aufkommenden Geschirrmenge (Substitution) und die Anpassung des Energieverbrauchs durch Sensorik an den Beladungsgrad. Die geringere Nutzungshäufigkeit des Gerätes von 2 Gängen pro Woche auf 1,5 Gänge kann durch die oben beschriebenen Reduktions- und Substitutionsmaßnahmen erreicht werden.

Kochen und Backen: Das Handlungsfeld Kochen und Backen weist bezüglich der Geräte Herd, Backofen, Mikrowelle und Kaffeemaschine und deren Nutzungsroutinen einen Stromeinspareffekt von bis zu 60 % auf: Die Nutzungsdauer der Geräte kann durch die Nutzung von Restwärme und die Eliminierung des Stand- und Bereitschaftsmodus (Anpassung) erreicht werden. Eine einfache Möglichkeit zur verhaltensbezogenen Energieeinsparung ist das Kochen mit Deckel. Um 1,5 Liter Wasser über eine Stunde kochend zu halten, werden ohne Deckel circa 720 Wh Strom verbraucht. Mit Deckel sinkt der Stromverbrauch auf circa 190 Wh. Das entspricht einer Einsparung von knapp 70%.

Beleuchtung: Auf die Beleuchtung im Haushalt entfallen ca. 11% des Stromverbrauchs oder ca. 250 kWh pro Jahr. Die Stromkosten für die Beleuchtung liegen damit bei ca. 60 Euro pro Jahr. Insgesamt ergeben die folgenden Maßnahmen im Bereich der Beleuchtung einen Stromeinspareffekt von bis zu 90 %: Eine kürzere Nutzungsdauer (1,25 h pro Tag statt 1,7 h bzw. 1,5 h) lässt sich durch bewusstes Lichtausschalten in unbenutzten Räumen und Zonen (Reduktion), gezielte (bauliche) Ausnutzung des Tageslichtes sowie Verlagerung bestimmter Aktivitäten in helle Tagesphasen (Substitution) sowie die automatische Verkürzung der Beleuchtungsdauer (Anpassung) erreichen. Eine Nutzungsextensivierung kann durch die Senkung auf eine mittlere Beleuchtungsstärke (von 80 lux auf 75 bis 70 lux), durch die Reduktion überdimensionierter Leuchtmittel, bessere Integration des Tageslichtes in Routinen (Substitution) und durch Sensorik (Anpassung) erreicht werden.

Unterhaltung/Information/Kommunikation: Die Unterhaltungselektronik benötigt ca. 27% des Stromverbrauchs – was ca. 620 kWh/a und Haushalt ausmacht. Mit verhaltensbezogenen Maßnahmen der Energiesuffizienz können Einsparung von bis zu 80 % erreicht werden, was einer Stromkostensparnis von bis zu 211 Euro pro Jahr bedeutet. Unter Berücksichtigung aller Maßnahmen kann in diesem Handlungsfeld eine Einsparung von bis zu 80 % erreicht werden. Durch bewusste Verringerung der Nutzungsdauer und der Stand-by-Verluste bis hin zu Abschaffung des Geräts (Reduktion), den Ersatz von Nutzungszeiten durch analoge Tätigkeiten (Substitution + Spezialfall Konvergenz) sowie entsprechende Sensorik (Anpassung) kann die Nutzungsdauer reduziert werden. Zudem können kleinere Geräte genutzt werden (Reduktion).

Der Stromverbrauch für Licht und Kraft sinkt unter diesen Annahmen im zugrunde liegenden Masterplanszenario um 77 %. Die oben genannten Potenziale machen deutlich, dass die Masterplanziele allein durch technische Maßnahmen nicht erreicht werden können. Der bewusste Umgang mit Energie und das gezielte Heben der verhaltensbezogenen Maßnahmen wird für die Umsetzungsphase daher an Bedeutung gewinnen.

5.2.3. Trend- und Masterplanszenario

Im Trendszenario verringert sich der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte um 25 % bezogen auf das Jahr 2015. Im Masterplanszenario sinkt der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte um 47 % und erreicht damit bereits beinahe den Zielwert des Masterplans.

Damit die Ziele des Masterplans bei den privaten Haushalten erreicht werden können, sind vor allem Einsparungen bei der Raumwärme erforderlich. Bei einer mittleren Sanierungsrate von 1 % im Trendszenario kann lediglich eine Einsparung von 27 % erreicht werden. Im Masterplanszenario steigt die Sanierungsrate auf 2,3 %. Neben der Sanierung des Gebäudebestandes spielen verhaltensbezogene Maßnahmen (Suffizienzmaßnahmen) eine wichtige Rolle. Im direkten Vergleich zwischen Trend- und Masterplanszenario sinkt der Strom- und Wärmeverbrauch durch Suffizienzmaßnahmen erheblich.

Die folgende Abbildung 22 sowie die Tabelle 2 zeigen die Entwicklungsperspektiven des Trend- wie auch des Masterplanszenarios.

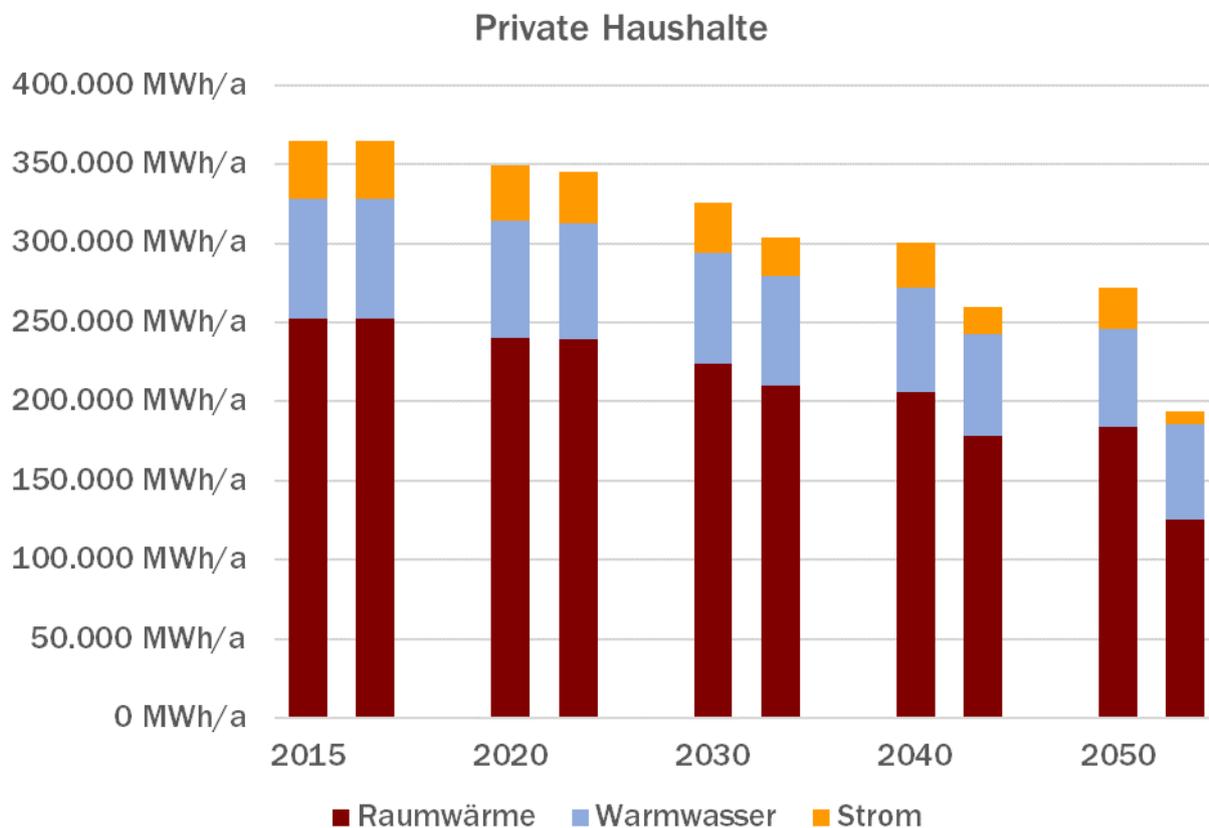


Abbildung 22: Trend- und Masterplanszenario bei den privaten Haushalten (Trendszenario linker Balken, Masterplanszenario rechter Balken)

	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (abs.) 2015-2050	Veränderung (%) 2015-2050
<i>Trendszenario</i>							
Raumwärme	252.718	240.262	223.861	205.753	184.355	-68.363	-27%
Warmwasser	75.487	73.772	70.106	65.944	61.743	-13.744	-18%
Strom	36.467	34.987	32.084	29.112	26.109	-10.358	-28%
Summe	364.672	349.021	326.051	300.809	272.207	-92.465	-25%
<i>Masterplanszenario</i>							
Raumwärme	252.718	239.376	210.467	178.413	125.315	-127.403	-50%
Warmwasser	75.487	73.393	68.963	64.411	60.200	-15.288	-20%
Strom	36.467	32.512	24.605	16.569	8.434	-28.033	-77%
Summe	364.672	345.281	304.035	259.393	193.949	-170.723	-47%

Tabelle 2: Endenergiebedarfe der privaten Haushalte (in MWh/a)

5.3. Einsparpotenziale Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

Beckum ist bezogen auf seine Größe ein starker Wirtschaftsstandort. Doch welche Potenziale zur Energieeinsparung können in den Wirtschaftssektoren gehoben werden? Das folgende Kapitel geht dieser Frage für den Industriesektor sowie den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) nach.

5.3.1. Industriesektor

Der Sektor Industrie fasst per Definition Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes, den Bergbau und die Gewinnung von Steinen und Erden zusammen. Dabei werden dem Sektor lediglich Betriebe dieser Wirtschaftszweige mit mindestens 20 Beschäftigten³⁹ zugeordnet.

Im Jahr 2015 lag die Beschäftigtenzahl im Sektor Industrie bei ca. 4.900 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und rund 400 geringfügig Beschäftigten.⁴⁰ Der Sektor ist vor allem durch die Zementindustrie sowie mittelständische Unternehmen des Maschinen-, Apparate-, Behälter- und Anlagenbaus geprägt. Darüber hinaus sind in Beckum Unternehmen der Baustoff- und Lebensmittelindustrie angesiedelt.

Anhand von branchenspezifischen Energieverbrauchskennwerten, dem Branchenmix in Beckum sowie der Zuordnung der Anzahl der Beschäftigten in Beckum können „Hot-spots“ des Energieverbrauchs ermittelt werden. Wie bereits in der Ausgangsbilanz beschrieben, stellt die Zementindustrie eine Sonderrolle dar. Die folgende Abbildung zeigt den prozentualen Anteil der zum Industriesektor gehörenden Branchen in Beckum. Die Herstellung und Verarbeitung von Steinen und Erden, zu der die Zementindustrie in dieser Darstellung zugeordnet wird, sticht dabei mit einem Anteil von rund 60 % am Energieverbrauch deutlich hervor. Auf die Einsparpotenziale in der Zementindustrie wird daher gesondert eingegangen.

³⁹ Vergl. <https://www.klimaschutz-planer.de/downloads/ksp-handbuch.pdf>

⁴⁰ Arbeitsagentur.

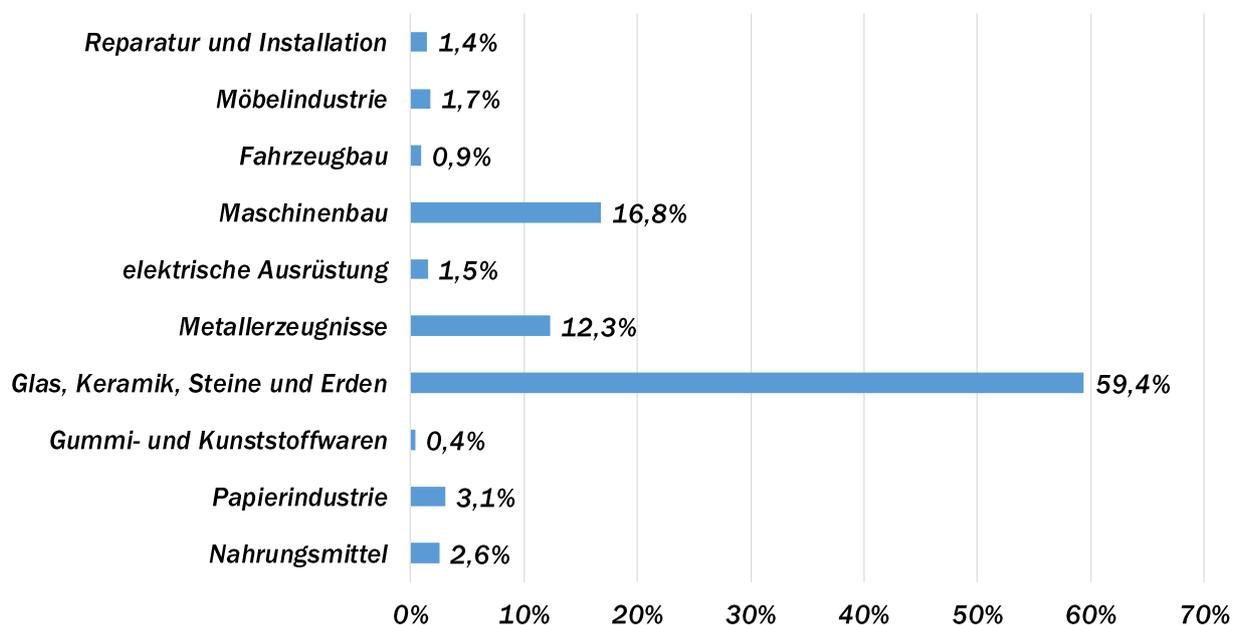


Abbildung 23: Prozentualer Anteil der Branchen im Industriesektor am Energieverbrauch des Sektors

Für die übrigen Industrieunternehmen, vornehmlich aus dem produzierenden Gewerbe (Maschinenbau, Herstellung von Metallerzeugnissen), werden im folgenden Einsparpotenziale überschlägig identifiziert.

Energieeinsparpotenziale

Der Energieverbrauch der Unternehmen setzt sich im Mittel zu 9 % aus Raumwärme, zu 64 % aus Prozesswärme und zu 27 % aus dem Stromverbrauch für Licht und Kraft zusammen.⁴¹ Im produzierenden Gewerbe ist Energieeffizienz ein zentrales Gebot, um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Aufgaben sind die Reduktion des spezifischen Energieverbrauchs, die Verbesserung der Wirkungs- und Nutzungsgrade und die Wärmerückgewinnung.⁴² Zudem sind Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz ab 50 Millionen Euro zum Energieaudit verpflichtet.⁴³ Das Energieaudit gibt Unternehmen Instrumente an die Hand, um den Energieverbrauch zu analysieren und gezielte Maßnahmen zu ergreifen.

Die zu erzielenden Einsparpotenziale beruhen auf einer technologischen Entwicklung. Durch die auf europäischer Ebene geforderten Energieeffizienzmaßnahmen ist mit ei-

⁴¹ AGEB: Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2011 bis 2012. 2013.

⁴² Josef Hochhuber/Vera Linckh: Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe. Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt. Augsburg 2009.

⁴³ BDI: Energieaudit-Pflicht: Aktuelle Rechtslage, Neufassung des Gesetzes über Energiedienstleistungen (EDL-G). 2016.

nem Rückgang der Energieverbräuche zu rechnen. Handlungsfelder und mögliche Ansätze zur Energieeinsparung im produzierenden Gewerbe sind insbesondere:

Maschinen, Anlagen und Antriebe: Mehr als zwei Drittel des Stromverbrauchs entfällt auf Elektromotoren, vor allem auf Pumpen, Ventilatoren und Kompressoren. Die bedarfsgerechte Auslegung und die Investition in effiziente Techniken verringern den Energiebedarf. Dazu gehören zum Beispiel Pumpen mit Frequenzumrichtern in Lackieranlagen.

Druckluftnutzung: Druckluft hat generell eine große Bedeutung für die meisten Produktionsprozesse. Etwa 7 % des industriellen Strombedarfs wird für die Bereitstellung von Druckluft aufgewendet. Wichtige Maßnahme zur Energieeinsparung ist die Ermittlung und Beseitigung von Leckagen in den Druckluftleitungen. In vielen Betrieben liegen die Leckageverluste bei 30 % bis 50 %. Einsparpotenziale in der Druckluftnutzung liegen bei bis zu 50 %: verbesserte Druckluftherzeugung durch die Verringerung von Leckageverlusten, Wärmerückgewinnung bei Druckluftkompressoren und die Abschaltung der Kompressoren in der Nacht und am Wochenende.

Trocknungstechnik: Trocknungstechnik ist ein weitverbreiteter Prozess in Industrie und produzierendem Gewerbe. Mechanische Verfahren zur Trocknung sind energiesparender als thermische Verfahren. Die Nutzung von Wärmerückgewinnung reduziert den Energieaufwand zusätzlich.

Beleuchtung: Leuchtstofflampen sind in vielen Gewerbe- und Industrieunternehmen Standard. Häufig sind hier aber noch veraltete Systeme im Einsatz, wie konventionelle statt elektronische Vorschaltgeräte und energieintensive Leuchtsysteme. Optimierte Tageslichtnutzung oder Leuchtdiodentechnik bieten Einsparmöglichkeiten.

Energiebereitstellung, Abwärmenutzung und Kraft-Wärme-Kopplung: Neben der Einsparung bei der Energienutzung bestehen Reduktionspotenziale in der Energiebereitstellung. Die gekoppelte Wärme- und Stromerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen steigert die Effizienz in der Energiebereitstellung. Nahwärmesysteme versorgen benachbarte Produktions- und Bürogebäude. Eine effiziente Abwärmenutzung ist zentraler Bestandteil der Einsparmaßnahmen im Industriesektor.⁴⁴ Auf die Potenziale der Abwärmenutzung geht das Kapitel 5.6.3 gesondert ein.

Die folgende Abbildung gibt einen generellen Überblick über Einsparpotenziale im produzierenden Gewerbe. Besonders im Bereich der Beleuchtung und der Druckluft können über alle Branchen hinweg Einsparpotenziale gehoben werden.

⁴⁴ BMWI (Hrsg.): ewi, gws, prognos: Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. Basel/Köln/Osnabrück 2014.



Abbildung 24: Grundsätzliche Einsparpotenziale einzelner Energienutzungen im produzierenden Gewerbe⁴⁵

Szenarien im Vergleich

Rahmenbedingungen zur Differenzierung der Trend- und Klimaschutzszenarien für den Sektor Industrie (ohne Zementindustrie) sind die Einschätzung erzielbarer technischer Einsparpotenziale je Unternehmen sowie der Grad der Umsetzung in Beckum.

Das Trendszenario für den Sektor Industrie geht davon aus, dass das mittlere unternehmensbezogene Einsparpotenzial bei ca. 45 % liegt. Der Umsetzungsgrad beträgt 1 % pro Jahr, demnach würden bis zum Jahr 2050 ca. 35 % der Unternehmen ihre Einsparpotenziale ausgeschöpft haben. Im Trendszenario sinkt hierdurch der Energieverbrauch von rund 233 GWh im Jahr 2015 um ca. 23 % auf 180 GWh im Jahr 2050.

Das Masterplanszenario geht im Mittel von einer Einsparung von 55 % pro Unternehmen aus, da ambitioniertere Maßnahmen zur Energieeinsparung durchgesetzt werden. Umgesetzt werden die Maßnahmen im Masterplanszenario allerdings von 70 % aller Unternehmen. Für die Energieperspektive 2050 geht der Masterplan von einem Energie-

⁴⁵ Christof Wetter et al./Fachhochschule Münster (Hrsg.): Energie. Zukunftskreis Steinfurt – energieautark 2050. Abschlussbericht der Fachhochschule Münster. Steinfurt 2012.

verbrauch von 137 GWh aus, was einem Rückgang um ca. 40 % im Vergleich zu 2015 entspricht.

Die folgende Abbildung 25 zeigt die Szenarien im Vergleich, die anschließende Tabelle 3 dokumentiert die Entwicklung in absoluten Zahlen.

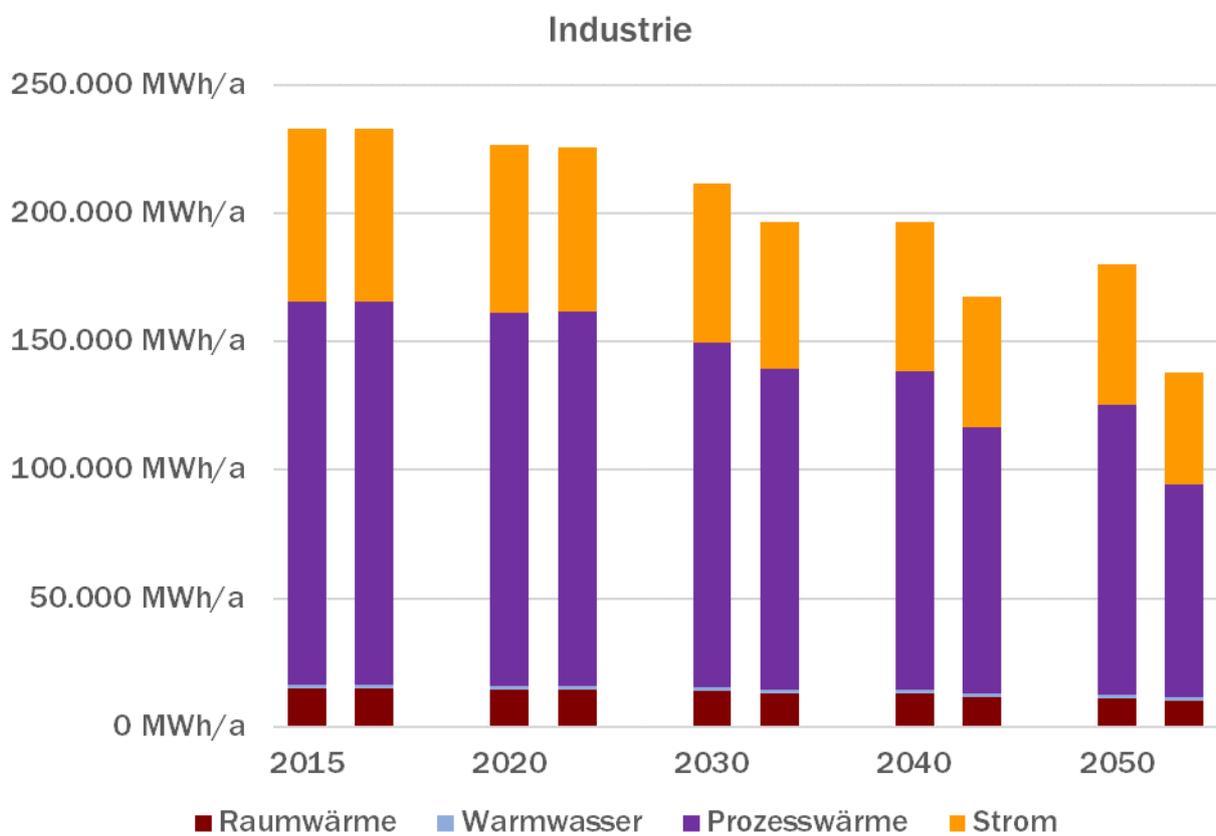


Abbildung 25: Trend- und Masterplanszenario im Industriesektor

	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (abs.) 2015- 2050	Veränderung (%) 2015- 2050
<i>Trendszenario</i>							
Raumwärme	14.891	14.519	13.774	12.955	11.168	-3.723	-25%
Warmwasser	1.655	1.640	1.582	1.475	1.367	-287	-17%
Prozesswärme	148.911	144.816	134.392	123.969	112.800	-36.111	-24%
Strom	67.581	65.736	62.046	58.356	54.666	-12.915	-19%
Summe	233.038	226.711	211.795	196.755	180.002	-53.036	-23%
<i>Masterplanszenario</i>							
Raumwärme	14.891	14.519	13.030	11.541	10.052	-4.840	-33%
Warmwasser	1.655	1.626	1.568	1.460	1.353	-302	-18%
Prozesswärme	148.911	145.561	124.713	103.866	83.018	-65.893	-44%
Strom	67.581	64.148	57.282	50.415	43.549	-24.032	-36%
Summe	233.038	225.853	196.592	167.282	137.971	-95.067	-41%

Tabelle 3: Endenergiebedarfe des Industriesektors (ohne Firmen im NAP II, in MWh/a)

Wichtigstes Handlungsfeld für den Industriesektor (ohne Zementindustrie) ist die Optimierung der Produktionsprozesse mit den Energieanwendungen Prozesswärme sowie Licht und Kraft. Um die Potenziale zur Energieeinsparung heben zu können, wird es zunächst darum gehen, vorhandene Prozesse und Anlagen zu optimieren. Dazu gehört die Erfassung energietechnischer und energiewirtschaftlicher Prozess- und Produktionsparameter über bestimmte Zeiträume. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen können Entscheidungen über grundsätzliche Umstellungen bestehender Produktionsprozesse und die Substitution fossiler Brennstoffe getroffen werden. Wie das konkret in Beckum bereits geschieht, zeigt z.B. der folgende Exkurs in die Zementindustrie. Die Einführung neuer hocheffizienter Verfahren (z.B. Lasermaterialbearbeitung) ist eine weitere Strategie zur Optimierung der Produktionsprozesse.

Exkurs - Zementindustrie im Blick

Die direkten Einflussmöglichkeiten des Masterplanprozesses auf den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen der Zementindustrie in Beckum ist vergleichsweise gering. Die Reduktion der Treibhausgase ist durch eine Selbstverpflichtung der Industrie mit dem Bund geregelt. Die unternehmerischen Entscheidungen über Maßnahmen zur energetischen Optimierung werden aufgrund der teilweisen Konzernzugehörigkeit der Zementunternehmen zudem nur teilweise in Beckum getroffen. Trotzdem sind die Betreiber der lokalen Zementwerke wichtige Akteure im Masterplanprozess. Als energieintensive Unternehmen haben die Zementwerke ein großes Interesse daran, den eigenen Energieverbrauch durch Effizienzmaßnahmen zu senken, was bereits systematisch durch eingeführte Umwelt- und Energiemanagementsysteme geschieht. Ebenso besteht durch die Teilnahme am Emissionshandel ein grundsätzliches Interesse an der Reduktion der Treibhausgase. Als lokale Partner haben sie zudem Interesse daran, die Abwärme aus dem Produktionsprozess einer Verwertung zuzuführen. Im Folgenden werden daher

grundsätzliche Potenziale für die Einsparung von Energie und Treibhausgasen in der Zementindustrie beschrieben.

Zum Verständnis des Produktionsprozesses: Die Zementherstellung verwendet Kalkstein und Ton. In einem ersten Produktionsschritt wird sogenannter Zementklinker hergestellt: Die Rohstoffe werden gemahlen und bei etwa 1.450 °C teilweise miteinander verschmolzen. Im nächsten Produktionsschritt entsteht aus dem Zementklinker Zement, indem in einem Mahlprozess weitere Stoffe wie Hüttsand, Flugasche, Kalkstein und Gips zugeführt werden. Den prinzipiellen Ablauf der Zementherstellung zeigt Abbildung 26.

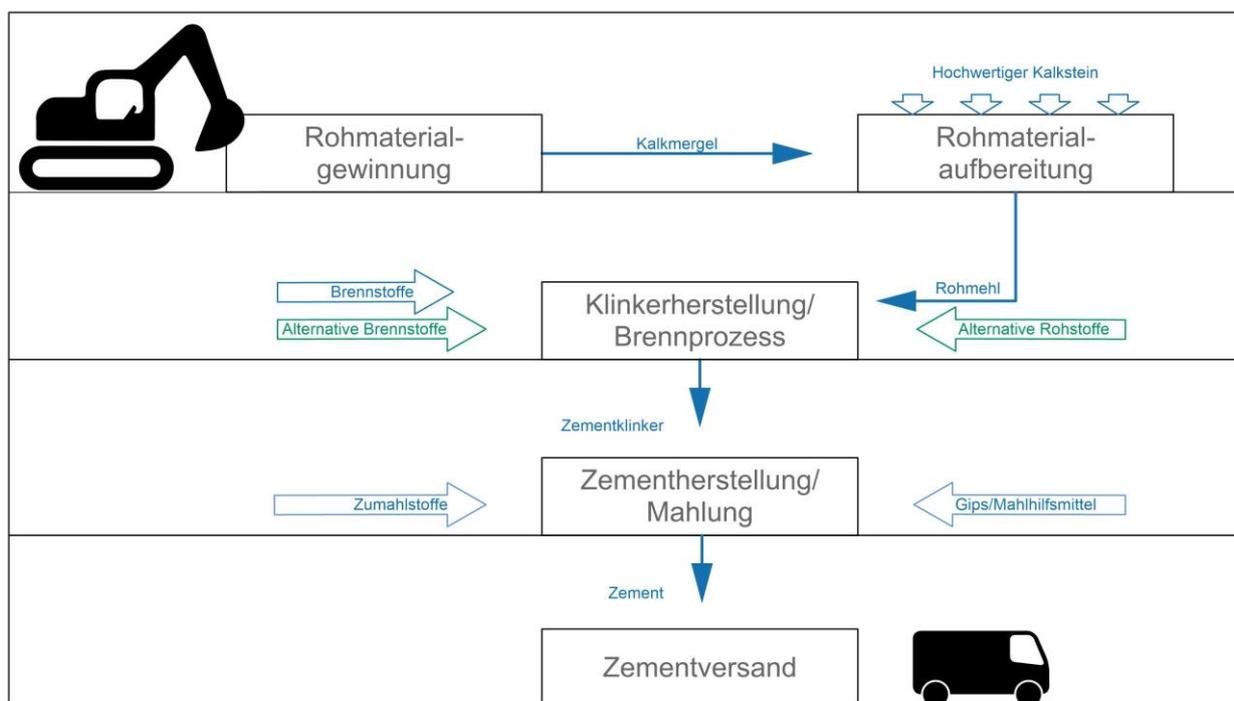


Abbildung 26: Prinzipieller Prozess der Zementherstellung⁴⁶

Einsparpotenziale ergeben sich in der Zementherstellung auf unterschiedlichen Ebenen. In der Zementindustrie werden direkte und indirekte Treibhausgasemissionen unterschieden. Die direkten Emissionen entstehen durch den Einsatz von Brennstoffen und die Entsäuerung des Kalksteins in der Produktionsphase (direkte Emissionen). Den größten Anteil der direkten CO₂-Emissionen macht dabei die Entsäuerung des Kalksteins aus: Durch die Umwandlung von Kalkstein (CaCO₃) zu Kalziumoxid (CaO) werden 0,53 t CO₂ je Tonne Zementklinker freigesetzt. Diese CO₂-Emissionen können verfahrenstechnisch

⁴⁶ Eigene Darstellung in Anlehnung an Grundlage-Umweltdaten 2014 der Werksgruppe Beckum, Holcim Deutschland Gruppe.

nicht vermieden oder vermindert werden – sie sind rohstoff- bzw. prozessbedingt. Die anderen Treibhausgase spielen in der Zementindustrie keine Rolle.

Die Zementindustrie nimmt am Emissionshandel teil. Die dort gehandelten Emissionen beziehen sich lediglich auf die direkten Emissionen, berücksichtigen also Emissionen aus dem Brennstoffeinsatz und dem Produktionsprozess. Direkte Emissionen werden häufig als spezifische CO₂-Emissionen je Produktionsmenge Zementklinker angegeben. Indirekte Emissionen entstehen durch den Stromverbrauch.

Zur Reduktion der CO₂-Emissionen gibt es grundsätzlich drei Ansätze:

Energieeffizienz bei der Prozesswärme und der Verwendung elektrischer Energie:

Innovationen im Bereich der Ofentechnik verbessern die Effizienz im Produktionsprozess. Dazu gehört z.B. der Einsatz der Vorcalciniertechnik, durch die Drehofenanlagen kürzer ausgelegt werden können. Das führt zu geringeren Abstrahlverlusten.

Ersatz fossiler Brennstoffe durch energetische Verwertung alternativer Brennstoffe:

Dieser Ansatz wird bei den Beckumer Zementunternehmen bereits seit Langem erfolgreich praktiziert, mit Substitutionsraten um die 80 %. Fossile Brennstoffe werden durch alternative Brennstoffe wie z.B. Altreifen, Altöl, Tiermehl, Kunststoffabfälle ersetzt. Diese thermische Form der Verwertung reduziert die Treibhausgasbilanz, da die damit verbundenen Emissionen bereits in der Herstellung bilanziert wurden. Weitere Potenziale bestehen in der Verwendung biogener Brennstoffe.

Senkung des Klinkerzementfaktors durch Alternativstoffe zum Zementklinker:

Das stärkste Instrument zur Reduktion der CO₂-Emissionen ist der Ersatz von Zementklinker. Durch die Verwendung alternativer Einsatzstoffe bei der Zementmahlung werden natürliche Rohstoffe geschont, der Klinkergehalt im Zement reduziert und dadurch der Brennstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen je Tonne Zement verringert. In erster Linie kommen in Deutschland neben Klinker als Hauptbestandteile im Zement Hüttensand und Kalkstein (ungebrannt) sowie in geringerem Maße Flugasche, natürliche Puzzolane oder gebrannter Ölschiefer zum Einsatz. In Beckum wird insbesondere Hüttensand eingesetzt.

Einsatz erneuerbarer Energien bei der Stromversorgung:

Der Strombezug macht in etwa 9 % des Gesamtenergieverbrauchs aus. Der Einsatz Erneuerbarer Energien würde die Treibhausgasemissionen reduzieren. Möglichkeiten ergeben sich durch lokale Lösungen der Eigenstromerzeugung oder durch den Ökostrombezug. Auch hier gibt es Ansätze in Beckum zur Nutzung von Windstrom.

Grundsätzlich verfolgen die Unternehmen der Zementindustrie in Beckum bereits die oben beschriebenen Pfade – dabei jedoch vornehmlich als unternehmensinterne Prozesse zur Optimierung der Produktionsprozesse.

Mögliche externe Schnittmengen zwischen der Zementindustrie und Akteuren in Beckum ergeben sich zum Beispiel bei den Themen Abwärmenutzung (z.B. Unternehmen und Anwohner in direkter Nachbarschaft als mögliche Abnehmer) sowie der Stromversorgung mit Erneuerbaren Energien. Beide Ansätze werden bereits im Rahmen des Masterplans verfolgt bzw. initiiert. Eine umfassende Betrachtung der Potenziale zur Abwärmenutzung findet sich in Kapitel 5.6.3.

5.3.2. Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) umfasst grundsätzlich die Energieverbräuche aus den Bereichen Baugewerbe, büroähnliche Betriebe, Herstellungsbetriebe, Krankenhäuser, Schulen, Bäder, Handelsgewerbe, Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe, Nahrungsmittelgewerbe, Gartenbau sowie dem Textil- und Speditionssektor. Die kommunalen Energieverbräuche werden unter diesem Sektor zusammengefasst. Der GHD-Sektor in Beckum beschäftigt fast 10.000 Sozialversicherte. Ungefähr 3.400 weitere Personen sind geringfügig beschäftigt. Die meisten Arbeitsplätze fallen dabei im Bereich der büroähnlichen Betriebe sowie bei den Herstellungsbetrieben an.

Energieeinsparpotenziale

Der Gesamtenergieverbrauch des Sektors GHD liegt im Jahr 2015 bei rund 45 GWh/a. Die Verbräuche setzen sich wie folgt zusammen: 45 % Strom, 6 % Prozesswärme, 45 % Raumwärme und 4 % Warmwasser. Auf Grundlage branchen- und beschäftigtenspezifischer Energieverbrauchskennwerte können die prozentualen Anteile der Branchen am Energieverbrauch des Sektors GHD identifiziert werden (siehe Abbildung 27).

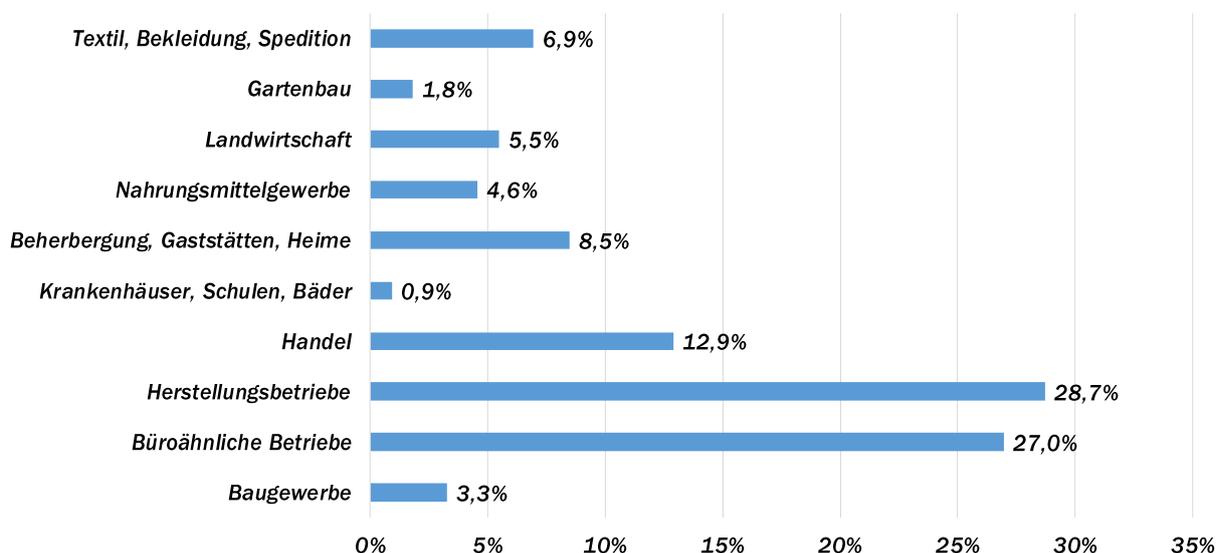


Abbildung 27: Prozentualer Anteil der Branchen im Sektor GHD am Energieverbrauch des Sektors

Den größten Anteil am Energieverbrauch haben danach Herstellungsbetriebe, büroähnliche Betriebe sowie der Handel. Bei den Herstellungsbetrieben sind Unternehmen bis 20 Mitarbeiter aus der Metallverarbeitung, Maschinenbau oder dem Fahrzeugbau stark vertreten. Zu den büroähnlichen Betrieben gehören z.B. Verwaltungen, aber auch Handels- oder Vertriebsgesellschaften. Der Einzelhandel prägt vor allem den Teilssektor Handel. Im Gegensatz zu den im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Industrieunternehmen kann davon ausgegangen werden, dass Unternehmen im Sektor GHD überwiegend eigentümergeführte Unternehmen bzw. Familienunternehmen sind. Zur Einschätzung der Handlungspotenziale ist dies insoweit relevant, als Entscheidungen über die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen zum einen direkt und unmittelbar auf Ebene der Geschäftsführung getroffen werden können, gleichzeitig aber häufig Fachwissen über die Potenziale im eigenen Unternehmen fehlt.

Die grundsätzlichen technischen Einsparpotenziale im produzierenden Gewerbe wurden bereits im vorangegangenen Kapitel beschrieben. Dazu gehören insbesondere Einsparungen in den Produktionsprozessen bei Licht und Kraft im Bereich effizienter Motoren und Maschinen sowie im Bereich der Beleuchtungstechnik.

