

# DAMME KLIMAQUARTIER



## KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“ Integriertes Quartierskonzept „Innenstadt“ Stadt Damme



Dezember 2014

## Impressum

### Herausgeber und Auftraggeber:



[www.damme-klimaquartier.de](http://www.damme-klimaquartier.de)

Gerd Muhle  
Rolf Mähler

Stadt Damme  
Fachbereich III Bauwesen  
Mühlenstraße 18  
49401 Damme  
[www.damme.de](http://www.damme.de)

### Auftragnehmer:



DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

Ines Mühlenhardt  
Brigitte Vorwerk

Büro Hannover  
Mailänder Straße 2, 30539 Hannover  
[brigitte.vorwerk@dsk-gmbh.de](mailto:brigitte.vorwerk@dsk-gmbh.de)  
[www.dsk-gmbh.de](http://www.dsk-gmbh.de)



Julian Bischof  
Markus Mannsbarth  
Armin Raatz

KEEA Klima- und Energieeffizienz Agentur  
Esmarchstraße 60  
34121 Kassel  
[www.keea.de](http://www.keea.de)



Michael Brinschwitz  
Monika Nadrowska, Dr.

Grontmij GmbH  
Friedrich-Mißler-Straße 42  
28211 Bremen  
[www.grontmij.de](http://www.grontmij.de)

### Foto- und Kartennachweis:

Eigene Darstellungen

Stand: Juni 2014

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><u>VORBETRACHTUNGEN</u></b>	<b>1</b>
1.1	AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	4
1.2	QUARTIERSAUSWAHL	4
1.3	METHODIK	6
1.4	BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT	8
<b>2</b>	<b><u>ANALYSE DER STÄDTEBAULICHEN UND STRUKTURELLEN RAHMENBEDINGUNGEN</u></b>	<b>13</b>
2.1	ANALYSE DER SIEDLUNGSSTRUKTUR UND BEBAUUNG	13
2.1.1	Lage im Raum	14
2.1.2	Nutzungen und Funktionen	15
2.1.3	Gebietsstruktur, Gebäudetypen, Gebäudezustand	19
2.1.4	Städtebauliche Merkmale	21
2.1.5	Barrierefreiheit	32
2.1.6	Grünanlagen	33
2.2	ANALYSE VON MOBILITÄT UND VERKEHRSANGEBOT	36
2.2.1	Überregionales Verkehrsangebot	36
2.2.2	Verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung des Quartiers	36
2.2.3	Verkehrsaufkommen	45
2.2.4	Verkehrsverhalten	46
2.3	DEMOGRAPHISCHE ENTWICKLUNG	49
2.3.1	Einwohnerentwicklung und -struktur	49
2.3.2	Haushaltsstruktur	52
2.3.3	Eigentumsverhältnisse	52
2.4	ANALYSE DER WIRTSCHAFTSSTRUKTUR	53
2.4.1	Bedeutung als Arbeits- und Wirtschaftsort	53
<b>3</b>	<b><u>ANALYSE DES ENERGETISCHEN IST-ZUSTANDS</u></b>	<b>53</b>
3.1	VORBEMERKUNGEN	53
3.1.1	Abgrenzung Primär-, End- und Nutzenergie	54
3.1.2	Energieverbrauch / Energiebedarf	56
3.2	DATENERHEBUNG GEBÄUDEENERGIEVERBRAUCH	56
3.3	ERMITTLUNG DES WÄRMEENERGIEVERBRAUCHS	57
3.3.1	Ist-Stand der Wärmeerzeuger	57
3.3.2	Quartierswärmeverbrauch	64
3.3.3	Räumliche Zuordnung des Wärmeverbrauchs	65

<b>3.4</b>	<b>ERMITTLUNG DES STROMVERBRAUCHS .....</b>	<b>67</b>
3.4.1	Stromverbrauch von Wohngebäuden .....	68
3.4.2	Stromenergieverbrauch für Gewerbe und Mischgebäude.....	68
3.4.3	Straßenbeleuchtung .....	68
3.4.4	Darstellung des Stromverbrauches .....	69
<b>3.5</b>	<b>CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN .....</b>	<b>72</b>
<b>3.6</b>	<b>PRIMÄRENERGIE.....</b>	<b>76</b>
<b>4</b>	<b><u>POTENZIALERMITTLUNG .....</u></b>	<b><u>77</u></b>
<b>4.1</b>	<b>STÄDTEBAULICHE UND STRUKTURELLE OPTIMIERUNGSPOTENZIALE .....</b>	<b>77</b>
4.1.1	Optimierungspotenziale - Städtebauliche Struktur und Bebauung.....	77
4.1.2	Mobilität und Verkehr.....	83
4.1.3	Demographie.....	85
<b>4.2</b>	<b>EINSPARPOTENZIAL BEIM WÄRMEVERBRAUCH .....</b>	<b>85</b>
4.2.1	Auszug Energiebericht für ein typisches Wohngebäude .....	89
4.2.4	Regeln für Thermografie Aufnahmen .....	90
<b>4.3</b>	<b>EINSPARPOTENZIAL BEIM STROMBEDARF .....</b>	<b>95</b>
4.3.1	Smartgrid - Energiemanagement .....	99
<b>4.4</b>	<b>REGENERATIVES-ENERGIEN-POTENZIAL.....</b>	<b>100</b>
4.4.1	Geothermie .....	100
4.4.2	Abwasserwärmerückgewinnung.....	104
4.4.2	Nahwärmeversorgung über KWK.....	104
4.4.3	Biogas .....	107
4.4.4	Photovoltaik .....	107
4.4.5	Solarthermie .....	124
4.4.6	Vergleich Niedertemperaturkessel – Brennwertkessel – Mikro KWK.....	129
4.4.7	Darstellung der Energieeinsparpotenziale .....	133
<b>5</b>	<b><u>HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN.....</u></b>	<b><u>137</u></b>
<b>5.1</b>	<b>ENERGETISCHES LEITBILD .....</b>	<b>137</b>
<b>5.2</b>	<b>HANDLUNGSFELD SIEDLUNGSSTRUKTUR UND BEBAUUNG .....</b>	<b>140</b>
5.2.1	Energetische Gebäudesanierung .....	140
5.2.2	Nachverdichtung .....	142
<b>5.3</b>	<b>HANDLUNGSFELD MOBILITÄT UND VERKEHRSANGEBOT .....</b>	<b>143</b>
5.3.1	Räumliche Schwerpunkte für integrierte Ansätze .....	145
<b>5.4</b>	<b>WIRTSCHAFTLICHKEITSBETRACHTUNG DER KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG KRANKENHAUS, RATHAUS, OLDENBURGISCHE LANDESBANK (OLB).....</b>	<b>148</b>

<b>5.5 GEBIETSKULISSE .....</b>	<b>153</b>
<b><u>6 MAßNAHMENKATALOG.....</u></b>	<b><u>157</u></b>
<b>6.2 ERLÄUTERUNGEN DER MAßNAHMEN.....</b>	<b>187</b>
<b><u>7 KOSTEN- UND FINANZIERUNGSÜBERSICHT .....</u></b>	<b><u>224</u></b>
<b><u>8 CONTROLLING.....</u></b>	<b><u>224</u></b>
<b>8.1 MAßNAHMENCONTROLLING .....</b>	<b>226</b>
8.1.1 Controlling technischer Anpassungsmaßnahmen .....	226
8.1.2 Controlling Integrierter Maßnahmen auf Quartiersebene .....	228
8.1.3 Controlling „weicher“ Maßnahmen .....	228
<b>8.2 FAZIT .....</b>	<b>229</b>
<b><u>9 QUELLENVERZEICHNIS.....</u></b>	<b><u>232</u></b>
<b><u>10 ANHANG .....</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b>ANHANG 1 FRAGEBOGEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ANHANG 2 FLYER .....</b>	<b>5</b>
<b>ANHANG 3 BESCHREIBUNG DER STÄDTEBAULICHEN POTENZIALFLÄCHE DAMME .....</b>	<b>6</b>
<b>ANHANG 4 KARTENMATERIAL .....</b>	<b>12</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Förderprogramme der KfW-Bank zur energetischen Stadtsanierung .....	3
Abbildung 2: Untersuchungsgebiet des integrierten energetischen Quartierskonzeptes .	6
Abbildung 3: Erstellungsprozess des energetischen Quartierskonzeptes.....	7
Abbildung 4:Ergebnis der Fragebögen Sanierungen.....	8
Abbildung 5: Prozess der Bürgerbeteiligung .....	9
Abbildung 6: Startseite der Internetseite www.damme-klimaquartier.de .....	10
Abbildung 7 Presseartikel Oldenburgische Volkszeitung 26.09.2012 .....	11
Abbildung 8 Presseartikel Oldenburgische Volkszeitung 17.10.2012 .....	11
Abbildung 9 Presseartikel Oldenburgische Volkszeitung 17.05.2013 .....	12
Abbildung 10 Pressemitteilung Oldenburgische Volkszeitung 21.06.2013.....	12
Abbildung 11: Lageplan LK Vechta .....	14
Abbildung 12 – Abgrenzung des Klimaquartiers in der Stadt Damme .....	15
Abbildung 13 - Flächenhafte Darstellungen der Nutzungen im Betrachtungsgebiet (unmaßstäbliche Verkleinerung) .....	17
Abbildung 14 - Nutzungen im Betrachtungsgebiet auf Gebäudeebene (unmaßstäbliche Verkleinerung).....	18
Abbildung 15: Stadtmuseum .....	19
Abbildung 16: Kino in Damme .....	19
Abbildung 17: Karneval Statue .....	19
Abbildung 18: Lage der Innenstadt innerhalb der Stadtgebietes (unmaßstäbliche Darstellung) .....	20
Abbildung 19 –Innenstadt von Damme - Schwarzplan.....	21
Abbildung 20: Anzahl der sanierten, unsanierten und teilsanierten Gebäuden.....	23
Abbildung 21: Beispiele zu den einzelnen Typologien.....	25
Abbildung 22 Beispiele zu den einzelnen Typologien.....	25
Abbildung 23: Beispiele zu den einzelnen Typologien.....	26
Abbildung 24 Beispiele zu den einzelnen Typologien.....	26
Abbildung 25: Beispiele zu den einzelnen Typologien.....	27
Abbildung 26 Große Straße 8 Kornbrennerei .....	28
Abbildung 27 Große Straße 16 Wohn- und Geschäftshaus.....	28
Abbildung 28 Große Straße 17 Wohn- und Geschäftshaus.....	28
Abbildung 29 Große Straße 21 Wohnhaus (Blechhotel).....	28
Abbildung 30 Große Straße 42 Gasthof .....	28
Abbildung 31 Große Straße 71/73 ehemaliges Amtsgericht.....	28
Abbildung 32 Kirchplatz 8 Wohn- und Geschäftshaus .....	28
Abbildung 33 Kirchplatz 10 Wohnhaus .....	28
Abbildung 34 Kirchplatz 21 Kirche St. Victor.....	28
Abbildung 35 Lindenstraße 25 Laurentiuskapelle.....	29
Abbildung 36 Lindenstraße 20 Stadtmuseum .....	29
Abbildung 37 Schubertstraße 3 ehem. Landmaschinenwerkstatt.....	29
Abbildung 38 Donaustraße 10 Wohn- und Geschäftshaus Mähler .....	29
Abbildung 39 Dielinger Tor .....	30
Abbildung 40 Kirchplatz 19 Küsterei am Kirchplatz.....	30
Abbildung 41 Mühlenstraße 12 Haus Leiber .....	30
Abbildung 42 Mühlenstraße 12 Scheune Leiber .....	30
Abbildung 43 Rüschorfer Straße 2 Geschäftshaus Haus Osterhoff.....	30
Abbildung 44 Große Straße ehemaliges Hotel 33 .....	30

Abbildung 45 Wohn und Geschäftshaus in der Großen Straße.....	30
Abbildung 46 Krankenhaus.....	30
Abbildung 47 Rathaus.....	30
Abbildung 48 Sparkassen Gebäude.....	30
Abbildung 49 Gebäude der Volksbank.....	30
Abbildung 50 Haus Grimme.....	30
Abbildung 51 Themenkarte – ortsbildprägende Gebäude.....	31
Abbildung 52 - Umlaufsperrn auf Radwegen.....	32
Abbildung 53 fehlende Abstimmung der Abschnitte der Fuß- und Radwege.....	32
Abbildung 54 Hindernisse durch befestigte.....	33
Abbildung 55 Hindernisse durch temporäre Gestaltungselemente.....	33
Abbildung 56 - Hindernisse durch falsch abgestellte Fahrräder.....	33
Abbildung 57 - enge Straßen.....	33
Abbildung 58 Grün- und Freiflächen in der Innenstadt von Damme (unmaßstäbliche Darstellung).....	35
Abbildung 59:Stellplatzsituation: öffentlich und privat, Quelle: VEP 2008, eigene Erhebung Grontmij 2013.....	38
Abbildung 60: Maximale Auslastung der Stellplätze (werktags), Quelle: VEP 2008 ...	40
Abbildung 61 Parkplatzerreichte durch Findlinge auf der Gartenstraße.....	42
Abbildung 62 Straße Im Hofe.....	42
Abbildung 63 Große Straße.....	42
Abbildung 64 Übergang zwischen Große Straße und Kirchplatz.....	42
Abbildung 65 Karte Fuß- und Radwege, ÖPNV-Anbindung mit der Darstellung der Optimierungspotenziale, Quelle: Grontmij.....	43
Abbildung 66 Innerstädtischer Radweg über den Mühlenbach.....	44
Abbildung 67 Fehlende Fahrradabstellmöglichkeiten im Rathausplatz.....	44
Abbildung 68 Fahrrad abstellen auf dem Kirchplatz- die vorhandenen Fahrradständer sind schlecht sichtbar.....	44
Abbildung 69 Umlaufsperrn auf dem Radweg entlang des Mühlenbachs.....	44
Abbildung 70 Die fußläufige Verbindung zwischen.....	46
Abbildung 71 Modal Split in der Metropolregion Bremen / Oldenburg,.....	47
Abbildung 72 Einfahrt der Tempo-20 Zone Gartenstraße.....	48
Abbildung 73 Einfahrt der Tempo-20 Zone Donaustraße.....	48
Abbildung 74: Bevölkerungsentwicklung 2009 bis 2030 in %.....	49
Abbildung 75: Bevölkerungsentwicklung 2009 bis 2030 (%) Damme im Vergleich zum Landkreis Vechta und Bundesland Niedersachsen.....	50
Abbildung 76: Änderung der Altersstruktur von 2009 auf 2030 (%) für Damme.....	50
Abbildung 77: Bevölkerungspyramide für Damme.....	51
Abbildung 78: Bevölkerungsentwicklung im KlimaQuartier Dammer Innenstadt.....	52
Abbildung 79 Abgrenzung der Energieformen (eigene Darstellung).....	55
Abbildung 80 Absolute Zahlen der Wärmeerzeuger im Quartier.....	58
Abbildung 81 Prozentuale Verteilung der Erzeugungsarten für Wärme im Quartier....	58
Abbildung 82 Räumliche Verteilung der Wärmeerzeuger.....	60
Abbildung 83 Feuerungsleistung nach Brennstoffen.....	61
Abbildung 84 Häufigkeit der Ölkessel nach Altersklassen.....	62
<b>Abbildung 85 Häufigkeit der Gaskessel nach Altersklassen.....</b>	<b>63</b>
Abbildung 86 Anzahl der Gasbrennwertkessel anhand der Altersklassen.....	63
Abbildung 87 Häufigkeit der Ölkessel nach Leistungsklassen.....	64
Abbildung 88 Häufigkeit der Gaskessel nach Leistungsklassen.....	64

Abbildung 89 Verteilung des Endenergieverbrauches zur Wärmebereitstellung anhand der eingesetzten Energieträger.....	65
Abbildung 90 Räumliche Verteilung der jährlichen Wärmeverbräuche .....	66
Abbildung 91 Stromverbrauch der Sektoren Wohnen und Gewerbe Quelle: Eigene Grafik.....	70
Abbildung 92 Anteil am Stromverbrauch Quelle: Eigene Grafik .....	70
Abbildung 93 Jährlicher Stromverbrauch nach Gebieten in kWh/a.....	71
Abbildung 94 CO <sub>2</sub> Einsparungen der einzelnen Maßnahmen.....	73
Abbildung 96 Darstellung des CO <sub>2</sub> -Ausstoßes und der Einsparpotenziale.....	74
Abbildung 97 CO <sub>2</sub> -Ausstoß der verschiedenen Potenzialausnutzungen im Vergleich zum Referenzjahr 1990 mit Gegenüberstellung der Einsparziele der Bundesregierung (rot) .....	75
Abbildung 95 Primärenergiefaktoren (ENEV 2014).....	76
Abbildung 98 Sanierungszustand, Ergebnisse der Bestandsaufhebung, Juni - August 2013 , Grontmij .....	78
Abbildung 99 Fassadentypen, Ergebnisse des Bestandsaufhebung, Juni-August 2013, Grontmij .....	79
Abbildung 100 Potenzialflächen zur baulichen Entwicklung / Nachverdichtung in der Innenstadt von Damme, vgl. Tab. 3.....	80
Abbildung 101 Bebauungs- und Erschließungsschema der Entwicklungsfläche östlich der Friedhofstraße und nördlich der Großen Straße .....	82
Abbildung 102 Einsparmöglichkeiten beim Wärmeverbrauch durch Gebäudesanierung .....	86
Abbildung 103 Wärmeverbrauch bei Umsetzung der Sanierungsstufe 1.....	87
Abbildung 104 Wärmeverbrauch bei Umsetzung der Sanierungsstufe 2.....	88
Abbildung 105 Gesamtbewertung des Primärenergiebedarfs .....	90
Abbildung 106 Entwicklung der Verbrauchswerte bei Waschmaschinen Quelle: Eigene Grafik.....	97
Abbildung 107 Schichtenfolge mit spezifischen Entzugsleistungen der Referenzbohrung im Quartier.....	101
Abbildung 108:KWK-Potenziale .....	105
Abbildung 109 Potenzielle jährliche Photovoltaikerträge auf Dachflächen .....	109
Abbildung 110 Potenzielle jährliche Photovoltaikerträge durch Parkplatzüberdachung .....	111
Abbildung 111 Durchschnittlicher Eigenverbrauch in Abhängigkeit von Haushaltbewohnern und Leistung der Photovoltaikanlage (Quelle: SMA) .....	114
Abbildung 112 Konzept: Dritte vor Ort beliefern (Quelle DGS-Franken) .....	116
Abbildung 113 Konzept: PV-Anlage mieten (Quelle: DGS-Franken).....	116
Abbildung 114 Konzept: Teilanlagenmiete (Quelle: DGS-Franken).....	117
Abbildung 115 Zählerkonzept bei Anlagenbetreiber als Stromlieferant.....	118
Abbildung 116 Zählerkonzept für genaue Solarstrommessung .....	119
Abbildung 117:Gesamt-Stromkostenvergleich eines 4-6 Personen Haushaltes mit Solarstromeigenverbrauch.....	121
Abbildung 118 Vergleich des Stromverbrauchs mit dem Photovoltaikpotenzial .....	123
Abbildung 119 Jährliche Solarthermieerträge auf Dachflächen.....	125
Abbildung 120 Jährlicher solarthermischer Ertrag durch Parkplatzüberdachung.....	126
Abbildung 121 Vergleich des Wärmeverbrauchs mit dem Solarthermiepotenzial .....	128
Abbildung 122 Heizsysteme.....	130
Abbildung 123 Gegenüberstellung der Betriebskosten pro Jahr .....	132

Abbildung 124 Vollkostenvergleich.....	133
Abbildung 125 Darstellung der Energieverbräuche sowie Potenziale durch Einsparung und durch die Nutzung regenerativer Energien.....	136
Abbildung 126 Eine preisgekrönte Sonnenenergielösung von SolTech, .....	141
Abbildung 127 Modell der energetischen Sanierung für das KlimaQuartier Damme .	142
Abbildung 128 Kampagne für mehr Fußverkehr in London: Legible London“, .....	145
Abbildung 129 Konzeptskizze Rathausumfeld .....	146
Abbildung 130 Beispiel für einen Solarbaum, Gleisdorf, .....	147
Abbildung 131 Wirtschaftlichkeitsberechnung des Nahwärmenetzes zwischen Krankenhaus und Rathaus mit zusätzlichem BHKW (Variante 1) .....	151
Abbildung 132 Solarbaum mit fest stehenden Modulen .....	188
Abbildung 133 Solarbaum mit 2-achsig nachgeführten Modulen Urheber: Anna Regelsberger   Lizenz: CC BY-SA 3.0 Quelle: Kirchner Solar Group .....	189
Abbildung 134 Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch des Rathauses .....	191
Abbildung 135 Stromverbrauch des Rathauses.....	191
Abbildung 136 Ansicht Ratssaal .....	193
Abbildung 137 Ansicht Haupteingang Rathaus .....	193
Abbildung 138 Heizkessel.....	194
Abbildung 139 Heizungsverteilung.....	194
Abbildung 140 Amortisation der Hocheffizienzpumpe .....	195
Abbildung 141 Anteile der unsanierten Gebäude älter 50 Jahre .....	196
Abbildung 142: Modellierung von Energie auf Quartiersebene .....	228
Abbildung 143: Aufgabenfeld des Sanierungsmanagers.....	230
Abbildung 144 Potenzialflächen zur baulichen Entwicklung / Nachverdichtung in der Innenstadt von Damme .....	7

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Klassifizierung der Gebäude in der Innenstadt von Damme.....	24
Tabelle 2 Strombedarfe in den einzelnen Unterquartieren.....	67
Tabelle 3 Übersicht der Potenzialflächen für eine städtebauliche Entwicklung in Damme .....	81
Tabelle 4 Einsparpotenzial durch Sanierung des Gebäudebestands.....	85
Tabelle 5 Übersicht des Geothermiepotenzials und daraus resultierenden CO2 Einsparungen .....	103
Tabelle 6 Berechnungsgrundlagen zur Bestimmung des Geothermiepotenzials .....	103
Tabelle 7 Übersicht über die Photovoltaikpotenziale.....	112
Tabelle 8: Szenarien des Gesamt-Stromkostenvergleichs für einen Haushalt von 4-6 Personen in einem Einfamilienhaus .....	120
Tabelle 9 Gegenüberstellung der Betriebskosten pro Jahr .....	131
Tabelle 10 Potenziale durch Effizienzsteigerung und den Einsatz Regenerativer Energien.....	134
Tabelle 11 Indikatoren für die Maßnahmen-Evaluierung .....	227
Tabelle 12 Übersicht der Potenzialflächen für eine städtebauliche Entwicklung in Damme .....	6

## 1 VORBETRACHTUNGEN

Die Auswirkungen des Klimawandels sind durch die Verschiebung von Klimazonen, der Zunahme von Extrem-Ereignissen, bspw. das Elbe-Hochwasser im Sommer 2012 oder extreme Trockenperioden, bereits seit längerem zu beobachten und werden sich mit dem erwarteten Temperaturanstieg des Globalklimas weiter verstärken. Es besteht weltweit Handlungsbedarf auf allen Ebenen. Der Klimaschutz und die damit einhergehenden Ziele des Klimaschutzes stellen eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar und sind in den letzten Jahren mehr und mehr ins Bewusstsein der Politik gelangt.

Auf internationaler Ebene ergab die 16. UN Klimakonferenz Cancun im Jahre 2010 einen entscheidenden Impuls mit der offiziellen Anerkennung des 2°Celsius Zieles.

Die Europäische Kommission beschloss bereits 2009 das Ziel: „die globale Erwärmung auf weniger als 2 Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, was einer Temperatur entspricht, die ca. 1,2 Grad Celsius über dem heutigen Wert liegt“<sup>1</sup>, und nimmt daher weltweit die Vorreiterrolle im Klimaschutz ein. Zur Erreichung des Zieles ist eine Senkung der globalen Treibhausgasemissionen der Werte von 1990 bis 2050 um 50% vorgesehen. Bis 2020 sollen bereits 20% der Treibhausgasemissionswerte von 1990 gesenkt werden. In Europa soll die Verringerung zum einen durch eine höhere Energieeffizienz und zum anderen durch eine Anhebung des Marktanteils der erneuerbaren Energien auf 20 % (von 9%) und der nachhaltig produzierten Bio- und anderen erneuerbaren Kraftstoffe im Verkehrsbereich auf 10% erreicht werden.

Innerhalb Europas sind die Nationalen Ziele ebenfalls noch einmal differenziert. Die Bundesrepublik Deutschland strebt eine Verringerung der Treibhausgasemissionen basierend auf den Werten von 1990 um 40 % an. Die Ziele sind unter anderem im Energiekonzept der BRD von 2010 mit Leitlinien der langfristigen Strategie bis 2050 festgeschrieben. Im Koalitionsvertrag der 18. Legislaturperiode zwischen CDU, CSU und SPD „Deutschlands Zukunft gestalten“ wird der Schwerpunkt zur Energiewende auf das energieeffiziente Bauen und Sanieren gelegt, mit dem Hinweis, dass das „Wirtschaftlichkeitsgebot, die Technologieoffenheit und der Verzicht auf Zwangssanierung feste Eckpunkte des Energiekonzeptes bleiben“. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, den

---

<sup>1</sup> Europäische Kommission 2009, S.5

bundesweiten Ausstoß von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen bis 2020 um 40 % und bis 2050 um 80 % bis 95 % zu senken.

Dies bedeutet folgenden Entwicklungspfad zur Zielerreichung bei der Minderung der Treibhausgasemissionen:

bis 2020: minus 40%,

bis 2030: minus 55%,

bis 2040: minus 70%,

bis 2050: minus 80-95%

Die Umsetzung und Erreichbarkeit der Zielsetzungen sollen durch Steigerung der Anteile der erneuerbaren Energien sowohl am Bruttoendenergieverbrauch<sup>2</sup> als auch am Bruttostromverbrauch<sup>3</sup> gewährleistet werden. Ebenfalls soll der Primärenergieverbrauch<sup>4</sup> gesenkt werden.

Der Anteil der erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll bis 2020 18% betragen.

Danach strebt die Bundesregierung folgende Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch an:

30% bis 2030,

45% bis 2040,

60% bis 2050.

Bis 2020 soll der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch 35% betragen. Die Entwicklung des Anteils der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch soll bis 2020 bei 35% liegen und sich wie folgt bis 2050 aufstellen:

50% bis 2030,

65% bis 2040,

80% bis 2050.

Bis 2020 soll der Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 um 20% und bis 2050 um 50% sinken.

Das erfordert pro Jahr eine Steigerung der Energieproduktivität um durchschnittlich 2,1% bezogen auf den Endenergieverbrauch. Aus diesem Grund wird eine Verminderung des Stromverbrauches bis 2020 gegenüber 2008 in einer Größenordnung von 10% und bis 2050 von 25% angestrebt. Da großes Potenzial zur Senkung des Primärenergieverbrauches in der energetischen Gebäudesanierung vorhanden ist, soll die Sanierungsrate für Gebäude von derzeit jährlich weniger als 1% auf 2% des gesamten Gebäudebestandes verdoppelt werden. Zusätzlich wird im Bereich Verkehr ein

---

<sup>2</sup> Vgl. Kap. 3.1.1

<sup>3</sup> Vgl. Kap. 3.1.1

<sup>4</sup> Vgl. Kap. 3.1.1

Rückgang des Endenergieverbrauchs bis 2020 um rund 10% und bis 2050 um rund 40% gegenüber 2005 angestrebt.

Aktuell geführte gesellschaftspolitische Debatten über Themen wie die beschlossene Energie- wende oder der Atomausstieg nach den Ereignissen in Japan sowie der verstärkte Ausbau regene- rativer Energieträger haben dazu beigetragen, dass die öffentliche Wahrnehmung in den Berei- chen Klimaschutz und Ressourcenverbrauch gestiegen ist. Aus dieser Motivation heraus werden seit 2008 im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Projekte im Klimaschutzbereich gefördert. Den Kommunen kommt hierbei eine zentrale Aufgabe zu.

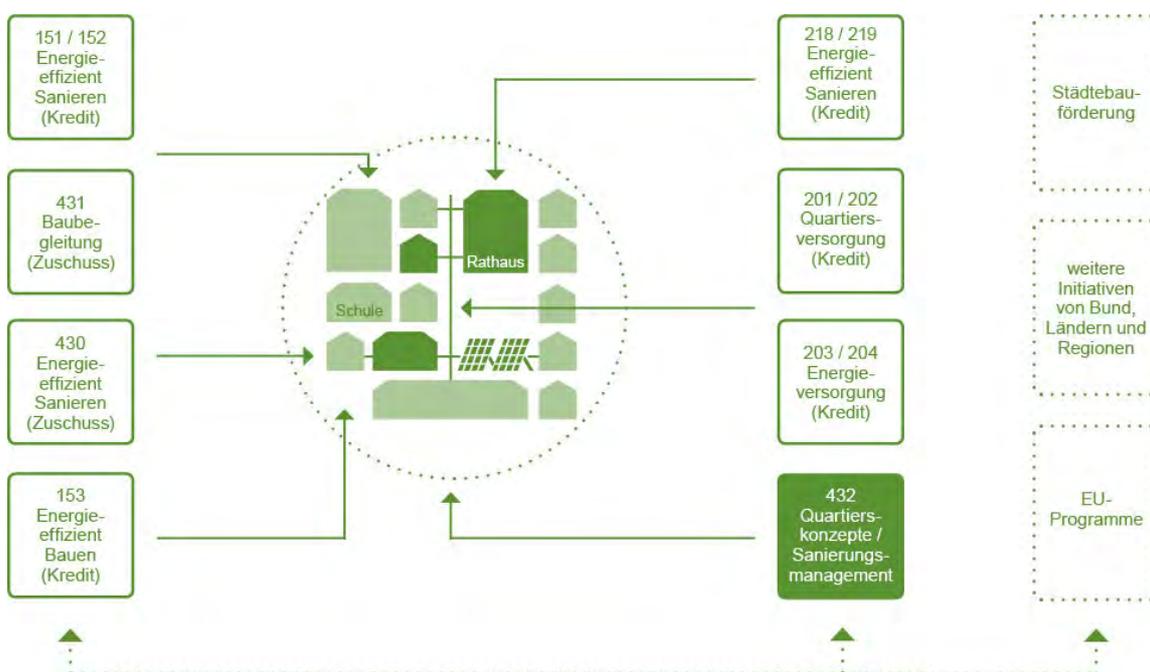


Abbildung 1: Förderprogramme der KfW-Bank zur energetischen Stadtsanierung<sup>5</sup>

Unter anderem sind die Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) KfW- Programm 432 „Erstellung eines integrierten energetischen Quartierskonzept“ und „Energetische Stadtsanierung“ aus dem Energiekonzept der BRD entstanden. Die Abbildung 1 stellt einen Über- blick der verschiedenen Förderprogramme zur Erreichung der Zielsetzungen in der kommunalen und privaten Ebene dar.

Mit dem neuen KfW-Programm "Energetische Stadtsanierung" sollen nun vertiefte integrierte Quartierskonzepte zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur insbe- sondere zur Wärmeversorgung entwickelt und umgesetzt werden (KfW Programm 432).

<sup>5</sup> Vgl. <http://www.energetische-stadtsanierung.info/energetische-stadtsanierung/foerderung/> (letzter Auf- ruf am 19.03.2014)

Die Aufstellung eines energetischen Quartierskonzepts ist ein komplexer interdisziplinärer Vorgang. Einerseits ist der energetische Sanierungsansatz mit den bestehenden oder aufzustellenden städtebaulichen Entwicklungskonzepten sowohl im Quartier als auch in der Gesamtstadt zu verzahnen und andererseits ist die Beteiligung und die Integration möglichst vieler Akteure in den Planungsprozess zur Steigerung der Realisierungschancen auf die abgeleiteten Einzelmaßnahmen zu berücksichtigen.

Die Stadt Damme ist sich ihrer Vorbildfunktion bewusst und hat die DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mit der Erstellung eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes beauftragt.

Ein solches Konzept leistet einen wesentlichen Beitrag zu einer positiven Entwicklung vor Ort. Das Thema Energie bzw. eine zukunftsfähige Energieversorgung ist von hoher Bedeutung und trägt zur Zukunftssicherung und Daseinsvorsorge in der Stadt Damme bei.

## **1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung**

Die Stadtplanung umfasst alle Tätigkeiten zur vorrausschauenden Ordnung und Lenkung räumlicher Entwicklung in den Städten und ist damit von zentraler Bedeutung für eine energieeffiziente und klimagerechte Entwicklung der Städte und Gemeinden. Das Quartierskonzept dient der Stadt Damme als informelle Stadtplanung zur Vorbereitung planerischer Entscheidungen im Prozess der politischen Willensbildung der kommunalpolitischen Entscheidungsträger. Die größten Effekte des kommunalen Klimaschutzes lassen sich quantitativ im Bereich des Gebäudebestandes erreichen. Mit der energetischen Sanierung des Siedlungsbestandes geht eine Verbesserung des Wärmeschutzstandards und dadurch Reduzierung des Wärmebedarfs einher.

Ziel des Quartierskonzeptes ist eine Strategieentwicklung zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur, die in einer Umsetzungsstrategie die Zielerreichung verankert und sicherstellt. In diesem Zusammenhang werden im folgenden Konzept Szenarien entwickelt, die zur Senkung des Energieverbrauches und der CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen, die Steigerung der regenerativen Energieerzeugung erreichen, durch energetische Modernisierung eine städtebauliche und funktionelle Aufwertung herbeiführen sowie eine evtl. Neustrukturierung der Ver-, Entsorgungs- und Verkehrsinfrastruktur überprüfen.

## **1.2 Quartiersauswahl**

Das Untersuchungsgebiet ist 40,3 ha groß und umfasst das Innenstadtgebiet der Stadt Damme (siehe Abbildung 2). Es entspricht von der Abgrenzung dem Sanierungsgebiet „Innenstadt“. Im Zentrum des Untersuchungsgebiets befindet sich der historische Innenstadtkern, dessen Grund-

riss durch die Straßenzüge Große Straße, Mühlenstraße, Gartenstraße und Donaustraße ablesbar ist und damit den weiträumigen Kirchplatz umschließt.

Zentraler Verkehrsweg im Untersuchungsgebiet ist die Große Straße, die quer durch das gesamte Areal verläuft. Weitere zentrale Verkehrsräume sind die Mühlenstraße und Lindenstraße im westlichen Bereich, die Donaustraße und die Rüschorferstraße im Nordosten. Als Landesstraße durchquert die Steinfelder Straße das Sanierungsgebiet im östlichen Bereich und fungiert teilweise als Grenze des Untersuchungsgebiets.

Das Stadtbild im Untersuchungsbereich wird entlang der Großen Straße und Mühlenstraße von einer kleinstädtisch geprägten bis zu 3-geschossiger Bauweise geprägt. Die Erdgeschosse weisen eine durch eine Mischnutzung von Gewerbe und Wohnen auf. Die Bahnhofstraße ist als Wohnstraße mit überwiegend 2-geschossigen Wohnbauten zu charakterisieren ebenso wie reine Wohngebiete südlich der Donaustraße. Darüber hinaus sind aufgrund der Innenstadtlage des Untersuchungsgebiets größere Einzelbaukörper wie Krankenhaus, Rathaus, (ehemals) gewerbliche Hallen und Silos für das Stadtbild des Untersuchungsgebiets von besonderer Bedeutung. Stark stadtbildprägend ist die Kirche St. Victor mit Kirchplatz.

Die Gebäudetypen im Untersuchungsgebiet können als heterogen eingestuft werden. Sowohl Fachwerkgebäude, Putzbauten, gründerzeitliche Gebäude als auch aus den 1930er Jahren charakteristische Backsteingebäude prägen das Stadtbild. Ebenso konnten sich teilweise in den, vor allem ab den 1960er Jahren entstandenen, Baulücken Neubauten ansiedeln.



Abbildung 2: Untersuchungsgebiet des integrierten energetischen Quartierskonzeptes

### 1.3 Methodik

Die Grundlage des energetischen Quartierskonzeptes bildet die städtebauliche und energetische Analyse des Quartiers, die einen qualitativen und quantitativen Teil beinhaltet. Aufbauend auf der Bestandsaufnahme erfolgt die Potenzialermittlung des KlimaQuartiers zielgerichtet auf einzelne Handlungsfelder. Unter Betrachtung und Verknüpfung der städtebaulichen und energetischen Analyse werden einzelne Szenarien aufgezeigt, die das energetische Leitbild des Konzeptes untermauern. Aufgrund der Szenarien werden die Handlungsempfehlungen entwickelt, die konkrete Maßnahmenbeschreibungen zur Zielerreichung beinhalten. Der Maßnahmenkatalog stellt die Umsetzbarkeit in kurz-, mittel- und langfristig dar sowie die Wirtschaftlichkeit jeder Maßnahme. Zur nachhaltigen Finanzierung von Investitionen erfordert die Umsetzung eine langfristige Planung. Zur Sicherung der Maßnahmenumsetzung werden Controlling-Prozesse entwickelt und vorgestellt.



**Abbildung 3: Erstellungsprozess des energetischen Quartierskonzeptes**

In der Analyse wurden folgende bereits bestehende Konzepte berücksichtigt:

- Stadt Damme, Verkehrsentwicklungsplan 2005, Neufassung mit Ergänzung 2008, Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert, Hannover, Mai 2008
- Innenstadtsanierung Damme, Erläuterungen zum Städtebaulichen Rahmenplan, Büro für Stadt- und Freiraumplanung, Bremen, Feb. 1991
- Stadtsanierung in Niedersachsen, Stadt Damme / Dümmer, Abschlussdokumentation, Sanierung der Innenstadt 1984-2010, Hg. Stadt Damme, April 2012
- Gutachten zur Entwicklung der Innenstadt von Damme sowie Gutachten zur Überprüfung der Abgrenzung des zentralen Versorgungsbereiches der Innenstadt Damme, Stadt- und Regionalentwicklung, Dr. Acocella, Dortmund, Mai/Juni 2010

Zur Informations- und Qualitätssicherung wurden 10 Expertengespräche durchgeführt sowie ein Fragebogen mit Flyer an alle Gebäudeeigentümer des KlimaQuartiers verschickt<sup>6</sup>.

Expertengespräche wurden mit den örtlichen Banken, dem zuständigen Schornsteinfeger, Vertretern der Stadt Damme und des Krankenhauses St. Elisabeth sowie mit einzelnen Gebäudeeigentümern im KlimaQuartier geführt. Die Ergebnisse wurden ausgewertet und sind in der Analyse und Potenzialermittlung eingeflossen.

Der Rücklauf der Fragebögen umfasst ca. 20%. Die beantworteten Fragebögen untermauern sowohl die Ergebnisse der städtebaulichen als auch der energetischen Analyse, so dass die Qualität der Analyse als sehr gut verwertbar angesehen werden kann.

---

<sup>6</sup> Vgl. Anhang 1 und 2

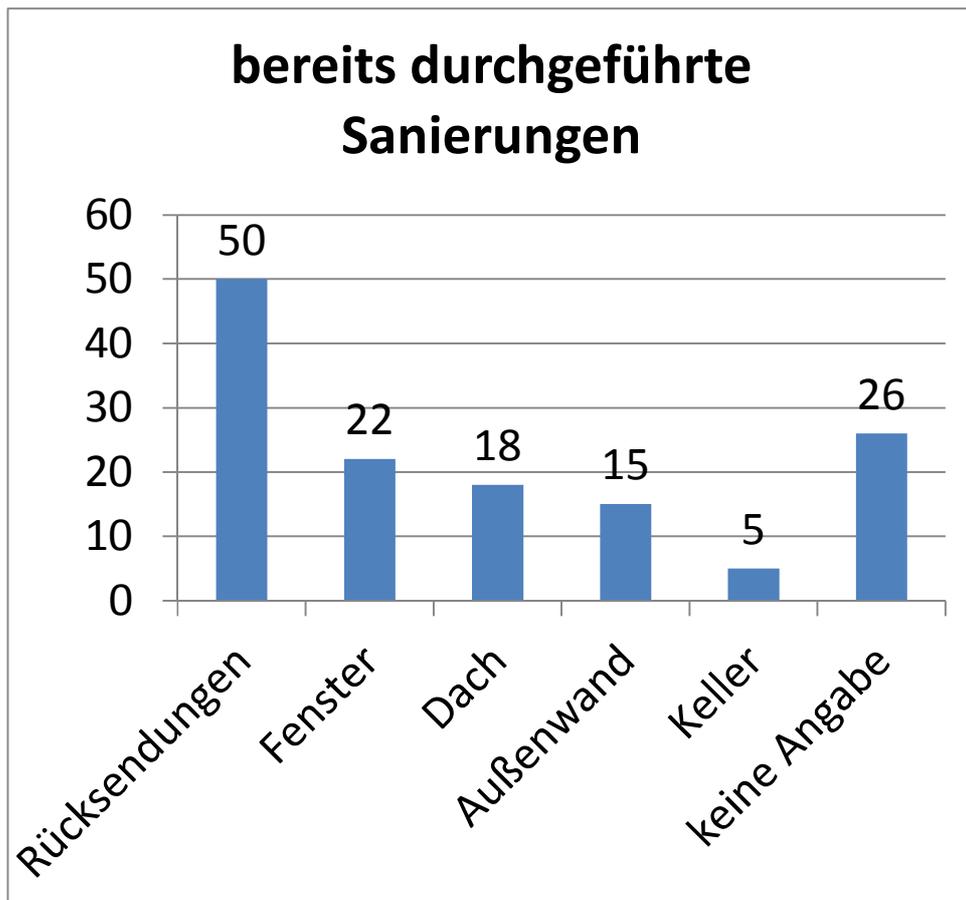


Abbildung 4:Ergebnis der Fragebögen Sanierungen

#### 1.4 Beteiligung der Öffentlichkeit

Eine aktive Einbindung aller betroffenen Akteure erfolgte auf mehreren Wegen. Insgesamt wurde die Öffentlichkeit durch drei Bürgerveranstaltungen, 4 Arbeitskreissitzungen, diverse Presseartikel sowie durch eine dauerhafte Informationsbereitstellung im Internet an der Erstellung des energetischen Quartierskonzeptes beteiligt. Potenzielle Widerstände oder Nutzungskonflikte konnten so rechtzeitig erkannt und behoben werden, sodass eine bessere Akzeptanz bei allen Beteiligten erreicht wurde.



**Abbildung 5: Prozess der Bürgerbeteiligung**

**Information auf der Online Plattform KlimaQuartier Damme [www.Damme-Klimaquartier.de](http://www.Damme-Klimaquartier.de):**

Eine regelmäßige und aktuelle Information wurde über die eigens eingerichtete Internetseite [www.Damme-Klimaquartier.de](http://www.Damme-Klimaquartier.de) erreicht. Durch regelmäßige Newsletter informiert die Internetseite über alle anstehenden Termine und stellt sämtliche Informationen (Power-Point-Präsentationen, Bilder, etc...) dauerhaft dem interessierten Bürger zur Verfügung.

**DAMME KLIMAQUARTIER**

Startseite | Aktuelles | Das Projekt » | Machen Sie mit! | Zeitstrahl | Galerie » | Ansprechpartner

## Willkommen im Klimaquartier Innenstadt Damme

Liebe Bürgerinnen und Bürger der Stadt Damme,  
liebe Besucherinnen und Besucher,

in Damme wurde das erste Klimaquartier ins Leben gerufen.

Im Klimaquartier werden Ihre Energieeinsparpotenziale untersucht und analysiert, um daraus energetische Leitziele zu entwickeln. Die Ergebnisse werden im energetischen Quartierskonzept zusammengefasst.

Unterstützt wird die Stadt Damme von der KfW, der Kreditanstalt für Wiederaufbau, die die Kosten zu 65 Prozent aus dem Klima- und Energiefonds bereitstellt.

Schauen Sie sich Ihr Quartier unter [Projekt](#) an und stöbern Sie auf der Seite. Haben Sie bereits Ideen? Schreiben Sie uns unter [Machen Sie mit!](#)

 Ihr Bürgermeister  
Gerd Muhle

 Ihre Projektleiterin  
Ines Mühlenhardt

 AKTUELLES

 DAS PROJEKT

 MITMACHEN

• [Drucken](#)

Abbildung 6: Startseite der Internetseite [www.damme-klimaquartier.de](http://www.damme-klimaquartier.de)

### Termine der Bürgerveranstaltungen:

1. Bürgerveranstaltung am 12.06.2013 allgemeine Information
2. Bürgerveranstaltung am 25.11.2013 Berichterstattung der Analyse
3. Bürgerveranstaltung am 25. Juni 2014 Abschlussveranstaltung

### Termine und Themen der Arbeitskreissitzungen

1. Arbeitskreis am 16.09.2013 mit thematischem Schwerpunkt städtebauliche Analyse
2. Arbeitskreis am 21.10.2013 mit thematischem Schwerpunkt energetische Analyse
3. Arbeitskreis am 04.02.2014 mit thematischem Schwerpunkt des energetischem Leitbildes

4. Arbeitskreis am 28.04.2014 mit thematischem Schwerpunkt der Maßnahmenkatalog

Informationen in der örtlichen Presse



Abbildung 7 Presseartikel Oldenburgische Volkszeitung 26.09.2012



Abbildung 8 Presseartikel Oldenburgische Volkszeitung 17.10.2012



Abbildung 9 Presseartikel Oldenburgische Volkszeitung 17.05.2013



Abbildung 10 Pressemitteilung Oldenburgische Volkszeitung 21.06.2013

## **2 ANALYSE DER STÄDTEBAULICHEN UND STRUKTURELLEN RAHMENBEDINGUNGEN**

Im Folgenden geht es um die städtebaulichen Untersuchungen und strukturellen Rahmenbedingungen der Kernstadt von Damme (das abgegrenzte Gebiet). Dabei werden unterschiedliche Themenschwerpunkte in den Blickpunkt gerückt, die von der Nutzungs- und Gebietsstruktur über die Gebäudetypen und den Zustand der Gebäude bis hin zu den Themen Verkehr und Eigentumsverhältnisse reichen.

Die Analyse bildet im Weiteren die Grundlage für die Betrachtung des energetischen Ist-Zustandes sowie die weiterführende Entwicklung von städtebaulichen und verkehrlichen Handlungsfeldern für das Klimaquartier Damme, um die Kernstadt für die Zukunft gut aufzustellen und unter energetischen Gesichtspunkten zu verbessern.

### **2.1 Analyse der Siedlungsstruktur und Bebauung**

Die Analyse beschäftigt sich mit den stadträumlichen und baulichen Belangen. Es werden die Struktur der Innenstadt von Damme und die vorherrschenden Baustrukturen beschrieben sowie deren Zustand ermittelt. Weiterhin wird analysiert, wo es der Innenstadt an grünräumlicher Qualität mangelt und welche Elemente diese Qualität verbessern können. Als Ergebnis werden die vorherrschenden städtebaulichen Missstände zusammengefasst und aufgelistet.

### 2.1.1 Lage im Raum

Die Stadt Damme im Landkreis Vechta liegt im westlichen Teil von Niedersachsen. Die Nachbargemeinden der Stadt Damme sind Steinfeld im Norden, Diepholz und die Samtgemeinde Altes Amt Lemförde im Osten, Bohmte im Süden sowie Neuenkirchen-Vörden und Holdorf im Westen. Die nächstgelegenen Mittelzentren sind Diepholz (ca. 20 km) und Lohne (ca. 18 km) in nördlicher Richtung sowie Bramsche (ca. 21 km) in südlicher Richtung. Das nächste Oberzentrum ist Osnabrück (ca. 38 km), ebenfalls in südlicher Richtung.

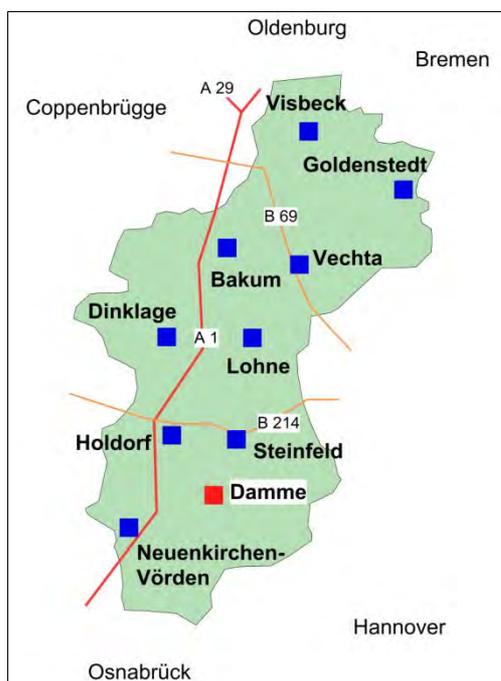


Abbildung 11: Lageplan LK Vechta

Die Stadt Damme erstreckt sich zwischen den Dammer Bergen im Westen und dem Dümmer, einem See, im Osten. Südlich der Stadt grenzen Landschaftsteile wie das Dievenmoor oder das Ochsenmoor unmittelbar an.

Die Innenstadt von Damme befindet sich im westlichen Teil des Stadtgebietes, wobei sich der nördliche Siedlungskörper bis in die Dammer Berge mit ihrem dichten Waldbestand erstreckt.

Das eigentliche Untersuchungsgebiet ist die Innenstadt von Damme, die durch die Wiesenstraße im Süden, die Hunteburger Straße und Steinfeldstraße im Osten, die Marienstraße im Norden und die ehemalige Bahntrasse zwischen Damme und Holdorf im Westen begrenzt wird. Die Abgrenzung des Betrachtungsbereiches des KfW-Quartiers mit einer Fläche von ca. 40 ha kann dem Schrägluftbild entnommen werden (vgl. Abb. 9).



Abbildung 12 – Abgrenzung des Klimaquartiers in der Stadt Damme <sup>7</sup>

### 2.1.2 Nutzungen und Funktionen

Die Innenstadt von Damme zeichnet sich durch eine sehr heterogene Nutzungsstruktur aus. Diese reicht von Wohnen über Einzelhandels- und Dienstleistungsangebote, Gewerbe, Einrichtungen zur medizinischen Versorgung bis zum Verwaltungsstandort der Stadt Damme. Eine parzellenscharfe Abgrenzung der Nutzungen lässt sich im Stadtgrundriss nicht überall vornehmen, da große Bereiche durch Mischnutzungen geprägt sind. Allerdings lassen sich durchaus Nutzungs- bzw. Funktionscluster abbilden, die durch die Gebäudekubaturen vielfach gut im Stadtgrundriss ablesbar sind (vgl. Abb. 10).

Der zentrale Bereich der Innenstadt, der sich um den Kirchplatz und entlang der „Große Straße“ erstreckt und kleinteilige bauliche Strukturen aufweist, wird im Süden, Westen und Nordwesten durch sehr große bauliche Strukturen eingerahmt. Diese sind im Wesentlichen dem Einzelhandels- und Dienstleistungssektor zuzuordnen. Im Süden, entlang der Wiesenstraße, sind es zwei Lebensmittelmärkte, ein Baumarkt und ein Bürogebäude. Entlang der zunächst in Nord-Süd-

<sup>7</sup> Grontmij, Eigene Darstellung, Bildquelle: Stadt Damme

Richtung verlaufenden Lindenstraße im westlichen Bereich der Innenstadt befinden sich eine Tankstelle und unterschiedliche Einzelhandelsnutzungen. Weiter nördlich der Lindenstraße befinden sich weitere großformatige Baukörper, die der Freizeitnutzung (Kino, Gastronomie) und Gesundheitsangeboten zuzuschreiben sind.

Eine große Einzelhandelsagglomeration mit Famila als Ankerpunkt - ergänzt durch einen Getränkemarkt bzw. Schuh- und Bekleidungsgeschäfte - rundet die großflächigen Nutzungen ab. In diesem, die Innenstadt umgebenden Ring befinden sich keine Wohnnutzungen.

Ein weiterer markanter, im Stadtgrundriss als Großstruktur deutlich wahrnehmbarer, zentraler Bereich ist das St. Elisabeth Krankenhaus, welches sich im Laufe der Jahre durch Erweiterungs- und Anbauten zu dieser Größe entwickelt hat.

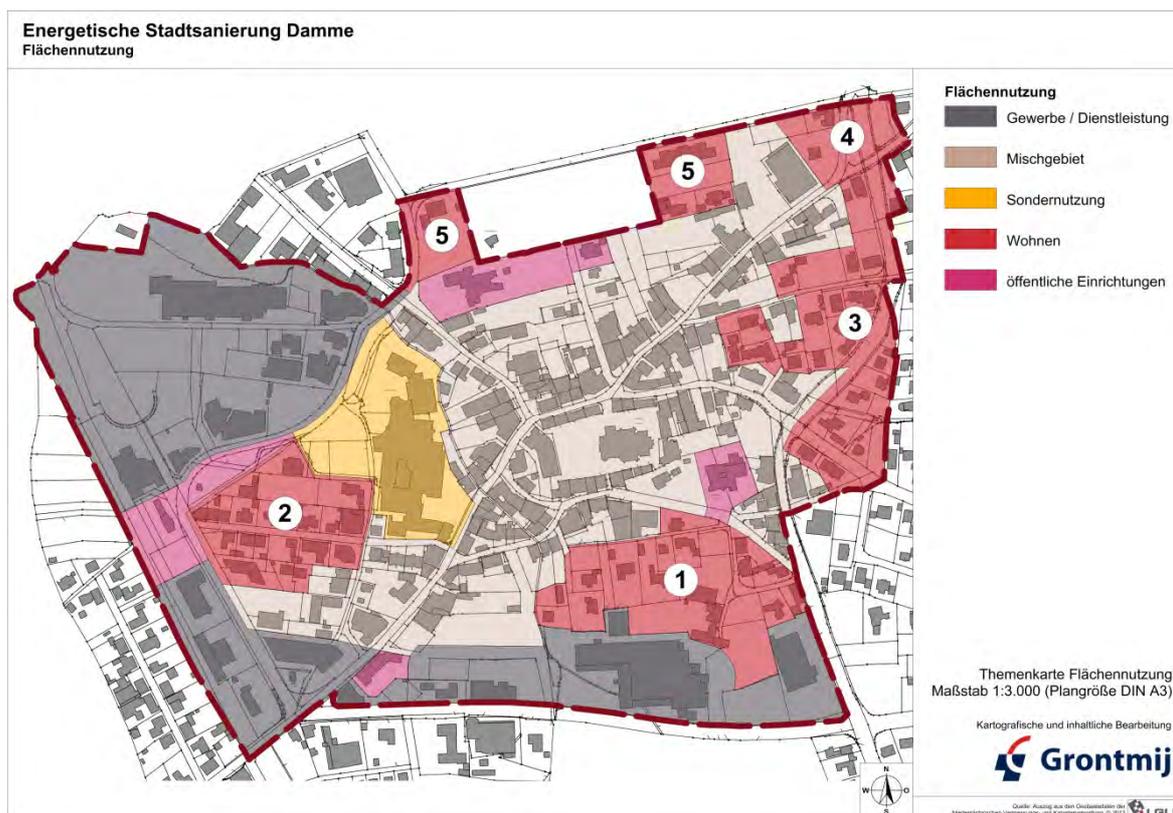
Der zentrale Bereich der Innenstadt - Kirchplatz, Große Straße, Mühlenstraße, Friedhofstraße, Gartenstraße und der westliche Teil der Donaustraße - stellt ein klassisches Mischgebiet dar. Hier gibt es neben Wohnungen - vor allem in den Obergeschossen - Büros, Dienstleistungs- und natürlich Einzelhandelseinrichtungen sowie gastronomische Angebote in den Erdgeschossen.

Fünf Bereiche im Betrachtungsgebiet der Innenstadt von Damme sind zum überwiegenden Teil der Wohnnutzung zuzuordnen. Dabei handelt es sich um folgende Bereiche:

- zwischen der Donaustraße, der Straße „Alter Schulweg“ und der Straße „Alte Schmiede“, entlang der Rüschenfelder Straße und den südlich angrenzenden Bereichen [1],
- die Bahnhofstraße [2], an der lediglich das Gebäude an der Lindenstraße als Bürogebäude genutzt wird,
- östlich der Steinfelders Straße und dem östlichen Teil der Gartenstraße [3],
- südlich der Marienstraße [4],
- östlich sowie westlich des Friedhofes [5].

In diesen Wohnbereichen findet sich zum Teil eine untergeordnete gewerbliche Nutzung wieder, die in einem allgemeinen Wohngebiet zulässig ist.

Auf Grund der differenzierten Nutzungsstrukturen, vor allem in dem gemischt genutzten Bereich entlang der „Große Straße“, wurde eine weitere Detaillierung auf Gebäudeebene vorgenommen. Gerade aus energetischen Gesichtspunkten spielt die Nutzung des einzelnen Gebäudes eine wichtige Rolle. Hier ergeben sich in der weiteren Betrachtung durchaus Unterschiede für die Setzung von Handlungsschwerpunkten.