Im Vergleich zu den privaten Haushalten haben Gebäude im Dienstleistungssektor häufig eine deutlich kürzere Lebenszeit bzw. werden häufiger modernisiert. Eigentümerwechsel, geänderte Nutzungsanforderungen, rechtliche Rahmenbedingungen und technische Entwicklungen sind häufig Ausgangspunkt für Gebäudesanierungen oder den Abriss und Neubau. Dadurch ergeben sich höhere Modernisierungsraten. Da zumeist viele elektrische Geräte in Dienstleistungsgebäuden verbaut sind, verringert sich durch

die Kombination der Abwärme aus Strom und einer hochwertigen Wärmedämmung der Heizenergiebedarf. Der Energiebedarf für die Klimatisierung ist ein bedeutender Faktor des Strombedarfs. Dadurch ergeben sich Einsparpotenziale mithilfe bivalenter Wärmepumpensystemen und einer Verringerung der Heizlast durch energieeffiziente Beleuchtung und Geräte. Beispielsweise können durch die weitere Miniaturisierung von Computern in nahezu allen modernen Geräten Einsparungen erzielt werden.⁴⁷

Auch durch bauliche Maßnahmen, beispielsweise durch die geschickte Nutzung von Verschattungen, kann Energie gespart werden. Im Einzelhandel ergeben sich Einsparpotenziale im sogenannten „Non-Food-Bereich“ vor allem bei der Beleuchtung. Im Lebensmittelbereich spielt die Kühlung eine besondere Rolle. Insbesondere im Einzelhandel können Energieeinsparungen vor allem durch organisatorische und verhaltensbezogene Maßnahmen erreicht werden. So verbrauchen zum Beispiel Kühlgeräte in einem wärmeren Bereich eines Lebensmittelmarktes bis zu 30 % mehr Strom, ebenso führt die übermäßige Befüllung von Kühltruhen zu einem gesteigerten Stromverbrauch.

Szenarien im Vergleich

Das Trendszenario beschreibt eine Endenergieeinsparung im Sektor GHD von 33 %. Im Jahr 2050 liegt der Endenergiebedarf bei rund 30 GWh/a. Der Wert wird erreicht, da ca. 55 % aller Unternehmen im Schnitt 70 % Raumenergie einsparen sowie 35 % im Warmwasserbereich.

Im Masterplanszenario liegt der Endenergieverbrauch im Jahr 2050 bei ca. 19 GWh. Im Vergleich zu den im Jahre 2015 verbrauchten rund 45 GWh entspricht das einer Einsparung von 56 %. Erreicht wird dieser Wert insbesondere, da im Vergleich zum Trendszenario der gesamte Gebäudebestand saniert wird. Damit geht das Szenario davon aus, dass die Sanierungszyklen kürzer sind als im privaten Gebäudebestand und dass z.B. Ersatzbauten mit höheren energetischen Standards (etwa Passivhausstandard) erstellt werden.

Die folgende Abbildung 28 zeigt die Szenarien im Vergleich, die anschließende Tabelle 4 dokumentiert die Entwicklung in absoluten Zahlen.

⁴⁷ BMWI (Hrsg.): ewi, gws, prognos: Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. Basel/Köln/Osnabrück 2014.

Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

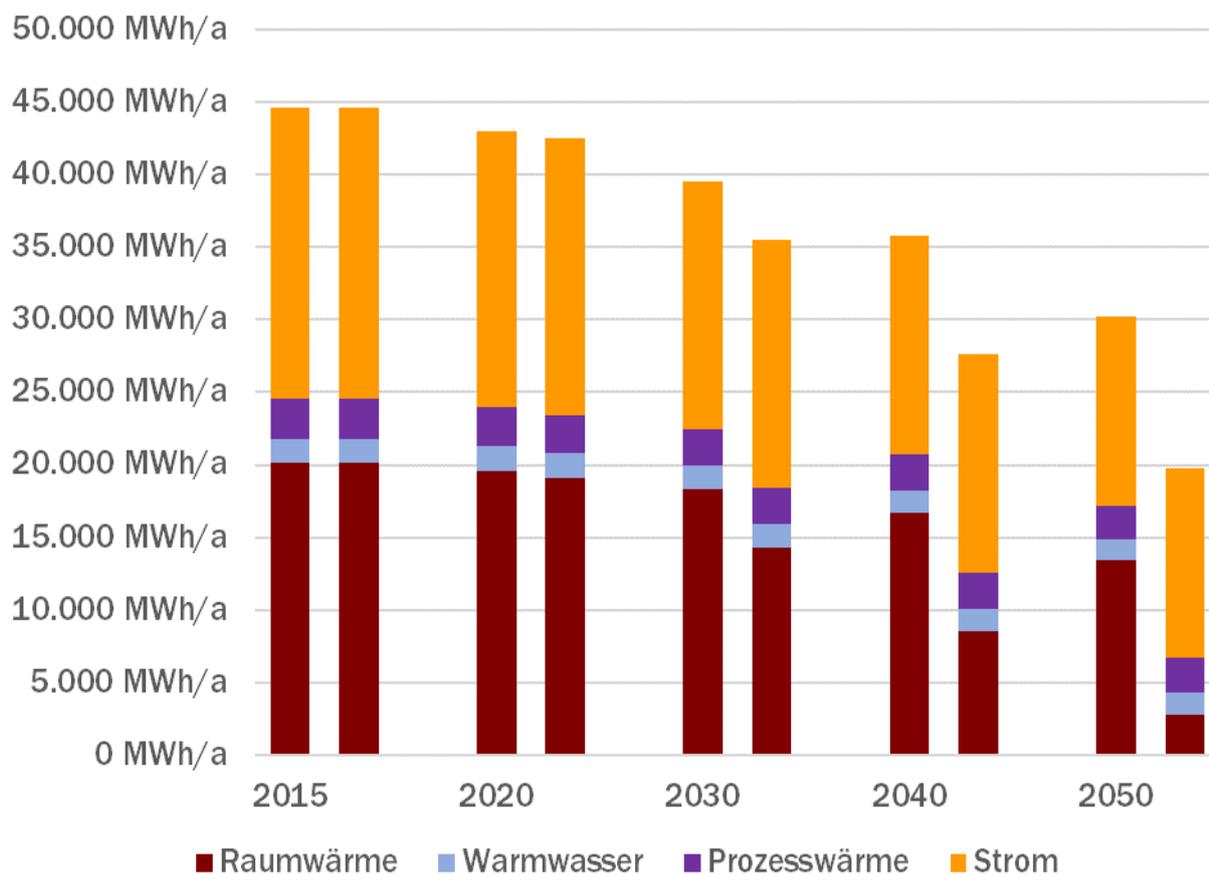


Abbildung 28: Trend- und Masterplanszenario GHD (Trendszenario linker Balken, Masterplanszenario rechter Balken)

	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (abs.) 2015-2050	Veränderung (%) 2015-2050
<i>Trendszenario</i>							
Raumwärme	20.109	19.606	18.299	16.691	13.473	-6.636	-33%
Warmwasser	1.717	1.687	1.627	1.566	1.446	-270	-16%
Prozesswärme	2.698	2.650	2.556	2.462	2.273	-425	-16%
Strom	20.065	19.061	17.055	15.048	13.042	-7.023	-35%
Summe	44.588	43.005	39.537	35.767	30.234	-14.354	-32%
<i>Masterplanszenario</i>							
Raumwärme	20.109	19.104	14.277	8.546	2.815	-17.294	-86%
Warmwasser	1.717	1.687	1.627	1.566	1.506	-210	-12%
Prozesswärme	2.698	2.650	2.556	2.462	2.367	-330	-12%
Strom	20.065	19.061	17.055	15.048	13.042	-7.023	-35%
Summe	44.588	42.502	35.515	27.623	19.731	-24.857	-56%

Tabelle 4: Endenergiebedarf des GHD-Sektors (in MWh/a)

Die größten Einsparpotenziale im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung liegen bei der Raumwärme und im Stromsektor. Hier können gezielte Beratungsaktivitäten helfen, die Potenziale zu heben. Das Berufskolleg Beckum geht zum Beispiel diesen Weg, durch die Teilnahme am Ökoprofit-Programm.

5.4. Verkehr und Mobilität

Der Mobilitätssektor beinhaltet die Energieverbräuche des motorisierten Individualverkehrs, des Last- und Güterverkehrs, des öffentlichen Nahverkehrs sowie der anteilig auf dem Gebiet Beckums anfallenden sonstigen Verkehre. Grundlage für die Szenarienberechnung ist eine prozentuale Entwicklung der nationalen Verkehrsentwicklung, bereitgestellt vom Ifeu, Heidelberg.⁴⁸ Die dort dargestellte Entwicklung unterscheidet Fahrleistungen und Verkehrsleistungen bis 2050 für ein Trend- und ein Masterplanszenario. Grundlage ist eine Studie des Öko-Instituts, die folgende Potenziale beschreibt:⁴⁹

Verkehrsvermeidung: Der Grundgedanke der Verkehrsvermeidung geht davon aus, dass das Bedürfnis nach Mobilität aus verschiedenen anderen Bedürfnissen wie das nach Freizeit, Versorgung oder Arbeit entsteht und die räumliche Anordnung der damit verbundenen Orte sowie ihre jeweilige Erreichbarkeit Verkehr entstehen lässt. Die Verringerung der Verkehrsnachfrage kann durch verschiedene Maßnahmen von Raumordnungsstrategien bis hin zur Förderung regionaler Wirtschaftskreisläufe oder die Erleichterung der Arbeit im Home Office erreicht werden.⁵⁰ In Beckum spielt dabei insbesondere die demografische Entwicklung eine Rolle. Im Jahre 2015 waren 21.287 Fahrzeuge in Beckum gemeldet. Bis 2050 kann mit einer leichten Reduzierung des Fahrzeugbestandes gerechnet werden. Gleichzeitig wird insbesondere bei älteren Nutzern davon ausgegangen, dass die Motorisierung zunimmt. Die laufende Überarbeitung des Verkehrsentwicklungsplans der Stadt Beckum setzt daher neben der Verkehrsvermeidung auf die Verlagerung des Verkehrs, insbesondere durch die Förderung des Radverkehrs (siehe Verlagerung).

Verlagerung: Verkehrsträger weisen unterschiedliche CO₂-Emissionen pro transportierter Person oder Tonne auf. Die Verkehrsverlagerung verschiebt die Verkehrslast von stärker emittierenden Verkehrsträgern wie Lkw, Pkw und Flugzeug auf weniger klimaschädliche Verkehrsträger wie Bus und Bahn, Rad oder Fußverkehr. Hierunter fallen alle Maßnahmen, welche klimaschonende Verkehrsträger fördern, wie die Schaffung einer

⁴⁸ Ifeu: Kurzinformation Potenziale, Szenarien für MPK-Kommunen (Emissionsfaktoren und Verkehr).

⁴⁹ Öko-Institut et al.: Klimaschutzszenario 2050. 2015.

⁵⁰ Ebd.

bedarfsgerechtet (ÖPNV-)Infrastruktur, ökonomische Vorteile, ordnungs- und verkehrsrechtliche Maßnahmen oder Kampagnen sowie der Abbau möglicher Subventionen.⁵¹

Ausgehend von den dort beschriebenen Annahmen berechnet der Masterplan unter Berücksichtigung einer sinkenden Bevölkerungsentwicklung folgende Entwicklungspfade:

Die Fahrleistung ist die Summe der von einem Verkehrsträger zurückgelegten Strecke. Sie verzeichnet im Vergleich zum Basisjahr 2015 im Trendszenario für den MIV eine Zunahme bis 2050 von maximal 11 % und im Masterplanszenario eine Reduktion um 17 %. Die Fahrleistung von Bussen nimmt im Trendszenario um 1 % ab und steigt im ambitioniert-realistischen Szenario um 24 %. Für die Fahrleistung leichter Nutzfahrzeuge nimmt das Trendszenario noch eine Zunahme um 32 % an, während sie im Masterplanszenario um 2 % zurückgeht. Auch für Lkw über 3,5 t geht das Trendszenario zunächst von einer Steigerung um 31 % und das Masterplanszenario von einer Steigerung um 4 % aus.

	Trendszenario				Masterplanszenario			
	2020	2030	2040	2050	2020	2030	2040	2050
MIV (Pkw, Zweiräder)	6%	10%	14%	11%	-1%	-9%	-13%	-17%
Bus	3%	1%	3%	-1%	6%	4%	17%	24%
Leichte Nutzfahrzeuge	10%	21%	33%	32%	2%	5%	6%	-2%
Lkw > 3,5 t	8%	20%	32%	31%	3%	7%	10%	4%

Table 5: Entwicklung der Fahrleistungsänderung für Beckum, nach IFEU

Die Verkehrsleistung misst als Produkt aus zurückgelegter Strecke und der transportierten Menge an Personen bzw. Gütern die Leistung eines Verkehrsträgers im Transportwesen in Tonnenkilometer (tkm) bzw. Personenkilometer (Pkm). Sie steigt für den MIV im Trendszenario bis 2050 noch um 11 % an und reduziert sich im Masterplanszenario um 11 %. Im Bereich des städtischen ÖPNV (Bus) steigt die Verkehrsleistung im Trendszenario um 9 % und im Masterplanszenario um 36 %. Für den Schienennahverkehr wird im Trendszenario von einer leicht sinkenden Verkehrsleistung ausgegangen, während sie im Masterplanszenario um 56 % steigt. Der Straßengüterverkehr verzeichnet eine Zunahme der Verkehrsleistung bis 2050: Im Trendszenario steigt er um 31 %, im Masterplanszenario jedoch nur um 11 %.

⁵¹ Ebd.

	Trendszenario				Masterplanszenario			
	2020	2030	2040	2050	2020	2030	2040	2050
MIV (Pkw, Zweiräder)	6%	8%	14%	11%	-1%	-7%	-7%	-11%
ÖSPV (Linienbus, Straßen-/S-/U-Bahn)	5%	6%	11%	9%	7%	7%	24%	36%
Schienenpersonennahverkehr	4%	-1%	3%	-1%	7%	3%	30%	56%
Straßengüterverkehr	10%	21%	32%	31%	5%	13%	17%	11%

Tabelle 6: Entwicklung der Verkehrsleistungsänderung für Beckum, nach IFEU

Alternative Antriebsarten und Effizienzgewinne:

Neben den Handlungsansätzen der Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung liegen in der Effizienzsteigerung der Antriebe und der Veränderung der Antriebstechnologie Potenziale zur Energie- und Treibhausgaseinsparung. Grundlage für die Berechnung der Effizienzsteigerung im Bereich der Verbrennungsmotoren ist eine prozentuale Entwicklung der zukünftigen Effizienzentwicklung der mittleren KfZ-Flotten in Deutschland, bereitgestellt vom Ifeu, Heidelberg.⁵² Die dort dargestellte Entwicklung unterscheidet den spezifischen Kraftstoffverbrauch und den spezifischen Stromverbrauch von Elektroantrieben bis 2050 für ein Trend- und ein Masterplanszenario. Grundlage ist eine Studie des Öko-Instituts, die folgende Potenziale der Effizienzsteigerung beschreibt:⁵³

Grundsätzlich wird von einer Steigerung der Energieeffizienz im Flottenmix durch effizientere Neuzulassungen bis zum Jahr 2050 ausgegangen. Das Erreichen des Flottenziels von 95 g CO₂/km im Jahr 2021 auf Grundlage der EU-Emissionsstandards wird hierfür zugrunde gelegt. Die Effizienzsteigerungen ergeben sich über verschiedene Technologien wie Leichtbau und insbesondere Hybridisierung.

Der Marktanteil von (teil-)elektrischen Pkw steigt deutlich an und entwickelt sich zur dominierenden Antriebstechnologie. Ab 2040 wird davon ausgegangen, dass fast keine konventionell betriebenen Fahrzeuge mehr zugelassen werden. Diese Entwicklung wird befördert von steigenden Kosten fossiler Kraftstoffe sowie nur mit alternativen Antriebsarten erreichbaren ambitionierten Emissionsstandards.

Im Bereich der Effizienzentwicklung im Straßengüterverkehr wird in den verschiedenen Szenarien von einer Minderung konventioneller Antriebe zwischen 30 % und 35 % ausgegangen. Dazu trägt insbesondere ein verstärkter Einsatz alternativer Energien bei, aber auch Effizienztechnologien wie die Hybridisierung in Abhängigkeit von Fahrzeugtyp und Einsatzprofil sind bedeutsam. Auch hier wird bei leichteren Nutzfahrzeugen und

⁵² Ifeu: Kurzinformation Potenziale, Szenarien für MPK-Kommunen (Emissionsfaktoren und Verkehr).

⁵³ Öko-Institut et al.: Klimaschutzszenario 2050. 2015.

Lkw eine deutliche Zunahme von batterieelektrischen und Plug-in-Hybridfahrzeugen angenommen. Für Sattelzugmaschinen erscheint dies jedoch als wenig wahrscheinliche Option. Stattdessen wird von einem zunehmenden Einsatz von Gas-Lkw und einer entsprechenden Gasinfrastruktur oder dem verstärkten Einsatz von Oberleitungs-Lkw ausgegangen.

	Trendszenario				Masterplanszenario			
	2020	2030	2040	2050	2020	2030	2040	2050
Motorisierte Zweiräder	-1%	-5%	-7%	-7%	-1%	-5%	-7%	-7%
Pkw	-11%	-27%	-34%	-37%	-13%	-32%	-42%	-51%
Busse	-2%	-12%	-20%	-26%	-1%	-14%	-27%	-33%
Leichte Nutzfahrzeuge	2%	-3%	-8%	-15%	-5%	-13%	-20%	-23%
Lkw > 3,5 t	-5%	-14%	-20%	-25%	-4%	-17%	-24%	-26%

Table 7: Entwicklung Kraftstoffverbrauch, nach IFEU

Danach geht der Kraftstoffverbrauch bei motorisierten Zweirädern sowohl im Trend- als auch im Masterplanszenario gleichermaßen zurück (im Mittel 5 % pro Jahr). Der Kraftstoffverbrauch von Pkw geht bereits bis 2020 im Trendszenario um 11 % und im Masterplanszenario um 13 % zurück. Bis 2050 wird im Trendszenario von einer Kraftstoffreduktion von 37 % und Masterplanszenario von 51 % ausgegangen. Für Busse wird eine effizienzbedingte Kraftstoffreduktion im Trendszenario von 26 % und im Masterplanszenario von 33 % angenommen. Während der Verbrauch von leichten Nutzfahrzeugen im Trendszenario im Jahr 2020 zunächst noch um 2 % steigt und bis 2050 um 15 % sinkt, reduziert sich der Kraftstoffverbrauch im Masterplanszenario bis 2050 um 23 %. Für Lkw über 3,5 t wird im Trendszenario eine 25% ige und im Masterplanszenario eine 26% ige Kraftstoffverbrauchsreduktion angenommen.⁵⁴

Die Potenziale für Effizienzsteigerungen im Bereich der Elektromobilität ergeben sich aus dem angenommen spezifischen Stromverbrauch im Elektrobetrieb. Dabei wird das Jahr 2020 als Basisjahr angenommen. Der Stromverbrauch von Pkw geht im Trendszenario um 9 % und im Masterplanszenario um 24 % zurück. Busse verzeichnen im Trendszenario Stromeinspareffekte von 10 % und im Masterplanszenario von 13 %. Für leichte Nutzfahrzeuge wird eine Stromeinsparung von 16 % im Trend- und um 14 % im Masterplanszenario angenommen. Für Lkw über 3,5 t wird ein steigender Stromverbrauch angenommen, da bei der fortschreitenden Elektrifizierung größerer Lkw-Klassen mit höherem Gewicht auch von einem höheren Energiebedarf ausgegangen wird. Dieser beträgt im Trendszenario 4 % und im Masterplanszenario 53 %.⁵⁵

⁵⁴ Öko-Institut et al.: Klimaschutzszenario 2050. 2015.

⁵⁵ Öko-Institut et al.: Klimaschutzszenario 2050. 2015.

	Trendszenario				Masterplanszenario			
	2020	2030	2040	2050	2020	2030	2040	2050
PKW	0%	-6%	-8%	-9%	0%	-8%	-17%	-24%
Busse	0%	-6%	-9%	-10%	0%	-7%	-11%	-13%
Leichte Nutzfahrzeuge	0%	-5%	-10%	-16%	0%	-5%	-10%	-14%
LKW > 3,5 t	0%	4%	5%	4%	0%	43%	55%	53%

Tabelle 8: Entwicklung der Energieeffizienz von Elektromotoren, nach IFEU

Mit der Umstellung auf Elektromobilität sind weitere Einsparpotenziale verbunden. Herkömmliche Benzin- oder Dieselmotoren wandeln fossile Treibstoffe mit erheblichen Verlusten in mechanische Energie um. Bei benzinbetriebenen Fahrzeugen liegt der Wirkungsgrad zwischen 25 % bis 30 %, bei Dieselfahrzeugen zwischen 35 % und 40 %. Der Rest geht durch thermische Verluste verloren. Die Energiedichte eines Liters Diesel liegt bei 9,8 kWh pro Liter. Bei einem durchschnittlichen Verbrauch von 6 Litern auf 100 Kilometern benötigt das Fahrzeug 58,8 kWh/100km. Ein elektrisch betriebener Pkw benötigt für die gleiche Strecke lediglich rund 23 kWh⁵⁶ – was einer Einsparung von 60 % entspricht. Voraussetzung zum Heben der Potenziale der Elektromobilität ist eine bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur.

Die Reichweite von elektrischen Pkw ist zentral für Marktpotenzial, Jahresfahrleistung und in Bezug auf Plug-in-Hybridfahrzeuge für den Anteil der elektrischen Fahrleistungen. Durch Fortschritte in der Batterietechnologie, höhere Energiedichten sowie sinkende Kosten wird bis 2050 eine Erhöhung der Reichweite elektrischer Fahrzeuge und deren Verfügbarkeit angenommen.

Mögliche räumliche Potenziale für Mobilstationen

Die Förderung multimodaler Mobilität ist eine Grundlage, um die Potenziale im Mobilitätsbereich zu heben. Voraussetzung hierfür ist ein geeigneter Übergang zum Umweltverbund. Der Masterplan für Beckum unterscheidet hierbei „Mobilstationen“ und „Mobilpunkte“. Mobilstationen bündeln Mobilitätsangebote unter Berücksichtigung der E-Mobilität (Pkw, Pedelecs, E-Bike) sowie Sharing-Angebote an übergeordneten ÖPNV-Knotenpunkten. Mobilpunkte erweitern das Angebot in der Kombination von ÖPNV-Knotenpunkten und einzelnen, ausgewählten Mobilitätsangeboten.

Zusammen mit einem optimierten ÖPNV-Netz mit seiner Linienführung, seiner Taktfrequenz, mit Vorrangregelungen und Verbundlösungen bilden die Mobilstationen und Mobilpunkte einen geeigneten Rahmen, um den Beckumer Bürgern den Umstieg auf nachhaltige Verkehrsmittel zu erleichtern.

⁵⁶ Berechnet auf Grundlage von: Ifeu: Kurzinformation Potenziale, Szenarien für MPK-Kommunen (Emissionsfaktoren und Verkehr).

Im Bundesdurchschnitt sind über 40 % der Verkehrsteilnehmer im Laufe einer Woche "monomodal" – also ausschließlich mit einem Verkehrsmittel unterwegs. In den meisten Fällen ist dies das eigene Auto.⁵⁷ Mit dem Aufbau von Mobilstationen und Mobilpunkten können in Beckum attraktive Rahmenbedingungen für den Umstieg auf alternative, klimaschonende Verkehrsmittel entstehen. An den Übergangspunkten kommen die verschiedenen Mobilitätsangebote und die zur Nutzung erforderliche Infrastruktur zusammen: ÖPNV-Haltestellen, Carsharing-Stationen, Taxen, Stellplätze für Fahrräder und Pkw, Ladestationen für E-Fahrzeuge, Mietpedelecs sowie Service- und Informationseinrichtungen. Dem ÖPNV kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Ein leistungsfähiger und moderner ÖPNV ist die Grundlage, um Pkw-Fahrten zu reduzieren, vor allem in der Kombination mit dem Fahrrad. Das Fahrrad dient einerseits dem Vortransport zur Haltestelle oder der „letzten Meile“ zum Zielort. Vor dem Hintergrund der zunehmend strengen, europäischen Emissionsgrenzwerte können hier wichtige Potenziale zur Einhaltung dieser Vorgaben gehoben werden.

Die folgende Abbildung zeigt mögliche Standorte in den Stadtteilen und Quartieren (siehe Abbildung 29). Zentrale Mobilstationen könnten am Bahnhof in Neubeckum und am Busbahnhof in Beckum entstehen. Weitere Mobilpunkte können an Haltepunkten des ÖPNV oder an relevanten Orten ohne ÖPNV-Anschluss, aber hohem Mobilitätsbedarf entstehen. Dazu gehören zum Beispiel auch Gewerbegebiete mit hohem Pendleranteil oder Kundenverkehr. Hier können insbesondere Carsharing- und Mietstationen für Leihfahrräder in Kombination mit Elektroladestationen interessant sein.

Aufgabe für eine schrittweise Realisierungsstrategie des Netzes aus Mobilstationen und -punkten ist: die Ermittlung der Nutzerbedarfe in den Stadtteilen und der notwendigen Anreize zur Verhaltensänderung. Zudem sollten verkehrsverbundübergreifende Aktivitäten zur einheitlichen Gestaltung des Netzes in Abstimmung mit den Bestrebungen auf Landesebene ergriffen werden.⁵⁸ Ziel ist dabei, den Bürgern die Vielfalt der Angebote ins Bewusstsein zu rücken.

Eng mit dem Netzwerk der Mobilstationen und -punkte verbunden ist der Aufbau einer Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Derzeitige Ansätze des Bundes und der Länder zum Ausbau der Infrastruktur zeigen, dass eine öffentliche Ladestation den Bedarf an einer ausreichenden Versorgung für zehn bis fünfzehn Elektrofahrzeuge abdecken kann.

⁵⁷ Gerd-Axel Ahrens et al.: *Interdependenzen zwischen Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung. Analysen, Strategien und Maßnahmen einer integrierten Förderung in Städten*. Herausgeber: TU Dresden für Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.

⁵⁸ Siehe dazu das Handbuch Mobilstationen NRW: http://www.zukunftnetz-mobilitaet.nrw.de/sites/default/files/downloads/2015-10-14_handbuch_mobilstationen_nrw_download_neu.pdf

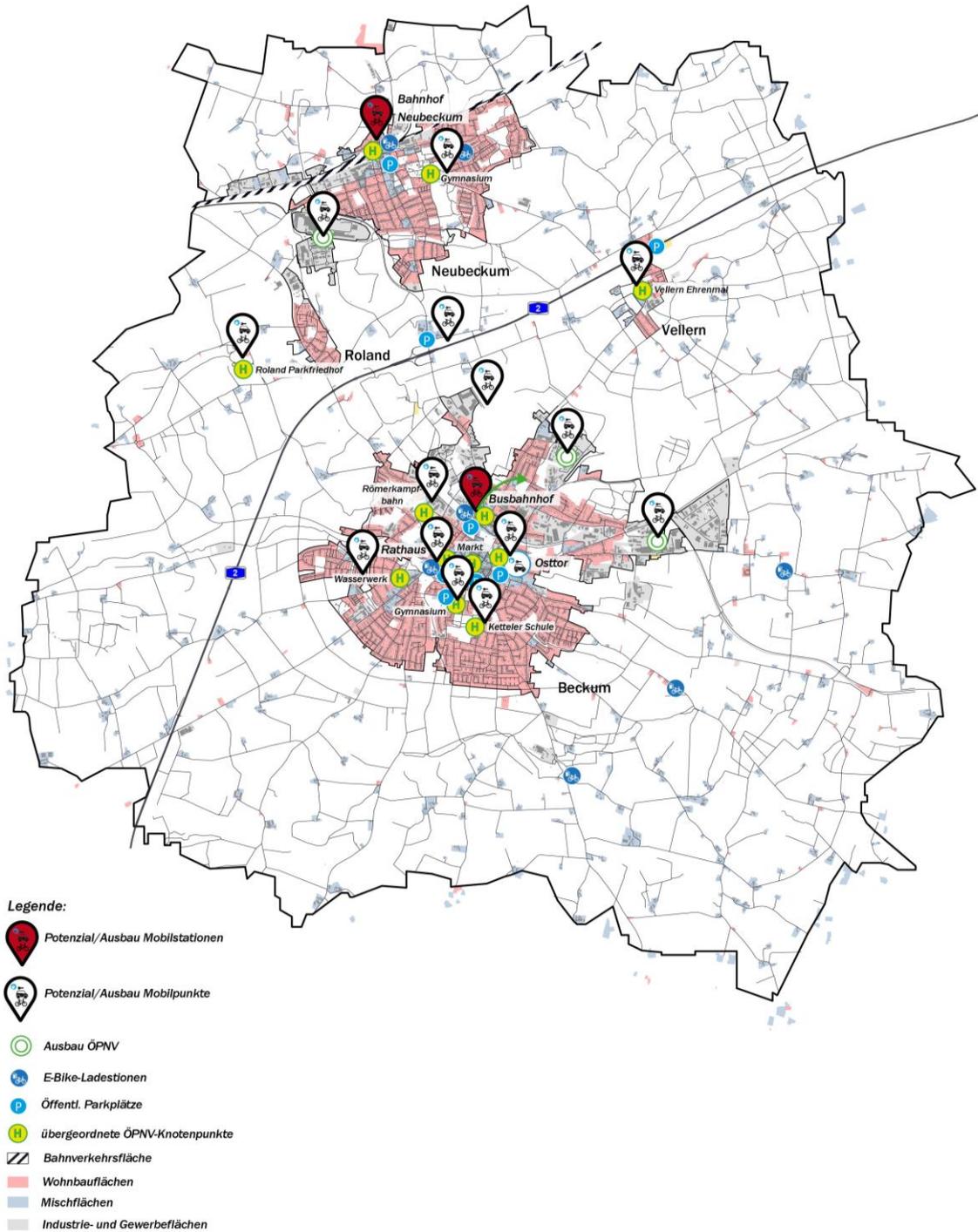


Abbildung 29: Potenzialflächen Mobilstationen/-punkte und Elektroladeinfrastruktur

Eine öffentliche Ladeinfrastruktur in Beckum kann im Innenstadtbereich, insbesondere an den Mobilstationen und Mobilpunkten sowie den öffentlichen Parkplätzen entstehen. In Gewerbegebieten haben die ansässigen Unternehmen ein Interesse daran, schrittweise eine Ladeinfrastruktur für Besucher und Angestellte anzubieten. Ergänzend hierzu können Mobilpunkte zur besseren Anbindung der Gewerbegebiete an den ÖPNV dienen. In den überwiegend durch Einfamilienhäuser geprägten Wohngebieten kann davon ausgegangen werden, dass Besitzer von Elektromobilen diese in der heimischen Garage aufladen.

Ein erster sinnvoller Schritt beim Aufbau der Ladeinfrastruktur wäre die Abstimmung eines einheitlichen Standards. Aktuell existieren noch verschiedene Normen für Ladesäulen, Ladestecker und Kommunikationsprotokolle. Hier kann die Kommune eine wichtige Koordinierungsaufgabe übernehmen, indem private, gewerbliche und kommunale Akteure frühzeitig zur Abstimmung der Standards zusammengebracht werden.

Bezüglich der Ladetechnologie können grundsätzlich zwei Techniken unterschieden werden: Beim konduktiven Laden erfolgt die Energieübertragung zwischen Fahrzeug und Stromnetz mittels Ladekabel und Stecksystem. Beim induktiven Laden erfolgt die Energieübertragung zwischen Fahrzeug und Stromnetz kabellos durch elektromagnetische Induktion. Heute findet im Wesentlichen das konduktive Laden in der Praxis Anwendung. Unterschieden werden muss zwischen Normalladestationen und Schnellladestationen. Schnellladestationen verfügen über sogenannte CCS-Stecker ("Combined Charging System"), mit denen eine Ladeleistung von 50 KW und auch ggf. mehr erreicht werden kann. Durch die hohe Ladeleistung kann ein Fahrzeug durchschnittlich in etwa 15 Minuten Strom für eine Reichweite von ca. 80km laden. Normale Ladestationen haben in der Regel lediglich eine Ladeleistung von 22 KW. Zukünftig könnte das induktive Laden größere Anwendung finden. Aktuell ist dieses System noch nicht ausgereift.

Der Aufbau der Ladeinfrastruktur mit hochleistungsfähigen Schnellladesäulen kann die Leistungsfähigkeit bestehender Stromnetze aufgrund der hohen Ladeleistungen überfordern. Neben gezielten Netzanpassungen wird es in Zukunft daher vor allem auf die intelligente Steuerung der Stromflüsse und das Lastmanagement ankommen. Hier bieten intelligente digitalisierte Steuerungen der Energieflüsse (Smart Grid) Lösungsansätze. Der prinzipielle Aufbau wird in Kapitel 5.5.2 beschrieben.

Die Szenarien im Überblick

Trendszenario: Der Energieverbrauch im Trendszenario sinkt im Vergleich zur Ausgangssituation im Jahr 2015 um 17 % von 550 GWh/a auf 455 GWh/a. Die Einsparung geht vor allem auf die Ansätze in der Verkehrsvermeidung und -verlagerung sowie Effizienzstei-

gerungen zurück. Das Trendszenario geht nur von einem geringen Anstieg der Elektromobilität aus, sodass Energieeinsparungen durch die Änderung der Antriebsart nur im geringen Maße eine Rolle spielen.

Masterplanszenario: Im Vergleich zur Ausgangssituation verringert sich der Energieverbrauch im Mobilitätssektor von 550 GWh/a um 69 % auf 169 GWh/a. Zugrunde gelegt werden dabei Verlagerungen auf emissionsarme Verkehrsträger (ÖPNV, Radverkehr) als Alternativen zum motorisierten Individualverkehr, die Reduktion von Verkehrsmengen durch die Vernetzung von Mobilitätsangeboten sowie die weitgehende Verlagerung auf Elektroantriebe und der damit einhergehenden Effizienzsteigerung. Weitere 24 % des Endenergiebedarfs lassen sich durch den technologischen Fortschritt bei bestehenden Antrieben erreichen. Die Umstellung auf alternative Antriebe, z.B. Elektroantriebe, ermöglichen weitere Einsparpotenziale. Für das Masterplanszenario wurde von einer vollständigen Elektrifizierung des Verkehrssektors ausgegangen. Lediglich der Güterverkehr wird mit einem Anteil von 20 % von fossilen Energieträgern betrieben. Voraussetzung dafür ist mittelfristig der Aufbau einer Ladeinfrastruktur für Elektromobilität in Beckum.

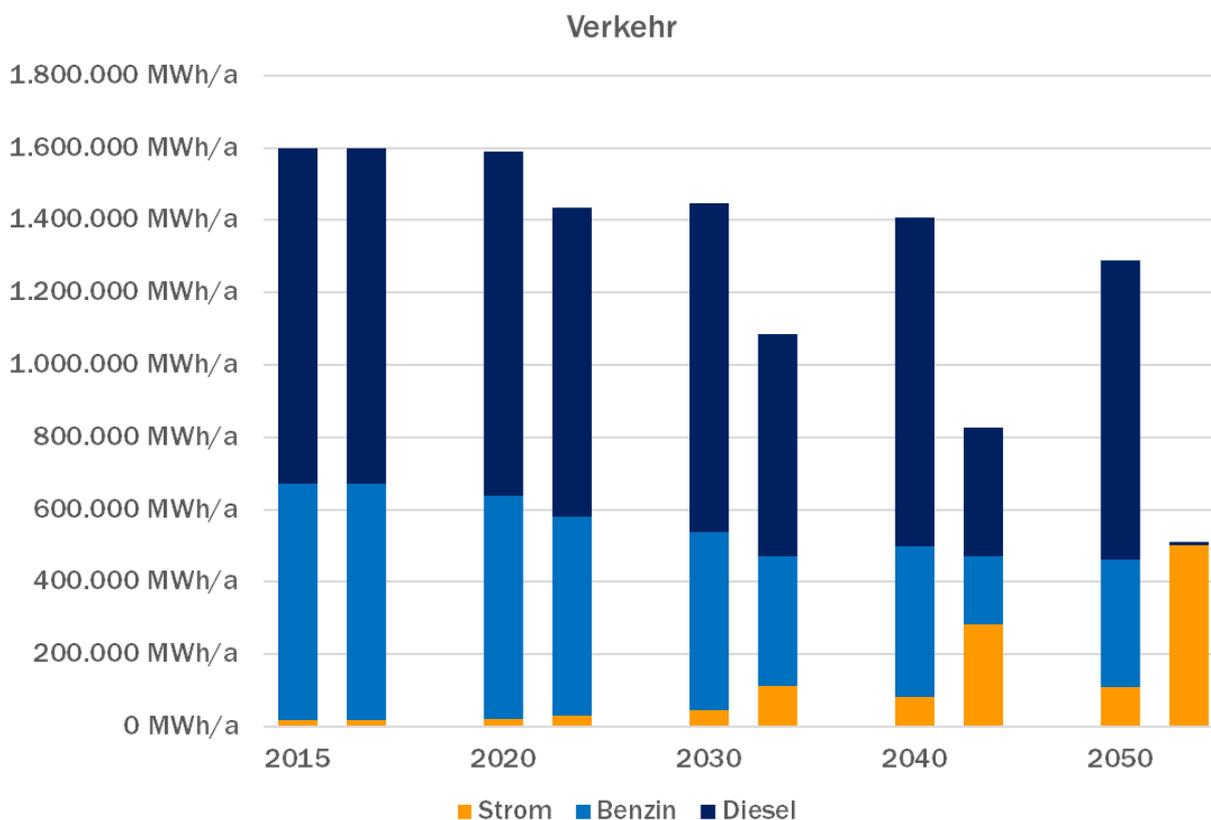


Abbildung 30: Energieträger im Verkehrssektor

	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (abs.) 2015 - 2050	Veränderung (%) 2015 - 2050
<i>Trendszenario</i>							
<i>Strom</i>	5.037	6.601	13.724	24.671	33.128	28.092	558%
<i>Benzin</i>	198.958	187.665	161.480	138.770	121.534	-77.424	-39%
<i>Diesel</i>	346.355	342.103	329.074	315.492	300.985	-45.370	-13%
<i>Summe</i>	550.350	536.368	504.278	478.933	455.648	-94.702	-17%
<i>Masterplanszenario</i>							
<i>Strom</i>	5.037	9.802	31.280	76.395	122.049	117.013	2323%
<i>Benzin</i>	198.958	174.307	128.663	62.580	1.266	-197.692	-99%
<i>Diesel</i>	346.355	321.414	246.522	140.829	45.661	-300.694	-87%
<i>Summe</i>	550.350	505.523	406.464	279.803	168.977	-381.373	-69%

Tabelle 9: Entwicklung der Energieträger im Mobilitätsbereich (in MWh/a)

5.5. Potenziale und Perspektiven im Stromsektor

Die Energieperspektive 2050 geht davon aus, dass Strom zum einen zur Deckung des eigenen Verbrauchs für Licht und Kraft eingesetzt wird, darüber hinaus jedoch große Anteile für die Mobilität, die Wärmeerzeugung (Power-to-Heat) und die Erzeugung synthetischer Brenn- und Kraftstoffe (Power-to-Gas) eingesetzt wird. Der Anteil lokal erzeugten Stroms, insbesondere aus Erneuerbaren Energien, nimmt deutlich zu.

5.5.1. Potenziale der Erneuerbaren Energien

Die Verlagerung der Energieflüsse hin zu Stromanwendungen erfordert die Bereitstellung ausreichender Mengen umweltfreundlichen Stroms aus Erneuerbaren Energien. Der Ausbau der erneuerbaren Strompotenziale in Beckum hat daher hohe Priorität. Auf Grundlage des bestehenden Masterplans Erneuerbare Energien der Stadt Beckum⁵⁹ sowie einer Auswertung des Solardachkatasters⁶⁰ ergeben sich insgesamt Potenziale aus Erneuerbaren Energien von ca. 177 GWh/a – dabei kommt insbesondere den ungenutzten Dachflächen als Standorte für Solarstromanlagen eine besondere Bedeutung zu. Hinzu kommen Anteile aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Brennstoffzellen, die im Wärmesektor perspektivisch entstehen. Auf diese wird in Kapitel 5.6.3 genauer eingegangen.

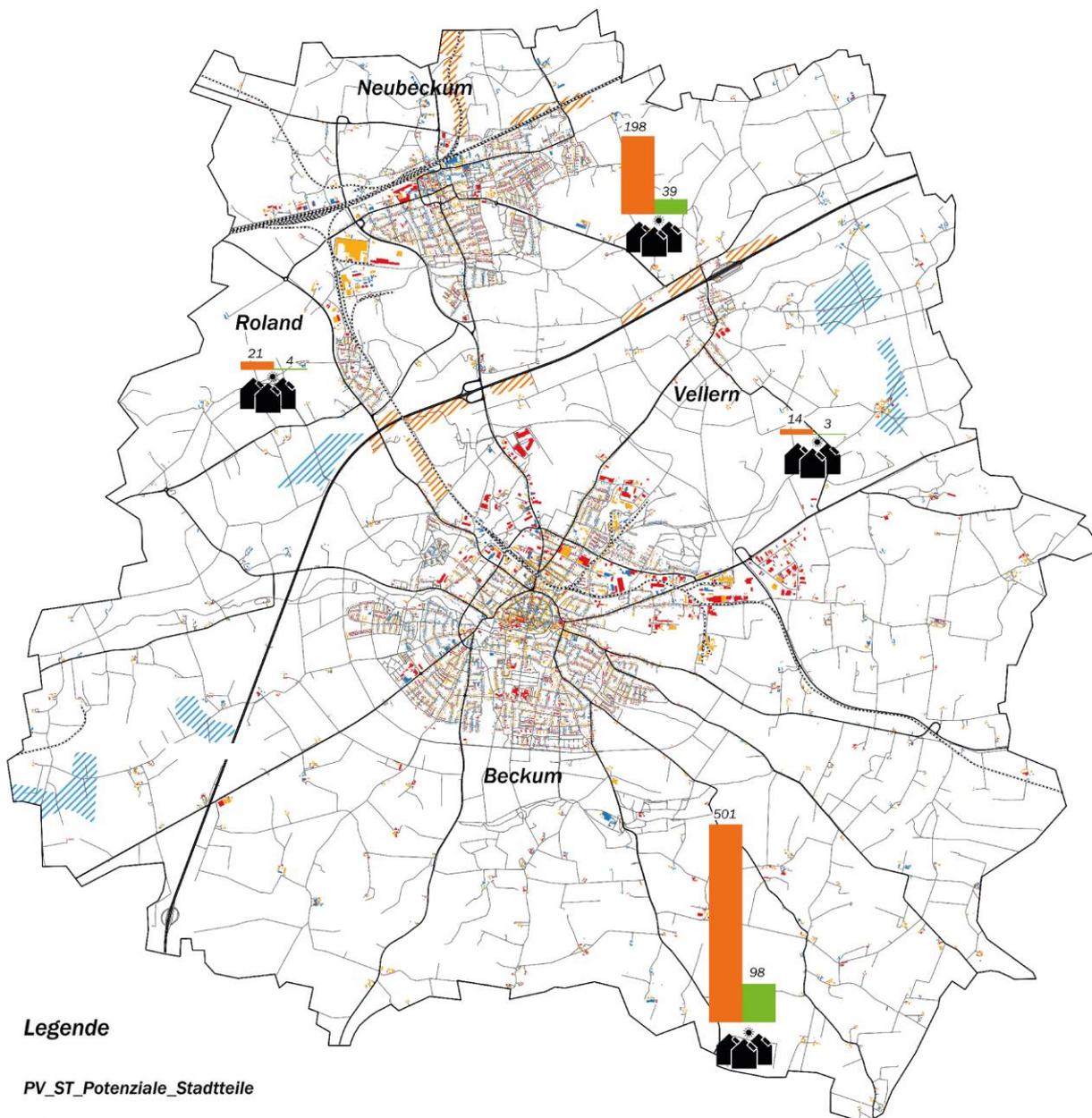
⁵⁹ Kortemeier Brokmann/Gertec: Gesamtträumliches Planungskonzept zum Masterplan Erneuerbare Energien der Stadt Beckum.

⁶⁰ Solardachkataster des Kreises Warendorf – www.kreis-warendorf.de/solarpotenzial

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist entscheidend, um die Ziele des Masterplans 100 % Klimaschutz zu erreichen. Zurzeit werden rund 58 GWh des jährlichen Strombedarfs von Erneuerbaren Energien gedeckt, was einen Anteil von ca. 41 % an der Stromversorgung macht. Um diesen Anteil bis zum Jahre 2050 weiter zu steigern, wurden Ausbaupotenziale der Erneuerbaren Energien für das Trend- wie auch das Masterplanszenario bestimmt.

Biogasanlagen machen mit ca. 12 GWh/a einen Anteil von rund 19 % an der erneuerbaren Stromerzeugung aus. Das Potenzial der Biogasanlagen ist dabei abhängig von der vorhandenen Acker- und Grünlandfläche und dem Viehbestand. Sowohl im Trend- als auch im Masterplanszenario wurde davon ausgegangen, dass sich zum einen das Verhältnis der Flächen nicht ändert und zum anderen nicht mehr als 20 % der Flächen mit Energiepflanzen angebaut werden darf. Das Potenzial der Biogasanlagen in Beckum ist damit auf eine jährliche Stromgewinnung von ca. 17 GWh begrenzt. In beiden Szenarien wird dieses Potenzial nahezu vollständig ausgenutzt.

Photovoltaikanlagen speisen im Jahr ca. 10 GWh ins Beckumer Stromnetz ein. Das Ausbaupotenzial steht in Abhängigkeit zur verfügbaren Frei- und Dachfläche. Freiflächen bieten zwar ein gewisses Potenzial, stehen aber, bis auf Ausnahmen wie Deponieflächen, in direkter Flächenkonkurrenz zu Bau- und Landwirtschaftsflächen. Im Trend- wie auch im Masterplanszenario wurden daher nur die Dachflächen berücksichtigt. Die Auswertung des Solardachkatasters ergab unter Berücksichtigung der Flächenkonkurrenz von Solarthermieanlagen ein Gesamtpotenzial der gut geeigneten und geeigneten Dachflächen von rund 75,5 GWh/a. Im Masterplanszenario wird angenommen, dass der Ausbau auf ca. 62 GWh/a realistisch ist. Das volle Potenzial wird nicht umgesetzt, da eine Ausbaurrate von jährlich 1,3 % als realistisch angenommen wird. Im Trendszenario liegt die Ausbaurrate bei jährlich 0,85 %. Das hat eine Steigerung der Stromproduktion auf 40 GWh/a zur Folge.



Legende

PV_ST_Potenziale_Stadtteile

- Photovoltaik (MWh/a)
- Solarthermie (MWh/a)

Solardachkataster

- Gut geeignete Flächen
- Geeignete Flächen
- Keine Daten vorhanden
- ▨ Windkraftpotenzialflächen
- ▨ Photovoltaikpotenzialflächen
- Straßen
- - - - - Bahnlinien

Abbildung 31: Potenzialflächen Erneuerbare Energien

Zurzeit speisen Windkraftanlagen ca. 36 GWh/a erneuerbaren Strom in das Beckumer Stromnetz ein. Das Ausbaupotenzial ist im Gegensatz dazu mit 103 GWh/a im Vergleich zu den Biogasanlagen deutlich höher. Das Ausbaupotenzial bezieht sich auf die Hälfte des ausgewiesenen Suchraums für Windkraftanlagen und es wurden schon genehmigte Anlagen als Auslegungsbasis herangezogen.

Im Masterplanszenario wurde das volle Windkraftpotenzial bis 2050 ausgenutzt. Damit erreicht die Windkraft im Jahre 2050 einen Anteil von ca. 20 % am gesamten Strombedarf in Beckum. Das Trendszenario sieht keinen weiteren Ausbau der Windkraftanlagen vor.

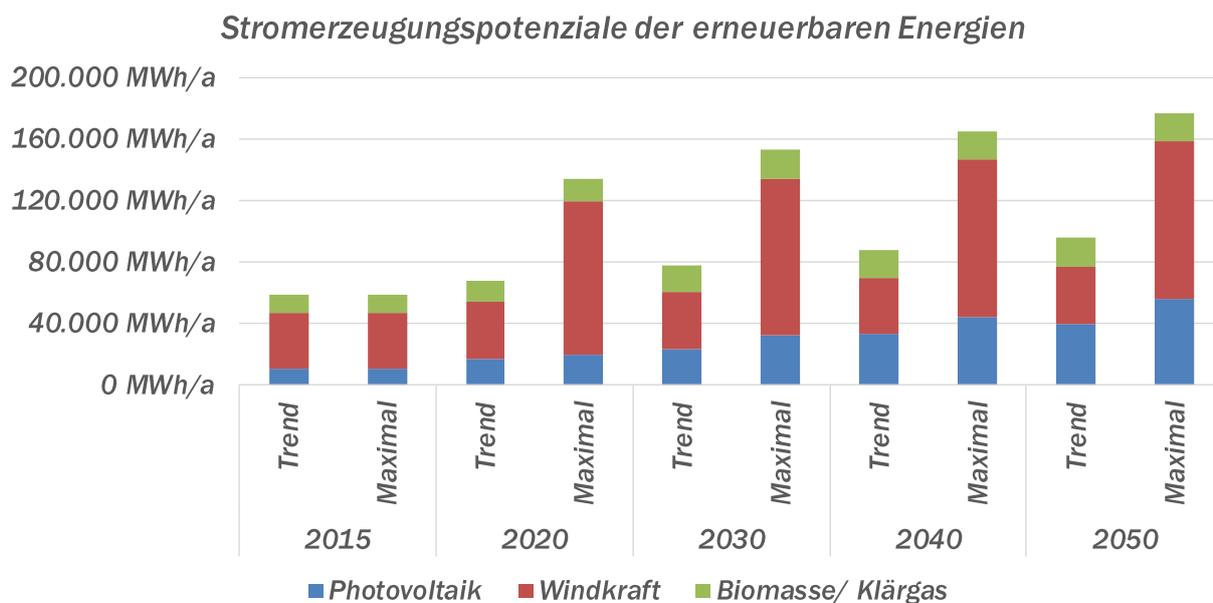


Abbildung 32: Potenzielle Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung (Trend- und Masterplanszenario)

5.5.2. Sektorübergreifende Ausgleichsoptionen der erneuerbaren Stromversorgung

Um die Potenziale der Erneuerbaren Energien effizient und zielgerichtet zu heben, geht das Masterplanszenario davon aus, dass auch mit fluktuierenden Stromeinspeisern wie Wind und Solarstrom das Energieangebot und die Nachfrage zu jeder Zeit optimal aufeinander abgestimmt werden können. Hierzu benötigt Beckum eine abgestimmte Strategie zur sektorübergreifenden Verknüpfung Erneuerbarer Energien: Intelligente Netze, Speicher, Netzinfrastruktur und Umwandlungsmöglichkeiten Erneuerbarer Energien in Brennstoffe bilden den Kern der Versorgungsstruktur. Power-to-„X“-Lösungen können

dabei helfen. Unter Power-to-„X“ werden Projekte zur Umwandlung von Strom aus Erneuerbaren Energien in die Energieträger Gas (Power-to-Gas), Wärme (Power-to-Heat) und Treibstoff (Power-to-Fuel) verstanden. In der Energieperspektive 2050 werden diese Potenziale bereits heute verfügbarer Technologien angenommen.

Die Szenarien beschreiben für das Jahr 2050 das Zusammenspiel zwischen Energieangebot und Nachfrage unter Berücksichtigung maximaler Anteile fluktuierender Erzeuger (Wind- und PV-Strom) sowie zeitlich schwankender Stromnachfrage (z.B. Mobilitätsstrom und Elektrolysestrom). Energieerzeugung und Energieabnahme müssen dabei immer in einem ausgeglichenen Verhältnis zueinander stehen. Ist dies nicht der Fall, zum Beispiel durch hohe Anteile von Wind und Solarstrom im Erzeugungsmix, müssen Netzbetreiber für einen kostspieligen Ausgleich der Lastspitzen sorgen.

Zur Untersuchung der Zusammenhänge wird auf Grundlage der Stromverbräuche in den Anwendungssektoren sowie lokalen Stromerzeugungspotenzialen eine dynamische Berechnung der Erzeugungs- und Verbraucherprofile für das Jahr 2050 durchgeführt. Die dynamische Betrachtung und Darstellung von Erzeugungs- und Verbrauchsprofilen im zeitlichen Verlauf erlaubt Rückschlüsse auf die erforderlichen Lastverlagerungen und die Potenziale sektorübergreifender Ausgleichsmaßnahmen. Dabei berücksichtigt die Berechnung ortspezifische Lastgänge, Wetterdaten und statistische Erzeugungsprofile.

Um die **Lastgänge** nachzubilden, werden sogenannte Standardlastprofile eingesetzt. Standardlastprofile (SLP) stellen Verbrauchsprognosen für verschiedene Kundengruppen dar, indem sie über Jahrzehnte Verbrauchsdaten erfassen und darstellen. Das SLP bildet die elektrische Last eines Verbrauchers über ein Jahr in 15 Minutenabständen ab. SLP können sich von Kommune zu Kommune unterscheiden, da sie temperatur- und verhaltensabhängig sind. Gibt es keine SLP mit regionalem Bezug, können die des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) herangezogen werden.

Erneuerbare Energien, wie Windkraft und Photovoltaik richten sich nicht nach dem aktuellen Strombedarf, sondern erzeugen Strom immer dann, wenn die Windgeschwindigkeit oder die Solarstrahlung hoch genug ist. Für das **Erzeugungsprofil** ist es daher entscheidend zu wissen, welche Wetterverhältnisse in dem Betrachtungsgebiet herrschen. Hierfür wird auf Messstellen des Deutschen Wetterdienst (DWD) zurückgegriffen (Flugplatz Münster-Osnabrück). Sie messen unter anderem die Windgeschwindigkeit im Stundenmittel und die Sonnenscheindauer pro Tag. Auf der Grundlage dieser Angaben können Verläufe der Erzeugung prognostiziert werden. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft das Erzeugungsprofil für Photovoltaik- wie auch für Windstrom. Die Abbildung zeigt den Jahresverlauf der Stromproduktion in Abhängigkeit mittlerer meteorologischer und jahreszeitlicher Entwicklungen für Beckum. Der Verlauf der Sonnenstromerzeugung hat seinen Höhepunkt im Sommer, während die Winderzeugung tendenziell

in den Herbstmonaten die höchsten Erzeugungswerte erreicht. Insgesamt ist die Stromerzeugung heftigen Schwankungen unterworfen. Hierdurch wird bereits deutlich, wie wichtig die intelligente Steuerung der Stromflüsse in Abhängigkeit der Erzeugungs- und Lastprofile ist.

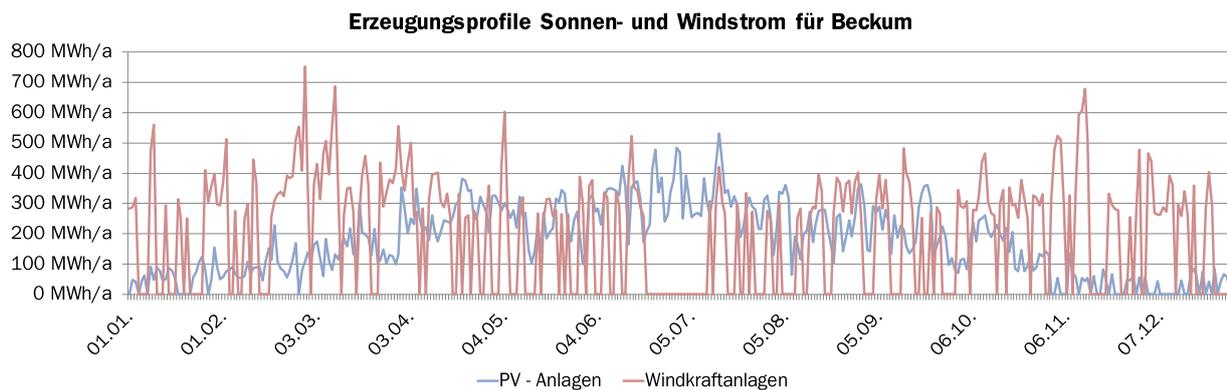


Abbildung 33: Erzeugungprofil PV-Strom und Windstrom für das Masterplanszenario

Die erkennbaren Schwankungen in der Stromerzeugung müssen durch den Netzbetreiber aufgefangen werden. Dies kann durch einen für den Netzbetreiber kostspieligen Ausgleich durch das vorgelagerte Netz erfolgen oder durch die Verlagerung der Spitzen innerhalb Beckums.

Damit diese Anteile lokal erzeugten Strom genutzt werden, sollten die fluktuierenden Spitzen intelligent und mit möglichst geringer weiterer Umwandlung eingesetzt werden. Ein Ansatz ist das gezielte Lastmanagement. Das Prinzip lautet: Strom dann abnehmen, wenn das Angebot insgesamt hoch und damit günstig ist. Mit der Einführung von Smart-Metern lassen sich in Zukunft diese Potenziale erschließen.

Stromüberschüsse aus erneuerbaren Energiequellen können hierzu gezielt für weitere Stromnutzungen eingesetzt werden, um fossile Energieträger zu ersetzen. Einsatzbereiche sind zum Beispiel Verwendungskonzepte im Bereich der Elektromobilität, Power-to-Gas (z.B. Umwandlung von Strom in synthetisches Erdgas) sowie Power-to-Heat (Umwandlung von Strom in Wärme).

Ziele einer nachhaltigen lokalen und sektorübergreifenden Stromversorgungsstrategie sind daher die Optimierung des Netzbetriebs und die Erhöhung der Eigennutzungsquote.

Im Folgenden wird am Beispiel des Masterplanszenarios für verschiedene Verwendungskonzepte gezeigt, wie sich das Verhältnis zwischen lokaler Stromerzeugung und Strom-

verbrauch in Abhängigkeit verschiedener Stromanwendungen verhält. Gewählt wird dabei das Jahr 2050 – in diesem Jahr stehen Erneuerbare Energien im maximalen Umfang zur Verfügung, gleichzeitig wird die umfangreichste Stromverwendung für Licht und Kraft, Mobilität und Wärmeversorgung unterstellt.

Verwendungskonzept Licht und Kraft 2050

Abbildung 34 zeigt zunächst, dass über das gesamte Jahr gesehen die lokalen Stromerzeugungsquellen (vornehmlich Wind und Sonne) ausreichen, um den Stromverbrauch für Licht und Kraft der privaten Haushalte sowie der Wirtschaftssektoren (ohne Zementindustrie) zu decken.

Durch die Einsparungen der vorangegangenen Jahre ist die Verwendung des Stroms für Licht und Kraft insgesamt um 48 % (vergl. Kapitel 5.7) zurückgegangen, wodurch Potenziale frei werden für zusätzliche Stromanwendungen.

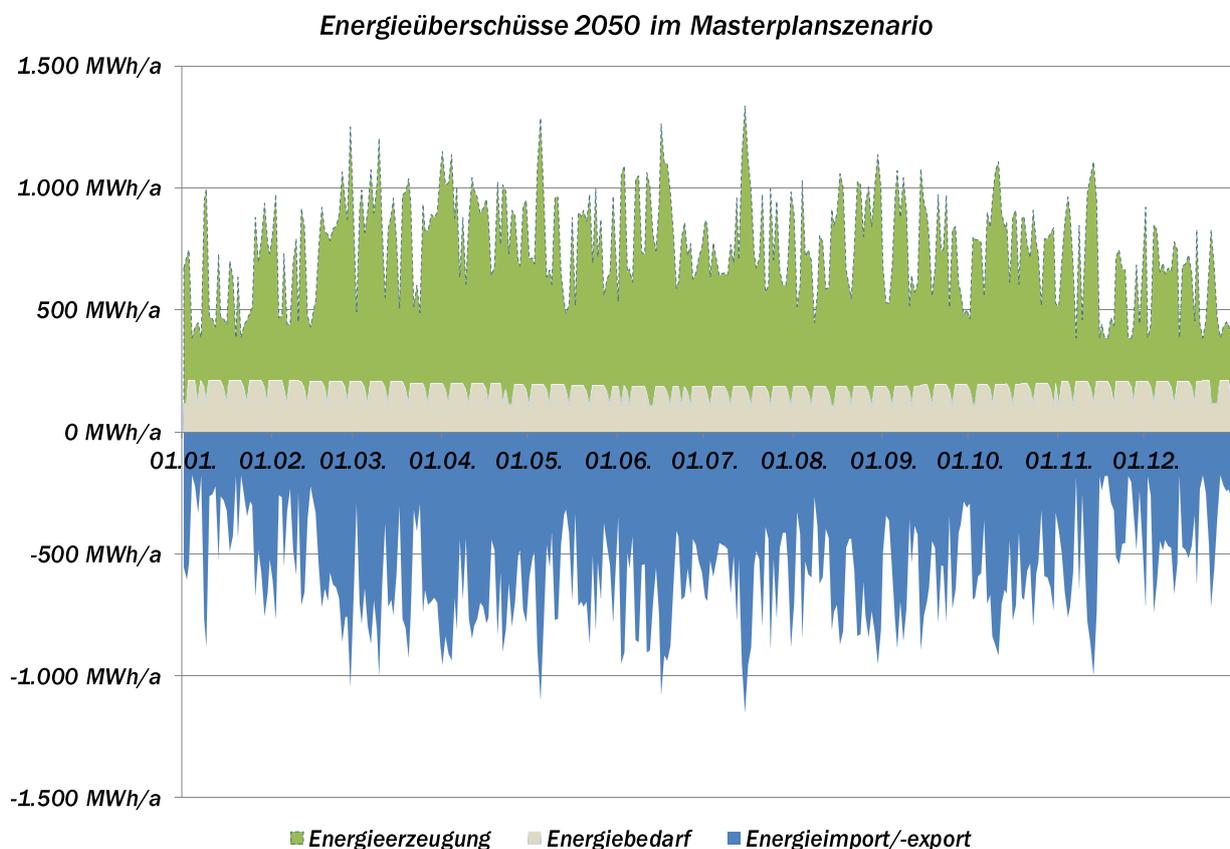


Abbildung 34: Energieüberschüsse für die Anwendung von Licht und Kraft im Jahr 2050 (Masterplanszenario)

Verwendungskonzept Elektromobilität und Power-to-Heat 2050

Zusätzlich zur Stromnutzung für Licht und Kraft zeigt die folgende Abbildung den Lastverlauf unter Berücksichtigung der Verwendungskonzepte für Elektromobilität und Power-to-Heat. Die Verwendungskonzepte können gezielt für ein Lastmanagement eingesetzt werden.

Elektromobilität: Elektrofahrzeuge können einen Beitrag zum Lastmanagement leisten, indem zum Beispiel Ladevorgänge in den Nebenstunden der Börse (Off-Peak-Stunden) durchgeführt werden. Zudem sind die Netze außerhalb der Spitzenzeit weniger belastet. Die Potenziale der Elektromobilität können genutzt werden, um mithilfe der Speicher Schwankungen bei der Überproduktion auszugleichen und bei Bedarf wieder ins Netz einzuspeisen.

Power-to-Heat: Potenziale für das Lastmanagement liegen in der Vernetzung von fluktuierenden Erzeugern, also Windkraft und Solarstrom mit Wärmeerzeugungsanlagen und Speichern. In der Objektversorgung gelingt dies zum Beispiel mit Geothermieanlagen und leistungsfähigen Warmwasserspeichern. Voraussetzung ist dabei die Möglichkeit, die Anlagen durch Rundsteuersignale in Abhängigkeit der Stromerzeugung ein- bzw. abzuschalten. Aus Erfahrung mit Warmwasservorrangschaltungen ist bekannt, dass bei der Abschaltung der Wärmeerzeugung zumindest für mehrere Stunden keine Komforteinbußen zu erwarten sind. Bei den in Deutschland üblicherweise installierten und damit vorhandenen Warmwasserspeichern gibt es keine Komforteinbußen und keine Legionellenproblematik, falls die Warmwassertemperatur zwischen 50°C und zumindest einmal pro Woche 60°C liegt. Bei einem Austausch von einem im Einfamilienhaus üblichen 150-Liter-Speicher durch einen 300-Liter-Solarspeicher entsteht ein zusätzlicher Wärmespeicher von 150 Litern, der ebenfalls durch ein Rundsteuersignal be- oder entladen werden kann.

„Power-to-Heat“ in der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Nahwärme- und Fernwärmeversorgung) findet in Beckum bisher keine Anwendung. Perspektivisch könnte sie jedoch im Rahmen von Nahwärmeversorgungskonzepten über Elektrodenkessel dargestellt werden. Die Wärmeerzeugung mit Elektrodenkesseln lohnt dann, wenn am Energiehandelsmarkt Stromüberschüsse aus Erneuerbaren Energien gehandelt werden. Aktuell sind in Deutschland ca. 635 Volllaststunden im Jahr der Fall. Schätzungen gehen davon aus, dass dieser Wert bis zum Jahr 2050 auf ca. 4.500 Volllaststunden steigen wird. Power-to-Heat kann so als unterstützendes System bei zukünftigen Nahwärmesystemen in Beckum eine Rolle spielen.

Die dynamische Betrachtung lässt insgesamt über das Jahr gesehen eine weitgehende Deckung des Energiebedarfs durch lokale Erzeuger erkennen – einige Ausnahmen sind im Winter zu erkennen. Die lokale Stromerzeugungskapazität ist also ausreichend.

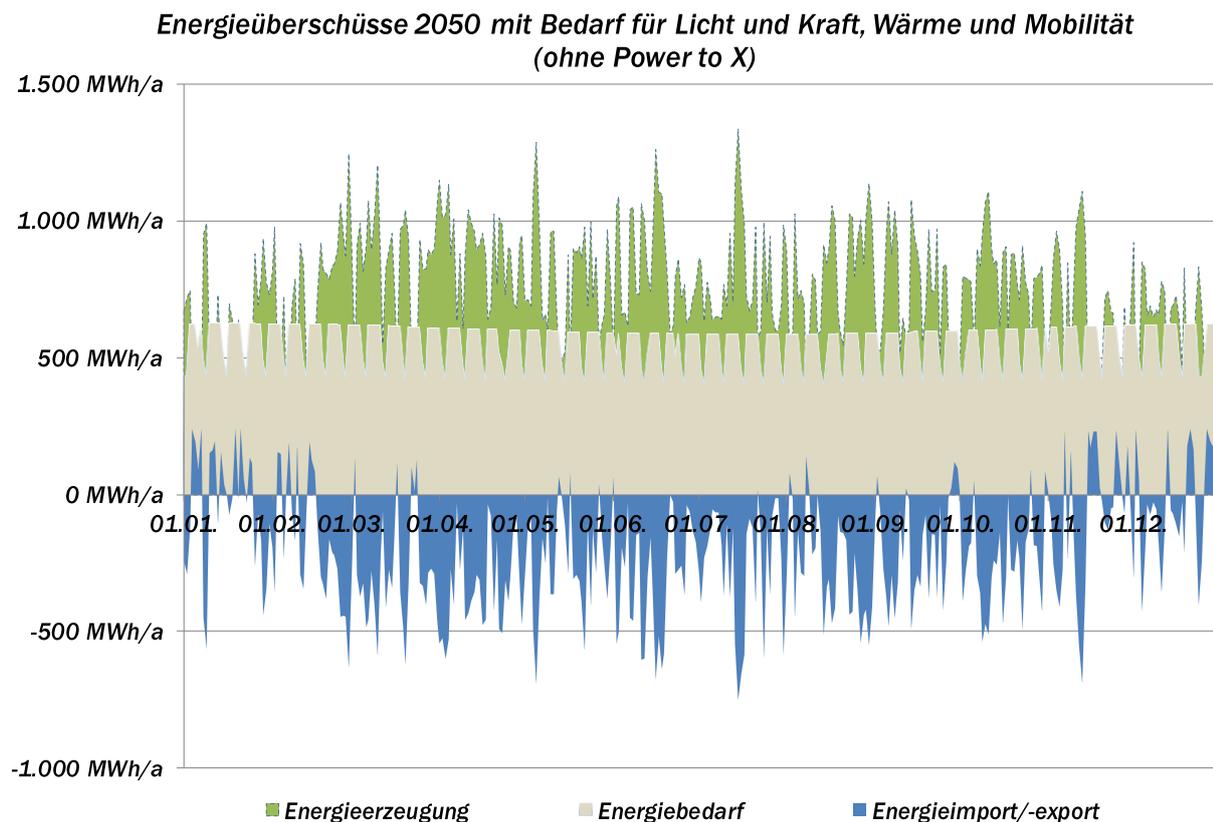


Abbildung 35: Energieüberschüsse für die Energieanwendung Licht und Kraft, Power-to-Heat und Elektromobilität

Verwendungskonzept Power-to-Gas 2050

Nachdem nun der Nachweis geführt werden konnte, dass im Jahr 2050 unter den Rahmenbedingungen des Masterplanszenarios der Energiebedarf für Licht und Kraft, Power-to-Heat und Mobilität mit lokalen Quellen gedeckt werden kann, stellt sich die Frage, in welchem Umfang die Umwandlung von Strom in synthetisches Erdgas gedeckt werden kann.

Unter Power-to-Gas wird die Umwandlung von Strom in Wasserstoff bzw. synthetisches Erdgas (Methan) verstanden. Der Masterplan für Beckum geht davon aus, dass syntheti-

sches Erdgas als Ersatz für fossiles Erdgas eingesetzt wird. Wasserstoff in der Wärmezeugung kann teilweise bei größeren Objekten oder Nahwärmeinseln zum Einsatz kommen. Für den Mobilitätssektor wird kein Wasserstoff eingerechnet – hier geht der Masterplan von elektrischen Antrieben aus.

Ausgangspunkt des Produktionsprozesses ist die Elektrolyse. Bei der Elektrolyse wandelt ein Elektrolyseur Wasser mithilfe von Strom in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff um. Der so gewonnene Wasserstoff könnte bereits mit einem Anteil von bis zu 2 % ins Erdgasnetz eingespeist oder in separaten Wasserstoffspeichern zwischengelagert und mit Brennstoffzellen in Wärme umgewandelt werden. Dieses Verfahren würde sich zum Beispiel in Kombination mit Nahwärmenetzen anbieten. Um größere Mengen in das Erdgasnetz einzuspeisen, wird Wasserstoff in Methan umgewandelt.

Die Methanisierung von Wasserstoff benötigt die Zufuhr von Wärme und Kohlendioxid. Elektrolyseure bzw. Methanisierungsanlagen stehen daher vorzugsweise an Standorten, an denen Wärme und Kohlendioxid zur Verfügung stehen. Beispiele für einen solchen Standort sind Biogas- und Klärgasanlagen oder die Zementwerke in Beckum.

Der Betrieb einer Power-to-Gas-Anlage ist zurzeit aufgrund der schlechten Wirkungsgrade nur bedingt wirtschaftlich. Zukünftig kann Power-to-Gas mögliche Ansätze für Geschäftsmodelle bieten, wenn sich bestimmte Rahmenbedingungen ändern – insbesondere die Kostenstruktur. Wesentliche Faktoren sind die Investitionskosten, die Strombezugskosten und die Kosten für die benötigte Wärme und das Kohlendioxid. Wenn diese Kosten im Vergleich zu anderen Energieträgern signifikant sinken und dadurch die Nachfrage steigt, können Energieangebote rund um Power-to-Gas zukünftig verstärkt Marktpotenziale heben.

Die Produktion von Wasserstoff oder synthetischem Erdgas ist bei der Verwendung in Brennstoffzellen oder in Blockheizkraftwerken geeignet, als Erzeuger und Verbraucher im Regelenergiemarkt zu fungieren.

Da das Methan ins Erdgasnetz eingespeist werden kann, ist der Vertrieb von erneuerbarem Gas an Endkunden möglich. Die Anwendung von Power-to-Gas ist eine Option in den reinen gasversorgten Gebieten Beckums: Ab 2040 könnte fossiles Erdgas durch synthetisches Erdgas ersetzt werden (Powerto-Gas). Zwei grundsätzliche Power-to-Gas-Strategien sind denkbar: Synthetisches Erdgas wird dezentral an geeigneten Standorten in Beckum hergestellt und ins Erdgasnetz eingespeist oder die Produktion erfolgt an überregionalen, zentralen Standorten in großtechnischer Form. Synthetisches Erdgas/Wasserstoff wird dann in das vorgelagerte Erdgasnetz eingespeist und wie fossiles Erdgas bezogen.

Methodischer Hinweis – Energiebilanz: Die Wahl von Power-to-Gas als Erzeugungstrategie hat Einfluss auf die energetische Territorialbilanz des Masterplans: Bei der Produktion des synthetischen Erdgases vor Ort wird der komplette Prozess inklusive Strombezug und Umwandlung betrachtet, bei der Produktion außerhalb der Region fließt lediglich der Gasbezug in die Energiebilanz ein. Um die Auswirkung und Bedeutung des Systemwechsels auf die Energiebilanz Beckums deutlich zu machen, wird bei der Szenarienberechnung methodisch davon ausgegangen, dass die komplette Prozesskette in Beckum umgesetzt wird. Der Strombezug für die Elektrolyse ist daher primärenergetisch zu bewerten, wohingegen das so erzeugte synthetische Erdgas als Endenergie dem Verbraucher zugeführt wird. Dieser Systemwechsel wird auch in den Energieflussdiagrammen des Masterplanszenarios deutlich: Um 122 GWh synthetisches Erdgas als Endenergie zu erzeugen, werden ca. 317 GWh Strom primärenergetisch benötigt (vgl. Abbildung 18).

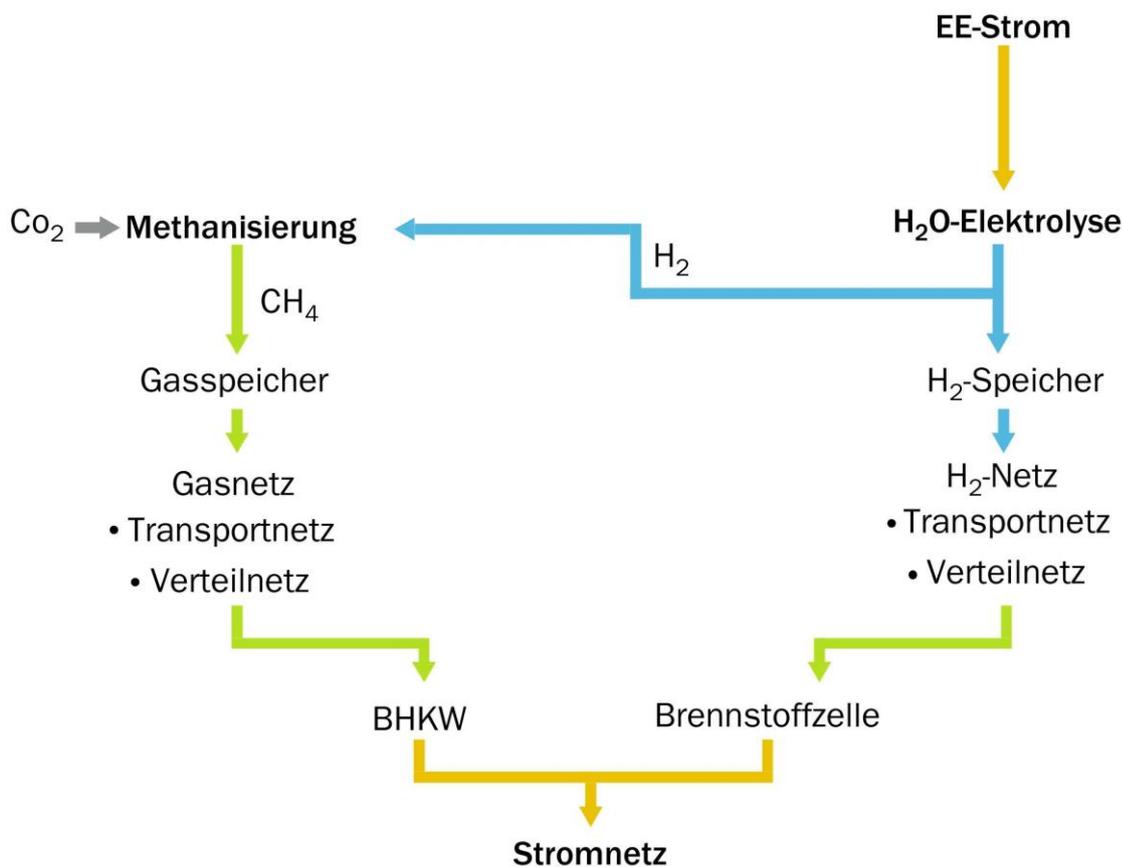


Abbildung 36: Das „Power-to-Gas“-Prinzip

Abbildung 37 fasst nun den gesamten Strombedarf im Jahr 2050 für Licht und Kraft, Elektromobilität, Power-to-Heat und Power-to-Gas zusammen und stellt diesen im zeitlichen Verlauf der lokalen Stromerzeugung gegenüber. Der zeitliche Verlauf der blauen Kurve zeigt an, dass die lokalen Energieerzeugungsquellen nicht mehr ausreichen, um den Strombedarf dauerhaft zu decken. Die komplette Deckung des Strombedarfs macht daher den Import von Strom erforderlich. Um die Ziele zur Treibhausgasreduktion des Masterplans zu erreichen, muss der importierte Strom im Jahr 2050 ebenfalls aus erneuerbaren Quellen stammen.

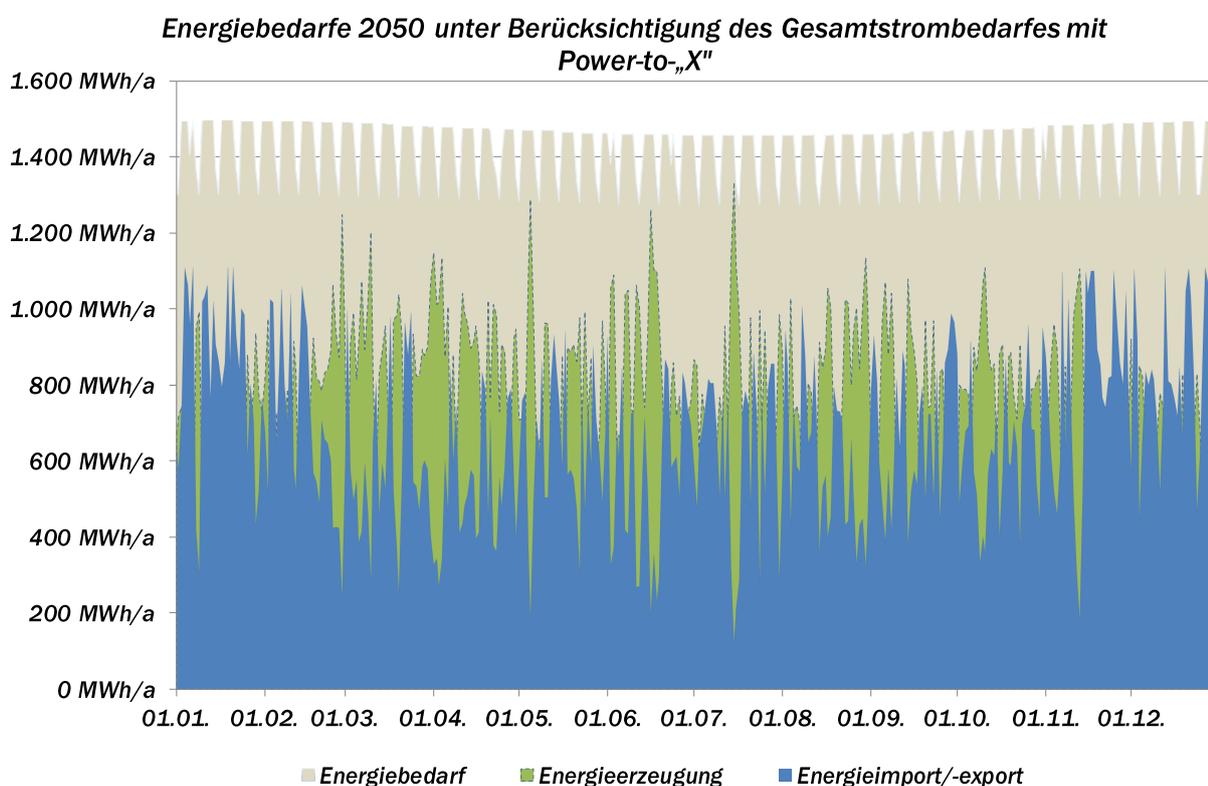


Abbildung 37: Energiebedarfe für die Energieanwendung Licht und Kraft, Power-to-Heat, Elektromobilität und Power-to-„X“

Smarte Steuerung der Energieflüsse

Die vorangegangenen Kapitel haben die Ausgleichsoptionen zum Lastmanagement sowie verschiedene sektorübergreifende Stromverwendungskonzepte beschrieben. Damit diese Potenziale gehoben werden können, ergibt sich die Notwendigkeit, Schwankungen im Stromnetz (insbesondere an den Schnittstellen zu den vorgelagerten Netzen) auszugleichen, Anpassungen an der kommunalen Netzinfrastruktur vorzunehmen, Energieflüsse gezielt zu steuern und zu speichern. Die Kopplung der Einzelinfrastrukturen

der Systeme Strom, Gas und Wärme bietet hierzu Chancen – die intelligente Steuerung der Energieflüsse ist Voraussetzung. Das Grundprinzip der „Hybriden Netze“ zielt darauf ab, die Anwendungsbereiche für Strom aus Erneuerbaren Energien auf Gas, Wärme und Mobilität auszuweiten. Abbildung 38 stellt das Prinzip mit seinen Steuerungsmöglichkeiten als Schaubild dar.