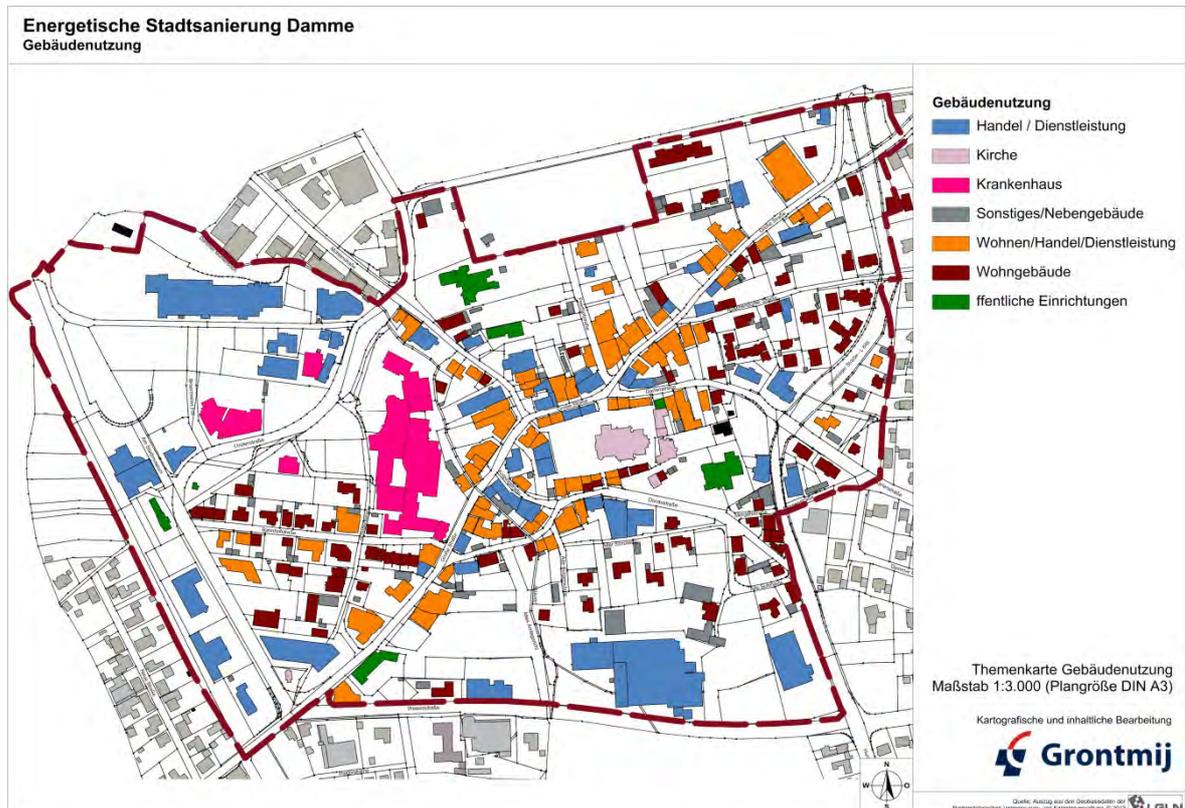
**Abbildung 13 - Flächenhafte Darstellungen der Nutzungen im Betrachtungsgebiet (unmaßstäbliche Verkleinerung)**

Die wesentlichen funktionalen Aufteilungen werden in folgender Abbildung (vgl. Abb. 4) deutlich sichtbar: Die Große Straße mit ihren gemischt genutzten Gebäuden, die klein strukturierten Wohngebiete, die Nutzungen des Gesundheitswesens mit dem Krankenhauskomplex und weiteren westlich gelegenen Gebäuden, die ebenfalls dem Thema Gesundheit zuzuordnen sind, die grob strukturierten Einzelhandels- und Gewerbenutzungen im Süden und Westen.

Neben dem Wohnen und den Einzelhandels- und Dienstleistungsangeboten bilden Cafés, Restaurants und Bars sowie ein Kino die Möglichkeiten der Freizeitgestaltung ab. Zu den kulturellen Einrichtungen in der Dammer Innenstadt gehören: das Stadtmuseum im ehemaligen Bahnhofsgelände an der Lindenstraße, das Kino sowie die Scheune Leiber. Nicht räumlich verortet, allerdings kulturell sehr wichtig ist der Karneval in Damme. Im Stadtbild lässt sich diese Institution außerhalb der Saison lediglich an der Karneval-Statue wiederfinden, welche an der Große Straße/Ecke Friedhofstraße steht. Die Innenstadt von Damme weist keine ausgeprägten grünräumlichen Strukturen auf (vgl. Kap. 2.1.6.).

*Fazit Nutzungen und Funktionen*

Die Innenstadt von Damme ist durch eine heterogene Nutzungsstruktur sowie eine Vielfalt von Gebäudetypen geprägt. Diese Heterogenität steht in Verbindung mit einem differenzierten Energiebedarf.



**Abbildung 14 - Nutzungen im Betrachtungsgebiet auf Gebäudeebene (unmaßstäbliche Verkleinerung)**



Abbildung 15: Stadtmuseum



Abbildung 16: Kino in Damme



Abbildung 17: Karneval Statue

### 2.1.3 Gebietsstruktur, Gebäudetypen, Gebäudezustand

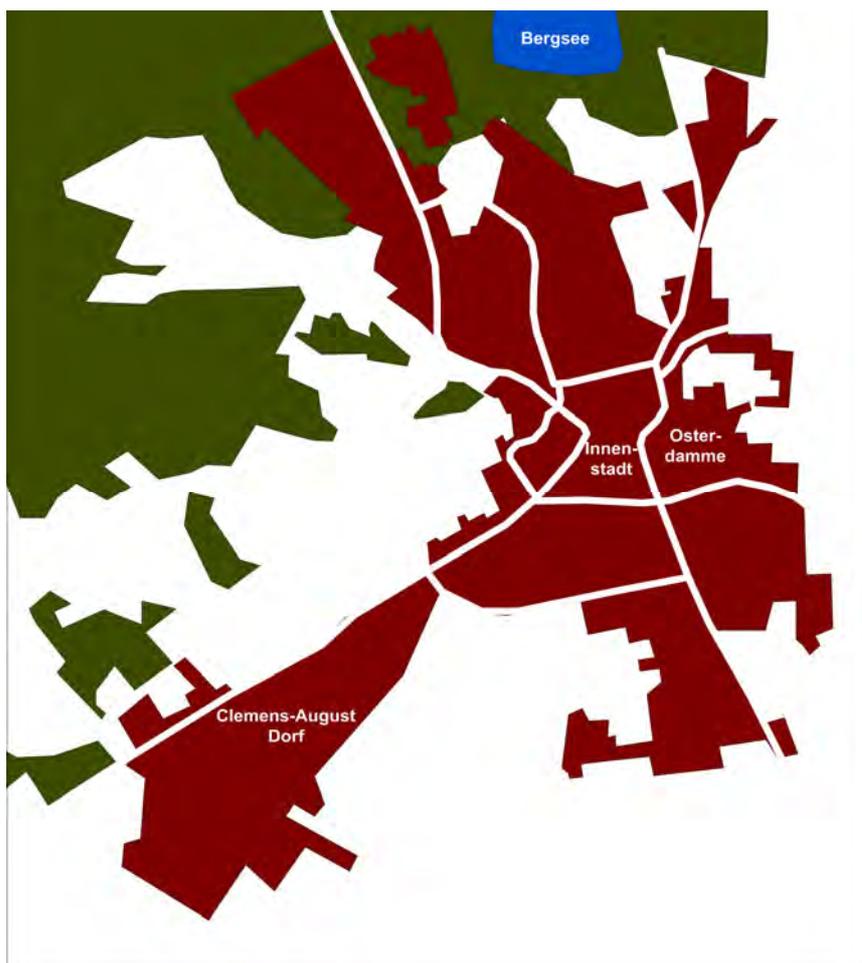
#### *Siedlungsstruktur – Gesamtstadt*

An den Stadtkern, dessen räumliche Abgrenzung auch das Sanierungsgebiet beschreibt, gliedern sich im nördlichen Bereich Wohngebiete an. Diese sind sehr unterschiedlich ausgeprägt und reichen von Einfamilienhaus- über Doppel- und Reihenhausegebieten bis hin zu Bereichen, in denen kleinere Mehrfamilienhäuser stehen. Ergänzt werden die Wohnnutzungen durch größere bauliche Strukturen, die vor allem dem Einzelhandel zuzuordnen sind.

Östlich der Innenstadt befinden sich direkt angrenzende kleinere Wohngebiete. Diesen folgen größere Hofstrukturen, die zusammen ein sehr aufgelockertes Siedlungsgefüge ausbilden. Südlich der Innenstadt liegen die Gewerbeflächen der Stadt Damme, die durch großflächige Gewerbebetriebe geprägt sind.

Charakteristisch für die Siedlungsstruktur der Stadt Damme sind die Siedlungsbereiche, die sich strahlenförmig entlang der Ausfallstraßen anordnen und dann von der Innenstadt wegführend auffächern. Diese Siedlungsstrukturen finden sich in südwestlicher Richtung entlang der Vördener Straße (L 846) - Clemens-August-Dorf - im nördlichen Bereich entlang der L 851 und - ebenfalls im nördlichen Bereich - an der Steinfelder Straße wieder. Auf Grund von Nachverdichtungen und Ergänzungen der vorhandenen Wohngebiete im nördlichen Bereich findet hier langsam ein Zusammenschluss der verschiedenen Siedlungsbereiche zu einem einheitlichen Siedlungsgefüge statt, so dass sich nördlich der Innenstadt ein geschlossener Siedlungsteppich bildet.

Nördlich wird der Siedlungsbereich durch ein Waldgebiet, welches sich in West-Ost-Richtung erstreckt, begrenzt. In allen anderen Himmelsrichtungen befinden sich vor allem landwirtschaftlich genutzten Flächen. Diese sind wiederum mit Hofstrukturen und kleineren Ortslagen durchsetzt.



**Abbildung 18: Lage der Innenstadt innerhalb der Stadtgebietes (unmaßstäbliche Darstellung)**

#### *Sanierungsgebiet Innenstadt Damme*

Die Innenstadt von Damme gehört zum den Siedlungstyp „Historisches Zentrum“<sup>8</sup>. Sie ist durch unterschiedliche Bauweisen der historischen Innenstadt und deren Baustrukturen in einer Mischnutzung gekennzeichnet. Geprägt ist die Innenstadt überwiegend von klein strukturierten Mehrfamilienhäusern und Einfamilienhäusern in mindestens 2-geschossiger Bauweise. Bedingt durch die relativ hohe städtebauliche Dichte zusammen mit Bautypologie und -alter ist hier der Energiebedarf im unsanierten Zustand sehr hoch. Wie die Ergebnisse der Bestandsaufnahme (Vor-Ort-Begehung, Schornstiefegerdaten) zeigen, variiert der allgemeine Erhaltungs- bzw. Erneuerungsstand in Bezug auf Gebäudealter und -zustand wie auch hinsichtlich der Effizienz der Wärmeversorgungs-systeme.

---

<sup>8</sup> vgl. NMSFFGI, Energetische Quartierserneuerung. Planungshilfe für niedersächsische Städte und Gemeinden

### Hinweis

Als Grundlage für Handlungsempfehlungen wird in weiteren Schritten der Analyse eine Gebäudeklassifizierung (Altersklassen) innerhalb der Strukturtypen ermittelt<sup>9</sup>.

## 2.1.4 Städtebauliche Merkmale

### Stadtgrundriss

Eine Besonderheit des Dammer Stadtbildes sind platzartige Aufweitungen des Straßenraumes an aufmündenden Seitenstraßen mit zum Teil sehr markanten Gebäuden und der nahezu geschlossene Stadtraum des Kirchplatzes mit dem mächtigen Bau der katholischen Kirche St. Viktor. Ebenfalls zu erwähnen sind die drei großen Gebäudekomplexe, die im Schwarzplan deutlich hervorstechen: der Krankenhauskomplex im zentralen Bereich, im Nordwesten der Familia-Baukörper und im Süden der Büro- und Einzelhandelskomplex an der. Überwiegende Teile der Innenstadt sind kleinteilig strukturiert und spiegeln die historische Parzellenstruktur der Innenstadt.



Abbildung 19 –Innenstadt von Damme - Schwarzplan

<sup>9</sup> Vgl. Tab. 1

### *Geschossigkeit und Dachformen*

Beim Sanierungsgebiet handelt es sich um ein sehr heterogenes Stadtgefüge mit den unterschiedlichsten baulichen Strukturen, die vom klassischen Einfamilienhaus mit Satteldach und ausgebautem Dachgeschoss bis hin zu Großstrukturen wie einem Supermarkt oder einem Krankenhauskomplex reichen.

Der überwiegende Teil der Gebäude sind 1 bis 2,5 geschossig. In großen Teilen der Gebäude ist das Dachgeschoss ausgebaut. Nur wenige Gebäude liegen oberhalb dieser Geschossigkeit. Dabei handelt sich vor allem um Sonderbauformen, wie das Krankenhaus mit bis zu viergeschossigen Gebäudeteilen, die Kirche, die alle Gebäude in Damme überragt, sowie einige wenige andere Gebäuden.

Die überwiegende Dachform in Damme ist das schräg geneigte Dach. Vorherrschend ist dabei das Satteldach, welches durch Pult-, Mansard- und Walmdächer ergänzt wird. Flachdächer finden sich nur sehr vereinzelt und überwiegend bei Sonderbauformen wie Bau- oder Supermarkt, Ärztehaus oder auch dem Rathaus wieder.

### *Baujahr und Gebäudezustand*

Bei der Betrachtung des Baualters der Gebäude kann man aufgrund der heterogenen Baustruktur keine allgemeingültige Aussage für den Bestand machen. Nach dem zweiten Weltkrieg wurden viele als nicht mehr zeitgemäß eingeschätzte Gebäude abgerissen und durch moderne Bauwerke der jeweiligen Zeit ersetzt. Trotzdem sind die ursprünglichen, dörflichen Raumstrukturen im Stadtbild und im Stadtgrundriss erkennbar.

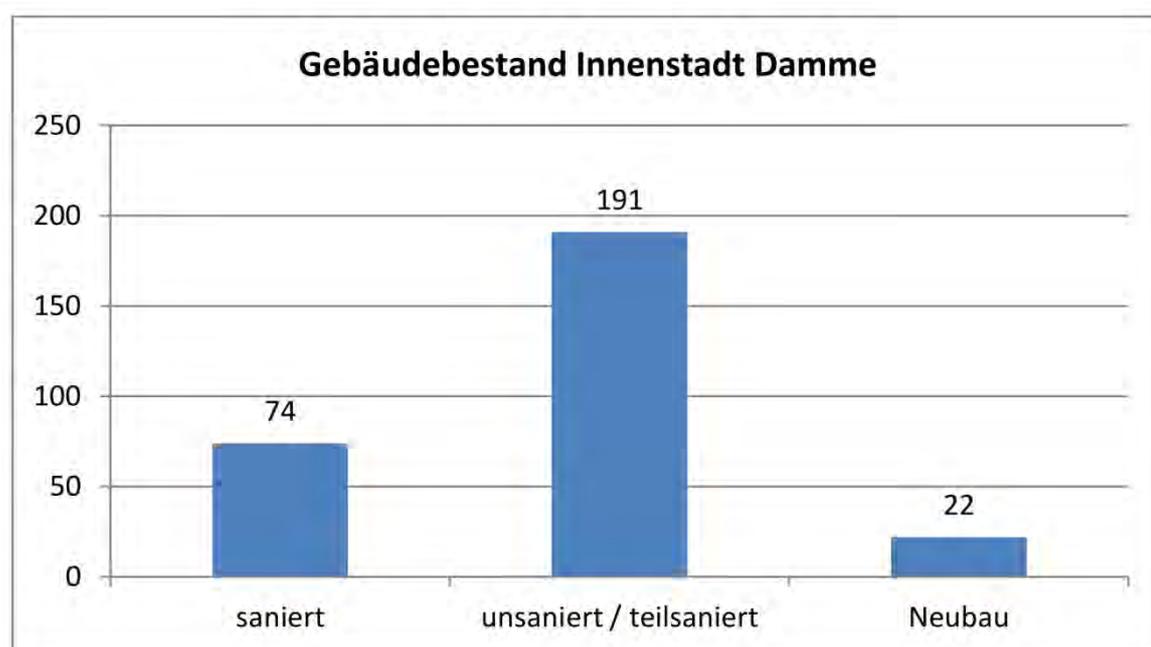
Bezüglich des Baujahrs der Gebäude reicht das Spektrum von vor 1900 bis zu Neubauten, die nach 2010 errichtet wurden. *Dieser Aspekt stellt eine besondere Herausforderung für die weitere energetische Betrachtung und die Entwicklung möglicher Maßnahmen und Konzepte dar.*<sup>10</sup>

Neben dem Gebäudealter spielt vor allem der bauliche Zustand der Gebäude eine wesentliche Rolle. Der überwiegende Teil der Gebäude befindet sich nach dem äußerlichen Erscheinungsbild in einem guten baulichen Zustand. Es gibt nur wenige Gebäude, die - vor allem aufgrund von Leerständen - im Stadtraum negativ in Erscheinung treten. Einige Gebäude, die bei der Bestandsaufnahme noch deutlich in diese Kategorie einzuordnen waren, werden momentan aufwendig sa-

---

<sup>10</sup> Vgl. Kap. 6

niert.<sup>11</sup>



**Abbildung 20: Anzahl der sanierten, unsanierten und teilsanierten Gebäuden**

Gerade in Bezug auf die energetische Betrachtung des Quartiers muss deutlich gemacht werden, dass es viele Gebäude gibt, die noch nicht unter energetischen Gesichtspunkten modernisiert wurden (vgl. Abbildung 20). Nach Inaugenscheinnahme besitzen diese Gebäude keine entsprechende Außendämmung, die Dächer entsprechen nicht dem heutigen Standard oder es sind noch alte Fenster vorhanden.

Unsanierte Gebäude finden sich bei allen Altersklassen wieder, so dass es Aufgabe des Konzeptes ist, hierfür sinnvolle energetische Maßnahmen aufzuzeigen. Um beispielhafte Ansätze für bestimmte Gebäudegruppen zu erarbeiten und ggf. an einem Beispielprojekt sichtbar machen zu können, wurden die Dammer Gebäude in Gebäudetypologien klassifiziert. Bei der Klassifizierung spielen das Gebäudealter und der Gebäudetyp eine zentrale Rolle. Für die Innenstadt der Stadt Damme wurden folgende Gebäudeklassifizierungen vorgenommen<sup>12</sup>:

<sup>11</sup> Vgl. Kapitel 4.2.1

<sup>12</sup> vgl. Tab. 1

Typ	Haustyp	Nutzung	Bauzeit
Gebäudetypologie 1.0	Einfamilienhaus	Wohnen	bis 1945
Gebäudetypologie 1.1	Einfamilienhaus	Wohnen	50er bis 70er Jahre
Gebäudetypologie 1.2	Einfamilienhaus	Wohnen	80er bis 90er Jahre
Gebäudetypologie 1.3	Einfamilienhaus	Wohnen	nach 2000
Gebäudetypologie 1.4	Bauernhof/Gehöft	Wohnen	
Gebäudetypologie 2.1	Mehrfamilienhaus	Wohnen	bis 1945
Gebäudetypologie 2.2	Mehrfamilienhaus	Wohnen	50er bis 70er Jahre
Gebäudetypologie 2.3	Mehrfamilienhaus	Wohnen	80er bis 90er Jahre
Gebäudetypologie 2.4	Mehrfamilienhaus	Wohnen	nach 2000
Gebäudetypologie 3.1	Geschossbau	Wohnen / Handel / Dienstleistung	bis 1945
Gebäudetypologie 3.2	Geschossbau	Wohnen / Handel / Dienstleistung	50er bis 70er Jahre
Gebäudetypologie 3.3	Geschossbau	Wohnen / Handel / Dienstleistung	80er bis 90er Jahre
Gebäudetypologie 3.4	Geschossbau	Wohnen / Handel / Dienstleistung	nach 2000
Gebäudetypologie 4.1	Geschäftshaus	Handel / Dienstleistung	bis 1945
Gebäudetypologie 4.2	Geschäftshaus	Handel / Dienstleistung	50er bis 70er Jahre
Gebäudetypologie 4.3	Geschäftshaus	Handel / Dienstleistung	80er bis 90er Jahre
Gebäudetypologie 4.4	Geschäftshaus	Handel / Dienstleistung	nach 2000
Gebäudetypologie 5	Sonderbauform		

Tabelle 1 - Klassifizierung der Gebäude in der Innenstadt von Damme

Beispiele zu den einzelnen Typologien finden sich auf den nächsten Abbildungen wieder.



Abbildung 21: Beispiele zu den einzelnen Typologien



Abbildung 22 Beispiele zu den einzelnen Typologien



Abbildung 23: Beispiele zu den einzelnen Typologien



Abbildung 24 Beispiele zu den einzelnen Typologien



**Abbildung 25: Beispiele zu den einzelnen Typologien**

### *Fassadengestaltung*

Bei der Fassadengestaltung herrscht eine starke Heterogenität vor. So findet man in Damme Fachwerkgebäude, Putz- und Klinkerfassaden sowie Backsteinarchitektur. Dabei lassen sich keine Cluster der Gestaltungsformen bilden, denn die unterschiedlichen Baustile sind im gesamten Betrachtungsbereich vorhanden.

In der Innenstadt von Damme gibt es einige wenige denkmalgeschützte Gebäude und eine ganze Reihe identitätsstiftender und ortsbildprägender Gebäude aus unterschiedlichen Bauepochen. Diese Architekturvielfalt ist ein besonders schützenswertes Merkmal der Innenstadt. Deshalb empfiehlt es sich, bei geplanten Modernisierungsmaßnahmen die Fassadensanierung nicht nur unter energetischen Gesichtspunkten zu betrachten, sondern auch die Fassadenqualitäten und Gestaltungsvielfalt zu bewahren.

### *Denkmalschutz*

Wie bereits berichtet kann die Innenstadt von Damme nur wenige denkmalgeschützte Gebäude vorweisen: Insgesamt sind 10 Gebäude in der Denkmalliste verzeichnet, davon zwei Kirchenbauten. Die Nutzung der übrigen Gebäude ist sehr unterschiedlich - sie reicht von einer alten Korn-

brennerei über einen alten Gasthof bis hin zu Wohn- und Geschäftshäusern.

Die denkmalgeschützten Bauten befinden sich in der „Große Straße“ sowie am Kirchplatz. Um den Kirchplatz herum sind lediglich zwei Gebäude aus historischer Zeit erhalten geblieben. Alle anderen Gebäude wurden auf Grund eines anderen Architekturverständnisses der 60er und 70er Jahre nicht wieder hergerichtet; sie wurden abgerissen und neue Gebäude errichtet.

In der Denkmalliste sind folgende Gebäude enthalten:



**Abbildung 26 Große Straße 8  
Kornbrennerei**



**Abbildung 27 Große Straße 16  
Wohn-und Geschäftshaus**



**Abbildung 28 Große Straße 17  
Wohn- und Geschäftshaus**



**Abbildung 29 Große Straße 21  
Wohnhaus (Blechhotel)**



**Abbildung 30 Große Straße 42  
Gasthof**



**Abbildung 31 Große Straße  
71/73 ehemaliges Amtsgericht**



**Abbildung 32 Kirchplatz 8 Wohn-  
und Geschäftshaus**



**Abbildung 33 Kirchplatz 10  
Wohnhaus**



**Abbildung 34 Kirchplatz 21 Kir-  
che St. Victor**



**Abbildung 35 Lindenstraße 25  
Laurentiuskapelle**

### *Identitätsstiftende und ortsbildprägende Gebäude*

Es sind aber nicht nur die denkmalgeschützten Gebäude in Damme, die das Ortsbild prägen und für die Bewohnerinnen und Bewohner identitätsstiftend sind. Hier gibt es viele Gebäude, die nicht als Denkmal eingetragen, aber dennoch für das Stadtbild von großer Bedeutung sind bzw. durch ihre Kubatur und Größe deutlich im Stadtgefüge zu erkennen sind.

Auch hier finden sich ganz unterschiedliche Gebäude wieder, die auf Grund ihres Alters, der äußeren Gestalt oder der stadträumlichen Lage und Nutzung das städtebauliche Umfeld prägen. Das sind zum Beispiel das Stadtmuseum in einem ehemaligen Bahnhofsgebäude, ein altes Gehöft, welches früher als Landmaschinenwerkstatt genutzt wurde, die ehemalige Scheune Leiber, in der heute verschiedene Veranstaltungen stattfinden, aber auch das Krankenhaus. Diese Einschätzung auf Grundlage der eigenen Bestandserhebung deckt sich zum Großteil mit einer Erhebung, die die Stadt Damme für ihren Wegweiser „Historische Gebäude Damme“ erhoben hat.

Die ortsbildprägenden Gebäude werden im Folgenden zur Veranschaulichung dargestellt.



**Abbildung 36 Lindenstraße 20  
Stadtmuseum**



**Abbildung 37 Schubertstraße 3  
ehem. Landmaschinenwerkstatt**



**Abbildung 38 Donaustraße 10  
Wohn- und Geschäftshaus Mähler**



Abbildung 39 Dielinger Tor



Abbildung 40 Kirchplatz 19 Küsterei am Kirchplatz



Abbildung 41 Mühlenstraße 12 Haus Leiber



Abbildung 42 Mühlenstraße 12 Scheune Leiber



Abbildung 43 Rüschemdorfer Straße 2 Geschäftshaus Haus Osterhoff



Abbildung 44 Große Straße ehemaliges Hotel 33



Abbildung 45 Wohn und Geschäftshaus in der Großen Straße



Abbildung 46 Krankenhaus



Abbildung 47 Rathaus



Abbildung 48 Sparkassen Gebäude



Abbildung 49 Gebäude der Volksbank



Abbildung 50 Haus Grimme

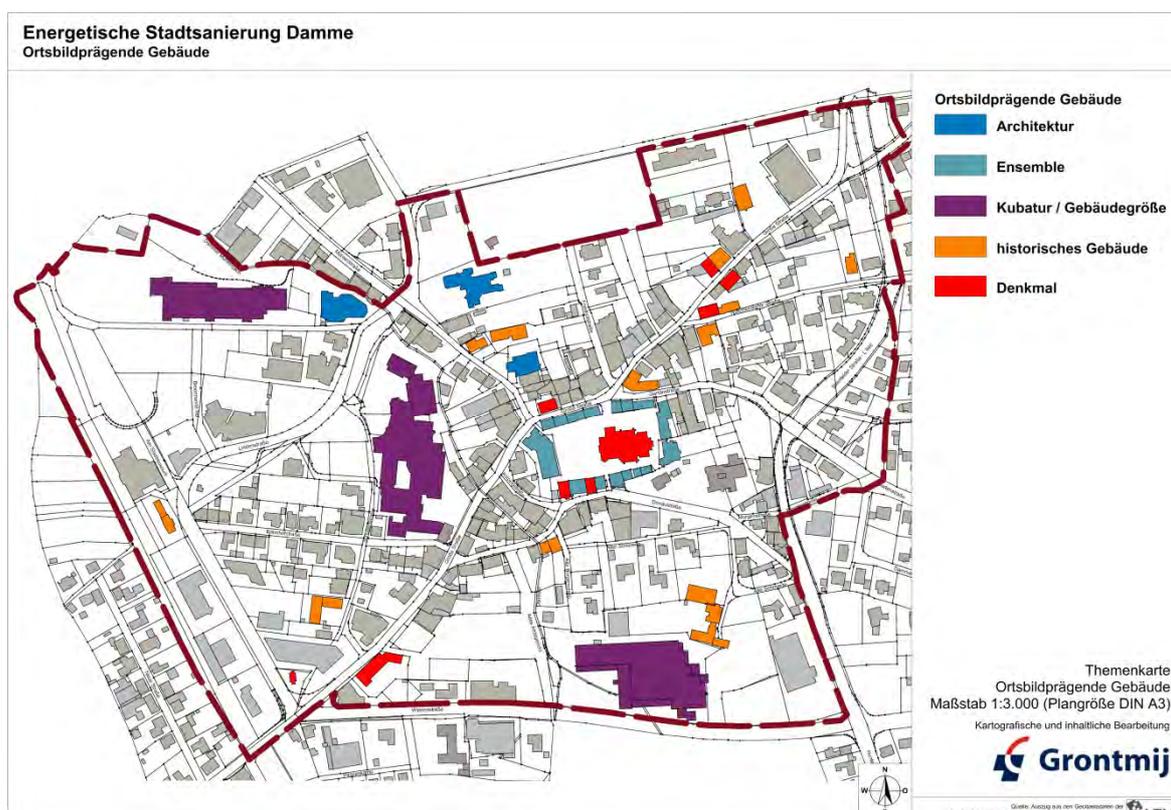


Abbildung 51 Themenkarte – ortsbildprägende Gebäude

Als Ergebnis der Bestandsaufnahme und –analyse der Gebietsstruktur, der Gebäudetypen und des Gebäudezustandes könnten folgende städtebaulichen Missstände festgestellt werden:

- Energetischer Sanierungsbedarf bei mehreren Gebäuden älterer Altersklassen, u.a. bei einigen historischen, ortsbildprägenden Gebäuden
- Leerstände, die insbesondere die Einzelhandelsflächen betreffen

Der Erhalt und die behutsame Weiterentwicklung des bestehenden Stadtgrundrisses und des kleinteiligen Stadtbildes als unverwechselbares Merkmal der Dammer Innenstadt war ein zentrales Sanierungsziel der Sanierungsmaßnahme 1984-2010. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Parzellenstruktur und auf den Verlauf der Raumkanten, aber auch auf das Einfügen von Neubauten im Hinblick auf Geschossigkeit und Fassadenstruktur gelegt. Dieses Ziel soll bei der Behebung der festgestellten städtebaulichen Missstände in der geplanten Fortsetzung der Sanierungsmaßnahme weiterhin verfolgt werden.

### 2.1.5 Barrierefreiheit

Der Begriff der Barrierefreiheit wird als Gestaltung der baulichen Umwelt verstanden, die für alle Menschen universelle Zugänglichkeit und Nutzbarkeit schafft, also auch für Menschen mit Behinderungen, für ältere Menschen, Personen mit Kleinkindern und Kinderwagen. Aufgrund des in der Dammer Innenstadt gewählten Prinzips der Verkehrsmischung werden in der Definition ebenfalls die Bedürfnisse der Radfahrer aller Altersgruppen berücksichtigt.

Die Vor-Ort-Analyse hat ergeben, dass die Barrierefreiheit bzw. eine nutzerfreundliche Gestaltung punktuell verbesserungsbedürftig ist. Zu den häufig festgestellten Hindernissen zählen:

- enge Straßen- und Wegequerschnitte, die sich tlw. aus der historischen Stadtstruktur ergeben,
- Beschaffenheit und fehlende Abstimmung der Abschnitte der Fuß- und Radwege, tlw. als Folge der Umsetzung der Planungen der 80er Jahre, tlw. der neueren Planungen (z. B. Famila-Umfeld), vgl. Abb. 43
- Hindernisse durch befestigte Gestaltungselemente, z. B. Bänke, Findlinge (Grundstücksabgrenzung, Parksperre),
- Hindernisse durch temporärere Gestaltungselemente, z. B. Werbeträger, Pflanzenkübel, Fahrradständer,
- Hindernisse durch falsch abgestellte Fahrräder bzw. Fahrräder an falsch platzierten Fahrradständern,
- Punktuell Umlaufsperrern auf Radwegen,
- Punktuell Hindernisse durch Poller,
- fehlenden Straßenquerungen, z. B. im ZOB-Umfeld.

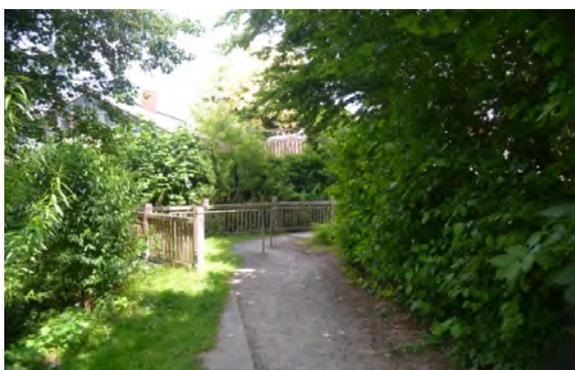


Abbildung 52 - Umlaufsperrern auf Radwegen



Abbildung 53 fehlende Abstimmung der Abschnitte der Fuß- und Radwege



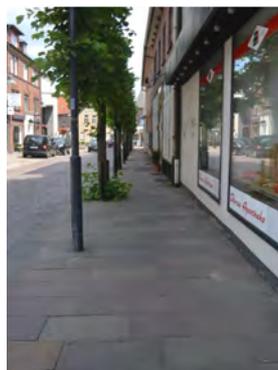
**Abbildung 54 Hindernisse durch befestigte Gestaltungselemente**



**Abbildung 55 Hindernisse durch temporäre Gestaltungselemente**



**Abbildung 56 - Hindernisse durch falsch abgestellte Fahrräder**



**Abbildung 57 - enge Straßen**

Die aufgelisteten Hindernisse und Mängel sind als städtebauliche Misstände zu definieren.

Hinweis:

Seit dem Beginn der 2000er Jahre wird - als Ergebnis einer Bürgerbeteiligung - die nutzerfreundliche Gestaltung des öffentlichen Raumes und des privaten Umfeldes nach Bedarf kontinuierlich punktuell verbessert. Die Verantwortung dafür übernimmt das Sozialamt in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Integration des Präventionsrates der Stadt Damme.

### **2.1.6 Grünanlagen**

Die Stadt Damme weist im Sanierungsgebiet einen relativ hohen Anteil an privaten und nur einen geringen Anteil an öffentlichen Grünflächen auf. Durch stark mit Bäumen besetzte Grundstücke - vor allem im südlichen Bereich der Innenstadt - und durch den außerhalb des Betrachtungsbereiches gelegenen Friedhof im nördlichen Bereich, besitzt die Stadt Damme dennoch einen grünen Charakter. Dies wird durch straßenbegleitende Bäume, zum Beispiel in der Lindenstraße, oder begrünte Stellplatzanlagen wie am Rathaus oder nördlich der Wiesenstraße verstärkt.

Eine ungestaltete öffentliche Grünanlage befindet sich im nordwestlichen Bereich hinter dem Einkaufsmarkt Famila. Ein relativ dichter Baumbestand und der Dammer Mühlenbach, der hier wieder sichtbar wird, werden durch einen öffentlichen Weg begleitet. Diese grünräumlichen Qualitäten haben aber keinen wirklichen Einfluss auf die Innenstadt von Damme, da die Fläche am Rande des zentralen Bereiches liegt.

Im Quartier gibt es allerdings noch einige Freiflächen unterschiedlicher Qualität. Teilweise handelt es sich um Flächen, die als „wilde“ Stellplatzflächen genutzt werden. Andere sind brachliegende Flächen, die eher für zukünftige städtebauliche Innenentwicklungsmaßnahmen herangezogen werden können.

Zwei größere Grünflächen gibt es noch westlich des Krankenhauses. Bei der einen Fläche handelt es sich um einen Hubschrauberlandeplatz und bei der anderen Fläche um eine private Fläche des Krankenhauses, die nicht öffentlich zugänglich ist. Die Fläche des Hubschrauberlandeplatzes ist bereits für den Erweiterungsbau des Krankenhauses geplant, so dass sie zukünftig nicht als Grünanlage zur Verfügung steht.

Die Heterogenität des gesamten Betrachtungsgebietes verdeutlicht sich zusätzlich an der landwirtschaftlich genutzten Fläche, die sich mittig östlich des Friedhofes zwischen zwei bebauten Bereichen befindet. Zum Zeitpunkt der Bestandserhebung zum Maisanbau genutzt.

Die öffentlichen Grünanlagen im Zusammenhang mit den städtischen Plätzen stellen ein Potenzial für die Aufwertung und Verbesserung der Qualität der Fuß- und Radwegverbindungen dar.

Während des Sanierungszeitraumes 1984-2010 ist eine konsequente Begrünung des Tangentenringes, die sogenannte „Grüne Stadtmauer“ nach und nach realisiert worden. Im Tangentenring sind teilweise straßenbegleitende Radwege ausgebaut worden.

Ebenfalls im Rahmen dieser Maßnahme ist die Renaturierung des Mühlenbaches im Bereich „Im Hofe“ erfolgt. Die Umwandlung des Mühlenbaches zu einer „grünen Lunge“, die den Stadtkern mit der angrenzenden Landschaft verbindet und durch einen Fußweg begleitet wird, ist dabei nur teilweise realisiert worden.

Sowohl der weitere Ausbau der Radwege im Tangentenring als auch die Renaturierung des Mühlenbaches mit begleitenden Fuß- und ggf. Radwegen empfiehlt es sich im Rahmen der geplanten Sanierungsmaßnahme zur Förderung der CO<sub>2</sub>-neutralen Verkehre fortzusetzen.

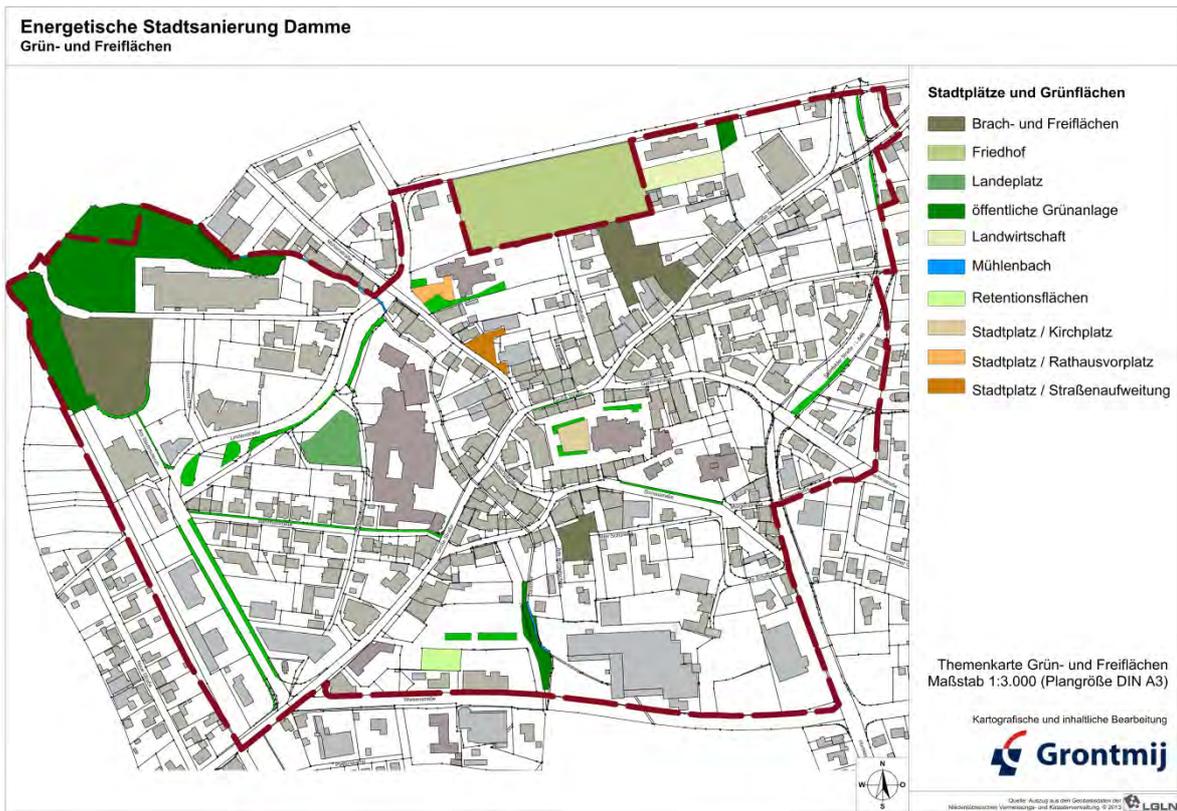


Abbildung 58 Grün- und Freiflächen in der Innenstadt von Damme (unmaßstäbliche Darstellung)

## 2.2 Analyse von Mobilität und Verkehrsangebot

Mit einem Anteil von ca. 18 % gehört der Verkehr zu den großen Verursachern von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland. Im Kontext der energetischen Stadtsanierung sind deshalb die Verkehrsvermeidung und die Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl in Richtung klimaschonende Verkehrsträger (Fuß- und Radverkehr, ÖPNV), aber auch die Förderung von Elektromobilität und eine Reduzierung von Angeboten für den motorisierten Individualverkehr von Bedeutung<sup>13</sup>

### 2.2.1 Überregionales Verkehrsangebot

Die Stadt Damme liegt ca. 11 km östlich der Autobahn 1 (Dortmund - Bremen), ca. 13 km westlich der Bundesstraße 51 (Bremen - Osnabrück) und ca. 8 km südlich der Bundesstraße 214 (Braunschweig - Lingen). Direkt erschlossen wird die Stadt über Landesstraßen, die aus vielen Richtungen kommend in Damme zusammentreffen. Eine gute Erreichbarkeit der Anschlussstelle der Autobahn 1 und der Bundesstraßen ist aus Damme somit gesichert.

Die Stadt ist nicht an das Streckennetz der Deutschen Bahn angebunden. Die nächsten größeren Bahnhöfe mit Anschluss an das überregionale Streckennetz zwischen Hamburg und dem Ruhrgebiet befinden sich in Bohmte (ca. 24 km) und Osnabrück (ca. 40 km). Weitere Haltepunkte der Regionalbahn (NordWestBahn) gibt es in Holdorf (ca. 9 km), Steinfeld (ca. 8 km), Neuenkirchen-Vörden (ca. 10 km) und Vechta (ca. 25 km).

Der nächste internationale Flughafen ist Münster/Osnabrück und liegt ca. 70 km entfernt. Einen Teil der öffentlichen Infrastruktur im südlichen Oldenburger Münsterland bildet der Verkehrslandeplatz Damme. An 365 Tagen im Jahr können hier im 24 h-Betrieb kleinere Flugzeuge und Hubschrauber für private und geschäftliche Flüge starten und landen.

### 2.2.2 Verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung des Quartiers

#### *Das Straßennetz*

Das Klimaquartier, das im Wesentlichen die Innenstadt von Damme erfasst, bildet einen wichtigen, regionalen Knotenpunkt. Auf das Tangentensystem rund um den Ortskern laufen die Landes-

---

<sup>13</sup> vgl. NMSFFGI

straßen L 846 von Vörden und L 851 von Holdorf jeweils mit dem Autobahnzubringer auf die BAB 1 zu. Sie bilden mit den anderen Landesstraßen von Steinfeld/Oldenburg (L 846), von Lemburh/Diepholz (L 853) und Hunteburg/Bramsche (L 80) ein eng geknüpftes Verkehrsnetz, das durch Kreis- und innerörtliche Straßen ergänzt wird.

Die Haupterschließung der Dammer Innenstadt erfolgt durch ein Ringsystem, das folgende Straßenzüge umfasst: die Lindenstraße im Westen, die Marienstraße im Norden, die Steinfelder Straße und die Hunteburger Straße (L 846) im Osten sowie die Wiesenstraße im Süden. Sämtliche Straßenzüge innerhalb der Ringerschließung sind als verkehrsberuhigte Zonen eingerichtet (Tempo-20-Zone). Die Donaustraße und die Bahnhofsstraße, die überwiegend durch Wohnnutzung geprägt sind, sind als Spielstraßen eingerichtet.

#### *Hinweis*

Im Rahmen des VEPs 2005/2008 wurden Planungsmaßnahmen zur Verbesserung der Effizienz des Straßensystems vorgeschlagen, die bisher nur teilweise umgesetzt wurden (Stand der Umsetzung wird ergänzt). Die Verkehrsgutachter gingen davon aus, dass erst mit der Umsetzung empfohlener Ausbau- und Entlastungsmaßnahmen im Straßennetz und den Umbaumaßnahmen an den Knotenpunkten des Stadtrings ein verträgliches Verkehrsgeschehen erreicht werden kann. Die vorgeschlagenen Maßnahmen innerhalb der Ringerschließung sind:

- Umgestaltung der Rathauszufahrt im Bereich Marienstraße im Zweirichtungsverkehr als verkehrswichtiger Zubringer zentraler Einrichtungen,
- Bau einer westlichen Entlastungsstraße als verkehrswichtiger Zubringer zum Zentrum,
- Umbau des Knotens Marienstraße/Steinfelder Straße mit Ausbau der östlichen Marienstraße als Teil des verkehrswichtigen innerstädtischen Ringes zur Entlastung der Innenstadt,
- Maßnahmen zur Verkehrslenkung Südring zur weiteren Entlastung der Innenstadt mit LKW-Verbot auf Vördener Straße (bereits umgesetzt) und zusätzlichem LKW-Verbot auf der Wiesenstraße, Ausbau der Knoten des Südrings an Vördener Straße und Hunteburger Straße,
- Ausbau des Knotens Hunteburger Straße/Wiesenstraße zur besseren Verkehrsabwicklung und Erhöhung der Leistungsfähigkeit.

Weiterhin schlugen die Verkehrsgutachter vor, einen verkehrsberuhigten Bereich im unmittelbaren Zentrum auf Mühlenstraße und Große Straße einzurichten, um verträglichere Verkehrsverhältnisse zu erreichen (diese Maßnahme wurde bereits als Versuchsphase eingerichtet)<sup>14</sup>.

Innerhalb des Quartiers im Bereich des Kreisverkehrs Lindenstraße/Große Straße befindet sich eine Tankstelle.

*Der ruhende Verkehr*

Insgesamt stehen den Bewohnern und Besuchern in der Dammer Innenstadt rd. 2.000 Stellplätze zur Verfügung, davon knapp 800 öffentliche. Die restlichen Parkplätze sind privat, aber als öffentlich zugänglich ausgewiesen. Um den zentralen Innenstadtbereich mit dem Knoten Mühlenstraße/Große Straße herum liegen die Mehrheit der öffentlichen Stellplätze in einer Entfernung von rd. 250 bis 300 m<sup>15</sup>.

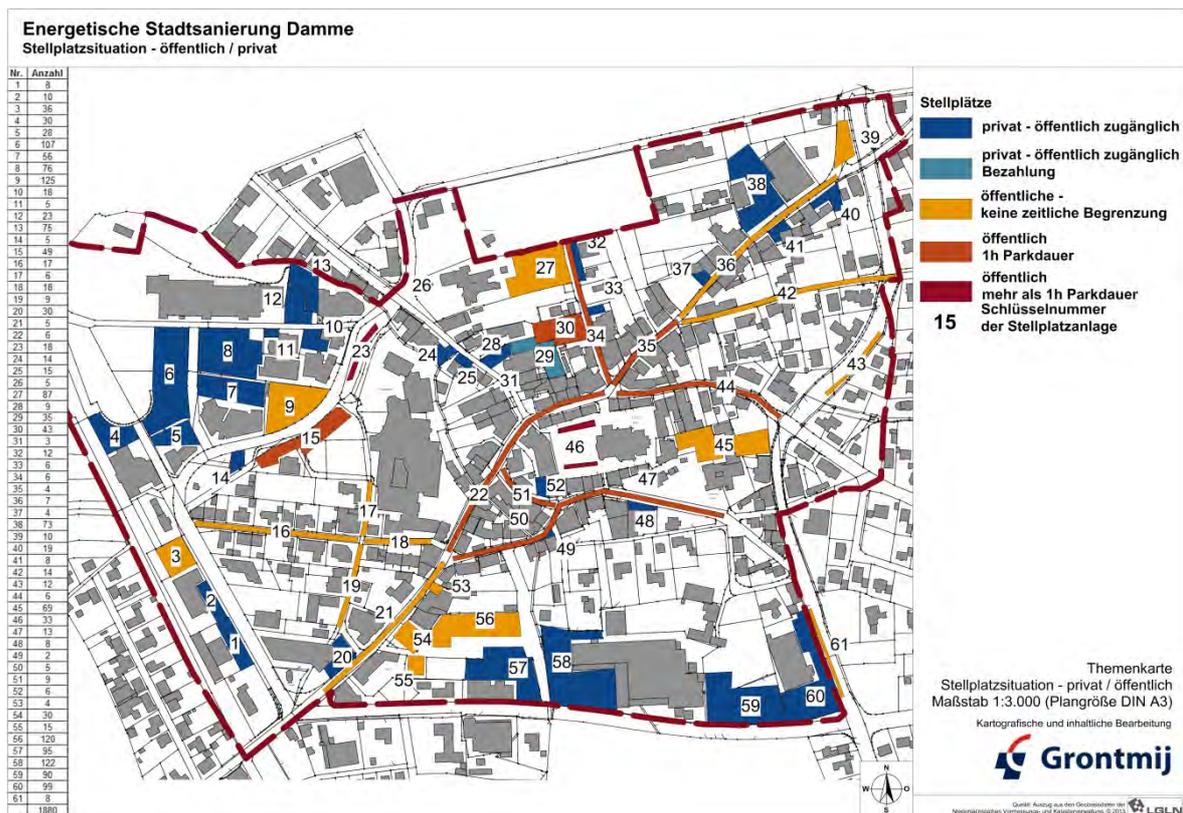


Abbildung 59:Stellplatzsituation: öffentlich und privat, Quelle: VEP 2008, eigene Erhebung Grontmij 2013

<sup>14</sup> VEP, 2008, S. 9

<sup>15</sup> VEP, 2008, S. 5

Im Rahmen des VEP wurden Erhebungen für die Auslastung der Innenstadtparkplätze durchgeführt. Bei der Betrachtung der Auslastungen der einzelnen Stellplatzbereiche zeigen sich deutliche Unterschiede. Die zentralen Straßenrandstellplätze in der „Große Straße“, Friedhofstraße und Bahnhofstraße sind bis zu 100 % und teilweise darüber hinaus ausgelastet. Die aus Sicht der Innenstadtbesucher entfernter gelegenen Parkplätze sind in der Regel bis max. 60% ausgelastet.<sup>16</sup> Es ist klar erkennbar, dass die Parkplätze, die in der Nähe der Haupteinkaufsstraße liegen, bevorzugt in Anspruch genommen werden. Die maximale Auslastung der innerstädtischen Parkplätze fasst die Abbildung 60 zusammen.

---

<sup>16</sup> VEP, 2008, S. 10

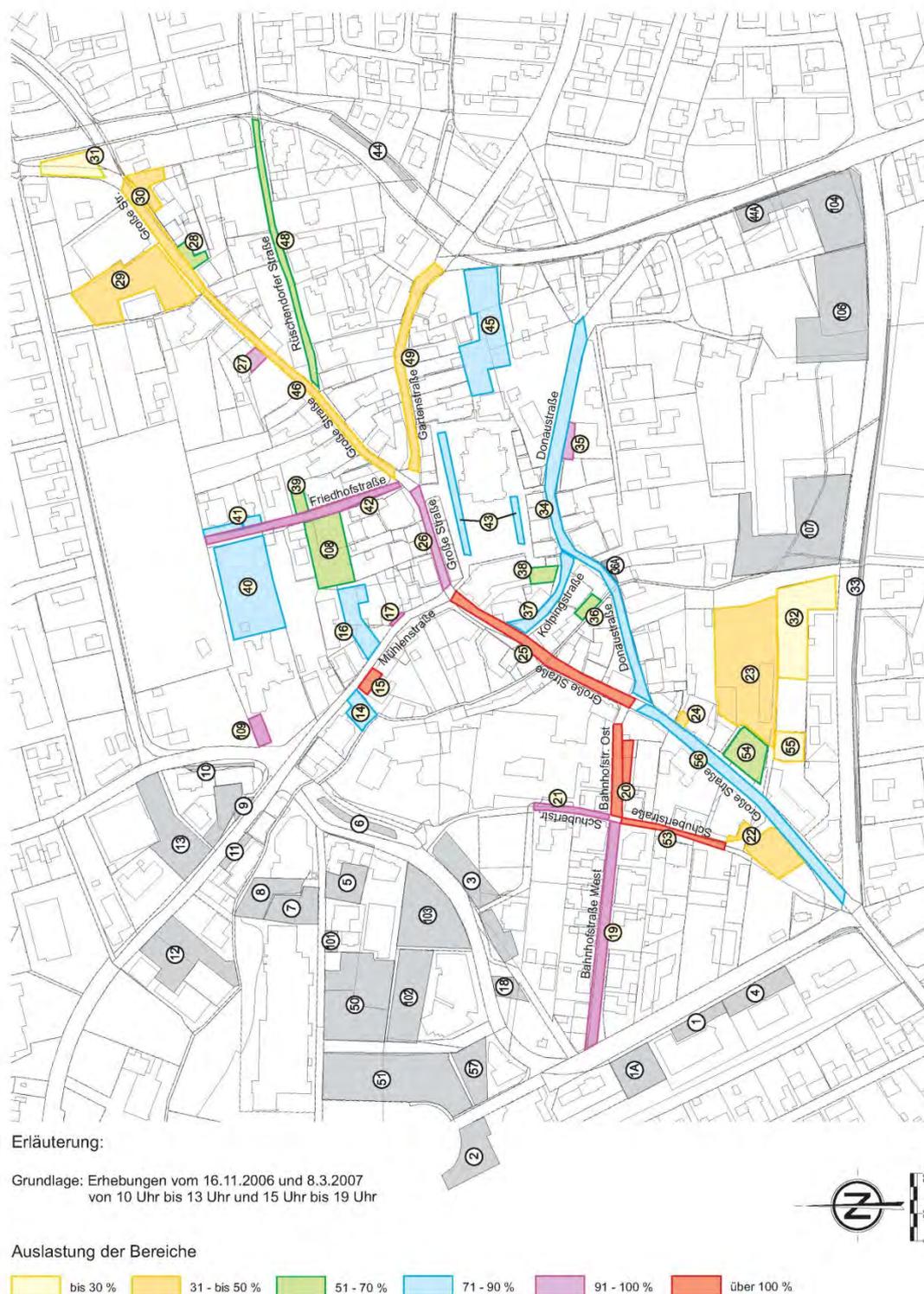


Abbildung 60: Maximale Auslastung der Stellplätze (werktags), Quelle: VEP 2008

Grundsätzlich besteht in der Innenstadt eine Nachfrage an zusätzlichen Stellplätzen. Die Stellplatzversorgung in der Innenstadt ist eine andauernde Diskussion unter den Bürgern Dammes. Als Maßnahme zur Optimierung der Parkplatzentlastung wurde empfohlen, das bereits 1997 einge-

richtete Parkplatzwegweisungssystem umzusetzen, dabei die Namensgebung zu überdenken und evtl. Begriffe mit der Lage der Parkplätze wie Innenstadt Nord, Süd oder West hinzuzufügen<sup>17</sup>.

Bei der Bewertung der Parkplatzsituation muss zusätzlich berücksichtigt werden, dass sich in den letzten 20 Jahren die Einwohnerzahl in der Dammer Innenstadt mehr als verdoppelt hat. Im Jahr 1984 wurden für die Innenstadt 777 Einwohner gemeldet, im Jahr 2013 waren es 1.160, was einem Zuwachs von 383 Einwohnern und somit ca. 50 % entspricht. Damit ist der Parkdruck kontinuierlich gewachsen.<sup>18</sup>

Es ist anzunehmen, dass sich mit der angestrebten energetischen Modernisierung die Anzahl der Wohneinheiten und somit auch die Anzahl der Einwohner weiterhin erhöht. Dies bestätigen die Erfahrungen der ersten Sanierungsmaßnahme. Aufgrund enger Grundstücksverhältnisse in der Dammer Innenstadt können bei Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen, die zur Vergrößerung der Anzahl der Wohneinheiten führen, die geforderten Parkplätze auf dem Grundstück nicht nachgewiesen werden, so dass die Herstellung der Einstellplätze immer häufiger durch Zahlung einer Ablösesumme an die Stadt ersetzt wird. Im Zusammenhang mit der energetisch sinnvollen Nachverdichtung wird sich das Problem voraussichtlich verschärfen. Aus diesem Grund ist es erforderlich, die Überlegungen zur Entwicklung der flächigen Potenziale der Innenstadt und der Nachverdichtung hinsichtlich der Parkplatzsituation konzeptionell zu begleiten und u. a. auf die vorhandenen Vorschläge und Entwürfe eines Parkleitsystems zurückzugreifen. Eine Aktualisierung des VEPs wird seitens der Stadt Damme angestrebt.

#### *Der Fuß- und Radverkehr*

Der Fußverkehr im Quartier wird durch einige folgende Rahmenbedingungen beeinflusst:

- Teilweise verengte Straßenquerschnitte, die sich aus der historischen Stadtstruktur ergeben und die durch den Parkdruck in der Hauptgeschäftsstraße und ihrem unmittelbaren Umfeld verstärkt werden, z. B. Große Straße zwischen Mühlenstraße und Friedhofstraße,
- Hindernisse durch befestigte Gestaltungselemente, z. B. Bänke, Findlinge als Grundstücksabgrenzung oder Parksperre,

---

<sup>17</sup> Vgl VEP 2008, S. 10

<sup>18</sup> Stadt Damme, 2013

- Hindernisse durch temporäre Gestaltungselemente, z. B. Werbeträger, Pflanzenkübel, Fahrradständer,
- Teilweise fehlende oder schlecht gestaltete Verbindungen zwischen den Parkplätzen und der Haupteinkaufsstraße bzw. weiteren wichtigen Zielen im Quartier, z. B. die Verbindung zwischen dem Kirchplatz und der Steinfelder Straße,
- Teilweise fehlende Querverbindungen und Querungen, z. B. im ZOB-Umfeld,
- Punktuelle Beschaffenheit und fehlende Abstimmung der Abschnitte der Fuß- und Radwege, z. B. im Famila-Umfeld,
- Sicherheitsmängel, die sich durch das Übergehen der Tempo-20-Zone ergeben.