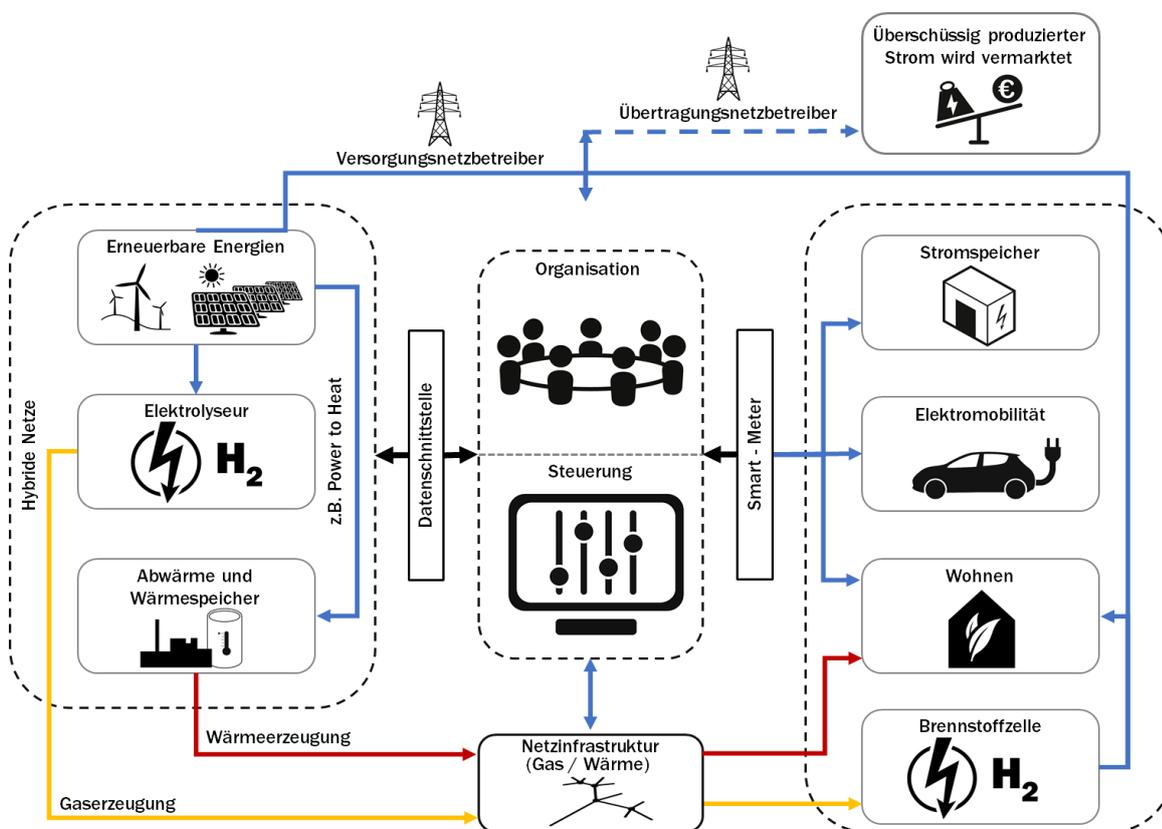


Abbildung 38: Das Prinzip der hybriden Netze

Durch den Betrieb einer Informations- und Kommunikationsinfrastruktur, die bereits bestehende und zukünftige Erzeugungsanlagen vernetzt (Virtuelles Kraftwerk), können Energieüberschüsse durch gezieltes Lastmanagement und Speicherung gesteuert werden.

Intelligente Zähler machen die Energieverbräuche für den Anwender transparent und bilden die Grundlage für die Entwicklung individueller und bedarfsgerechter Tarifstrukturen. Aufgrund zu erwartender hoher Lasten an den Einspeise- und Ausspeisepunkten (z.B. durch Elektroladesäulen im Mobilitätsbereich) ist die regelmäßige Durchführung komplexer Netzberechnungen und Netzqualitätsanalysen, Analysen des Kurzschlussverhaltens des Versorgungsnetzes und die Trennstellenoptimierung eine wichtige Aufgabe.

Die laufende Erfassung der Netzparameter und deren Übertragung an die Netzleitstelle verschafft die nötige Transparenz und bietet Möglichkeiten, dezentrale Einspeiser bei Bedarf zu- oder abzuschalten, Ortstrafos zu regeln sowie Einfluss auf die Nutzung von Energiespeichern wie zum Beispiel Batterien von Elektroautos zu nehmen.

Durch diese intelligente Netzführung kann der Transport der Energie zwischen den Erzeugern und den Verbrauchern optimiert und Investitionen in den Netzausbau hinausgezögert oder sogar ganz vermieden werden. Hier ist weitere Entwicklungsarbeit notwendig. Entwicklungspotenziale werden dabei bei der bidirektionalen Kommunikation zwischen den Anlagen gesehen: der Ansteuerung thermischer und elektrischer Speicher, der Vernetzung mit Elektrolyseuren, Brennstoffzellen, Blockheizkraftwerken und Wärmepumpen.

5.5.3. Szenarien im Stromsektor

Trendszenario: Das Trendszenario zeigt einen relativ konstanten Stromverbrauch bis zum Jahr 2050: Insgesamt geht der Stromverbrauch lediglich um 4 % zurück. Einsparungen in der Stromanwendung Licht und Kraft werden durch neue Stromanwendungen in den Bereichen Mobilität, Wärme/Kälte und Elektrolysestrom kompensiert. Dabei macht der Mobilitätsstrom den größten Anteil aus.

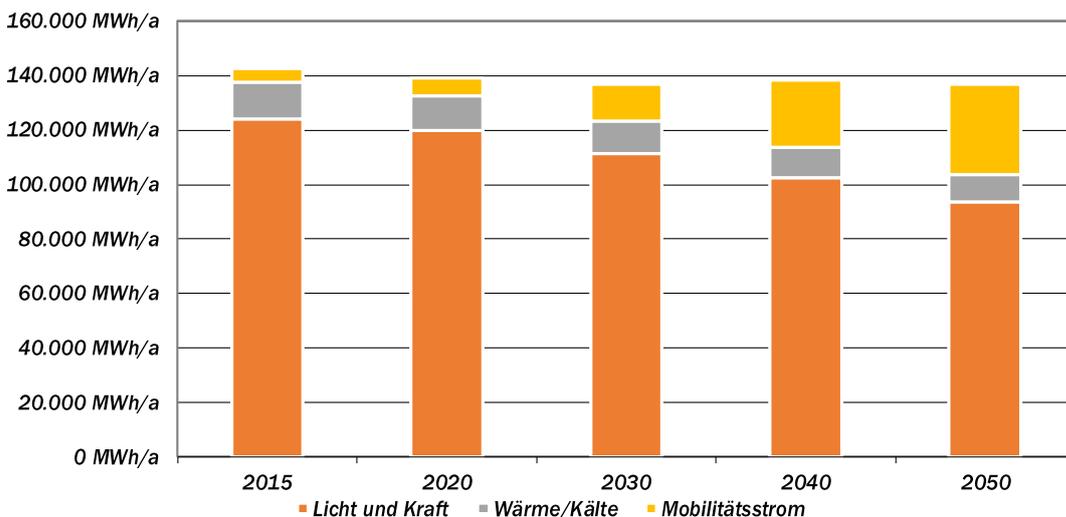


Abbildung 39: Entwicklung des Stromverbrauchs und der Stromanwendung im Trendszenario

Die Erneuerbaren Energien aus Wind- und Sonnenkraft decken im Jahr 2050 ca. 80 % des Strombedarfs in Beckum. Der übrige Stromverbrauch wird aus dem bundesdeutschen Strommix gedeckt.

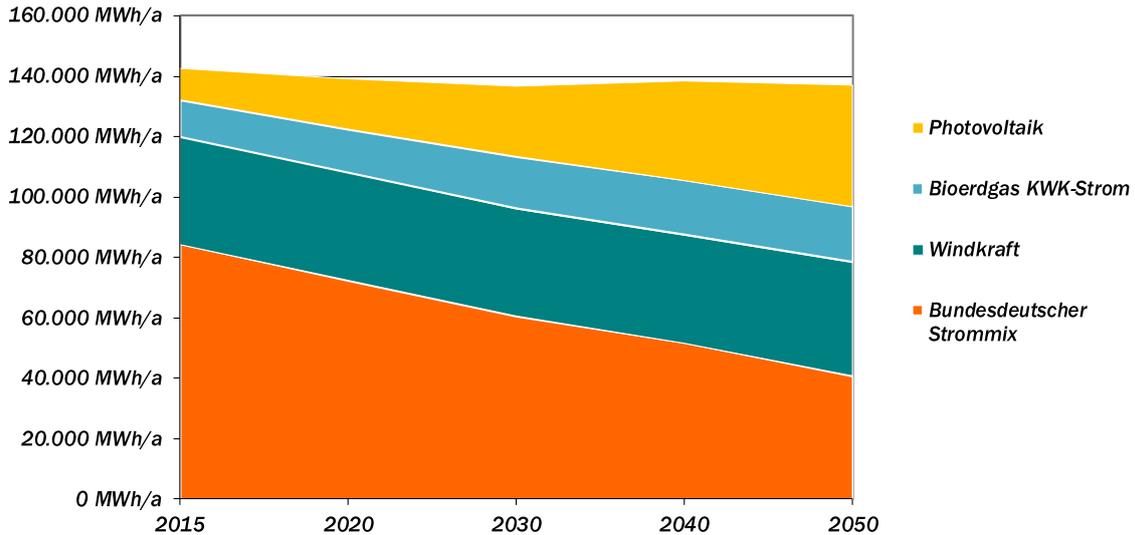


Abbildung 40: Strommix im Trendszenario

Masterplanszenario: Die auffälligste Entwicklung im Masterplanszenario ist die erweiterte Stromanwendung und der Strommix. Im Vergleich zur Ausgangssituation 2015 nimmt der absolute Stromverbrauch in Beckum im Masterplanszenario von 142 GWh/a auf rund 520 GWh/a zu.

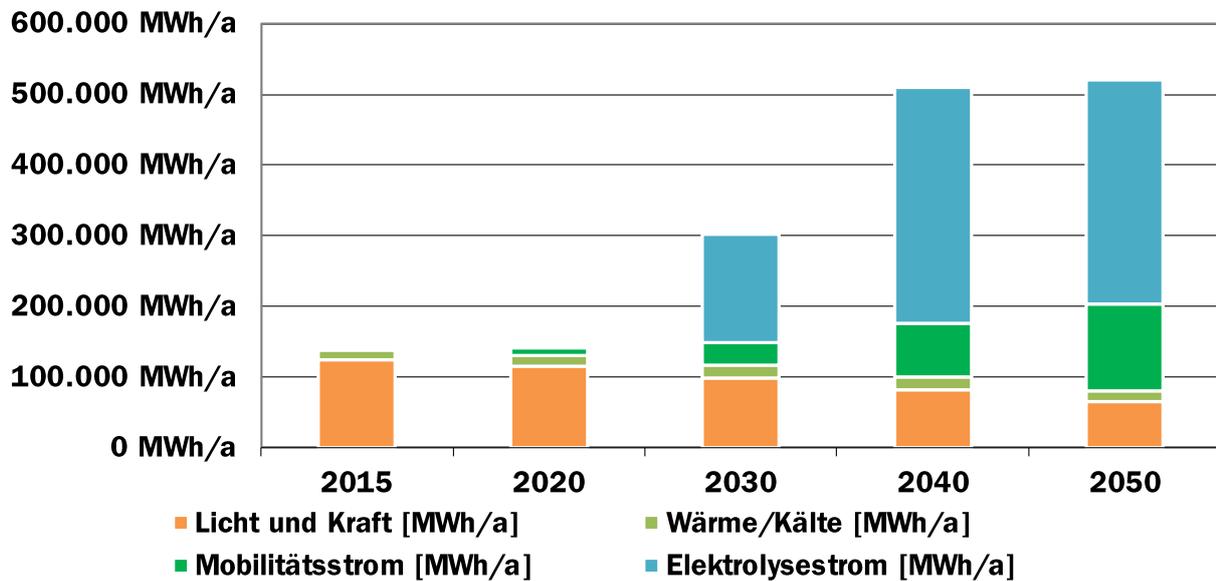


Abbildung 41: Entwicklung des Stromverbrauchs und der Stromanwendung im Masterplanszenario

Insgesamt decken die lokalen Stromquellen rund 58 % des Strombedarfs für Beckum. Der übrige Strombedarf wird aus regionalen Quellen bzw. dem bundesdeutschen Strommix gedeckt. Dabei wird davon ausgegangen, dass, analog zur Strategie des Bundes zum Ausbau der Erneuerbaren Energien der bundesdeutsche Strommix weitestgehend aus Erneuerbaren Energien gedeckt wird. Ab 2030 steigt der Anteil von Strom aus KWK-Anlagen. Dies hängt damit zusammen, dass synthetisch erzeugtes Erdgas bzw. Wasserstoff zumindest anteilig in Kraft-Wärme-Kopplungsprozessen in Wärme und Strom umgewandelt wird.

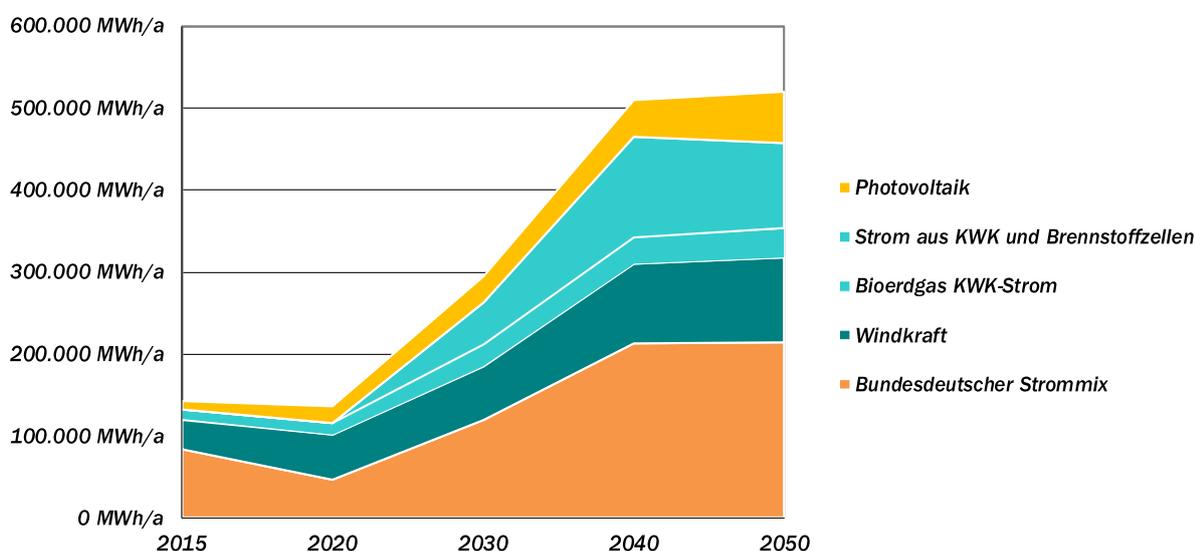


Abbildung 42: Strommix im Masterplanszenario

Die folgende Tabelle zeigt den Strommix im Trend- und im Masterplanszenario in absoluten Zahlen.

	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (abs.) 2015 - 2050	Veränderung (%) 2015 - 2050
Trendszenario							
Bundesdeutscher Strommix	84.309	72.399	60.514	51.693	40.625	-43.684	-52%
Bioerdgas KWK-Strom	12.171	14.230	17.206	18.069	18.581	6.411	53%
Photovoltaik	10.300	16.892	23.484	32.850	40.050	29.750	289%
Windkraft	35.670	35.670	35.670	35.670	37.700	2.030	6%
Summe	142.450	139.191	136.874	138.282	136.956	-5.494	-4%
Masterplanszenario							
Bundesdeutscher Strommix	84.309	46.272	119.331	213.119	214.807	130.498	155%
Bioerdgas KWK-Strom	12.171	14.200	27.872	32.475	36.064	23.893	196%
KWK/synth. Erdgas, Brennstoffzelle/Wasserstoff	0	0	50.540	122.140	104.274	104.274	-
Photovoltaik	10.300	20.188	32.548	44.550	62.611	52.311	508%
Windkraft	35.670	55.350	65.190	97.170	102.700	67.030	188%
Summe	142.450	136.010	295.481	509.454	520.456	378.006	265%

Tabelle 10: Entwicklung der Strombereitstellung (in MWh/a)

5.6. Potenziale und Perspektiven im Wärmesektor

Im Wärmesektor nimmt der Anteil der gemeinschaftlichen Wärmeversorgung über Kraft-Wärme-Kopplung oder Abwärme in Kombination mit Wärmenetzen in den Quartieren zu. Geringe Siedlungsdichten und die Entfernungen zwischen den einzelnen Dörfern erschweren die flächendeckende leitungsgebundene Infrastruktur der Wärmeversorgung, z.B. für Nah- und Fernwärmelösungen. Die Wärmeversorgungsinfrastruktur besteht zu 40 % aus nicht-leitungsgebundenen Energieträgern wie Heizöl oder fester Biomasse. Die Wärmestrategie des Masterplans unterscheidet daher die Objektversorgung von den Potenzialen für Nahwärme aus der Abwärmenutzung und den Potenzialen für Erneuerbare Energien.

5.6.1. Potenziale der Erneuerbaren Energien

Der Wärmebedarf für sanierte und neugebaute Gebäude nimmt jährlich ab. Gründe sind unter anderen effizienter werdende Gebäudeisolierungen und die Vermeidung von Wärmebrücken. Das hat zur Folge, dass Gebäude immer niedrigere Heizsystemtemperaturen benötigen. Das macht nicht nur die Speicherung von Wärme über einen längeren Zeitraum möglich, es fördert auch den Einsatz von Niedertemperaturheizanlagen wie Solar- und Geothermieanlagen. Diese machen zurzeit mit rund 7,2 GWh einen Anteil von ca. 1,5 % des Wärmebedarfs in Beckum aus. Deutlich größer fällt der Anteil von Biomasse und Bioerdgas aus. Dieser liegt mit rund 50 GWh bei ca. 10 % des gesamten Wärmebedarfs.

Das Ausbaupotenzial von Geothermieanlagen ist neben der Bodenbeschaffenheit und dem Platzangebot vor allem von der Wirtschaftlichkeit gegenüber anderen Wärmeerzeugern abhängig. Durch die sinkenden Systemtemperaturen der Heizsysteme und der Entwicklung effizienterer Wärmepumpen wird der Einsatz von Geothermieanlagen trotz höherer Anschaffungskosten immer lukrativer. Das setzt integrierte Sanierungskonzepte voraus, die Wärmeversorgung und energetische Sanierungsmaßnahmen frühzeitig zusammenführen.

Im Masterplanszenario wird von einer Ausbaurate von 0,6 % pro Jahr ausgegangen. Dadurch steigt die Wärmebereitstellung auf ca. 29 GWh im Jahr 2050 an, was einen Anteil von rund 10 % ausmacht. Für das Trendszenario wird ein weitaus höherer Wärmeverbrauch prognostiziert. Das hat zur Folge, dass der Ausbau stagniert und es bis zum Jahr 2050 keinen nennenswerten Zubau geben wird.

5.6.2. Potenziale in der Objektversorgung

Priorität sollte zunächst auf die Einzelheizungen gelegt werden. Nur knapp ein Viertel der rund 20 Millionen Heizungsanlagen in Deutschland ist auf dem aktuellen Stand der Technik – verfügen also mindestens über Brennwerttechnologie oder Erneuerbare Energien. Öl- und Gas-Heizkessel bis 400 kW, die älter als fünfzehn Jahre sind, werden schrittweise mit einem Effizienzlabel für Heizungsanlagen ausgestattet. Bis 2023 sollen sukzessive alle Geräte, die älter als fünfzehn Jahre sind, mit einem Label ausgestattet werden. Hierdurch entstehen Anreize, die Modernisierung voranzutreiben. Es gilt daher neue Wege zur Heizungsmodernisierung aufzuzeigen. Das gilt insbesondere für Alt-Heizungen mit fossilen Energien (vornehmlich Öl): Der Wärmebedarf in Beckum wird aktuell erst zu 10 % durch Erneuerbare Energien, jedoch zu 32 % mit Heizöl gedeckt. Wärmepumpen in bereits energetisch optimierten Gebäuden sowie der Austausch alter, ineffizienter Einzelraumfeuerungsanlagen gegen hochwertige Kaminöfen mit hohen Wirkungsgraden sind Alternativen zu bestehenden Öl-Heizungen.

Eine besonders effiziente und kostengünstige Variante der objektbezogenen Wärmeversorgung kann z.B. in niedrigrschwelligen Nachbarschaftslösungen bestehen: Eine Heizung versorgt benachbarte Häuser. Die Wärme gelangt bei dieser Lösung von „Haus zu Haus“ durch eine gedämmte Wärmeleitung durch die Keller. Die gemeinsame Wärmeversorgung bringt Effizienzvorteile aufgrund einer besseren Anlagenauslegung sowie ca. 15 % Kostenvorteile durch anteilige Investitionskosten in Heizung und kostengünstige Wärmeleitungen im Keller. Das Modell bietet insbesondere dem lokalen Handwerk Chancen als Anbieter von Contracting-Lösungen – inklusive Wartung und Service der Anlage.

Die Energiebilanz für das Jahr 2015 weist einen Erdgasanteil am Wärmemix von 55 % aus. Die Verteilung des Erdgases erfolgt durch ein 247 Kilometer langes Hochdruck-Verteilnetz und erreicht fast alle Bereiche Beckums. Die Verbrennung von Erdgas ist eine vergleichsweise klimaschonende Form der Wärmeerzeugung. Die Treibhausgasemissionen liegen ca. 20 % unter denen von Heizöl. Erdgas als „Brückentechnologie“ einzusetzen, ist daher sinnvoll. Effizienzpotenziale ergeben sich analog zu den oben beschriebenen Ansätzen durch die Modernisierung von Heizungsanlagen in Richtung Brennwerttechnik sowie den Einsatz von Solarthermie.

Ein konkreter Sanierungsanlass ergibt sich aus der anstehenden Umstellung von L-Gas (Low calorific gas) auf H-Gas (High calorific gas). L-Gas ist ein Erdgas mit niedrigem Brennwert. Der kontinuierliche Rückgang der L-Gas-Vorkommen macht die Umstellung auf H-Gas erforderlich. H-Gas verfügt über einen höheren Methangehalt als L-Gas und damit über einen höheren Brennwert. Von dieser umfassenden Marktraumumstellung ist auch Beckum betroffen.

Im Zuge der Umstellung werden alle Heizgeräte im Hinblick auf ihre Tauglichkeit für H-Gas überprüft. Dabei entscheidet sich, ob einfache Anpassungen (Austausch der Gasdüse) oder eine Heizungsmodernisierung durchgeführt werden muss. Vor allem in Kooperation mit dem lokalen Handwerk ergeben sich so Chancen für gezielte Kampagnen zur Umstellung der Heizungssysteme auf Brennwerttechnologie.

Damit die Ziele des Masterplans erreicht werden können, muss fossiles Erdgas langfristig als Energieträger abgelöst werden. Kapitel 5.5.2 beschreibt bereits die Möglichkeiten zur Erdgassubstitution durch Power-to-Gas. Der Masterplan unterstellt, dass die Erzeugung des synthetischen Erdgases in Beckum erfolgt. Alternativ hierzu kann die Produktion an überregionalen, zentralen Standorten in großtechnischer Form erfolgen. Synthetisches Erdgas/Wasserstoff wird dann in das vorgelagerte Erdgasnetz der Stadt Beckum eingespeist und wie fossiles Erdgas bezogen. Um die grundlegende Veränderung in der Versorgungsstruktur und den Einfluss auf die Territorialbilanz Beckums deutlich zu machen, wurde sich dafür entschieden, den für die Umwandlung erforderlichen Strom primärenergetisch im Stadtgebiet von Beckum zu verorten. Hierdurch steigt der Strombedarf im Masterplanszenario im Vergleich zum Trendszenario deutlich an (siehe hierzu Kap. 5.5.3).

5.6.3. Potenziale der Abwärmenutzung und Nahwärme

Durch die gemeinsame Wärmeversorgung lassen sich in Beckum Effizienzpotenziale heben. Da nicht mehr in jedem Haus eine separate Heizung installiert und betrieben werden muss, kann mit einer gut ausgelegten Nahwärmeversorgung der Wärmebedarf insgesamt gesenkt werden. Gleichzeitig werden beim Austausch einer zentralen Wärmeerzeugungsanlage gegen ein effizienteres Modell alle ans Wärmenetz angeschlossenen Abnehmer erreicht. Die Kopplung von energieintensiven Industrien mit Wärmeabnehmern aus der näheren Umgebung steigert die Energieeffizienz zusätzlich.

Potenziale für Wärmenetze finden sich in städtebaulichen Strukturen mit entsprechend hoher Wärmedichte (32 GWh/a). Auch vor dem Hintergrund zu erwartender abnehmender Wärmebedarfe können Infrastrukturen mit speziellen Niedertemperaturleitungen sinnvoll erschlossen werden. Erfolgsfaktoren sind dabei der nutzergetriebene Aufbau der Infrastruktur (Wärmeinseln wachsen in Abhängigkeit der Nachfrage zusammen) sowie geeignete Betreibermodelle.

Die Wärmedichte ist dabei ein Indikator für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmeleitungen – je höher die Dichte, desto geringer fällt der Anteil der Leitungsverluste aus. Eine überschlägige Berechnung der Wärmedichten auf Grundlage des in Kapitel 5.2.1 beschriebenen immobilienwirtschaftlichen Massenmodells für das Jahr 2015 zeigt erwar-

tungsgemäß in den Innenstadtquartieren von Beckum eine ausreichend hohe Wärmedichte. Abbildung 43 zeigt die Verteilung der Wärmedichten in Beckum. Die dunkelrot und braun eingefärbten Flächen zeigen im Hinblick auf ihre Wärmedichte eine gute Eignung für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung. Diese finden sich z.B. neben den Innenstadtbereichen in Teilen von Neubeckum, nördlich des Beckumer Ortskerns oder im Süd-Westen.

Für die leitungsgebundene Wärmeversorgung in Beckum sind zwei Wärmeerzeugungsstrategien denkbar: die Abwärmenutzung und die Wärmeerzeugung mit Blockheizkraftwerken oder Brennstoffzellen. Die Zementunternehmen in Beckum verfügen über hohe Abwärmepotenziale für die Gebäudebeheizung und Prozesswärme. Die Versorgung anliegender Gewerbe- oder Siedlungsgebiete bietet sich daher an.

Die weiter entfernten Bereiche mit ausreichender Wärmedichte (zum Beispiel in der Innenstadt) sind für eine direkte Anbindung an die Zementwerke aufgrund der Entfernung wahrscheinlich nicht wirtschaftlich. Hier wären lokale Wärmeerzeuger wie zum Beispiel KWK-Anlagen sinnvolle Ergänzungen.

Der Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung erfordert eine flexible, kundengetriebene Netzentwicklungsstrategie. Investitionen in Wärmeerzeugung und -verteilung machen wirtschaftlich dann Sinn, wenn bereits mögliche Abnehmer feststehen und durch die Nachverdichtung schrittweise weitere Abnehmer an das Netz angeschlossen werden können.

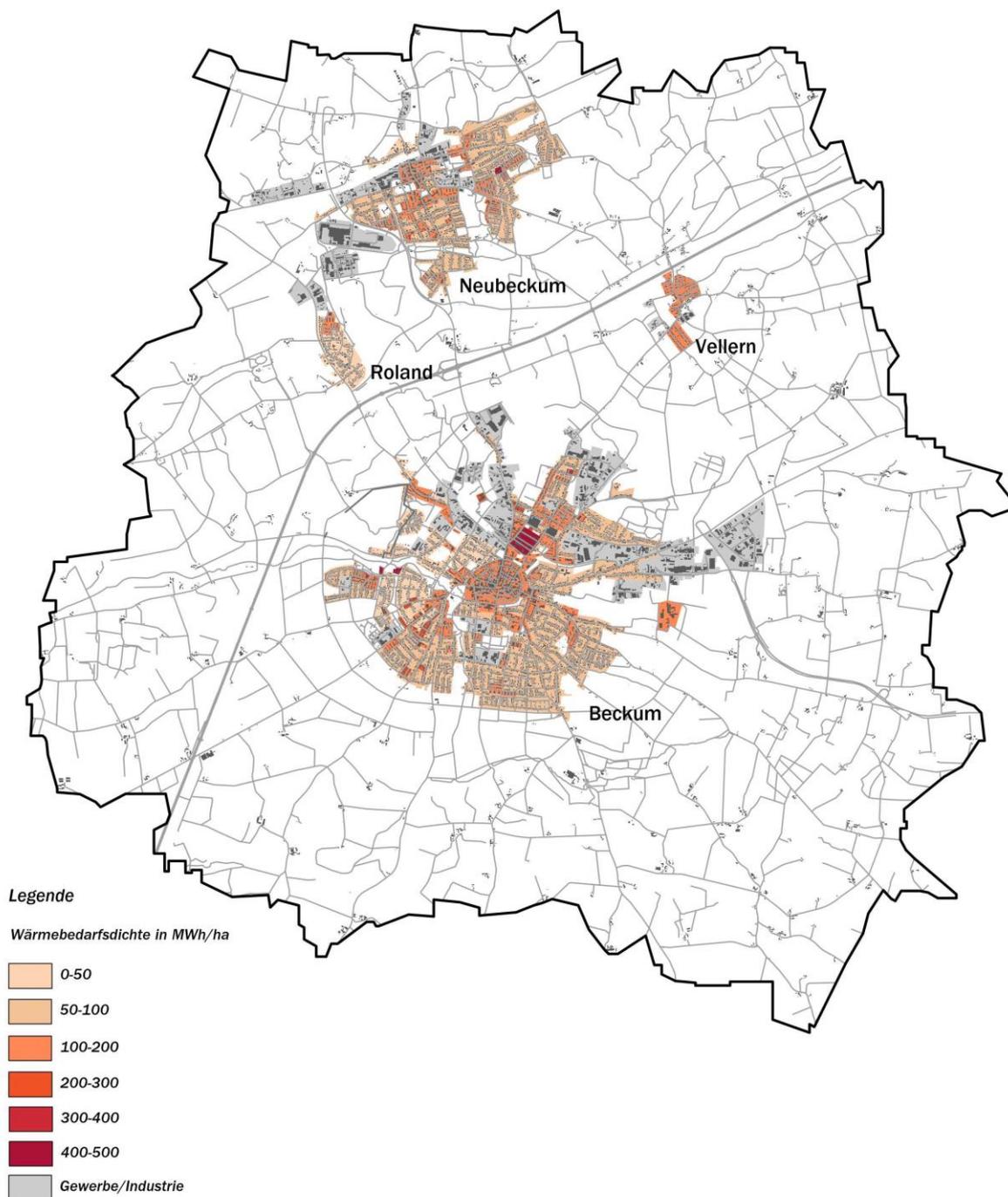


Abbildung 43: Überschlüssig berechnete Wärmedichten in Beckum als Indikator für geeignete Nahwärmestandorte

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit ist dabei der Zeitraum, bis zu dem die erforderlichen Anschlüsse an die Nahwärme gelingen – je schneller ist dabei desto besser. Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit gehen davon aus, dass Projekte rentierlich sind, sofern sie innerhalb von zwanzig Jahren die Wirtschaftlichkeit erreichen. Da Wärmenetze eine Lebensdauer von bis zu vierzig Jahren haben, ist der langfristige Betrieb von Wärmenetzen sowohl technisch als auch wirtschaftlich sinnvoll. Innerhalb des Zeitraums können bei Bedarf neue Erzeugungstechnologien problemlos eingesetzt und angeschlossen werden. Elemente einer flexiblen Netzstrategie sind sogenannte Anker, Brückenköpfe und Stützstrukturen.

Anker: Anker sind der Ausgangspunkte einer Nahwärmeinsel und Standorte für Abwärmeeinspeisung oder KWK-Anlagen.

Brückenköpfe: Brückenköpfe sind Standorte mit hoher Wärmeabnahme und bilden technische und räumliche Eckpunkte der Nahwärmeinsel.

Stützstrukturen: Stützstrukturen sind Siedlungstypen und Gebäudekomplexe in einer Nahwärmeinsel mit günstigen Rahmenbedingungen als Wärmeabnehmer (z.B. gute Wärmedichte, „Kellerverlegung“, „Haus-zu-Haus“-Trassen vorhanden) und Standort für zusätzliche Speicherkapazitäten.

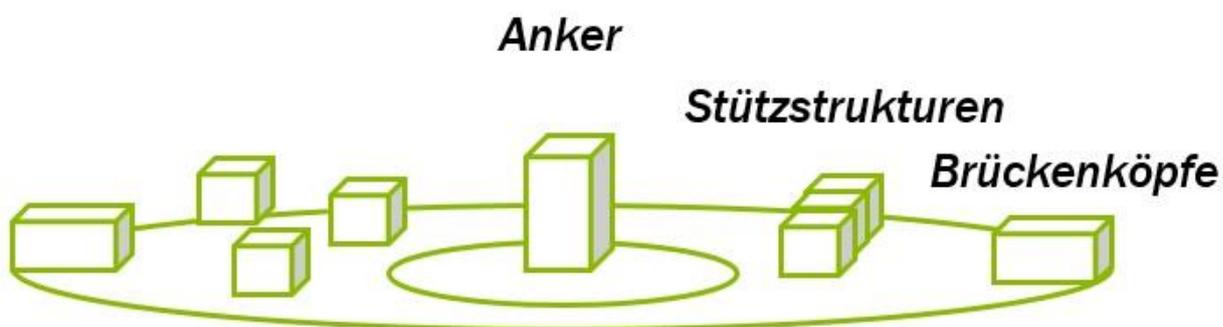


Abbildung 44: Elemente einer Nahwärme – Netzstrategie

Die zwei Zementwerke in Beckum lassen sich ideal als „Anker“ in eine solche Nahwärmestrategie einbinden. Ein weiterer Vorteil ist die Nähe der Zementwerke als Erzeugungseinheit zu den Wärmeverbrauchern. So wäre das Zementwerk der Firma Phoenix Zement ideal für die Wärmeversorgung der benachbarten Industriebetriebe geeignet.

Eine erste Studie zeigt, dass unter Anbindung der umliegenden Industriebetriebe (Brückenköpfe) sowie der schrittweisen Anbindung des Industriegebiets „Auf dem Tigge“ (Stützstruktur) ein wirtschaftlicher Betrieb einer Nahwärmelösung für die Phoenix-Zementwerke (Anker) möglich ist. In der vorliegenden Interflex-Studie werden vier verschiedene Ausbaustufen definiert. Der größte, definierte Verbund kann bei einer abgegebenen Wärmeleistung von 6,4 MW und einem Speicher von 26 MWh bereits 5,46 GWh Wärme in ein Nahwärmenetz einspeisen. Damit könnte der CO₂-Ausstoß um bis zu 1.092 Tonnen pro Jahr reduziert werden.⁶¹ In Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren wie beispielsweise den Stadtwerken können zukunftsfähige Konzepte entwickelt werden.

Die Firma Holcim betreibt ein Zementwerk im Nordosten von Beckum. Von diesem Standort aus könnte ein Teil der Richtung Innenstadt gelegenen Haushalte mit Wärme versorgt werden. Der Wärmebedarf könnte im Endausbau bis zu 10 GWh/a umfassen.

Wie ein solches Versorgungsgebiet ausgehend von den beiden Ankerpunkten Holcim und Phoenix aussehen könnte, zeigt die folgende Abbildung 45.

⁶¹ Interflex-Studie 2017.

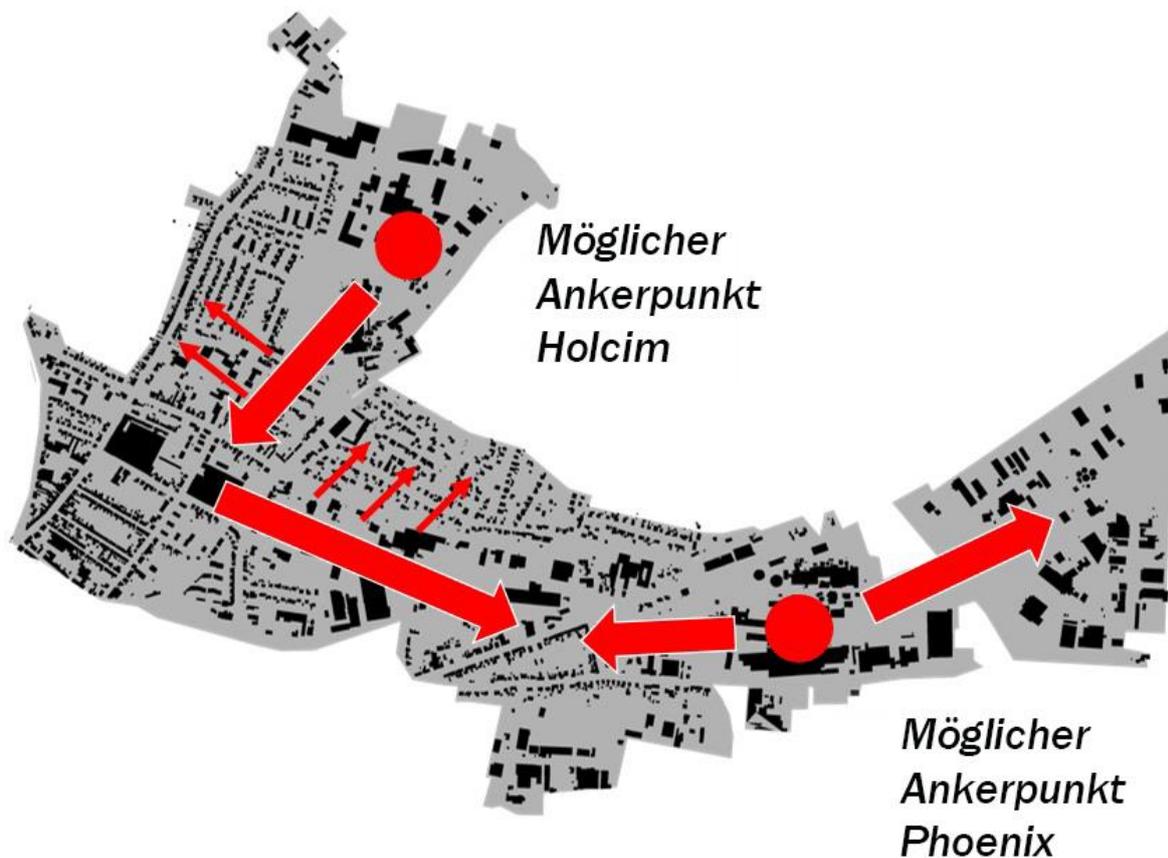


Abbildung 45: Perspektive zur leitungsgelinkten Wärmeversorgung mit Abwärme in Beckum

Betreibermodelle für Nahwärmelösungen

Die rechtliche und wirtschaftliche Organisation eines Nahwärmenetzes mit Abwärmennutzung erfordert ein Betreibermodell, das Akteursgruppen mit unterschiedlichen wirtschaftlichen Zielen zusammenbringt. Im Folgenden werden zwei mögliche Modelle für Beckum näher beschrieben.

Wärmeerzeugung und Wärmelieferung aus einer Hand: Nah- und Fernwärmeprojekte bestehen üblicherweise aus einer Erzeugungsanlage, einem Hauptleitungsnetz, einer Unterverteilung sowie Hausanschlüssen mit Wärmeübergabestationen. Über das Leitungsnetz gelangt die Wärme von der Erzeugung bis zum Abnehmer. Leitungsgelinkte Wärmeversorgung unterliegt im Unterschied zur Erdgas- und Stromversorgung keiner Regulierung. Erzeugung und Netzbetrieb müssen daher nicht getrennt werden. In der Praxis sind daher Wärmeerzeuger in der Regel gleichzeitig auch Netzbetreiber – Wärmeerzeugung und Wärmelieferung bilden damit eine wirtschaftliche Ein-

heit. Der Hausanschluss mit der Wärmeübergabestation (Wärmetauscher) bildet überwiegend die Schnittstelle zum Endverbraucher. Dieses Betreibermodell setzt einen Wärmelieferanten als juristische Einheit voraus, der Investitionen in die Wärmeerzeugung (z.B. in Spitzenlastanlagen oder Redundanzanlagen) und den Netzaufbau tätigt und die Wärmelieferung aus einer Hand übernimmt.

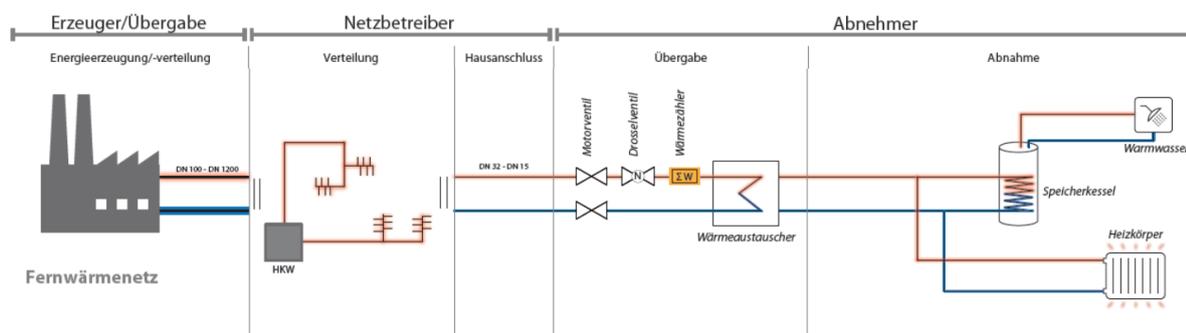


Abbildung 46: Systemgrenzen und Akteursgruppen eines Wärmenetzes

In Beckum fehlt ein solcher Wärmelieferant, der den technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Versorgungsbetrieb aufbauen und sicherstellen könnte. Das klassische Versorgungsmodell ist daher auf Beckum nicht ohne Weiteres zu übertragen. Doch wie könnte ein alternatives Betreibermodell aussehen?

Beckumer Stadtteilnetz als Bürgerbeteiligungsmodell: Ein möglicher Ansatz für Beckum könnte in einem von den Bürgern und Unternehmen der Stadt und den Stadtwerken gemeinsam getragenen Stadtteilnetz liegen.

Das Modell trennt zunächst die Wärmenetze von den Versorgungsanlagen wirtschaftlich und rechtlich. Eine zu gründende, quartierbezogene Netzgesellschaft (z.B. als Kommanditgesellschaft) investiert in den Netzaufbau und ermöglicht den Bürgern und Unternehmen eine Beteiligung als Netzteilnehmer (Einspeiser und Abnehmer) und Netzanleger.

Hierdurch würden die Investitionskosten auf mehrere Schultern verteilt, bei gleichzeitiger wirtschaftlicher Beteiligung an den Gewinnen aus dem Anlagenbetrieb. Statt durch einen kommunalrechtlichen Anschluss- und Benutzungszwang könnten so Hauseigentümer und Unternehmen durch einen wirtschaftlichen Anreiz gewonnen werden, sich freiwillig an dem Projekt zu beteiligen. Die Beteiligung einer Vielzahl von Netznutzern an dem Modell bietet zudem die Chance, auf die vergleichsweise teure Verlegung von Wärmenetzen im öffentlichen Straßenraum teilweise zu verzichten und auch private Flächen für die Verlegung zu nutzen.

Eigentümer des Netzes bleibt die oben beschriebene Netzgesellschaft. Für Versorgungssicherheit und den Betrieb des Netzes sorgt ein Netz-Dienstleister. Der Netz-Dienstleister sorgt für den reibungslosen Netzbetrieb und die Wärmelieferung. Netz-Dienstleister könnten z.B. die Energieversorgung Beckum sein.

Abwärme- und Wärmeerzeuger am Netz, ob Zementwerk, Stadtwerk oder privater Investor, können Wärmeüberschüsse in das Netz einspeisen, Abnehmer erhalten Wärme aus dem Netz. Es entsteht so eine offene Dienstleistungsplattform für Wärme – und bei KWK-Anlagen sogar für Strom im Quartier.

Diese Variante des Bürgernetzes erlaubt es aufgrund seiner Flexibilität, den komplexen Anforderungen heterogener Eigentumsverhältnisse in den Bestandsquartieren (Gewerbebetriebe, Wohngebäude) zu begegnen und bedarfsgerechtes Netzwachstum auch unter den Bedingungen der energetischen Sanierung in den Quartieren zu ermöglichen.

Zudem korrespondiert das Betreibermodell mit der oben beschriebenen nutzergetriebenen Netzausbaustrategie der schrittweisen Zusammenschlüsse von Wärmeinseln.

5.6.4. Die Szenarien im Überblick

Trendszenario: Bezogen auf das Jahr 2015 nimmt der Wärmeverbrauch im Trendszenario um 25 % ab. Erdgas bleibt in diesem Szenario der bestimmende Energieträger. Ebenso bleibt Heizöl eine feste Größe in der Beckumer Wärmeversorgung.

Masterplanszenario: Der Wärmeverbrauch nimmt im Masterplanszenario im Vergleich zum Jahr 2015 um 48 % ab. Auffälligste Entwicklung im Wärmeversorgungsmix ist der vollständige Ersatz von Heizöl und fossilem Erdgas bis 2050. Bei der Wärmeversorgung von Einzelgebäuden spielen Solarthermie (16 GWh/a) sowie Biomasse und Bioerdgas (80 GWh/a) eine wichtige Rolle. Zudem kommt oberflächennahe Geothermie mit 16 GWh/a zum Einsatz. Der Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung, insbesondere unter Nutzung von Abwärmepotenzialen, führt ab 2020 zu steigenden Anteilen bis 2050. Synthetisches Erdgas verdrängt ab 2030 fossiles Erdgas, wie der folgenden Abbildung 47 und Tabelle 11 zu entnehmen ist.

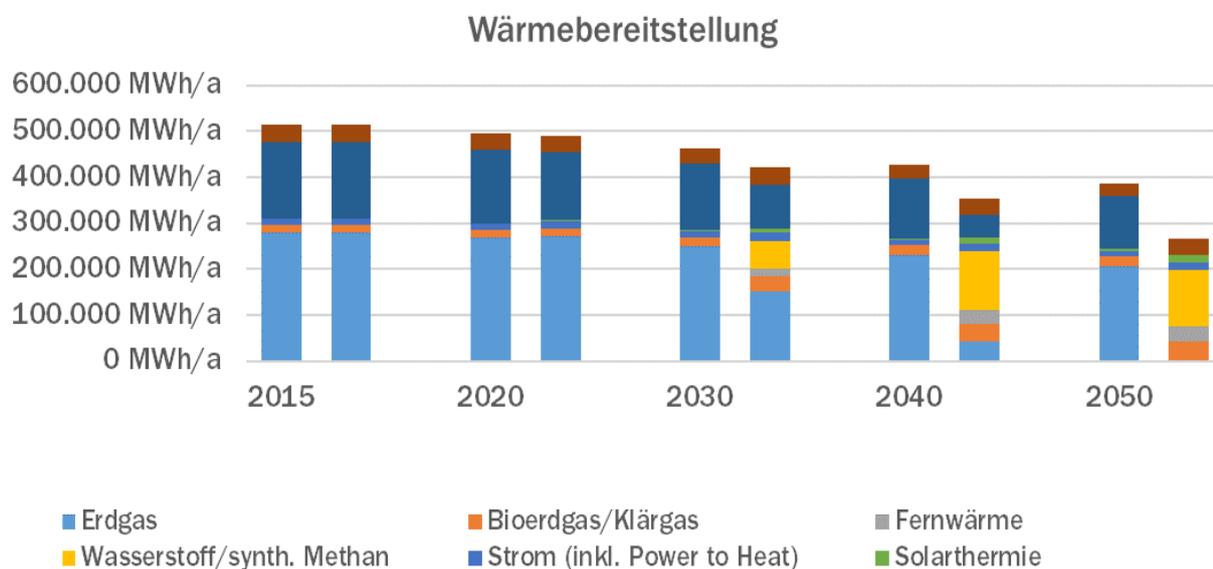


Abbildung 47: Entwicklung des Wärmeverbrauchs und des Wärmemix im Trend- und im Masterplanszenario

	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (abs.) 2015-2050	Veränderung (%) 2015-2050
Trendszenario							
Erdgas	280.856	268.436	248.949	230.055	206.360	-74.496	-27%
Bioerdgas/ Klärgas	14.509	16.964	20.513	21.541	22.152	7.642	53%
Strom/ Geothermie	13.300	12.806	11.966	11.058	9.975	-3.325	-25%
Solarthermie	1.555	1.497	3.263	4.739	5.829	4.275	275%
Heizöl	166.856	159.665	144.521	129.244	113.479	-53.377	-32%
Feste Biomasse (Holz)	37.309	35.925	33.566	31.019	27.981	-9.328	-25%
Summe	514.385	495.293	462.779	427.655	385.776	-128.609	-25%
Masterplanszenario							
Erdgas	280.856	270.866	150.397	41.694	0	-280.856	-100%
Bioerdgas/ Klärgas	14.509	16.929	33.227	38.716	42.994	28.485	196%
Fernwärme/ Nahwärme	0	996	18.362	29.037	32.102	32.102	-
Wasserstoff/ synth. Methan	0	0	59.459	128.803	122.676	122.676	-
Strom/ Geothermie	13.300	15.435	17.925	17.745	15.955	2.655	20%
Solarthermie	1.555	1.494	7.432	12.285	16.911	15.356	988%
Heizöl	166.856	149.374	97.059	48.394	0	-166.856	-100%
Feste Biomasse (Holz)	37.309	35.850	36.725	36.482	36.688	-621	-2%
Summe	514.385	490.944	420.587	353.155	267.326	-247.059	-48%

Tabelle 11: Entwicklung der Wärmebereitstellung (in MWh/a)

5.7. Das Trend- und das Masterplanszenario im Überblick

Vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Potenziale ergeben sich für das Masterplanszenario folgende Endenergie- und Treibhausgasentwicklungen: Der Endenergiebedarf sinkt um ca. 54 % bezogen auf das Jahr 1990, die Treibhausgasemissionen reduzieren sich um fast 93 %. Im Trendszenario sinkt der Endenergieverbrauch lediglich um 21 %, die Treibhausgasemissionen nehmen um 48 % ab. Der direkte Vergleich macht deutlich, dass die Ziele des Masterplans nur erreicht werden können, wenn erhebliche Anstrengungen bei der Reduktion des Energieverbrauchs (insbesondere durch Suffizienzmaßnahmen) sowie grundlegende Veränderungen in der Energieversorgung durchgeführt werden. Dazu gehören Stromverwendungskonzepte im Mobilitätsbereich sowie bei der Wärmeversorgung.

Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Abbildung 48 zeigt die Endenergiebedarfsentwicklung in Beckum bis zum Jahre 2050 im Trend- und im Masterplanszenario. Aus dem Diagramm wird ersichtlich, dass in allen Sektoren der Endenergiebedarf sinkt.

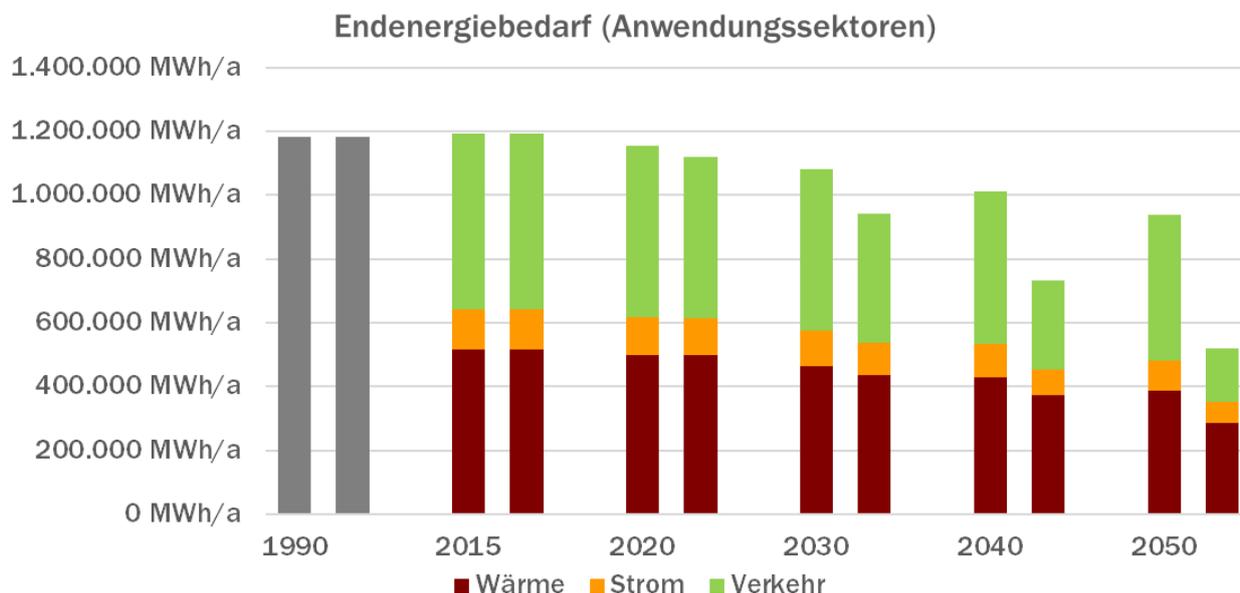


Abbildung 48: Entwicklung des Endenergiebedarfs bis 2050

In den angefügten Tabellen 12 und 13 ist die Entwicklung des Endenergiebedarfs in den Verbrauchssektoren und den Anwendungssektoren dargestellt. Im Zeitraum von 2015 bis 2050 wird in den Verbrauchssektoren im Trendszenario die größte Einsparung bei den Privaten Haushalten (25 %) und im Bereich GHD (32 %) erreicht. Im Masterplan-

szenario liegen die Einsparungen von 2015 bis 2050 bei den privaten Haushalte bei 47 % und im Sektor GHD bei 56 %. Die größte Einsparung kann im Verkehrssektor mit -69 % erreicht werden.

	1990	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (%) 1990- 2050
<i>Trendszenario</i>							
Private Haushalte	1.181.593	364.672	349.021	326.051	300.809	272.207	-
GHD		44.588	43.005	39.537	35.767	30.234	-
Industrie		233.038	226.711	211.795	196.755	180.002	-
Verkehr		550.742	536.756	504.647	479.296	456.000	-
Summe		1.181.593	1.193.040	1.155.493	1.082.029	1.012.626	938.443
<i>Masterplanszenario</i>							
Private Haushalte	1.181.593	364.672	345.281	304.035	259.393	193.949	-
GHD		44.588	42.502	35.515	27.623	19.731	-
Industrie		233.038	225.853	196.592	167.282	137.971	-
Verkehr		550.742	505.915	406.800	280.075	169.218	-
Summe		1.181.593	1.193.040	1.119.551	942.942	734.372	520.869

Tabelle 12: Entwicklung der Endenergiebedarfe in den Verbrauchssektoren (in MWh/a)

Der Wärmesektor leistet im Zeitraum von 2015 bis 2050 mit einer Einsparung von rund 130 GWh/a (25%) den größten Beitrag zur Energieeinsparung im Trendszenario. Das Masterplanszenario spart im gleichen Zeitraum 232 GWh/a ein, was einer Einsparung von 45 % entspricht. Im Strombereich reduziert sich der Verbrauch um rund 48 %.

	1990	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (%) 1990- 2050
<i>Trendszenario</i>							
Strom	1.181.593	124.113	119.784	111.185	102.517	93.817	-
Wärme		518.185	498.952	466.198	430.814	388.626	-
Verkehr		550.742	536.756	504.647	479.296	456.000	-
Summe		1.181.593	1.193.040	1.155.493	1.082.029	1.012.626	938.443
<i>Masterplanszenario</i>							
Strom	1.181.593	124.113	115.721	98.941	82.033	65.026	-
Wärme		518.185	497.915	437.201	372.264	286.625	-
Verkehr		550.742	505.915	406.800	280.075	169.218	-
Summe		1.181.593	1.193.040	1.119.551	942.942	734.372	520.869

Tabelle 13: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den Anwendungssektoren (in MWh/a)

Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Abbildung 49 und Abbildung 50 zeigen die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Masterplanszenario. Es ist erkennbar, dass sich die Emissionen in den Sektoren Verkehr sowie Licht und Kraft stetig verringern. Eine geringere Reduktion zeigt sich bis 2030 im Wärmesektor. Dies ist mit der Übergangsphase von fossilem Erdgas zu synthetischem Erdgas auf Grundlage Erneuerbarer Energien zu erklären. Da der Ausbau der Erneuerbaren Energien im Jahre 2030 noch nicht vollständig abgeschlossen ist, sind die spezifischen Treibhausgasemissionen pro Kilowattstunde Strom in diesem Zeitraum noch auf einem höheren Niveau im Vergleich zum Jahre 2050. Mit weiter steigendem Anteil der Erneuerbaren Energien am Energiemix sinken die Treibhausgasemissionen im Wärmesektor ab 2040 deutlich. Daraus wird ersichtlich, wie wichtig die abgestimmte und integrierte Ausbaustrategie einer erneuerbaren Stromerzeugung bei einer sektorenübergreifenden Betrachtung ist.

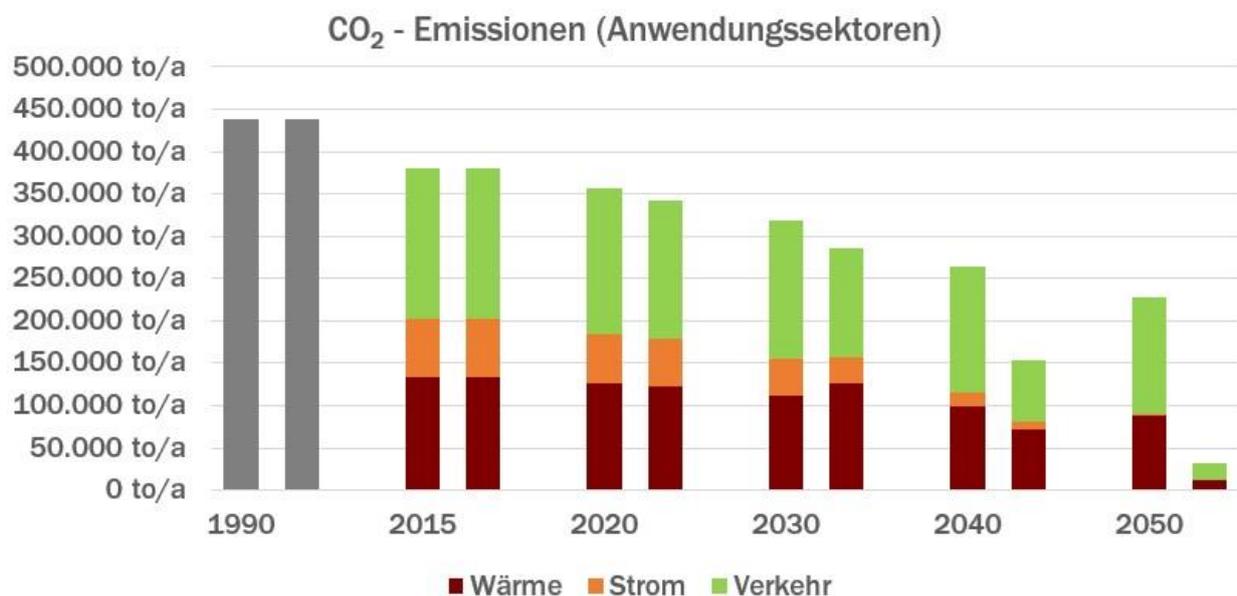


Abbildung 49: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Anwendungssektoren bis 2050

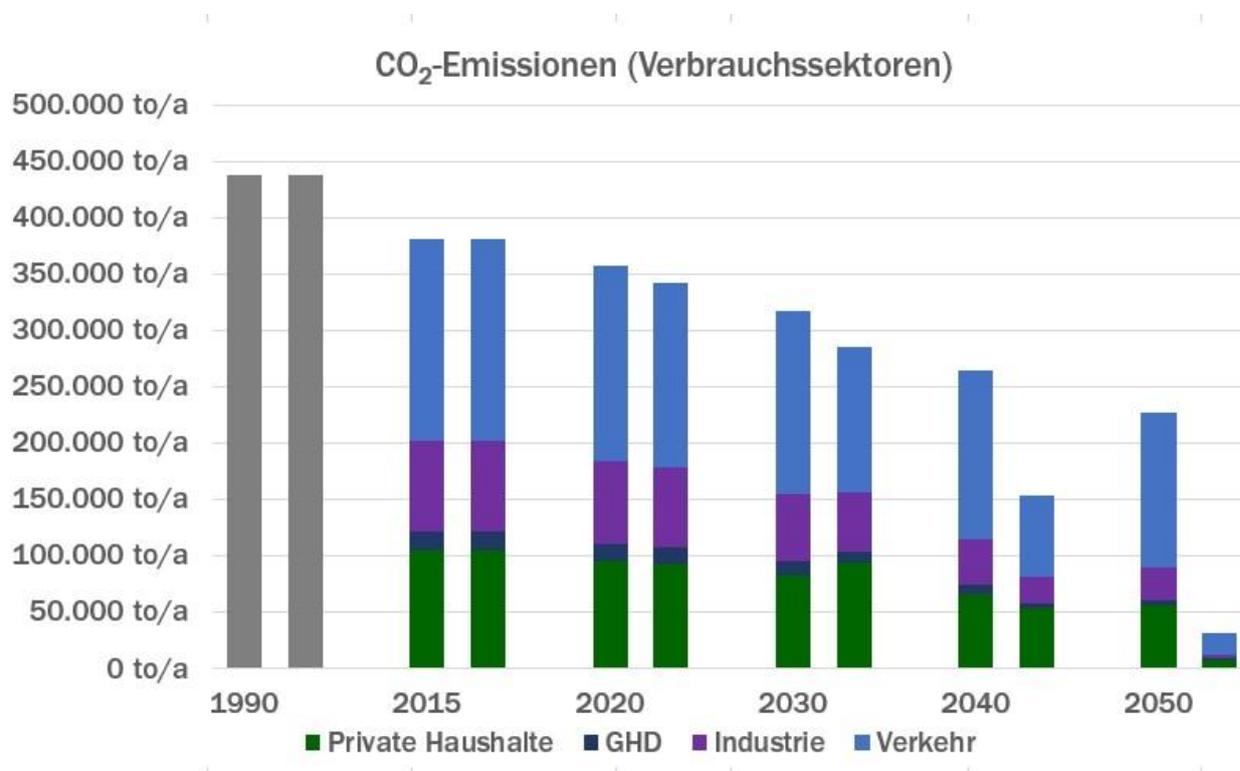


Abbildung 50: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Verbrauchssektoren bis 2050

Die Tabellen 14 und 15 zeigen eine Entwicklung, die analog zu den Endenergiebedarfen verläuft. Durch die unterschiedlichen CO₂-Emissionsfaktoren kommt es jedoch zu kleinen Verschiebungen. Durch die hohen Emissionsfaktoren im Industriesektor ist eine dort gesparte Megawattstunde etwas mehr wert als eine gesparte Megawattstunde im Verkehrssektor.

	1990	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (%) 1990-2050
<i>Trendszenario</i>							
Private Haushalte	438.505	104.703	96.238	82.993	67.165	56.244	-
GHD		17.620	15.272	11.983	7.046	4.299	-
Industrie		80.580	72.468	59.918	40.742	30.010	-
Verkehr		177.999	173.417	163.054	149.906	137.162	-
Summe		438.505	380.901	357.394	317.948	264.859	227.716
<i>Masterplanszenario</i>							
Private Haushalte	438.505	104.703	93.204	94.144	53.932	8.501	-
GHD		17.620	15.032	10.055	3.655	533	-
Industrie		80.580	71.100	52.928	23.767	3.817	-
Verkehr		177.999	162.871	128.249	72.119	18.588	-
Summe		438.505	380.901	342.207	285.376	153.472	31.440

Tabelle 14: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Verbrauchssektoren (in Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr)

	1990	2015	2020	2030	2040	2050	Veränderung (%) 1990-2050
<i>Trendszenario</i>							
Strom	438.505	132.779	126.002	111.977	99.576	87.458	-
Wärme		70.124	57.976	42.917	15.378	3.096	-
Verkehr		177.999	173.417	163.054	149.906	137.162	-
Summe		438.505	380.901	357.394	317.948	264.859	227.716
<i>Masterplanszenario</i>							
Strom	438.505	132.779	123.327	125.327	71.998	11.136	-
Wärme		70.124	56.009	31.800	9.355	1.716	-
Verkehr		177.999	162.871	128.249	72.119	18.588	-
Summe		438.505	380.901	342.207	285.376	153.472	31.440

Tabelle 15: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Anwendungssektoren (in Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr)

5.8. Zwischenfazit

Die Potenziale und Szenarien für Beckum zeigen, dass die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 um ca. 93 % und der Endenergieverbrauch um ca. 54 % reduziert werden können (bezogen auf 1990). Voraussetzung im Sektor der privaten Haushalte ist, dass ca. 80 % des Gebäudebestandes energetisch optimiert wird, was einer Sanierungsrate von 2,3 entspricht.

Die Analyse der Sanierungsmotive privater Eigenheimbesitzer zeigt, dass allein energetische Gründe selten Auslöser für Komplett-sanierungen sind. Die Einbeziehung energetischer Aspekte in eine zielgruppengerechte ganzheitliche Sanierungsberatung, die zusätzlich gestalterische, wohnwertsteigernde und finanzielle Aspekte einer Gebäudesanierung betrachtet, erscheint sinnvoll. Gemeinschaftliche, integrierte Ansätze auf Quartiersebene bieten dabei günstige Rahmenbedingungen für die Investitionen.

Energiesparendes Verhalten (Energiesuffizienz) ist neben den technischen Effizienzmaßnahmen eine Säule zur Reduktion des Energieverbrauchs. Um diese Potenziale zu heben, ist eine spezifische Suffizienzstrategie erforderlich, die das Umfeld für klimaschonende Entscheidungen der privaten Haushalte aktiv gestaltet.

Für die Wirtschaftssektoren liegt Energieeffizienz im Interesse des unternehmerischen Handelns. Bezogen auf seine Größe ist Beckum ein starker Standort des produzierenden Gewerbes und der Industrie. Die klimaschonende Gewerbeentwicklung ist damit nicht nur ein unternehmensspezifisches Thema, sondern auch eine Aufgabe der nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung. Ziel ist es daher, durch Vernetzung, Wissenstransfer und Schaffung von Beratungsangeboten gute Rahmenbedingungen für die Energie- und Ressourceneinsparung in den Unternehmen zu schaffen und damit den Wirtschaftsstandort Beckum zu stärken.

Damit die Ziele im Mobilitätssektor erreicht werden können, ergeben sich drei strategische Ansätze: Für die Jahre bis ca. 2030 stehen Verkehrsvermeidung und die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf ÖPNV, ergänzende Alternativangebote, das Fahrrad und der Einstieg in die Elektromobilität im Vordergrund. Ab ca. 2030 wird davon ausgegangen, dass der Umstieg auf Elektroantriebe mit Strom aus Erneuerbaren Energien zunehmend greift. Voraussetzung ist der Aufbau einer geeigneten Ladeinfrastruktur. Bis zum Jahr 2050 ist die Umstellung auf umweltfreundliche Elektromobilität weitgehend erfolgt.

Grundlage für die Bereitstellung umweltfreundlichen Stroms ist der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien in Beckum. Zunächst werden die ungenutzten Dachflächenpotenziale für die Solarstromerzeugung zugänglich gemacht. Attraktive Angebote und Ge-

schäftsmodelle bilden günstige Rahmenbedingungen. Die zunehmende Nutzung des Stroms für die Elektromobilität oder die Produktion alternativer Brennstoffe erfordert die intelligente Vernetzung der Sektoren (Systemintegration). Im Wärmesektor wird dies durch die Verdrängung von fossilem Erdgas ab ca. 2040 durch synthetisches Erdgas deutlich. Die leitungsgebundene Wärmeversorgung, insbesondere unter Nutzung der industriellen Abwärmepotenziale in Beckum, bildet eine weitere, wichtige Säule der Wärmeversorgungsstrategie für Beckum bis 2050.

Wie die Umsetzung in Beckum konkret gelingen kann, zeigt das folgende Handlungsprogramm.

6. Den Weg beschreiben – Das projektorientierte Handlungsprogramm

Das Handlungsprogramm beschreibt die Strategie der Stadt Beckum und führt die im Rahmen der Masterplanforen erarbeiteten Projektideen und Maßnahmen zu einem gemeinsamen Projektportfolio zusammen. Es bildet damit die Grundlage für die gezielte Umsetzung des Masterplans und die Steuerung des Prozesses. Das Handlungsprogramm gliedert sich in sechs Handlungsfelder:

- Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur
- Bauen, Sanieren und Wohnen
- Verkehrsplanung und Mobilität
- Stadtentwicklung und Klimaanpassung
- Klimabewusst Leben
- Kommunalen Prozess und Portfoliomanagement, Kommunikation und Kooperation

Innerhalb der Handlungsfelder finden sich Strategieschwerpunkte mit den dazu gehörenden strategischen Zielen, Arbeitsschritten zur Umsetzung sowie Projektfamilien und Projekten, die zur Zielerreichung auf den Weg gebracht werden sollen.

6.1. Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur

Das Handlungsfeld fasst Strategieschwerpunkte, Projektfamilien und Projekte rund um die Themen Erneuerbare Energien, Wärmeversorgung und technische Infrastruktur zusammen. Dazu gehören auch integrierte Geschäfts- und Betreibermodelle, Angebote und Produkte. Die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien wird in Zukunft ohne bzw. nur mit geringer Förderung auskommen können. Benötigt werden daher dauerhaft tragfähige Geschäfts- und Betreibermodelle für die Eigenstromversorgung aus Erneuerbaren Energien für Unternehmen und private Haushalte. Strategieschwerpunkte zur Wärmewende zielen unter anderem darauf ab, Abwärmepotenziale der Zementindustrie für die Nahwärmeversorgung nutzbar zu machen. Bei den daraus abgeleiteten Arbeitsschritten geht es insbesondere um die Frage, wie die Wärme effizient und wirtschaftlich zum Abnehmer gelangt, welche Wärmeversorgungsmodelle den schrittweisen Aufbau einer bedarfsgerechten Infrastruktur ermöglichen und wie sich die Energieflüsse (auch sektorübergreifend) bedarfsgerecht steuern lassen.

Solarstrominitiative Beckum

Beckum verfügt über bisher nicht ausgeschöpfte Dachflächenpotenziale (ca. 63 MWp) für die Erzeugung von Solarstrom. Diese Flächen sollen in Zukunft vorrangig erschlossen werden, insbesondere um Konflikte zur Freiflächennutzung zu vermeiden. Erfolgsfaktoren sind attraktive Angebote und Geschäftsmodelle für die Eigenstromerzeugung und Eigenstromnutzung. Zielgruppen sind Hauseigentümer (dazu zählen insbesondere die sogenannten Laienvermieter), gewerbliche Dachflächeneigentümer sowie die Stadt als Eigentümer öffentlicher Gebäude.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Die Solarpotenziale in Beckum sollen vor dem Hintergrund sinkender Einspeisevergütungen weiterhin optimal ausgenutzt werden. Hierzu sollen lokale Solarstromangebote für Hauseigentümer entwickelt und umgesetzt werden.</p>	<p>Räumliche Schwerpunkte auf Grundlage des Solardachkatasters setzen</p> <p>Zielgruppengerechte Ansprache von privaten, kommunalen und gewerblichen Akteuren mit geeigneten Geschäftsmodellen und Angeboten – Angebote entwickeln (Kampagne)</p> <p>Begleitende Öffentlichkeitsarbeit durchführen</p>	<p>PV-Eigenstromversorgung</p> <p>Eine auf's Dach kriegen: PV-Dach-Contracting (Konzept und Produkt unter Beteiligung lokaler Experten entwickeln)</p> <p>Solange du unter meinem Dach wohnst: PV-Mieterstrom für Laienvermieter als Verbundprojekt, ggf. in Kooperation mit der Stadt Herten</p> <p>PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden</p>

Beteiligungs- und Betreibermodelle für Erneuerbare Energien

Der Schwerpunkt schafft lokale Teilhabemöglichkeiten an Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Erneuerbaren Energien. Er richtet sich an alle Beckumer Bürger, Unternehmen und Vereine. Dabei kommt der Vermarktung lokal erzeugten Stroms aus Erneuerbaren Energien (PV und Wind) eine besondere strategische Bedeutung zu – eine lokale Strommarke könnte die Aktivitäten unter einem gemeinsamen Label bündeln. Eine konkrete Idee wäre die Einrichtung einer lokalen Handelsplattform. Durch eine solche Plattform könnten Erzeuger, Konsumenten und Prosumer zusammengeführt werden

– der Handel des Stroms könnte über die Plattform direkt erfolgen (Blockchain-Verfahren). Wichtiger Akteur ist dabei die Energieversorgung Beckum (EVB).

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Ziele des Handlungsschwerpunktes bestehen darin, die Rahmenbedingungen für gemeinschaftliche Anlagen zu verbessern sowie neue Modelle für Genossenschaften, Bürgeranlagen etc. zu entwickeln.</p>	<p>Akteure in Beckum zusammenbringen und anhand von "Best-Practice"-Beispielen mögliche Ansätze für Beckum identifizieren</p> <p>Durchführung einer Projektwerkstatt zum Thema, um die Ansätze weiter zu konkretisieren (z.B. in Kooperation mit der Energie Agentur NRW)</p> <p>Rahmenbedingungen für Windkraft optimieren</p>	<p>Vier Stadtteile, ein Strom: Regionale Ökostrommarke mit Direktvermarktung</p> <p>Bürgerwindpark Beckum: Wersewind: Bau und Betrieb</p> <p>Verwendung Windstrom bei Zementproduktion/Windprojekt Fa. Phoenix⁶²</p>

⁶² Anmerkung: Nach Abschluss des Beteiligungsverfahrens haben sich Ansätze für die zusätzliche Nutzung von Freiflächen-PV-Anlagen ergeben – diese werden ebenfalls weiter konkretisiert.

Klimaschonende Wärmeversorgung: Gemeinschaftliche Wärmeversorgung, Objektversorgung und Abwärmenutzung

Der Schwerpunkt fasst Projekte der klimaschonenden Wärmeversorgung zusammen. Dazu gehören gemeinschaftliche Lösungen in Gebieten mit einer ausreichenden Wärmedichte. Alle angeschlossenen Verbraucher profitieren von der Optimierung einiger, weniger zentraler Einspeiser.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Der Schwerpunkt verfolgt das strategische Ziel, die Effizienz der Wärmeversorgung zu erhöhen und die Anteile fossiler Energien in der Wärmeerzeugung zu reduzieren. Das gilt insbesondere für Alt-Heizungen mit fossilen Energien (vornehmlich Öl). Diese sollen durch effiziente, neue Systeme ersetzt werden, die es erlauben, schrittweise den Anteil Erneuerbarer Energien zu erhöhen. In Gebieten mit ausreichender Wärmedichte sollen gemeinschaftliche Lösungen hinsichtlich der Nutzung von Wärmenetzen vorangebracht werden.</p>	<p>Arbeitsschritte bestehen zunächst in der Identifikation von Potenzialgebieten für die gemeinschaftliche Wärmeversorgung. Eine erste Einschätzung erfolgt im Rahmen des Masterplans. Die Prüfung der Machbarkeit der Abwärmenutzung soll für erste Pilotvorhaben erfolgen (WieFM) bzw. findet bereits statt (Interflex).</p> <p>Lösungen für den Objektbereich sollen zusammen mit lokalen Akteuren erarbeitet werden (EVB, Schornsteinfeger, Handwerk)</p>	<p>Nahwärme aus Abwärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Interflexprojekt (Phoenix) – WIEfm (Holcim) <p>Mobile Wärme: Abwärmehtransport ohne Leitung</p> <p>Konzepte Ausbau Nahwärme und KWK – Wärmedichtekatalog</p> <p>Einspar-Contracting Gas(Effizienzgewinne durch Sanierung im Rahmen der anstehenden, verpflichtenden Umrüstung von L- auf H-Gas in Kooperation mit EVB)</p>

Power-to-„X“ und kommunale Infrastruktur

Die Umsetzung einer Power-to-„X“-Strategie steht in direkter Verbindung mit der Entwicklung der kommunalen technischen Infrastruktur. Projekte in diesem Schwerpunkt sollen daher im Rahmen einer integrierten Infrastrukturplanung umgesetzt werden.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Die Substitution fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energien ist ein mittel- bis langfristiges Ziel des Masterplans.</p> <p>Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energieimporten</p> <p>Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch die lokale Erzeugung relevanter Energieträger und Produkte aus Erneuerbaren Energien</p>	<p>Strategische Ziele der Infrastrukturentwicklung (insbesondere für das Erdgasnetz) herausarbeiten</p> <p>Potenziale für Power-to-„X“ konkretisieren</p> <p>Pilotprojekte initiieren und umsetzen</p> <p>Anwendungsprojekte im Bereich Infrastruktur werden laufend umgesetzt (z.B. Straßenbeleuchtung)</p>	<p>Energieplus-Kläranlage (energieautarke Kläranlage)</p> <p>Konzept zur optimierten Energieproduktion (Power-to-Gas)</p>

6.2. Bauen, Sanieren und Wohnen

Das Handlungsfeld legt Schwerpunkte in der Entwicklung von Perspektiven für den privaten Gebäudebestand, insbesondere vor dem Hintergrund individueller Sanierungsanlässe der Eigentümer: Eigentumswechsel, laufende Pflege, Wartung, Werterhalt sowie „Fit-Machen“ für die zweite Lebensphase. Der Stadt Beckum kommt dabei als Vorbild eine besondere Bedeutung zu. Sie kann mit eigenen Projekten zur Energieeinsparung im kommunalen Umfeld wichtige Impulse setzen. Von strategischer Bedeutung sind gemeinschaftliche Lösungen für den Gebäudebestand, zum Beispiel auf Ebene von Nachbarschaften oder Quartieren. Aufgrund der Eigentümerstruktur sind solche Lösungen in Beckum bisher nicht verbreitet und werden kritisch betrachtet. Bei der energetischen Stadtentwicklung in Quartieren zu denken und zu handeln, bietet allerdings Vorteile:

- Die Gebäude stehen in einem städtebaulichen Zusammenhang.
- Baualter, Gebäudesubstanz und technische Ausstattung sind häufig ähnlich.
- Der Sanierungsbedarf ist bei der überwiegenden Zahl der Gebäude vergleichbar, der Handlungsdruck ebenso.
- Die Stadt und kommunale Unternehmen organisieren die öffentlichen Siedlungsflächen und städtischen Infrastruktureinrichtungen.
- Die Gebäude werden oft vom gleichen Energieträger versorgt.
- Die Verkehrswege und die Mobilitätsangebote sind für die Quartiersbewohner gleich.