Die aufgelisteten Hindernisse und Mängel sind als städtebauliche Misstände zu definieren.



**Abbildung 61** Parkplatzsperre durch Findlinge auf der Gartenstraße



**Abbildung 62** Straße Im Hofe



**Abbildung 63** Große Straße



**Abbildung 64** Übergang zwischen Große Straße und Kirchplatz

Der Radverkehr ist in der Region Dammer Berge als touristisches Produkt etabliert und wird entsprechend beworben (Dammer Berge als Radwanderparadies). Im Alltag spielt das Fahrrad als Verkehrsmittel jedoch eine untergeordnete Rolle. Die E-Mobilität (E-Bikes) setzt sich in der letzten

Zeit immer stärker durch.<sup>19</sup> In der Dammer Innenstadt stehen den E-Bike-Fahrern zwei Aufladestationen zur Verfügung: eine am Rathausplatz und eine an der Mühlenstraße neben der Tourist Information, TI Dammer Berge.

Der Radverkehr wird um das Quartier herum über ausgebaute Radwege entlang der Lindenstraße, der Steinfelder Straße und der Hunteburger Straße geführt. Der Radverkehr innerhalb des Quartiers wird weitgehend nach dem Mischverkehrsprinzip organisiert - mit Ausnahme der Haupt-Nord-Süd-Verbindung entlang der Donaustraße und weiter über bzw. parallel zum Mühlenbach Richtung Norden.

Ähnlich wie für die Fußgänger sind die Rahmenbedingungen für den Radverkehr nicht optimal. Der Radverkehr wird punktuell erschwert durch: Umlaufsperrren auf Radwegen (z. B. Radweg hinter Familia), Hindernisse durch Poller, fehlende Straßenquerungen (z. B. ZOB-Umfeld), fehlende Abstellmöglichkeiten, teilweise ungeeignete bzw. falsch aufgestellte Fahrradbügel sowie Sicherheitsmängel, die sich durch das Übergehen der Tempo-20-Zone ergeben. Die aufgelisteten Hindernisse und Mängel sind als städtebauliche Misstände zu definieren.

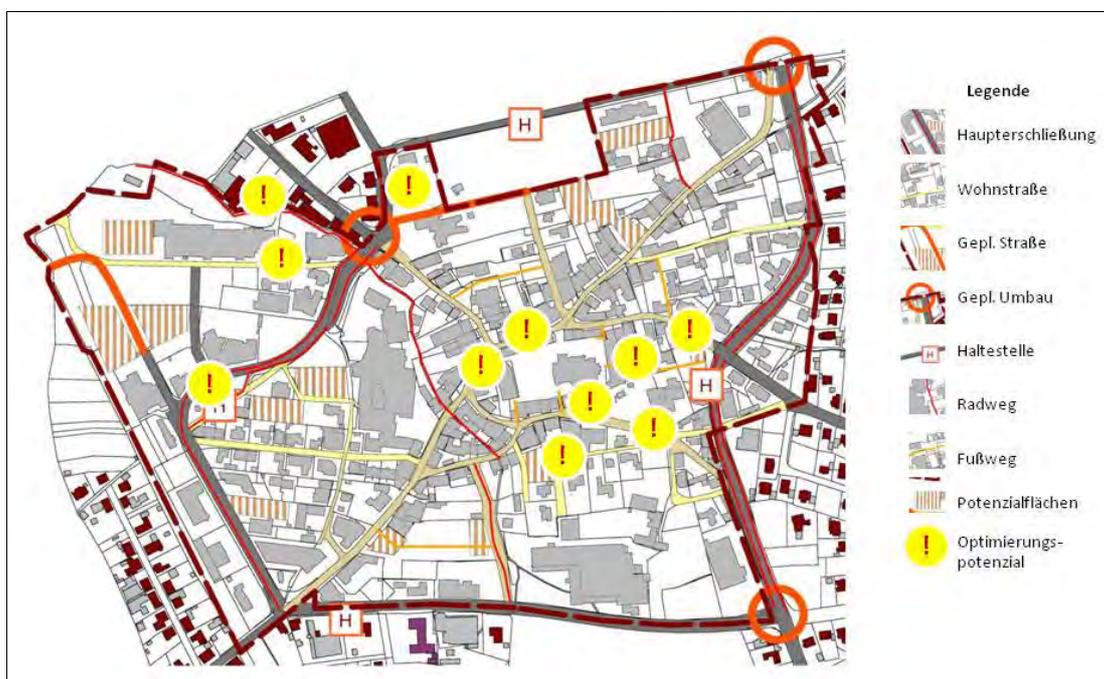


Abbildung 65 Karte Fuß- und Radwege, ÖPNV-Anbindung mit der Darstellung der Optimierungspotenziale, Quelle: Grontmij

<sup>19</sup> vgl. Meyer, M., 2013



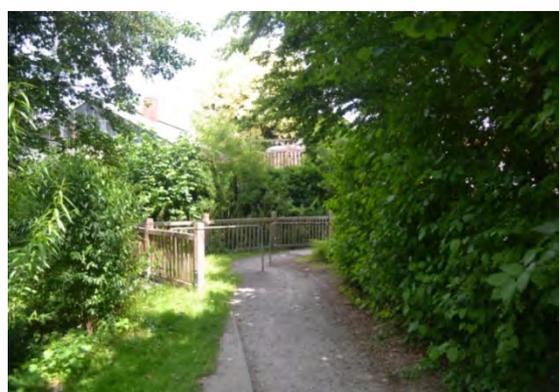
**Abbildung 66 Innerstädtischer Radweg über den Mühlenbach**



**Abbildung 67 Fehlende Fahrradabstellmöglichkeiten im Rathausplatz**



**Abbildung 68 Fahrrad abstellen auf dem Kirchplatz- die vorhandenen Fahrradständer sind schlecht sichtbar**



**Abbildung 69 Umlaufsperrung auf dem Radweg entlang des Mühlenbachs**

### ÖPNV

Innerhalb des Klimaquartiers an der Lindenstraße befindet sich der Zentrale Omnibusbahnhof (ZOB). Der Bahnhof wird von den Bussen der Verkehrsgemeinschaft Landkreis Vechta (VGV) angefahren, die Verbindungen nach Neuenkirchen-Vörden, Holdorf, Steinfeld und Lohne bedienen. Zusätzlich wird der ZOB von den Bussen der Verkehrsgemeinschaft Osnabrück angefahren (Verbindungen nach Osnabrück und Bohmte). Die Buslinien weisen jeweils geringe bis sehr geringe Taktfrequenzen auf und führen an den Wochenenden nur wenige Fahrten durch.

Seit 2013 wird das Mobilitätskonzept für den Landkreis Vechta „moobil+“ umgesetzt. Der Kern dieses Verkehrsangebotes ist die Einführung eines kreisweiten und bedarfsorientierten Bus-Systems. Die „moobil+“-Busse fahren sowohl feste Haltestellen an, als auch viele weitere sogenannte Bedarfshaltestellen. Im Quartier werden folgende Haltestellen angefahren: ZOB (Haltestellen werden ergänzt). Mit der Umsetzung von „moobil+“ soll die bisher defizitäre ÖPNV-Anbindung

des Quartiers verbessert werden. (Stand der Umsetzung von „moobil+“, Planungen werden ggf. ergänzt<sup>20</sup>.

### 2.2.3 Verkehrsaufkommen

Im Rahmen der Erarbeitung des Verkehrsentwicklungsplanes (VEP) wurden im Jahr 2003 und 2007/2008 Untersuchungen zur Verkehrsbelastung im Innenstadtbereich durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Verkehrsbelastungen im Straßennetz des Kernbereichs von Damme zwischen 2003 und 2008 nicht wesentlich angestiegen sind. Die vorgefundene Verkehrssituation weist dennoch teilweise sehr hohe Belastungen auf. Durch die Innenstadt fließen unerwünschte Schleichverkehre. Zusätzlich fließen über die Vördener Straße - trotz des LKW-Verbots - und Wiesenstraße verstärkt LKW-Verkehre. Die tageszeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens auf der Hunteburger Straße wird vor allem durch den Berufsverkehr stark geprägt. Hier sind für den Verkehrsablauf am Knoten Hunteburger Straße/Wiesenstraße/K 273 insbesondere die Spitzenstundenbelastungen zu den Schichtwechselzeiten im Berufsverkehr maßgebend<sup>21</sup>.

Die Ergebnisse der Verkehrszählungen 2007/2008 zeigen, dass über die Hunteburger Straße rd. 7.400 Kfz/Tag mit einem Schwerverkehrsanteil von etwas über 13 % fließen, und dass der Südring eine Belastung von rd. 6.400 Kfz/Tag und einen sehr hohen Lkw-Anteil von 16,5 % aufweist. Aufbauend auf die Ergebnisse der Verkehrszählung wurden Prognosen als Grundlage für das kurz- bis mittelfristig auszubauende Straßennetz erstellt. Nach der Prognose, die vom Verbot des LKW-Verkehrs auf der Vördener Straße ausgeht, liegen die maximalen Verkehrsbelastungen auf dem innerstädtischen Straßennetz bei rd. 11.000 Kfz/Tag. Über den Innenstadtring fahren auf den einzelnen Abschnitten teilweise über 7.500 Kfz/Tag. Über die als Tempo 20 km/h ausgewiesene Große Straße und Mühlenstraße fließen im Bereich der Innenstadt rd. 5.000 Kfz/Tag. Dieses Verkehrsaufkommen auf den mit Tempo 20 km/h ausgewiesenen Innenstadtstraßen wird im VEP 2008 als zu hoch bezeichnet<sup>22</sup>

Zählungen zum Fuß- und Radverkehr liegen nicht vor.

---

<sup>20</sup> vgl. [www.moobilplus.de](http://www.moobilplus.de)

<sup>21</sup> Vgl. VEP 2008

<sup>22</sup> VEP 2008



**Abbildung 70 Die fußläufige Verbindung zwischen dem Kirchplatz und der Steinfelder Straße führt durch einen Parkplatz.**

## 2.2.4 Verkehrsverhalten

### *Modal Split*<sup>23</sup>

Damme ist ein Grundzentrum im ländlichen Raum ohne Anbindung an das Bahnnetz. Aus diesem Grund stellt der PKW naturgemäß sowohl für die Versorgung als auch für die Arbeitsmobilität das wichtigste Verkehrsmittel dar. Weder für das Untersuchungsgebiet noch für die Gesamtstadt ist der Modal Split errechnet worden. Daher wird auf die Daten zurückgegriffen, die sich auf die Metropolregion Bremen/Oldenburg\*\*<sup>24</sup> beziehen. In der gesamten Region teilt sich die Nutzung der Verkehrsmittel wie folgt auf (Abbildung 71).

Aus der Abbildung wird deutlich, dass der ÖPNV am wenigsten genutzt wird. Der niedrige Anteil der ÖPNV-Nutzung könnte auf einen unzureichenden Ausbau des ÖPNV-Netzes sowie lange Wegezeiten im ländlichen Umland zurückgeführt werden. Die Verteilung der Verkehre erfolgt damit wahrscheinlich zugunsten des MIV, der im ländlichen Raum der Region einen Anteil von 40 % besitzt. Der Anteil des Fahrradverkehrs liegt bei etwa 18 %. Unter Ausschluss der Städte (Oldenburg und Bremen) reduziert sich der ÖPNV-Anteil im ruralen Umland auf nur noch 3 % des

---

<sup>23</sup> Verkehrsteilung; Verkehrsträger- bzw. Verkehrsmittelanteile an der Befriedigung der Gesamtnachfrage nach bestimmten Verkehrsdiensten; Aufteilung der Transportleistung auf die verschiedenen Verkehrsträger bzw. -mittel (<http://wirtschaftslexikon.gabler.de>).

<sup>24</sup> Die Region Bremen/Oldenburg besteht aus 16 Einheiten. Diese sind: die kreisfreien Städte Bremen, Bremerhaven, Delmenhorst, Oldenburg und Wilhelmshaven sowie die Landkreise Diepholz, Cuxhaven, Osterholz, Verden, Ammerland, Cloppenburg, Friesland, Oldenburg, Osnabrück, Vechta und Weser-marsch. Innerhalb dieser Zusammensetzung fungieren die Städte Bremen, Oldenburg und Wilhelmshaven als Oberzentren.

gesamten Modal Splits. Außerdem geht man im Umland weniger häufig zu Fuß, da vermutlich auch Kurzstrecken mit dem Fahrrad zurückgelegt werden. Die Dominanz des Fahrradverkehrs in der Metropolregion Bremen/Oldenburg ist im Vergleich zu anderen Regionen in Deutschland relativ stark ausgeprägt. Diese Nutzung liegt in den Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern - wie in der Stadt Damme - bei unter 7 %.<sup>25</sup>

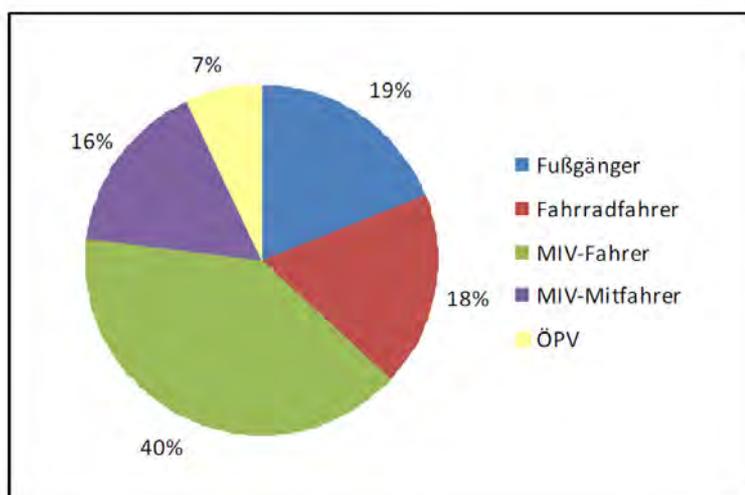


Abbildung 71 Modal Split in der Metropolregion Bremen / Oldenburg,<sup>26</sup>

#### MIV - Motorisierter Individualverkehr

Die Ergebnisse der Verkehrszählungen aus dem Jahr 2008 zeigen, dass die verkehrliche Belastung den innerstädtischen Straßen zu hoch ist. Die Ursache für die Nichteinhaltung der Geschwindigkeitsbegrenzungen sehen die Verkehrsgutachter zum einen in der für den ganzen Innenstadtbereich ausgewiesenen Tempo-20-Zone und zum anderen in der nicht deutlich genug markierten Abgrenzung des verkehrsberuhigten Bereiches<sup>27</sup> Problematisch erschienen insbesondere die Schleichverkehre, die die Mühlenstraße als eine diagonale Abkürzung nutzen.

<sup>25</sup> Laut Kagerbauer & Manz korreliert die Nutzung des ÖPNV mit der Einwohnerzahl einer Gemeinde mit entgegen gesetzter Wirkung auf den MIV. Beispielsweise kann man in Städten mit mehr als 500.000 Einwohnern einen ÖPV-Anteil von 23 % annehmen. In Gemeinden mit 100.000 bis 500.000 Einwohnern liegt der ÖPV-Anteil durchschnittlich bei 12 % und in Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern bei unter 7 % (CRIE, 2011).

=> Optimierungspotenzial ÖPNV – erfordert regionale Abstimmung / Zusammenarbeit / Konzepte. Lokal, KlimaQuartier, Verbesserung der Mobilitätsinfrastruktur und Information

<sup>26</sup> CRIE, Centre for Regional and Innovation Economics, 2011

<sup>27</sup> VEP, 2008, vgl. Abbildung 72, Abbildung 73

### *Ruhender Verkehr*

Die Ausstattung der Haupteinkaufsstraße und ihres unmittelbaren Umfeldes mit Parkplätzen wird von den Gewerbetreibenden als ein großer Standortvorteil empfunden. Diese Parkplätze werden gerne von den Innenstadtbesuchern genutzt, was die Erhebungen der Auslastung der Innenstadtparkplätze belegen. Die Ergebnisse der Erhebungen zeigen, dass die Straßenrandstellplätze in der „Große Straße“, Friedhofstraße und Bahnhofstraße im Gegensatz zu den weiter von der Hauptgeschäftslage entfernten Parkplätzen bis zu 100 % und teilweise darüber hinaus ausgelastet sind (vgl. Kap. 2.2.2). Eine der möglichen Ursachen für das Meiden der weiter von der Hauptgeschäftslage entfernten Parkplätze sind unattraktive Fußverbindungen (vgl. 2.2.2).

Daten bezüglich des Fuß- und Radverkehrs sowie ÖPNV-Auslastung liegen nicht vor.



Abbildung 72 Einfahrt der Tempo-20 Zone Gartenstraße



Abbildung 73 Einfahrt der Tempo-20 Zone Donausstraße

**Die Markierung ist in beiden Fällen unzureichend. Die Beschilderung wird in der Regel von den Fahrern ignoriert; Foto: Grontmij**

### *Fazit*

Im Quartier besteht Optimierungspotenzial hinsichtlich der infrastrukturellen Ausstattung, des Verkehrsaufkommens und des Verkehrsverhaltens. Die Optimierung des Straßennetzes, insbesondere der Ringerschließung, bedingt zum Teil die Optimierungsmöglichkeiten im Bereich des Verkehrsaufkommens und des Verkehrsverhaltens. Erst nach der Umsetzung der Ringerschließung können wirksame Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung im Innenstadtbereich umgesetzt werden, sodass die Sicherheit der Fußgänger und Radfahrer nicht mehr durch Anwendung von Pollern gewährleistet werden muss.

## 2.3. Demographische Entwicklung

Innerhalb der Bundesrepublik und Niedersachsens gehört Damme zu den Regionen, die in den nächsten Jahren am wenigsten von den Folgen des Demographischen Wandels betroffen sind. Dies lässt sich auch in der Abb. 74 erkennen. Die größeren, wachsenden Regionen befinden sich süd-westlich von Bremen, im Raum Hamburg, Berlin und München.

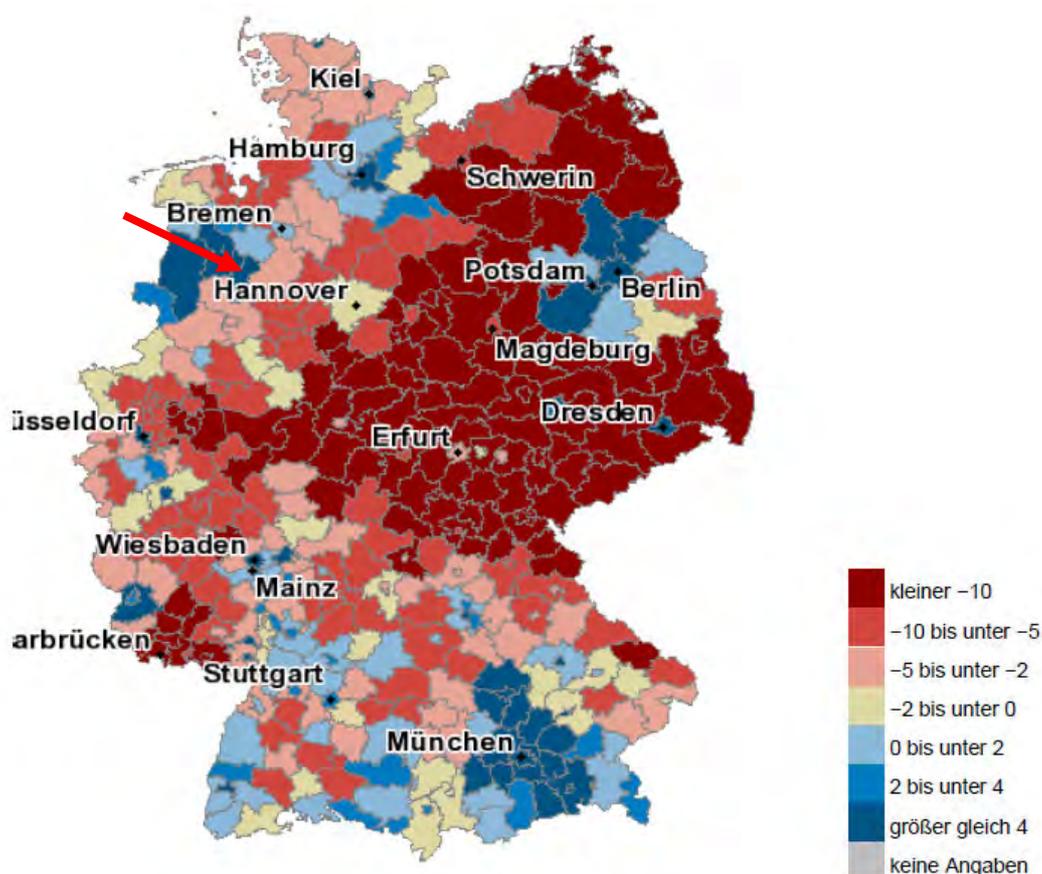


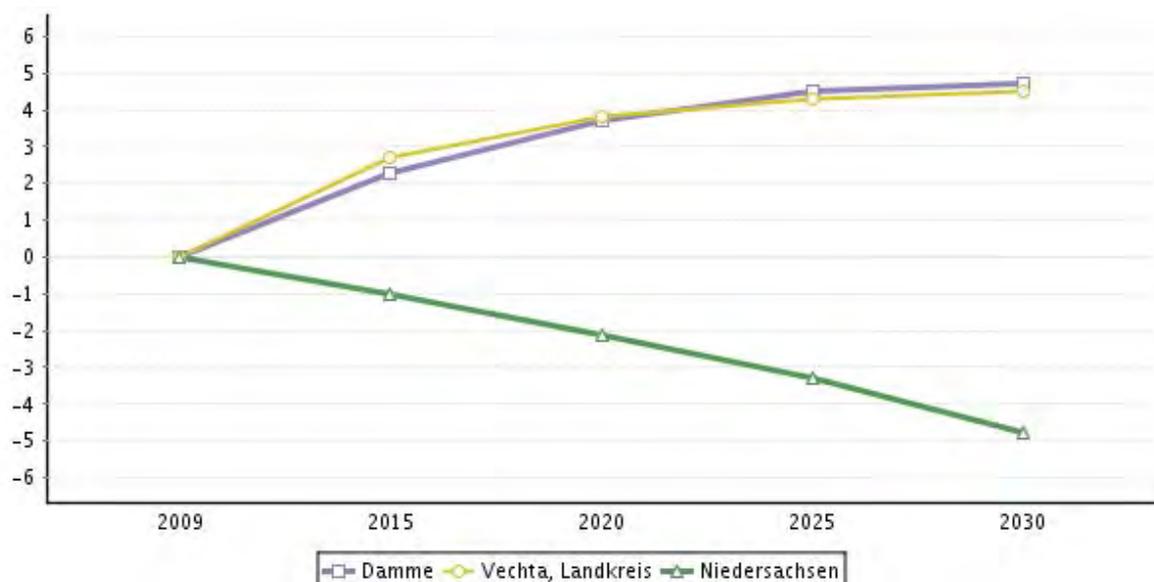
Abbildung 74: Bevölkerungsentwicklung 2009 bis 2030 in %<sup>28</sup>

### 2.3.1 Einwohnerentwicklung und -struktur

Mit knapp 16.500 Einwohnern zählt Damme zu den kleineren stabilen ländlichen Städten und Gemeinden. Entgegen der prognostizierten sinkenden Bevölkerungsentwicklung in Niedersachsen wird für die Stadt Damme von 2009 bis 2030 ein Anstieg von knapp 5% vorausgesagt, welcher den Prognosen der Region (LK Vechta) entspricht.<sup>29</sup>

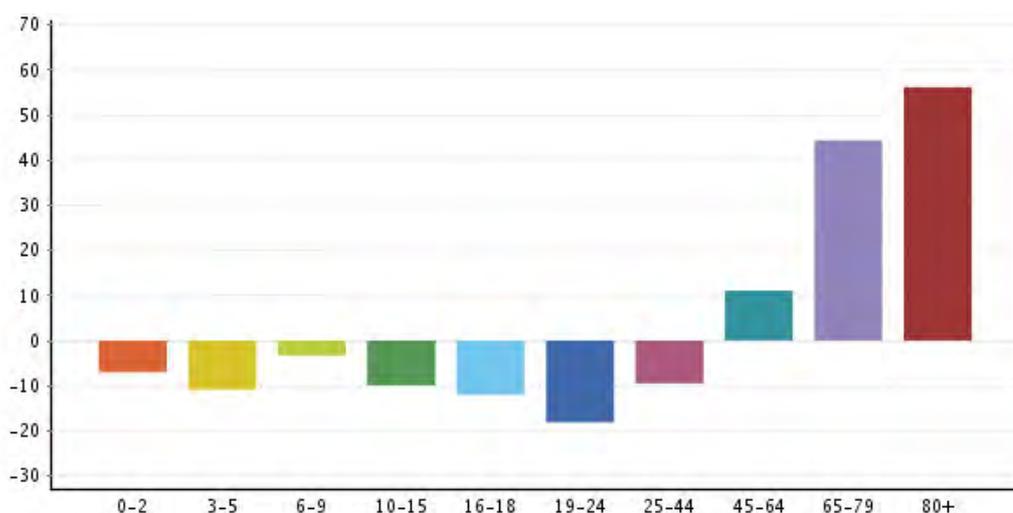
<sup>28</sup> Vgl. Demographiebericht, Bertelsmann Stiftung

<sup>29</sup> Vgl. Demographiebericht, Bertelsmann Stiftung



**Abbildung 75: Bevölkerungsentwicklung 2009 bis 2030 (%) Damme im Vergleich zum Landkreis Vechta und Bundesland Niedersachsen<sup>30</sup>**

Der Ausländeranteil in Damme liegt bei gut 5 %. Jedoch haben ein Viertel aller 3 Jährigen in Tageseinrichtungen einen Migrationshintergrund. Dies kann zum einen auf die höhere Geburtenrate der ausländischen Mitbürgerinnen zurückzuführen sein oder zum anderen auf den höheren Betreuungsbedarf von ausländischen Mitbürgern. Für Damme liegen zur detaillierten Auswertung zum aktuellen Zeitpunkt keine Daten vor. Bemerkenswert ist, dass knapp ein Drittel der Förder-schüler in Damme einen ausländischen Pass besitzen und damit in Damme der Bedarf doppelt so hoch ist wie in Niedersachsen.



**Abbildung 76: Änderung der Altersstruktur von 2009 auf 2030 (%) für Damme**

<sup>30</sup> Vgl. Demographiebericht, Bertelsmann Stiftung

Das Durchschnittsalter steigt von 40,5 Jahre auf 44,2 Jahre im Jahre 2030. Jünger als im niedersächsischen Vergleich. Ebenfalls spiegelt sich die Struktur in der Verteilung der Altersklassen wider. Der Anteil der Jugendlichen unter 20 Jahre liegt mit 39% 6% höher als in Niedersachsen und der Anteil der über 65-Jährigen mit 28% 7% geringer.<sup>31</sup>

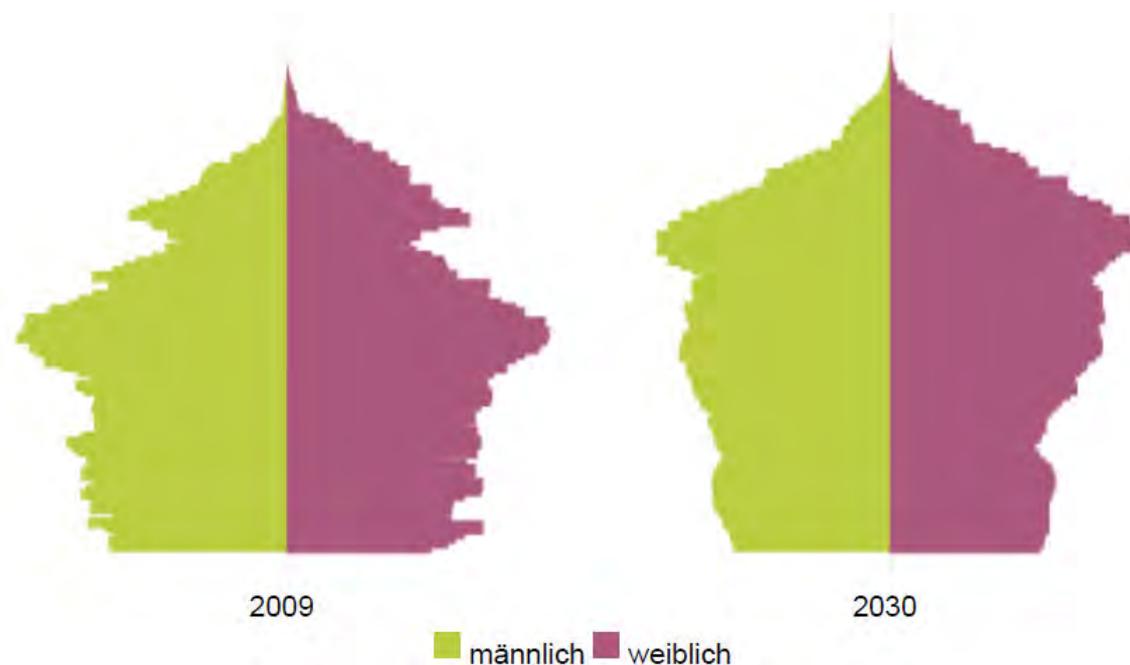
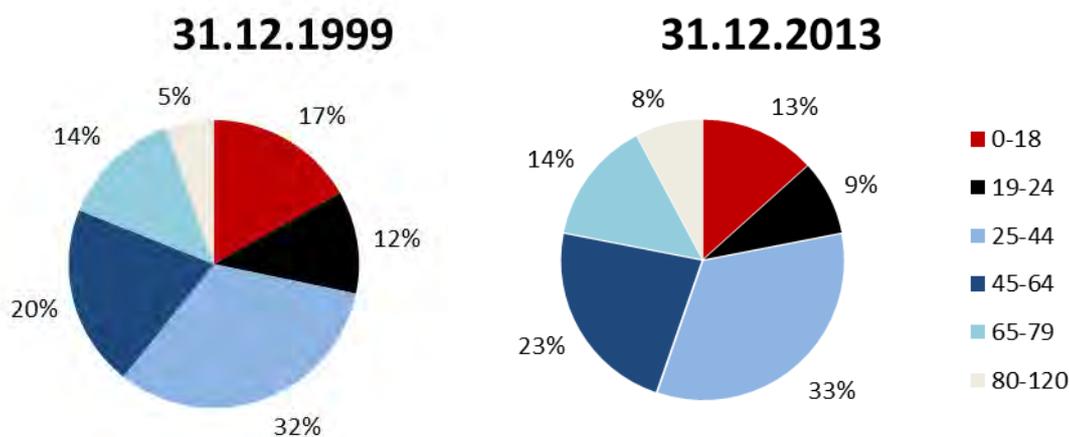


Abbildung 77: Bevölkerungspyramide für Damme<sup>32</sup>

Das Bild von gesamt Damme spiegelt sich auch im KlimaQuartier wieder. In den folgenden Abbildungen ist zu erkennen, dass der Anteil der Älteren Bevölkerung zunimmt und der Anteil der Jüngeren im Quartier geringer geworden ist. Insgesamt ist die Gesamtbevölkerung in den letzten Jahren im Quartier gestiegen ist.



<sup>31</sup> Vgl. Demographiebericht, Bertelsmann Stiftung

<sup>32</sup> Vgl. Demographiebericht, Bertelsmann Stiftung

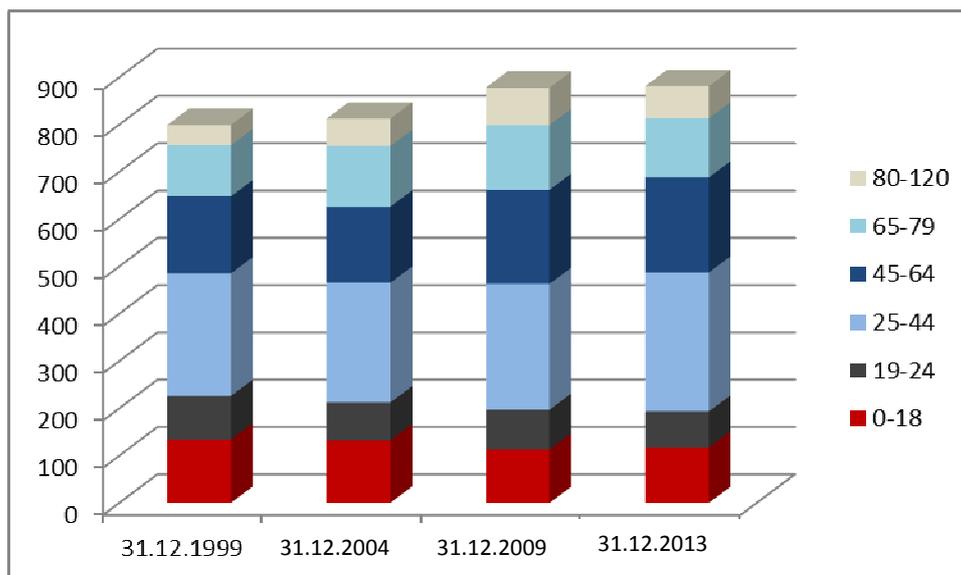


Abbildung 78: Bevölkerungsentwicklung im KlimaQuartier Dammer Innenstadt<sup>33</sup>

### 2.3.2 Haushaltsstruktur

Die Wohnfläche pro Person in Damme entspricht 47,5 m<sup>2</sup> ca. dem niedersächsischem Durchschnitt. Hingegen fällt der Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser von knapp 80% ein Fünftel höher aus. Dabei sind ein Drittel aller Haushalte in Damme Einpersonen-Haushalte und über 40% der Haushalte beherbergen Kinder. In unter 5% aller Haushalte leben Ausländer.<sup>34</sup>

### 2.3.3 Eigentumsverhältnisse

Die Vielschichtigkeit und Heterogenität der Innenstadt von Damme setzt sich in der Eigentümerstruktur fort. Die Kleinteiligkeit der Bebauung hat zur Folge, dass es eine Vielzahl von Grundstückseigentümern gibt. Da nur wenige mehrere Gebäude in Damme besitzen, hat man es mit vielen Ansprechpartnern im Quartier zu tun. Die überwiegende Zahl der Grundstücks- bzw. Gebäudeeigentümer kommen direkt aus Damme. Es werden aber nicht alle Gebäude von den Eigentümern selbst genutzt - zum Teil sind diese auch vermietet. Außer der Stadt Damme selbst sind nur die Katholische Kirche, das Krankenhaus sowie zwei Privatpersonen bzw. Familien im Besitz von mehr als drei Grundstücken.

Bei der Betrachtung der Eigentumsverhältnisse wird weiterhin deutlich, dass Gebäude im Geschosswohnungsbau oft nicht nur einer Person oder Gesellschaft gehören, sondern in Form von Eigentumswohnungen vermarktet wurden. Auch diese werden nicht immer von den Eigentümern

<sup>33</sup> Vgl. eigene Darstellung, DSK

<sup>34</sup> Vgl. Demographiebericht, Bertelsmann Stiftung

selbst genutzt, sondern sind ebenfalls vermietet.

Nur wenige Gebäude sind im Besitz von Gesellschaften, es überwiegt hier das Privateigentum von Einzelpersonen/Familien.

Die Flächen innerhalb des Sanierungsgebietes, die momentan brach liegen und/oder für eine Verdichtung und Aufwertung herangezogen werden könnten, befinden sich zum Teil im Besitz weniger Grundstückseigentümer bzw. gehören schon der Stadt Damme.

Teure und lange Umlegungsverfahren könnten also bei einer Konzeption zur Entwicklung der vorhandenen Potenzialflächen vermieden werden.

## **2.4. Analyse der Wirtschaftsstruktur**

Mehr als die Hälfte aller Beschäftigten sind in der Industrie beschäftigt und ca. 45 % im Dienstleistungssektor. Die Beschäftigtenentwicklung zeigt jedoch einen deutlich steigenden Dienstleistungssektor.

### **2.4.1 Bedeutung als Arbeits- und Wirtschaftsort**

Dass der Anteil der Beschäftigten im 2. Sektor höher als der im 3. Sektor ist, zeigt, dass Damme eine Industrieregion ist. Die Bedeutung als Arbeits- und Wirtschaftsstandort in der Region und in Niedersachsen steigt und gewinnt an Wichtigkeit. Diese Entwicklung spiegelt sich ebenfalls in der steigenden Arbeitsplatzentwicklung von 2006-2011 wider, welche einen Zuwachs von knapp 20% zu verzeichnen hat. Steuereinnahmen liegen mit 890,50€/Einwohner höher als im Niedersächsischen Vergleich, fallen im Vergleich zum Landkreis Vechta jedoch fast 100 Euro geringer aus. Bedeutend für Damme und unbedingt zu erhalten ist die hohe Kaufkraft, welche durch den niedrigen Anteil der Haushalte mit geringem Einkommen (9%) und dem relativ hohem Anteil mit hohem Einkommen (24%) unterstrichen wird.

## **3 Analyse des energetischen Ist-Zustands**

### **3.1 Vorbemerkungen**

Die Nutzung von fossilen Energiequellen (Öl, Gas, Kohle) gilt als wesentliche Ursache für den Klimawandel. Durch Einsparmaßnahmen, Effizienzsteigerung und den Ausbau von regenerativen Energieversorgungssystemen wird die Nutzung fossiler Energien gesenkt und damit die Umwelt geschont.

Allerdings ist das Themenfeld nicht nur auf einzelne Haushalte bzw. Gebäude einer Kommune zu beziehen, sondern aus gesamtstädtischer Perspektive zu betrachten. Dazu ist es notwendig den "Lückenschluss" von Gebäude zur Gesamtstadt über die Quartiersebene zu vollziehen. Um den globalen Tendenzen des Klimawandels entgegen zu wirken, gilt es lokal Konzepte und Strategien zu entwickeln, die zu mehr Energieeffizienz, weniger Energieverbrauch und verstärktem Nutzen von regenerativen Energien führen.

Dazu wird die energetische Gesamtsituation im Quartier detailliert untersucht. Basierend auf der Ausgangsanalyse werden die kurz- und mittelfristig technisch und wirtschaftlichen umsetzbaren Optimierungs- und Einsparpotentiale sowie die Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz (z.B. durch den Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung) und zur Nutzung erneuerbarer Energien ermittelt. Auf Basis von Ist-Analyse, Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz sowie der Potenzialanalyse werden entsprechende realistische kurz-, mittel- und langfristige Ziele gemeinsam mit den Nutzern des Quartiers entwickelt (Akteursbeteiligung). Wichtig hierbei ist, dass die Ziele quantifizierbar und über Indikatoren überprüfbar sind.

### **3.1.1 Abgrenzung Primär-, End- und Nutzenergie**

Seit 1. Februar 2002 ist die Energieeinsparverordnung (EnEV) in Kraft. Erstmals in der Geschichte der "Verordnungen für energiesparendes Bauen und Modernisieren" wird dabei der Jahres-Primärenergieeinsatz als Bewertungsgröße herangezogen. Anstatt wie zuvor nur den Heizwärmebedarf eines Gebäudes zu betrachten, wird nunmehr die Bilanzierungsgrenze soweit ausgedehnt, dass von der Energiebereitstellung, -umwandlung und ggfs. -speicherung im Gebäude bis hin zur Rohstoffgewinnung mit Umwandlung und Transportkette sämtliche Verluste und Aufwendungen berücksichtigt werden.

Die nachfolgende Grafik soll helfen die unterschiedlichen Begriffe für Energie zu unterscheiden.

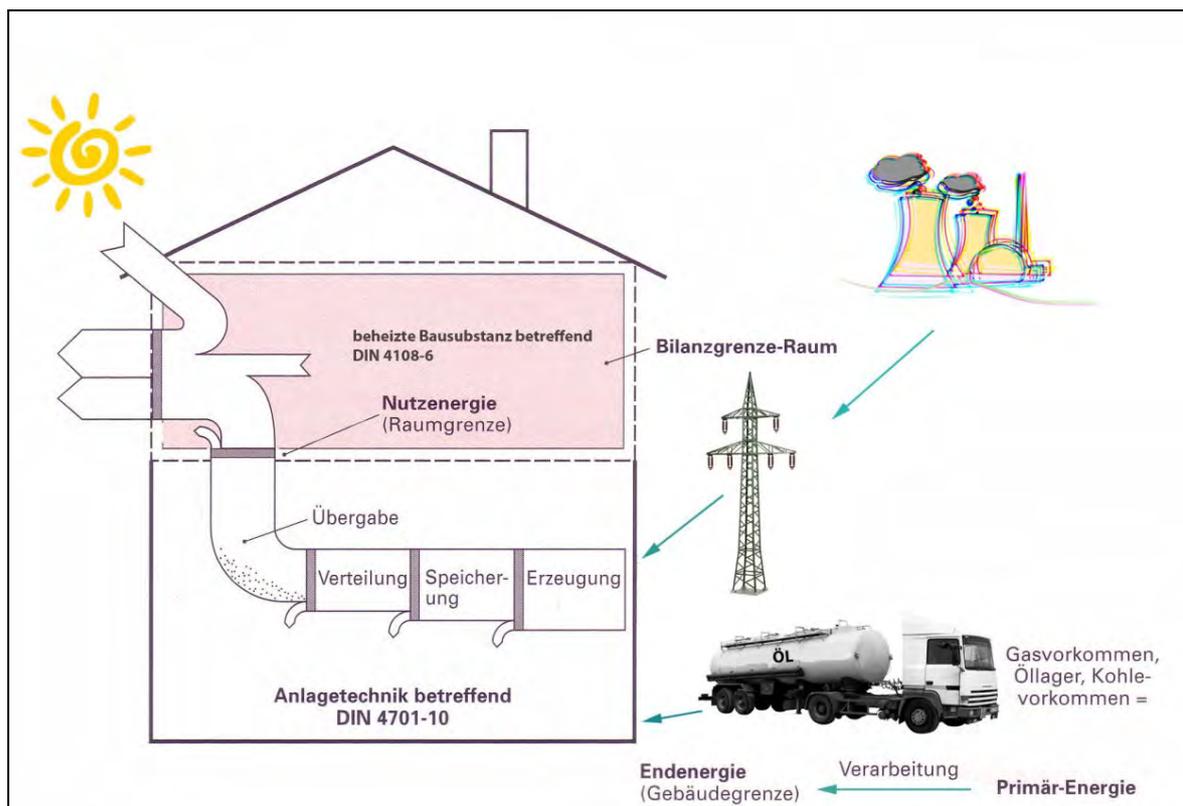


Abbildung 79 Abgrenzung der Energieformen (eigene Darstellung)

### Primärenergie

Energie ist in Energieträgern bzw. Energiequellen gespeichert. Solche Energieträger, die in der Natur vorhanden sind, nennt man Primärenergieträger. Solche Primärenergieträger sind z. B. Holz, Steinkohle, Braunkohle, Torf, Erdöl, Erdgas, Uranerz, Wind, strömendes Wasser, Biomasse oder auch die Sonnenstrahlung. Manchmal wird Primärenergie unmittelbar vom Menschen genutzt. In der Regel wird aber Primärenergie zunächst in andere Formen umgewandelt. Die Primärenergie ist somit die Gesamtheit des Energieaufwands einschließlich der außerhalb des Gebäudes benötigten Energie (Endenergie und Umwandlung).

**Primärenergie = Endenergie + Verluste außerhalb eines Gebäudes**

### Endenergie

Der Endenergieverbrauch entspricht der eingekauften Energie des Gebäudenutzers (z.B. Gas und Strom am Energiezähler, Öl im Tank). Nach Abzug der Umwandlungsverluste entsteht aus der Endenergie die Nutzenergie

**Endenergie = Nutzenergie + Verluste innerhalb eines Hauses**

### **Nutzenergie**

Nutzenergie ist diejenige Energie, die vom Menschen für die unterschiedlichsten Zwecke unmittelbar genutzt wird, z. B. zum Heizen oder Kochen, für die Beleuchtung oder zum Betrieb von Maschinen.

**Nutzenergie = Energie, von der tatsächlich ein unmittelbarer Nutzen entsteht**

## **3.1.2 Energieverbrauch / Energiebedarf**

### **Energiebedarf**

Unter Energiebedarf versteht man die zum Heizen und für Warmwasser auf der Grundlage von Berechnungen benötigte Energie des Gebäudes. Dabei werden z.B. die subjektiven Gewohnheiten der Bewohner, das Nutzerverhalten nicht berücksichtigt.

Um den Energiebedarf zu bestimmen, wird die energetische Qualität der Gebäudehülle (Dach, Fenster, Wände) sowie der technischen Anlagen berücksichtigt.

Wichtig ist, dass der Energiebedarfswert – gerade weil er frei von individuellen und subjektiven Verhältnissen errechnet wird – keine exakten Rückschlüsse auf den konkreten Energieverbrauch eines einzelnen Haushalts erlaubt, auch nicht auf die Energiekosten.

### **Energieverbrauch**

Der Energieverbrauchskennwert gibt Auskunft über die tatsächlich angefallenen Verbräuche anhand der Energiekostenabrechnung. Anzahl der Nutzer, Belegung der Wohnung, usw. werden dabei nicht berücksichtigt.

## **3.2 Datenerhebung Gebäudeenergieverbrauch**

Der Wärmeverbrauch im Quartier wurde zu Beginn der Konzepterstellung anhand typischer Verbräuche vergleichbarer Gebäude (Gebäudetypologie) abgeschätzt. Dazu wurden für jedes Gebäude in der Innenstadt die vorhandene Gebäudeklasse und der Sanierungsstand bestimmt. Über diese Daten war es möglich unter Bezugnahme des spezifischen Wärmebedarfs der deutschen Gebäudetypologie für die verschiedenen Sanierungsstufen (Modernisierungspaket 1 und 2) den Wärmebedarf im Quartier abzuschätzen. Die genaue Ermittlung des Wärmeverbrauchs wurde dann im späteren Verlauf der Konzeptentwicklung anhand der vom Gasnetzbetreiber EWE bereit-

gestellten Gasverbrauchsdaten für das Jahr 2011 durchgeführt. Hierbei wurde der Gasverbrauch über die Feuerungsleistungsanteile der verschiedenen zur Wärmeerzeugung genutzten Endenergieträger auf den Gesamtendenergieverbrauch hochgerechnet. Dieser Wert wurde anschließend zur besseren Vergleichbarkeit noch witterungsbereinigt, um Witterungseinflüsse zu eliminieren. Die berechneten Verbrauchswerte wurden zur Validierung noch mit den Daten der Fragebogenauswertung abgeglichen, wenn Daten vorhanden waren.

Die Ermittlung des Stromverbrauchs basiert auf den gebietsgenauen Stromverbräuchen, welche von der RWE bereitgestellt wurden.

### **3.3 Ermittlung des Wärmeenergieverbrauchs**

#### **3.3.1 Ist-Stand der Wärmeerzeuger**

Um Wärme zur Heizung und Warmwasserbereitung zu erzeugen, können verschiedene Technologien zum Einsatz kommen. In der Dammer Innenstadt sind folgende Wärmeerzeugerarten im Einsatz:

- Öl-Kessel
- Gas-Kessel
- Blockheizkraftwerke
- Pellet-Kessel
- Holzhackschnitzel-Kessel
- Stückholz-Öfen
- Wärmepumpen
- Elektrische-Nachtspeicher-Öfen

Die absoluten Zahlen der aufgezählten Wärmeerzeuger sind in **Abbildung 77** dargestellt.

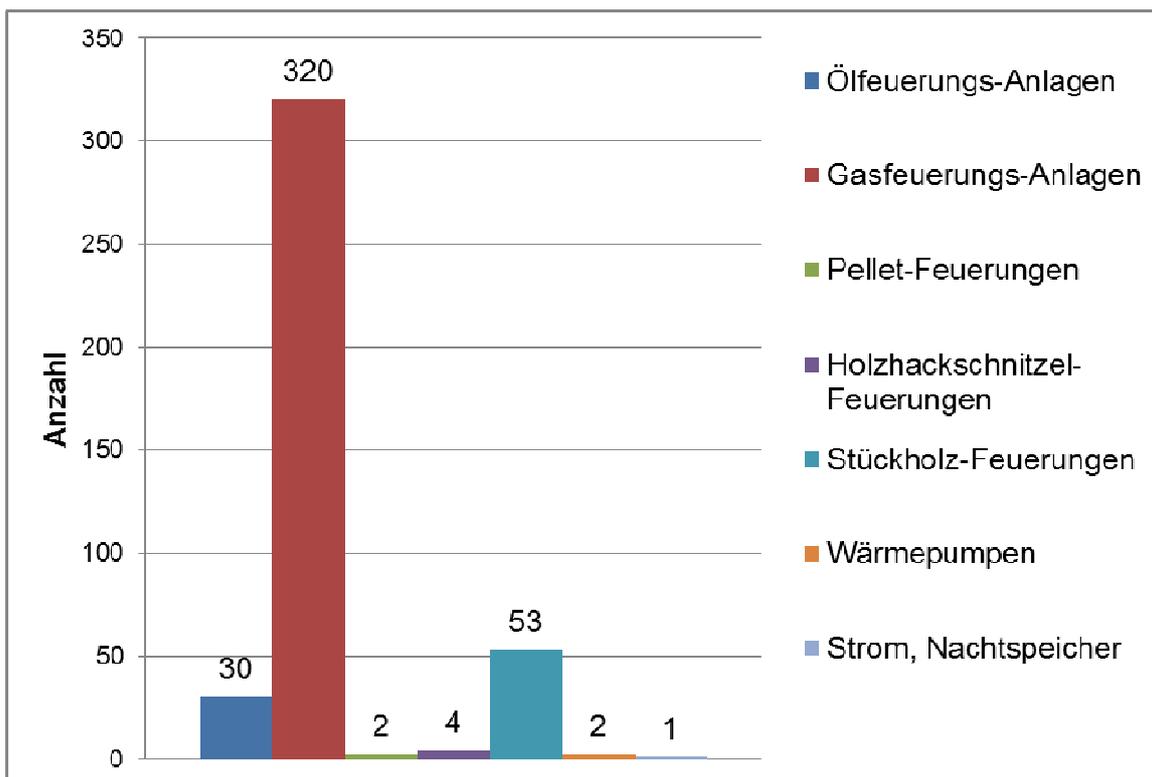


Abbildung 80 Absolute Zahlen der Wärmeerzeuger im Quartier

Die prozentuale Verteilung der oben dargestellten Wärmeerzeuger ist wie folgt:

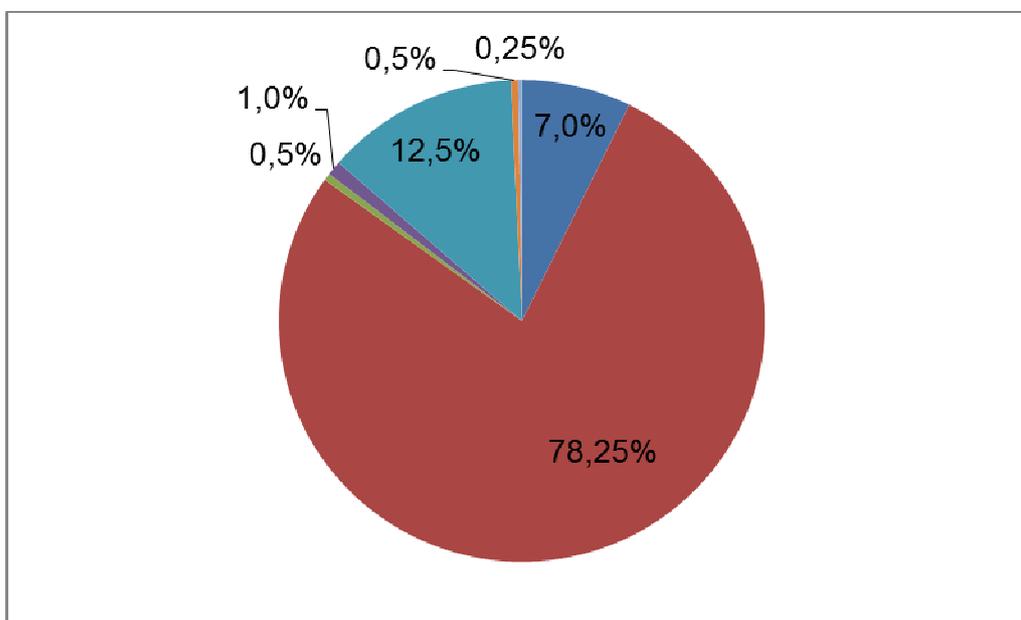


Abbildung 81 Prozentuale Verteilung der Erzeugungsarten für Wärme im Quartier

Der Energieträger Gas nimmt mit 78,25 % den größten Anteil der zur Wärmeerzeugung genutzten Endenergie ein. Am zweithäufigsten ist der Energieträger Holz, welcher von 14 % der Wärmeerzeuger im Quartier als Brennstoff genutzt wird. Sieben Prozent der Feuerstellen nutzen Öl. Die

Wärmepumpen und Nachspeicheröfen fallen mit ihren 0,5 % und 0,25 % kaum ins Gewicht und werden daher für die weitere Betrachtung der Feuerungsleistung vernachlässigt.

Die anteilmäßige räumliche Verteilung der Wärmeerzeuger ist in nachfolgender Karte dargestellt.

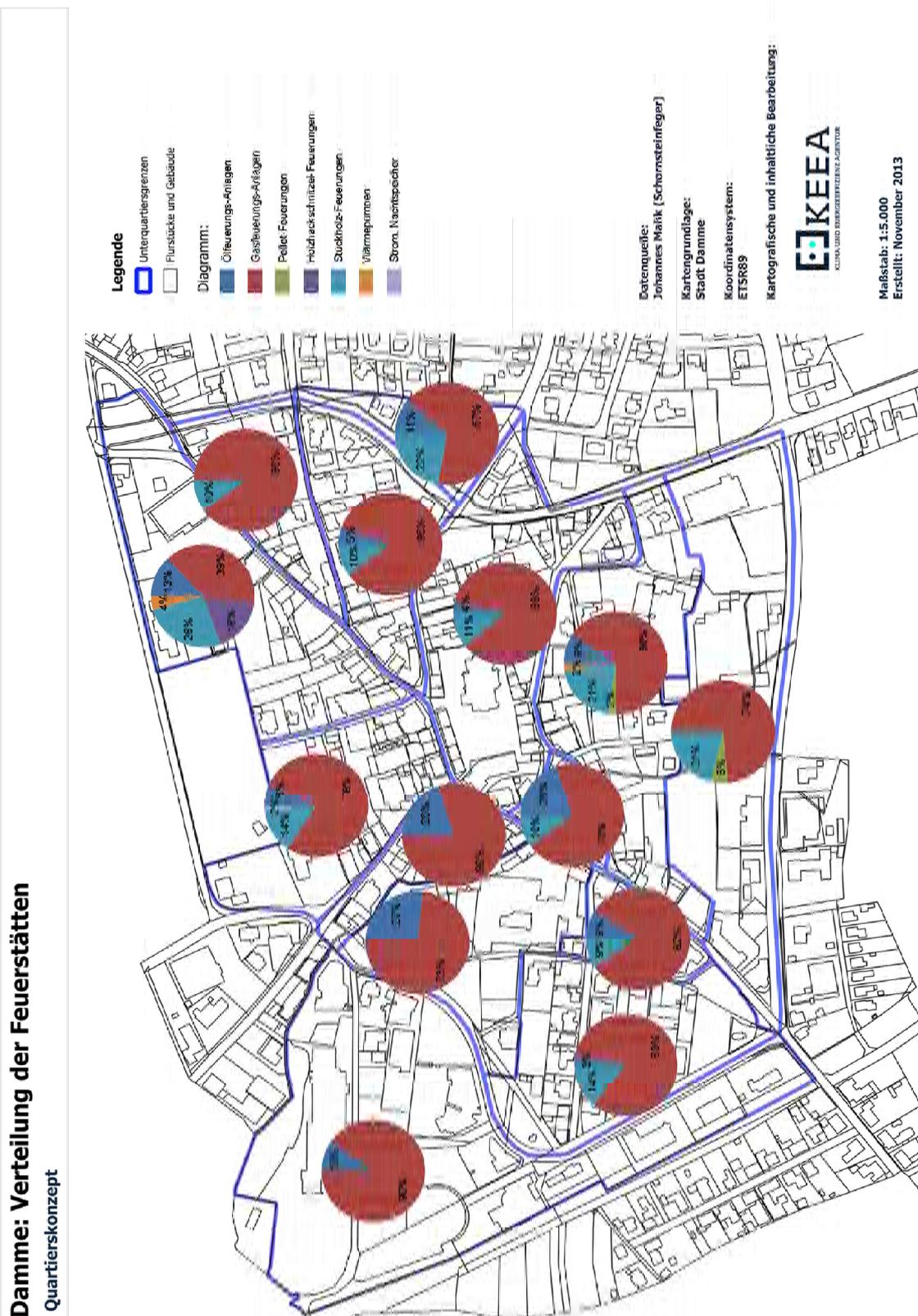


Abbildung 82 Räumliche Verteilung der Wärmeerzeuger

Bei einer Betrachtung der Feuerungsleistung fallen die Anteile der einzelnen Energieträger jedoch etwas anders aus. Die Gesamtfeuerungsleistung der Gaskessel im Quartier beträgt 17.771,5 kW. Die Öl-Kessel im Quartier besitzen eine 1.834,5 kW Gesamtfeuerungsleistung, wohingegen der Brennstoff Holz mit einer verfügbaren Feuerungsleistung von 382 kW genutzt wird.