Pilothafte Ansätze sollten daher möglichst praxisnah und ausgehend von „Keimzellen“ begonnen werden. Grundsätzliche Ansätze ergeben sich insbesondere in Verbindung mit gemeinschaftlichen Lösungen der Wärmeversorgung.

Vorbildliche energetische Sanierung im Bestand

Um die Ziele des Masterplans zu erreichen, müssen ca. 80 % des Gebäudebestandes in Beckum energetisch modernisiert werden. Aufgrund der inhomogenen Eigentümerstruktur bedarf es individueller Sanierungsstrategien. Best-Practice-Beispiele können dabei helfen, das Machbare zu zeigen und als Vorbild zu dienen.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Individuelle Lösungen für energiesparendes Bauen und Modernisieren aufzeigen</p> <p>Verbesserte Rahmenbedingungen für die Sanierung schaffen</p> <p>Gemeinschaftlichen Lösungen eine Chance geben</p>	<p>Best-Practice-Beispiele im Bereich Objektsanierung aufzeigen und kommunizieren</p> <p>Förderprogramme und Beratungsangebote zielgerichtet kombinieren</p> <p>Quartierskonzepte prüfen und entwickeln</p>	<p>Energetische Quartiersentwicklung KfW 432</p> <p>Energetische Musterhausanierung: Förderprogramm "Faktor 5"</p> <p>Gutes Klima in Beckum: Weiterentwicklung Hof- und Fassadenprogramm (inkl. Dachbegrünung), Ausbau des lokalen Energieberatungsangebots</p> <p>Ausbau Effizienzberatung</p> <p>Strom-Spar-Check: Kostenlose Beratung einkommensschwacher Haushalte</p> <p>Netzwerk „Lokale Energie-Effizienz-Genossenschaft“ Beckum: Beratung, Bewertung, Angebot von Maßnahmen</p> <p>Häuser, die mitdenken: Smart Home-Systeme zur Effizienzsteigerung</p>

Stadt als Vorbild – Klimaschutz in kommunalen Gebäuden und Anlagen

Der Strategieschwerpunkt zielt darauf ab, den Energieverbrauch im Bereich der kommunalen Gebäude und Anlagen gemäß den Masterplanzielen zu reduzieren.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Energieverbrauch im kommunalen Gebäudebestand um 50 % reduzieren</p> <p>Dabei sollen neben den technischen Einsparpotenzialen insbesondere Einsparungen durch suffizientes Verhalten gehoben werden.</p>	<p>Bewusstsein schaffen: Die Mitarbeiter im Hinblick auf das eigene energetische Verhalten sensibilisieren und schulen</p> <p>Potenziale und Sanierungslösungen im Bereich der kommunalen Liegenschaften herausarbeiten</p> <p>Konkrete Projekte möglichst schnell auf den Weg bringen und öffentlichkeitswirksam darstellen</p>	<p>Selber machen – Ausweitung des Anlagen-Contractings zur Sanierung öffentlicher Liegenschaften</p> <p>Ausbildung KLIMAaktiv – die klimafreundliche Verwaltung von morgen gestalten (Entwicklung eines Klimaschutzprojektes mit den Auszubildenden der Stadtverwaltung Beckum)</p> <p>Klimaschutzteilkonzept in kommunalen Liegenschaften, bauliche und energetische Sanierung inkl. begleitende Öffentlichkeitsarbeit</p> <p>Energetische Sanierung von Vereinsheimen</p> <p>Optimierung Straßenbeleuchtung/Umrüstung LED in Rahmenvertrag</p> <p>Projekt CO₂-freie Schulen</p>

6.3. Verkehrsplanung und Mobilität

Mobilität in Beckum findet überwiegend mit dem privaten Pkw statt. Das erste Masterplanforum hat drei zentrale Ziele für Beckum identifiziert: den Radverkehrsanteil spürbar zu erhöhen, den Trend zum Zweit- und Drittwagen zu brechen sowie die ÖPNV-Anbindung auszubauen. Insgesamt werden Chancen bei der E-Mobilität sowie gemeinschaftlichen Modellen wie Carsharing gesehen. Aus der aktuellen Abstimmung zur Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans 2030 wurde zudem die Notwendigkeit zur Durchführung von Kommunikationsmaßnahmen mit dem Ziel der Verhaltensänderung formuliert. Die hier beschriebenen strategischen Schwerpunkte zielen darauf ab, den nicht motorisierten Verkehr zu fördern, ergänzende Mobilitätsangebote einzuführen und mit bestehenden klimaschonenden Angeboten zu kombinieren sowie neue Antriebstechniken und Elektromobilität zu fördern.

ÖPNV und kombinierte Mobilität

46 % der Verkehrsteilnehmer in Beckum sind "monomodal" – also ausschließlich mit einem Verkehrsmittel unterwegs. In den meisten Fällen ist dies das eigene Auto.⁶³ Mit dem Aufbau von Mobilstationen und Mobilpunkten möchte Beckum attraktive Rahmenbedingungen für den Umstieg auf alternative, klimaschonende Verkehrsmittel bieten. An den Mobilstationen kommen Mobilitätsangebote und die zur Nutzung erforderliche Infrastruktur zusammen: ÖPNV-Haltestellen, Carsharing-Stationen, Taxen, Stellplätze für Fahrräder und Pkw, Ladestationen für E-Fahrzeuge, Mietpedelecs sowie Service- und Informationseinrichtungen. Dem ÖPNV kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Ein leistungsfähiger und moderner ÖPNV ist die Grundlage, um Pkw-Fahrten zu reduzieren, vor allem in der Kombination mit dem Fahrrad. Das Fahrrad dient einerseits dem Vortransport zur Haltestelle oder der „letzten Meile“ zum Zielort. Die Weiterentwicklung des Stadtbussystems mit der regionalen Anbindung Beckums an die umliegenden Gemeinden und die innerstädtische Erschließung (z.B. über Kleinbusse) ist dabei ein weiteres wichtiges Ziel. Mobilitätsstationen könnten am Bahnhof in Neubeckum und am Busbahnhof in Beckum entstehen. Die Akzeptanz kombinierter Mobilitätsangebote setzt die Veränderung des individuellen Mobilitätsverhaltens voraus. Begleitende Maßnahmen im Bereich Mobilitätsmanagement steigern die Erfolgsaussichten.

⁶³ Planersocietät: Kommunalbewertung Beckum zur Mobilitätshebung Kreis Warendorf. 2016.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Die Nutzung des ÖPNV durch besondere Angebote steigern</p> <p>Zeitliche und räumliche Lücken im ÖPNV-Angebot durch ergänzende Mobilitätsangebote schließen</p> <p>Ziel ist dabei, den Bürgern die Vielfalt der Angebote ins Bewusstsein zu rücken.</p>	<p>Verkehrsentwicklungsplan unter Einbeziehung der Ziele des Masterplans fortschreiben</p> <p>Ermittlung der Nutzerbedarfe in den Stadtteilen und der notwendigen Anreize zur Verhaltensänderung</p> <p>Infrastrukturelle Rahmenbedingungen als Grundlage einer Ausbaustrategie klären</p> <p>Verkehrsverbundübergreifende Aktivitäten einbinden, um Angebote aufeinander abzustimmen</p> <p>Angebote und Maßnahmen im Bereich Mobilitätsmanagement entwickeln und einführen</p>	<p>ÖPNV und ergänzende Mobilitätsangebote</p> <p>Netz aus Mobilstationen und Mobilpunkten aufbauen</p> <p>Stadtbusnetz entwickeln</p> <p>Pendlerportal, Mitfahrzentrale, Mobilitätszentrale (Angebote und Nachfragen)</p> <p>KlimaBEwusstes Mobilitätsmanagement</p> <p>Jobtickets für Verwaltung und größere Firmen</p> <p>Fahrradtransport mit Schülerticket (Ticket auch in Freizeit nutzbar), mehr preiswerte Leihräder</p> <p>Ich fahr ohne Mief: KlimaBEwusste Schulwege</p> <p>Kommunales und betriebliches Mobilitätsmanagementkonzept</p>

Radverkehr fördern

Die Förderung des Radverkehrs ist eines der zentralen Ziele im Handlungsfeld Mobilität. Der Schwerpunkt bündelt alle Projekte, die der Förderung des Radverkehrs dienlich sind – insbesondere durch den Ausbau der Radinfrastruktur oder die Nutzung von E-Bikes als „Alltagsfortbewegungsmittel“ (z.B. Leihfahrräder und Pedelecs an wichtigen Mobilpunkten).

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
Anteil des Radverkehrs am Modal Split erhöhen	Radverkehrsplan erarbeiten – Verkehrsentwicklungsplan aus „Sicht des Radfahrers“ fortschreiben Radwegenetz bedarfsgerecht ausbauen Angebote zur Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs schaffen, Radnutzung in den täglichen Arbeitsalltag integrieren (Kampagne)	Radwegeplan als Grundlage zum stetigen Ausbau des Radwegenetzes Öffentlichkeitsarbeit für den Radverkehr Prüfung und Ausbau einer Radstation Angebot Diensträder/Jobräder

Kommunale Fahrzeugflotte

Rund 77.000 Liter Kraftstoff haben die kommunalen Fahrzeuge im Jahr 2014 benötigt. Die Stadt Beckum möchte auch im Mobilitätsbereich als Vorbild vorangehen – Ziel ist es, die CO₂-Emissionen im Mobilitätsbereich durch effiziente Fahrzeuge, Mobilitätsmanagement und neue Antriebe zu senken.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Reduktion der Treibhausgase gemäß den Zielen des Masterplans</p> <p>Vorbildfunktion der Stadt im Bereich klimaschonende Mobilität stärken</p>	<p>Verkehrsvermeidung (siehe auch Mobilitätsmanagement) und Umstellung der kommunalen Fahrzeugflotte auf klimaschonende Antriebe</p> <p>Beispiel: Potenzialanalyse Rostock – Empfehlungen auf Beckum übertragen</p>	<p>Einsatz von Elektromobilität (Kfz und Fahrräder)</p> <p>CO₂-neutrale Dienstreisen</p> <p>KlimaBEwusste mobile Stadtverwaltung</p>

Elektromobilität fördern

Der Elektromobilität wird ein hohes Potenzial als Antriebsalternative im MIV und im ÖPNV zugerechnet. Die Errichtung von öffentlichen Ladesäulen ist neben privaten Ladevorrichtungen eine Voraussetzung, um die Potenziale der Elektromobilität mittelfristig zu heben. Ausgehend von einem mittleren Bedarf öffentlich zugänglicher Ladesäulen von einer Säule je zehn bis fünfzehn Elektrofahrzeugen ergibt sich für Beckum ein Bedarf von ca. 190 Ladesäulen bis 2030. Dieser Wert errechnet sich aus der Trendentwicklung der zugelassenen Fahrzeuge und der Elektrifizierungsrate von 17 % bis 2030. Dabei wird es auf die Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure in Beckum (private und kommunale Unternehmen, regionale Energieversorger) ankommen. Öffentlich zugängliche Ladeflächen werden auf öffentlichen Parkflächen, an Mobilstationen, auf Parkplätzen der Beckumer Unternehmen und Supermärkte entstehen. Die Stadt Beckum kann dabei Aktivierungs- und Koordinierungsaufgaben übernehmen. Die abgestimmte Bedarfsplanung mit Fokus auf zentrale Orte mit hoher Nachfrage und gleichmäßiger Verteilung in Beckum ist die Grundlage für den Aufbau der Ladeflächeninfrastruktur. Ziel ist weiterhin, die Elektromobilität mit anderen Verkehrsmitteln zu vernetzen. Hierzu gehört insbesondere

die Initiierung intelligenter (auch sektorübergreifender) Projekte (z.B. Mobilstationen und Mobilpunkte mit E-Ladeinfrastruktur und Carsharing).

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Die Förderung der Elektromobilität durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur, die Vernetzung von Akteuren und die Initiierung intelligenter (auch sektorübergreifender) Projekte (z.B. Mobilpunkte mit E-Ladeinfrastruktur und Carsharing)</p>	<p>Beckumer E-Mobilitätsstrategie entwickeln und Aktivitäten bündeln</p> <p>Geeignete „Nachfragehotspots“ identifizieren, technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für Infrastruktur klären (Entwicklungstendenzen), zielgruppengerechte Angebote entwickeln (privat, gewerblich, kommunal), Kooperationen mit Anbietern und Dienstleistern schmieden (z.B. Fahrzeughersteller, Ladesäulenhersteller, Handwerk)</p>	<p>Die Spannung steigt – Errichtung von E-Ladesäulen im öffentlichen Bereich als Gemeinschaftsprojekt Stadt/EVB</p> <p>E-Bike und E-Carsharing (Pooling); Aufbau mit EVB, Firmen, Verwaltung inkl. Dienstfahrzeugen</p> <p>Do it yourself – Einkaufsgemeinschaften für E-Fahrzeuge bilden</p>

6.4. Stadtentwicklung und Klimaanpassung

Das Handlungsfeld Stadtentwicklung und Klimaanpassung bündelt Handlungsschwerpunkte und Projekte rund um die Themen Siedlungs- und Gewerbeflächenentwicklung und Klimaanpassung.

Nachhaltige Freiraumentwicklung und Klimaanpassung

Ziel ist die nachhaltige Entwicklung des Freiraums sowie die Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Verbesserung der stadtklimatischen Bedingungen</p> <p>Anpassung an Folgen des Klimawandels insbesondere bei der naturnahen Gewässerentwicklung und beim Hochwasserschutz</p> <p>Die Frei-, Grün- und Forstflächen umweltgerecht bewirtschaften</p> <p>Die regionspezifische Arten- und Sortenvielfalt erhalten</p>	<p>Analyse des Stadtklimas und Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung des Stadtklimas, insbesondere durch Begrünungsmaßnahmen</p> <p>Schwachstellen identifizieren und Maßnahmen zum Hochwasser und Überflutungsschutz vorsorgeorientiert erweitern</p> <p>Land- und Forstwirte einbeziehen und Bedarfe identifizieren</p>	<p>Offensive Stadtgrün: Abkühlung und Schatten in heißen Zeiten</p> <p>100 Klimabäume für Beckum, Stadtbegrünung, Klimaoasen</p> <p>Vorsorgeorientierte Stadtentwicklung: Umgang mit potenziellen Sturzfluten</p> <p>Hochwasserschutz und naturnahe Gewässerentwicklung: Bäche umgestalten</p> <p>KlimaBEwusste Land- und Forstwirtschaft</p> <p>Natur- und Klimawald</p> <p>Blütenreiche Blühstreifen: Förderung Biodiversität, Kooperation im Wegeseitenrandprogramm Stadt, LW, Kreis</p>

Siedlungsentwicklung (Neubau)

Die Stadt Beckum entwickelt Siedlungsflächen für den Bau von Ein- und Mehrfamilienhäusern. Vor diesem Hintergrund sollen klimaschonende Aspekte im Hinblick auf Gebäudestandards und Energieversorgung möglichst frühzeitig berücksichtigt werden.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Die Entwicklung neuer Siedlungsgebiete soll in Beckum unter klimaschonenden Aspekten erfolgen. Hierzu sollen Modellprojekte auf den Weg gebracht werden, die sowohl Einzelhausbauherren als auch Entwicklern als Vorbild dienen.</p>	<p>Integrierte Konzeptentwicklung für Siedlungen und Hausgruppen voranbringen</p> <p>Frühzeitige Einbindung der EVB zu Themen der Energieversorgung (Konzepterstellung, Planung, Umsetzung)</p>	<p>KlimaBEwusster Neubau (Beckumer Energiespar-siedlung): Energieeffiziente Strom- und Wärmeversorgung im Baugebiet N 67 A Neubeckum: ca. 13 MFH (72 WE), ca. 137 EFH (Erschließungsbeginn: 2019)</p> <p>Ggf. Teilnahme am Landesprojekt 100 Klimaschutzsiedlungen NRW (z.B. N67 A)</p>

Klimaschonende Gewerbeflächenentwicklung

Energieeffizienz liegt im Interesse des unternehmerischen Handelns. Bezogen auf seine Größe ist Beckum ein starker Standort des produzierenden Gewerbes und der Industrie. Die klimaschonende Gewerbeentwicklung ist damit nicht nur ein unternehmensspezifisches Thema, sondern auch eine Aufgabe der nachhaltigen Stadtentwicklung. Der Strategieschwerpunkt richtet sich an lokale Betriebe und hat zum Ziel, gute Rahmenbedingungen für die Energie- und Ressourceneinsparung in den Unternehmen zu schaffen und damit den Wirtschaftsstandort Beckum zu stärken.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Die Stadt will gute Rahmenbedingungen für die erfolgreiche Entwicklung der Unternehmenslandschaft schaffen. Hierzu sollen Projekte zur integrierten, energetischen Gewerbeflächenentwicklung vorgebracht werden.</p>	<p>Energetische Profile der Gewerbegebiete erarbeiten und Anforderungen erfassen</p> <p>Angebote der Beratung, Versorgung (Contracting) und Möglichkeiten der Kooperation vor Ort herausarbeiten</p>	<p>Energieeffizienter Gewerbepark (z.B. Obere Brede)</p> <p>LEEN-Energieeffizienz – Netzwerk für größere Unternehmen</p> <p>Mari:e – Mach’s richtig: Energieeffizienz – Netzwerk für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)</p> <p>Unternehmerfrühstück</p>

6.5. KlimaBEwusst leben

Die Veränderung des Verhaltens ist eine zentrale Säule einer erfolgreichen Klimaschutzstrategie. Voraussetzung für die Verhaltensänderung ist ein günstiges Umfeld für klimaschonende Entscheidungen durch z.B.: Verhaltensangebote, Handlungsanreize, zielgruppengerecht vermitteltes Wissen, Vorbilder oder Erfahrungsräume mit direkt erfahrbaren Konsequenzen. Dabei sind die emotionale und lebensnahe Vermittlung von Klimaschutzthemen besonders wichtig. Neben dem Energieverbrauch spielt auch die Ernährung eine große Rolle für die Klimabilanz. Der Schwerpunkt setzt sich daher mit zielgruppengerechten Formen der Ansprache in den Bereichen Energie und Ernährung auseinander.

KlimaBEwusste Ernährung und regionale Produkte

Ernährung macht mit ca. 16 % einen erheblichen Anteil der individuellen Treibhausgasemissionen aus.⁶⁴ Gleichzeitig ist die Landwirtschaft ein bedeutender Wirtschaftsfaktor in Beckum. Der Schwerpunkt fasst daher Projekte zusammen, die sich aus den Chancen der regionalen und nachhaltigen Ernährung ergeben.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Den Anteil regionaler Lebensmittel am Beckumer Lebensmittelverbrauch steigern</p> <p>Das Bewusstsein für den Umgang mit Lebensmitteln fördern</p>	<p>Kontakt zu örtlichen Bioläden, Wochenmarktbesuchern und Supermärkten aufnehmen</p> <p>Mögliche „Angebotslücken“ bei regionalen und saisonalen Produkten identifizieren und ergänzende Vertriebskanäle (z.B. Hofladen) zeitlich und räumlich herausarbeiten</p> <p>Ergänzende bedarfsgerechte Angebote auf den Weg bringen</p> <p>Begleitende Maßnahmen planen</p>	<p>Made in Beckum: Beckumer Hofladen</p> <p>Fair-Trade-Town Beckum: Auszeichnung angestrebt</p> <p>KlimaBEwusst Kochen: So isst Beckum! – Kochtage mit regionalen saisonalen Produkten in verschiedenen Restaurants</p> <p>100 bunte Äcker für die Vielfalt: KlimaBEwusste Landwirtschaft, blütenreiche Äcker, Ackerstreifen oder Feldraine rund um Beckum als Botschafter für gesunde regionale Produkte</p>

Ansprache und Beratung von Bürgern, Vereinen und anderen Gruppen

Klima- und ressourcenschonendes Verhalten und die damit verbundenen konkreten Vorteile an praktischen Beispielen zu vermitteln steht im Mittelpunkt dieses Strategieschwerpunktes. Gemeinsam mit der Beckumer Bürgergesellschaft werden Chancen und Hemmnisse herausgearbeitet, mögliche Lösungen entwickelt und Gewohnheiten durch-

⁶⁴ Wiegmann und Schmidt (2007) sowie Eberle (2008).

brochen. Dazu gehört es, plausible Ansätze für das Machbare aufzuzeigen, Menschen als Vorbilder in ihrem Umfeld als Nachbarn und Kollegen zu gewinnen sowie Angebote und Visionen für Handlungsalternativen zu entdecken. Der Schwerpunkt bündelt alle Kommunikations- und Beratungsmaßnahmen mit dem Ziel, insgesamt gute Rahmenbedingungen für den Klimaschutz in Beckum zu schaffen.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Konkrete Vorteile klimaschonenden Handelns am praktischen Beispiel vermitteln</p> <p>Zu Verhaltensänderungen anregen (Suffizienz)</p> <p>Handlungsroutinen durchbrechen</p> <p>Anerkennungskultur fördern</p>	<p>Prioritäten der Ansprache festlegen</p> <p>Kooperationspartner für Umsetzung ins Boot holen</p> <p>Geeignete Formate konkretisieren und auf den Weg bringen</p>	<p>Klimaschutzhaushalte Beckum: Haushalte erproben klimaschonendes Verhalten mit wissenschaftlicher Begleitung – Ziel ist die Identifikation von Prinzipien für klimaschonendes Verhalten (Suffizienz).</p> <p>„Wir sanieren unser Vereinsheim“ – Energiesparwettbewerb Beckumer Vereine</p> <p>Klimabotschafter: Personen/Gesichter als Beispiele für den Klimaschutz gewinnen und präsentieren</p> <p>Aufbau Themenroute Klimaschutz, Fahrradtour zu Klimaschutzbeispielen in Beckum</p>

Angebote zur Wissensvermittlung – Events und Erfahrungsräume für Kinder und Jugendliche

Klimabewusstes Verhalten braucht ein günstiges Umfeld. Der Schwerpunkt zielt darauf ab, Klimaschutzwissen insbesondere an Kinder und Jugendliche zu vermitteln und es für sie erfahrbar zu machen. Die emotionale und lebensnahe Vermittlung von Klimaschutzthemen spielt eine besondere Rolle. Vorbilder und Angebote mit Eventcharakter sollen Lebensnähe transportieren und Klimaschutz für alle Beckumer greifbar machen.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Klimaschutzthemen für Kinder und Jugendliche aufbereiten, zugänglich und erfahrbar machen</p> <p>Klima- und ressourcenschonendes Verhalten durch die Vermittlung von Informationen und Handlungskompetenzen frühzeitig fördern und verankern</p> <p>Multiplikatoreffekte in Familien, Schulen und Ausbildungsunternehmen erreichen</p>	<p>Bestehende Kooperationen mit Schulen, Kindergärten und Ausbildungsbetrieben ausbauen, neue initiieren</p>	<p>KlimaBEwusste Schulen und Kindergärten: „Energiesparmodelle in Schulen“ in Kooperation mit anderen Trägern und begleitender Öffentlichkeitsarbeit</p> <p>Klimatopia: Schüler-Klimagipfel, Jugendkonferenz und Klimaworkshops in Kooperation mit dem Hochschulkompetenzzentrum (KlimaCampus) mit Treffen, Info, Austausch, Projekte aus Sicht der Jugendlichen</p> <p>Fang an! Mach mit! – Auszubildende als Klimascouts und Botschafter in Industrie, Gewerbe und Stadtverwaltung (Ausweitung in Kooperation mit IHK)</p>

6.6. Prozess- und Portfoliomanagement, Kommunikation und Kooperation

Das Prozess- und Portfoliomanagement verstetigt den Prozess und stellt dabei bewusst den Projektbegriff in den Mittelpunkt. Es schafft die für eine projektorientierte Verfahrenskultur erforderlichen organisatorischen, strukturellen und personellen Voraussetzungen. Das Denken in Projekten hilft dabei, Ressourcen und Aktivitäten zielgerichtet zu bündeln und zu strukturieren sowie Kooperationen für die Umsetzung zu schmieden. Die griffige Benennung der Projekte dient der Öffentlichkeitsarbeit und der politischen Diskussion und vermittelt eine erste Vorstellung davon, wie "prominent" und innovativ ein Projekt ist und welchen Stellenwert es für den Masterplanprozess besitzt.

Prozess und Portfoliomanagement

Das Projektportfoliomanagement ist ursprünglich eine Managementform für projektorientierte Unternehmen. Es behält – in Abgrenzung zum Projektmanagement für Einzelprojekte – das Gesamtergebnis aller Vorhaben des Masterplans im Blick. Für die Akteure im Prozess hat die Projektorientierung Vorteile: Das Masterplanmanagement behält den Überblick und steuert den Gesamtprozess; die Akteure erhalten fachliche und methodische Unterstützung; die Unternehmen erhalten einen Marktüberblick, können Synergieeffekte nutzen und ihre Projekterfolge im Rahmen einer übergreifenden Öffentlichkeitsarbeit präsentieren; die lokale Politik erhält einen Überblick über Projektnutzen und -erfolge und die Möglichkeit des gezielten Einsatzes knapper kommunaler Ressourcen; die Bürger schließlich erhalten eine fachliche und methodische Unterstützung bei der Durchführung eigener Maßnahmen, zielgerichtete Informationen und die Anerkennung für das eigene Handeln.

Strategische (Leit-)Projekte werden in Beckum gezielt für das Portfolio des Masterplans entwickelt und deren Umsetzung gefördert. Strategische Projekte verfolgen neben den spezifischen Projektzielen immer auch übergeordnete Ziele des Masterplans. Die Gesamtheit aller Projekte bildet dabei das Projektportfolio des Masterplans. Der Charakter des Portfolios ist dynamisch und verändert sich im Laufe der Zeit je nach Fortschritt und Stand seiner Einzelprojekte. Auch die strategische Ebene der Projektschwerpunkte verändert sich dabei im Zeitraum bis 2050 je nach den Anforderungen der Klimaschutzpraxis. Schwerpunkte kommen hinzu oder verlieren ggf. an Bedeutung, wenn ihre Aufgabe erfüllt ist. Der Projektportfolioplan ermöglicht die Darstellung aller Projekte des Masterplans auf einen Blick. Er gibt schnelle Auskunft über inhaltliche Schwerpunkte und Projektkategorien, den Projektstand und die wichtigsten Akteure jedes einzelnen Projekts. Eine Projektdatenbank vereinfacht das Controlling, indem detaillierte Projektinformatio-

nen (z.B. spezifische Einsparziele) durch das Masterplanmanagement und die jeweilige Projektleitung zentral zugänglich bereitgestellt werden.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Strategische Schwerpunkte für den Masterplanprozess setzen</p> <p>Die städtischen Ressourcen gezielt einsetzen und den Umsetzungsprozess steuern</p> <p>Den Prozess verstetigen</p>	<p>Arbeit mit Projektsteckbriefen einführen</p> <p>Halbjähriges Treffen der Projektgruppe 100 % KlimaBEwusst (Beteiligung aller relevanten Fachdienste)</p> <p>Klimabreirat regelmäßig einbinden</p>	<p>Projektportfoliomanagement mit Projektdatenbank und Portfolioplan</p>

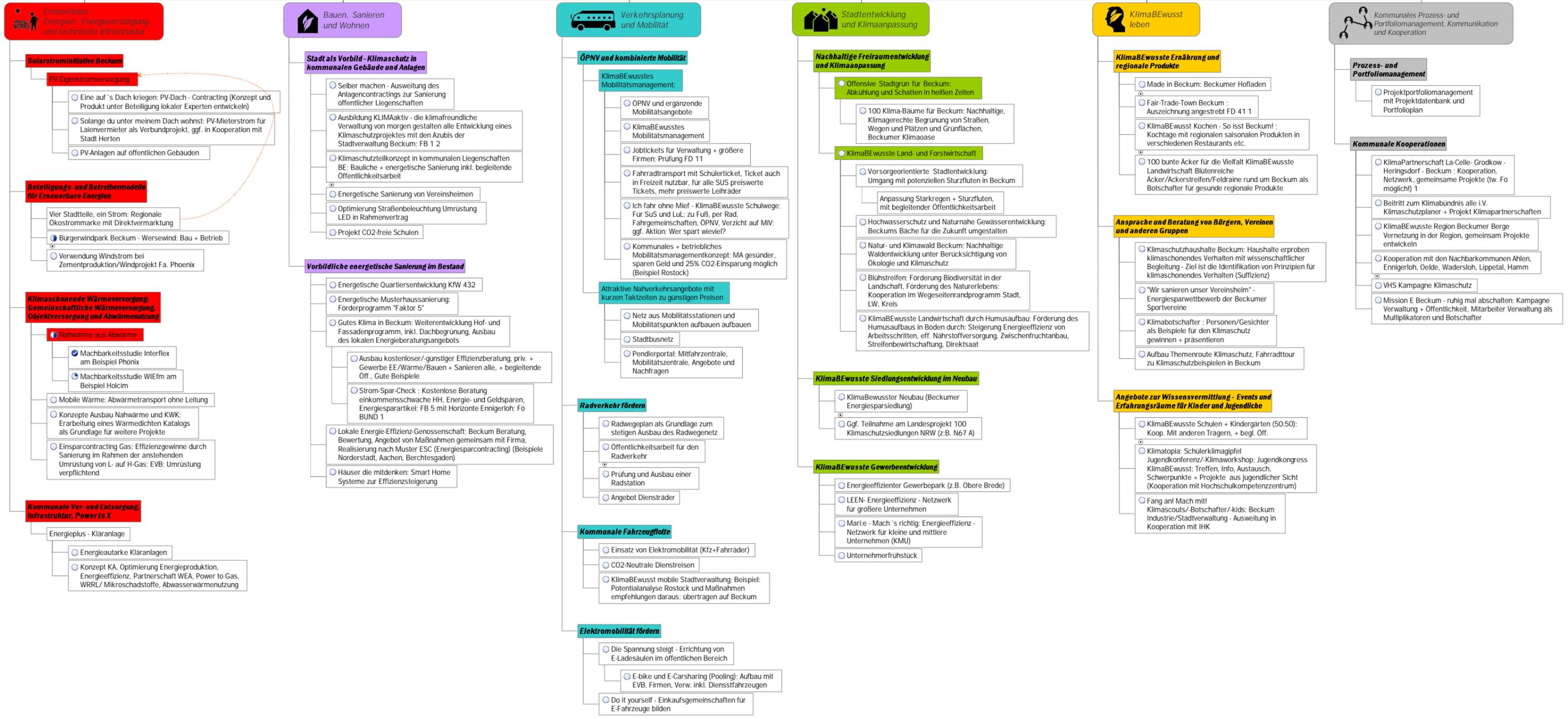
Kommunale Kooperationen

Projekte werden von Menschen und ihren Organisationen getragen. Kommunaler Klimaschutz ist daher eine Gemeinschaftsaufgabe, die die breite Kooperation und Zusammenarbeit der Akteure notwendig macht. Strategische Kooperationen und Partnerschaften können dabei ein Schlüssel zum Erfolg sein. Sie ermöglichen das Lernen voneinander und verteilen insbesondere auf lokaler Ebene personelle und finanzielle Lasten auf mehrere Schultern. Überregionale Kooperationen helfen dabei, Beckum als Klimaschutzakteur über die regionalen Grenzen hinaus bekannt zu machen und damit Türen für weitergehende Programme zu öffnen. Die Stadt Beckum plant den Ausbau der Kooperationen auf lokaler, regionaler und internationaler Ebene.

Strategische Ziele	Arbeitsschritte	Projektfamilien und Projekte
<p>Lokale Akteure für die Umsetzung und Realisierung von Projekten und Maßnahmen gewinnen</p> <p>Beckum als Klimaschutzakteur weiter vernetzen und bekannt machen</p> <p>Das Lernen voneinander fördern</p>	<p>Klimaforen und Klimanetzwerke in Beckum sowie in Kooperation mit Nachbarstädten überregional fördern und auf den Weg bringen</p> <p>Projekte und Kontakte werden durch die Stadt initiiert.</p> <p>Konzeption der Netzwerkarbeit, konkrete Unterstützung durch Moderation, Bereitstellung von Räumlichkeiten etc.</p>	<p>KlimaPartnerschaft La Celle – Grodkow – Heringsdorf – Beckum: Kooperation, Netzwerk, gemeinsame Projekte (teilweise Förderung möglich!)</p> <p>Beitritt zum Klimabündnis</p> <p>KlimaBEwusste Region Beckumer Berge: Vernetzung in der Region, gemeinsam Projekte entwickeln</p> <p>Kooperation mit den Nachbarkommunen Ahlen, Ennigerloh, Oelde, Wadersloh, Lippetal, Hamm (EE Netzwerk Soest)</p> <p>VHS-Kampagne Klimaschutz</p> <p>Mission E Beckum – ruhig mal abschalten: Kampagne der Verwaltung, Mitarbeiter der Verwaltung als Multiplikatoren und Botschafter</p>

6.7. Projektportfolio

Das Projektportfolio (siehe nächste Seite, Klappformat A3) fasst alle oben genannten bisherigen Projektfamilien und Projekte als Organigramm nach Handlungsfeldern geordnet zusammen und dient der Übersicht. Die Grafik erlaubt es zudem, Projektinformationen schrittweise zu visualisieren. Das Portfolio als Werkzeug des Multiprojektmanagements wird schrittweise an den jeweiligen aktuellen Projektstand angepasst.



7. Die ersten Schritte – Strategische Schwerpunkte und ausgewählter Sektor bis 2020

Die Szenarienberechnung in Kapitel 5.7 zeigt den Entwicklungspfad bis 2050. Als Meilenstein für 2020 weist das Masterplanszenario Treibhausgasemissionen von rund 342.000 t CO₂ aus. Dieser Wert liegt rund 39.000 t unter dem Wert von 2015. Mit den im Handlungsprogramm beschriebenen Strategien und Projekten macht sich Beckum auf den Weg, mit strategischen Schwerpunkten die gesetzten Ziele und Meilensteine zu erreichen.

Strategische Schwerpunkte: Für den Zeitraum bis 2020 wurden im Rahmen des dritten Masterplanforums Prioritäten für die Umsetzung des in Kapitel 6 beschriebenen Handlungsprogramms erarbeitet. Die folgende Abbildung entwirft einen Arbeitsplan, in welchen Phasen und Arbeitsschritten die strategischen Schwerpunkte bis zum Jahr 2020 bearbeitet werden könnten.

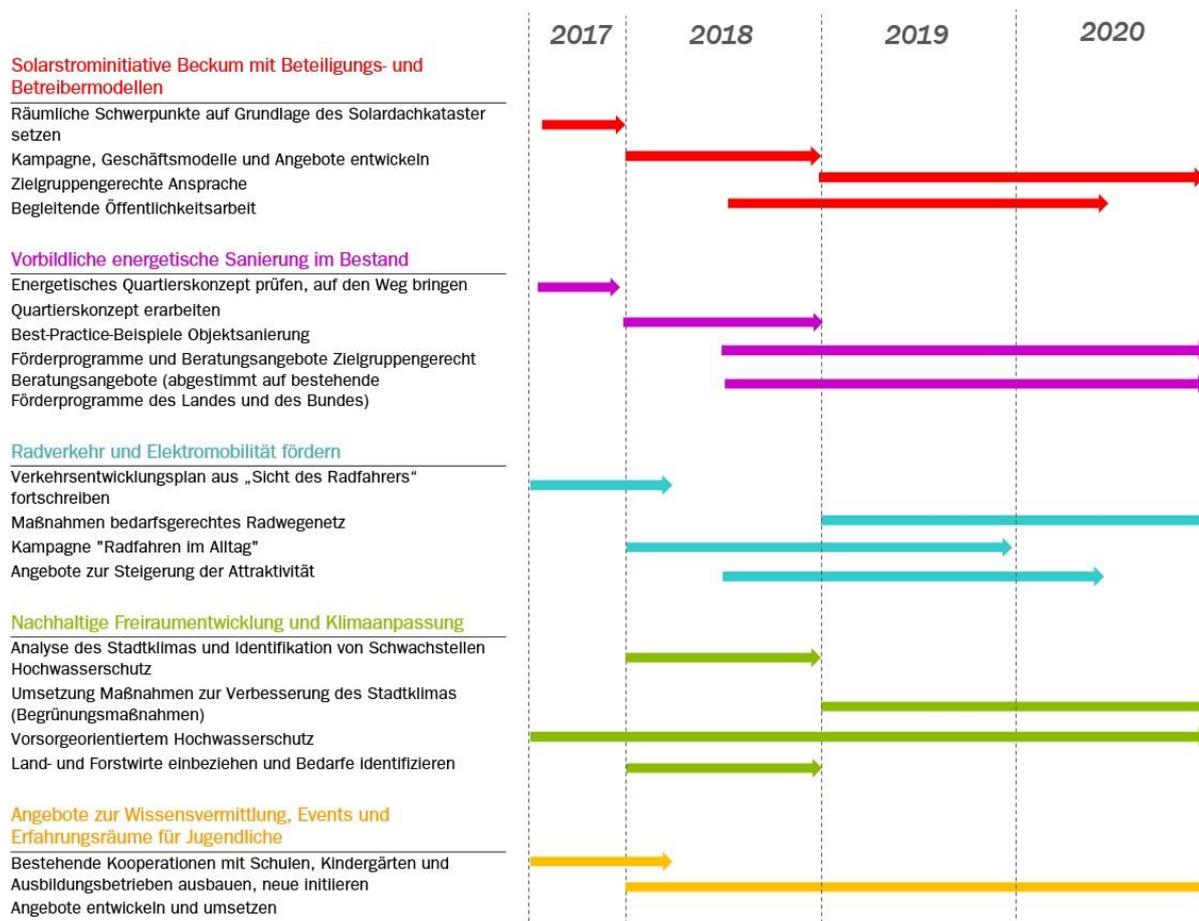


Abbildung 51: Phasen und Arbeitsschritte 2017 bis 2020 in den strategischen Schwerpunkten

Projektdatenblätter: Der Masterplan konkretisiert für die Umsetzungsphase eine Anzahl von Projekten in den einzelnen Handlungsfeldern in Form von Projektdatenblättern. Projektdatenblätter konkretisieren das Handlungsprogramm für die zunächst gewählten Projektschwerpunkte und die sektorale Zielsetzung auf Projekt- und Maßnahmenebene. Die Projektdatenblätter orientieren sich in ihrer Struktur an den Vorgaben des Fördergebers und stellen die Projekte bewusst kurz gefasst mit ihren zentralen Aspekten dar, soweit diese schon bekannt sind:

1. Handlungsfeld
2. Inhalte und Projektziele
3. Initiator, Träger, zentrale Akteure und Projektpartner, Zielgruppen
4. Handlungsschritte der Projektkonkretisierung und -umsetzung
5. Finanzierungsansätze: Fördertöpfe, Haushaltsmittel, Crowdfunding etc.
6. Einsparpotenziale (Treibhausgase/Endenergie)
7. Flankierende Maßnahmen und eng verknüpfte Projekte

Die folgende Abbildung zeigt ein Projektdatenblatt als Muster.

Masterplan 100% Klimaschutz für die Stadt Beckum – Projektblatt				
Handlungsfeld		Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
				
Projektbeschreibung 				
Initiator/Projektträger 		Zielgruppe		
Akteure 				
Handlungsschritte 		Zeitplan		
Erfolgsindikatoren / Meilensteine 				
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 		Finanzierungsansatz		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) 		THG-Einsparungen (t/a)		
Flankierende Maßnahmen 				

Abbildung 52: Beckum Projektdatenblatt

Quantifizierbare Stellgrößen (Kostenrahmen, Einsparungen, Treibhausgasemissionen und Endenergie) sind im ersten Schritt grob eingeschätzt worden. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die beschriebenen Projektsteckbriefe. Die Projekte finden sich auch im Projektportfolio in Kapitel 6.7. Die Projektdatenblätter befinden sich im Anhang des Masterplans.

Proj.Nr.	Handlungsfeld	Name (kurz)
1.1.	Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	Effizienzaktion Wärme Marktraumumstellung
1.2.	Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	Mobile Wärme
1.3.	Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	Abwärmennutzung der Zementwerke
1.4.	Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	Regionale Ökostrommarke mit Direktvermarktung
1.5.	Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	Bürgerwindpark Beckum - Wersewind
1.6.	Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden
1.7.	Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	PV-Mieterstrom
1.8.	Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	E-Tark: PV-Dach mit Speicher
2.1.	Bauen, Sanieren und Wohnen	Smart Home Systeme zur Effizienzsteigerung
2.2.	Bauen, Sanieren und Wohnen	Lokales Energie-Effizienz-Netzwerk
2.3.	Bauen, Sanieren und Wohnen	Weiterentwicklung des Hof- und Fassadenprogramms
2.4.	Bauen, Sanieren und Wohnen	Energetische Musterhaussanierung
2.5.	Bauen, Sanieren und Wohnen	Energetische Quartiersentwicklung
2.6.	Bauen, Sanieren und Wohnen	Klimaschutzteilkonzept in kommunalen Liegenschaften
2.7.	Bauen, Sanieren und Wohnen	Optimierung der Straßenbeleuchtung
2.8.	Bauen, Sanieren und Wohnen	Anlagencontracting zur Sanierung öffentlicher Liegenschaften
3.1.	Verkehrsplanung und Mobilität	Einkaufsgemeinschaften für E-Fahrzeuge bilden
3.2.	Verkehrsplanung und Mobilität	E-Bike und E-Carsharing
3.3.	Verkehrsplanung und Mobilität	Errichtung von E-Ladesäulen im öffentlichen Bereich
3.4.	Verkehrsplanung und Mobilität	CO ₂ neutrale Dienstreisen
3.5.	Verkehrsplanung und Mobilität	Einsatz von Elektromobilität
3.6.	Verkehrsplanung und Mobilität	Angebot Diensträder
3.7.	Verkehrsplanung und Mobilität	Prüfung und Ausbau einer Radstation
3.8.	Verkehrsplanung und Mobilität	Radwegeplan als Grundlage zum stetigen Ausbau des Radwegenetzes
4.1.	Stadtentwicklung und Klimaanpassung	Natur- und Klimawald Beckum
4.2.	Stadtentwicklung und Klimaanpassung	Hochwasserschutz und naturnahe Gewässerentwicklung
4.3.	Stadtentwicklung und Klimaanpassung	Vorsorge für Extremniederschläge und Sturzfluten
5.1.	KlimaBEwusst leben	Klimapartnerschaft La-Celle, Grodkow, Heringsdorf
5.2.	KlimaBEwusst leben	VHS Kampagne Klimaschutz
5.3.	KlimaBEwusst leben	Fang an! Mach mit! Klimascouts, Klimabotschafter und Klimakids
5.4.	KlimaBEwusst leben	Klimatopia - Schülerklimagipfel, Jugendkongress, Klimacampus
5.5.	KlimaBEwusst leben	KlimaBEwusste Schulen und Kindergärten
5.6.	KlimaBEwusst leben	Beckumer Hofladen

Tabelle 16: Liste der Projektdatenblätter

Sektorale Zielsetzung: Der Fördergeber wünscht im Rahmen des Masterplans die Festlegung eines konkreten Sektors, für den eine eigene Zielsetzung bis zum Jahr 2020 formuliert werden soll (z.B. Verkehr oder kommunale Liegenschaften). Vorgaben, nach welchen Kriterien die Auswahl des Sektors zu erfolgen hat, werden vonseiten des Fördergebers nicht gemacht. Für den Masterplan ist daher eine Auswahl anhand folgender Kriterien erfolgt:

- Der Sektor soll über hohe, kurzfristig erzielbare Potenziale zur Treibhausgasreduktion verfügen (zuerst die niedrig hängenden Früchte pflücken).
- Die Stadt Beckum sollte in dem Sektor über hohes eigenes Handlungspotenzial (Projekträgerschaft Stadt Beckum) verfügen; eine hohe Realisierungswahrscheinlichkeit von Projekten zur Treibhausgasreduktion sollte gegeben sein.
- Der Sektor sollte eine signifikante strategische Bedeutung zum Erreichen der Masterplanziele haben und Multiplikatoreffekte zur Verankerung des Prozesses in der Bevölkerung aufweisen.
- Nach Möglichkeit sollte der Sektor eine Bedeutung für die lokale Wirtschaft (Kooperationsmöglichkeiten mit lokalen Unternehmen) haben.

Die oben genannten Kriterien treffen auf den Sektor der **kommunalen Gebäude und Anlagen** zu. Die Stadt Beckum verfügt hier über hohes eigenes Handlungspotenzial. Maßnahmen, die im Bereich der städtischen Gebäude – insbesondere Schulen – erfolgen, verfügen über einen hohen Multiplikatoreffekt. Obwohl der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude und Anlagen lediglich ca. 1,4 % des Gesamtverbrauchs ausmacht, kommt der Stadt eine besondere Vorbildfunktion zu. Der Sektor der kommunalen Gebäude und Anlagen hat damit eine hohe strategische Bedeutung, insbesondere im Hinblick auf die Handlungsfelder Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur sowie Bauen, Sanieren und Wohnen.

Für die Umsetzungsphase des Masterplans soll daher für diesen Sektor eine detaillierte Zielformulierung mit Meilensteinen zur Umsetzung entwickelt werden. Zudem soll die Überprüfung des definierten Ziels bis zum Jahr 2020 anhand von Indikatoren ermöglicht werden.

Der Gesamtenergieverbrauch der kommunalen Gebäude, Einrichtungen und Anlagen betrug im Jahr 2015 ca. 16.500 MWh, was einer Treibhausgasemission von ca. 4.500 Tonnen entspricht. Das Einsparziel soll insbesondere durch Maßnahmen zur weiteren energetischen Sanierung der Gebäude, zur Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge sowie durch die Modernisierung der Straßenbeleuchtung auf LED erreicht werden.

Als bisherig umgesetzte Meilensteine in diesem Bereich sind die Durchführung eines kommunalen Energieeinspar - Contractings sowie der Bezug von Ökostrom zu nennen. Auch die Sanierung der kommunalen Liegenschaften wie das Rathaus in Neubeckum oder die Erweiterungsbauten an der Sekundarschule Beckum und Gesamtschule Neubeckum sind wesentliche Meilensteine zur Erreichung der Ziele und werden sukzessive fortgesetzt.

Als weiterer Meilenstein bis 2020 soll das Förderprojekt Energiesparmodelle in Schulen zu einer weiteren Energie- und Treibhausgasreduktion durch eine Veränderung des Nutzerverhaltens führen.

Für die ausgewählte Klimaschutzmaßnahme bietet sich die weitere Umstellung von konventionellen Fahrzeugen des städtischen Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge in einer Größenordnung von 5 bis 10 Fahrzeuge bis 2020 an.

Eine weitere zu prüfende Alternative für die ausgewählte Klimaschutzmaßnahme wäre zudem die Modernisierung der Straßenbeleuchtung.

Ziel ist es bis 2020, etwa 15 % weniger Treibhausgase im Vergleich zu 2015 zu emittieren und den Endenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften, Einrichtungen und Anlagen um 5 bis 7 Prozent zu verringern.

Indikatoren zur Überprüfung der Zielerreichung sind die kommunalen Treibhausgasemissionen und der Endenergieverbrauch.

8. Den Prozess verstetigen – Masterplanorganisation und Prozessmanagement

Der Masterplan für Beckum stellt das Projekt in den Mittelpunkt, ein dynamisches Portfolio aus Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsprojekten bildet das Rückgrat der Umsetzungsstrategie. Projekte vereinen Menschen, Wissen, Geld und Engagement auf ein gemeinsames Ziel hin. Sie sind daher ideale Einheiten, um den Veränderungsprozess des kommunalen Klimaschutzes zielgerichtet voranzutreiben.

Für die erfolgreiche Umsetzung der Masterplanziele ist die Überführung von Ideen in reale Projekte entscheidend. In Modellprojekten werden Umsetzungsstrategien erprobt, die gesammelten Erfahrungen und das Wissen unterstützen willkommene „Nachahmer“. Das Vorgehen erfordert eine projekt- und prozessorientierte Organisation.

8.1. Organisation der Umsetzung und Aufgaben des Masterplanmanagements

Mit Unterstützung des Klimabeirats und in Abstimmung mit den politischen Gremien der Stadt Beckum übernimmt das Masterplanmanagement eine strategische Managementaufgabe: Es bringt Akteure zusammen und unterstützt bei der Initiierung sowie gezielten Entwicklung von Projekten, es steuert und entwickelt die Projektlandschaft in Beckum im Sinne des Masterplans über das Portfoliomanagement. Hierzu stellt das Masterplanmanagement Transparenz über den Stand der Dinge im Projektportfolio her. Im Sinne eines strategischen Controllings macht das Masterplanmanagement die Erfolge, aber auch zeitliche, organisatorische und inhaltliche Defizite einzelner Projekte und des gesamten Portfolios erkennbar und kann damit Empfehlungen für die Projektakteure und politischen Entscheidungsträger formulieren. Das Masterplanmanagement bündelt folgende Aufgaben:

Strategische Projektentwicklung: Leitprojekte werden gezielt für das Portfolio des Masterplans initiiert und deren Umsetzung gefördert. Die Leitprojekte verfolgen neben den spezifischen Projektzielen immer auch die übergeordneten Ziele des Masterplans und geben die Richtung für weitere Projekte vor.

Erfolgskontrolle des Projektportfolios: Den Stand des Projektportfolios transparent machen und den Grad der Zielerreichung dokumentieren. Abgleich von Soll- und Istwerten zu relevanten Kriterien und Indikatoren, deren Analyse, Bewertung und Formulierung faktenbasierter Handlungsempfehlungen.

Ideenmanagement: Bürger und Unternehmen aktiv bei der Entwicklung von Ideen und Projekten unterstützen und mit Experten vernetzen.

Datenmanagement: Datenlücken werden zielgerichtet geschlossen und bei Bedarf zur Verfügung gestellt.

Vernetzung und Förderung des Lernens: Das Masterplanmanagement macht sichtbar, welche Projektansätze und Aktionen bereits erfolgreich waren, um über einen solchen Austausch das Lernen voneinander zu organisieren.

Wissens- und Informationsmanagement für Projektkommunikation und Öffentlichkeitsarbeit: Das Masterplanmanagement bündelt die wichtigsten Informationen über Projekte und deren Meilensteine und macht die Informationen verfügbar.

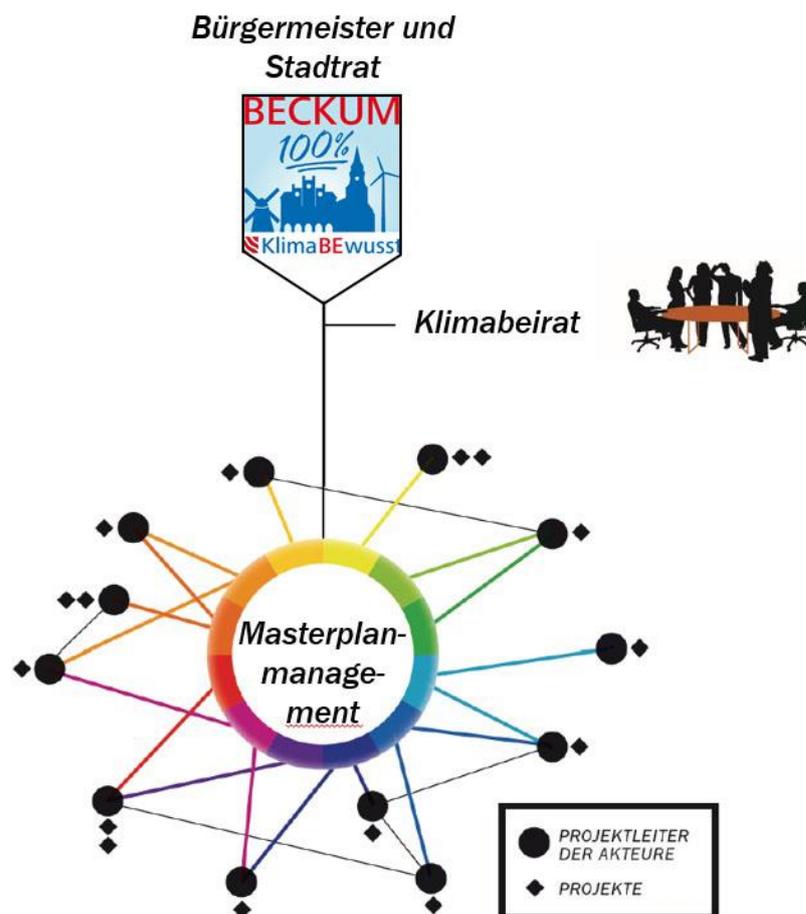


Abbildung 53: Organisationsstruktur des Umsetzungsprozesses

8.2. Von der Idee zum Projekt - Kooperationsmodell Stadt Beckum und EVB

Die Umsetzung des Masterplans 100 % Klimaschutz in Beckum rückt Projekte in den Mittelpunkt. Das Handlungsprogramm für Beckum beschreibt die Schwerpunkte für die Klimaschutzarbeit der nächsten Jahre. Dazu gehören unter anderem die Weiterentwicklung der städtischen Energieversorgung, der Aufbau einer Infrastruktur für Elektromobilität, die Förderung erneuerbarer Energien, die Steuerung und Speicherung von Energie und die Entwicklung von Energiedienstleistungen und Produkten für die Beckumer Bürger. Der Kooperation zwischen der Stadt Beckum und der Energieversorgung Beckum kommt dabei eine besondere Rolle zu. Es ist daher ein Ziel, die Aktivitäten von Stadt und EVB im Sinne einer gemeinsamen Strategie für Beckum frühzeitig abzustimmen und miteinander zu vernetzen. Aufgaben sind dabei:

- Unterschiedliche Arbeitsweisen und fachliche Kenntnisse in der Projektarbeit in Einklang zu bringen und eine frühzeitige Kommunikation einzurichten.
- Langfristige strategische Ziele und kurzfristige Projekterfordernisse abgleichen.
- Strategische und operative Ebenen der Zusammenarbeit installieren und miteinander vernetzen.
- Wirtschaftliche Ziele und Ziele der Stadtentwicklung zusammenbringen

Für die Umsetzungsphase wird vor diesem Hintergrund die Einführung einer gemeinsamen Organisationsstruktur vorgesehen. Die Organisationsstruktur dient dazu, sowohl langfristige, strategische Ziele zwischen der Stadt und der EVB abzustimmen als auch operative, am Einzelprojekt orientierte Entscheidungen herbeizuführen. Die Abbildung 54 zeigt die geplante Struktur.

Die Organisationsstruktur gliedert sich in dauerhafte und temporäre Organisationseinheiten auf insgesamt drei Ebenen: Die erste Ebene bestimmt mit dem Bürgermeister und dem Rat die politischen Zielvorgaben. Auf der zweiten Ebene sieht die Struktur eine Steuerungsgruppe, bestehend aus der Fachbereichsleitung Umwelt und Bauen sowie der Geschäftsführung der EVB vor. Die Steuerungsgruppe ermöglicht die frühzeitige Abstimmung der strategischen städtischen Zielvorgaben mit den Unternehmenszielen der EVB und bildet so die Arbeitsgrundlage für die Projektebene. Auf der Projektebene sorgt eine Projektgruppe, bestehend aus dem Masterplanmanagement und Abteilungsleitern der EVB für den operativen Austausch. Aufgabe der Projektgruppe ist es insbesondere, den Informationsfluss in die jeweiligen Organisationseinheiten sicherzustellen und so die Realisierung von Projekten möglichst effizient zu gestalten. Die dritte Ebene setzt

sich schließlich aus temporären Projektorganisationen zusammen. Hier arbeiten Projektteams an der Umsetzung der Projekte des Masterplans.

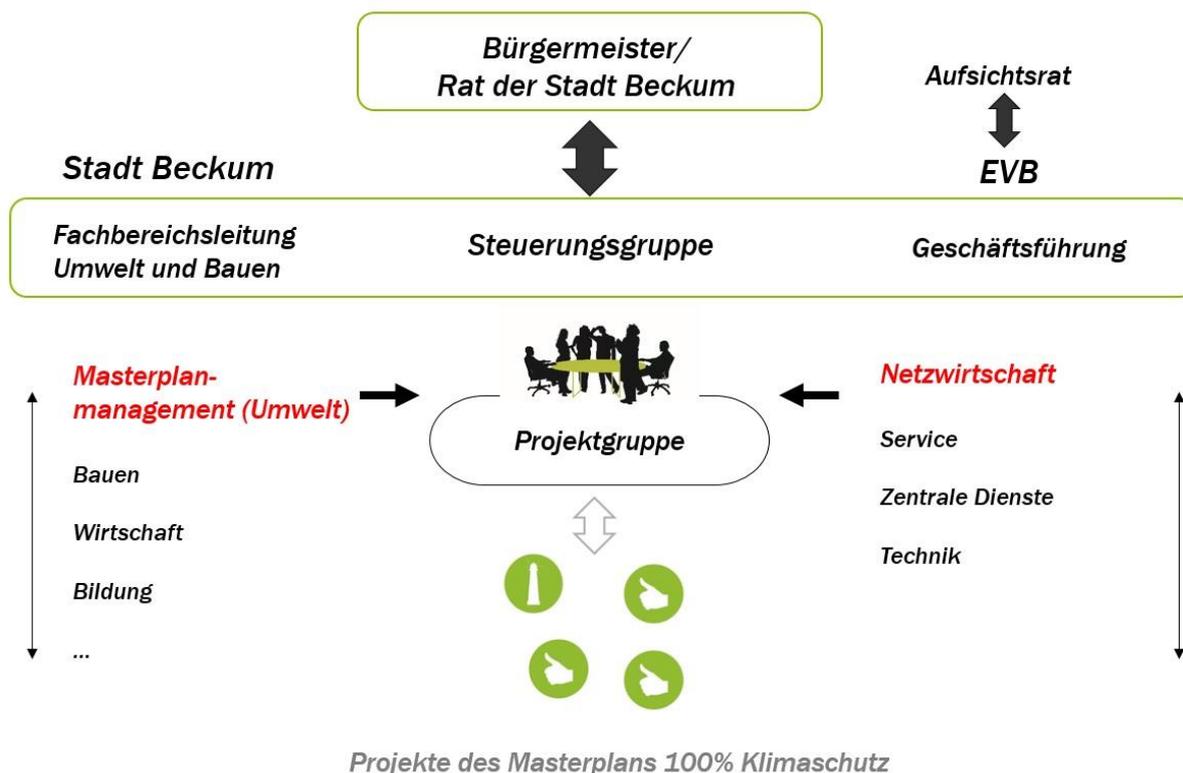


Abbildung 54: Organisationsmodell für die Zusammenarbeit in Projekten

8.3. Den Kreis der Akteure erweitern – Förderung der Anerkennungskultur

Der Masterplan möchte Engagement im Klimaschutz durch eine besondere Anerkennungskultur bündeln und fördern: Von Bürgern, Unternehmen und Institutionen angestoßene und durchgeführte Projekte werden vom Masterplanmanager gesichtet und nach transparenten Kriterien bewertet. Im Sinne des Klimaschutzes erfolgreich bewertete Projekte, ob kommunal oder durch unabhängiges Engagement angestoßen, erhalten vom Klimabeirat ein „Gütesiegel“, welches sie als Projekte des Masterplans 100 % Klimaschutz für Beckum auszeichnet.

Die Bewerbung um die Auszeichnung kann jederzeit erfolgen. Die ausgezeichneten Projekte werden in das Projektportfolio des Masterplans integriert; ihre Akteure erhalten Unterstützung durch das Multiprojektmanagement und Zugriff auf dessen Werkzeuge. Außerdem profitieren sie von dessen aktiver Öffentlichkeitsarbeit. Sie nehmen am Controlling teil und helfen der Stadt, die ambitionierten Ziele des Masterplans zu erreichen. Die Initiierung von regelmäßigen Klimaschutzwettbewerben als Ansporn und Anreiz für die Beckumer Bürger ist in diesem Zusammenhang sinnvoll.

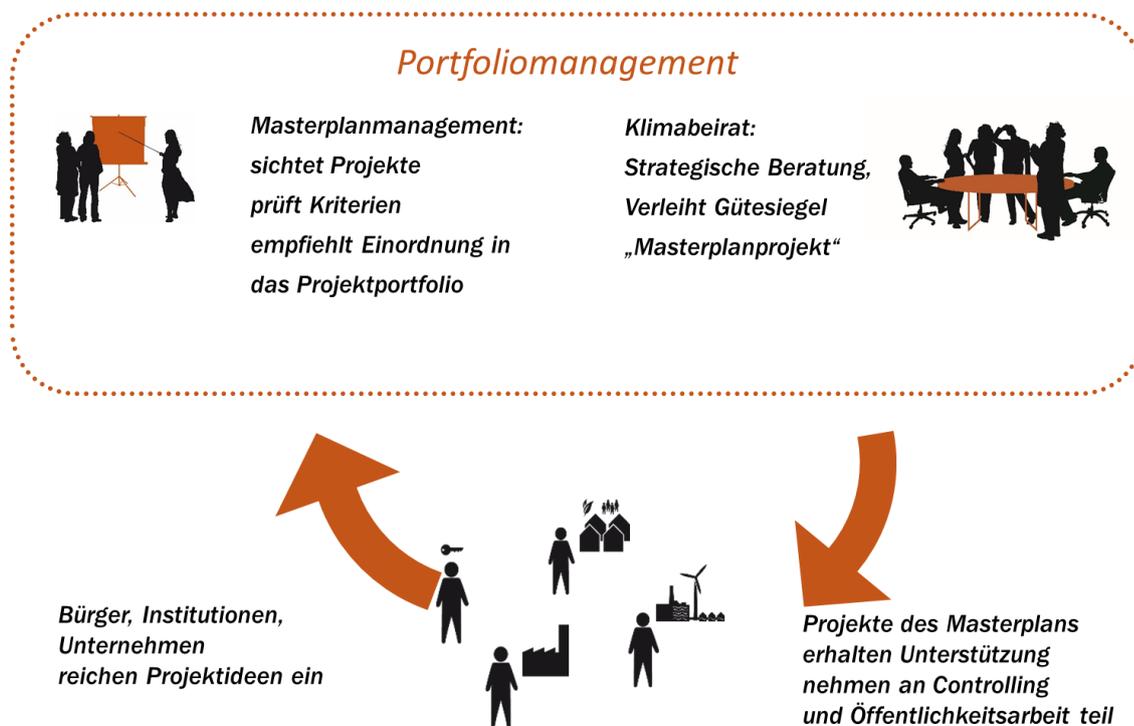


Abbildung 55: Zusammenarbeit von Masterplanmanagement und Klimabeirat im Umsetzungsprozess

9. Fazit

Das umfassende Beteiligungsverfahren der Masterplanforen hat eine Vielzahl von neuen Ideen für Beckum hervorgebracht. Das nun vorliegende Handlungsprogramm formuliert auf dieser Grundlage die Potenziale, Strategien und Projekte zum Erreichen der Masterplanziele und setzt Prioritäten des Handelns für die Umsetzungsphase bis 2020.

Voraussetzung für das Erreichen der Ziele ist die konsequente Nutzung lokaler Ressourcen und die Ausschöpfung der Potenziale für Erneuerbare Energien. Hierfür formuliert der Schwerpunkt „Solarstrominitiative Beckum“ die Strategie. Perspektivisch wird Strom aus Erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeerzeugung, der Mobilität und der synthetischen Erdgasproduktion eine Rolle spielen. Die intelligente Vernetzung und sektorübergreifende Steuerung der Energieflüsse rückt ab ca. 2030 in den Fokus.

Beckum hat als ländlich geprägte Stadt mit einer starken lokalen Wirtschaft, insbesondere durch die ansässige Zementindustrie besondere Rahmenbedingungen für die Umsetzung des Masterplans. Diese als Chance zu verstehen, ist eine Besonderheit des Ansatzes für Beckum. Die Nutzung der Abwärme aus der Zementindustrie und der Aufbau von leitungsgebundenen Wärmestrukturen in den geeigneten Stadtgebieten Beckums ist mittelfristig eine Chance.

Voraussetzung hierfür sind integrierte Lösungen, in denen Stadtentwicklungsthemen und die Entwicklung der kommunalen Infrastruktur koordiniert zusammengeführt werden. Der strategische Schwerpunkt „Vorbildliche Sanierung im Bestand“ kann insbesondere durch quartiersweise Sanierungskonzepte und Lösungen hierbei unterstützen.

Handlungsmotiv und -treiber für den anstehenden Veränderungsprozess sind lokale und regional tragfähige Wirtschaftsmodelle, die es für die Unternehmen und Bürger auch wirtschaftlich attraktiv machen, sich zu beteiligen und zu investieren. Das Handlungsprogramm bietet hierfür verschiedene Ansätze: von der Bürgerenergiegenossenschaft bis hin zu PV-Contracting oder Betreibermodellen für Bürgernetze.

Die schrittweise Erweiterung des Akteurskreises verstetigt den Prozess: Gemeinsame Projekte, Angebote, Anreize und Vorbilder setzen Menschen in Bewegung. Die strategischen Schwerpunkte zur Förderung des Radverkehrs und der Elektromobilität bauen unter anderem darauf.

Die Konzentration auf Kinder- und Jugendliche mit dem Strategieschwerpunkt „Angebote zur Wissensvermittlung, Events und Erfahrungsräume für Jugendliche“ ist von den Beteiligten des dritten Masterplanforums gut gewählt – hier können die Grundlagen für

neue Wege und Handlungsroutinen für den anstehenden Umsetzungsprozess gelegt werden.

Ein wesentliches Ziel des Masterplans 100 % Klimaschutz für Beckum und der nun folgenden Arbeit des Masterplanmanagements ist es, die für den nachhaltigen Klimaschutz in Beckum erforderlichen Organisationsstrukturen zu stabilisieren und optimieren sowie die personellen und finanziellen Voraussetzungen für eine stetige Klimaschutzarbeit zu schaffen. So kann Klimaschutz als Pflichtaufgabe als Teil der kommunalen Daseinsvorsorge angemessen berücksichtigt werden.

10. Anhang: Projektdatenblätter

Effizienzaktion Wärme Marktraumumstellung

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	1.1	2019	Fertigstellung Marktraumumstellung in Beckum (Ab 2021/2022)
Effizienzaktion Wärme Marktraumumstellung			
Projektbeschreibung Bis 2029 erfolgt die Umstellung von L- auf H-Gas im Gasnetzbereich Beckum. Die EVB und lokalen Handwerksbetriebe wollen diese Umstellung nutzen, um gezielt für energieeffiziente Geräte zu werben. Weiterhin sollen auch Contracting-Angebote für die Kunden geschaffen werden.			
Initiator/Projektträger Lokale Handwerksbetriebe, EVB, Stadtverwaltung		Zielgruppe Private Haushalte	
Akteure Lokale Akteure, Betreiber der Zementwerke, Nachbarn (privat und Gewerbe/Industrie), EVB (Wärmenetz)			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Zusammenführung der lokalen Handwerker und der EVB zur Ausarbeitung eines einheitlichen Beratungs- und Werbekonzeptes Werbekampagne und Beratung durchführen Vorbereitung der Kunden auf die Marktraumumstellung, Heizungscontracting einführen 		Zeitplan Da Wärmeerzeugungseinheiten in Haushalten bis zu 30 Jahre aktiv sind, sollte das Projekt so schnell wie möglich anlaufen.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Bildung der Interessengemeinschaft Werbekampagne läuft an Marktraumumstellung erfolgreich absolviert 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 5.000 Euro zur Contracting-Konzepterstellung		Finanzierungsansatz Das Projekt trägt sich selbst	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Abhängig vom Werbeerfolg		THG-Einsparungen (t/a) Abhängig vom Werbeerfolg	
Flankierende Maßnahmen 			

Mobile Wärme

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
 <p>Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur</p>	1.2	Mitte 2018	
<p>Wärme auf Rädern – Mobile Wärme</p>			
<p>Projektbeschreibung</p>  <p>Um die Beckumer Abwärmepotenziale auch ohne eine leitungsgebundene Wärmeverteilung nutzbar zu machen, sollen mobile Wärmespeicher eingesetzt werden. Mögliche Varianten könnten mithilfe von Latentwärmespeichern oder Sorptionswärmespeichern realisiert werden. Wärmeabnehmer in einem Umkreis von circa 10 Kilometern rund um die Zementwerke könnten mit Wärme beliefert werden.</p>			
<p>Initiator/Projekträger</p>  <p>Stadt Beckum, Zementwerke</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Gewerbebetriebe, Schulen</p>	
<p>Akteure</p>  <p>Lokale Akteure</p>			
<p>Handlungsschritte</p>  <ul style="list-style-type: none"> Machbarkeit prüfen - geeignete Wärmesenken im Umkreis der Zementwerke identifizieren Konkretes Angebot entwickeln Pilotprojekt initiieren 		<p>Zeitplan</p> <p>Mitte 2018: Machbarkeit prüfen</p>	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p>  <p>Wirtschaftlichkeit der Maßnahme</p>			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p>  <p>Kosten für die Machbarkeitsstudie</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Das Projekt sollte wirtschaftlich betrieben werden können</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p>  <p>Abhängig von der Verknüpfung der Erzeuger und Verbraucher</p>		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> <p>Spezifische Einsparung Abwärmenutzung inklusive Lieferkette im Vergleich zum ursprünglich eingesetzten Wärmemix</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> 			

Abwärmenutzung der Zementwerke

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	1.3	2017	Dauerhaft
 Heisse Nachbarn – Abwärmenutzung der Zementwerke			
<p>Projektbeschreibung</p>  In der Wärmestrategie in Beckum bis 2050 spielt die Realisierung von Nah- und Fernwärmelösungen eine zentrale Rolle. Durch die beiden lokal ansässigen Zementwerke gibt es ein sehr großes Potenzial zur Abwärmenutzung. Die Abwärmenutzung hätte mehrere positive Effekte. Die lokalen Industrieunternehmen würden über die unternehmensspezifischen Effizienzaktivitäten hinaus, einen aktiven Beitrag zur CO ₂ -Reduktion leisten. Darüber hinaus verbessert die Nutzung lokaler Wärmequellen die regionale Wertschöpfung in Beckum.			
<p>Initiator/Projekträger</p>  Betreiber der Zementwerke, Nachbarn (privat und Gewerbe/Industrie)		<p>Zielgruppe</p> Umliegende Abnehmer	
<p>Akteure</p>  Betreiber der Zementwerke, Nachbarn (privat und Gewerbe/Industrie), EVB (Wärmenetz)			
<p>Handlungsschritte</p>  <ul style="list-style-type: none"> Akteure zusammenbringen Technische und wirtschaftliche Machbarkeit für die Standorte in Beckum prüfen Bei positiver Machbarkeitsprüfung Realisierungskonzept erarbeiten 		<p>Zeitplan</p> 2017: Machbarkeitsprüfung für einen Standort parallel zum Masterplan mit positivem Ergebnis durchgeführt 2017: Machbarkeitsprüfung für zweiten Standort wird vorbereitet 2018: Realisierungskonzept erarbeiten	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p>  Risiken der Investitionen in die Infrastrukturentwicklung durch tragfähiges Betreibermodell minimieren			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p>  Circa 15.000 Euro für Machbarkeitsprüfung		<p>Finanzierungsansatz</p> Förderung Interflex-Projekt, Euregio-Projekt WIEfm	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p>  Einsparung von Primärenergie durch Abwärmenutzung		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> Je nach Verbundgröße können im Interflex-Projekt rund 1.100t/CO ₂ pro Jahr gespart werden	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> 			

Regionale Ökostrommarke mit Direktvermarktung

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	1.4	2018	Dauerhaft
<p>Vier Stadtteile ein Strom: Regionale Ökostrommarke mit Direktvermarktung</p>			
<p>Projektbeschreibung</p> <p>Regionale Produkte liegen im Trend. Durch die Entwicklung einer lokalen, regenerativen Strommarke als Plattformmodell, können lokale Erzeuger den Strom direkt vermarkten. Darüber hinaus kann sowohl die regionale Infrastruktur, als auch der Ausbau erneuerbarer Energien in der Region gestärkt werden (z.B. durch Freiflächen-PV oder die Nutzung großer Dachflächen). Das Projekt kann die Nutzung lokal erzeugten Stroms aus erneuerbaren Energien verbessern und fördern. Das Projekt verhindert den Geldmittelabfluss aus der Region für Stromeinkauf und leistet damit einen aktiven Beitrag zur regionalen Wertschöpfung. Darüber hinaus ließen sich durch ein solches Produkt Investitionen in lokale Anlagen für erneuerbare Energien finanzieren (z.B. Pacht- und Kooperationsmodelle, ggf. mit Bürgerenergiegenossenschaften).</p>			
<p>Initiator/Projektträger</p> <p>EVB, lokale Energiegenossenschaften</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Private Haushalte, Gewerbekunden</p>	
<p>Akteure</p> <p>EVB, lokale Energiegenossenschaften</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> Machbarkeit der Projektidee prüfen Mögliche Projektpartner (Erzeuger und Plattformbetreiber) zusammenbringen Konzept erarbeiten und Pilotprojekt umsetzen Lokale Strommarke initiieren 		<p>Zeitplan</p> <p>Anfang 2018: Prüfung der Machbarkeit</p> <p>Mitte 2018: Workshop mit lokalen Akteuren</p> <p>2019: Konzept erarbeiten, Pilotphase initiieren</p>	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p> <p>Günstige Rahmenbedingungen auf Bundesebene</p>			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p> <p>10.000 Euro für Machbarkeitsprüfung und Workshop mit Akteuren</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Privatwirtschaftliche Finanzierung</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p> <p>Keine</p>		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> <p>Spezifische THG Einsparung Regionalstrom im Vergleich Bundesmix</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p>			

Bürgerwindpark Beckum - Wersewind

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	1.5	2018	Dauerhaft
 Bürgerwindpark Beckum – Wersewind, Bau + Betrieb			
<p>Projektbeschreibung</p>  <p>In Bürgerenergiegenossenschaften können sich interessierte Bürger an dem Bau von erneuerbaren Energien-Anlagen beteiligen. In Beckum läuft zurzeit das Projekt Bürgerwindpark – Wersewind. In Zukunft kann die Bürgerbeteiligung in Kooperation mit der EVB weiter ausgebaut werden und neue EE-Projekte als Regionalstromprojekte im Bereich PV realisiert werden.</p>			
<p>Initiator/Projektträger</p>  <p>Bürger, EVB</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Bürger</p>	
<p>Akteure</p>  <p>Stadtverwaltung, Wersewind</p>			
<p>Handlungsschritte</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Machbarkeit für Freiflächen PV-Anlagen prüfen • Kooperationsmodell EVB und Bürgerenergiegenossenschaft prüfen (siehe auch Projektsteckbrief „Regionalstrom“) • Projekte auf den Weg bringen 		<p>Zeitplan</p> <p>Anfang 2018: Flächenprüfung in Kooperation mit EVB auf Grundlage bestehender Konzepte und Masterplan 100% Klimaschutz</p>	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p>  <p>Identifikation geeigneter Flächen</p>			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p>  <p>Keine Anschubkosten für Flächenprüfung</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Privatfinanzierung bei Rentierlichkeit</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p>  <p>Keine</p>		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> <p>Spezifische Einsparung PV Strom zu Bundesmix</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> 			

PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	1.6	Ende 2017	1 Jahr
 PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden			
Projektbeschreibung  Die öffentlichen Gebäude der Stadt sollen mit PV-Anlagen ausgestattet werden. Die Stadt erfüllt damit Ihre Vorbildfunktion und kann aktiv am Klimaschutz mitwirken.			
Initiator/Projektträger  Stadt Beckum		Zielgruppe Öffentliche Einrichtungen	
Akteure  Kommunale Entscheidungsträger			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • Lohnende kommunale Gebäude im Solardachkataster identifizieren • Angebote einholen, Planungsauftrag erteilen • Montage der Module 		Zeitplan Bis Ende des Jahres sollten die Angebote eingeholt worden sein, sodass die Anlagen Mitte 2018 montiert und ans Netz gehen können.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  <ul style="list-style-type: none"> • Planungsauftrag erteilt • Anlagen im Betrieb 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  Abhängig von zu realisierender Dachfläche		Finanzierungsansatz Fördermöglichkeiten KfW / Bafa beachten Contracting Möglichkeiten prüfen	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Keine		THG-Einsparungen (t/a) Der Endenergieverbrauch für Strom in kommunalen Gebäuden 2014 lag bei 58,35 MWh/a. Bei einer Deckungsrate von 30% ließen sich somit (inkl. Vorketten) rund 8,8 Tonnen CO ₂ pro Jahr einsparen	
Flankierende Maßnahmen 			

PV-Mieterstrom

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	1.7	2018	Dauerhaft
 Solange du unter meinem Dach wohnst: PV-Mieterstrom für Laienvermieter			
Projektbeschreibung  Es sollen in einem Verbundprojekt (ggf. mit der Stadt Herten) und in Kooperation mit der EVB Mieterstrommodelle entwickelt und angeboten werden. Dabei sollen insbesondere die Potenziale für „Laienvermieter“ geprüft werden, die in Beckum (und vielen anderen ländlichen Kommunen) einen hohen Anteil der Mietwohnungen stellen. Ziele sind unter anderem die Erarbeitung eines „Handlungsleitfadens Mieterstrom“, einem Mustervertragswerk für diese Zielgruppe sowie eine gezielte Realisierungsberatung.			
Initiator/Projektträger  Stadt Beckum, ab 2019 EVB		Zielgruppe Laienvermieter, Immobilienbesitzer	
Akteure  EVB, Verbände			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • Projektpartner zusammenbringen • Leitfaden entwickeln • Parallel Beratungs- und Contractingangebot entwickeln • Pilotprojekt in die Umsetzung bringen 		Zeitplan 2018: Konzeptphase 2019: Durchführung von Pilotprojekten	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  Juristisch und wirtschaftlich tragfähiges Modell für diese Zielgruppe, zielgruppengerechtes Beratungs- und Contractingangebot			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  Erarbeitung Leitfaden circa 10.000 Euro		Finanzierungsansatz Projektpartner, ggf. Fördermittel	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) 		THG-Einsparungen (t/a) Spezifische Einsparung PV-Strom im Vergleich zum Bundesmix	
Flankierende Maßnahmen 			

E-Tark: PV-Dach mit Speicher

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Erneuerbare Energien, Energieversorgung und technische Infrastruktur	1.8	Anfang 2018	Dauerhaft
E-Tark: PV Dach mit Speicher			
<p>Projektbeschreibung</p> <p>Durch den Direkteinkauf beim Hersteller und der Ausschaltung eines Zwischenhändlers will die Energieversorgung Beckum günstige PV-Anlagen (mit Speichern) installieren. Die Systeme sollen modular erweiterbar sein. Alle Dienstleistungen, die rund um die PV-Anlage anfallen sollen ebenfalls von der EVB aus einer Hand angeboten werden. Beispielsweise kann eine Drohne regelmäßige Inspektionsarbeiten übernehmen.</p>			
<p>Initiator/Projekträger</p> EVB		<p>Zielgruppe</p> Private Haushalte, Gewerbekunden	
<p>Akteure</p> EVB			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> Produktentwicklung abschließen Einführung in Beckum und Umsetzung 		<p>Zeitplan</p> 2018: Einführung in Beckum	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p> Sicherstellung der Lieferkette, erfolgreiche Einführung z.B. über öffentlichkeitswirksame Pilotprojekte			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p> k.A.		<p>Finanzierungsansatz</p> Privatfinanzierung	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p>		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> Spezifische Einsparung PV-Strom zum Bundesmix	
<p>Flankierende Maßnahmen</p>			