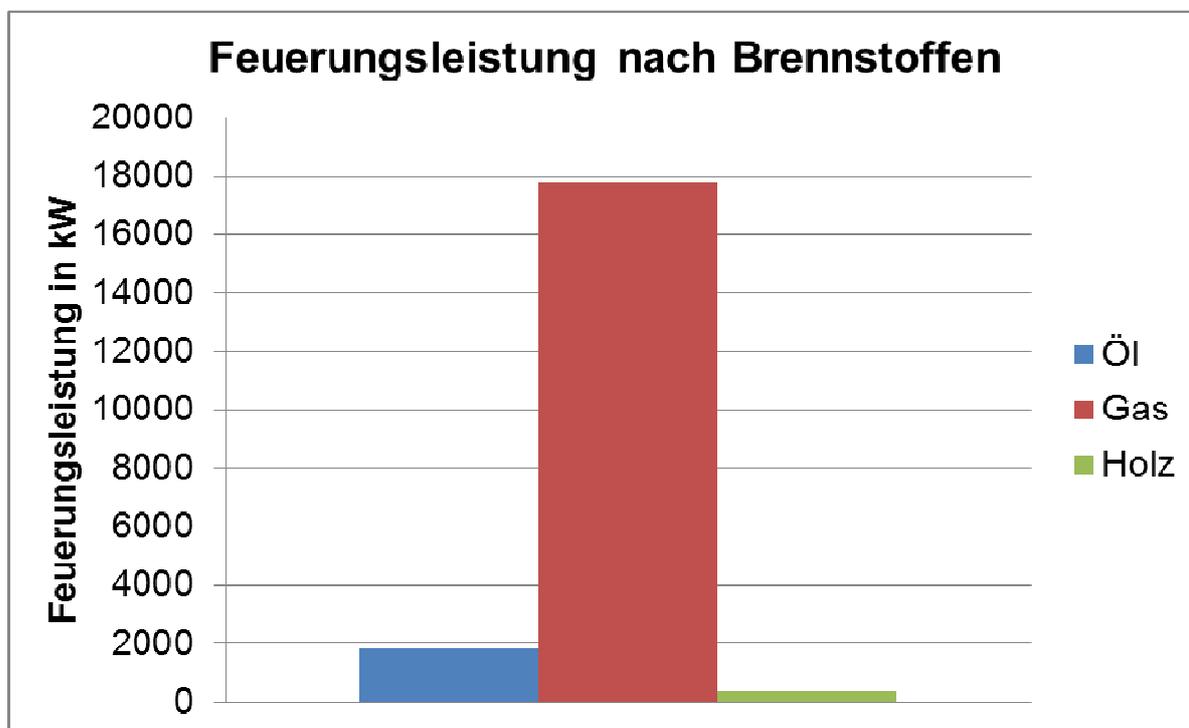


Abbildung 83 Feuerungsleistung nach Brennstoffen

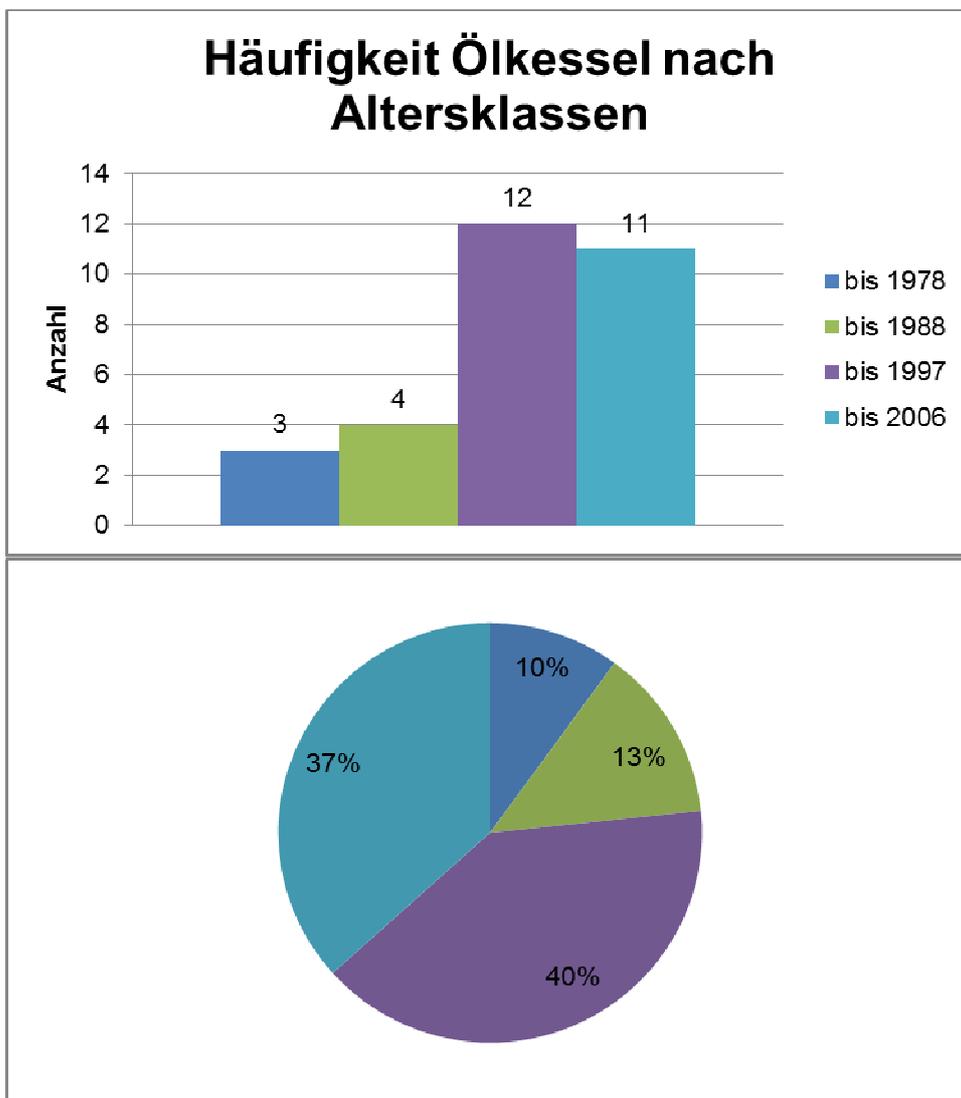
Hierbei wird deutlich, dass Gas weiterhin mit 89% die Spitzenposition einnimmt. Dagegen fällt der Brennstoff Holz mit 2 % deutlich hinter den Energieträger Öl mit 9 % zurück.

Aus der Verteilung der installierten Leistung kann der Energieverbrauch abgeleitet werden. Dies ist möglich, da die Heizungsanlagenleistung auf Grundlage des Wärmebedarfes dimensioniert wird und somit über typische Betriebsstunden der Anlagen auf die erzeugte jährliche Energiemenge geschlossen werden kann. Der Wärmebedarf wiederum ist unter Vernachlässigung des Nutzerverhaltens proportional zum Energieverbrauch. Das bedeutet, dass die prozentualen Zuordnungen der Leistung zu den Energieträgern auch dem jeweiligen Energieverbrauchsanteil entsprechen. Auf diesen Annahmen wird im weiteren Verlauf aus den realen Gasverbräuchen des Quartieres der Gesamtwärmeverbrauch errechnet.

Einen guten Überblick über das Energieeinsparpotential bei der Wärmeerzeugung geben die Altersklassen der Wärmeerzeuger. Die typische Lebensdauer eines Heizkessels beträgt 15-20 Jahre. Das bedeutet, dass die Chance besteht, dass die Kessel der Altersklassen bis 1997 oder älter in den nächsten Jahren durch neue energieeffizientere Geräte ersetzt werden.

Die aktuelle Anzahl der einzelnen Kessel in den jeweiligen Altersklassen sind in den nächsten Gra-

fiken dargestellt.



**Abbildung 84 Häufigkeit der Ölkessel nach Altersklassen**

Hierbei wird deutlich, dass 63 % der Öl-Kessel in absehbarer Zukunft durch neuere effizientere Geräte ersetzt werden. Bei den Gas-Kesseln befinden sich 49 % in einer Altersklasse älter als 15 Jahre. Von den neueren Gaskesseln sind bereits 90 mit der effizienten Brennwerttechnologie ausgestattet.

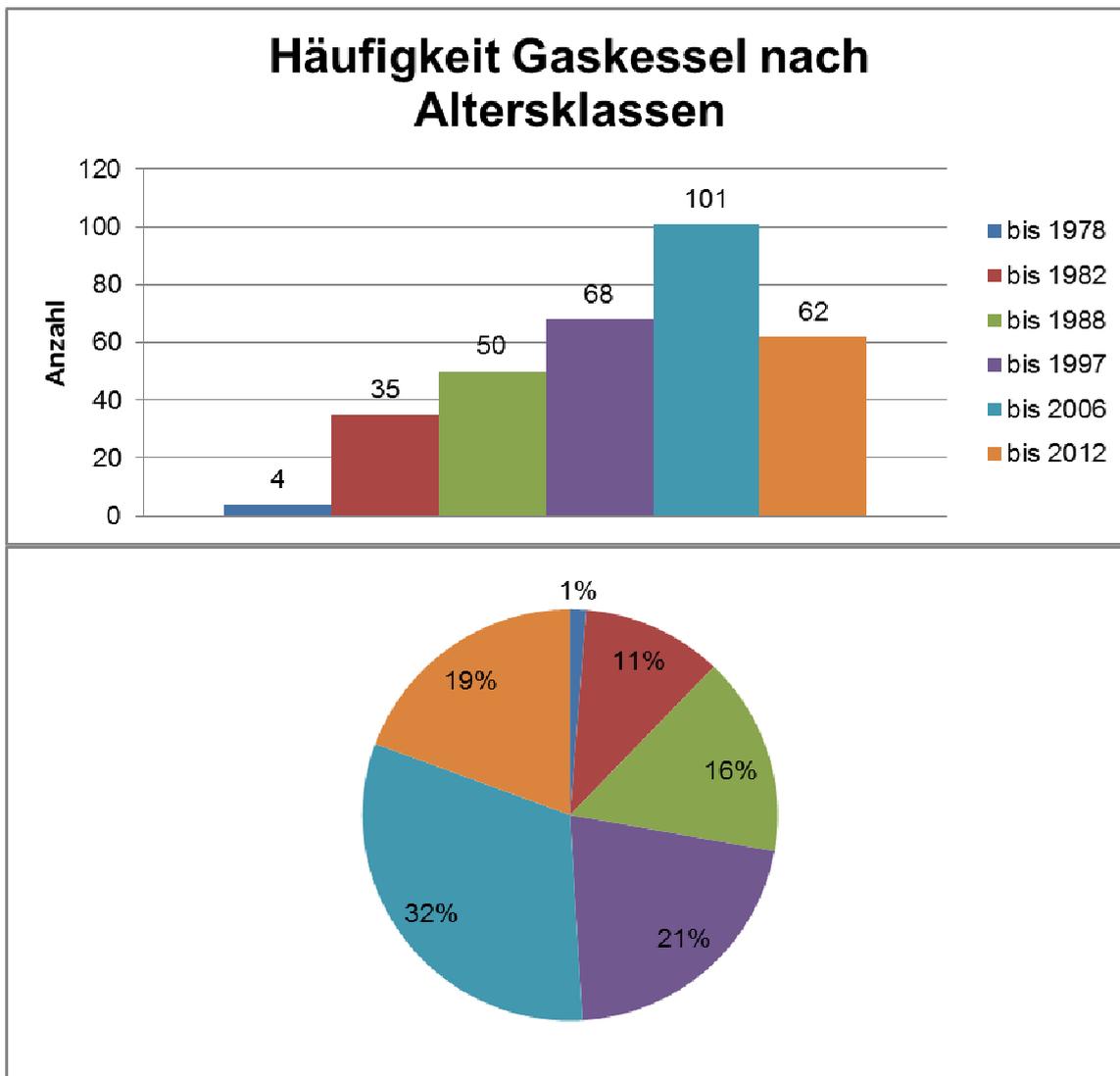


Abbildung 85 Häufigkeit der Gaskessel nach Altersklassen

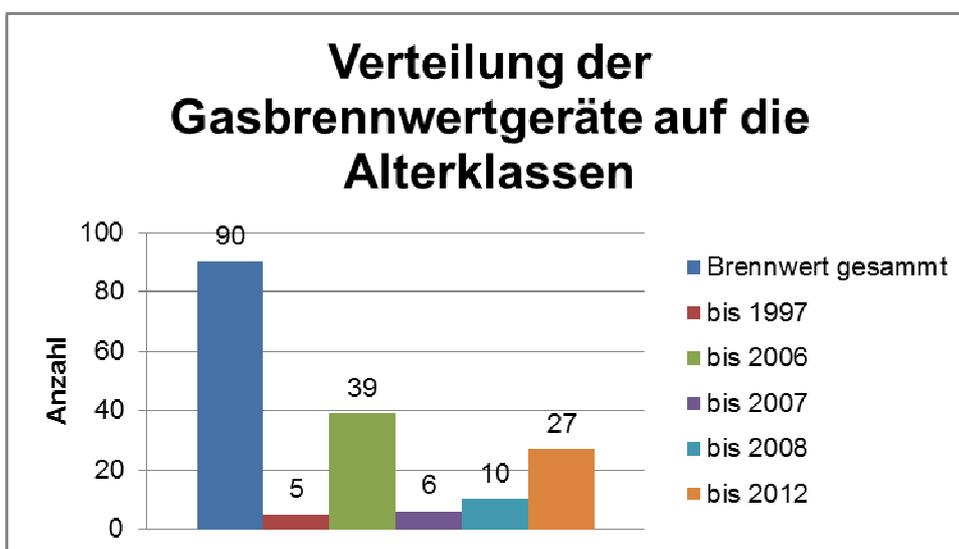


Abbildung 86 Anzahl der Gasbrennwertkessel anhand der Altersklassen

Die Verteilung der Öl- und Gas-Kessel anhand ihrer Leistungsklassen folgt in den nächsten Abbildungen:

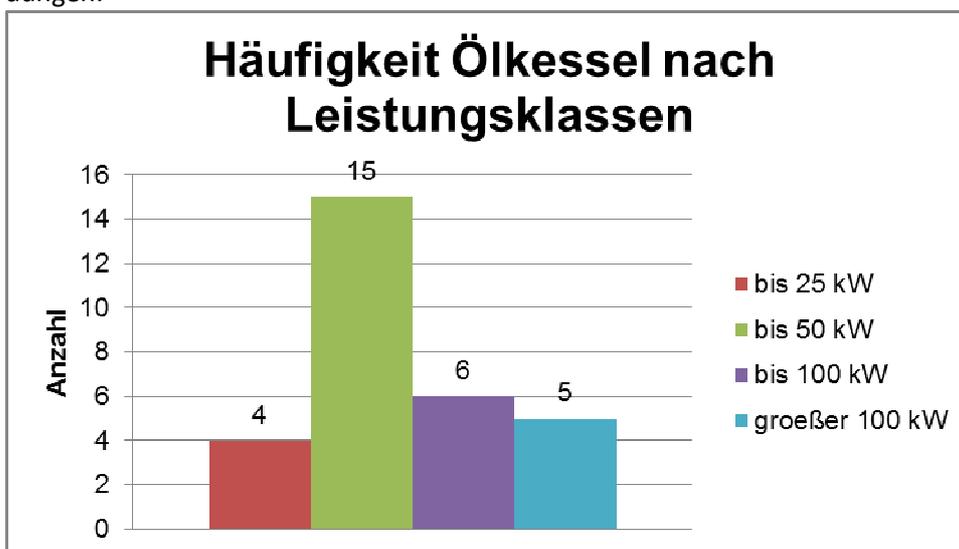


Abbildung 87 Häufigkeit der Ölkessel nach Leistungsklassen

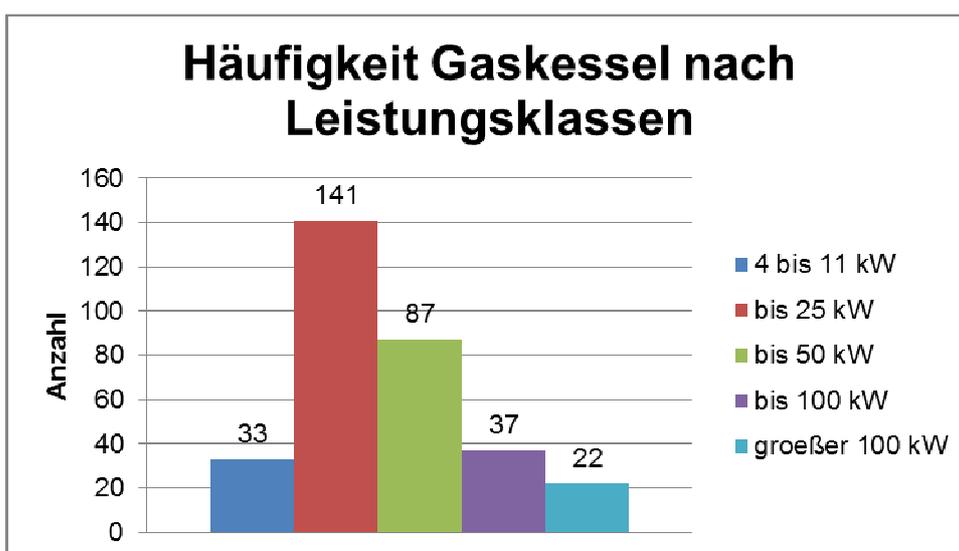


Abbildung 88 Häufigkeit der Gaskessel nach Leistungsklassen

Die Ermittlung des realen Wärmeverbrauchs auf Grundlage der Gasverbrauchswerte erfolgt im Folgenden Abschnitt des Berichts.

### 3.3.2 Quartierswärmeverbrauch

Der Gasverbrauch des Quartieres im Jahr 2011 betrug laut dem Gasnetzbetreiber EWE 18.595.596 kWh/a, wobei davon 70 % im Gewerbe und 30 % im Haushaltsbereich verbraucht werden. Witterungsbereinigt entspricht das einer Endenergiemenge durch den Brennstoff Gas von 22.128.759 kWh/a. Wird dieser Verbrauch anhand der Feuerungsleistungsverteilung der einzelnen Endenergieträger zum Gesamtendenergieverbrauch für die Wärmebereitstellung hochgerechnet, ergibt

sich dieser zu 24.863.774 kWh/a.

Wie sich dieser aus den einzelnen Energieträgern zusammen setzt ist in Abbildung 89 dargestellt.

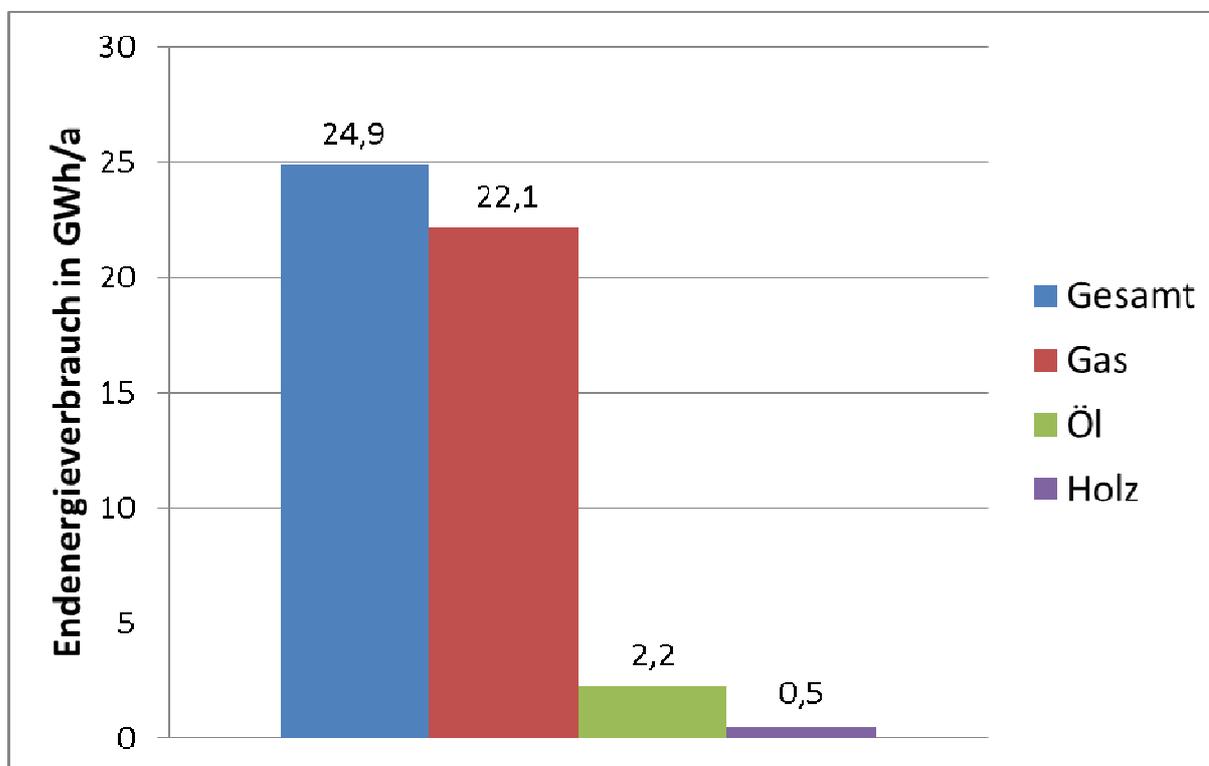


Abbildung 89 Verteilung des Endenergieverbrauches zur Wärmebereitstellung anhand der eingesetzten Energieträger

Unterteilt in Wohn- und Gewerbebereich entspricht dies 7.470.253 kWh/a im Haushaltsbereich und 17.393.521 kWh/a im Gewerbe. Wird dieser Endenergieverbrauch mit dem nach Leistungs-klassenverteilung gewichteten minimalen Wirkungsgraden der Wärmeerzeuger nach der BIm-SCHV multipliziert, ergibt sich der reale Wärmeverbrauch von 22.210.810 kWh/a. Dieser Minimalwirkungsgrad gibt für die einzelnen Wärmeerzeuger an, wie hoch der Wirkungsgrad mindestens sein muss. Durch die Berücksichtigung dieses Faktors wird errechnet, welchen Wärmeverbrauch das Quartier besitzt. Vom Energieverbrauch im Haushaltsbereich fallen bei Berücksichtigung der statistischen Gebäudeflächen laut IWU und des spezifischen Trinkwasserwärmebedarfs der EnEV mit 12,5 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) etwa 2.870.753 kWh/a der Energie zur Trinkwassererwärmung an.

### 3.3.3 Räumliche Zuordnung des Wärmeverbrauchs

Inwiefern sich der Wärmeverbrauch auf die einzelnen Unterquartiere verteilt ist in Abbildung 90 dargestellt. Aufgrund des Datenschutzes mussten hierbei jedoch einige der zuvor definierten Gebiete zusammengefasst werden.

**Damme: Jährlicher Wärmeverbrauch nach Gebieten in kWh/a**  
 Quartierskonzept

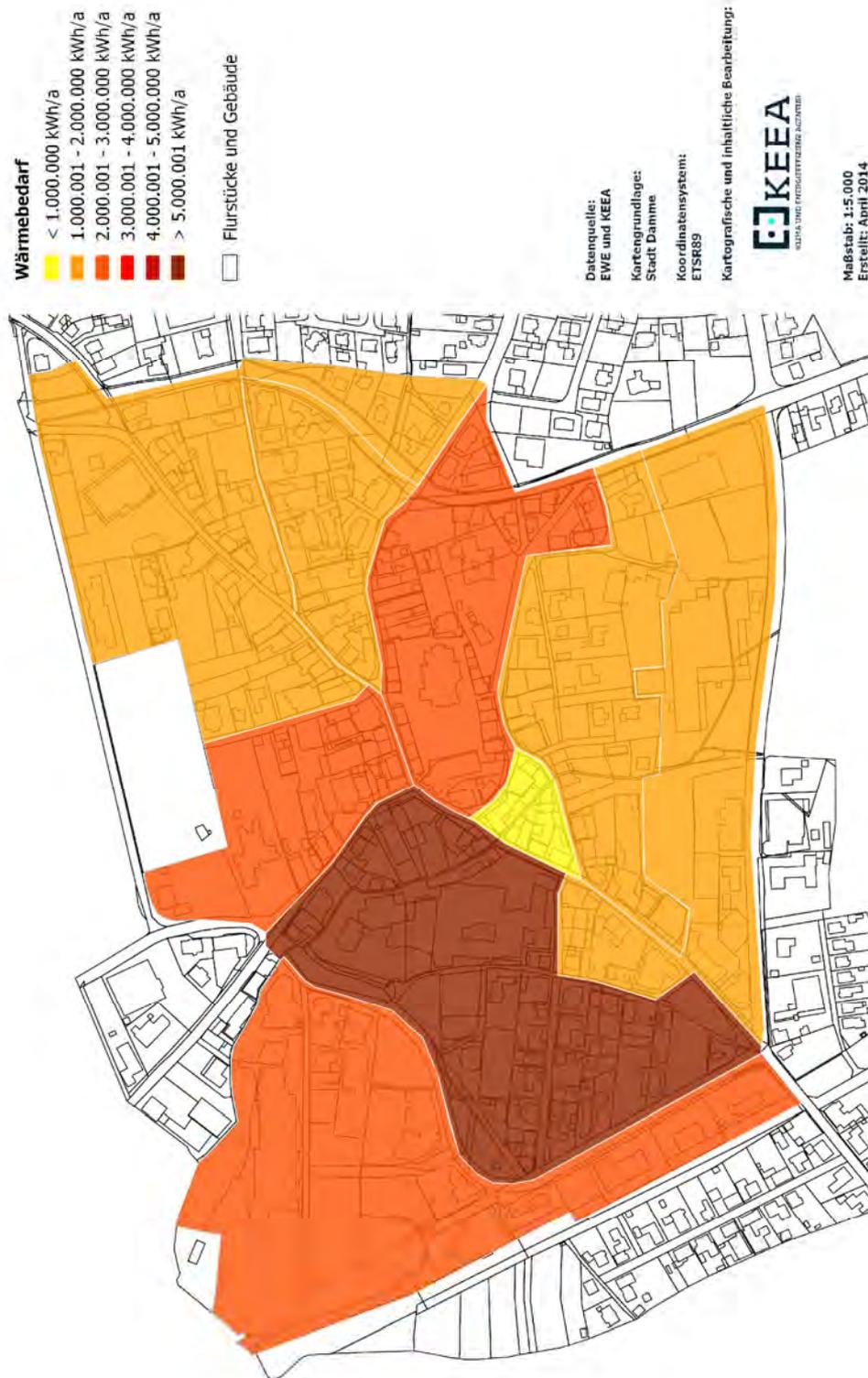


Abbildung 90 Räumliche Verteilung der jährlichen Wärmeverbräuche

### 3.4 Ermittlung des Stromverbrauchs

Auf Grundlage der von der RWE-AG bereitgestellten Strombezüge im Quartier ergibt sich ein jährlicher Gesamt-Stromverbrauch im Quartier von 7.194.205 kWh. Die Unterquartiere mit einem hohen Wirtschaftsanteil haben hierbei einen deutlich höheren Verbrauch als die Misch- oder Wohngebiete.

Eine Übersicht über die Strombedarfe in den einzelnen Unterquartieren (Gebiete) gibt die folgende Tabelle

Tabelle 2 Strombedarfe in den einzelnen Unterquartieren

Gebiet	Stromverbrauch in kWh/a	Hauptsächliche Nutzung
1	1.327.911	Handel und Dienstleistung
2	45.631	Wohnen
3	2.027.986	Handel und Dienstleistung
4	499.636	Mischnutzung
5	224.554	Mischnutzung
6	476.942	Handel, Dienstleistung und Öffentlich
7	499.331	Mischnutzung
8	35.208	Wohnen
9	182.731	Wohnen
10	14.792	Wohnen
11	579.405	Mischnutzung
12	445.185	Wohnen
13	715.859	Handel und Dienstleistung
14	119.034	Mischnutzung
Gesamt	7.194.205	

Weiter kann der Verbrauch in Wohnen sowie Gewerbe- und Mischnutzung untergliedert werden. Aufgrund des Datenschutzes war es dem Stromnetzbetreiber nicht möglich eine gebäudescharfe Auskunft über den Stromverbrauch zu liefern. Darum erfolgt die Angabe der Verbräuche nach der hauptsächlichlichen Nutzung der Gebiete.

### 3.4.1 Stromverbrauch von Wohngebäuden

Die Gebiete mit hauptsächlichlicher Wohnnutzung im Quartier haben einen Stromverbrauch von 723.547 kWh/a. Bei der Annahme, dass 33% des Strombezuges der Mischnutzungsgebiete zu der Wohnnutzung gehört ergibt sich ein Elektroenergieverbrauch von insgesamt 1.357.793 kWh/a. Der Verbrauch der Gewerbebetriebe ist im Vergleich dazu um ein Vielfaches höher.

### 3.4.2 Stromenergieverbrauch für Gewerbe und Mischgebäude

Der Stromverbrauch der Gebiete mit hauptsächlichlicher Gewerbenutzung liegt bei 4.548.698 kWh/a und bei Mischnutzung bei 1.287.714 kWh/a. Wird hierbei angenommen, dass von dem Mischnutzungsverbrauch 67% auf die Gewerbenutzung fällt, so ergibt sich ein gesamter Stromverbrauch für alle Gewerbebetriebe von 5.836.412 kWh/a.

### 3.4.3 Straßenbeleuchtung

Der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung ist aktuell in den Mittelpunkt der Haushaltsdiskussion vieler Kommunen gerückt. Denn ein hoher Prozentsatz des gesamten kommunalen Energieverbrauchs ist auf die Straßenbeleuchtung zurückzuführen. Eine konkrete Aussage zu den verwendeten Leuchtmitteln, Lichtpunktanzahl und Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung innerhalb des Quartiers lagen im Zuge der Konzepterstellung nicht vor. Seit einigen Jahren ist die Stadt Damme dabei ihre Quecksilberdampf lampen der Straßenbeleuchtung durch sparsamere Natriumdampf lampen und entsprechende neue Regelungstechnik zu ersetzen. In Zukunft sollte auf die noch sparsamere LED-Technik zur Straßenbeleuchtung gesetzt werden.

Nachfolgend werden verschiedenen Möglichkeiten aufgezeigt, den Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung im zu betrachtenden Quartier in Damme zu reduzieren.

- Einsatz effizienter Leuchtmittel (LED)

Durch die Verwendung von LED-Leuchten können im Schnitt ca. 40%-70% des Energieverbrauches der Straßenbeleuchtung gesenkt werden. Das Einsparpotential hängt maßgeblich von den momentan verwendeten Leuchtmitteln, den Mastabständen/Masthöhen und der realen Straßensituation ab. Zusätzliche Einsparungen können durch eine Dimmfunktion der LED-Leuchten realisiert werden.

Vorteile der LED-Leuchte:

- Geringer Energieverbrauch
- Leistungsreduzierung möglich (Dimmen)
- Lange Lebensdauer der Leuchtmittel
- Verringerung des Insektenflugs an den Leuchten
- Lichtfarbe wählbar

Nachteile einer LED-Leuchte:

- Höhere Investition (zwischen 30%-50% höher als vergleichbare herkömmliche Leuchtenköpfe)
- Herstellerabhängigkeit (keine Normierung)
- Große Qualitätsunterschiede bei den Herstellern
- Abschalten zeitweiser nicht erforderlicher Beleuchtung

Eine weitere Möglichkeit der Energieeinsparung ist das Abschalten einzelner Lichtpunkte auf Straßen oder Plätzen.

### 3.4.4 Darstellung des Stromverbrauches

Zum besseren Überblick sind die Stromverbräuche der Sektoren Wohnen und Gewerbe sowie die räumliche Variation der Stromverbräuche in den folgenden Grafiken dargestellt.

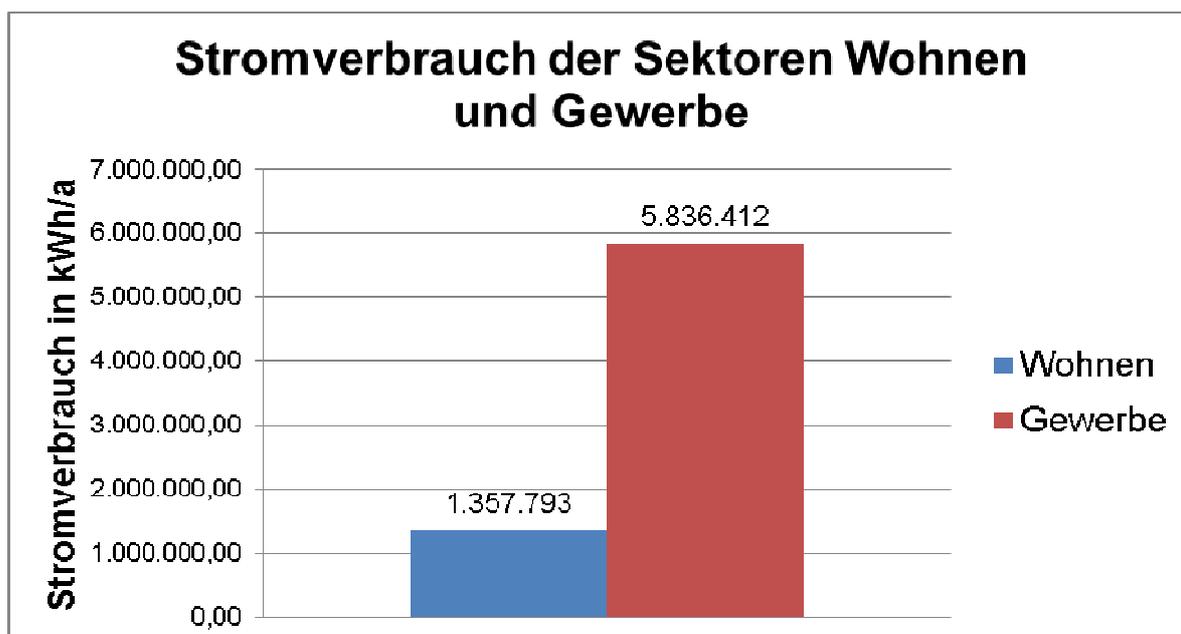


Abbildung 91 Stromverbrauch der Sektoren Wohnen und Gewerbe Quelle: Eigene Grafik

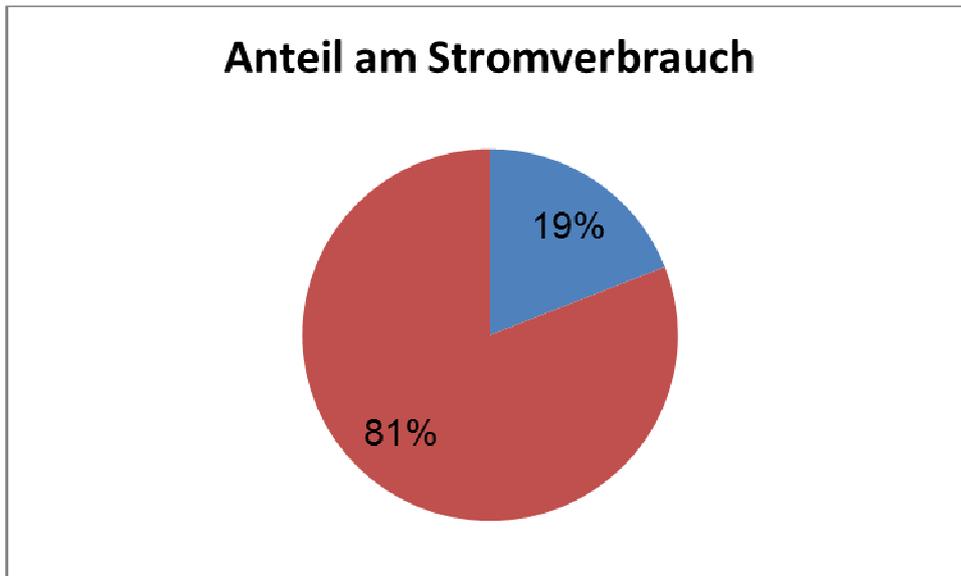


Abbildung 92 Anteil am Stromverbrauch Quelle: Eigene Grafik

**Damme: Jährlicher Stromverbrauch nach Gebieten in kWh/a**  
 Quartierskonzept

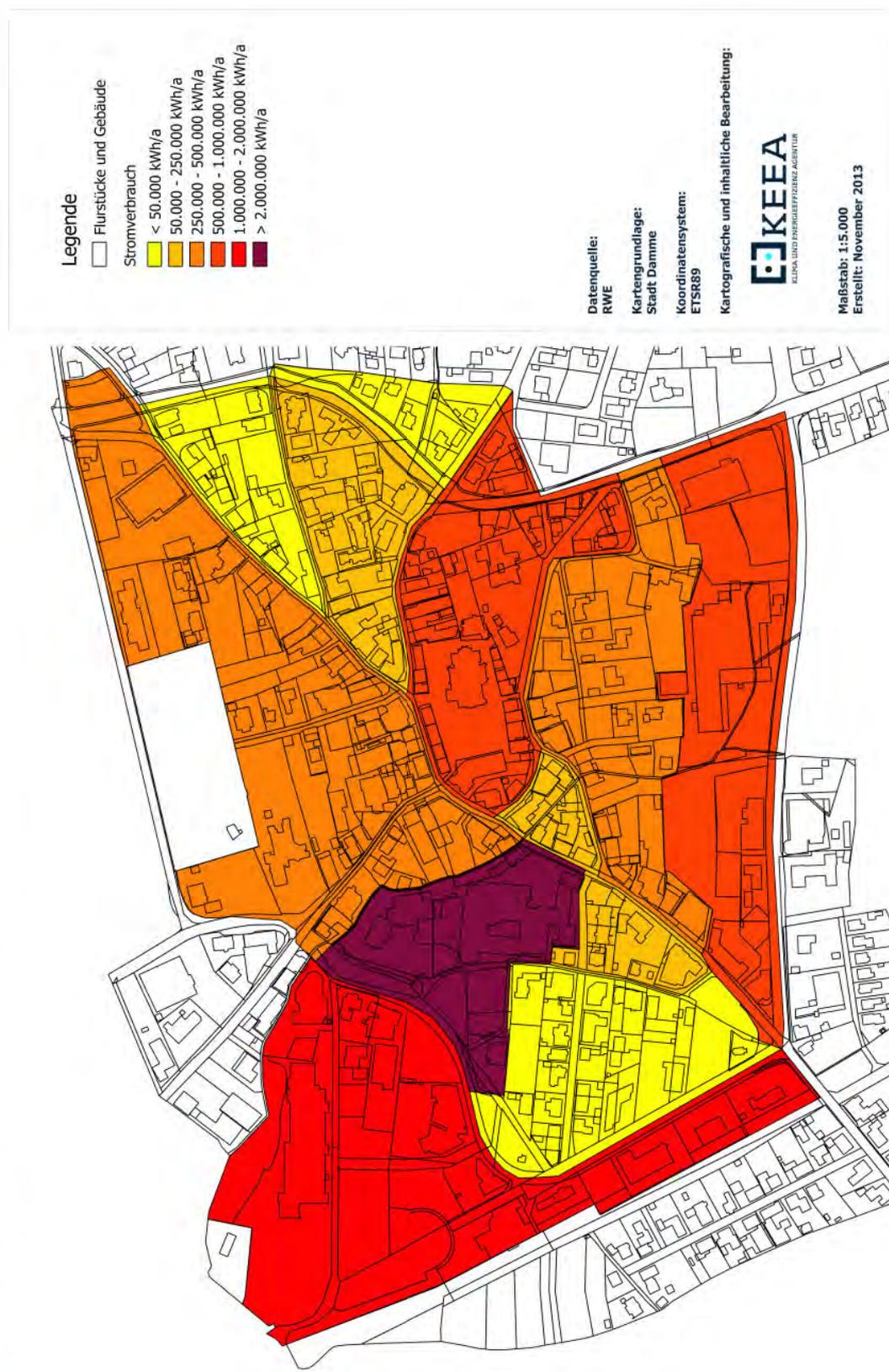


Abbildung 93 Jährlicher Stromverbrauch nach Gebieten in kWh/a

### 3.5 CO<sub>2</sub>-Emissionen

Eine entscheidende Größe in Bezug auf den Klimawandel sind die Treibhausgasemissionen. Diese werden meist in Tonnen CO<sub>2</sub>, als Treibhausgasäquivalent, zur besseren Vergleichbarkeit angegeben. Durch den Elektrizitätsbezug im Quartier fällt zurzeit im Jahr eine CO<sub>2</sub> Menge von 4.143,86 t<sub>CO2</sub>/a an. Durch die Wärmebereitstellung ergeben sich Emissionen von einem Treibhausgasäquivalent von 7.258,38 t<sub>CO2</sub>/a. Insgesamt ergibt das eine jährliche Emissionsmenge durch die Verwendung von Wärme und Strom von 11.402,24 t<sub>CO2</sub>/a.

Dem gegenüber stehen CO<sub>2</sub>-Einsparpotentiale durch die Solarenergienutzung von entweder 1.790,31 t<sub>CO2</sub>/a bei Nutzung der Flächen des Solarpotenzials durch Photovoltaik oder 3.837,38 t<sub>CO2</sub>/a bei solarthermischer Nutzung der Flächen im Vergleich zu konventionellen Gas- und Öl-Heizsystemen. Bei der Nutzung des Potenzial der oberflächennahen Geothermie durch Wärmepumpen, ergibt sich bei Bezug der Antriebsenergie für die Wärmepumpen aus dem Netz eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 1.134,58 t<sub>CO2</sub>/a (bei reiner Heizenergiebereitstellung) und 1.253,19 t<sub>CO2</sub>/a (bei Geothermienutzung für Heizung und Warmwasserbereitstellung).

Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestandes kann die größte CO<sub>2</sub> Einsparung im Quartier erreicht werden. Bei einer Sanierung auf einen Standard des Modernisierungspaket 1 „konventionell“ der *deutschen Gebäudetypologie (IWU)* was in etwa den Vorgaben der EnEV 2009 entspricht kann der Energieverbrauch gegenüber dem Bestand um 56,65 % verringert werden. Das entspricht einer CO<sub>2</sub> Einsparung von 4.105,34 t<sub>CO2</sub>/a. Wird eine noch umfassendere „zukunftsweisende“ Sanierung nach dem Modernisierungspaket 2 (etwa. Passivhausstandard) durchgeführt so kann eine CO<sub>2</sub> Einsparung von 6.097,77 t<sub>CO2</sub>/a realisiert werden.

Durch den Einsatz von energieeffizienten Geräten kann im Wohnbereich eine Stromverbrauchsreduzierung von 44 % und im Gewerbebereich von 50 % realisiert werden. Dadurch ergeben sich CO<sub>2</sub> Einsparmöglichkeiten von 344,12 t<sub>CO2</sub>/a im Wohnbereich und 1.664,28 t<sub>CO2</sub>/a im Gewerbebereich.

In folgender Tabelle sind die CO<sub>2</sub> Einsparungen der einzelnen Maßnahmen mit ihren geschätzten möglichen Umsetzungsanteilen zusammenfassend dargestellt.

Maßnahme	Einsparung in t <sub>CO2</sub> /a	Eingeschätzter Umsetzungsanteil
----------	-----------------------------------	---------------------------------

Sanierung der Gebäude mit dem Modernisierungspaket 1 „konventionell“ der deutschen Gebäudetypologie des IWU	4.105,34	100 %
Sanierung der Gebäude mit dem Modernisierungspaket 2 „zukunftsweisend“ der deutschen Gebäudetypologie des IWU	6.097,77	100 %
Stromeinsparung durch effiziente Top Geräte im Wohnbereich	344,12	100 %
Stromeinsparung durch effiziente Top Geräte im Gewerbe, Handel und Dienstleistung	1.664,28	50 %
Photovoltaiknutzung auf 80 % der Potentialflächen	1.709,79	50 %
Solarthermienutzung auf 20 % der Potentialflächen	750,89	50 %
Geothermienutzung zur Heizung und Warmwasseraufbereitung	1.630,08	25 %

**Abbildung 94 CO<sub>2</sub> Einsparungen der einzelnen Maßnahmen**

Folgende Darstellung stellt den CO<sub>2</sub>-Ausstoß mit den möglichen anhand des Umsetzungsanteils angepassten CO<sub>2</sub>-Einsparungen gegenüber.

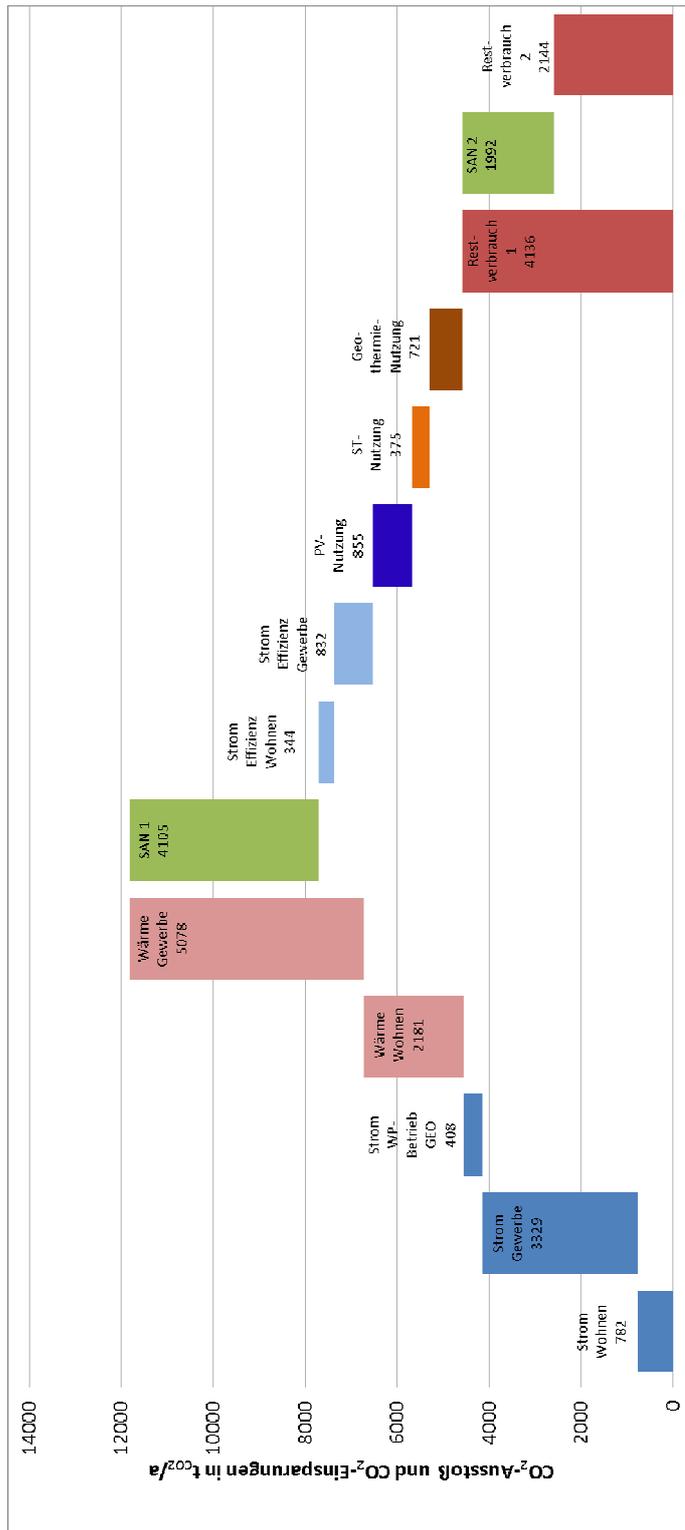


Abbildung 95 Darstellung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und der Einsparpotenziale

Bei Ausnutzung aller verfügbaren Potenziale (9.225,2 t<sub>CO2</sub>/a) kann eine CO<sub>2</sub>-Emissionsreduzierung bezogen auf das Jahr 2011 von 81,14 % realisiert werden. Dies entspricht dem Stand der durch den Restverbrauch 2 symbolisiert wird. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Jahr 2011 war in Deutschland im Durchschnitt laut *Bundesumweltamt 2013* bereits um 26,7 % niedriger im Vergleich zum Jahr 1990. Damit wäre bei der Annahme, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoß auch im Quartier um 26,7 % im Jahr 2011 im Vergleich zu 1990 reduziert war und der vollen Ausschöpfung der Potenziale eine CO<sub>2</sub>-Ausstoßminderung von 86,2 % gegenüber dem Referenzjahr 1990 möglich. Bei Realisierung bis zum Restverbrauch 1 würde eine CO<sub>2</sub>-Ausstoßminderung im Vergleich zu 1990 von 73,3 % erreicht werden.

Würden alle Potenziale im Vergleich zum oben eingeschätzten Umsetzungsanteil zu 100 % erschlossen und genutzt werden, ergäbe das ein Einsparungspotenzial von 10.063 t<sub>CO2</sub>/a. Die verschiedenen Einsparungen gegenüber dem Referenzjahr sind in Abbildung 96 dargestellt.

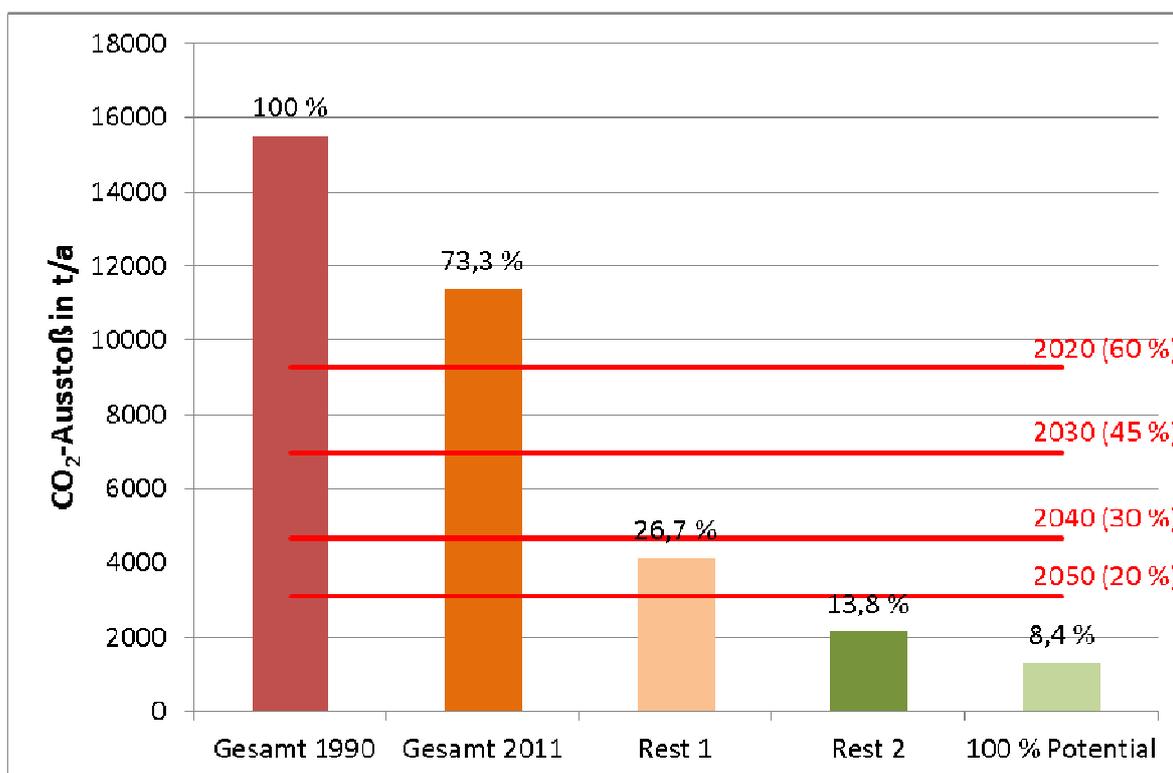


Abbildung 96 CO<sub>2</sub>-Ausstoß der verschiedenen Potenzialausnutzungen im Vergleich zum Referenzjahr 1990 mit Gegenüberstellung der Einsparziele der Bundesregierung (rot)

### 3.6 Primärenergie

Die Bestimmung des Primärenergieeinsatzes erfolgt unter Verwendung der Primärenergiefaktoren der aktuellen Energieeinsparverordnung (ENEV 2014).

Energieträger	Primärenergiefaktor (ENEV 2014)
Steinkohle	1,1
Braunkohle	1,2
Heizöl	1,1
Erdgas und Flüssiggas	1,1
Elektrische Energie	2,4
Holz	0,0
Solarenergie und Umgebungswärme	0,0

**Abbildung 97 Primärenergiefaktoren (ENEV 2014)**

Bei einem Endenergieverbrauch des Quartiers für Wärme von 24,9 GWh<sub>end</sub>/a und einem Endenergieverbrauch von elektrischer Energie von 7,19 GWh<sub>end</sub>/a ergibt sich ein Primärenergieverbrauch von 44 GWh<sub>prim</sub>/a.

Werden die in Abbildung 94 dargestellten Sanierungs- und Erzeugungspotenziale genutzt beträgt der Primärenergiebedarf des Quartiers 9,56 GWh<sub>prim</sub>/a. Dies bedeutet eine Reduktion des Primärenergiebedarfs um 34,44 GWh<sub>prim</sub>/a (Verminderung um 78% bezogen auf den IST-Zustand).

## **4 POTENZIALERMITTLUNG**

### **4.1 Städtebauliche und strukturelle Optimierungspotenziale**

#### **4.1.1 Optimierungspotenziale - Städtebauliche Struktur und Bebauung**

##### *Mischnutzung*

Die Innenstadt von Damme ist durch eine heterogene Nutzungsstruktur sowie eine Vielfalt von Gebäudetypen geprägt. Diese Heterogenität steht in Verbindung mit einem differenzierten Energiebedarf. Im Quartier wird von verschiedenen Nutzern zu unterschiedlichen Zeiten und in abweichenden Mengen Energie produziert und verbraucht. Dieser Nutzer- und Gebäudemix stellt aus energetischer Sicht ein Potenzial dar. Unter Einbeziehung der großen Energienutzer und –erzeuger wie z.B. das Krankenhaus, das Rathaus, Bankgebäude, werden optimierte Versorgungsvarianten (z.B. gemeinsame Versorgungslösungen) im Rahmen des Konzeptes überprüft.<sup>35</sup>

##### *Energetische Modernisierung des vorhandenen Gebäudebestandes*

Ein großes Potenzial hinsichtlich der energetischen Optimierung stellen die unsanierten Gebäuden in der Innenstadt von Damme dar. Die optimale Energieersparnis kann durch:

- die Durchführung der Sanierungsstufe 1 bei den unsanierten Gebäuden erreicht werden, die ca. 67% des Gebäudebestandes darstellen,<sup>36</sup> oder durch
- Sanierung größerer Gebäude und Gebäudekomplexe, wie z.B. das Rathaus und das Krankenhaus.

---

<sup>35</sup> vgl. Kapitel 4.4.2

<sup>36</sup> Vgl. Kapitel 4.2

Aufgrund architektonischer Qualität vieler Einzelobjekte sowie erhaltenswerter historischer städtebaulicher Strukturen wird eine behutsame und stadtbildverträgliche energetische Modernisierung empfohlen. Das Bild der Dammer Innenstadt ist stark von Klinkerfassaden geprägt - diese haben einen Anteil von über 50 %. Bei der energetischen Modernisierung ist deshalb insbesondere zu beachten, dass eine Dämmmethode eingesetzt wird, die mit dem Stadtbild verträglich ist (z.B. Kerndämmung, Dämmung der obersten Geschossdecke, Innendämmung). Die energetische Modernisierung der Fachwerkfassaden stellt in dieser Hinsicht ebenfalls eine Herausforderung dar.