Smart Home Systeme zur Effizienzsteigerung

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Bauen, Sanieren Wohnen	2.1	2017	Dauerhaft
 Häuser die mitdenken: Smart Home Systeme zur Effizienzsteigerung			
Projektbeschreibung  <p>Durch ein Smart Home System kann Energie eingespart werden, bei gleichzeitiger Steigerung des Komforts und der Sicherheit. Durch die Steigerung der Energieeffizienz kann sich die Investition in einem geringen Zeitrahmen amortisieren. Auf Ebene des regionalen Energieverbrauchs, kann von einer signifikanten Senkung ausgegangen werden, wenn in vielen Gebäuden smarte Systeme verbaut wurden. In Kooperation mit der EVB sollen weitere Beratungs- und Installationskonzepte entwickelt werden.</p>			
 Initiator/Projektträger EVB, Stadtverwaltung		Zielgruppe Bürger	
 Akteure EVB			
 Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Marktanalyse durchführen • Geschäftsmodell definieren, Finanzierung sichern • Beratungs- und Installationskonzepte ausarbeiten, Ziele festlegen • Werbekampagne starten 		Zeitplan Eine Marktanalyse könnte direkt gestartet werden. Bis zur Vorlage der Ergebnisse können die ersten Vorbereitungen getroffen werden. Die tatsächliche Ausarbeitung des Konzepts erfolgt erst nach Vorlage der Studienergebnisse.	
 Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Marktanalyse durchgeführt • Konzept wurde erstellt • Beratung läuft an, die ersten Systeme werden verkauft 			
 Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 20.000 Euro zur Anfertigung der Marktstudie		Finanzierungsansatz Vorleistung, Erlöse erst nach Anlauf des Beratungsangebots Fördermöglichkeiten prüfen	
 Endenergieeinsparungen (MWh/a) Ergebnis der Studie		THG-Einsparungen (t/a) Ergebnis der Studie	
 Flankierende Maßnahmen			

Lokales Energie-Effizienz-Netzwerk

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Bauen, Sanieren Wohnen	2.2	Ende 2017	Dauerhaft
Lokales Energie-Effizienz-Netzwerk			
Projektbeschreibung In dem Projekt geht es um die Schaffung eines lokalen Energie-Effizienz-Netzwerks, in dem sich Firmen zusammenschließen, um gemeinsam Einsparungspotenziale zu identifizieren. Weiterhin ermöglicht das Netzwerk den Unternehmen sich bei den anderen Beteiligten Ideen und Möglichkeiten zum Energiemanagement einzuholen, bspw. durch Betriebsführungen an denen alle Akteure teilnehmen. Der gewonnene Lerneffekt eines Unternehmens kann dadurch weitergegeben werden.			
Initiator/Projektträger Lokale Unternehmen, Stadtverwaltung		Zielgruppe Unternehmen	
Akteure Unternehmen			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Formulieren eines Anschreibens an die Beckumer Unternehmer • Auftaktveranstaltung planen, in der Unternehmer für das Thema sensibilisiert werden sollen • Übertragung der Projektverantwortlichkeit an engagierte Unternehmen • Rahmenbedingungen (Turnus der Treffen, Organisationsstruktur, Finanzierung) erarbeiten 		Zeitplan Bis Ende des Jahres 2017 können die Verantwortlichkeiten geklärt werden. Die Ausarbeitung der Rahmenbedingungen kann im Laufe des nächsten Jahres erfolgen.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Auftaktveranstaltung abgeschlossen • Projektverantwortlicher in der Unternehmerschaft gefunden • Rahmenbedingungen erarbeitet • Erfolgreiche Treffen durchgeführt 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 2.000 Euro Anschreiben und Auftaktveranstaltung		Finanzierungsansatz Fördermöglichkeiten prüfen	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Zurzeit nicht ermittelbar		THG-Einsparungen (t/a) Zurzeit nicht ermittelbar	
Flankierende Maßnahmen 			

Weiterentwicklung des Hof- und Fassadenprogramms

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Bauen, Sanieren Wohnen	2.3	Sofort	Dauerhaft
<p>Gutes Klima in Beckum: Weiterentwicklung des Hof- und Fassadenprogramms inkl. Dachbegrünung. Ausbau des lokalen Energieberatungsangebots</p>			
<p>Projektbeschreibung</p> <p>Das Projekt „Gutes Klima in Beckum“ umfasst mehrere Handlungsstränge. So sollen bestehende Projekte zur Energie- und Effizienzberatung ausgebaut werden, wie beispielsweise das Hof- und Fassadenprogramm oder das lokale Energieberatungsangebot. Außerdem sollen weitere Beratungsangebote, zum Beispiel für einkommensschwache Haushalte oder für Gewerbetreibende geschaffen werden. Auch die EVB wird ein eigenes Effizienzberatungskonzept erarbeiten, mit den Schwerpunkten Stromsparberatung, Quick Check und Thermografie.</p>			
<p>Initiator/Projektträger</p> <p>Stadtverwaltung, lokale Handwerker, EVB</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Bürger</p>	
<p>Akteure</p> <p>Stadtverwaltung, lokale Handwerker, EVB</p>			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektverantwortliche ernennen • Bestehende Angebote sondieren • Geeignete Projekte aktualisieren • Neue Projekte, bspw. für einkommensschwache Haushalte einführen • Akteure koordinieren 		<p>Zeitplan</p> <p>Die Übertragung der Verantwortlichkeit zur Ausarbeitung neuer Konzepte und die Aktualisierung bestehender Konzepte kann direkt erfolgen. Bis 2018 Konzeptionierungsphase</p>	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angebotsportfolio aktualisiert und erweitert • Akteure untereinander abgestimmt • Beratungsangebote werden wahrgenommen 			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Privatwirtschaftliche Finanzierung, evtl. Fördermöglichkeiten für teilnehmende Kunden</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p> <p>Nicht quantifizierbar</p>		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> <p>Nicht quantifizierbar</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p>			

Energetische Musterhaussanierung

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Bauen, Sanieren Wohnen	2.4	2018	Dauerhaft
 Energetische Musterhaussanierung			
Projektbeschreibung  <p>Durch die Fertigstellung eines energetischen Musterhauses soll den Bürgerinnen und Bürgern der Stadt Beckum der Nutzen einer solchen Maßnahme aufgezeigt werden und eventuelle Sorgen und Fragen geklärt werden. Das Haus soll die Komfortsteigerung moderner Technik veranschaulichen und auch die Energiesparpotenziale aufzeigen. Durch das Musterhaus soll der Reiz zum energetischen Sanieren der eigenen Immobilie ausgelöst werden.</p>			
 Initiator/Projektträger Stadtverwaltung, Baufamilie		Zielgruppe Immobilienbesitzer	
Akteure  Stadtverwaltung, Energieberater, Baufamilie			
 Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Akteure zusammenbringen Konzeptionierung des Musterhauses (Welche Technologien sollen verwendet werden? Geeigneten Standort finden...) Bau des Musterhauses beauftragen Werbemaßnahmen durchführen um Bekanntheitsgrad zu erhöhen 		Zeitplan 2018 - 2020 Öffentlichkeitsarbeit und Auswertung	
 Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Konzept ausgearbeitet Baubeginn des Musterhauses Werbemaßnahmen durchgeführt 			
 Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 5.000 Euro Förderung für die Baubegleitung des Musterhauses		Finanzierungsansatz k.A	
 Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar	
 Flankierende Maßnahmen			

Energetische Quartiersentwicklung

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Bauen, Sanieren Wohnen	2.5	2018	Dauerhaft
Energetische Quartiersentwicklung nach KfW 432			
Projektbeschreibung Mit dem KfW Förderkredit „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss 432“ kann Beckum Fördergelder beantragen, die zur Erhöhung der Energieeffizienz im Quartier genutzt werden. Nach der Formulierung eines plausiblen Quartierskonzeptes können die Fördergelder sowohl in Sach- als auch Personalkosten investiert werden. Mit dem Geld könnte beispielsweise ein Sanierungsmanager eingestellt werden, der die Konzeptumsetzung plant und die Akteure aktiviert und vernetzt. Weiterhin könnte er die Maßnahmen koordinieren und kontrollieren, sowie als zentraler Ansprechpartner fungieren.			
Initiator/Projekträger Stadtverwaltung		Zielgruppe	
Akteure Kommunale Entscheidungsträger, Stadtverwaltung			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Quartierskonzept erstellen • Fördergeld beantragen • Sanierungsmanager einstellen Projekte planen und vorantreiben 		Zeitplan Bis Ende 2018 kann ein Quartierskonzept entwickelt und die Fördergelder beantragt worden sein. Nach Zusage der Fördergelder kann ein Sanierungsmanager gesucht und eingestellt werden, der sich weiter um die Umsetzung kümmert.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Quartierskonzept ausgearbeitet • Fördergeld bewilligt • Sanierungsmanager eingestellt 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 5.000 Euro zur Anfertigung eines Quartierskonzeptes		Finanzierungsansatz KfW – Förderkredit „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss 432“	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Abhängig von durchgeführten Maßnahmen		THG-Einsparungen (t/a) Abhängig von durchgeführten Maßnahmen	
Flankierende Maßnahmen 			

Klimaschutzteilkonzept in kommunalen Liegenschaften

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Bauen, Sanieren Wohnen	2.6	2018	1 Jahr
 Klimaschutzteilkonzept in kommunalen Liegenschaften, bauliche und energetische Sanierung			
Projektbeschreibung  Die kommunalen Liegenschaften in Beckum sollen baulich und energetisch saniert werden, um den Klimaschutz aktiv voranzubringen. Im Rahmen eines Teilklimakonzepts sollen die Potenziale identifiziert und konkrete Maßnahmen erarbeitet werden. Durch eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit soll die Vorbildfunktion der Stadt in Sachen Klimaschutz ausgebaut werden.			
Initiator/Projektträger  Kommunale Entscheidungsträger		Zielgruppe	
Akteure  Kommunale Entscheidungsträger, lokale Handwerker			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • Vorhabenbeschreibung erstellen • Klimaschutzteilkonzept beantragen (Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement) • Vergabe und Erarbeitung des Konzepts • Begleitende Kampagne Öffentlichkeitsarbeit erarbeiten 		Zeitplan Frühjahr 2018: Förderung für Klimaschutzteilkonzept beantragen	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 		Finanzierungsansatz Eigenmittel und Förderung gem. Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar	
Flankierende Maßnahmen 			

Optimierung der Straßenbeleuchtung

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Bauen, Sanieren und Wohnen	2.7	Sofort	2 Jahre
Optimierung der Straßenbeleuchtung, Umrüstung LED in Rahmenvertrag			
Projektbeschreibung Durch die Optimierung der Straßenbeleuchtung lassen sich die kommunalen Energieverbräuche reduzieren. Auch die Umrüstung der Beleuchtungsanlagen auf LED-Technologie trägt zu einer weiteren Effizienzsteigerung bei.			
Initiator/Projektträger EVB		Zielgruppe Keine	
Akteure EVB			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierungsmethoden klären • Förderungen überprüfen • Rahmenvertrag ändern • Durchführung 		Zeitplan In den nächsten Jahren soll die Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie umgerüstet werden.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierungsansatz geklärt • Rahmenvertrag geändert 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Abhängig von Anzahl der Straßenlaternen		Finanzierungsansatz Förderprogramm im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative zur Umrüstung von Straßenbeleuchtung	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Abhängig von Anzahl der Straßenlaternen		THG-Einsparungen (t/a) Abhängig von Anzahl der Straßenlaternen	
Flankierende Maßnahmen 			

Anlagencontracting zur Sanierung öff. Liegenschaften

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Bauen, Sanieren und Wohnen	2.8	2018	Dauerhaft
Anlagencontracting zur Sanierung öffentlicher Liegenschaften			
Projektbeschreibung Das Einsparpotenzial in den kommunalen Liegenschaften ist groß. Durch das Beauftragen eines Energiesparcontractors können die Kosten zur Modernisierung reduziert werden, da der Contractor (je nach Vertrag) die Planung, Durchführung und Finanzierung übernimmt und dafür an den Gewinnen beteiligt wird. Die Gemeinde muss die Maßnahmen nicht selber finanzieren, zahlt Energiekosten wie zuvor und verbessert Ihre CO ₂ -Bilanz. Die Maßnahmen wurden 2013–2014 umgesetzt. Und in den kommenden Jahren erfolgt die Feinabstimmung/Optimierung			
Initiator/Projektträger Kommunale Entscheidungsträger		Zielgruppe Öffentliche Einrichtungen	
Akteure Kommunale Entscheidungsträger, Contractor			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Weitere Optimierung des Energiespar-Contracting • Auswertung 		Zeitplan Laufend 2018-2020	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine Wirtschaftlichkeit des Contracting-Modells			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Interne Personalkosten Stadt Beckum		Finanzierungsansatz Stadt Beckum	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Erst nach konkreten Auswertungen ermittelbar		THG-Einsparungen (t/a) Erst nach konkreten Auswertungen ermittelbar	
Flankierende Maßnahmen 			

Einkaufsgemeinschaften für E-Fahrzeuge bilden

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Verkehrsplanung und Mobilität	3.1	Sofort	Ein bis zwei Jahre
Do it yourself – Einkaufsgemeinschaften für E-Fahrzeuge bilden			
Projektbeschreibung Das Projekt sieht die Organisation einer Einkaufsgemeinschaft für E-Fahrzeuge mit den interessierten Gewerbetreibenden vor. Die Einkaufsgemeinschaft kann sich auf ein Anforderungsprofil einigen und sich mit einer festen Kontingenzusage an die Autobauer wenden. Durch die Umstellung auf Elektromobilität lassen Treibhausgasemissionen einsparen.			
Initiator/Projektträger Lokale Handwerker und Gewerbetreibende		Zielgruppe Lokale Handwerker und Gewerbetreibende	
Akteure Lokale Handwerker und Gewerbetreibende			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Projektverantwortliche benennen • Ausarbeitung eines Anschreibens (inkl. Fragebogen zur Erstellung des Anforderungsprofils) an die lokalen Betriebe • Auswertung der Fragebögen und Zusagen • Kontaktaufnahme mit Autobauern und Rücksprache innerhalb der Gemeinschaft • Bestellung 		Zeitplan Projektverantwortliche können direkt gesucht und beauftragt werden. Bis Mitte des Jahres 2018 könnte ein Fragebogen ausgearbeitet und auch die ersten Rücksprachen gehalten worden sein. Bis 2019 sollte die Bestellung aufgegeben worden sein.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Fragebogen erstellt • Zusagen von den Betrieben • Automobilhersteller involviert • Bestellung 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Personalkosten des Projektverantwortlichen		Finanzierungsansatz Die Elektromobile werden von den Betrieben gezahlt. Fördermöglichkeiten für E-Mobilität beachten.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Gering. Durch die Umstellung auf Elektromotoren erhöht sich lediglich die Effizienz.		THG-Einsparungen (t/a) Leichte Nutzfahrzeuge machen zurzeit rund 6.000 tCO ₂ pro Jahr aus. Je nach Stromherkunft kann dieser Anteil deutlich reduziert werden.	
Flankierende Maßnahmen 			

E-Bike und E-Carsharing (Pooling)

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Verkehrsplanung und Mobilität	3.2	2018	Dauerhaft
E-Bike und E-Carsharing (Pooling)			
Projektbeschreibung In Beckum soll ein E-Bike und E-Carsharing Angebot entstehen. Durch die Verlagerung von Kurzstrecken auf den Radverkehr und die gemeinschaftliche Nutzung von Autos können in einer Stadt die Treibhausgasemissionen reduziert werden. Es sollen unterschiedliche Angebote für Privat-, Gewerbe- und kommunale Kunden entwickelt werden.			
Initiator/Projektträger EVB		Zielgruppe Private und gewerbliche Kunden, Verwaltung	
Akteure Stadtverwaltung / EVB			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung der Angebote Identifizierung geeigneter Standpunkte Werbemaßnahmen zur Erhöhung des Angebotsbekanntheitsgrades 		Zeitplan Bis Ende 2018 ist die Konzeptionierung der Angebote abgeschlossen. Anfang 2019 Realisierung des Projektes.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Geeignete Standorte identifiziert Die ersten Kunden nutzen das Angebot 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 		Finanzierungsansatz EVB	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar	
Flankierende Maßnahmen 			

Errichtung von E-Ladesäulen im öffentlichen Bereich

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Verkehrsplanung und Mobilität	3.3	2017	Dauerhaft
 Die Spannung steigt – Errichtung von E-Ladesäulen im öffentlichen Bereich			
Projektbeschreibung  In Zusammenarbeit mit den Stadtwerken West Münsterland will die EVB ein gemeinschaftliches Konzept zur Errichtung von E-Ladesäulen erstellen. Das Konzept soll die Energieversorgung von E-Bikes und E-PKW's sicherstellen. Vorgesehen sind Produkte für private und gewerbliche Säulen mit unterschiedlichen Ladeströmen.			
Initiator/Projektträger  EVB, Stadtverwaltung		Zielgruppe Fahrer von E-Fahrzeugen, private und gewerbliche Nutzung	
Akteure  EVB, Stadtverwaltung, Investoren			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • Bedarfe ermitteln • Standorte und Ladesäulenstandards für Beckum herausarbeiten und verbindlich festlegen • Schrittweiser Aufbau der Infrastruktur 		Zeitplan 2017: Förderung für erstes Pilotprojekt in der Beckumer Innenstadt ist bestellt 2018: Bedarfsermittlung und Erarbeitung der räumlichen, technischen und wirtschaftlichen Ausbaustrategie	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  Enge Kooperation zwischen EVB und Stadt Beckum			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  k.A.		Finanzierungsansatz Privatwirtschaftliche Finanzierung und Förderung nichtrentierlicher Kosten	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Circa 30% bezogen auf Verbrennungsmotor		THG-Einsparungen (t/a) Abhängig vom verwendeten Strommix	
Flankierende Maßnahmen  Verkehrsentwicklungsplan wird zurzeit erarbeitet, Belange der Infrastrukturentwicklung werden berücksichtigt			

CO₂ neutrale Dienstreisen

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Verkehrsplanung und Mobilität	3.4	Sofort	Dauerhaft
 CO ₂ neutrale Dienstreisen			
Projektbeschreibung  Das Projekt sieht die CO ₂ -Neutralisierung von Dienstreisen vor. Dabei sollen kommunale Projekte zur CO ₂ -Minderung unterstützt werden oder bei spezialisierten Stiftungen CO ₂ -Zertifikate eingekauft werden, welche die bei der Dienstreise entstandenen CO ₂ -Emissionen kompensieren.			
Initiator/Projektträger  Stadtverwaltung		Zielgruppe Mitarbeiter der Stadtverwaltung	
Akteure  Stadtverwaltung			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Zertifikathändler auftragen • CO₂-Abrechnungsverfahren ausarbeiten (bspw. über die gefahrenen Kilometer, da diese ohnehin erfasst werden) 		Zeitplan Das Projekt kann direkt starten	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ Zertifikathändler beauftragt, kommunales CO₂-Minderungsprojekt gestartet 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  1 Tonne CO ₂ kostet ca. 10 Euro pro Monat		Finanzierungsansatz Stadtverwaltung	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Keine		THG-Einsparungen (t/a) Bis zu 25kg pro 100km gefahrener Strecke	
Flankierende Maßnahmen 			

Einsatz von Elektromobilität

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Verkehrsplanung und Mobilität	3.5	Anfang 2018	Dauerhaft
 Einsatz von Elektromobilität in der kommunalen Fahrzeugflotte			
Projektbeschreibung  Die kommunale Fahrzeugflotte soll durch Elektrofahrzeuge erweitert werden. Neben Elektroautos sollen auch E-Bikes angeschafft werden. Die Stadt übernimmt damit eine Vorbildfunktion und bringt das Thema den Bürgern nahe. Außerdem werden die CO ₂ -Emissionen der kommunalen Fahrzeugflotte gesenkt. Ein erster E-Dienstwagen findet positive Resonanz.			
Initiator/Projektträger  Stadtverwaltung		Zielgruppe Mitarbeiter der Stadtverwaltung	
Akteure  Stadtverwaltung			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> Geeignete Elektro-PKW und E-Bike Modelle entsprechend dem kommunalen Bedarf auswählen Öffentlichkeitswirksame Kampagne planen (Beschriftung der Autos, Bikes und Ladesäulen etc.) Auslaufende Leasingverträge durch Elektroautos ersetzen 		Zeitplan Bis Ende 2018 können weitere kommunale Elektroautos im Einsatz sein. Die E-Bikes können bereits im Frühjahr 2018 zur Verfügung stehen.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  <ul style="list-style-type: none"> Fahrten im Nahbereich werden statt dem PKW vermehrt durch E-Bikes getätigt Das Interesse der Bevölkerung an E-Mobilität wächst 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  Die Kosten für ein durchschnittliches Elektroauto belaufen sich auf rund 30.000 Euro. Ein E-Bike kostet rund 1.000 Euro.		Finanzierungsansatz Fördermöglichkeiten prüfen, E-Mobilitätsprämie	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar	
Flankierende Maßnahmen 			

Angebot Diensträder

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Verkehrsplanung und Mobilität	3.6	Sofort	Dauerhaft
 Angebot Diensträder			
Projektbeschreibung  Durch das Reduzieren von Kurzstrecken mit dem PKW kann im Verkehrssektor viel CO ₂ eingespart werden. Um den Radverkehrsanteil am Modal Split zu erhöhen, könnten Diensträder für die Verwaltung und für kooperierende Unternehmen zur Verfügung gestellt werden.			
Initiator/Projektträger  Stadtverwaltung, Unternehmen		Zielgruppe Arbeitnehmer, Mitarbeiter der Stadtverwaltung	
Akteure  Stadtverwaltung, Unternehmen			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • Interesse der Beckumer Unternehmen sondieren • Anzahl der Fahrräder ermitteln und Sammelbestellung planen • Angebote einholen und Bestellung durchführen 		Zeitplan Bis Mitte 2018 sollten die interessierten Unternehmen in das Projekt eingebunden sein, sodass im Frühjahr 2019 die Auslieferung erfolgen kann.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  <ul style="list-style-type: none"> • Viele Unternehmer und deren Mitarbeiter nehmen an dem Projekt teil • Sammelbestellung ist erfolgt 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  Zur Interessenssondierung ist kein großer finanzieller Aufwand nötig. Pro Fahrrad kann von rund 500 Euro Anschaffungskosten ausgegangen werden.		Finanzierungsansatz Die Kosten zur Anschaffung der Fahrräder tragen die Unternehmer selbst.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar	
Flankierende Maßnahmen 			

Prüfung und Ausbau einer Radstation

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Verkehrsplanung und Mobilität	3.7	2018	Dauerhaft
Prüfung und Ausbau einer Radstation			
Projektbeschreibung Durch das Reduzieren von Kurzstrecken mit dem PKW kann im Verkehrssektor viel CO ₂ eingespart werden. Eine Möglichkeit dies zu erreichen könnte eine Mobilitätsstation mit integrierter Radstation sein. Dort können Räder komfortabel und sicher abgestellt werden, um Pendler davon zu überzeugen mit dem Rad (und nicht mit dem Auto) zum Bahnhof zu fahren.			
Initiator/Projektträger Stadtverwaltung		Zielgruppe Bürger	
Akteure Stadtverwaltung, Vermieter Bahnhof Neubeckum Betreiber von Radstationen			
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Standorte identifizieren • Betreiber für die Radstation organisieren • Öffentlichkeitsarbeit durchführen • Radstation(en) aufbauen und betreiben 		Zeitplan Die Planung der Mobilitätsstation und die Identifizierung geeigneter Standorte kann 2018 erfolgen. 2020 kann die Radstation eröffnet werden.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Standorte gefunden • Mögliche Betreiber am Projekt interessiert • Radstation wird eröffnet 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 5.000 Euro für die Standortstudie		Finanzierungsansatz	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar	
Flankierende Maßnahmen 			

Radwegeplan als Grundlage zum stetigen Ausbau des Radwegenetzes

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Verkehrsplanung und Mobilität	3.8	2018	1 Jahr
Radwegeplan als Grundlage zum stetigen Ausbau des Radwegenetzes			
<p align="center">Projektbeschreibung</p> <p>Durch das Reduzieren von Kurzstrecken mit dem PKW kann im Verkehrssektor viel CO₂ eingespart werden. Damit sich der Umstieg von einem PKW auf das Fahrrad lohnt, muss die Infrastruktur entsprechend ausgelegt sein. Gekennzeichnete Radwege auf Straßen, Fahrradschnellwege und separate Radwege in Grünzügen, sind eine gute Grundlage um den Fahrradverkehr zu stärken und den Komfort für die Radfahrer zu erhöhen. Der Radwegeplan muss aus Sicht der Radfahrer erstellt werden.</p>			
<p>Initiator/Projektträger</p> Stadtverwaltung		<p>Zielgruppe</p> Bürger	
<p>Akteure</p> Stadtverwaltung			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektverantwortlichen ernennen • Aktuellen Stand der Radwege in Beckum erfassen • Hauptverkehrsachsen, Radverkehrsanlagen und Netzlücken ermitteln und dokumentieren • Möglichkeiten eines Fahrradschnellweges prüfen • Daten im Radwegeplan zusammenführen 		<p>Zeitplan</p> Bis Anfang 2018 sollte ein Projektverantwortlicher ernannt worden sein. Im Laufe des Jahres kann dieser die Entwicklung des Radwegeplans vorantreiben.	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektverantwortlicher gefunden • Aktueller Stand dokumentiert • Zusammengestellter Radwegeplan ist verfügbar 			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> Eigenfinanzierung	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p> Nicht quantifizierbar		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> Nicht quantifizierbar	
<p>Flankierende Maßnahmen</p>			

Natur- und Klimawald Beckum

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Stadtentwicklung und Klimaanpassung	4.1	2018	Dauerhaft
 Natur- und Klimawald Beckum auf 40 ha; Nachhaltige Waldentwicklung unter Berücksichtigung von Ökologie und Klimaschutz			
 <p>Projektbeschreibung</p> <p>Waldflächen sind ein wichtiger Faktor, wenn es um den Abbau von CO₂ aus der Atmosphäre geht. In diesem Projekt kauft die Stadt Beckum Waldflächen um diese nachhaltig zu bewirtschaften und um die eigene CO₂-Bilanz zu verbessern. Weiterhin könnten mit dem eigenproduzierten Holz die öffentlichen Liegenschaften energetisch versorgt werden. Ein Hektar Wald speichert jährlich rund 13 Tonnen CO₂. Durch eine nachhaltige Waldentwicklung lassen sich die CO₂ Emissionen senken, während gleichzeitig der Naherholungswert der Stadt steigt.</p>			
 <p>Initiator/Projektträger</p> <p>Stadt</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Öffentliche Liegenschaften, Bürger</p>	
 <p>Akteure</p> <p>Stadt</p>			
 <p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklungskonzept erstellen 		<p>Zeitplan</p> <p>Bis Ende 2018 können die Ergebnisse der Studie vorliegen. Die Verhandlungen mit den Eigentümern können bis 2020 dauern.</p>	
 <p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p> <ul style="list-style-type: none"> Studienergebnisse liegen vor Besitzer der Waldflächen kontaktiert und zum Verkauf bereit Kaufverträge unterzeichnet 			
 <p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p> <p>Das Entwicklungskonzept kostet 5.000 Euro</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Stadtverwaltung</p>	
 <p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p> <p>Keine</p>		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> <p>Ein Hektar Wald speichert jährlich rund 13 Tonnen CO₂.</p>	
 <p>Flankierende Maßnahmen</p>			

Hochwasserschutz und naturnahe Gewässerentwicklung

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Stadtentwicklung und Klimaanpassung	4.2	Sofort	Dauerhaft
 Hochwasserschutz und naturnahe Gewässerentwicklung, Beckums Bäche für die Zukunft umgestalten			
Projektbeschreibung  Die Stadt Beckum (Becke Hem = Heim an den Bächen) betreibt seit 2001 integrierte Projekte der Naturnahen Gewässerentwicklung und des Hochwasserschutzes. Angesichts des fortschreitenden Klimawandels ist auch in Beckum mit einer Zunahme von heftigen Niederschlagsereignissen (Starkregen) zu rechnen. Die bisherigen Maßnahmen sichern den Hochwasserschutz bis zu einem hundertjährigen Hochwasser. Künftig sind hier vorsorgeorientiert auch Extremereignisse zu berücksichtigen. Damit können Stadt und Bürgerinnen und Bürger besser vor Gefahren geschützt werden.			
Initiator/Projektträger  Stadt, Fachdienste der Verwaltung		Zielgruppe Bürger	
Akteure  Bürger, Stadt, Fachdienste			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • Potenzielle Schwachstellen beseitigen und Maßnahmen versorgerorientiert auch für Extremniederschläge erweitern • Konzept zur Verstärkung der neuralgischen Punkte • Durchführung von Verstärkungsmaßnahmen • Beratung der Bürger in Risikobereichen 		Zeitplan Die Erfassung der neuralgischen Systempunkte kann direkt erfolgen.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellen erkannt • Modernisierung der aufgefallenen Punkte durchgeführt 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  Abhängig von durchgeführten Maßnahmen		Finanzierungsansatz Förderung 80% der zuwendungsfähigen Kosten	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Keine		THG-Einsparungen (t/a) Keine	
Flankierende Maßnahmen 			

Vorsorge für Extremniederschläge und Sturzfluten

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
Stadtentwicklung und Klimaanpassung	4.3	2018	
Vorsorge für Extremniederschlägen und Sturzfluten, Beckums für die Zukunft nachhaltig anpassen			
<p>Projektbeschreibung</p> Im Zuge des Klimawandels werden in Beckum heftige bis extreme Niederschlagsereignisse deutlich zunehmen. Die bisherigen Maßnahmen sichern den Hochwasserschutz bis zu einem hundertjährigen Hochwasser. Neben dem gewässerbezogenen Hochwasserschutz sind dabei immer mehr auch Sturzfluten von Abflusswirksamen Flächen von Bedeutung. Darauf aufbauend soll eine versorgerorientierte Anpassung an den Klimawandel erfolgen.			
<p>Initiator/Projektträger</p> Stadt, Fachdienste der Verwaltung		<p>Zielgruppe</p> Bürger	
<p>Akteure</p> Bürger, Stadt, Fachdienste			
<p>Handlungsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorsorgerorientierte Gefahrenstellen ermitteln, überplanen und nach Möglichkeiten beseitigen Information, Beteiligung und Beratung der Bürger in den potenziellen Risikobereichen 		<p>Zeitplan</p> Anfang 2018	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p>			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p> Abhängig von durchgeführten Maßnahmen		<p>Finanzierungsansatz</p> Fördermöglichkeiten prüfen	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p> Keine		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> Keine	
<p>Flankierende Maßnahmen</p>			

Klimapartnerschaft La-Celle, Grodkow, Heringsdorf

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
KlimaBEwusst leben	5.1	In 2017	
 Klimapartnerschaft La-Celle, Grodkow, Heringsdorf			
<p>Projektbeschreibung</p>  <p>Mithilfe einer Klimapartnerschaft können alle Partner voneinander lernen. Erkenntnisse die in einer Stadt im Klimaschutzprozess entstehen, können auch für die Partner interessant sein. Weiterhin sollen auch gemeinsame Projekte auf den Weg gebracht werden. Teilweise ist für solche Projekte sogar eine Förderung möglich.</p>			
<p>Initiator/Projektträger</p>  <p>Stadtverwaltung</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Bürger in den Partnerkommunen</p>	
<p>Akteure</p>  <p>Verantwortlichen der teilnehmenden Städte</p>			
<p>Handlungsschritte</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Letter of intent – Ausweitung der Zusammenarbeit der Städtepartnerschaft zu Energie- und Klimaschutzthemen, • Treffen der Städtepartner zur Initiierung des regelmäßigen Austausches • Gemeinsame Projekte für den Klimaschutz auf den Weg bringen 		<p>Zeitplan</p> <p>Februar 2017: Absichtserklärung zur Klimapartnerschaft entwickeln</p> <p>Mitte 2018: Auftaktveranstaltung in Beckum „Städtepartner für den Klimaschutz“</p>	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p>  <p>Letter of intent, Auftaktveranstaltung, gemeinsame Interessensfelder identifizieren, gemeinsame Projekte auf den Weg bringen</p>			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p>  <p>Auftaktveranstaltung: 3.000 Euro</p>		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Sponsoring und Fördermittel prüfen</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p>  <p>Nicht quantifizierbar</p>		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> <p>Nicht quantifizierbar</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> 			

VHS-Kampagne Klimaschutz

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
KlimaBEwusst leben	5.2	Anfang 2017	
 VHS-Kampagne Klimaschutz			
Projektbeschreibung  In Zusammenarbeit mit der Volkshochschule soll ein Angebot ausgearbeitet werden, welches den Klimaschutz mehr in die Mitte der Bevölkerung rückt. Interessierten soll es über den Kurs möglich werden, die Folgen des Klimawandels zu verstehen und ein Verständnis über die Tragweite der alltäglichen Entscheidungen zu bekommen.			
Initiator/Projektträger  Stadtverwaltung, VHS		Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger	
Akteure  VHS, Experten			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • Experten anwerben • Konzept entwickeln • Kurse durchführen 		Zeitplan Die Suche nach einem projektverantwortlichen Experten könnte direkt starten, um schnell einen Eintrag in das Kursbuch der VHS zu erhalten.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  <ul style="list-style-type: none"> • Projektverantwortlicher gefunden • Eintragung ins VHS-Kurs Register 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten 		Finanzierungsansatz	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar	
Flankierende Maßnahmen 			

Klimascouts, Klimabotschafter und Klimakids

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
KlimaBEwusst leben	5.3	Sofort	Dauerhaft
 Fang an! Mach mit! Klimascouts, Klimabotschafter und Klimakids			
Projektbeschreibung  Zur erfolgreichen Umsetzung der Klimaschutzpläne ist das Mitwirken der Bevölkerung unerlässlich. Die Öffentlichkeit soll stärker in den Klimaschutzprozess eingebunden werden. Dafür sollen bekannte Gesichter als Klimabotschafter agieren und den Menschen mehr Möglichkeiten gegeben werden sich aktiv am Prozess zu beteiligen. Weiterhin sollen vor allem Kinder und Jugendliche für das Thema Klimaschutz sensibilisiert werden. Auch Auszubildende sollen als Klimabotschafter auftreten.			
Initiator/Projekträger  Stadtverwaltung, IHK, lokale Industrie		Zielgruppe Beckumer Bevölkerung	
Akteure  Stadtverwaltung, IHK, lokale Industrie			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • (Lokale) Prominente und Auszubildende für die Aktion gewinnen • Öffentlichkeitswirksames Konzept ausarbeiten • Vermehrt Schulen in die Aktion einbinden 		Zeitplan Die Konzepte können bis Mitte 2018 ausgearbeitet werden und Prominente für die Aktion als Klimabotschafter gewonnen werden.	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  <ul style="list-style-type: none"> • Prominente Menschen wollen die Aktion unterstützen • Gute Resonanz aus der Bevölkerung 			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  Nicht ermittelbar		Finanzierungsansatz	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar	
Flankierende Maßnahmen 			

Klimatopia - Schülerklimagipfel

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
KlimaBEwusst leben	5.4	Ende 2017	Dauerhaft
 Klimatopia – Schülerklimagipfel, Jugendkongress KlimaBEwusst			
Projektbeschreibung  Es soll ein Klimagipfel für Schülerinnen und Schüler der Stadt Beckum organisiert werden. Auf der Jugendkonferenz soll den Teilnehmern ein Verständnis für den nachhaltigen Umgang mit unseren Ressourcen vermittelt werden. Dabei sollen die Projekte und Schwerpunkte aus jugendlicher Sicht vermittelt werden. Am Ende des Klimagipfels können die Schülerinnen und Schüler ihre Ideen und Vorschläge vorstellen.			
Initiator/Projektträger  Stadtverwaltung, Schulen		Zielgruppe Kinder und Jugendliche	
Akteure  Verantwortliche in den Schulen, Hochschul-Kompetenz-Zentrum e.V. im Kreis Warendorf			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung des Konzepts in Kooperation mit dem Hochschul-Kompetenz-Zentrum • Partnern und Finanzierung zusammenbringen • Planung und Durchführung des ersten Klimagipfels 		Zeitplan Ende 2017: Erarbeitung des Konzepts Anfang 2018: Partner und Finanzierung Ende 2018: Erster Klimagipfel	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  Finanzierung			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  k.A.		Finanzierungsansatz Förderung und Sponsoring	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar	
Flankierende Maßnahmen 			

KlimaBEwusste Schulen und Kindergärten

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
KlimaBEwusst leben	5.5	2018	Dauerhaft
 Energiesparmodelle in Schulen			
<p>Projektbeschreibung</p>  <p>In den Schulen und Kindergärten der Stadt Beckum sollen Programme durchgeführt werden, an denen die Kinder und Jugendlichen Wissen über einen klimaschonenden Lebensstil sammeln können. Dabei soll das Gelernte in der Schule/Kindergarten direkt umgesetzt werden. Über ein Förderprogramm kann die Stadt zum Beispiel 50% der eingesparten Energiekosten an die Schulen / Kindergärten weitergeben.</p>			
<p>Initiator/Projektträger</p>  <p>Stadtverwaltung und Schulen/Kindergärten</p>		<p>Zielgruppe</p> <p>Kinder und Jugendliche</p>	
<p>Akteure</p>  <p>Verantwortliche in den Einrichtungen</p>			
<p>Handlungsschritte</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Projektbeschluss • Kooperationspartnern zusammenbringen • Auftaktveranstaltungen in den beteiligten Schulen durchführen (z.B. im Rahmen des Beckumer Klimagipfels, vergl. Projektskizze Klimatopia) 		<p>Zeitplan</p> <p>Ende 2017: Stellung Förderung</p> <p>Mitte 2018: Auftaktveranstaltung, Start der Kampagne</p>	
<p>Erfolgsindikatoren / Meilensteine</p> 			
<p>Gesamtaufwand (Anschub-)kosten</p> 		<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Stadt Beckum, Förderung Schulen, Sponsoren</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a)</p>  <p>Maßnahmen zur Verhaltensänderung – indirekte Wirkung</p>		<p>THG-Einsparungen (t/a)</p> <p>Maßnahmen zur Verhaltensänderung – indirekte Wirkung</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> 			

Beckumer Hofladen

Handlungsfeld	Projektnummer	Start des Projekts	Dauer des Projekts
KlimaBEwusst leben	5.6	Mitte 2018	Dauerhaft
 Made in Beckum: Beckumer Hofladen			
Projektbeschreibung  <p>Herkömmliche Supermärkte bieten nur in einem geringen Umfang regionale Produkte an. Durch den Transport der Waren entsteht CO₂, welches durch den Konsum von Produkten aus der Region vermieden werden könnte. Neben der Verringerung des CO₂ Ausstoßes stärkt das Projekt die regionale Wertschöpfung. Zudem schärft es die Wahrnehmung der Bürgerinnen und Bürger über den Einfluss ihres Einkaufsverhaltens.</p>			
Initiator/Projektträger  Stadt Beckum als Initiator		Zielgruppe Bürger	
Akteure  Regionale Erzeuger (Betreiber und Lieferanten) und regionale Konsumenten (Restaurants, Bürger)			
Handlungsschritte  <ul style="list-style-type: none"> • Projektakteure zusammenbringen (Lieferanten, Betreiber) • Konzept erarbeiten, geeigneten Standort suchen • Anschubfinanzierung sicherstellen 		Zeitplan Mitte 2018: Infoveranstaltung und Workshop „Projekt sucht Träger“	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine  Geeignete Projektträger identifizieren und Projektfinanzierung sicherstellen Zentraler, gut erreichbarer Standort			
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten  Ca. 2.000 Euro für Workshop		Finanzierungsansatz Stadt Beckum	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)  Reduktion der Energieaufwendung für Lieferung		THG-Einsparungen (t/a) Reduktion der THG-Emissionen durch kurze Lieferwege	
Flankierende Maßnahmen 			