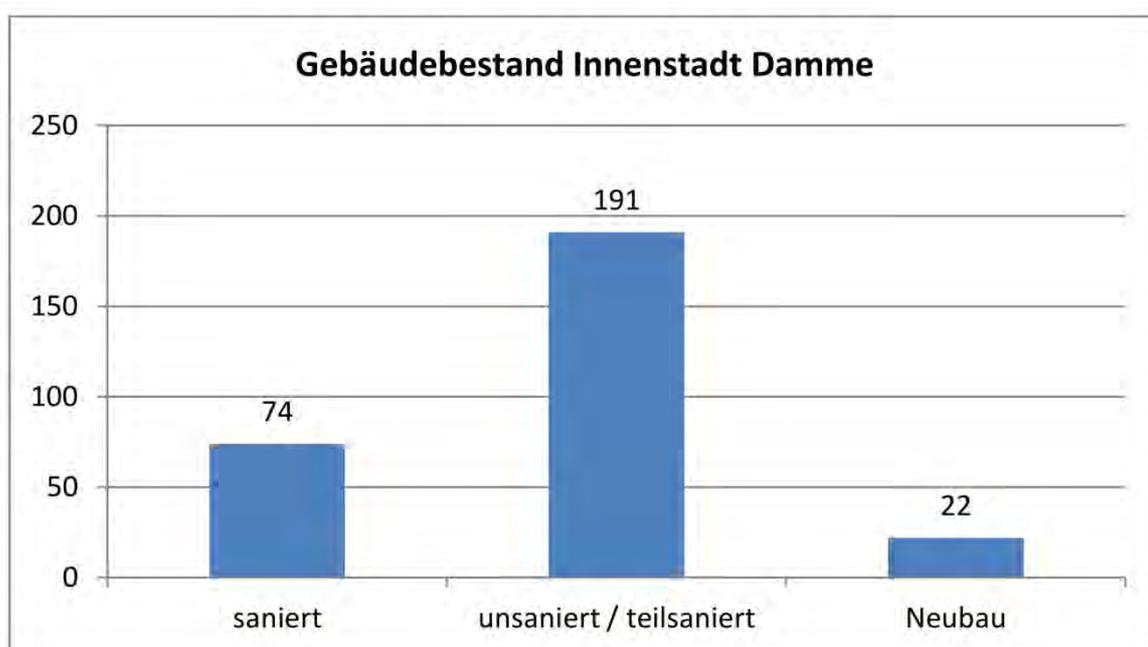


Abbildung 98 Sanierungszustand, Ergebnisse der Bestandsaufhebung, Juni - August 2013 , Grontmij

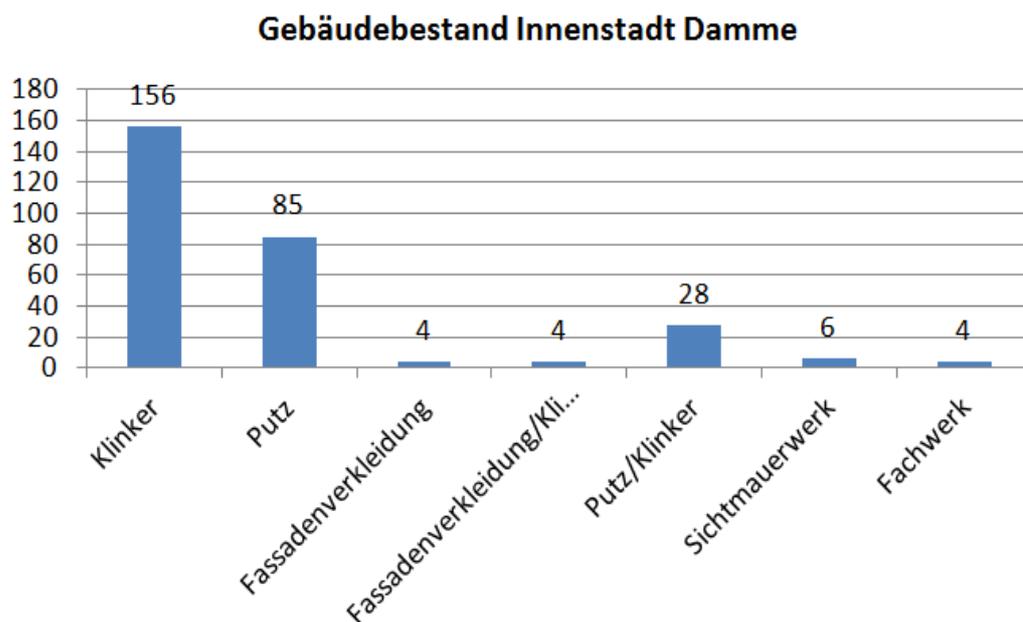


Abbildung 99 Fassadentypen, Ergebnisse des Bestandsaufhebung, Juni-August 2013, Grontmij

#### Quartiersempfehlung

Um das optimale energetische und wirtschaftliche Ergebnis bei einer behutsamen und stadtbildverträglichen energetischen Modernisierung zu erzielen, ist die Qualität der Beratung in Einzelfällen entscheidend. Es wird daher die Einrichtung einer lokalen Beratungsstelle in Zusammenarbeit mit dem Sanierungsmanager empfohlen (vgl. Maßnahmenvorschlag Bauakademie).

#### Nachverdichtung

Gerade vor dem Hintergrund der klimagerechten Stadt spielt der Aspekt der Nachverdichtung durch Innenentwicklung eine wichtige Rolle. Abhängig von der Gebäudestruktur und –fläche bietet sich die Möglichkeit durch die Sanierungs- und Umbaumaßnahmen im Bestand neuen Wohnraum zu schaffen. Durch die große Anzahl von Gebäuden, die noch nicht energetisch saniert sind, besteht die Möglichkeit, die Anzahl der Wohneinheiten zu erhöhen, ohne in den Stadtgrundriss eingreifen zu müssen. Dabei geht es vor allem um Potenziale beim Ausbau von Dachgeschossen, aber auch beim Umbau von Gebäuden.

Ein weiteres Nachverdichtungspotenzial von 27.800 m<sup>2</sup> stellen die zum großen Teil temporär genutzten freien Flächen und Brachflächen dar. Diese können für eine städtebauliche Entwicklung herangezogen werden bzw. werden bereits durch vorliegende Planungen für bauliche Maßnah-

men herangezogen. Die Lage und Größe der Flächen sind der folgenden Abbildung und Tabelle zu entnehmen. Eine genaue Beschreibung hinsichtlich der geplanten bzw. empfohlenen Nachnutzung sowie Informationen zur Eigentumsverhältnissen und rechtlichen Grundlagen sind in der Anlage 3 zusammengefasst.

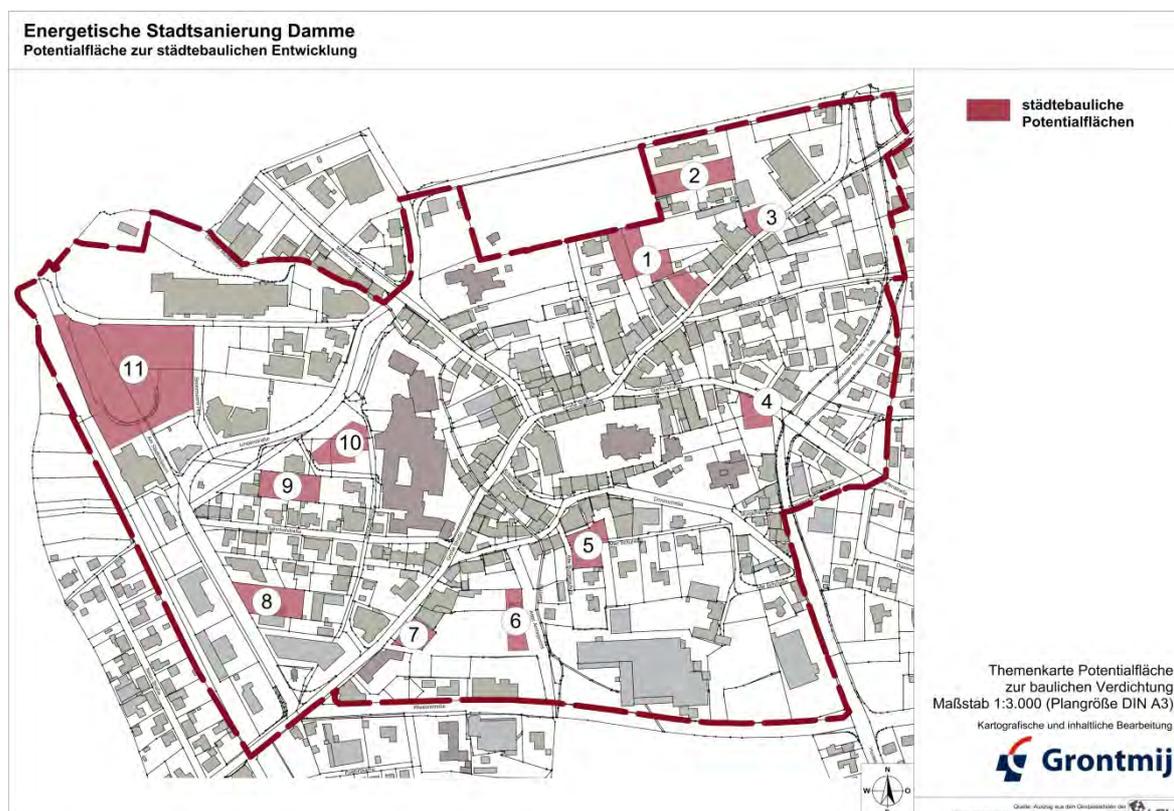


Abbildung 100 Potenzialflächen zur baulichen Entwicklung / Nachverdichtung in der Innenstadt von Damme, vgl. Tab. 3

Nr.	Bezeichnung	Fläche
1	Brachfläche östlich der Friedhofstraße und nördlich der „Große Straße“	3.100 m <sup>2</sup>
2	Landwirtschaftlich genutzte Fläche südlich der Marienstraße	2.000 m <sup>2</sup>
3	Fläche an der „Große Straße“ südlich der alten Kornbrennerei	600 m <sup>2</sup>
4	Teil der Stellplatzfläche Ecke Gartenstraße / Hunteburger Straße	800 m <sup>2</sup>
5	Fläche entlang der Straße Alte Bürgerschule	1.350 m <sup>2</sup>
6	Teilbereich der Fläche westlich der Straße Altes Amtsgericht	1.100 m <sup>2</sup>
7	Fläche zwischen den Gebäuden Große Straße 63 und 71/73	750 m <sup>2</sup>

<b>8</b>	Fläche zwischen den Gebäuden Lindenstraße 17 und 21	1.900 m <sup>2</sup>
<b>9</b>	Fläche südlich des Gebäudes Lindenstraße 7 - Krankenhausverwaltung	1.650 m <sup>2</sup>
<b>10</b>	Hubschrauberlandeplatz des Krankenhauses (Planungen liegen bereits vor)	1.550 m <sup>2</sup>
<b>11</b>	Fläche in Verlängerung der Straße Am Stadtmuseum [11] (erste Planungen sind bereits einmal erarbeitet worden)	13.000 m <sup>2</sup>
<b>Summe</b>		<b>27.800 m<sup>2</sup></b>

**Tabelle 3 Übersicht der Potenzialflächen für eine städtebauliche Entwicklung in Damme**

#### Quartiersempfehlung

Bei den städtebaulichen Entwicklungskonzepten muss berücksichtigt werden, dass die Nachverdichtung als Konsequenz mehr Verkehr und insbesondere mehr ruhenden Verkehr hervorbringt. Daher sollten die städtebaulichen Konzepte für die einzelnen Flächen im Zusammenhang mit der Gesamtentwicklung der Innenstadt und unter besonderer Beachtung der Verkehrsentwicklung erarbeitet werden. Im Sinne einer energieeffizienten städtebaulichen Entwicklung sollten außerdem im städtebaulichen und architektonischen Entwurf die technischen Möglichkeiten zur Reduzierung der Wärmeverluste und einer effizienten Wärmeversorgung - auch unter Einbeziehung der Besonderheiten des städtebaulichen Umfeldes (Gewerbestandort) - eingeplant werden. Die Qualitätsstandards städtebaulicher und energetischer Konzepte zur Entwicklung der einzelnen Flächen sollten im Rahmen der Fortsetzung des städtebaulichen Rahmenplanes bzw. in einzelnen Wettbewerbsverfahren definiert und im Bebauungsplan festgesetzt werden. (Beispiel: Entwicklungsfläche östlich der Friedhofstraße und nördlich der „Große Straße“)

Das Einzelhandelsgutachten 2010<sup>37</sup> formuliert Empfehlungen zur Entwicklung der innenstädtischen Brachflächen hinsichtlich der zukünftigen Bebauungsausrichtung sowie Erschließung. Die Entwicklungsfläche östlich der Friedhofstraße und nördlich der „Große Straße“ bezeichnet das Gutachten durch die Vielseitigkeit der Orientierung als komplex und empfiehlt „diese Fläche im Zusammenhang mit den sich anschließenden Potenzialflächen „Große Straße“ Nord und "Jibi-Markt" zu betrachten. Für die Potenzialfläche „Große Straße“ Nord schlägt das Gutachten vor,

<sup>37</sup> Acocella, D., 2010, Gutachten zur Entwicklung der Innenstadt von Damme sowie Gutachten zur Überprüfung der Abgrenzung des zentralen Versorgungsbereichs der Innenstadt von Damme

zum einen die Baulücke an der „Große Straße“ zu schließen, zum anderen im rückwärtigen Bereich eine Verbindung zur Friedhofstraße zu entwickeln. Im Bereich des bestehenden Supermarktes „Jibi-Markt“ schlägt das Gutachten neben einer Raumkante entlang der „Große Straße“ auch die Gebäudeorientierung vor, die zur „Große Straße“ ausgerichtet ist<sup>38</sup>. Das Bebauungs- und Erschließungsschema (Abb. 101) fasst diese Empfehlungen zusammen.



**Abbildung 101** Bebauungs- und Erschließungsschema der Entwicklungsfläche östlich der Friedhofstraße und nördlich der Großen Straße<sup>39</sup>

Es empfiehlt sich, zusätzlich die Entwicklung dieser Flächen aus der energetischen Sicht zu betrachten und die Ergebnisse der Analyse aus dem energetischen Quartierskonzept zu berücksichtigen. Daher ist bei der Entwicklung der Fläche zusätzlich zu beachten:

- Hohe energetische Standards bei der Gebäudeplanung,
- Umsetzung energieeffizienter und klimafreundlicher Versorgungssysteme, inkl. Prüfung des Einsatzes der erneuerbaren Energien,
- Durchführung von Fuß- und Radwegen,
- Erweiterung des innerstädtischen Parkplatzangebotes, insb. Einwohnerparken, durch z.B. Kauf- / Pachtmöglichkeiten.

*Hinweis: Potenzialflächen in unmittelbarer Umgebung des Betrachtungsgebietes*

Die Stadt Damme beabsichtigt, ein neues Wohngebiet zwischen dem Westring und der Innenstadt planungsrechtlich zu sichern. Es handelt sich dabei um eine Fläche im heutigen Außenbereich,

<sup>38</sup> Vgl. Acocella, 2010

<sup>39</sup> Grontmij nach Acocella, 2010, Karte o.M.

aber aufgrund der Nähe zur Innenstadt - Luftlinie zum Kirchplatz 700 m – können die Funktionen der Innenstadt auf kurzem Wege genutzt werden. Voraussetzung für die städtebauliche Entwicklung stellt der Bau der geplanten Umgehungsstraße dar, die ausgehend von der Straße Am Stadtmuseum bis zum Westring verlaufen soll. Wenn im Zuge der Planungen eine qualitativ hochwertige Fuß- und Radwegeverbindung sichergestellt wird, besteht hier die Möglichkeit, die Innenstadt auch ohne das Auto sehr gut zu erreichen.

#### *Optimierung der Fuß- und Radwegverbindungen*

Die Weiterentwicklung und –optimierung der Fuß- und Radwegeverbindungen ist aus energetischer Sicht ein wichtiges Handlungsfeld<sup>40</sup>. In dieser Hinsicht stellt die Frei- und Brachflächenentwicklung ein Potenzial dar, das Netz der Fuß- und Radwegeverbindungen auszubauen, zu erweitern und zu verbessern. Weiterhin bieten die vorhandenen Freiräume das notwendige Potenzial, durch eine Anpassung und Umgestaltung die Aufenthalts- und Fortbewegungsqualität für die Fußgänger und Radfahrer in der Innenstadt zu erhöhen.

#### *Quartiersempfehlung*

Als mögliche räumliche Schwerpunkte für die Anpassung und Umgestaltung der Fuß- und Radwege eignen sich im ersten Schritt das Rathaus- und das ZOB-Umfeld. Weiterhin könnte die Renaturierung des Mühlenbachs in Verbindung mit dem Ausbau von begleitenden Fuß- und Radwegen fortgesetzt werden. Der Ausbau des Fuß- und Radwegenetzes im Zusammenhang mit der Entwicklung von Frei- und Brachflächen soll durch entsprechende vorbereitende Konzepte und Festsetzungen in den Bebauungsplänen berücksichtigt werden. Insbesondere sind hier die fußläufigen Verbindungen zwischen den Parkplätzen und der „Große Straße“ zu nennen.

### **4.1.2 Mobilität und Verkehr**

Das Verkehrsaufkommen kann erstens durch Umleitung der LKW- und Schleichverkehre, insbesondere im Innenstadtbereich, reduziert werden. Dies erfordert jedoch die Umsetzung geplanter Um- und Neubaumaßnahmen im Straßennetz<sup>41</sup> sowie die Optimierung der Tempo-20-Zone durch punktuelle Umgestaltungsmaßnahmen. Weitere Optimierungspotenziale bestehen beim ruhen-

---

<sup>40</sup> vgl. Kap. 4.1.2

<sup>41</sup> vgl. Kap. 2.2.4

den Verkehr. Die Einführung des Parkleitsystemkonzeptes könnte im ersten Schritt die Orientierung erleichtern und die Suchverkehre reduzieren.

Weiterhin kann das Verkehrsaufkommen durch Modal Split Optimierung zu Gunsten der Fuß- und Radverkehre sowie des ÖPNV erreicht werden. In dem Zusammenhang besteht die Notwendigkeit der Verbesserung der infrastrukturellen Ausstattung des Quartiers. Im Bereich der ÖPNV soll die Entwicklung von moobil+ durch Umbaumaßnahmen und Verbesserung der infrastrukturellen Ausstattung vom ZOB und ggf. weiteren Schlüsselhaltestellen begleitet werden. Insbesondere bei der Gestaltung vom ZOB sollten überdachte Aufenthalts- und Fahrradabstellmöglichkeiten bedacht sowie eine barrierearme Erreichbarkeit und Nutzung sichergestellt werden.

Mit dem Ausbau infrastruktureller Ausstattung sowie dem Abbau von Barrieren, auch mentaler Art, lässt sich sicherlich das Verkehrsverhalten positiv beeinflussen. Die Veränderungen im alltäglichen Verkehrsverhalten müssen von entsprechenden Marketing- und Kommunikationsstrategien begleitet werden, die den Verkehrsteilnehmern die Vorteile der Bewegung zu Fuß und per Rad im Alltag vermitteln.

#### *Quartiersempfehlung*

Die Grundlage für die Analyse und Empfehlungen des Integrierten Energetischen Quartierskonzepts stellt der Verkehrsentwicklungsplan 2005 mit Ergänzungen 2008 dar. Aufgrund von inzwischen veränderten verkehrlichen Rahmenbedingungen empfiehlt sich eine Neuaufstellung des Verkehrsentwicklungsplans. Bei der Neuaufstellung wären folgende Aspekte zu betrachten: Fuß- und Radverkehre, Tempo-20-Zone (z. B. Optimierung durch Umgestaltungsvorschläge in den Zufahrtbereichen), ruhender Verkehr (z. B. Prüfung von weiteren kostenfreien Parkplatzmöglichkeiten, auch in Form eines innenstädtischen Parkhauses) sowie E-Mobilität. Im Hinblick auf den ruhenden Verkehr ist insbesondere das zunehmende Einwohnerparken zu betrachten.

Die Förderung von Fuß- und Radverkehr erfordert punktuelle Umgestaltungsmaßnahmen sowie punktuelle Verbesserung der infrastrukturellen Ausstattung. In dem Zusammenhang müssen die Sicherheit, der Abbau von Barrieren, der Zusammenhang der Wege sowie die Orientierung berücksichtigt werden. Als räumliche Schwerpunkte bieten sich hier der Rathausplatz, das ZOB-Umfeld, die „Große Straße“ als Haupteinkaufsstraße sowie die Fußverbindungen zwischen den Parkplätzen und der Haupteinkaufsstraße an.

### 4.1.3 Demographie

Aus der Analyse der Demographie zeigt sich, dass die Stadt Damme von den Folgen des demografischen Wandels in den nächsten Jahren zu den am geringsten betroffenen Gebieten in Niedersachsen zählen.

Dieser positive Trend sollte in den nächsten Jahren weiter geführt werden. Anstehende Generationenwechsel sollen begleitet werden, so dass Damme auch in 10 Jahren im Vergleich zu anderen niedersächsischen Gemeinden im Durchschnitt eine junge Bevölkerung aufwarten kann und als aufstrebende Kleinstadt in Niedersachsen betrachtet wird. Mit dem Hintergrund der energetischen Sanierung zeigt Damme großes Potenzial auch weiterhin für die junge Bevölkerung attraktiv zu. Die anzustrebende Barrierefreiheit bietet den Müttern mit Kinderwagen, aber auch der älteren Bevölkerung optimale Bedingungen sich im KlimaQuartier Dammer Innenstadt zu bewegen und zu leben.

## 4.2 Einsparpotenzial beim Wärmeverbrauch

Beim Wärmeverbrauch kann durch Sanierung der Gebäude und Modernisierung der vorhandenen Heizsysteme ein großes Einsparpotential erschlossen werden. Würden alle Gebäude entsprechend dem energetischen Standard des Modernisierungspaket 1 „konventionell“ der *deutschen Gebäudetypologie (IWU)* saniert, so verringert sich der Wärmeverbrauch um 56,65 % des Bestandwertes. Das Modernisierungspaket 1 entspricht dabei in etwa den Vorgaben der EnEV 2009. Bei einer umfassenderen Sanierung nach dem Modernisierungspaket 2 „zukunftsweisend“ (etwa Passivhausstandard) reduziert sich der Verbrauch um 84,01 %. Die dadurch einsparbaren Energiemengen sind in folgender Tabelle quantifiziert.

Sanierungspaket nach der deutschen Gebäudetypologie	Einsparung gegenüber dem Bestand in %	Einsparung gegenüber dem Bestand in kWh/a
Modernisierungspaket 1	56,65	14.085.328,21
Modernisierungspaket 2	84,01	20.888.056,9

**Tabelle 4 Einsparpotenzial durch Sanierung des Gebäudebestands**

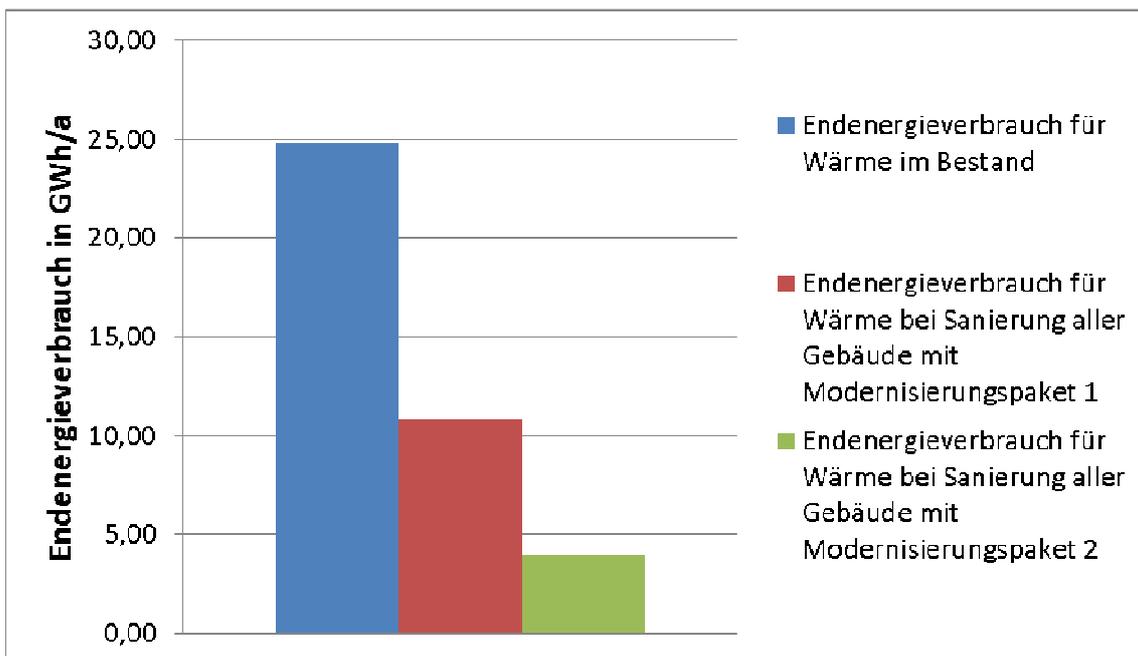


Abbildung 102 Einsparmöglichkeiten beim Wärmeverbrauch durch Gebäudesanierung

Inwiefern die Modernisierungspakete den Wärmeenergieverbrauch der Gebiete beeinflussen ist in den folgenden Karten dargestellt. Die Modernisierungspakete entsprechen hierbei den Sanierungsstufen.

**Damme: Jährlicher Wärmeverbrauch bei Sanierungsstufe 1, nach Gebieten in kWh/a**

Quartierskonzept

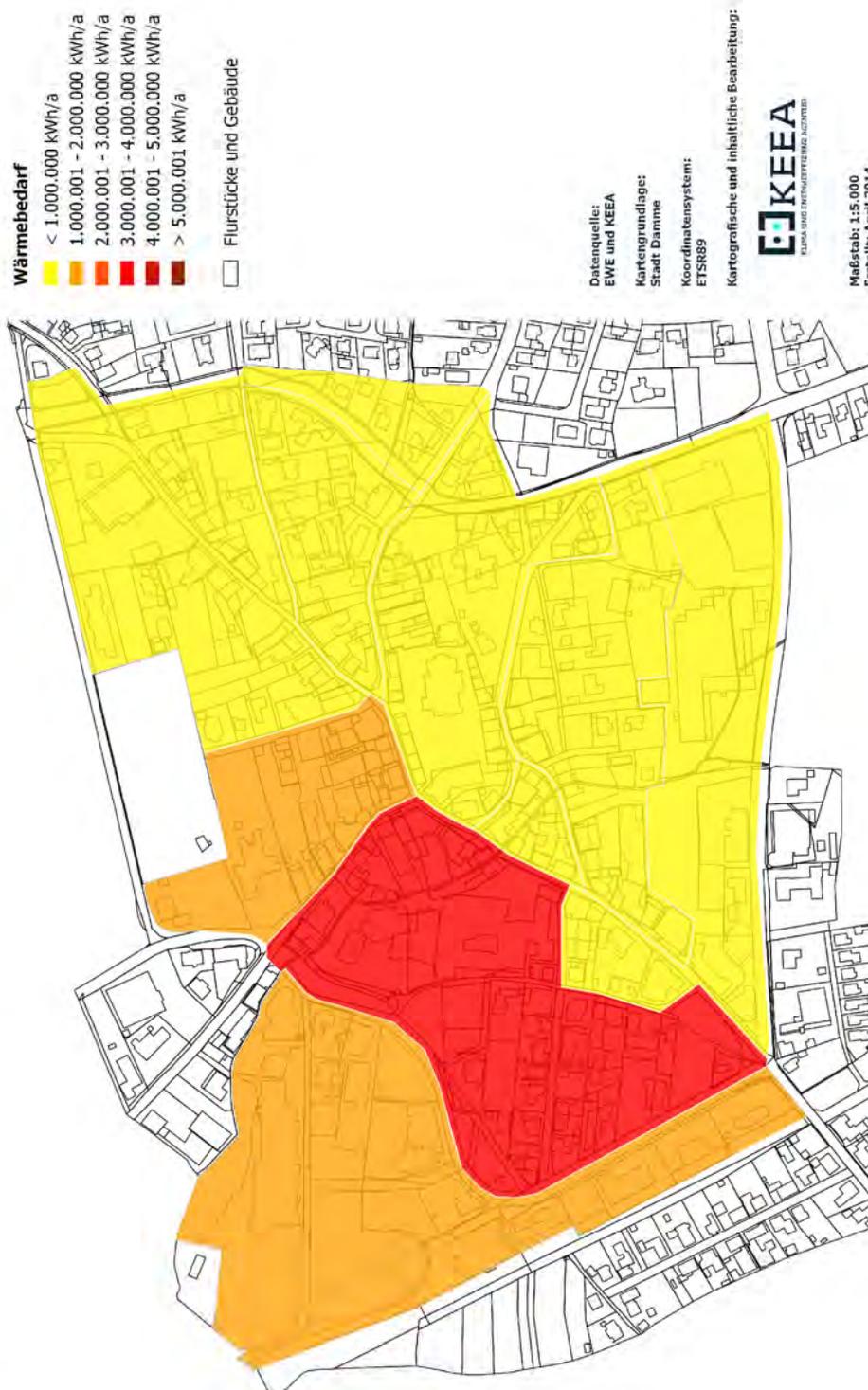


Abbildung 103 Wärmeverbrauch bei Umsetzung der Sanierungsstufe 1

**Damme: Jährlicher Wärmeverbrauch bei Sanierungsstufe 2, nach Gebieten in kWh/a**  
 Quartierskonzept

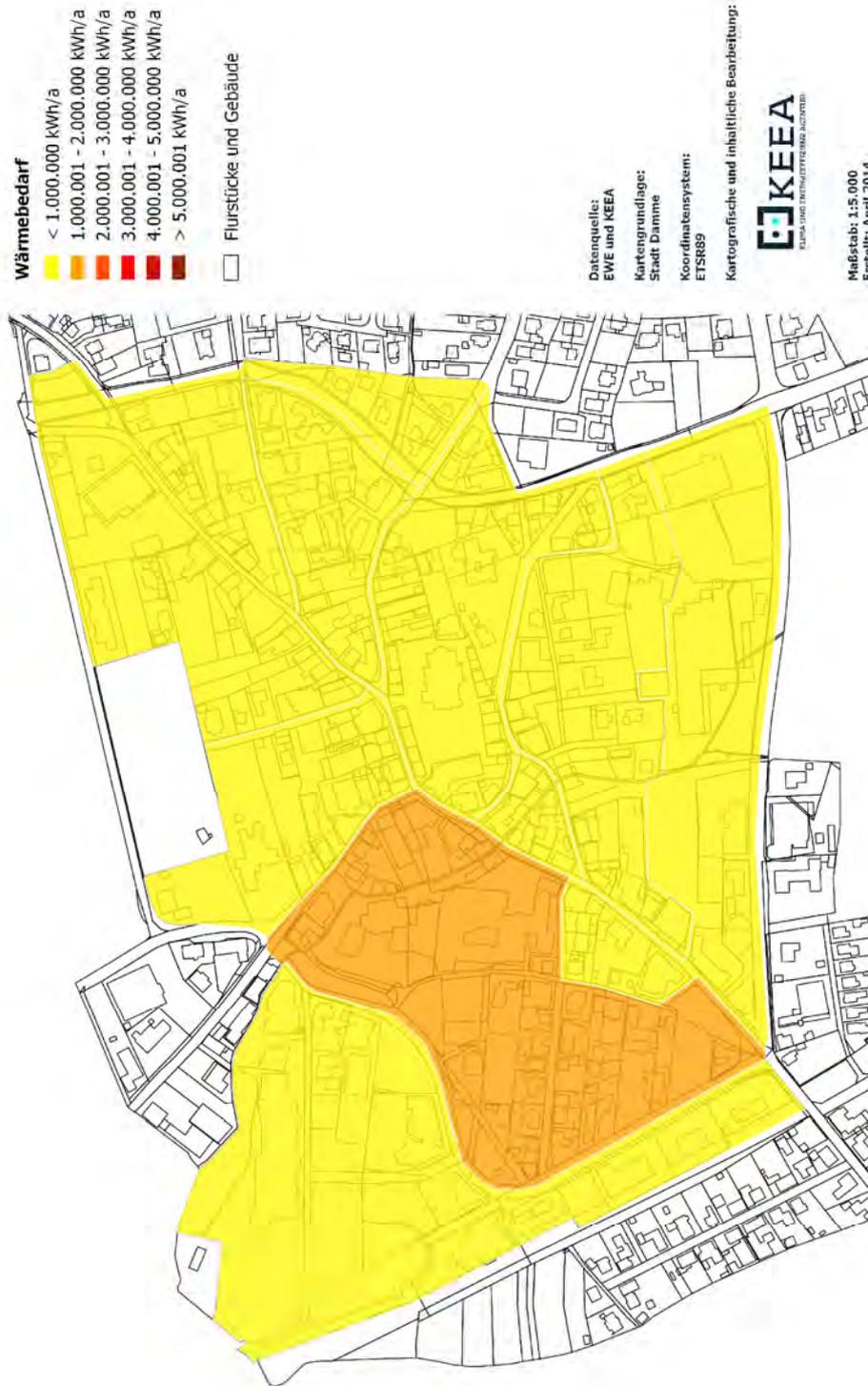


Abbildung 104 Wärmeverbrauch bei Umsetzung der Sanierungsstufe 2

## 4.2.1 Auszug Energiebericht für ein typisches Wohngebäude

### Aktuelle Sanierung in der Altstadt Damme

Ein herausragendes Beispiel einer umfassenden energetischen Sanierung wird derzeit im Quartier umgesetzt. Das Gebäude befindet sich in der Großen Straße 17 und steht unter Denkmalschutz. Erbaut wurde es im Jahre 1861 und verfügt über eine Gebäudenutzfläche von 442,5 m<sup>2</sup>. Der Eigentümer saniert das Gebäude mit fachlicher Begleitung des Architekturbüro Nordhoff aus Damme zu einem KfW-Effizienzhaus 70.

Da das Gebäude unter Denkmalschutz steht, wäre nach geltender Energieeinsparverordnung eine so umfassende Sanierung nicht vorgeschrieben. Die Werterhaltung bzw. Wertsteigerung des Gebäudes, die niedrigen Betriebskosten nach der Sanierung, sowie die Nutzung von Fördermitteln waren für den Bauherrn ausschlaggebend einen möglichst hohen energetischen Standard zu erreichen.



Abbildung: Große Straße 17 - Damme



Abbildung: Verortung Große Straße 17 in Damme

Zur Erreichung des geplanten energetischen Niveaus sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Wärmedämmung von Wänden
- Wärmedämmung von Dachflächen und/oder von Geschossdecken
- Wärmedämmung von Wand- und Bodenflächen gegen Erdreich, von Wandflächen gegen unbeheizte Räume sowie der Kellerdecken
- Erneuerung von Fenstern und Fenstertüren sowie Hauseingangstüren

Zusätzlich sind folgende Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung vorgesehen:

- Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Durchführung eines Luftdichtheitstests

- KWK<sup>42</sup>-Anlage (BHKW<sup>43</sup>) auf Erdgasbasis

Folgende Werte werden dadurch erreicht:

Jahres-Primärenergiebedarf<sup>44</sup>

Der Jahres-Primärenergiebedarf  $Q_p$  für das Referenzgebäude (100 %-Wert) nach EnEV beträgt 67,4 kWh/(m<sup>2</sup>a).

Der berechnete Jahres-Primärenergiebedarf  $Q_p$  nach EnEV für das Sanierungsobjekt beträgt 39,9 kWh/(m<sup>2</sup>a).

Transmissionswärmeverlust<sup>45</sup>

Der errechnete Höchstwert des auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogenen spezifischen Transmissionswärmeverlustes  $H'T$  mit den Anforderungen für das Referenzgebäude (100 %-Wert) nach EnEV beträgt 0,398 W/(m<sup>2</sup>K).

Der berechnete, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene spezifische Transmissionswärmeverlust  $H'T$  nach EnEV für das Sanierungsobjekt beträgt 0,318 W/(m<sup>2</sup>K).

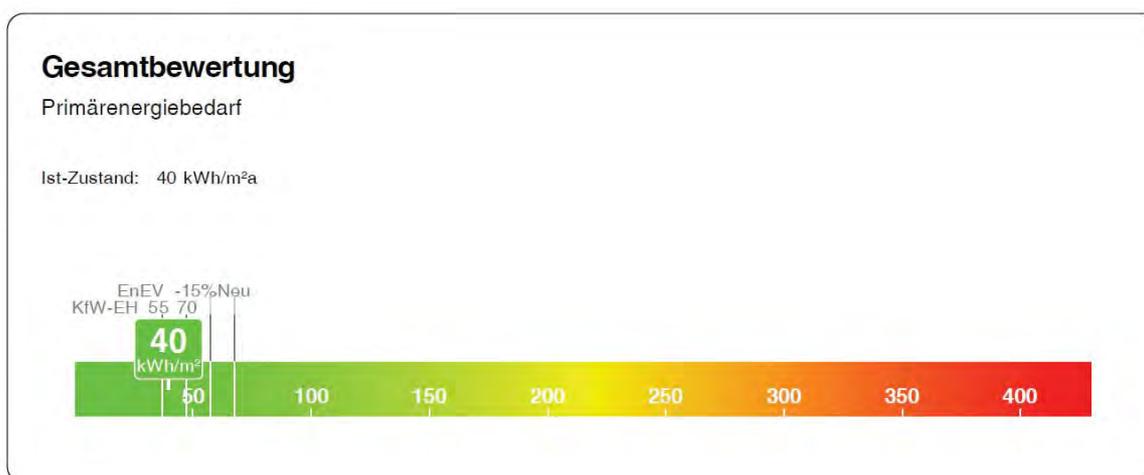


Abbildung 105 Gesamtbewertung des Primärenergiebedarfs

#### 4.2.4 Regeln für Thermografie Aufnahmen

<sup>42</sup> KWK – Kraft Wärme Kopplung, die Kombination von Strom und Wärmeerzeugung

<sup>43</sup> BHKW – Blockheizkraftwerk

<sup>44</sup> Energiemenge welche innerhalb eines Jahres zum unterhalten des Gebäudes bereitgestellt werden muss. Beispielsweise Gas für die Heizung oder aber Kohle für die Stromerzeugung des genutzten Stroms.

<sup>45</sup> Energieverlust durch die Gebäudehülle. D.h. Beispielsweise durch die Außenwände oder das Dach.

Eine Gebäudethermografie leistet einen wichtigen Beitrag zur energetischen Ist-Analyse:

Die Aufnahmen einer Thermografie-Kamera dokumentieren einfach und schnell wärmetechnische Schwachstellen von Gebäuden. Das Infrarot-Wärmebild zeigt dabei die unterschiedliche Intensität der Wärmestrahlung der Oberflächen auf, so das „Wärmelecks“ sichtbar werden.

Eine Thermografie im Rahmen einer Energieberatung sollte aber einige Regeln einhalten, die dafür sorgen, dass sich die Thermogramme auswerten lassen und vor allem, dass sie miteinander verglichen und auch jederzeit nachvollzogen werden können.

Unter Beachtung der nachfolgenden Regeln erhält der Gebäudeeigentümer aussagekräftige Bilder seiner Immobilie.

Für eine thermografische Untersuchung wird mit den Eigentümern des Gebäudes ein Termin vereinbart. Der Thermograf nimmt sich Zeit für die Untersuchung und ein anschließendes notwendiges Gespräch vor Ort.

Eine korrekte Bauthermografie beschränkt sich nicht auf 4 bis 6 Aufnahmen. Das Mindestmaß sind eine flächendeckende Erfassung von außen (soweit sinnvoll und zugänglich) sowie die Thermografie aller relevanten Innenbauteile wie Gauben, Dachböden, Fenster, Rollladenkästen, Briefkästen, Fenster, Kellerräume etc.

Zwei Drittel aller Thermogramme entstehen dabei in der Regel von innen. Das ist für eine verlässliche Analyse absolut unverzichtbar. Beispielsweise lassen sich das Eindringen von Kaltluft, Dachböden, Dächer mit hinterlüfteten Dachpfannen, Flachdachkonstruktionen und natürlich erdbeberührte Kellerräume nur von innen thermografieren.

Der Thermograf führt die Arbeit mit dem Auftraggeber gemeinsam aus und erläutert die Thermogramme, sofern das vor Ort schon möglich ist.

Erfahrene Thermografen schauen auch nach rechts und links. Sie können auch Fragen zu Bauschäden stellen.

Als Resultat der Untersuchung bekommt der Auftraggeber alle Thermogrammaufnahmen und zwar alle mit Auswertung durch den Thermografieexperten, dazu auch einen schriftlichen Bericht mit Unterschrift.

Das Wetter spielt bei Thermografieaufnahmen eine wichtige Rolle. Es muss eine so große Temperaturdifferenz zwischen innen und außen vorherrschen, dass ein aussagekräftiges Thermogramm entsteht und auch die umweltbedingten Störeinflüsse Regen, Wind, Ein- und Abstrahlung müssen so gering sein, dass es nicht zu Fehlinterpretationen kommen kann.

Eine Thermografie von außen ist unabhängig von der Tageszeit, sofern die Helligkeit des Himmels nicht zu stark wird. Das Limit liegt empirisch bestimmt bei ca.  $2 \text{ W/m}^2$  oder ca. 1500 Lux, ehe sich ein allgemein wärmender Effekt insbesondere auf Flächen mit dunkler Farbe zeigt.

Bei klarem Himmel gibt es dagegen ganz erhebliche Störungen. Tagsüber scheint dann die Sonne mit bis zu  $800 \text{ W/m}^2$ , was natürlich alle besonnten Flächen mehr oder minder stark aufheizt, je mehr, desto dunkler sie sind und desto senkrechter die Sonneneinstrahlung auf sie erfolgt. **Sonne ist bei Außenaufnahmen unbedingt zu vermeiden.**

Bei dunstigem Wetter und bei nur dünner, eventuell etwas transparenter Bewölkung oder bei Helligkeiten über 1.500 Lux (März bis Oktober) reicht auch die diffuse Einstrahlung aus, dunkle und zum Himmel ausgerichtete Flächen so stark aufzuheizen, dass eine zuverlässige Aussage über die Oberflächentemperaturen nicht mehr möglich ist.

Auch bei Innenaufnahmen kann Sonneneinstrahlung trotz der hohen Wärmeträgheit der Bausubstanz stark stören, indem die Sonne zu den Fenstern hinein scheint. Kurz vorher die Rollläden schließen nutzt nichts, da die thermische Trägheit der Böden die eingestrahlte Sonnenwärme noch für einige Zeit speichert.

Nachtaufnahmen bei klarem Wetter sind nicht minder stark gestört, weil ein starkes Ungleichgewicht zwischen der vom Gebäude abgestrahlten Energie in Form von Infrarotlicht und der kaum vorhandenen Einstrahlung aus dem klaren dunklen Himmel zurück vorherrscht. Dadurch kühlen Oberflächen stärker aus, als durch den reinen Wärmetransport in die Umgebungsluft und erscheinen somit in den Außenaufnahmen als wesentlich besser gedämmt, als sie tatsächlich sind. Dieser Effekt ist umso stärker, je stärker eine Oberfläche dem kalten Himmel zugeneigt ist und desto ungehinderter die einseitige IR-Abstrahlung erfolgen kann

Außenaufnahmen bei klarem Himmel haben noch einen weiteren Nachteil: Wenn einzelne Bereiche einer Gebäudeoberfläche stark abgeschattet sind, z. B. bei Fensterlaibungen, bei Dachüberständen und unter Vorsprüngen und Vordächern, so ist der Kühleffekt durch Abstrahlung gegen-

über den allgemein exponierten Flächen vermindert und die abgeschatteten Zonen werden zu warm dargestellt, was völlig unzulässige Fehlinterpretationen als Verluststellen hervorrufen kann.

**Nicht heller, sondern klarer Himmel ist zu vermeiden!**

Bei völlig bedecktem Wetter mit möglichst tiefen Wolken zu thermografieren, hat den Vorteil, dass die Temperatur an der Wolkenuntergrenze fast der Umgebungstemperatur entspricht. Dadurch herrscht aber ein fast perfektes Strahlungsgleichgewicht, Abstrahlungs- sowie Abschattungseffekte fallen völlig weg. Sehr geeignet ist Hochnebelbewölkung.

Regenfall ist entgegen der landläufigen Meinung unter den Thermografen durchaus tolerabel.

Bei leichtem, aber kontinuierlichem Regenfall zu thermografieren, hat den Vorteil, dass es aus tief hängenden Wolken regnet, deren Temperatur an der Wolkenuntergrenze fast der Umgebungstemperatur entspricht. Dadurch herrscht aber ein fast perfektes Strahlungsgleichgewicht, Abstrahlungs- sowie Abschattungseffekte fallen völlig weg.

Auch zu starker Wind kann problematisch werden. Stärkere Luftströmungen können dazu führen, dass insbesondere streifend bestrichene Oberflächen an einem Gebäude kühler erscheinen, als welche wo Windstille oder direkter Aufwind vorherrscht.

Außer den momentanen Störeinflüssen aus Wind und Wetter ist auch die Stabilität der Umgebungsbedingungen für die Aussagekraft einer Thermografie entscheidend, bei Außenaufnahmen allerdings in erheblich größeren Umfang wie bei Thermogrammaufnahmen im Innenbereich, die kaum von äußeren Einflüssen und deren Wechsel gestört werden.

Bei Außenaufnahmen sollte zumindest für 3 Tage eine relativ ausgeglichene Umgebungstemperatur vorherrschen, je massiver ein zu untersuchendes Bauwerk ist, umso länger.

Bei klarem Himmel ist der Unterschied zwischen morgendlicher Tiefsttemperatur bei Sonnenaufgang und Tageshöchsttemperatur am frühen Nachmittag am größten. Schon von daher sollten Thermogramm Aufnahmen von außen bei klarem Wetter vermieden werden. Das ist völlig unabhängig von der Jahreszeit.

Bei bedecktem Wetter ist der Tagestemperaturgang ganz erheblich ausgeglichener. So eine Wetterlage ist absolut zu bevorzugen. Ideal ist dauerhafte Hochnebelbewölkung.

Massive Bauteile nehmen eingestrahlte Sonnenenergie durch ihre hohe Wärmekapazität auf und geben sie mit entsprechender Zeitverzögerung wieder ab, was insbesondere in den Abendstunden zu erheblichen Fehlmessungen führen kann.

Kurzzeitige und seltene Wolkenlücken sind hingegen weniger kritisch, da der eingestrahlte Gesamtbetrag der Energie im Vergleich zur ausgleichenden Wärmekapazität der Bausubstanz recht klein ist. Hier verläuft die Anpassung der Temperaturen an die Umgebungstemperatur dann innerhalb von Stunden nach Ende der Wolkenlücke. Nicht zulässig ist ständiges Hin- und her mit den Wolkenlücken.

Ganz unkritisch sind Innenaufnahmen von Kellerräumen. Die hohe Wärmekapazität und die Masse des umgebenden Erdreichs sorgen dafür, dass auf der Außenseite der zu thermografierenden Wand schon ab sehr geringer Tiefe keine Schwankungen der Tagestemperatur mehr auftreten. Allerdings wirken sich Schwankungen der Jahrestemperatur bis zu 12 Meter Tiefe im Erdreich aus.

Hinweis: Natürlich gibt es die berühmte Ausnahme von der Regel. Geht es nämlich um den sommerlichen Hitzeschutz und um die Vermeidung von Energieaufwand durch Kühlung, so ist es sinnvoll, zum Zeitpunkt größter Hitzeeinwirkung, also in den frühen Nachmittagsstunden zu arbeiten. Dabei werden diese thermografischen Untersuchungen aber im Allgemeinen von innen ausgeführt.

**Auswertung** Die Dokumentation sorgt dafür, dass eine Thermografie immer reproduzierbar und damit nachvollziehbar bleibt. Gerade bei der passiven Thermografie ist das wichtig, weil die Umgebungsbedingungen, die die abgebildeten Temperaturunterschiede im Thermogramm erzeugt haben, ja nur momentan wirksam sind. Zu folgenden Zeitpunkten gelten wieder geänderte Umgebungsbedingungen.

Eine vollständige Dokumentation muss mindestens enthalten:

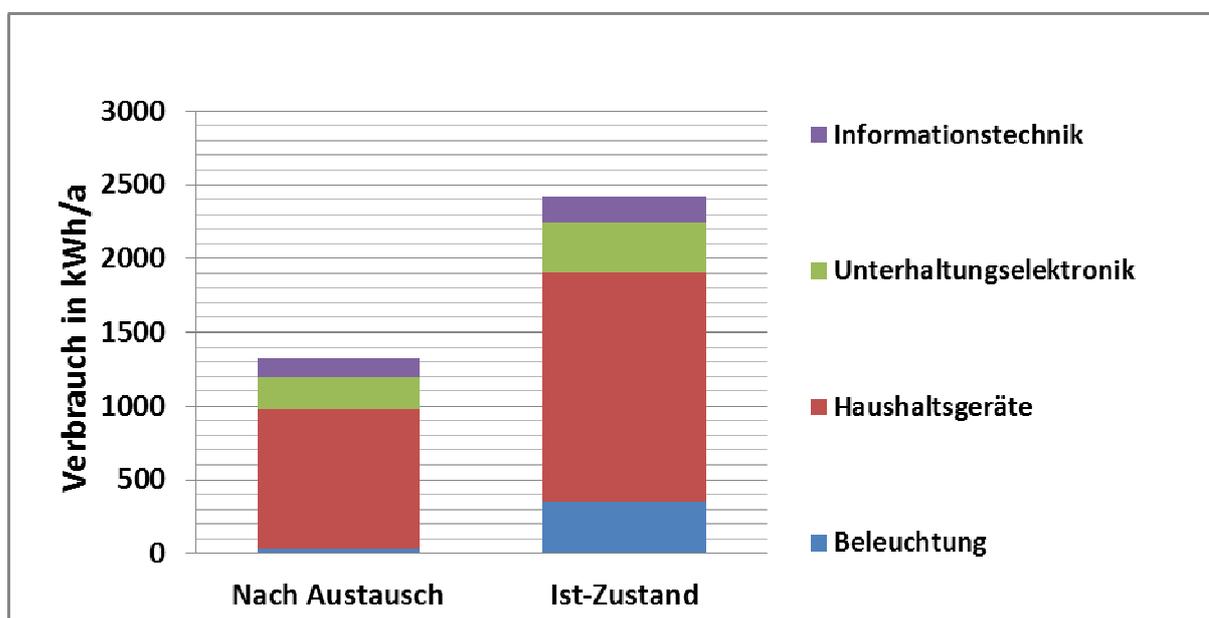
- Datum und Uhrzeit der Thermogrammaufnahme
- Einstellparameter der Kamera wie Emission mit Umgebungstemperatur, Absorption mit Pfadtemperatur
- Seriennummer des Thermogramms und der Kamera, Kameratyp
- Außen- und Innentemperatur, wenn sinnvoll auch Tageshöchst- und -tiefsttemperatur

- Bei Außenaufnahmen Informationen zu Wind, Wetter, Wolken und Einstrahlung sowie Abstrahlung
- Ein Begleitfoto mit demselben Standort, Ausschnitt, Perspektive
- Information zum Aufnahmeobjekt und zum Auftraggeber bzw. Projekt
- Die Dokumentation sollte die Abschätzung der Störgrößen zulassen

### 4.3 Einsparpotenzial beim Strombedarf

Die zentrale Frage dieses Abschnittes ist es, wie hoch das Stromeinsparpotenzial in Privathaushalten durch den Einsatz effizienter Haushaltsgeräte und durch die Änderung des Nutzungsverhaltens ist. Durch den Austausch von Bestandsgeräten mit modernen energieeffizienten Geräten im Haushalt lässt sich eine Energieeinsparung von ca. 44% erreichen.

Die folgende Grafik zeigt die Einsparungen durch energieeffiziente Geräte und die Anpassung des Nutzerverhaltens in einem 2 Personen Haushalt auf.



Quelle: Eigene Grafik

#### Verbrauch und Einsparpotenziale

Betrachtet werden die Beleuchtung sowie Haushaltsgeräte wie Kühlschrank, Herd/Backofen, Geschirrspülmaschine, Waschmaschine und Wäschetrockner, welche insgesamt große Verbraucher darstellen. Eine große Rolle spielt zudem die Unterhaltungs- und Informationstechnologie.

### **Beleuchtung**

Angenommen in einem Wohnzimmer ist die Leselampe mit einer 40 Watt Glühbirne versehen, welche eine tägliche Nutzzeit von 3 Stunden hat. Das führt zu einem Stromverbrauch von 120 Wh am Tag, bzw. ca. 44 kWh im Jahr.

Durch den Austausch konventioneller Leuchtmittel gegen sparsame LED-Lampen, können hohe Einsparungen erzielt werden, wodurch sich die Umrüstung innerhalb kürzester Zeit amortisiert. Eine 40 Watt Glühbirne kann hierbei, bei gleicher Leuchtstärke, gegen eine sparsame 5 Watt LED-Birne ersetzt werden. Bei unserer Leselampe wäre dies, bei einem Strompreis von 0,25 € pro kWh, eine Ersparnis von ca. 10€ im Jahr.

Zusätzlich zum Austausch der Glühbirnen gegen energieeffiziente LED-Leuchtmittel kann auch durch Nutzerverhalten Energie eingespart werden.

Abbildung: Gegenüberstellung der Leistungsaufnahme von Glühbirnen und LED Lampen bei gleicher Leuchtstärke

Glühbirne [Watt]	LED [Watt]
25	3
40	5
60	8
75	10
100	13

### Waschmaschine

Der Stromverbrauch einer Waschmaschine pro Waschgang ist besonders abhängig von der Waschtemperatur und dem Alter der Maschine. Die folgende Grafik zeigt den Stromverbrauch der verschiedenen Waschtemperaturen über die Jahre (Jahrgang der Geräte). Durch eine energieeffiziente Nutzung lassen sich deutliche Einsparungen erzielen. Hierzu zählt der Anschluss der Waschmaschine an die Warmwasserversorgung, das Weglassen der Vorwäsche, die Optimierung der Beladung und der Temperaturwahl sowie das Abschalten der Waschmaschine sobald das Programm beendet ist. Dadurch können bereits bis zu 49% der Energie eingespart werden.

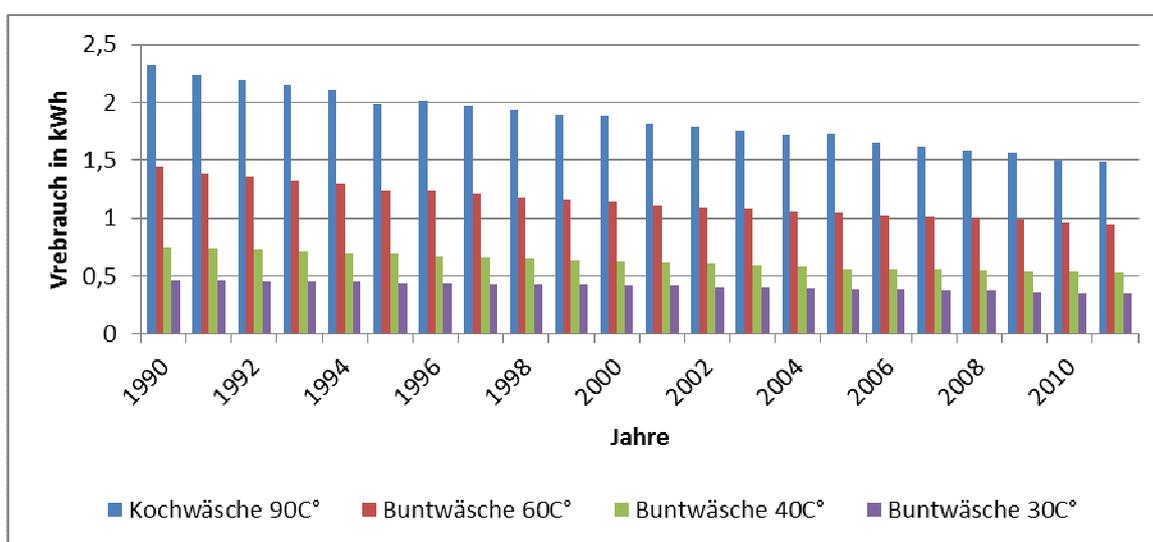


Abbildung 106 Entwicklung der Verbrauchswerte bei Waschmaschinen Quelle: Eigene Grafik

### Geschirrspülmaschine

Ähnlich wie bei der Waschmaschine, können auch bei der Geschirrspülmaschine Einsparungen durch das Nutzungsverhalten erzielt werden. Hierzu zählen wiederum der Anschluss an die Warmwasserversorgung, die Nutzung von Energieeinsparprogrammen und der Optimierung der

Beladung. Allein durch die Nutzung von Kurz- oder Schonprogrammen, lässt sich der Stromverbrauch um bis zu 25% senken.

### **Kühlschrank**

Da der Kühlschrank zu den Haushaltsgeräten gehört, die 24 Stunden am Tag in Betrieb sind, birgt er ein großes Stromsparpotenzial. Vergleicht man nun den durchschnittlichen Verbrauch von 295 kWh mit dem aktuellen Verbrauch der Kühlschränke von 1-2 Jahre alten Geräten (244 kWh), liegt die Differenz bei 51 kWh, was knapp 13 € pro Jahr entspricht. Die Wahl der Temperatur von 7 °C gegenüber 5 °C verringert den Stromverbrauch bereits um rund 15%. Die Türdichtung sollte vollkommen in Takt sein, damit keine Kälte verloren gehen kann. Es ist zudem darauf zu achten, dass nur bereits abgekühlte Lebensmittel in den Kühlschrank gestellt werden. Das Gesamteinsparpotential im Nutzerverhalten liegt bei 20-30%.

### **Wäschetrockner**

In den letzten Jahren hat sich der Verbrauch von Wäschetrocknern nur unwesentlich verändert. Daher wird hier keine extra Splittung nach Jahren vorgenommen. Aus diesem Grund wird hier von einem Durchschnittsverbrauch von rund 261 kWh/a ausgegangen. Die Restfeuchte der Wäsche wirkt sich stark auf den Stromverbrauch aus. Je höher die Restfeuchte der Wäsche, desto höher der Stromverbrauch. Bei Kleidung die gebügelt werden soll, reicht „bügeltrocken“.

### **Herd/Backofen**

Der Durchschnittsverbrauch für einen Herd/Backofen wird auf 385 kWh/a beziffert. Ein aktueller Herd/Backofen wird mit 300 kWh/a angenommen. Energie lässt sich hier einsparen, indem ein unnötiges Öffnen der Backofentür vermieden wird. Die Nachwärme sollte ausgenutzt werden sowie Vorheizen vermieden werden. Die richtige Größe der Herdplatte ist ebenso nützlich, wie ein Deckel auf dem Topf.

### **Unterhaltungselektronik**

Im Bereich der Unterhaltungselektronik zählen TV-Geräte mit zu den größten Verbrauchern. Durch den Austausch eines alten Röhrengerätes gegen einen modernen LCD-Fernseher können durchschnittlich 13 kWh pro Jahr eingespart werden. Ändert man nun noch das Nutzungsverhalten, zum Beispiel durch schaltbare Steckerleisten, kann der Verbrauch um weitere 13 kWh pro Jahr gesenkt werden.

## Informationstechnik

In der Informationstechnik liegen große Einsparpotenziale im Bereich der Computer und dessen Zubehör (Monitor, Drucker). Wie auch im Sektor Unterhaltungselektronik, lassen sich auch in der Informationstechnik große Einsparpotenziale im Bereich Stand-By erzielen. Vergleicht man einen herkömmlichen PC mit einem Notebook, verbraucht der PC bei einer Nutzungsdauer von 425 Stunden im Jahr 49 kWh/a und das Notebook 29 kWh/a. Wenn dem Verbraucher die Leistung eines Notebooks ausreicht und dieser auf einen PC verzichten kann, ergibt sich somit eine Reduktion des Stromverbrauchs um 60 %. Würde der Laptop hingegen noch durch einen aktuellen ersetzt, welcher einen Verbrauch, bei selber Nutzungszeit, von 22 kWh/a hat ergibt sich zusätzlich eine Einsparung von 7 kWh/a.

### 4.3.1 Smartgrid - Energiemanagement

Unter dem Begriff „Smart Grid“ versteht man ein intelligentes Stromnetz, welches sämtliche Akteure auf dem Strommarkt, durch ein Zusammenspiel von Erzeugung, Speicherung, Netzmanagement und Verbrauch in ein Gesamtsystem integriert. Der Energieverbrauch aber auch das Energieangebot durch Erneuerbare Energien ist im Tagesverlauf starken Schwankungen ausgesetzt. Es wird in den kommenden Jahren für die Gewährleistung einer stabilen Stromversorgung immer wichtiger, eine schnelle Anpassung zwischen Angebot und Nachfrage zu erreichen. Das Stromnetz der Zukunft soll zukünftig diese Schwankungen mittels moderner Kommunikationstechnologie noch besser ausgleichen, als das bisher der Fall ist. Verbraucher müssen so gesteuert werden, dass sie Energie dann abnehmen, wenn sie vorhanden ist, bzw. sogar im Überfluss zu Verfügung steht. Anreize dafür könnten durch flexiblere Strompreise geschaffen werden, die sich konsequent an Angebot und Nachfrage orientieren. Die Entwicklung solcher Preismodelle steht in Deutschland noch ganz am Anfang und wiegt die notwendigen Investitionskosten bisher kaum auf.

Denn um von flexiblen Tarifen zu profitieren, bräuchte ein Haushalt mindestens einen intelligenten Stromzähler der Verbrauch und Strompreis miteinander abgleicht. Dazu müssten Haushaltsgeräte wie Waschmaschinen und Trockner mit einem Adapter aufgerüstet werden, damit sie mit dem Zähler kommunizieren können. Im Idealfall verfügt ein Haushalt der Zukunft über ein System, welches Haushaltsgeräte automatisch so steuert, dass sie möglichst kostengünstig arbeiten. Es ist heutzutage jedoch bereits möglich durch eine intelligente Steuerung z.B. Licht und Heizung untereinander kommunizieren zu lassen oder mit dem Mobiltelefon anzusteuern. Die Intelligenz liegt dabei in Geräten, die sich den Nutzungsgewohnheiten der Bewohner anpassen. Zum Beispiel gibt es bereits ein selbstlernendes Heizkörperthermostat, welches sich durch Benutzung den Ta-

gesablauf der Bewohner erlernt und sich diesem anpasst. Diese Technologie wird als „Smart Home“ bezeichnet. Daraus ergibt sich ein Gewinn an Komfort und es lassen sich Energiekosten sparen. Geräte die diese Fähigkeiten besitzen lassen sich in jeder Wohnung.

Die regionalen Energieversorger EWE und RWE bieten derartige Energiemanagementsysteme an.

## **4.4 Regeneratives-Energien-Potenzial**

### **4.4.1 Geothermie**

Die Stadt Damme liegt im Bereich der Stauchendmoräne der Dammer Berge. Dies bedeutet, dass die geologischen Verhältnisse im Bereich von Damme kleinräumig sehr unterschiedlich sind. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, bei der Planung einer Erdwärmepumpe, im Vorfeld eine Probebohrung durchführen zu lassen, da sich die Bodenbeschaffenheit durch schuppenartige Tonschichten auszeichnet, die schwierig durch Erdwärmesonden zu erschließen sind.

Grundsätzlich sind Wärmepumpen mit Sondenbohrungen anzeigepflichtig. Ebenso Wärmepumpen mit Kollektorenfelder in einer Tiefe von ca. zwei Metern.

Wasser-Wasser Wärmepumpen, das heißt Wärmepumpen die das Grundwasser nutzen, sind grundsätzlich genehmigungs- und erlaubnispflichtig. Nähere Infos hierzu erteilt der Landkreis Vechta.

Die Wärmeentzugsleistung von Erdwärmebohrungen basiert auf der Abschätzung der Wärmeleitfähigkeit der einzelnen Schichteinheiten und einem kleinsten Abstand zwischen zwei Erdwärmesonden von 10 m (bis 100 m Sondenlänge) und Sondenbauformen als Doppel-U-Sonden (25 oder 32 mm Durchmesser) oder Koaxialsonden (>60 mm Durchmesser).

Die durchschnittliche spezifische Wärmeentzugsleistung bei einer Sondenbohrung von 100 m und 1800 Betriebsstunden der Wärmepumpe pro Jahr liegt bei etwa 45-55 W/m. Dieser Wert bestätigt sich bei der Referenzanlage im Quartier welche eine Entzugsleistung von 52,04 W/m besitzt. Die Schichtenfolge mit den jeweiligen spezifischen Entzugsleistungen der 80 m Bohrung der Referenzsonde ist in Abbildung 107 dargestellt.

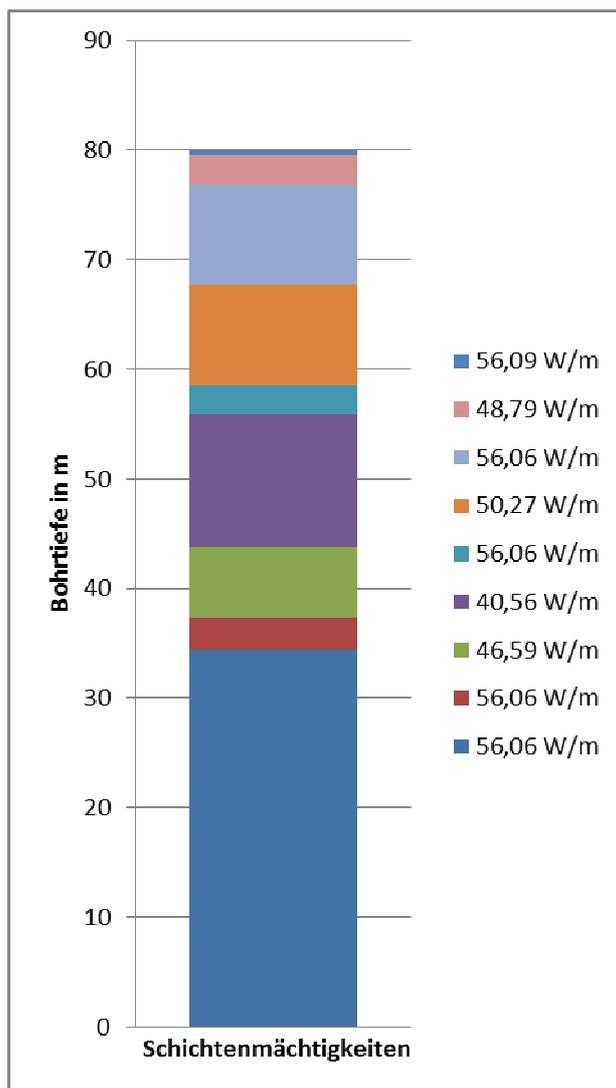


Abbildung 107 Schichtenfolge mit spezifischen Entzugsleistungen der Referenzbohrung im Quartier<sup>46</sup>

Das Geothermiepotential durch Erdwärmesonden im Quartier beträgt unter den Annahmen aus **Tabelle YYY**, 8.941.965 kWh/a bei 1800 h/a und 9.876.726 kWh/a bei 2400 h/a. Durch die Nutzbarmachung dieser Energie über eine Wärmepumpe wird bei einem durchschnittlichen COP von 4,49 (Wärmepumpen Effizienz ISE 2011) noch elektrische Antriebsenergie in Höhe von 2.562.167 kWh/a (1800 h/a) und 2.830.007 kWh/a (2400 h/a) benötigt. Gesamt kann über die Nutzung der Erdwärme mithilfe von elektrischen Wärmepumpen 11.504.132 kWh/a (1800 h/a) und 12.706.734 kWh/a (2400 h/a) bereitgestellt werden. Das resultiert in einer CO<sub>2</sub> Einsparung von 1.134,58 t/a (1800 h/a) und 1.253,19 t/a (2400 h/a), bei Substitution von Bestandswärmeerzeugern. Zur besse-

<sup>46</sup> Quelle: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Geozentrum Hannover

ren Übersicht sind die Ergebnisse in Tabelle 5 zusammengefasst.

	bei 1800 h/a	Bei 2400 h/a	Einheit
Geothermiepotenzial durch Erdwärmesonden (99 m)	8.941.965	9.876.726	kWh/a
Elektrische Antriebsenergie zur Nutzung des Geothermiepotenzials	2.562.167	2.830.007	kWh/a
Gesamte durch die Geothermienutzung mittels Wärmepumpen bereitstellbare Heizenergie	11.504.132	12.706.734	kWh/a
Effektive CO <sub>2</sub> Einsparung	1.134,58	1.253,19	t <sub>CO2</sub> /a

**Tabelle 5 Übersicht des Geothermiepotenzials und daraus resultierenden CO2 Einsparungen**

Anzahl möglicher Bohrungen	964
Entzugsleistung bei 1800 Betriebsstunden	52,04 W/m
Entzugsleistung bei 2400 Betriebsstunden	43,11 W/m
Bohrungstiefe	99 m

**Tabelle 6 Berechnungsgrundlagen zur Bestimmung des Geothermiepotenzials**

Die mögliche Anzahl an Bohrungen basiert auf statistischen Mittelwerten der potenziell möglichen Sondenanzahl unter Berücksichtigung der nötigen Abstände in Quartieren dieses Stadtraumtyps.

Grundsätzlich sollte vor dem Einbau von Erdwärmesonden die Zulassungsbedingungen für die Erdwärmennutzung mit der unteren Wasserbehörde abgestimmt werden.

#### Quartiersempfehlung

Bei Gebäuden mit vorhandener Grünfläche sollte bei einer energetischen Sanierung die Geothermienutzung überprüft werden. Die Wärmepumpe kann ggf. auch über eine Photovoltaikanlage teilweise versorgt werden.

Wärmepumpenanlagen spielen bisher innerhalb des zu betrachtenden Quartiers keine nennens-

werte Rolle. In der Gebietsabgrenzung sind zwei Wärmepumpenanlagen in Betrieb.

#### **4.4.2 Abwasserwärmerückgewinnung**

Bei der Abwasserwärmerückgewinnung unterscheidet man grundsätzlich zwischen zwei Varianten: Abwasserwärmerückgewinnung für ein einzelnes Gebäude und Abwasserwärmerückgewinnung aus Wasser in großen Kanälen. Die Energie wird dabei dem einzelnen Haus oder einer zentralen Wärmeversorgung rückgeführt. Am meisten Energie lässt sich mit dieser Methode dort sparen, wo sich Gebäude mit hohem Energiebedarf in nächster Nähe zu Abwassersystemen befinden. Besonders günstig sind die Voraussetzungen für die Wärmerückgewinnung aus Abwasser dort, wo sich große Bauten oder Quartiere mit einem hohen Wärmebedarf, z.B. Verwaltungsgebäude, Gewerbebauten, Heime und ganze Wohnsiedlungen, in der Nähe von großen Abwasserkanälen befinden. Um eine Anlage wirtschaftlich zu betreiben, ist je nach System eine Größe ab 25 Wohneinheiten erforderlich.

Bei Gebäuden mit einem hohen und konstanten Abwasseranfall, z.B. im Krankenhaus kann die Wärme direkt innerhalb des Gebäudes aus dem Abwasser zurückgewonnen werden. Diese Möglichkeit sollte gesondert geprüft werden ob der Wärmestrom der anfallenden Abwässer ausreicht um einen ökonomischen Betrieb zu sicherzustellen.

##### *Quartiersempfehlung*

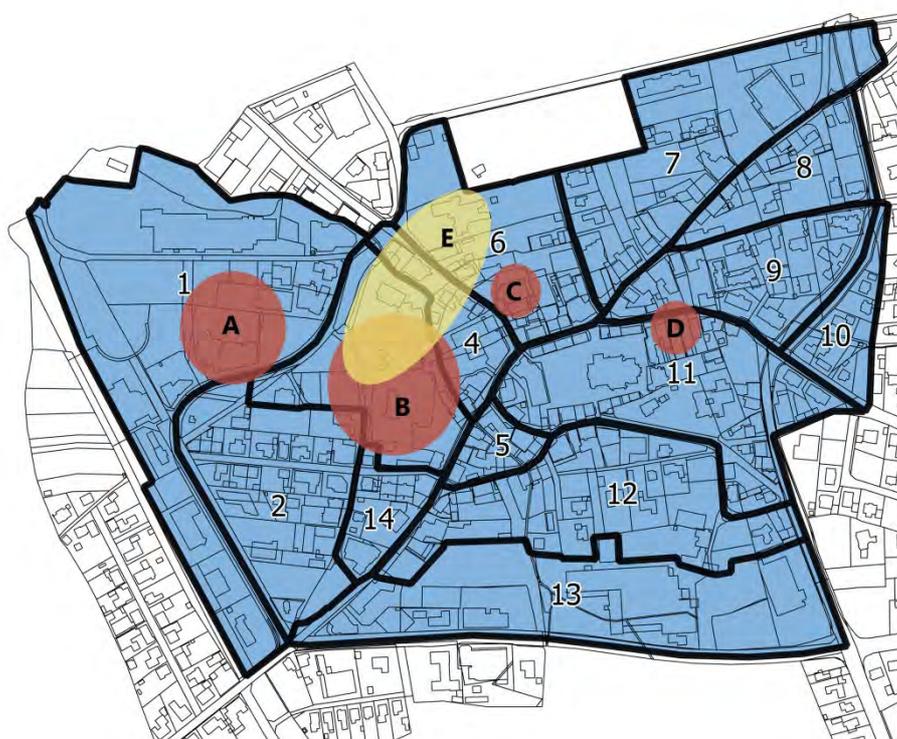
Für Einfamilienhäuser, kleinere Mehrfamilienhäuser und eine kleinteilige Gewerbestruktur sind die Anlagen nicht geeignet. Aus diesem Grund ist eine wirtschaftliche Darstellung einer Abwasserwärmerückgewinnung nicht möglich und spielt daher in der Betrachtung des Quartiers keine Rolle.

#### **4.4.2 Nahwärmeversorgung über KWK**

Eine Nahwärmeversorgung ist in Gebieten wirtschaftlich zu betreiben, wenn ganzjährig ein hoher Wärmeverbrauch und ein hoher Stromverbrauch zu verzeichnen sind. Dabei ist es vorteilhaft wenn die angeschlossenen Gebäude in unmittelbarer Nähe zueinander stehen um kurze Leitungslängen zu realisieren und somit die Leitungsverluste minimal zu halten.

**Damme: Nahwärmeversorgung über KWK nach Gebietsaufteilung**

Quartierskonzept



Datenquelle:  
KEEA  
Kartgrundlage:  
Stadt Damme  
Koordinatensystem:  
ETSR89  
Kartografische und inhaltliche Bearbeitung:  
**KEEA**  
KLIMA UND ENERGIEEFFIZIENZ ACQUITUR  
Maßstab: 1:5.000  
Erstellt: November 2013

**Abbildung 108:KWK-Potenziale**

Bei Betrachtung der Unterquartierswärmeverbräuche fallen die Gebiete 1, 2+3+4, 6 und 11 mit ihrem Jahresverbrauch von über 2 GWh/a auf.

Den größten Verbrauch hat dabei Gebiet 1 mit 3.116.845 kWh/a. Der größte Einzelverbraucher im Quartier mit einem Gasenergiebezug von ca. 7.500.000 kWh/a und einem Stromverbrauch von ca. 2.200.000 kWh/a ist das St.Elisabeth Krankenhaus im Gebiet 3.

Gebiet 1 wird rein gewerblich, in Form von Einzelhandel und Dienstleistung genutzt. Der Einzelhandel macht hierbei den größeren Nutzungsanteil aus. Das Gesundheits-Centrum betreibt bereits ein hausinternes BHKW, welches einen Großteil der Wärmeversorgung sicherstellt (Darstellung A).

Ein weiter Ausbau einer Nahwärmeversorgung im Unterquartier 1 wird nicht weiter untersucht. Dies begründet sich zum einen aus der hauptsächlichen Nutzung der übrigen Gebäude als Verkaufsfläche. Durch diesen Umstand unterliegt der Energieverbrauch mit den Jahreszeiten großen Schwankungen, was sich für eine wirtschaftliche Nahwärmeversorgung über KWK nachteilig auswirkt, da die für einen wirtschaftlichen Betrieb notwendigen Laufzeiten nicht erreicht werden. Zum anderen ist mit hohen Verlusten bei der Wärmeverteilung aufgrund der großen Abstände der Bauten zueinander zu rechnen.

In dem kombinierten Gebiet 2+3+4 ist das Krankenhaus bereits Betreiber eines BHKWs mit 50 kW

elektrischer und 82 kW thermischer Leistung (Darstellung B). Der Betrieb ist aufgrund der hohen Verbräuche für Wärme und Strom wirtschaftlich.

Im Zuge der weiteren Planungen des Krankenhauses ist die Erweiterung der BHKW-Leistung durch eine zweite Anlage geplant.

In diesem Zusammenhang sollte untersucht werden, ob es sinnvoll ist, angrenzende Gebäude mit Wärme zu versorgen. Eine mögliche daraus entstehende Nahwärmeinsel könnte beispielsweise aus Krankenhaus, Oldenburgische Landesbank und Rathaus (Gebiet 6, Darstellung E) bestehen. Das Rathaus hat durchschnittlich einen Wärmeverbrauch von 295.360 kWh/a und einen Strombezug von 102.240 kWh/a. Die Anbindung weiterer am besten gekoppelter Gebäude in der Nähe sollte aber nicht ausgeschlossen werden. Diese Möglichkeit wird im Kapitel 5 Handlungsempfehlungen näher beschrieben.

In Gebiet 6 (Darstellung C) betreibt bereits die Volksbank ein eigenes BHKW. Eine Einbindung umliegender Gebäude mittels Nahwärmenetz ist wirtschaftlich nicht darstellbar, da der Wärmeverbrauch im Sommer zu gering ist. Durch diesen Umstand wird die benötigte Laufzeit für einen wirtschaftlichen Betrieb des BHKW nicht erreicht.

Die zusammenhängende Umbauung des Kirchplatzes in Unterquartier 11 hat grundsätzlich aufgrund des hohen Verbrauchs und der kurzen notwendigen Verbindungswege ebenfalls das Potenzial durch eine Nahwärmeversorgung mit Wärme beliefert zu werden.

Jedoch ist in diesem Unterquartier bereits ein BHKW in Kombination mit einer Photovoltaikanlage in Betrieb (Darstellung D). Aufgrund des ganzjährigen hohen und gleichmäßigen Wärme- und Stromverbrauchs ist ein wirtschaftlicher Betrieb gegeben.

Eine Einbindung weiterer Gebäude mittels Nahwärmenetz ist mit dem vorhandenen BHKW nicht realisierbar bzw. aufgrund der hohen Kosten für das Wärmenetz nicht wirtschaftlich darstellbar.

Der wirtschaftliche Betrieb eines weiteren BHKW's innerhalb dieses Unterquartiers ist unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nicht möglich. Diese Einschätzung resultiert aus der geringen Wärmeabnahme der übrigen Gebäude im Sommer.

Eine weitere Möglichkeit einer Nutzung von KWK-Anlagen liegt im Einsatz von Mikro-KWK Anlagen. Dies sind Anlagen im Leistungsbereich 1-10 kW<sub>el.</sub>. Solche Anlagen sind bei einer anstehenden Heizkesselerneuerung als durchaus sinnvolle Alternative zu betrachten. Im Zuge der Konzepterstellung lagen uns gebäudescharfe Energieverbräuche nicht vor. So konnten eventuelle Potenziale nicht ermittelt werden. Jedoch wird im Kapitel 4 eine grundsätzliche Gegenüberstellung verschiedener Heizsysteme vorgenommen. Die zu Grunde gelegten gebäudespezifischen Randbedingungen entsprechen einem im Quartier vorhandenen Gebäude.

#### *Quartiersempfehlung*

Überprüfung einer wirtschaftlichen Wärmeversorgung mittels KWK für das Krankenhaus, Rathaus und OLB. Eine nähere Betrachtung erfolgt unter dem Kapitel Handlungsempfehlungen.

#### **4.4.3 Biogas**

Im Gemarkungsgebiet der Stadt Damme ist eine Biogasanlage in Betrieb.

Eine weitere Anlage war geplant. Die notwendige Änderung des Flächennutzungsplans wurde aber durch den Rat in der Sitzung vom Juni 2011 nicht beschlossen. Aus diesem Grund konnten die Planungen für eine Realisation der Anlage nicht fortgeführt werden.

#### *Quartiersempfehlung*

Derzeit liegen keine weiteren Planungen für die Errichtung einer Biogasanlage vor. Aus diesem Grund spielt das Thema Biogas für die Quartierbetrachtung keine Rolle und wird nicht tiefergehend betrachtet.

#### **4.4.4 Photovoltaik**

Sonnenenergie kann mittels Photovoltaikanlagen, auch PV-Anlagen genannt, in Strom umgewandelt werden. Diese Anlagen können auf Dächern, Fassaden oder als Freiflächen installiert werden. Die Energieerzeugung erfolgt über Solarzellen, die aus dünnen Schichten eines Halbleiters, meist Silizium bestehen. Durch diese Zellen wird durch Sonnenlicht Gleichspannung erzeugt. Dieser Gleichstrom kann für elektrische Geräte oder Batterien direkt genutzt werden oder mittels eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt werden, um in das öffentliche Stromnetz eingespeist oder durch Wechselstromgeräte genutzt zu werden.

Das Potenzial aus dem Ausbau der Photovoltaik in Damme ergibt sich aus der vorhandenen Globalstrahlung sowie den verfügbaren Flächen (Gebäude- und Parkplatzüberdachungsflächen) in Damme.

Für die Globalstrahlung, definiert als Solarstrahlung in kWh pro Quadratmeter, werden Durchschnittswerte aus der Simulationssoftware PVSOL herangezogen. In Damme liegt die Globalstrahlungssumme auf eine ideal geneigte Fläche (Süd mit 36° Neigung) pro Jahr und Quadratmeter bei 1.147 kWh/(m<sup>2</sup> \* a). Anhand der Daten von realen Photovoltaik-Anlagen im Landkreis Vechta wurde ein mittlerer jährlicher Photovoltaik-Ertrag für eine 35° geneigte Fläche von 930 kWh/(kW<sub>p</sub> \* a) ermittelt.

Die verfügbaren Flächen wurden anhand einer händischen Aufnahme von Dachflächen mit einer

maximalen Ertragsminderung von -15% im Vergleich zum Optimal-Ertrag bewertet. Das entspricht bei einer durchschnittlichen Dachneigung von 35° einer maximalen Südabweichung von +-80°. Weiterhin wurden alle Flachdächer zum Flächenpotenzial herangezogen, da sie für Photovoltaikanlagen eine freie Ausrichtungswahl bieten. Die gesamte zur Verfügung stehende Dachfläche von Gebäuden im Dammer Innenstadtquartier beträgt 41.435,17 m<sup>2</sup>. Das entspricht bei den örtlichen Rahmenbedingungen einer Spitzenleistung von 4.227,68 kWp und einem durchschnittlichen jährlichen Ertrag von 3.931.741,53 kWh. Durch die Nutzung dieses Potenzial können jährlich ca. 1.800 t/a CO<sub>2</sub> eingespart werden.

**Damme: Jährliche Photovoltaikerträge in kWh/a**  
Quartierskonzept

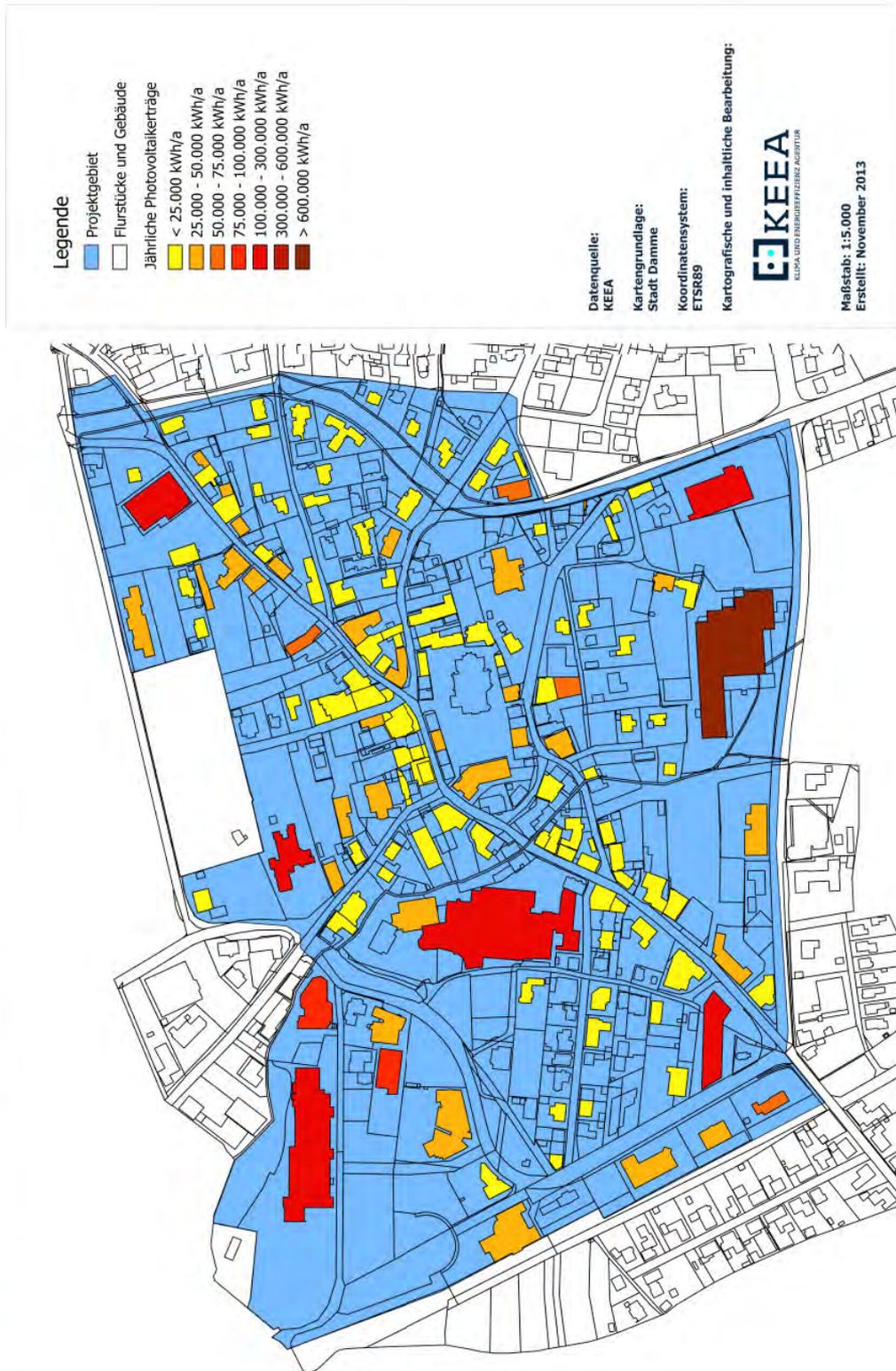


Abbildung 109 Potenzielle jährliche Photovoltaikerträge auf Dachflächen

Neben den Dachflächen wurde auch untersucht, welche Flächen für die solare Nutzung durch eine Überdachung von Parkflächen zur Verfügung stehen. Hierbei wurden nur verschattungs- oder nahezu verschattungsfreie Parkplätze in Betracht gezogen und nur die eigentlichen Stellplatzflächen und nicht die Fahr- und Grünflächen berücksichtigt. Unter diesen Annahmen besitzt das Quartier eine durch Parkplatzüberdachung zusätzlich generierbare Solarfläche von 8083,62 m<sup>2</sup>. Das entspricht wiederum einer Leistung von ca. 890 kWp und einem Ertrag von ca. 760.000 kWh/a. Eine Parkplatzüberdachung hat neben der energetischen Nutzung auch noch die Eigenschaft geparkte Fahrzeuge gegen Wettereinflüsse zu schützen und bietet somit einen doppelten Nutzen. Durch die Nutzung dieser Flächen zur Stromerzeugung werden jährlich ca. 360 t CO<sub>2</sub> eingespart.

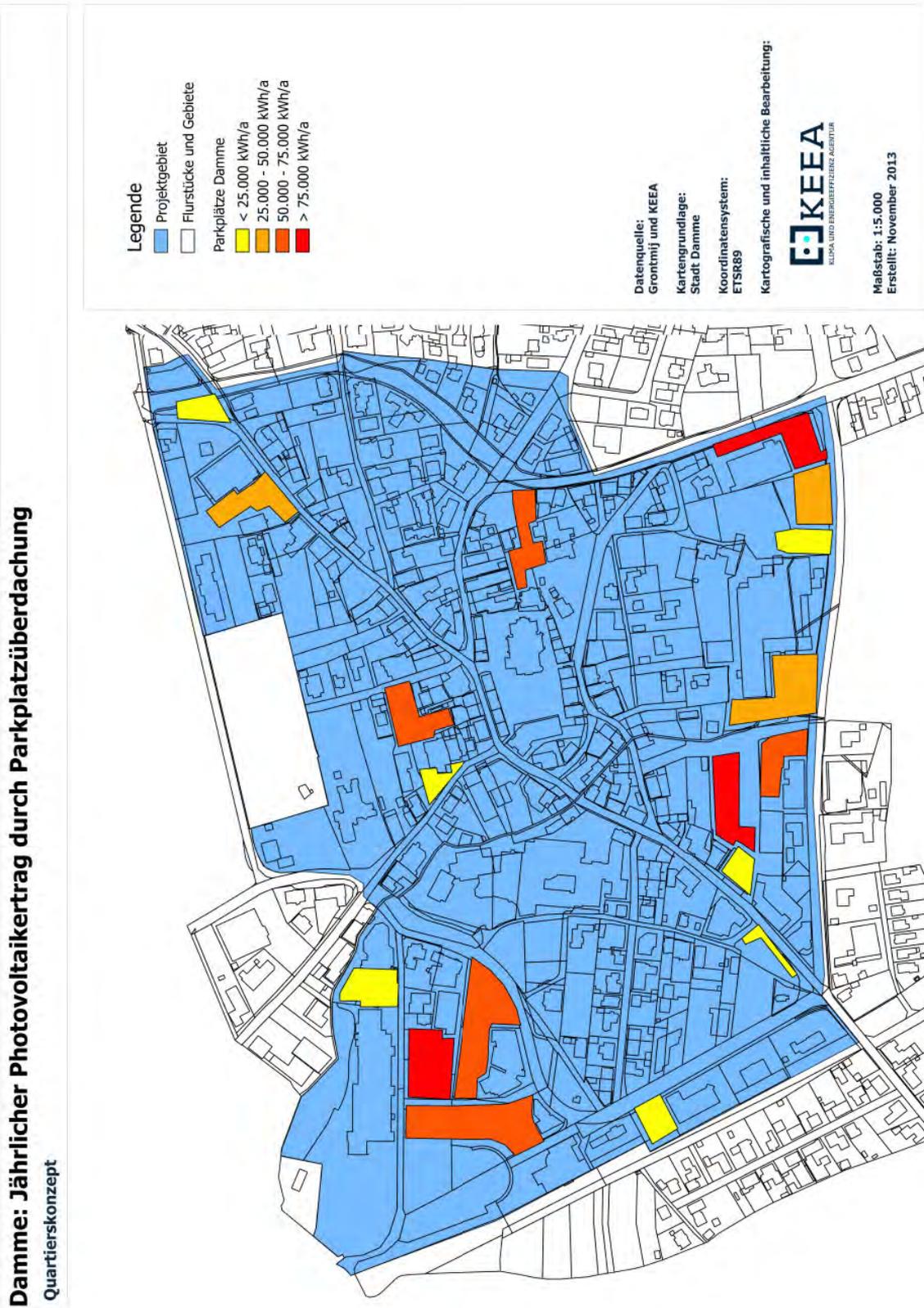


Abbildung 110 Potenzielle jährliche Photovoltaikerträge durch Parkplatzüberdachung

Bei gesamter Ausnutzung der Potenzialflächen von Dächern und Parkplätzen ergibt sich ein PV-Potenzial von ca. 5.100 kWp und ein Stromertrag von ca. 4.700.000 kWh/a. Das entspricht 65 % des jährlichen Strombedarfs des Quartieres und spart 2.150 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr.

Eine Übersicht über die Potenziale liefert folgende Tabelle:

<b>Ergebnisse der Dachflächenpotenziale</b>	
Verfügbare Fläche	41.435,17 m <sup>2</sup>
Spitzenleistung	4.227,68 kWp
Jährlicher Ertrag	3.931.741,53 kWh
Jährliche CO <sub>2</sub> Einsparung	1.790,31 t/a
<b>Ergebnisse der Potenziale durch Parkplatzüberdachung</b>	
Verfügbare Fläche	8083,62 m <sup>2</sup>
Spitzenleistung	890,49 kWp
Jährlicher Ertrag	761.901,10 kWh/a
Jährliche CO <sub>2</sub> Einsparung	364,93 t/a
<b>Gesamtpotenzial Photovoltaik durch Parkplatzüberdachung und Dachflächen</b>	
Verfügbare Fläche	49.518,79 m <sup>2</sup>
Spitzenleistung	5.118,17 kWp
Jährlicher Ertrag	4.693.642,63 kWh/a
Jährliche CO <sub>2</sub> Einsparung	2.155,24 t/a

**Tabelle 7 Übersicht über die Photovoltaikpotenziale**

Bei dem oben genannten Flächen sind Flächen auf Denkmälern und bereits genutzte Dachflächen bereits abgezogen. Auch sehr kleine Flächen oder Dächer mit vielen Hindernissen wurden nicht bei der Potenzialermittlung berücksichtigt.

Die reale Umsetzung des Photovoltaikausbaus hängt besonders an gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Aufgrund der Tatsache, dass eine kWh erzeugter PV-Strom etwa 11 ct/kWh kostet, kann es bei einem geeigneten Stromverbrauchprofil interessant sein, zumindest einen Teil des Strombedarfs über eine Photovoltaikanlage zu decken. Weiterhin ist zu beachten, dass die Potenzialflächen entweder für Photovoltaik oder für Solarthermie genutzt werden können.

Zur photovoltaischen Nutzung der verfügbaren Dachflächen ist eine Investitionssumme von 6.386.969 € (1.510 €/kW<sub>p</sub>) nötig. Dem gegenüber steht ein jährlicher Gewinn bei reiner Einspeisung (Einspeisevergütung Stand Oktober 2013) von 470.848 €/a. Dadurch hat eine Photovoltaikanlage eine statische Amortisation von 13,56 Jahren.

Die Wirtschaftlichkeit bei der Parkplatzüberdachung stellt aufgrund des höheren Aufwands für die Carport Aufständigung (1.760 €/kW<sub>p</sub>) etwas schlechter dar. Die Investitionssumme beträgt hier 1.546.178 €; der Ertrag bei kompletter Einspeisung 84.684 €/a. Die statische Amortisation beträgt

damit 18,26 Jahre.

Die genaue Datenerhebung und Berechnung des PV-Potentials für Damme kann in der Bachelorarbeit von Julian Bischof in Kooperation mit MUT-Energiesysteme eingesehen werden. Das folgende Kapitel der Eigennutzung von Photovoltaikstrom basiert ebenfalls auf dieser Arbeit.<sup>47</sup>

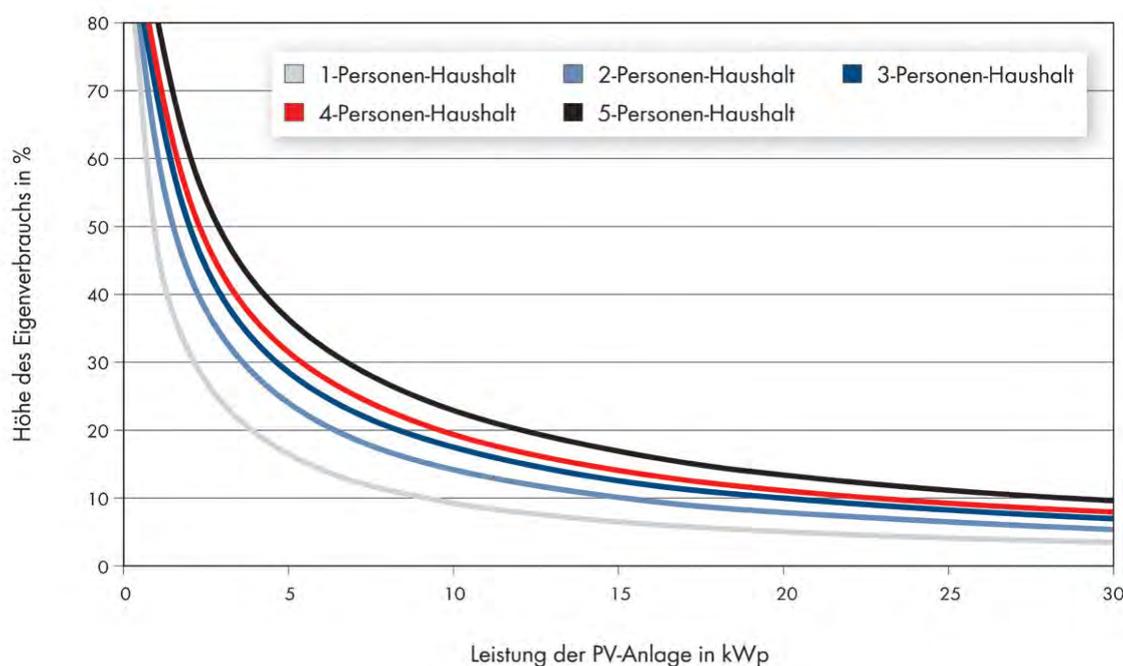
#### **4.4.4.1 Eigennutzung von Photovoltaikstrom**

Aufgrund der Netzparität, also den gleichen oder niedrigeren Kosten einer erzeugten Kilowattstunde Solarstrom im Vergleich zu den Netzbezugskosten, entscheidet der Anteil des Eigenverbrauchs einer PV-Anlage über deren Wirtschaftlichkeit.

Eigenverbrauch liegt vor, wenn der Anlagenbetreiber und der Verbraucher personenidentisch sind. Daneben muss der Strom in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Erzeugungsstelle genutzt werden. Dies kann am einfachsten realisiert werden, wenn ein Hausbesitzer auf dem Dach eine eigene Photovoltaikanlage betreibt und einen Teil des Stromes selbst nutzt. Der eigentliche Eigenverbrauchsanteil hängt von vielen Faktoren ab. Die auf Verbrauchsseite wichtigsten sind Anzahl der Elektrogeräte, Personenzahl im Haushalt und individuelle Gewohnheiten der Nutzer. Auf Erzeugerseite spielen die Faktoren Peak-Leistung der Anlage, Anlagenstandort (Ausrichtung und Neigung) und örtliches Wettergeschehen eine wichtige Rolle. Welcher durchschnittliche Eigenverbrauch für Haushaltsgrößen von einer bis fünf Personen in Abhängigkeit von der Anlagenleistung erreicht wird, ist in folgender Grafik dargestellt.

---

<sup>47</sup> Bischof Julian, Fachhochschule Nordhausen, Fachbereich Ingenieurwissenschaften, Studiengang Regenerative Energietechnik. Titel der Arbeit: „Solarpotentialermittlung zur möglichen Deckung der Wärme- und Stromverbräuche im Rahmen des integrierten Quartierskonzeptes Damme (Niedersachsen) mit Umsetzungsempfehlungen für Ein- und Mehrfamilienhäuser“



**Abbildung 111 Durchschnittlicher Eigenverbrauch in Abhängigkeit von Haushaltbewohnern und Leistung der Photovoltaikanlage (Quelle: SMA)**

Ein Vierpersonenhaushalt erreicht ohne technische Maßnahmen, wie beispielsweise die Nutzung von Speichern, bei einer Anlage mit bis zu 10 kW<sub>p</sub> einen Eigenverbrauchsanteil von 20 bis 40 %. Dieser Anteil kann um weitere 10 Prozentpunkte gesteigert werden, wenn die Nutzer ihr Verhalten an die Stromerzeugung anpassen. Durch technische Unterstützung, beispielsweise einem Leistungsmonitoring mit integriertem elektrischem Schalter, können bei Energieüberschuss weitere Verbraucher im Gebäude zugeschaltet werden, was den Eigenverbrauch weiter erhöht. Des Weiteren ist auch die zeitliche Verschiebung der Überschussenergie mit Hilfe eines Batteriespeichers geeignet, den Verbrauch im eigenen Gebäude zu erhöhen.

Neben dem örtlichen Eigenverbrauch im Privathaushalt ist auch die Solarstromnutzung im Gewerbe durchaus wirtschaftlich interessant. Die entscheidende Einflussgröße ist hierbei wie im privaten Bereich prozentualer Anteil der Nutzung des erzeugten Stroms im Unternehmen. Je größer die Übereinstimmung des Stromlastganges mit der Energieerzeugung der Anlage, desto höher ist der Eigenverbrauch. Um die Übereinstimmung zu maximieren, ist bei der Anlagenplanung das vorhandenen Lastprofils zwingend zu berücksichtigen.

Wie der Eigenverbrauch rechtlich und technisch im Mehrparteien-Gebäude realisiert werden kann ist im folgenden Kapitel dargestellt.

#### 4.4.4.2 Rechtliche und technische Umsetzung zur Eigenstromnutzung im Mehrparteien-Gebäude

Durch die Einführung des Marktintegrationsmodells werden bei neuen PV-Anlagen, welche eine Spitzenleistung von 10 bis 1.000 kW<sub>p</sub> erbringen, maximal 90 % des Ertrages vergütet. In Kombination mit der erreichten Netzparität von Solarstrom ist der Eigenverbrauch oder die Direktvermarktung an Dritte lukrativ geworden.

Wie der Eigenverbrauchsfall rechtlich und technisch in einem Mehrparteiengebäude mit mehreren Solarstromabnehmern realisiert werden kann, ist neben der Option, dass der Vermieter als Stromlieferant auftritt, auf den folgenden Seiten erläutert.

Folgende Vertragsverhältnisse stehen hierfür zur Verfügung:

- Belieferung Dritter vor Ort
- Mieten einer PV-Anlage
- Mieten eines Teiles einer PV-Anlage

Bei dem Konzept der Belieferung Dritter vor Ort baut der Betreiber eine PV-Anlage auf dem Grundstück des Grundstückseigentümers. Der von der Anlage erzeugte Strom wird vorrangig im Eigenverbrauch, also auf dem Grundstück vom Grundstückseigentümer oder in unmittelbarer räumlicher Nähe von einem Pächter genutzt. Die restliche Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist und vergütet. Zwischen Anlagen-Eigentümer und Stromabnehmer wird vertraglich geregelt, dass der Abnehmer mindestens 10 % des Gesamtertrages der Anlage abnehmen muss. Für diese abgenommene Menge zahlt der Verbraucher mindestens den EEG-Vergütungspreis an den Besitzer der Photovoltaikanlage. Diese Vereinbarung ermöglicht dem PV-Anlagen-Besitzer trotz des Marktintegrationsmodells, welches maximal 90 % des Anlagenenertrages vergütet, den erzeugten Strom der Anlage mit mindestens der für die Anlage fixierten EEG-Vergütung zu verkaufen.. Nach Vertragsablauf kann ein Anlagenverkauf an den Grundstückseigentümer vereinbart werden.. Die schematische Darstellung des Konzepts der örtlichen Belieferung von Dritten ist in folgender Abbildung dargestellt.

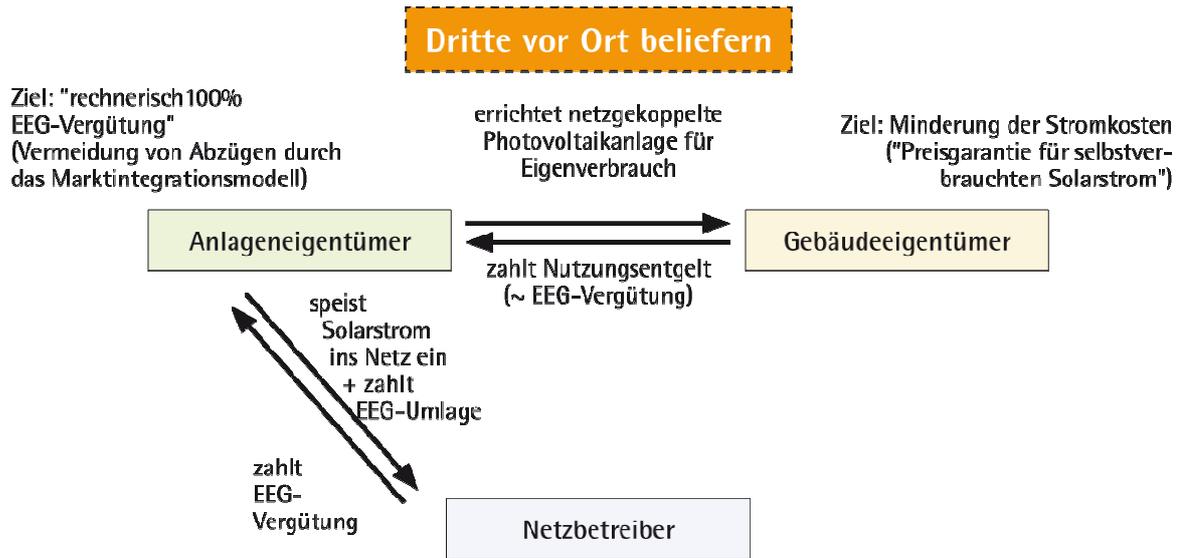


Abbildung 112 Konzept: Dritte vor Ort beliefern (Quelle DGS-Franken)

Wird die Option der Vermietung wahrgenommen, so stellt der Anlageneigentümer die Anlage, welche vom Grundstückseigentümer gemietet wird, zur Verfügung. Die Miete basiert auf dem prognostizierten Ertrag der Photovoltaikanlage. Ist der reale Ertrag unter dem erwarteten, so ersetzt der Anlagenbesitzer die Differenz in Höhe der nicht erwirtschafteten EEG-Vergütung. Dieser Zahlungsfluss kann bei höherem realem Ertrag auch zum Anlagenbesitzer fließen. Durch das Mietverhältnis ist der Grundstückseigentümer (Mieter) im Kontext des Energierechts der Betreiber der Anlage mit EEG-Vergütungsanspruch. Die dabei entstehenden Pflichten fallen ebenfalls auf den Betreiber. Jedoch ist es denkbar, dass dieser dabei vom Anlagenbesitzer unterstützt wird. Auch ein Vollwartungsvertrag kann in diesem Rahmen abgeschlossen werden.

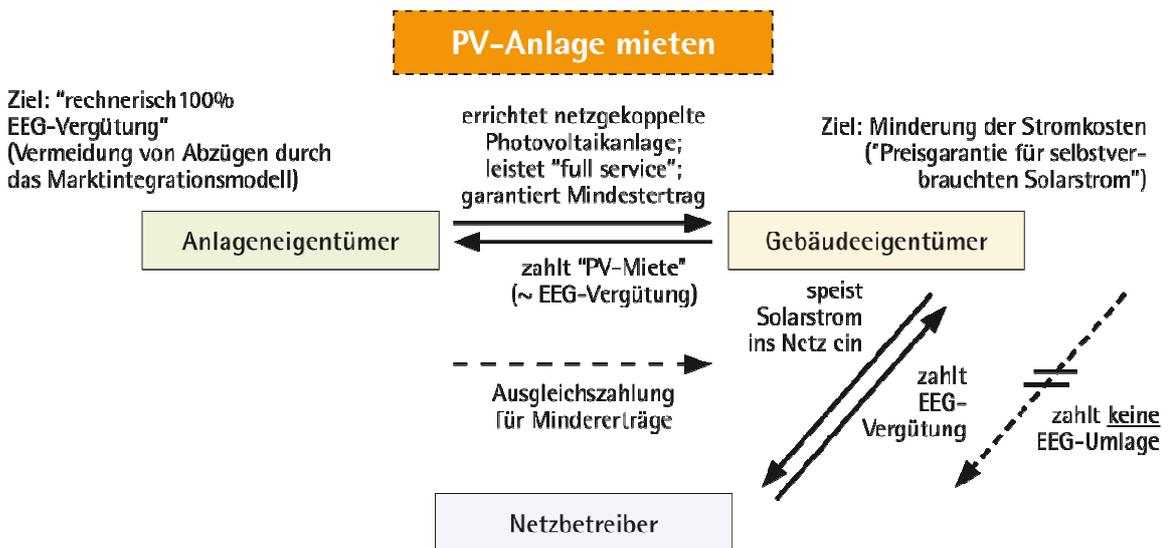


Abbildung 113 Konzept: PV-Anlage mieten (Quelle: DGS-Franken)

Bei der Vermietung von Anlagenteilen erwirbt der Grundstücksbesitzer (oder ein Mieter des Gebäudes) das Recht, einen Teil der Anlage zu nutzen. Dieser Teil sollte so groß sein, dass der Eigenverbrauch des Mieters zwischen 30 und 50 % gedeckt werden kann. Dadurch ist der Mieter Mitbetreiber der Anlage, weshalb, wie auch bei der Gesamtmiete einer Anlage, keine EEG-Umlage fällig wird. Der nicht vom Mieter vor Ort verbrauchte Strom wird eingespeist und normal vergütet. Die Miete entspricht mindestens der EEG-Vergütung der durchschnittlich selbstverbrauchten Solarstrommenge. Liegt der reale Verbrauch des Mieters über dem angenommenen, bezahlt er dem Besitzer der Anlage die Differenz. Verbraucht er weniger, bekommt er vom Vermieter einen Teil der Miete zurückerstattet.

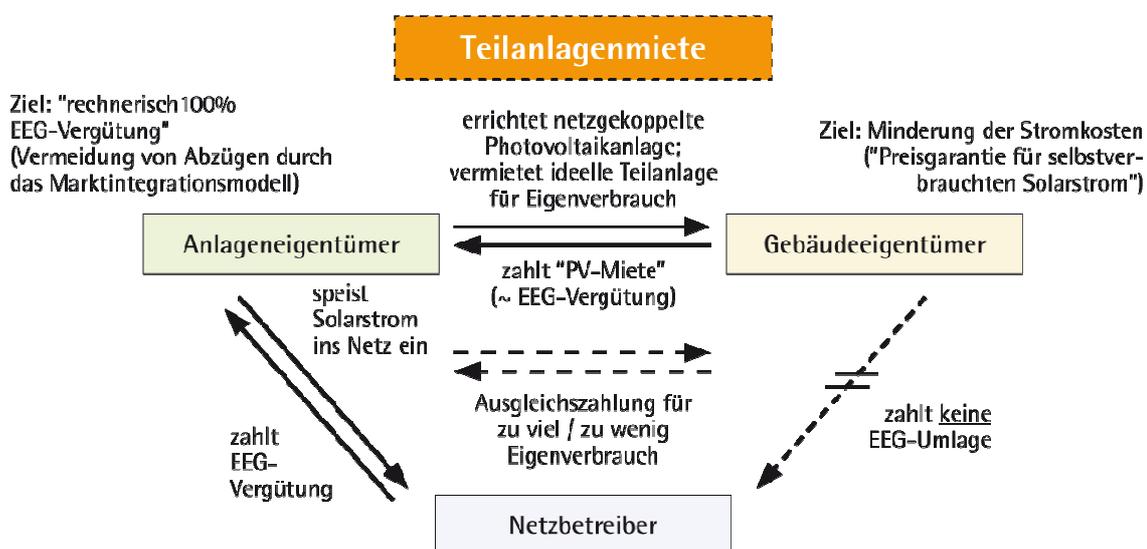


Abbildung 114 Konzept: Teilanlagenmiete (Quelle: DGS-Franken)

Die Vor- und Nachteile der genannten Konzepte sind wie folgt:

- + Bei den Konzepten der Miete fällt keine EEG-Umlage auf den eigengenutzten Strom an (Stand Februar 2014)
- + Der Grundstücksbesitzer kann ohne Eigenkapital die Vorteile einer Photovoltaikanlage nutzen
- + Die Erfahrungen des Anlagenbesitzers ermöglichen eine Unterstützung des Mieters bei der Anlagenanmeldung
- + Bei Abschluss eines Vollwartungsvertrages übernimmt der Anlagenbesitzer alle nötigen Arbeiten
- + Die Mieter profitieren von einem niedrigen, auf 20 Jahre fixierten Strompreis
- + Der Anlagenbesitzer profitiert mindestens von der gesicherten vollen EEG-Vergütung
- + Netzentlastung aufgrund der dezentralen Energieerzeugung

- Großer Aufwand durch das Abschließen der Verträge
- Großer Aufwand bei der Abrechnung

Der größere Aufwand bei der Abrechnung ergibt sich durch die zusätzlich benötigten Stromzähler. Neben den für eine PV-Anlage normalen Solarertrags- und dem bidirektionalen Einspeise- und Bezugszählern sind für jeden Mieter mindestens die Wohnungszähler notwendig.

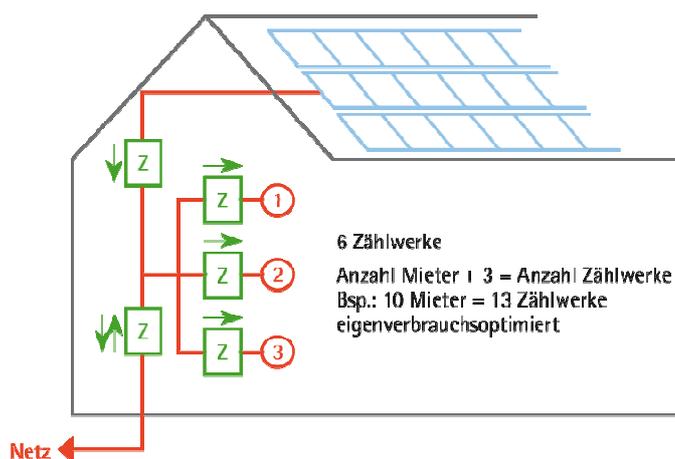


Abbildung 115 Zählerkonzept bei Anlagenbetreiber als Stromlieferant

Die Stromabnehmer werden zwischen den beiden genannten Messpunkten mit jeweils einem separaten Bezugszähler angeschlossen. Bei dieser Verschaltung fungiert der Anlagenbetreiber als Stromlieferant sowie als Messstellenbetreiber mit allen Rechten und Pflichten. Dabei bietet er den Mietparteien einen Mix aus netzbezogenem- und selbsterzeugtem Solarstrom an.

Bei diesem Schaltungskonzept könnte neben der PV-Anlage zur Stromerzeugung noch ein BHKW eingesetzt werden. Dieses würde stromgesteuert betrieben werden und könnte bei geringer Produktion von Solarstrom zusätzlichen Strom erzeugen. Die entstehende Abwärme könnte zur Heizungs- und Trinkwassererwärmung genutzt werden.

Der gelieferte Mischstrom ist dabei nach EEG § 39 Abs. 3 mit der EEG-Umlage veranschlagt. Aufgrund des Verbraucherschutzgesetzes darf ein solcher Liefervertrag nur zwei Jahre Bestand haben.

Um diese kurze Vertragslaufzeit zu umgehen und den Vertrag längerfristig zu schließen, kann die Abrechnung über die Nebenkosten im Rahmen einer Warmmiete erfolgen.

Ist es jedoch gewünscht den Solarstromverbrauch exakt zu ermitteln, so muss für jede Mietpartei ein Solarstromzähler und ein Zweirichtungszähler am Netzzugang gesetzt werden.

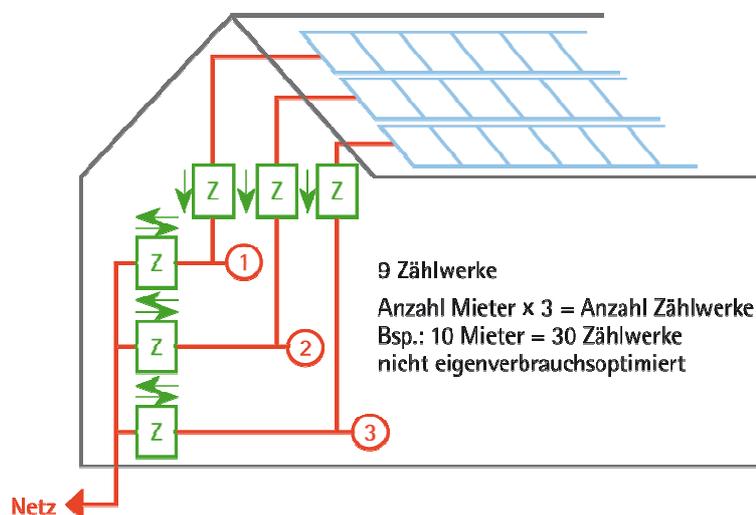


Abbildung 116 Zählerkonzept für genaue Solarstrommessung

Der Photovoltaikgenerator wird hierbei in Teilgeneratoren aufgeteilt und jeweils mit einem eigenen Wechselrichter an den Solarstromzähler des Abnehmers angeschlossen. Dadurch ist eine genaue Messung auf Kosten einer aufwändigeren Installation möglich.

In Mehrfamilienhäusern ist die Eigenstromnutzung von Photovoltaikstrom in doppelter Hinsicht positiv. Der Anlagenbetreiber kann sich aufgrund der vielen Verbraucher im Gebäude eine hohe und vergleichsmäßige Abnahme sichern. Daneben erreicht der Anlagenbesitzer über die vertraglichen Regelungen, dass er den Strom mit mindestens EEG-Vergütung abgenommen bekommt. Die Solarstromnutzer hingegen profitieren von niedrigeren und über 20 Jahre konstant bleibenden Strompreisen. Neben der Einspeisung der Überschüsse ist auch eine Realisierung einer solaren Heizung denkbar und in naher Zukunft auch wirtschaftlich. Ein Mietgebäude mit Solarstromangebot ist als Mietobjekt attraktiver als ein Gebäude mit konventioneller, teurerer Stromversorgung. Die zuvor vorgestellten möglichen Realisierungen für den Eigenverbrauch im Mietshaus bzw. im Eigenhaus ohne eigene PV-Anlage basieren auf dem aktuellen (November 2013) Gesetzesstand. Aufgrund der Regierungsneubildung in Deutschland wird es hierbei jedoch sicherlich einige gesetzliche Änderungen geben, welche bei einer zukünftigen Umsetzung eines solchen Konzeptes mit berücksichtigt werden müssen.

Was die Eigennutzung von Solarstrom finanziell konkret bringt ist nachfolgend anhand eines Einfamilienhauses mit 4-6 Bewohnern aufgezeigt.

### Finanzieller Vorteil einer Photovoltaik-Dachanlage mit Eigenstromnutzung

Wird auf ein Ein-Familien-Haus eine PV-Dachanlage mit einer Leistung von 4,3 kWp und ca. 40 m<sup>2</sup> Modulfläche installiert (Investitionskosten Stand Januar 2014 ca. 6.100 €), so kann sich ein Stromkostenvorteil ergeben, der sich wie folgt zusammensetzt:

Betrachtet wird ein 4-6 Personenhaushalt mit einem jährlichen Stromverbrauch von 4.000 kWh/a. Die Strombezugskosten bei einem aktuellen Strompreis von 0,28 €/kWh liegen für ein Beispielhaus somit bei ca. 1.100 € im Installationsjahr. Bei einer jährlichen Strompreissteigerungsrate von 3 %/a ergeben sich Ausgaben von etwa 30.000 € während den folgenden 20 Jahren wenn keine Photovoltaikanlage gebaut wird. Für den Betrieb der PV-Anlage werden laufende Kosten von 2 % der Investitionskosten pro Jahr (ca. 125 €/a) angenommen. Bei einer Inbetriebnahme der Anlage bis April 2014 kann ein Vergütungssatz für eingespeisten Solarstrom von ca. 0,13 €/kWh gutgeschrieben werden (Tendenz bis Ende 2014 fallend). Da bei eigenverbrauchtem Strom in Zukunft auch die EEG-Umlage gezahlt werden muss, wird diese in dem folgenden Beispiel 7 ct/kWh veranschlagt.

Inwiefern sich der Einsatz einer Photovoltaikanlage und der Anteil des Solarstromeigenverbrauchs auf die Stromkosten des Haushalts auswirken wird anhand der in nachfolgender Tabelle aufgelisteten Szenarien aufgezeigt.

**Tabelle 8: Szenarien des Gesamt-Stromkostenvergleichs für einen Haushalt von 4-6 Personen in einem Einfamilienhaus**

	Ohne PV	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5
<b>Quote der Netzeinspeisung [%]</b>	0	90	70	50	30	0
<b>Eigenverbrauchsanteil [%]</b>	0	10	30	50	70	100
<b>Strompreis [€/kWh]</b>	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
<b>EEG-Vergütung [€/kWh]</b>	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
<b>Vergütungszeitraum [a]</b>	20	20	20	20	20	20
<b>Amortisationszeit in Jahre [a]</b>		<b>14</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

In folgender Grafik sind die Ergebnisse des Vollkostenvergleichs der aufsummierten Ausgaben für die Strombereitstellung anhand der verschiedenen Szenarien dargestellt.

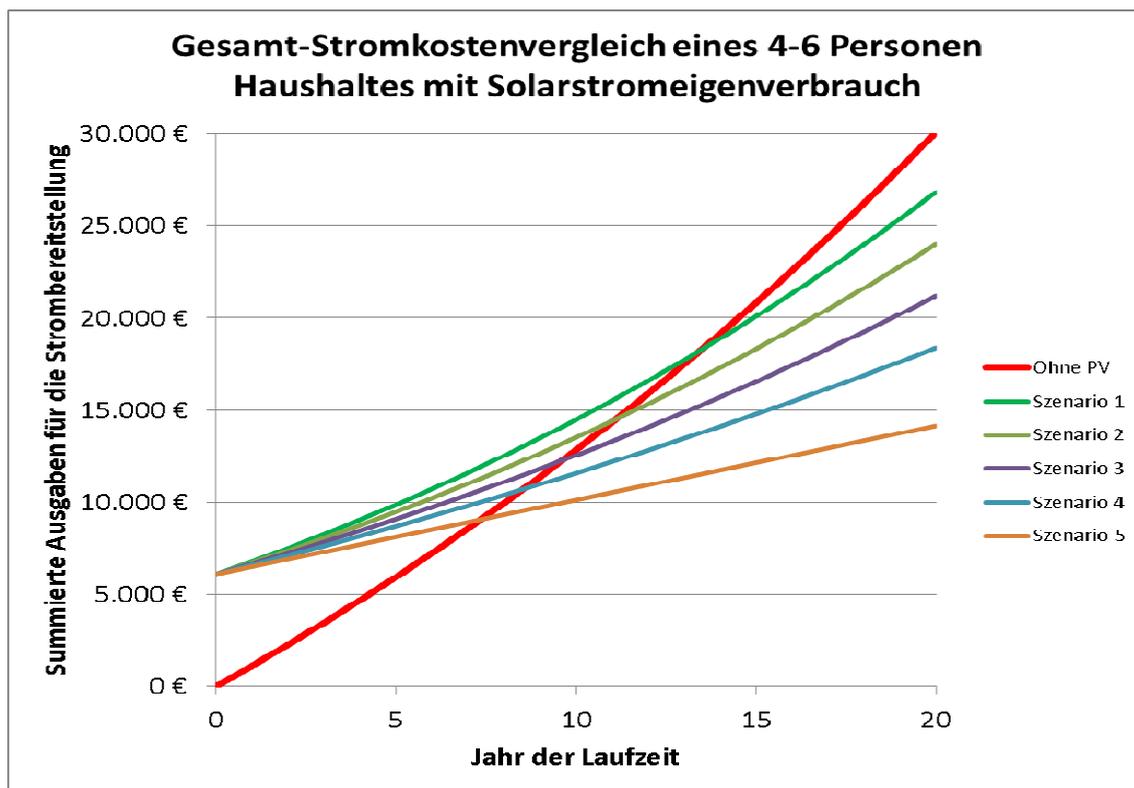


Abbildung 117: Gesamt-Stromkostenvergleich eines 4-6 Personen Haushaltes mit Solarstromeigenverbrauch

Wird der erzeugte Solarstrom zu 90 % in das Netz eingespeist (Szenario 1), so ergeben sich im Zeitraum der nächsten 20 Jahre Stromkosten von etwa 27.000 €. Bei einem Eigenverbrauchsanteil von 30 % (Szenario 2) summieren sich die Kosten auf 24.000 € auf. Bei den weiter steigenden Eigenverbrauchsanteilen in Szenario 3 ,4 und 5 fallen Kosten von 21.000 €, 18.500 € und 14.000 € für die Strombereitstellung an. Umso größer der Eigenverbrauchsanteil wird umso wirtschaftlicher wird die Anlage, auch unter Einbezug der EEG-Umlage auf den eigenverbrauchten Strom.

Es ist daher für Hausbesitzer definitiv sinnvoll in eine Photovoltaikanlage zu investieren, da diese langfristig die Stromkosten senkt. Auch für vermietete Objekte ist eine Photovoltaikanlage eine wirtschaftlich interessante Investition. Dabei kann der Eigenverbrauch über die mögliche Miete oder der Pacht der PV-Anlage durch die Hausbewohner realisiert werden. Somit profitieren Mieter und Vermieter gleichermaßen.

#### **4.4.4.3 Räumliche Gegenüberstellung des Photovoltaikpotenzials und des Stromverbrauchs im Quartier**

Inwiefern die oben ermittelten Photovoltaik Potenziale den Stromverbrauch im Quartier decken können, ist gut auf der folgenden Karte erkennbar. Dort sind die potenzielle photovoltaische Stromerzeugung und der Stromverbrauch gebietsweise gegenübergestellt.

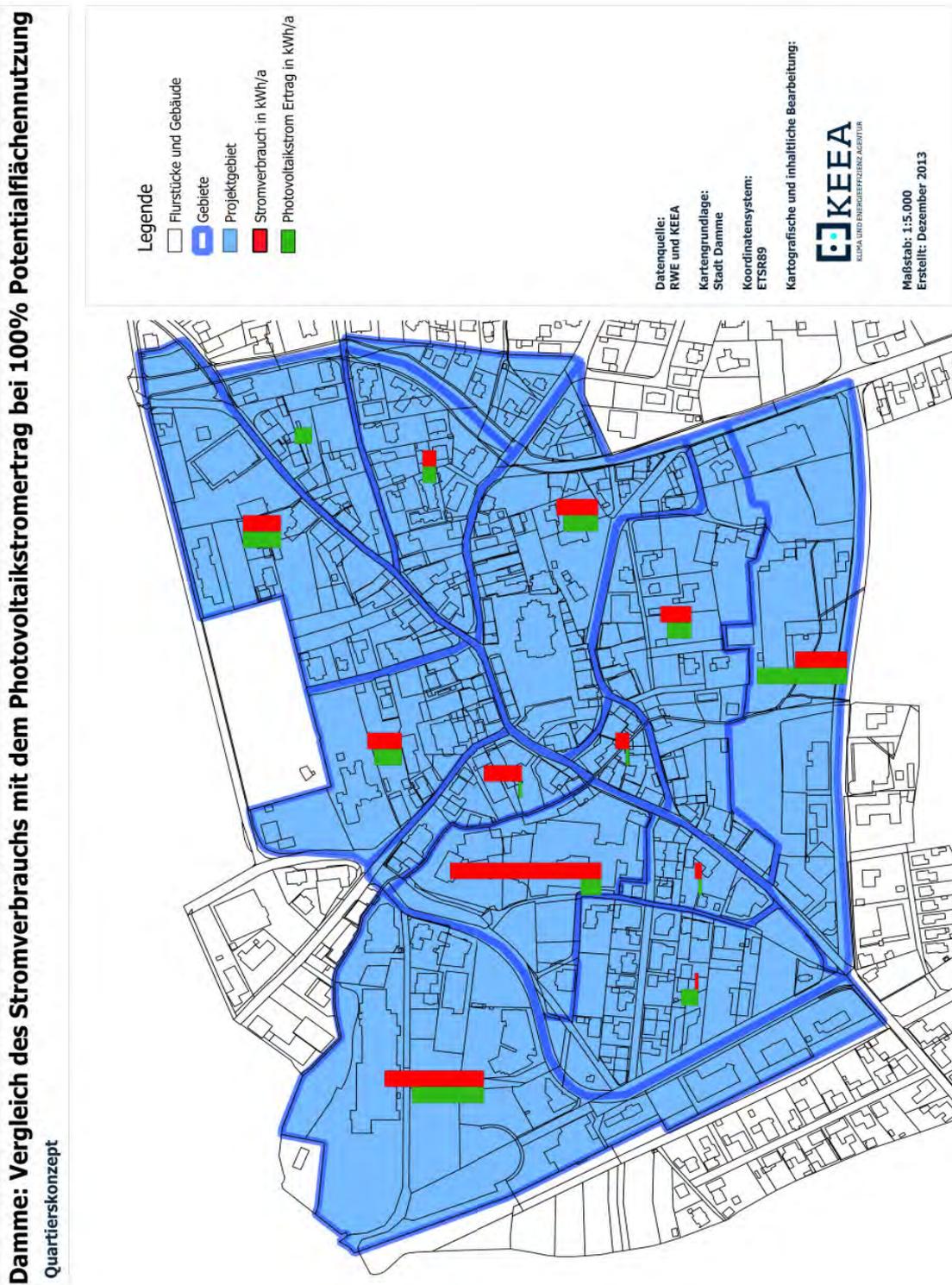


Abbildung 118 Vergleich des Stromverbrauchs mit dem Photovoltaikpotenzial

Bei Verwendung der Solarpotenzialflächen zur Stromerzeugung mittels Photovoltaik könnte durch

den Energieertrag von 4.840.082 kWh/a bilanziell 67,28 % des Quartierstromverbrauchs gedeckt werden. Bei der räumlichen Gegenüberstellung in der obigen Abbildung fällt auf, dass einige Gebiete wie beispielsweise die Wohngebiete im Nordosten und Südwesten des Quartieres oder das gewerblich genutzte Gebiet im Süden in der Lage sind ihren Elektroenergieverbrauch bei Ausnutzung der verfügbaren Solarflächenselbst zu generieren. Aufgrund der hohen Differenz zwischen Stromverbrauch (7.194.205 kWh/a) und dem photovoltaischen Ertrag ist anzunehmen, dass ein Großteil der im Quartier erzeugten elektrischen Energie aufgrund der typischen Lastgänge tatsächlich dort verbraucht werden wird.

#### 4.4.5 Solarthermie

Eine weitere Möglichkeit die eingestrahlte Sonnenenergie direkt zu nutzen, besteht in der Umwandlung von Sonnenenergie in Wärmeenergie. Dazu werden Sonnenkollektoren genutzt, die Sonnenenergie absorbieren und in Wärme umwandeln. Diese Wärme wird an ein Trägermedium, meistens Wasser mit einem Frostschutzmittel, übertragen, welches über ein Rohrsystem zu einem Speicher gepumpt wird. Dort wird es mit Hilfe eines Wärmetauschers an das Brauchwasser abgegeben und strömt abgekühlt zu den Kollektoren zurück. Solange nutzbare Wärme in den Kollektoren zur Verfügung steht, wird diese über eine Umwälzpumpe zum Speicher befördert. Bei fehlender Solarwärme liefert ein Kessel die fehlende Wärme nach.

Die ermittelten Flächen für die photovoltaische Nutzung können ebenso für die solarthermische Verwendung herangezogen werden. Daher erübrigt sich eine nochmalige Flächenuntersuchung, da davon ausgegangen werden kann, dass die PV-Flächenpotenziale dem Solarthermieflächenpotenzial entspricht.

Für den Standort Damme und einer angenommenen Gleichverteilung der Kollektorarten ergibt sich für das Quartier ein durchschnittlicher jährlicher Ertrag von 375 kWh/m<sup>2</sup>\*a. Mit den ermittelten solaren Dachflächen ergibt sich damit ein jährlicher Energieertrag durch die Solarthermische Nutzung von 14.927.704,45 kWh. Die mögliche Parkplatzüberdachungsfläche erhöht diesen Ertrag um weitere 2.950.522,33 kWh auf 17.878.226,78 kWh Gesamtertrag für das Quartier. Dieser Gesamtertrag entspricht einer CO<sub>2</sub> Einsparung von 3.837,38 t/a im Vergleich zu konventionellen Gas- und Öl-Heizsystemen.

Die räumliche Verteilung der Erträge ist in den folgenden zwei Karten dargestellt.

**Damme: Jährliche Solarthermieerträge in kWh/a**  
Quartierskonzept

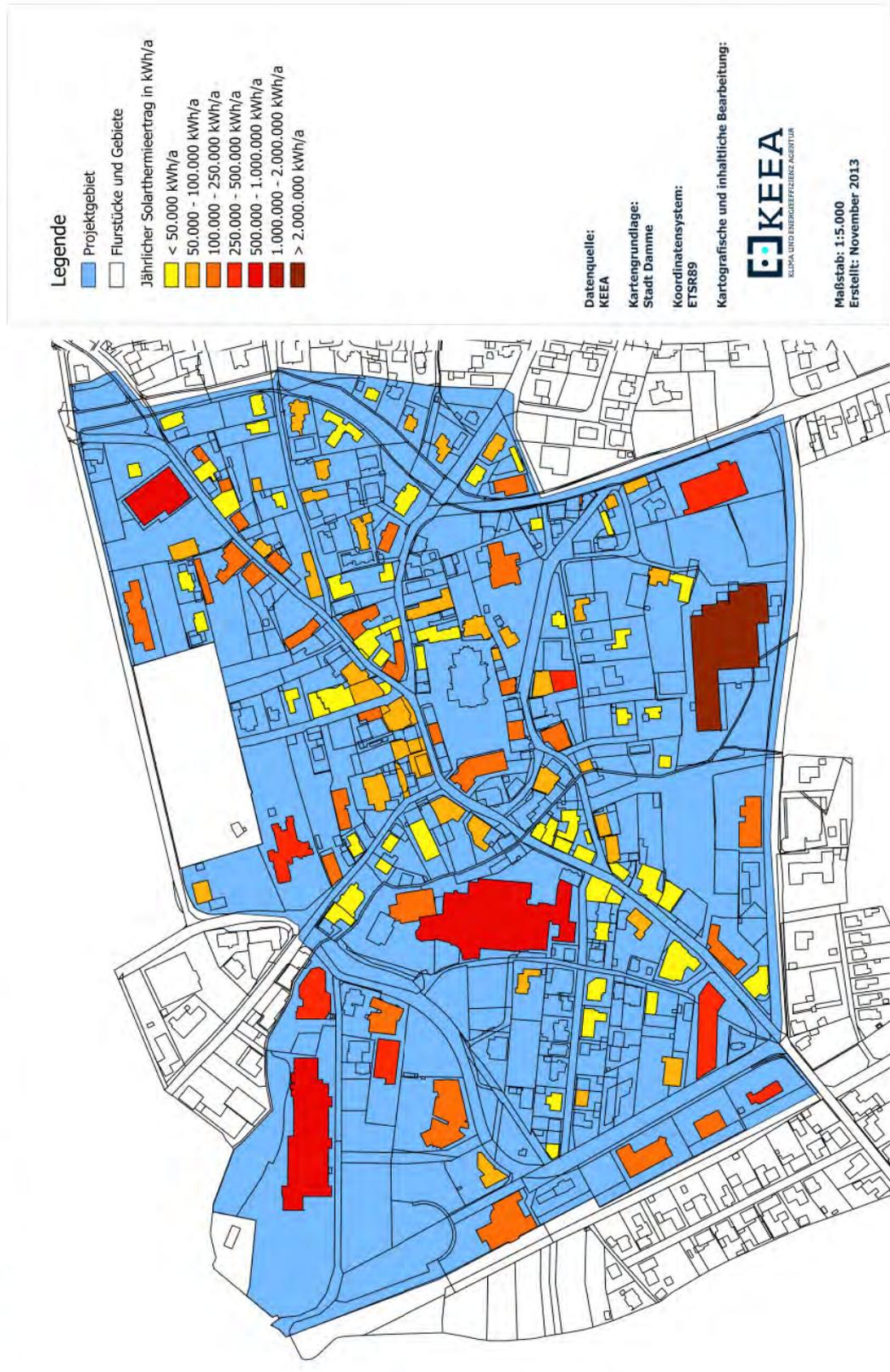


Abbildung 119 Jährliche Solarthermieerträge auf Dachflächen

**Damme: Jährlicher solarthermischer Ertrag durch Parkplatzüberdachung in kWh/a**  
 Quartierskonzept

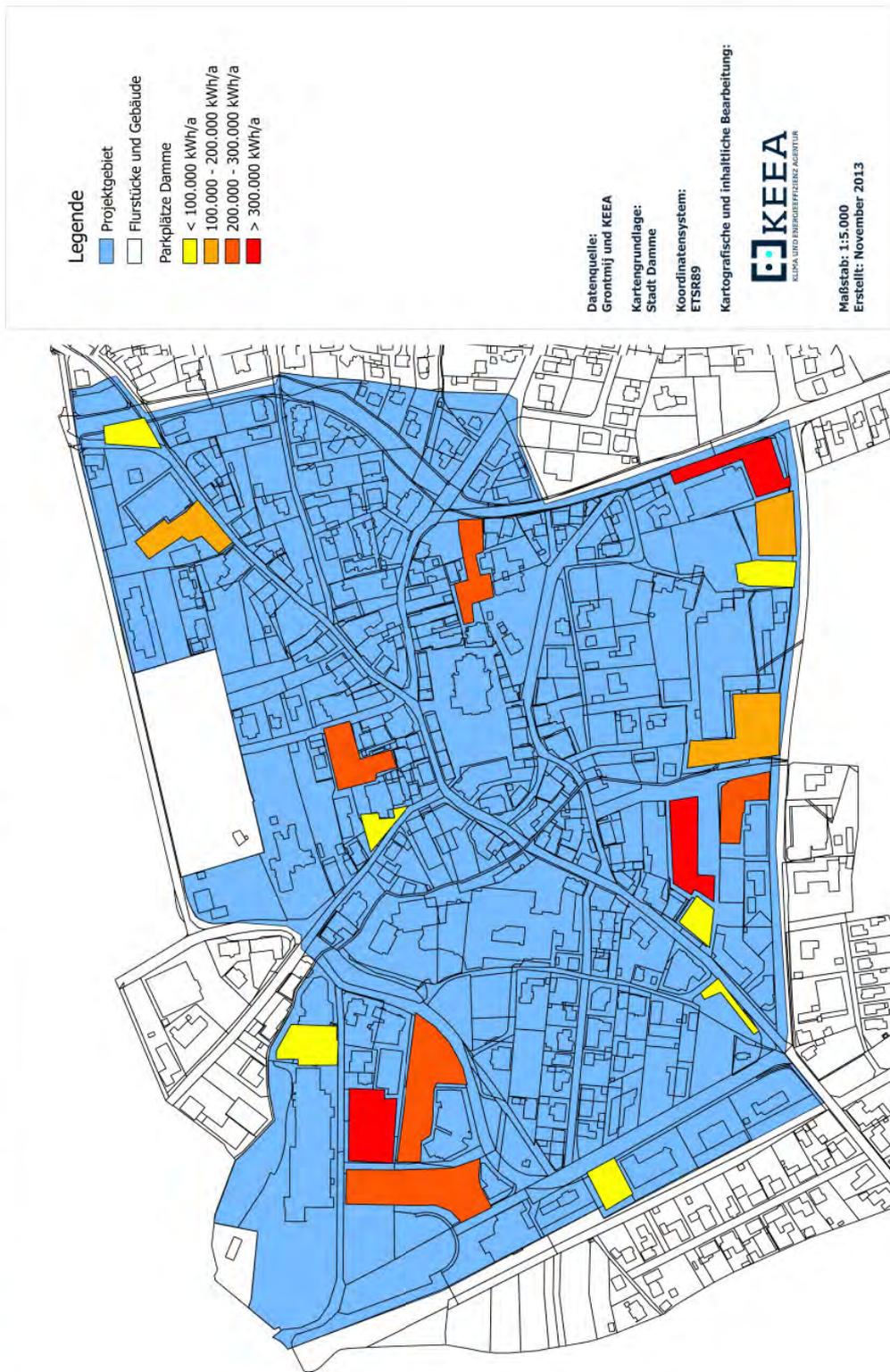


Abbildung 120 Jährlicher solarthermischer Ertrag durch Parkplatzüberdachung

Wirtschaftlich betrachtet erfordert die Nutzung aller verfügbaren Flächen auf Gebäuden und Parkplatzüberdachungen durch Solarthermie eine Investitionssumme von 24.005.280,87 € (500 €/m<sup>2</sup>). Die jährliche Kosteneinsparung durch Substitution von Wärme welche auf Gasbasis erzeugt wurde beträgt 1.060.178,84 €/a (22 €/m<sup>2</sup>).

Inwiefern diese solarthermischen Wärmeerträge den örtlichen Wärmeverbrauch decken können ist im nachfolgenden Abschnitt erläutert.

#### **4.4.5.1 Räumliche Gegenüberstellung des Solarthermiepotenzials und des Wärmeverbrauchs im Quartier**

In folgender Karte wird der jährliche Wärmeverbrauch der einzelnen Untergebiete mit dem potenziell über Solarthermie bereitgestellten Wärmeertrag bei kompletter Nutzung der verfügbaren Potenzialflächen gegenübergestellt.

**Damme: Vergleich des Wärmeverbrauchs mit dem Solarthermieertrag bei 100 % Potenzialflächennutzung**

Quartierskonzept

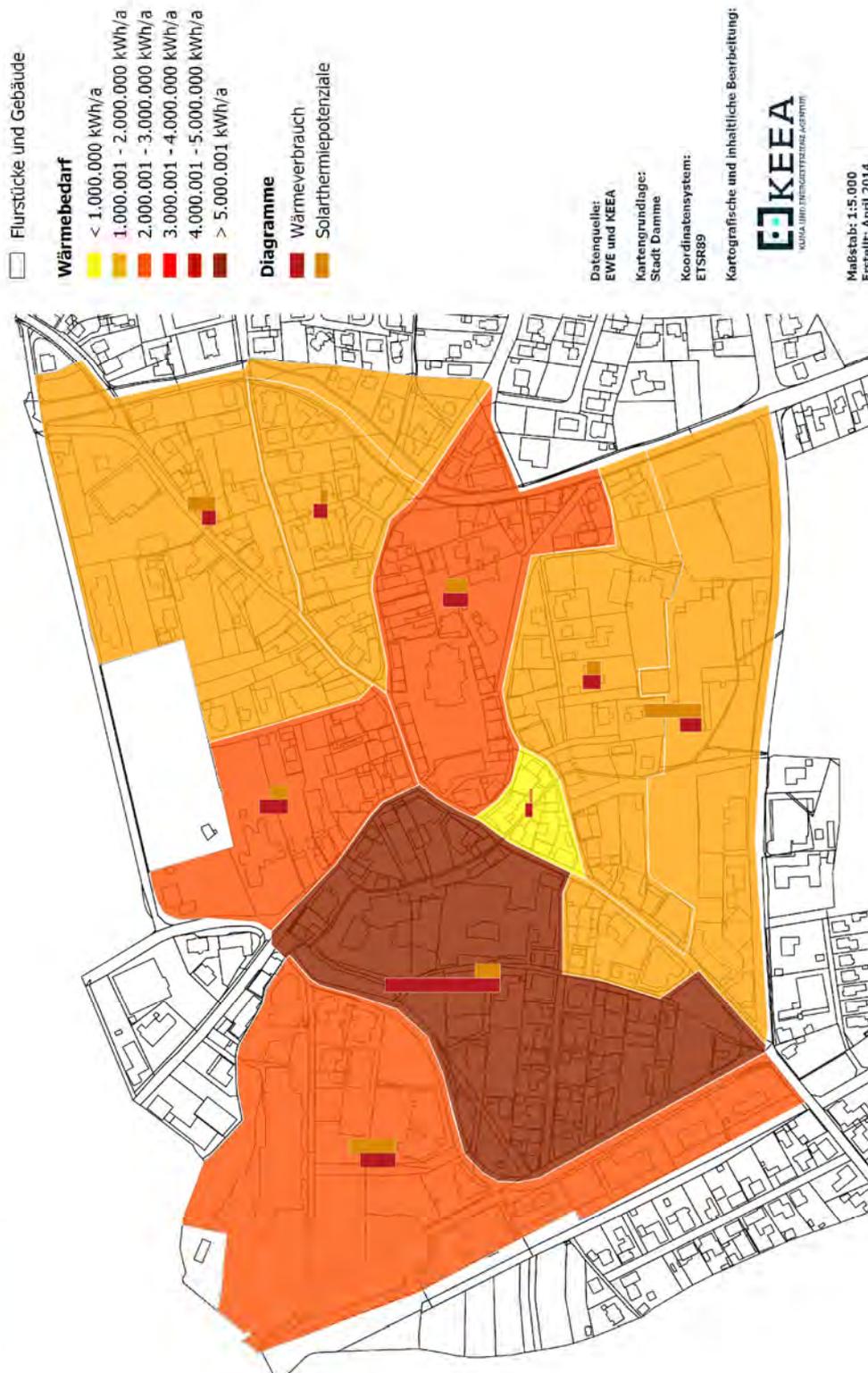


Abbildung 121 Vergleich des Wärmeverbrauchs mit dem Solarthermiepotenzial

Im Vergleich zu der Gegenüberstellung von Verbrauch und Ertrag von Elektrizität stellt sich der prozentuale Anteil im Vergleich der Wärmeversorgung bei dem jetzigen Verbrauch eben so gut dar. Bei einer 100%-igen Nutzung der Potenzialflächen für solarthermische Anlagen (Flachdächer komplett belegt) würden 71,9 % des Wärmeverbrauchs der Innenstadt gedeckt. Dies entspricht einem Energieertrag von 17.878.227 kWh/a. Jedoch sollte vor einer solaren Wärmeversorgung der Energiebedarf der Gebäude reduziert werden um das verfügbare Potenzial besser ausnutzen zu können. Das ist bereits durch relativ einfache Sanierungsmaßnahmen möglich. Dadurch kann der Wärmebedarf bei einfacher Sanierung (Dämmung der Gebäudehülle und Austausch der Fenster) bereits durchaus halbiert werden. Bei umfassenderer Sanierung können noch größere Reduzierungen des Wärmeverbrauchs realisiert werden.

#### *Quartiersempfehlung*

Von einer Empfehlung bezüglich einer Aufteilung der Potenzialflächen auf die photovoltaische und solarthermische Nutzung wird abgesehen, da aufgrund der hohen Verbräuche das örtliche Angebot bisher nicht gedeckt werden kann. Dadurch kann jede solare erzeugte Kilowattstunde Energie im Quartier verbraucht werden. Klimatisch und energetisch betrachtet ist jede Nutzung der lokal verfügbaren Solareinstrahlung positiv zu bewerten.

#### **4.4.6 Vergleich Niedertemperaturkessel – Brennwertkessel – Mikro KWK**

Im Folgenden sollen unterschiedliche Heizsysteme miteinander verglichen werden:

##### **Niedertemperaturheizkessel**

Niedertemperaturkessel sind seit den 80er Jahren im Einsatz. Im Quartier fallen über 60 % der vorhandenen Heizsysteme unter diese Technik. Mittelfristig werden diese Heizkessel ausgetauscht werden müssen. Damals galt die Technik als innovativ: witterungsabhängige Vorlauftemperaturen, kleinere Rohrleitungsquerschnitte, größere Heizkörper, Umwälzung des Wasser durch eine Pumpe. Allerdings entsprechen sie nicht mehr dem heutigen Stand der Technik! Die Abgastemperaturen bei diesen Kesseltypen liegen bei zwischen 160°C und 200°C.

##### **Brennwertheizkessel:**

Die Brennwertheizung ist eine energieeffiziente Heiztechnik. Gegenüber einem alten Heizsystem kann eine moderne Brennwertheizung die Heizkosten deutlich senken. Die im Abgas enthaltene Wärme wird bei diesem System genutzt bevor sie durch den Kamin entweicht. Die Abgase werden

soweit heruntergekühlt, dass sich Kondensat bildet. Die gewonnene Wärmeenergie wird dem Heizkreislauf wieder zugeführt. Der Brennwertkessel hat aufgrund seiner effektiveren Funktionsweise einen um ca. 25 % niedrigeren Energiebedarf um die Heizlast des Gebäudes zu decken.

### Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung:

Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine Alternative zu konventionellen Heizsystemen bei der Modernisierung. Während ein Gasheizkessel ausschließlich Wärme produziert, wird mit einem Mikro-KWK gleichzeitig Wärme und Strom erzeugt. Nicht selbst genutzter Strom wird in das Netz des örtlichen Energieversorgers eingespeist und vergütet.

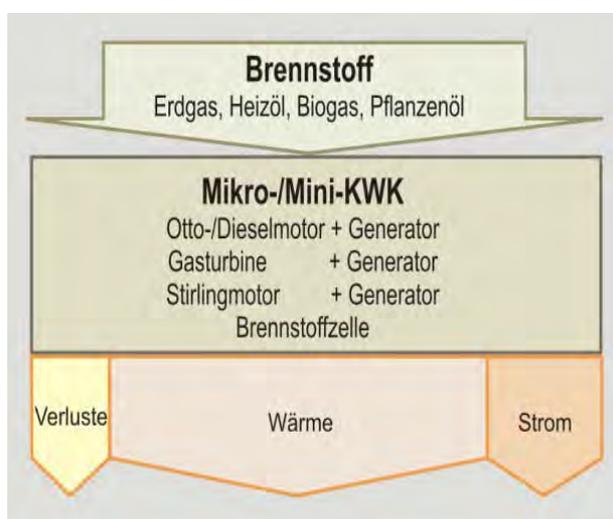


Abbildung 122 Heizsysteme

Quelle: Eigene Grafik

Beispielbetrachtung:

Grundlage der Betrachtung ist ein typisches Wohngebäude im Quartier mit einer Grundfläche von 140 m<sup>2</sup> und einem jährlichen Heizwärmebedarf von 40.000 kWh. Die Gasbezugskosten liegen bei ca. 3.100 Euro.

In dem Gebäude ist ein zwanzig Jahre alter Niedertemperaturkessel installiert. Das Heizungssystem ist nicht hydraulisch abgeglichen.

Betrachtet wird, inwiefern sich ein Austausch des Niedertemperaturkessels durch einen Brennwertkessel bzw. eine Mikro-KWK Anlage in Form eines BHKW auswirkt. Der Betrachtungszeitraum ist hierfür mit 15 Jahren angesetzt.

Für den Strombedarf des Gebäudes wird pauschal von 4000 kWh/a ausgegangen. Bei den Varianten Brennwertkessel und Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung reduziert sich der Strombedarf auf 3.600

kWh/a. Dies resultiert auf Energiespar-Heizungsumwälzpumpen, die in neuen Systemen eingesetzt werden.

Der Strompreis für das erste Betrachtungsjahr wird mit 26,75 ct/kWh<sub>el</sub> und der Gaspreis mit 7,40 ct/kWh festgesetzt.

Die Mikro-KWK-Anlage hat auf den ersten Blick in etwa einen gleich hohen Gasbezug wie der Niedertemperaturkessel, was daran liegt, dass dieser nicht nur Wärme sondern auch zusätzlich noch Strom produziert und dadurch einen höheren Brennstoffbedarf hat.

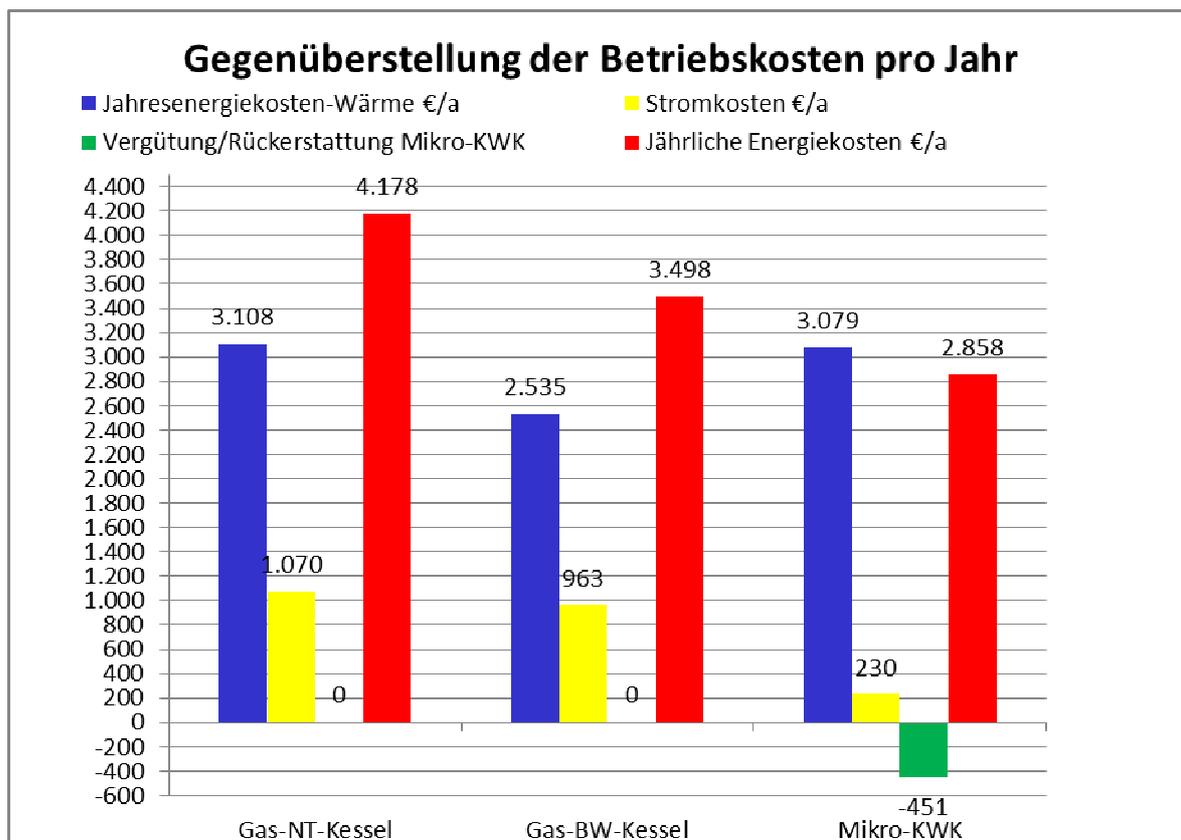
Gegenüberstellung der Betriebskosten pro Jahr:

	Einheit	IST-Zustand: Gas-NT-Kessel	Sanierung: Gas-BW-Kessel	Sanierung: Mikro-KWK
Jahresenergiebedarf-Wärme	kWh <sub>HI</sub> /a	41.503	33.472	41.103
Jahresenergiekosten-Wärme	€/a	2.958	2.385	2.929
Grundpreis Gas	€/a	150	150	150
Jahresenergiekosten-Wärme	€/a	3.108	2.535	3.079
Rückerstattung Energiesteuer	€/a	----	----	229
Haushaltsstrombedarf	kWh/a	4.000	3.600	3.600
Stromerzeugung	kWh/a	----	----	4.567
eingespeiste Strommenge (40%)	kWh/a	----	----	1.827
selbstgenutzter Strom (60%)	kWh/a	----	----	2.740
Einspeisevergütung	€/a	----	----	140
Förderung selbstgenutzter Strom	€/a	----	----	82
verbleibender Strombedarf	kWh/a	4.000	3.600	860
Grundpreis Strom	€/a	80	80	80
Stromkosten	€/a	1.070	963	230
<b>Energiekosten im 1. Jahr</b>	<b>€/a</b>	<b>4.178</b>	<b>3.498</b>	<b>2.858</b>

Tabelle 9 Gegenüberstellung der Betriebskosten pro Jahr

Quelle: Eigene Grafik

Grafische Darstellung der Energiekosten der Heizsysteme:



**Abbildung 123 Gegenüberstellung der Betriebskosten pro Jahr**

Quelle: Eigene Grafik

Nimmt man die Investitionen und die Betriebs- und Verbrauchskosten mit in die Betrachtung auf, so ergibt sich folgender Sachverhalt:

Den Niedertemperaturheizkessel weitere 15 Jahre zu betreiben ist sicherlich nur eine theoretische Annahme. Da kein Austausch erfolgt wurden Investitionen nicht getätigt und in der Gegenüberstellung nicht berücksichtigt.

Die jährlichen Kosten bei einer Erneuerung des vorhandenen Niedertemperaturheizkessels gegen einen Brennwertheizgerät sinken um ca. 5%.

Der Einbau einer Mikro-KWK-Anlage verursacht zwar etwa 10% höhere Kosten, jedoch wurden in der Betrachtung keine Preissteigerungen für Strom und Gas einbezogen. Ebenso verändert sich die Amortisation bei einer höheren Eigenstromnutzung.

Das System Mikro-KWK ist daher sicherlich eine Alternative zu den herkömmlichen Brennwertgeräten.

Zudem wird durch die Nutzung der Abwärme aus der Stromerzeugung bis zu 20 Prozent Primär-energie eingespart. Weil außerdem die CO<sub>2</sub>-Emissionen drastisch gesenkt werden, leistet die Mikro-KWK einen wichtigen Betrag zum Klimaschutz. Zudem fördert das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) die Anlagen mit einem Zuschuss von bis zu 1.500 Euro.

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) fördert die Investition ebenfalls mit einem zinsgünstigen Darlehen (Programmnummer 151).

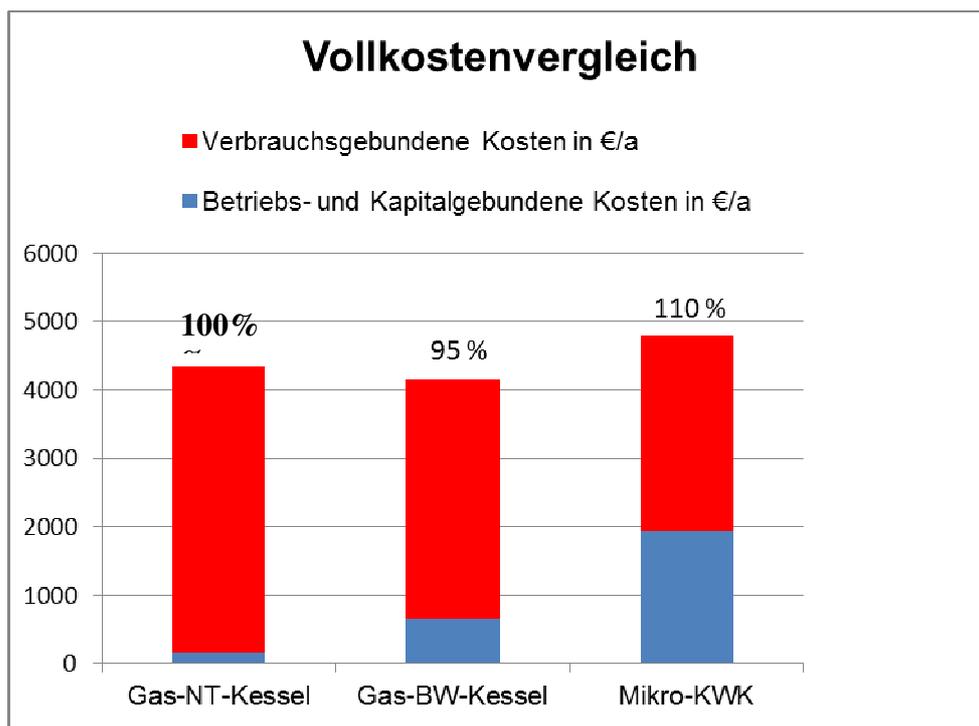


Abbildung 124 Vollkostenvergleich

Quelle: Eigene Grafik

#### Quartiersempfehlung

Der Einsatz von Mikro-KWK-Anlagen im Quartiers kann wirtschaftlich interessant sein. Grundsätzlich sollte daher vor einer Investitionsentscheidung diese Versorgungsvariante betrachtet werden. Dies ist über das Quartiersmanagement zu koordinieren.

#### 4.4.7 Darstellung der Energieeinsparpotenziale

Der gesamte Energieverbrauch des Quartiers beträgt zurzeit 32.000.320 kWh/a. Dieser Verbrauch setzt sich aus den Strom- und Wärmeverbräuchen von den Wohn- und Gewerbegebäuden zusammen. Um diesen Verbrauch zu senken stehen verschiedene Maßnahmen zur Verfügung. Die dadurch erreichbaren Potenziale sind in folgender Tabelle aufgelistet und summieren sich zu ei-

dem Gesamtpotenzial von 30.923.929,74 kWh/a auf. Hierbei ist zu beachten, dass dieses Potenzial, welches auch die Geothermie-Nutzung beinhaltet, nur durch einen höheren Gesamtverbrauch von elektrischer Energie realisiert werden kann, da für den Wärmepumpenantrieb der Erdwärmee-Nutzung noch ein zusätzlicher Stromverbrauch von 2,83 GWh/a mit berücksichtigt werden muss. Damit ergibt sich der Gesamtverbrauch mit Berücksichtigung der Geothermie zu 34.830.320 kWh/a. Das bedeutet, dass bei voller Ausschöpfung der Potenziale eine Energieeinsparung von 89 % erreicht werden kann. Das zeigt, dass das von der Bundesregierung gesteckte Ziel einer mindestens 80 prozentigen Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, im Vergleich zum Referenzjahr 1990, bis zum Jahr 2050 im Quartier erreicht werden kann.

<b>Maßnahme</b>	<b>Einsparung/ Nutzbarmachung in kWh/a</b>	<b>Eingeschätzter Umsetzungsanteil</b>
Sanierung der Gebäude auf den Energiestandard entsprechend dem Modernisierungspaket 1 „konventionell“ der deutschen Gebäudetypologie des IWU	14.062.950,82	100 %
Sanierung der Gebäude auf den Modernisierungspaket 2 „zukunftsweisend“ der deutschen Gebäudetypologie des IWU	6.825.106,10	100 %
Stromeinsparung durch effiziente Top Geräte im Wohnbereich	597.429,27	100 %
Stromeinsparung durch effiziente Top Geräte im Gewerbe, Handel und Dienstleistung	2.889.376,20	50 %
Photovoltaiknutzung auf 80 % der Potenzialflächen	3.754.914,10	50 %
Solarthermienutzung auf 20 % der Potenzialflächen	3.575.645,36	50 %
Geothermienutzung zur Heizung und Warmwasseraufbereitung	2.830.007,00	25 %

**Tabelle 10 Potenziale durch Effizienzsteigerung und den Einsatz Regenerativer Energien**

Folgende Darstellung stellt den Verbrauch mit den Einsparungen und der Nutzung von erneuerbaren Energien gegenüber. Dabei wird gezeigt, dass bei einer Sanierung aller Gebäude auf den Energiestandard entsprechend des Modernisierungspaketes 1, welches in etwa den Vorgaben der EnEV 2009 entspricht, ein Restenergieverbrauch (Restverbrauch 1) von 9,8 GWh/a von außen in das Quartier gebracht werden muss. Dieser Restverbrauch 1 würde 62,5 % Wärme- und 37,5 % Elekt-

roenergie beinhalten. Bei der Sanierung des Gebäudebestands entsprechend des Standards des Modernisierungspakets 2 würde der Energiefluss in das Quartier auf 2,94 GWh/a (0 % Wärme und 100 % Strom) sich reduzieren.

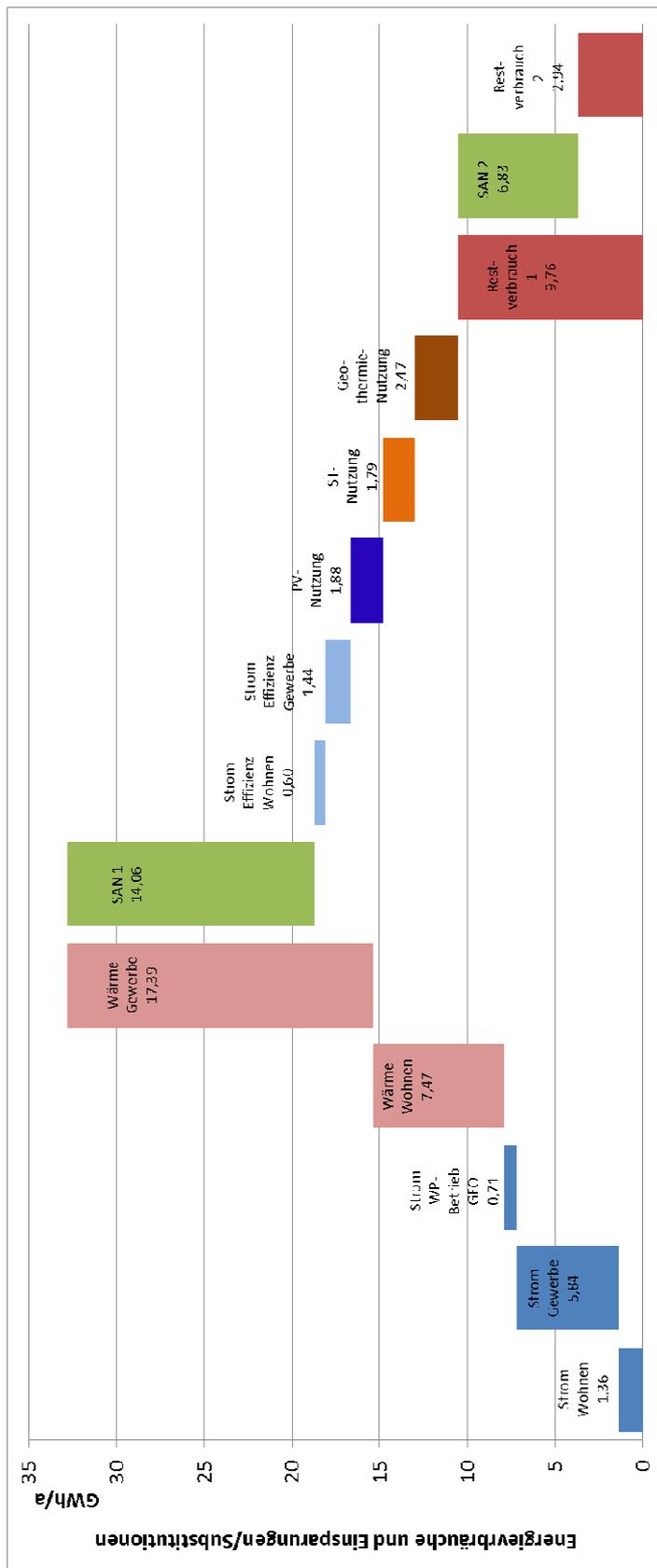


Abbildung 125 Darstellung der Energieverbräuche sowie Potenziale durch Einsparung und durch die Nutzung regenerativer Energien

## **5 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN**

### **5.1 Energetisches Leitbild**

Die Stadt Damme ist sich ihrer Verantwortung und tragenden Rolle im Hinblick auf die Ziele und Schwerpunkte des Energiekonzepts sowie deren Umsetzung bewusst.

Im Rahmen dieses Konzeptes hat sich die Stadt Damme folgende Ziele gesetzt:

- Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Energieverbrauchs,
- Steigerung der Energieeffizienz und
- verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger.

Es soll zudem als Handlungsrahmen für ein systematisches Vorgehen der Stadt und aller beteiligten Akteure beim Klimaschutz fungieren. Im Ergebnis kann und will die Stadt Damme somit

- einen bedeutenden Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung leisten,
- die regionale Wirtschaftskraft stärken und
- ihrer Vorbildrolle im Klimaschutz gerecht werden.

Vorrangiges Ziel ist die Ausschöpfung der energetischen Potenziale, um einen nachhaltigen Beitrag zu den Klimaschutz- und energiepolitischen Zielen der Bundesrepublik Deutschlands zu leisten.

Die deutsche Bundesregierung hat im Jahr 2007 ein nationales Ziel für Deutschland definiert. So sollen die Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 40 % gesenkt werden. Dieses Ziel wurde bisher nicht gesetzlich festgeschrieben, jedoch wurde es als politisch verbindlich in vielen offiziellen Dokumenten verankert.

Entsprechend einer Zielformulierung der Industriestaaten sollen zudem die Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2050 um mindestens 80% gegenüber dem Jahr 1990 gesenkt werden. Dieses politische Ziel hat Deutschland parteiübergreifend anerkannt.

Das im Oktober 2010 vom Bundestag beschlossene Energiekonzept der Bundesregierung benennt die klimapolitischen Ziele für Deutschland.

Senkung der Treibhausgasemissionen:

bis 2020 um 40%

bis 2030 um 55%

bis 2040 um 70%

bis 2050 um 80-95%

### **Erhöhung der Sanierungsquote und Verbesserung der Wohnqualität**

Die Erhöhung der Sanierungsquote ist ein wichtiger Schritt in Richtung einer energetischen Sanierung der Stadt und damit auf dem Weg zu CO<sub>2</sub>-Einsparung und Energieeffizienz. Dieses Ziel bildet den Rahmen für eine Reihe von Maßnahmen, die zu seiner Erreichung notwendig sind.

Unerlässlich ist vor allem eine weitgefächerte Öffentlichkeitsarbeit, die für die Sensibilisierung der Bevölkerung sorgt und die Motivation zur Umsetzung von energetischen Sanierungsarbeiten im eigenen Heim steigert. Diese sollte mit einem gezielten Beratungsangebot einhergehen, welches auch auf aktuelle Förderkulissen eingeht, um dem Hemmnis mangelnder Finanzierungsmöglichkeiten entgegenzuwirken.

Die Sanierungsquote ist verhältnismäßig leicht messbar und daher gut zur Überwachung der gesteckten Ziele geeignet. Mit einem höheren Bestand an sanierten Gebäuden geht gleichzeitig eine verbesserte innerräumliche Wohnqualität einher. Dies kommt dem gesteigerten Komfortbedürfnis älterer Menschen entgegen z. B. hinsichtlich eines höheren Wärmebedarfs; die Mobilisierung von (kaufkräftigen) Senioren scheint machbar und sinnvoll.

### **Prozesse**

Die prozessorientierten Ziele der Stadt Damme werden einerseits durch die den einzelnen Handlungsfeldern zugeordneten Maßnahmen definiert.

Auf der anderen Seite ist es sinnvoll feste Ziele im Leitbild zu vereinbaren, die bei Verfügbarkeit entsprechender finanzieller Mittel umgesetzt werden und z.B. folgende Maßnahmen umfassen:

- eine Sanierung des Gebäudebestands (Sanierungsstufe 1, entspricht einer Reduzierung um 56 % gegenüber dem Bestand)
- Austausch Heizkessel vor Baujahr 1997.

Insgesamt:

Öl-Kessel: 19 Stück

Gas-Kessel: 157 Stück

- Nutzung von 40 % der Potenzialfläche für die Errichtung von PV-Anlagen  
Mögliche Fläche: 18.325,95 m<sup>2</sup>
- Nutzung von 10 % der Potenzialfläche für Solarthermie  
Mögliche Fläche: 4.767,53 m<sup>2</sup>

- Verstärkte Nutzung von Geothermie:  
Bei Erdwärmennutzung für Warmwasserbereitung und zum Heizen (2400 h/a) und einer Umsetzungswahrscheinlichkeit von 25 % würden 241 Bohrungen (99 m) realisiert werden. Das entspricht in etwa 60 Einfamilienhäusern, welche über Geothermie versorgt werden.
- eine jährliche Steigerung der Stromeffizienz im Gebäudebereich von je 1,0 %,

Die Stadt Damme kann diese Prozesse dabei anstoßen und bei der Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln bzw. Fördermitteln gegebenenfalls selbst in eigenen Objekten umsetzen.

### **Bauakademie**

Eine einzurichtende Bauakademie hat in erster Linie die Funktion einer Anlaufstelle bei Fragen der energetischen Sanierung. Sie soll in „Lotsenfunktion“ sanierungswillige Bürgerinnen und Bürger beraten und über bestehende Förderprogramme für die energetische Sanierung informieren.

Das Ziel besteht in der Erhöhung der Wohn- und Lebensqualität, die unter anderem auch durch eine Qualitätsoffensive der ausführenden Handwerker erreicht wird. Die Bauakademie erhöht das Know-how der Handwerker, um Folgeschäden unsachgemäßer Sanierungen zu vermeiden. Dieses Instrument soll den Trend zum wachsenden Leerstand im besten Falle umkehren.

### **Sanierungsmanagement**

Um die Vielzahl der Maßnahmenvorschläge strukturiert bearbeiten, umsetzen und öffentlichkeitswirksam darstellen zu können, benötigt die Stadt Damme eine zentrale Anlaufstelle (Sanierungsmanager), die mit einer entsprechenden Personalkapazität auszustatten ist. Die bisherigen für Energie- und Klimaschutzaktivitäten zur Verfügung gestellten Personalressourcen reichen dafür nicht aus.

Die Einrichtung eines Sanierungsmanagements zur beratenden Begleitung bei der Umsetzung eines energetischen Quartierskonzepts wird durch die KfW Bankengruppe im Rahmen des Energiekonzepts der Bundesregierung aus Mitteln des Sondervermögens „Energie- und Klimafonds“ Maßnahmen zur energetischen Stadtsanierung gefördert.

Förderfähig sind Sach- und Personalkosten.

Grundsätzliches Ziel ist eine deutliche Anhebung der Energieeffizienz und Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Quartier. Das Sanierungsmanagement soll einen Teil der Maßnahmen federführend umsetzen, ein weiteres Maßnahmenbündel wird von ihm angestoßen und ein verbleibender Teil konzeptionell initiiert. Der Sanierungsmanager ist dabei nicht für das gesamte Maßnahmenpaket des energetischen Quartierskonzepts verantwortlich, sondern wird in der Verschiedenartigkeit

seiner jeweiligen Funktion in den Projekten ausgewählte Maßnahmen initiieren und koordinieren. Er wird unterstützend tätig sein, Projekte und Termine moderieren, die Zielsetzungen des Konzeptes kontrollieren sowie beraten und vernetzen.

Die Förderung umfasst 65 % der entstehenden Kosten für 3 Jahre. Der Eigenanteil kann über weitere Fördermittel der EU und der Länder sowie eigene kommunale Mittel oder Mittel von beteiligten Akteuren abgedeckt werden. Der Bundes- und Länderanteil darf dabei 85% der Kosten nicht übersteigen.

## **5.2 Handlungsfeld Siedlungsstruktur und Bebauung**

Die Bestandserhebung sowie die Darstellung von städtebaulichen Potenzialen in der Innenstadt von Damme bieten verschiedene Handlungsfelder, um sich aus stadtplanerischer und energetischer Sicht für die Zukunft gut aufzustellen.

### **5.2.1 Energetische Gebäudesanierung**

*Ziel 1 : Erreichen des Energiestandards entsprechend Sanierungsstufe 1 bei den unsanierten bzw. teilsanierten Gebäuden*

Die Analyse hat ergeben, dass sich 191 von 287 Gebäuden (66 %) im Untersuchungsgebiet in einem unsanierten bzw. teilsanierten Zustand befinden. Deshalb ist es wichtig, dass die Eigentümer der betroffenen Objekte motiviert werden, in Maßnahmen zur energetischen Modernisierung zu investieren. Um die Eigentümer für diese energetische Optimierung des Quartiers zu gewinnen, muss eine Beratungsstelle oder besser ein Netzwerk von Beratungsstellen aus Stadtverwaltung, Banken und Handwerkern eingerichtet werden. Das Sanierungsmanagement muss den Prozess koordinieren. Dabei teilt die Gebäudedatenbank ein nützliches Controlling-Instrument dar.

*Ziel 2: Behutsame und stadtbildverträgliche Sanierung*

In der Innenstadt von Damme muss das Erscheinungsbild der historischen Gebäude bei der energetischen Sanierung beachtet werden. Die energetische Sanierung von betroffenen Objekten muss daher intensiv und kompetent beraten werden. Auch muss das Sanierungsmanagement Koordinationsfunktion übernehmen. Zusätzlich - als Anregung und erste Informationsquelle - könnte ein Gestaltungshandbuch bzw. -fibel mit Beispielen für bereits durchgeführte behutsame energie-

tische Sanierung angeboten werden. Im dem Zusammenhang könnten ebenfalls Aussagen und Empfehlungen zur Nutzung von Photovoltaik-Anlagen auf den Dächern formuliert werden (vgl. Abb. 123).



Abbildung 126 Eine preisgekrönte Sonnenenergielösung von SolTech<sup>48</sup>,

### *Ziel 3: Qualitätssicherung und Kompetenzbündelung*

Zur Qualitätssicherung und Kompetenzbündelung im Bereich der energetischen Modernisierung, unter anderem durch Begleitung von modelhaften Sanierungsmaßnahmen, soll die Bauakademie für nachhaltiges Sanieren im Bestand etabliert werden. Die Bauakademie besteht aus Experten der für die energetische Modernisierung relevanten Fachbereichen und kann somit den an einer Modernisierung interessierten Eigentümer ein kompetentes Angebotsspektrum anbieten.

Mögliche Aufgaben der Bauakademie wären:

- Aufbau eines Expertennetzwerkes
- Beratung im Bereich Planung, Umsetzung, Finanzierung durch Vermittlung der Kontakte zu Stadtverwaltung, Banken, technischen Beratern und Handwerker
- Informationsveranstaltungen
- Begleitung von Modellvorhaben
- Publikationen, z.B. Gestaltungshandbuch bzw. –fibel, Modellprojekte

Die Kompetenzen der Bauakademie sind nicht nur für das KlimaQuartier Innenstadt von Nutzen,

---

<sup>48</sup> <http://soltechenergy.com/soltech-system/>

sondern entwickeln zusätzlich eine Impulswirkung in andere Stadtteilen und Quartiere.

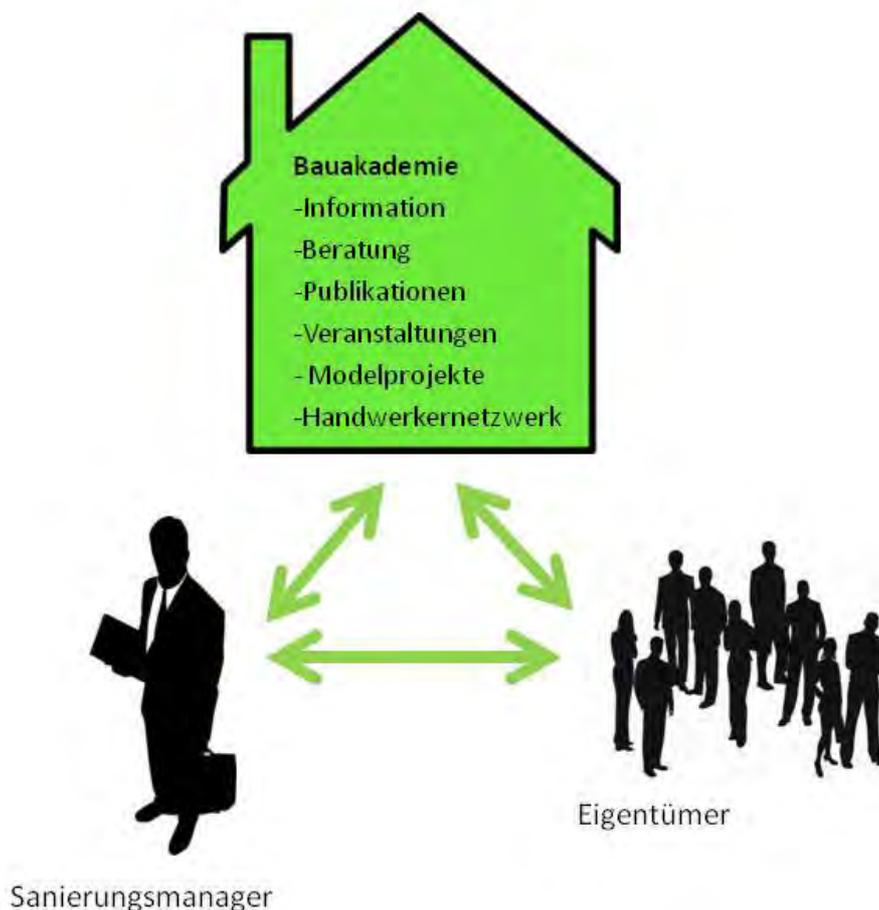


Abbildung 127 Modell der energetischen Sanierung für das KlimaQuartier Damme

### 5.2.2 Nachverdichtung

*Ziel 1: Effiziente Siedlungsstruktur durch Nachverdichtung*

Eine Nachverdichtung der bestehenden Siedlungsstrukturen sollte auf zwei Säulen aufgebaut werden:

- Nachverdichtung des Bestandes durch Umbau und Ausbau im Rahmen der energetischen Modernisierung,
- Entwicklung von innerstädtischen Brachen und Freiflächen.

Die Nachverdichtung der Siedlungsstrukturen soll die vorhandene Nutzungsmischung unterstützen, insbesondere jedoch die Wohnfunktion der Innenstadt stärken. Zur Qualitätssicherung soll die Entwicklung von innerstädtischen Brachen und Freiflächen konzeptionell durch die Fortset-

zung des städtebaulichen Rahmenkonzeptes bzw. im Rahmen von Wettbewerbsverfahren vorbereitet werden. Die Wettbewerbsverfahren könnten für einzelne bzw. zusammenhängende Flächen ausgeschrieben werden. Sowohl bei der städtebaulichen Rahmenplanung als auch bei Wettbewerbsverfahren sollen die Empfehlungen des integrierten energetischen Quartierskonzepts berücksichtigt werden.

#### *Ziel 2: Hohe energetische Neubau-Standards und energieeffiziente Wärmeversorgungssysteme*

Für Neubauten können energetische Standards, z.B. KfW 70 Standard definiert werden, die in neuen Bebauungsplänen geregelt werden. Ebenfalls können Standards für die energetische Versorgung der Gebäude definiert werden, die z.B. den Einsatz erneuerbarer Energien vorsehen.

### **5.3 Handlungsfeld Mobilität und Verkehrsangebot**

#### *Ziel 1: Reduzierung des Anteils des PKW-Verkehrs*

Eine signifikante Reduzierung des Anteils an PKW-Verkehr kann erst nach den im VEP vorgeschlagenen Umbau- und Ausbaumaßnahmen im Straßennetz erreicht werden. Es ist jedoch möglich, durch punktuelle Maßnahmen in der Verkehrslenkung und im Bereich des ruhenden Verkehrs relativ kurzfristig eine Verbesserung der bestehenden Situation zu erreichen.

Die im VEP vorgeschlagenen Umbau- und Ausbaumaßnahmen im Straßennetz, die längerfristig umzusetzen wären, sind:

- Umgestaltung der Rathauszufahrt im Bereich Marienstraße im Zweirichtungsverkehr als verkehrswichtiger Zubringer zentraler Einrichtungen,
- Bau einer westlichen Entlastungsstraße als verkehrswichtiger Zubringer zum Zentrum,
- Umbau des Knotens Marienstraße/Steinfelder Straße mit Ausbau der östlichen Marienstraße als Teil des verkehrswichtigen innerstädtischen Ringes zur Entlastung der Innenstadt,
- Ausbau des Knotens Hunteburger Straße/Wiesenstraße.

Eine kurzfristige verkehrliche Entlastung könnte durch folgende Schritte erreicht werden:

- Verkehrslenkung am Südring zur weiteren Entlastung der Innenstadt
- Ausbau der Knoten des Südrings Vördener Straße und Hunteburger Straße

- Punktuelle Umgestaltung der Tempo-20-Zone, insbesondere in den Einfahrtsbereichen
- Einführung eines Parkplatzleitsystems

Um die Parkplatzsituation langfristig zu optimieren, könnte ggf. über die Errichtung eines Parkhauses im Umfeld der „Große Straße“ nachgedacht werden. Wenn die Fassade und die Dachflächen als Standorte für Fotovoltaikanlagen in Verbindung mit Ladestationen für Fahrräder und ggf. PKW ausgebaut würden, könnte das Parkhaus auch eine weitere energetische Versorgungsfunktion im KlimaQuartier übernehmen. Eine Möglichkeit der Förderung der Elektromobilität sollte in diesem Zusammenhang geprüft werden.

#### *Ziel 2: Förderung vom Fuß- und Radverkehr*

Es wäre empfehlenswert, die Förderung vom Fuß- und Radverkehr auf mehrere Säulen aufzubauen:

- Verbesserung der Verkehrssicherheit
- Ausbau der Mobilitätsinfrastruktur
- Anpassung des Nutzerverhaltens

Die Verbesserung der Verkehrssicherheit, insbesondere für Fahrradfahrer, könnte durch punktuelle Umgestaltung der Tempo-20-Zone erreicht werden. Weiterhin empfiehlt sich der Abbau von Barrieren auf den vorhandenen Fuß- und Radwegen sowie ein weiterer Ausbau dieser Wege, um beispielweise die fußläufigen Verbindungen zwischen den Parkplätzen und der Haupteinkaufsstraße zu verbessern oder die Radwegverbindungen zwischen dem KlimaQuartier und dem städtebaulichen Umfeld zu optimieren.

Die Anpassung des Nutzerverhaltens ist ein langwieriger Prozess, insbesondere im ländlichen Raum, wo die Verkehrsteilnehmer auf das Auto als Verkehrsmittel erster Wahl angewiesen sind. Das Nutzerverhalten lässt sich leichter beeinflussen, wenn:

- Nutzer in Planungs- und Entscheidungsprozesse eingebunden sind,
- Ein gutes ÖPNV Angebot besteht
- Eine moderne Mobilitätsinfrastruktur vorhanden ist

Diese Maßnahmen könnten Imagekampagnen in den lokalen Medien, Events, Aktionen mit Schulen usw. ergänzen.



Abbildung 128 Kampagne für mehr Fußverkehr in London: Legible London“,<sup>49</sup>

### Ziel 3: Förderung von ÖPNV

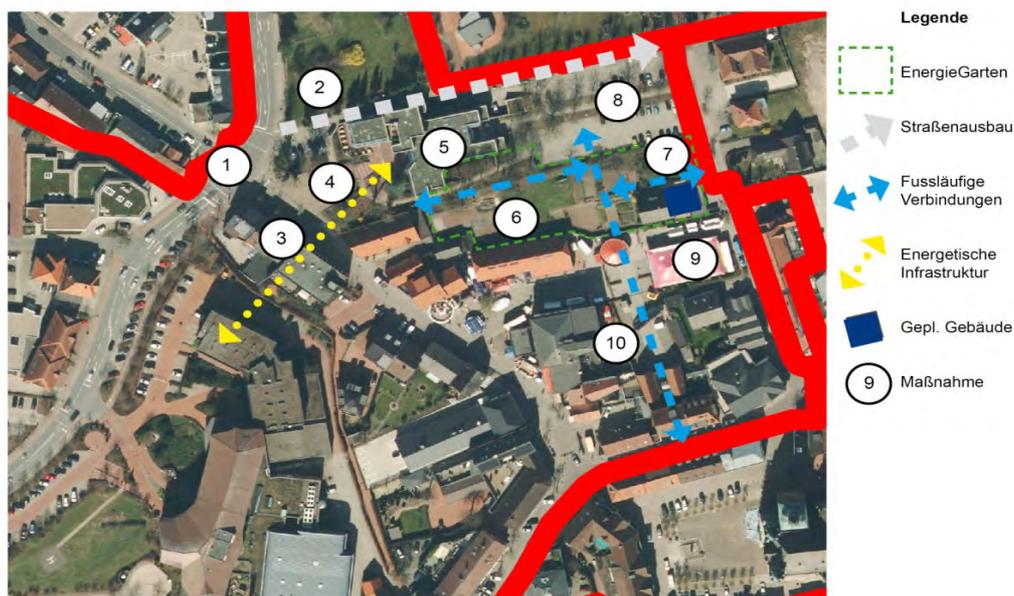
Das ÖPNV-Angebot wird in Damme auf der Kreisebene im Rahmen des Konzeptes moobil+ koordiniert und weiterentwickelt. Die Akzeptanz und der Ausbau von moobil+ könnte lokal durch die Verbesserung der ÖPNV-Infrastruktur unterstützt werden, z.B. durch den Umbau und die Modernisierung des ZOB-Umfeldes (vgl. Konzeptskizze ZOB-Umfeld).

#### 5.3.1 Räumliche Schwerpunkte für integrierte Ansätze

Als räumliche Schwerpunkte für beispielhafte, integrierte Ansätze zur Umsetzung von energieeffizienten Konzepten im Bereich der energetischen Gebäudemodernisierung, der energieeffizienten Wärmerversorgung, der energetischen Optimierung der Straßen- und Platzbeleuchtung, der Optimierung von Fuß- und Radwegen sowie weiterer klimafreundlicher Mobilitätsinfrastruktur, bieten sich das **Rathaus** und das **ZOB-Umfeld** an. Die Umgestaltung der beiden Bereiche unter Berücksichtigung der energetischen Aspekte und Anforderungen der barrierefreien und CO<sub>2</sub>-neutralen Mobilität, kann erstens eine Impulswirkung für die Umsetzung weiterer Maßnahmen im Klimaquartier entfalten. Zweitens kann die Umsetzung der integrierten Konzepte an zwei prominenten Standorten das Image von Damme als eine klimafreundliche Stadt nachhaltig stärken.

---

<sup>49</sup> Service- und Kompetenzzentrum: Kommunalen Klimaschutz beim Difu, 2013, Klimaschutz und Mobilität, Beispiele aus der kommunalen Praxis und Forschung – so lässt sich was bewegen, Köln



**Abbildung 129 Konzeptskizze Rathausumfeld**

Legende / Maßnahmenvorschläge

1. Umbau des Kreuzungsbereiches Mühlenstraße/Lindenstraße
2. Straßenausbau
3. Nahwärmenetz Krankenhaus/ ... Bank/Rathaus
4. Umgestaltung des Rathausvorplatzes
5. Energetische Sanierung des Rathauses
6. EnergieGarten
  - Freiräumliche Verbindung zw. dem Rathaus und der Scheune Leiber - Verbesserung der fußläufigen Verbindungen
  - Multifunktionale Gestaltung mit dem Thema Energie / Klimaschutz
  - Adressen- und Markenbildung lokal / regional
7. Bauakademie
8. Umgestaltung des Parkplatzes
9. Solartankstelle (Solarbaum) / ggf. Parkhaus mit Solartankstelle
10. Verbesserung der fußläufigen Verbindungen



Abbildung 130 Beispiel für einen Solarbaum, Gleisdorf,

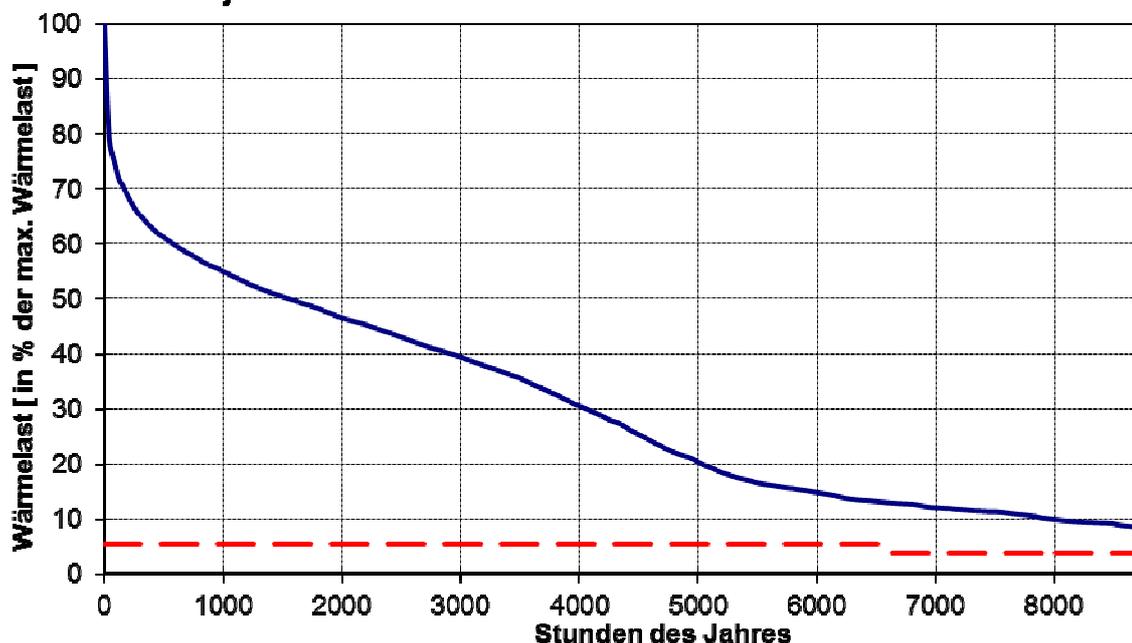
#### **5.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Kraft-Wärme-Kopplung Krankenhaus, Rathaus, Oldenburgische Landesbank (OLB)**

Da das Krankenhaus und das Rathaus – sowie die OLB – in der Stadt Damme in unmittelbarer Nähe zueinander liegen, ist es sinnvoll das wirtschaftliche Potenzial einer Anlagenerweiterung und einer gemeinsamen Kraft-Wärme-Kopplungsnutzung über ein Wärmenetz zu analysieren. Hierfür wurden zwei Planungsvarianten der Anlagentechnik erstellt, simuliert und anschließend die Wirtschaftlichkeit der Anlagenerweiterungen und des Nahwärmenetzes analysiert.

Die Basis der Projektvarianten bildet der anlagentechnische Ist-Zustand des Krankenhauses mit einem wärmegeführten BHKW (80 kW<sub>th</sub> und 50 kW<sub>el</sub>) und zwei Spitzenlastkesseln (insgesamt 448 kW<sub>th</sub> Leistung), beide Komponenten sind bereits im Krankenhaus vorhanden. Aktuell befindet sich kein Wärmenetz zwischen Krankenhaus und Rathaus. Die erste Variante sieht neben der Wärmenetzverbindung dieser beiden Gebäude, die Installation eines zweiten kleineren wärmegeführten BHKW (31 kW<sub>th</sub> und 19 kW<sub>el</sub>) vor. Weitere Spitzenlastkessel werden für die Realisierung des Wärmenetzes nicht benötigt. Da sich unmittelbar zwischen Krankenhaus und Rathaus die Oldenburgische Landesbank (OLB) befindet, beziehen sich die Betrachtungen in Variante zwei auf diese Erweiterung des Wärmenetzes bzw. auf die zusätzliche Anbindung eines Wärmeabnehmers.

Da sowohl Wärme als auch Strom aus dem Energieträger Gas generiert werden und zudem die Wärmebereitstellung auf mehrere Abnehmer aufgeteilt wird, werden die BHKW im Nahwärmenetz effizient genutzt und wirken sich positiv auf die Wärmekosten der Anschlussnehmer aus. Die gemeinsame Nutzung reduziert den Wärmepreis des Netzes, da sich Kapital- und Verbrauchskosten auf alle Abnehmer aufteilen und zusätzlich Einnahmen durch Strombereitstellung des BHKW entstehen. Für das Rathaus ist ein Anschluss an das geplante Wärmenetz in Anbetracht einer bald notwendigen Erneuerung der Heizkessel (Baujahr 1990) sehr sinnvoll. In diesem Zusammenhang sollte im Anschluss in das geplante Nahwärmenetz investiert werden, um sowohl laufende als auch zukünftige Kosten für Heizungsbetrieb und -modernisierung zu reduzieren (Wartungskosten, Betriebskosten für Kessel, Sanierungskosten etc.).

## 2. Jahresdauerlinie mit BHKW-Laufzeiten Projekt: Damme maximale Waermelast: 2051 kW



Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden für die Verbrauchskosten und Förderungen jeder Planungsvariante identische Werte angenommen. Die Investitionskosten verändern sich hingegen um den Wert der zusätzlich geplanten Anlagenkomponenten (BHKW, Pufferspeicher, Anschlussstation an das Wärmenetz). Die Berechnungsgrundlagen zur Bestimmung von Wärmebedarf, Strombedarf, Gasverbrauch und Stromerzeugung der einzelnen Varianten beziehen sich jeweils auf die vorhandene Anlagentechnik des Ist-Zustands. Da zum aktuellen Zeitpunkt bereits ein BHKW und zwei Spitzenlastkessel im Krankenhaus installiert sind, werden nur die Neuinvestitionen in Anlagentechnik und Wärmenetz in die Berechnungen der Wirtschaftlichkeit einbezogen.

Für Variante eins werden Investitionskosten von ca. 206.000 €, für ein neues BHKW, einen zusätzlichen Pufferspeicher und die Komponenten des Nahwärmenetzes (Wärmenetz komplett, Hausanschlussstation) angenommen. Die Gesamtkosten der Variante belaufen sich auf 159.055 €/a. Diese entstehen aus den drei Komponenten Kapitalkosten (18.170 €/a), Gasverbrauchskosten aller BHKW und Spitzenlastkessel (268.163 €/a) und Einnahmen aus Förderungen (127.278 €/a). Der Betreiber des Wärmenetzes übernimmt als erste Instanz die anfallenden Investitionskosten, die Gasverbrauchskosten und erhält die Einnahmen aus den Vergütungen des BHKW-Stroms. Der Wärmenetzbetreiber ermittelt anhand dieser Werte für Kosten und Vergütungen den anfallenden Wärmepreis für die Anschlussnehmer des Wärmenetzes und stellt ihnen diesen in Rechnung. Im vorliegenden Projekt sollte der Wärmenetzbetrieb durch das Krankenhaus realisiert werden, da

hier der größte Wärmebedarf und die für das Wärmenetz vorgesehene Anlagentechnik zu verzeichnen sind.

Wird das Wärmenetz um den dritten Wärmeabnehmer (Oldenburgische Landesbank) erweitert, kommen zu den Investitionskosten aus Variante eins noch ca. 4.000 € für die dritte Anschlussstation hinzu. Die Gesamtkosten pro Jahr erhöhen sich somit um 380 €, bei gleichbleibenden Verbrauchskosten und Einnahmen.

Wird nun die Wirtschaftlichkeit beider Ausbaumöglichkeiten ermittelt, so ergibt sich für die erste Variante eine Amortisationszeit von ca. 1,3 Jahren. Auch wenn die Investitionskosten der zweiten Variante höher sind, ist hier die Amortisationszeit mit 1,2 Jahren kürzer. Da die anlagentechnischen Daten von BHKW und Spitzenlastkessel (Verbräuche, Leistungen etc.) gleich bleiben, sich aber der Wärmebedarf pro Jahr um die Bedarfswerte der OLB erhöht, wird die Mehrinvestition in Variante zwei wirtschaftlicher. Anhand der aufgeführten Variantenbetrachtungen ist die Umsetzung eines Wärmenetzes zwischen Krankenhaus, Rathaus und Oldenburgischer Landesbank mit einer anlagentechnischen Erweiterung um ein zusätzliches wärmegeführtes BHKW als sinnvolle weitere Vorgehensweise zu empfehlen.

Eine zusätzliche Erweiterung könnten zukünftig Solarkollektoren und Solarspeicher darstellen, die das Wärmesystem und die Wärmebereitstellung unterstützen und sinnvoll ergänzen können. Hierzu wurden im Zusammenhang der Kraft-Wärmekopplung noch keine wirtschaftlichen Berechnungen angestellt.

Wirtschaftlichkeitsberechnung				
<b>Anlagenwerte</b>				
Wärmebedarf	5.080 MWh/a			
Strombedarf	2.267 MWh/a	einfach/schwierig		
Wärmenetzlänge	200 m		schwierig	
Anzahl angeschlossener Häuser	2			
Pufferspeicher	0,9 m <sup>3</sup>			
	BHKW		Spitzenlastkessel	
Gasverbrauch	1.632 MWh/a		2.811 MWh/a	
Thermische Leistung	31 kW		448 kW	
Elektrische Leistung	19 kW			
Stromerzeugung	563 MWh/a			
Stromeigenverbrauch	563 MWh/a			
<b>Investitionskosten</b>				
Zinssatz [i]	5%			
<b>Komponente</b>	<b>Investitionskosten [A<sub>0</sub>]</b>	<b>Nutzungsdauer [T]</b>	<b>Instandhaltung [f<sub>i</sub>]</b>	<b>Wartung [f<sub>w</sub>]</b>
BHKW	36.216 €	15 a	6	2
Spitzenlastkessel	€	18 a	1	1
Pufferspeicher	1.180 €	25 a	1	0,3
Wärmenetz komplett	160.000 €	40 a	1	0
Hausanschlussstation	8.000 €	30 a	2	1
<b>Verbrauchskosten</b>				
<b>Endenergieträger</b>	<b>Arbeitspreis</b>	<b>Preissteigerung [r]</b>		
Gas	5,00 ct/kWh	3%		
Strom	15,00 ct/kWh	5%		
<b>Förderung</b>				
<b>Förderart</b>	<b>Wert</b>	<b>Bezug</b>		
Rückerstattung Energiesteuer	0,55 ct/kWh	Gasverbrauch BHKW		
Investitionszuschuss bis 20 kW <sub>el</sub>	00 €	BAFA-Liste		
KWK-Zuschlag (<50 kW <sub>el</sub> )	5,41 ct/kWh	Stromerzeugung		
KWK-Zuschlag (50-250 kW <sub>el</sub> )	4,00 ct/kWh	Stromerzeugung		
Einspeisevergütung	4,08 ct/kWh	Stromeinspeisung		
<b>Ergebnis</b>				
	<b>Nahwärme mit BHKW</b>	<b>Referenz Einzelkessel</b>		
Kapitalkosten [A <sub>N,K</sub> ]	18.170 €/a			
Verbrauchskosten [A <sub>N,V</sub> ]	268.163 €/a	312.867 €/a		
Einnahmen [E]	127.278 €/a			
Gesamtkosten [A <sub>N</sub> ]	159.055 €/a	312.867 €/a		
Amortisationszeit [t <sub>A</sub> ]	1,3 a			

Berechnungshilfe:	
$\alpha$	$A_{N,K}$
0,0963	6.386 €/a
0,0855	€/a
0,0710	99 €/a
0,0583	10.925 €/a
0,0651	760 €/a
$\beta_{N,K}$	
1,2071	
1,3763	
<b>Einnahmen</b>	
Rückerstattung Energiesteuer	8.976 €/a
KWK-Zuschlag	2.056 €/a
Einspeisevergütung	16 €/a
Eingesparter Stromerwerb	116.230 €/a

Abbildung 131 Wirtschaftlichkeitsberechnung des Nahwärmenetzes zwischen Krankenhaus und Rathaus mit zusätzlichem BHKW (Variante 1)

### Die Novellierung des EEG 2014

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die beim Ausbau der Erneuerbaren Energien eine entscheidende Rolle spielen, werden durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geregelt.

Mit dem Kabinettsbeschluss zur Änderung des EEG am 8. April 2014 wurde ein Gesetzgebungsverfahren eingeleitet, das zum Ziel hat, dass die grundlegende Novellierung des EEG am 1. August 2014 in Kraft tritt. Mit der Novellierung beabsichtigt die Bundesregierung die Einführung von Zielkorridoren bezüglich des Ausbaus von Erneuerbaren Energien. Die Ausbaugeschwindigkeit soll dabei in Abhängigkeit von den erreichten Ausbauzielen stärker als bisher über die Höhe des Vergütungssatzes gesteuert werden. Zudem sollen künftig die Fördersätze über Ausschreibungen ermittelt werden. Der Ausbaukorridor in Form von jährlichen Zubauraten beträgt für die verschiedenen Energiequellen und Standorte zur Stromgewinnung pro Jahr:

Biomasse: maximal 100 MW

Windenergie am Land: 2.400 bis 2.600 MW

Windenergie auf See: 6.500 MW bis 2020,; 15.000 MW bis 2030

Photovoltaik: 2.400 bis 2.600 MW

## Grundlegende Änderungen

Die bisherige Einspeisevergütung wird durch einen allgemeinen Förderanspruch ersetzt, der aus einer Unterstützung der direkten Vermarktung der erzeugten Energie besteht (Marktprämie). Eine Einspeisevergütung in der bisherigen Form wird nur in ausgewählten Fällen noch gezahlt, z.B. bei Insolvenz des Unternehmens, das die Direktvermarktung übernimmt. Ebenfalls gilt die Einspeisevergütung für kleine Anlagen, deren Schwellenwert wie folgt abgesenkt wird:

ab 1. August 2014 alle Neuanlagen mit einer Leistung bis 500 kW

ab 1. Januar 2016 alle Neuanlagen mit einer Leistung bis 250 kW

ab 1. Januar 2017 alle Neuanlagen mit einer Leistung bis 100 kW

Die Vergütungssätze sollen zukünftig nicht mehr durch Gesetzgeber festgelegt, sondern über ein Ausschreibungsverfahren über definierte Strommengen ermittelt werden.

Für die Eigenerzeugung von Strom ist zukünftig grundsätzlich auch die EEG-Umlage zu entrichten (im Jahr 2014: 6,24 Ct/kWh). Bei der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien oder aus hoch-effizienter Kraft-Wärme-Kopplung wird die halbe Umlage erhoben. Von der Zahlung der Umlage befreit sind autarke Systeme und kleine Eigenversorger (max. Leistung von 10kW und ein Eigenverbrauch von maximal 10.000 kWh im Jahr)

Grundsätzlich gelten die Neuerungen für zukünftig zu errichtende Anlagen, bestehende Anlagen erhalten Bestandsschutz. Für die einzelnen Energiearten gelten folgende Änderungen:

Windkraft :

- der Systemdienstleistungs- und Repowering-Bonus entfällt
- Die Degression der Vergütung wird an die Ausbaugeschwindigkeit angepasst und entsprechend dem Erreichen der Ausbauziele abgesenkt oder erhöht.
- Die Basisdegression greift ab dem Jahr 2018. Sie wird an die Ausbaugeschwindigkeit angepasst

Photovoltaik:

- die Fördersätze werden neu angepasst und berechnet
- Die Degression wird entsprechend der Marktentwicklung gesteuert. Das Endziel des Ausbaus wird auf 52.000 MW festgeschrieben.

- Die Vergütungssätze für Freiflächenanlagen sollen im Rahmen eines Pilotprojektes erstmalig für 2014 durch ein Ausschreibungsverfahren ermittelt werden.

Biomasse:

- Es wird nur noch die Grundvergütung gezahlt. Alle bisherigen Boni (für Einsatzstoffe, Gasaufbereitung) entfallen
- Eine erhöhte Grundvergütung gilt nur noch für Vergärungsanlagen für Bioabfall und kleine Gülleanlagen
- Die Degression wird entsprechend dem Ausbauziel von 100MW pro Jahr angepasst
- Ein Mechanismus zum Ausgleich von Markteinbrüchen wie bei Photovoltaik und Windenergie (Anhebung der Fördersätze bei Unterschreiten der Ausbauziele) ist für Biomasse nicht vorgesehen

Die Förderungen von Deponie-, Klär und Grubengas sowie für Wasserkraft und Tiefengeothermie werden im Wesentlichen fortgeführt und an das EEG2014 angepasst.

Weiterhin ist die Einführung eines verbindlichen Anlagenregisters geplant, um sowohl die Inbetriebnahme, als auch die Stilllegung von Anlagen zu erfassen und so ein Monitoring der Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen zu ermöglichen. Die entsprechende Verordnung soll zeitgleich mit dem EEG2014 in Kraft treten.

Für das Klimaquartier Damme ist vor allem die Änderung der Solarstromvergütung von Bedeutung. Durch die Zahlung eines Teils der EEG-Umlage für Anlagen mit einer Leistung von größer 10 kWp verschlechtert sich zwar die Wirtschaftlichkeit von von PV-Anlagen, aber in den meisten Fällen ist es nach wie vor ökonomisch interessant, PV-Anlagen zur Eigenstromerzeugung zu nutzen, da die Produktionskosten für Solarstrom in den meisten Anwendungsfällen deutlich unter den Strombezugskosten liegen werden.

## 5.5 Gebietskulisse

Die Umsetzung der Potenziale liegt vor allem in der energetischen Modernisierung und Instandsetzung des Gebäudebestandes in der Dammer Innenstadt. Der überwiegende Teil befindet sich im privaten Besitz. (Vgl. hinzufügen kap.?)

Für eine umfangreiche Umsetzung und Ausschöpfung der Potenziale empfehlen wir das Untersuchungsgebiet der Dammer Innenstadt als Sanierungsgebiet förmlich festzulegen.

Nach § 136 Abs. 2 BauGB liegen städtebauliche Missstände vor, wenn innerhalb des Gebietes die vorhandene Bebauung oder sonstige Beschaffenheit den allgemeinen Anforderungen an gesunde

Wohn- und Arbeitsverhältnisse oder an die Sicherheit der in ihm wohnenden oder arbeitenden Menschen auch unter Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung nicht entspricht.

Städtebauliche Missstände können sowohl durch Substanzschwächen<sup>50</sup> als auch durch Funktionschwächen<sup>51</sup> hervorgerufen werden. Die vorangegangene städtebauliche und energetische Analyse hat klare städtebauliche Missstände in der Dammer Innenstadt identifiziert und aufgezeigt. Eine signifikante Substanzschwäche der Dammer Innenstadt liegt in der energetischen Beschaffenheit, die derzeit großes Potenzial in der Verbesserung der Energieeffizienz aufweist.<sup>52</sup> Funktionsschwächen sind vor allem in der Nachverdichtung, der Barrierefreiheit sowie im fließenden und ruhenden Verkehr analysiert worden.<sup>53</sup>

Das Interesse der Öffentlichkeit an der Behebung der Missstände und die Ausschöpfung der Potenziale ist gegeben, welches die starke Beteiligung bei den Bürgerveranstaltungen verdeutlicht<sup>54</sup>. In der Sanierungssatzung zur förmlichen Festlegung des Sanierungsgebietes und damit zur Umsetzung des komplexen integrierten energetischen Quartierskonzept muss die Verfahrensart bestimmt werden. Bei der Verfahrensart der Sanierung ist zwischen dem „umfassenden Sanierungsverfahren“ und dem „vereinfachten Sanierungsverfahren“ zu unterscheiden:

- Bei **umfassenden Sanierungsverfahren** finden die besonderen sanierungsrechtlichen Vorschriften gemäß den §§ 152 bis 156 a BauGB Anwendung. Neben der Überprüfung der Bemessung von Ausgleichs- und Entschädigungsleistungen sowie von Kaufpreisen (vgl. § 153 BauGB) findet gemäß § 154 BauGB die Ausgleichsbetragsregelung Anwendung. Der Eigentümer eines im förmlich festgelegten Sanierungsgebiet gelegenen Grundstücks hat zur Finanzierung der Sanierung nach Abschluss des Sanierungsverfahrens einen Ausgleichsbetrag in Geld an die Stadt zu entrichten, welcher der durch die Sanierung bedingten Erhöhung des Bodenwerts seines Grundstücks entspricht. Die Zahlungsverpflichtung von Erschließungsbeiträgen für die Herstellung, Erweiterung oder Verbesserung von Erschließungsanlagen im Sinne von § 127 BauGB entfällt damit. Ausgeschlossen sind auch Straßenausbaubeiträge nach KAG.
- Bei **vereinfachten Sanierungsverfahren** sind die besonderen sanierungsrechtlichen Vorschriften gemäß den §§ 152 bis 156 a BauGB ausgeschlossen (vgl. § 152 BauGB). Wird die

---

<sup>50</sup> Vgl. 202.3.2 VV-BauGB

<sup>51</sup> Vgl. 202.3.3 VV-BauGB

<sup>52</sup> Vgl. Kap. X, § 136 Abs. 3, 1h BauGB

<sup>53</sup> Vgl. Kap. X, Nr. 202.3.3. VV-BauGB

<sup>54</sup> Vgl. Kap. 1.3

Sanierung im Rahmen eines vereinfachten Verfahrens durchgeführt, entfällt die Erhebung des Ausgleichsbetrages. Allerdings wird gemäß § 127 BauGB ein Erschließungsbeitrag zur Deckung des anderweitig nicht gedeckten Aufwands für die Erstellung, Erweiterung, Verbesserung oder Erneuerung von Erschließungsanlagen durch die Stadt erhoben.

### **Förmliche Festlegung**

Die förmliche Festlegung als Sanierungsgebiet im vereinfachten Verfahren wird empfohlen.

Das derzeit förmlich festgelegte Sanierungsgebiet Dammer Innenstadt wurde mit der Satzung vom 29.3.1985 beschlossen und durch die Ergänzungen vom 15.08.1986 und 2.2.1990 erweitert. Seitdem gilt in diesem Gebiet das Sanierungsrecht im umfassenden Verfahren – einschließlich der Anwendungen §§ 144/145 und 153 ff BauGB - und §7h Einkommenssteuergesetz ff kommen zum Tragen. Das Sanierungsverfahren im Normalprogramm in Damme gilt als abgeschlossen; das Ausgleichsbetragsverfahren befindet sich in der Abwicklung. Wir empfehlen die Aufhebung der aktuellen Satzung und den Beschluss zur förmlichen Festlegung als Sanierungsgebiet im vereinfachten Verfahren.

Für eine Umsetzung der Maßnahmen im Klimaquartier „Damme Innenstadt“ ist die Anwendung von §§ 144/145 BauGB und §§ 153 ff BauGB nicht erforderlich, da Erschließungs- bzw. Ordnungsmaßnahmen nicht als wesentliche Sanierungsziele definiert sind, sondern das größtmögliche Potenzial in der energetischen Gebäudemodernisierung steckt. Aus diesem Grund ist keine sanierungsbedingte Wertsteigerung im Quartier zu erwarten.

Ohne den Einsatz von §§ 144/145 BauGB und §§ 153 ff BauGB kommt eine förmliche Festlegung im vereinfachten Verfahren in Betracht, damit eine Sanierungsgebietskulisse vor allem den Steuervorteil für Privateigentümer ermöglicht.

Für eine Mitfinanzierung der Gesamtkosten der Modernisierungsmaßnahmen im Klimaquartier sollen die steuerlichen Vorteile gem. § 7h EStG weiterhin für die Grundstückseigentümer nutzbar bleiben und einen Modernisierungsanreiz für die Eigentümer darstellen. Voraussetzung hierfür ist, dass das Grundstück eines Eigentümers in einem Sanierungsgebiet liegt. Die steuerlich begünstigten Herstellungskosten für Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen im Sinne des § 177 des Baugesetzbuchs können auf 12 Jahre verteilt zu 100 % abgeschrieben werden (acht Jahre je 9 % und vier Jahre je 7 % nach §7h EStG).

Die Inanspruchnahme erhöhter Abschreibungsmöglichkeiten eines Eigentümers eines im Sanierungsgebiet liegenden Grundstücks setzt eine Bescheinigung nach den Bescheinigungsrichtlinien des Landes Niedersachsen voraus. Voraussetzung für eine Bescheinigung ist, dass mit dem Bau

noch nicht begonnen wurde und keine Kosten angefallen sind.

Als Grundlage für die Erstellung einer Bescheinigung verpflichten die Bescheinigungsrichtlinien die Gemeinde, mit dem Grundstückseigentümer eine vertragliche Vereinbarung abzuschließen; im städtebaulichen Sanierungsverfahren hat sich hierfür der Abschluss eines „Modernisierungsvertrages ohne Zuschuss“ bewährt.

In der Verhandlung zwischen Grundstückseigentümer und Gemeinde zum Abschluss eines Modernisierungsvertrages ohne Zuschuss, prüft die Gemeinde, ob durch die geplanten Modernisierungsmaßnahmen die Sanierungsziele erreicht werden; die vom Eigentümer angestrebten Modernisierungsmaßnahmen müssen den Sanierungszielen entsprechen. Dies gibt der Gemeinde die Möglichkeit, auch Vertragsverhandlungen abzulehnen, wenn die Modernisierungsmaßnahmen nicht den Sanierungszielen entsprechen.

## 6 MAßNAHMENKATALOG

### Übersicht Maßnahmen

Integriertes Informations- und Orientierungssystem	Nr. 1.2
Dammer Energiepfad	Nr. 1.3
Klimaschutzkonzept Empfehlung	Nr. 1.4
Radverkehrskonzept	Nr. 1.5
Städtebauliche Wettbewerbe zur Entwicklung der Brach- und Freiflächen	Nr. 1.6
Fortsetzung des städtebaulichen Rahmenplanes	Nr. 1.7
Gestaltungshandbuch bzw. –fibel	Nr. 1.8
Neuaufstellung VEP	Nr.: 1.9
Mobilitätskonzept / Klimaschutzteilkonzept	Nr. 1.10
Mobilitätsstation / Umbau ZOB	Nr. 1.11
Parkleitsystem	Nr. 1.12
Straßenbeleuchtung	Nr. 2.1
Strom einsparen durch effiziente Technik im Haushalt	Nr. 2.2
Kraft-Wärme-Kopplung-Krankenhaus-OLB-Rathaus	Nr. 2.3
Photovoltaikstrom Eigenverbrauch	Nr. 2.4
Kesselaustausch	Nr. 2.5
Solartankstelle	Nr. 2.6
Rathaus	Nr. 2.7
Außenwanddämmung	Nr. 2.8
Dachdämmung	Nr. 2.9
Dachgeschossdämmung	Nr. 2.10
Fußbodendämmung	Nr. 2.11
Fenster- und Türentausch	Nr. 2.12
Einblassdämmung	Nr. 2.13
Umwälzpumpen Austausch	Nr. 2.15
Hydraulischer Abgleich	Nr. 2.16
Heizungsthermostate mit Zeitschaltuhr	Nr.:
2.17Sanierungsmanagement	Nr. 3.1
Bauakademie	Nr. 3.2

Integriertes Informations- und Orientierungssystem		Nr. 1.2
Träger	Stadt Damme	
Beschreibung	Im Rahmen des integrierten Informations- und Orientierungssystems kann eine abgestufte Fußgänger- und Radfahrerführung erfolgen. Das Leit- und Informationssystem kann nicht nur als Orientierungshilfe dienen, sondern ein attraktives Vorstellungsbild von der Stadt Damme vermitteln sowie in Inhalte einer Förderkampagne für mehr Fußverkehr und/oder die Informationen des Dammer Energiepfads integriert werden.	
Investitionskosten		
Finanzierung/ Förderung		
Bemerkungen		

Dammer Energiepfad		Nr. 1.3
Träger	Stadt Damme	
Beschreibung	<p>Der Dammer Energiepfad dient dazu, den energetischen Wandel sichtbar zu machen. Er beinhaltet Informationen zu einzelnen Projekten im Bereich der energetischen Modernisierung und der Mobilität, insbesondere jedoch Hinweise zur erreichten Energieersparnis. Grundsätzlich soll die neue Mobilitätsinfrastruktur an ein Corporate Design angepasst werden. Sie soll - mit einer einheitlichen Farb- und Materialgestaltung - Informationen und Hinweise zum Klimaschutz beinhalten und mit entsprechenden Publikationen bzw. einem Internetauftritt verknüpft sein. Dieses Projekt wird das Bestreben der Stadt Damme, sich mit dem Thema „Klimafreundliche Stadt“ zu profilieren, nachhaltig unterstützen.</p>	
Investitionskosten		
Finanzierung/ Förderung		
Bemerkungen	Das Konzept kann auf den gesamten Stadtbereich übertragen werden und soll im Klimaschutzkonzept verankert werden.	

Klimaschutzkonzept - Empfehlungen		Nr. 1.4
Träger	Stadt Damme	
Beschreibung	Folgende Empfehlungen bzw. Maßnahmvorschläge, die im Rahmen des integrierten energetischen Quartierskonzeptes erarbeitet wurden, sollen im z. Z. bearbeiteten Klimaschutzkonzept verankert werden: Klimaschutzteilkonzept Mobilität, Mobilitätsstation ZOB, Dammer Energiepfad, ...	
Investitionskosten	keine	
Bemerkungen		

Radverkehrskonzept		Nr. 1.5
Träger	Stadt Damme	
Beschreibung	Das Radverkehrskonzept, das eine Voraussetzung für die Förderung nach Kommunalrichtlinie darstellt, ist im VEP zu verankern.	
Investitionskosten	keine	
Finanzierung/ Förderung	Kommunalrichtlinie: Zuschuss von bis zu 250.000 Euro für Maßnahmen zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur bei vorliegendem Radverkehrskonzept.	
Bemerkungen	Die Kommunalrichtlinie unterstützt die Umsetzung investiver Maßnahmen im Bereich der nachhaltigen Mobilität mit einem Zuschuss von bis zu 250.000 Euro, sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur bei vorliegendem Radverkehrskonzept.	

Städtebauliche Wettbewerbe zur Entwicklung der Brach- und Freiflächen		Nr. 1.6
Träger	Stadt Damme	
Beschreibung	Der Umfang, die Inhalte, die Träger, die Form der Wettbewerbe sind noch zu definieren.	
Investitionskosten		
Bemerkungen		

Fortsetzung des städtebaulichen Rahmenplanes		Nr. 1.7
Träger	Stadt Damme	
Beschreibung	Alternative zum Wettbewerbsverfahren	
Investitionskosten	18.000 - 20.000 €	
Finanzierung/ Förderung		
Bemerkungen		

Gestaltungshandbuch bzw. -fibel		Nr. 1.8
Träger	Stadt Damme	
Beschreibung	<p>Das Gestaltungshandbuch soll Eigentümern, Kaufinteressenten oder anderen Interessierten Hilfestellung und praxisgerechte Lösungen bei Fragen der baulichen, ortsgerechten Veränderung und Gestaltung von Gebäuden bieten, insbesondere unter dem Aspekt der energetischen Modernisierung. Es werden hierbei Gestaltungsempfehlungen ausgesprochen und auf die architektonischen und städtebaulichen Qualitäten des Quartiers hingewiesen, welche es zu erhalten gilt. Dabei werden jedoch auch die Möglichkeiten der „modernen“ Gestaltung und klimafreundlicher Baumaßnahmen aufgezeigt. Das Gestaltungshandbuch stellt einen allgemeingültigen Rahmen bzw. eine Richtlinie für die bauliche Entwicklung in Form von Bebauung, Umstrukturierung und Sanierung dar, an den sich Eigentümer und Planer weitestgehend halten sollten, um eine einheitliche Gestaltung des Quartiers zu gewährleisten</p>	
Investitionskosten	4.000 - 6.000 €	
Finanzierung/ Förderung		
Bemerkungen	<p>Weitere Möglichkeit der Qualitätssicherung der städtebaulichen und architektonischen Gestaltung stellt die Fortsetzung des städtebaulichen Rahmenplanes dar.</p>	

Neuaufstellung VEP		Nr. 1.9
Träger	Stadt Damme	
Beschreibung	<p>Der Verkehrsentwicklungsplan soll neu aufgestellt werden. Aus dem integrierten energetischen Quartierskonzept ergeben sich für die Neuaufstellung folgende Prüfaufträge: Verbesserung der Fuß- und Radverbindungen (z. B. Straßenquerungen), Verbesserung der Verkehrssicherheit, Optimierung der Tempo-20-Zone, Verbesserung der Parkplatzsituation, insbesondere für die Innenstadtbewohner. In dem Zusammenhang soll die Notwendigkeit und ggf. Standortvorschläge für ein städtisches Parkhaus sowie weitere Optionen geprüft werden, wie z. B. Privatisierung der Parkplätze. Die Untersuchungen und Konzeptentwicklung sollen als lösungsorientierter Dialog zwischen Politik, Verwaltung und Bürgern geführt werden.</p>	
Investitionskosten		
Finanzierung/ Förderung		
Bemerkungen		

Mobilitätskonzept / Klimaschutzteil- konzept		Nr. 1.10
Träger	Stadt Damme, PTJ	
Beschreibung	<p>Das Teilkonzept zur nachhaltigen Mobilität kann entweder eine umfassende Betrachtung aller Verkehrsmittel vorsehen oder konzentriert sich auf den Fuß- und/oder Radverkehr. Wesentliche Funktion des Konzeptes ist es, die Verkehrsplanung unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes weiter zu entwickeln und Maßnahmen zu initiieren, die die Bürgerinnen und Bürger zu einer klimafreundlichen Verkehrsmittelwahl motivieren. Die Bausteine, aus denen sich Mobilitätskonzepte zusammensetzen, reichen von der Erfassung ortsspezifischer Verkehrsdaten über die Definition des quantitativen CO<sub>2</sub>-Minderungsziels bis hin zur medienwirksamen Kommunikation der Inhalte des Konzeptes in der Öffentlichkeit.</p>	
Investitionskosten		
Finanzierung/ Förderung	Förderung bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, PTJ	
Bemerkungen		

Mobilitätsstation / Umbau ZOB		Nr. 1.11
Träger	Stadt Damme, LK Vechta (moobil+)	
Beschreibung	Der derzeitige ZOB soll zu einer barrierefreien Mobilitätsstation umgebaut werden. Die Errichtung verkehrsmittelübergreifender Mobilitätsstationen ist in der Klimaschutzrichtlinie verankert. Ziel dieser Stationen ist es, den Fuß- und Radverkehr, Car-Sharing und ÖPNV zu vernetzen und so ein klimaverträglicheres Mobilitätsverhalten anzuregen. Der Umbau des ZOB zu einer Mobilitätsstation soll u. A. folgende Maßnahmen beinhalten: Abriss des bestehenden Wartehauses, Errichtung eines wettergeschützten Wartebereiches mit überdachten Fahrradparkplätzen, Barrierefreiausbau, Einrichtung von Straßenquerungen, Informationssystem.	
Investitionskosten		
Finanzierung/ Förderung	Förderung bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben, PTJ	
Bemerkungen	<p>Voraussetzung dieser Mobilitätsmaßnahme ist, dass die investive Maßnahme Bestandteil eines Klimaschutzkonzepts- bzw. Teilkonzepts ist. Wird ein Antrag eingereicht, so ist der Zuschuss pro Antrag auf 250 000 Euro begrenzt. Die Höhe der förderfähigen Ausgaben eines Vorhabens muss so bemessen sein, dass sich eine Zuwendung in Höhe von mindestens 10 000 Euro ergibt.</p> <p>Voraussetzung für die Förderung ist, dass sich die für die Maßnahmen vorgesehenen Flächen (Grundstücke) im rechtlichen und wirtschaftlichen Eigentum der Antragstellerin/des Antragstellers befinden müssen bzw. sie/er über die vorgesehenen Flächen verfügen kann (z. B. im Rahmen eines Gestattungsvertrags). In letzterem Fall müssen die vorgesehenen Flächen gleichzeitig die Voraussetzung für eine Widmung im Sinne des geltenden Straßengesetzes zu einer öffentlich genutzten Verkehrsfläche erfüllen. Für die Infrastrukturmaßnahmen besteht eine Zweckbindungsfrist von mindestens fünf Jahren. Der Förderzeitraum beträgt in der Regel zwei Jahre.</p>	

Parkleitsystem		Nr. 1.12
Träger	Stadt Damme	
Beschreibung	<p>Ein Parkleitsystem leitet Autofahrer zu einem freien Parkplatz und bündelt somit den Parksuchverkehr. Unnötiger Suchverkehr wird dadurch vermieden und eine effektive Nutzung des Parkraumangebots erreicht. Darüber hinaus bieten Parkleitsysteme eine Orientierungshilfe für ortsunkundige, ältere oder unsichere Fahrer. Häufig sind sie Teil eines Parkraummanagements. Parkleitsysteme unterscheiden sich je nach Art der Informationen, die sie geben. Für die Dammer Innenstadt empfiehlt sich die Einführung eines teildynamischen Systems, das aus einer Kombination von statischer Wegweisung der Parkroute(n) und einer dynamischen Frei-/Besetzt-/Geschlossen-Anzeige an den Zufahrten zu den einzelnen Anlagen besteht oder zumindest eines statischen Systems, das ausschließlich auf statischen Wegweisern (klassisches Schild) von Parkroute(n) und/oder den Standorten von einzelnen Anlagen basiert. Die Autofahrer bekommen keine Informationen zur verfügbaren Stellplatzanzahl oder zur Auslastung der Anlagen. Das Parkleitsystem kann als ein Baustein eines integrierten Informations- und Orientierungssystems ausgebaut werden.</p>	
Investitionskosten		
Finanzierung/ Förderung		
Bemerkungen		

Straßenbeleuchtung		Nr. 2.1
Träger	Kommune	
Beschreibung	Der Austausch von Quecksilberdampflampen durch Natriumdampflampen im Quartier ist in Zukunft auf die noch sparsamere LED-Technik auszuweiten. Daher sind alle defekten Leuchtpunkte durch diese Technik zu ersetzen. Neben dem Einsatz moderner Technik sollte außerdem überprüft werden, ob es möglich ist, zeitweise nicht benötigte Beleuchtung abzuschalten.	
Investitionskosten		ca. 500,00 Euro/Leuchte
Finanzierung/ Förderung		KfW Kredit, Programm Energetische Stadtsanierung: 10 Jahre Laufzeit / 2 tilgungsfreie Anlaufjahre / 10 Jahre Zinsbindung, 0,38 % Zins (Stand April 2014)
Eigenanteil		ca. 500,00Euro/Leuchte
Amortisation		3-5 Jahre
Bemerkungen	Durch den Einsatz der effizienten LED-Technik kann der Energieverbrauch um bis zu 40 bis 70 % gesenkt werden. Diesem gesenkten Verbrauch stehen pro Leuchtpunkt höhere Investitionskosten von 30 - 50 % gegenüber. Diese rechnen sich jedoch über den reduzierten Stromverbrauch nach wenigen Jahren.	

Strom einsparen durch effiziente Technik im Haushalt		Nr. 2.2
Träger	Privat	
Beschreibung	Um den Stromverbrauch im Quartier zu senken kann auf effiziente Technik zurückgegriffen werden. Durch Informationskampagnen werden Verbraucher über die aktuellen technischen Möglichkeiten zu Energieeffizienz informiert, so dass diese zum Einsatz kommen können. Zu nennen sind hier neben der Umrüstung auf LED-Leuchtmittel Investitionen in effiziente Waschmaschinen, Geschirrspülmaschinen, Kühlschränke und Wäschetrockner. Im Unterhaltungselektronik- und Informationstechnik-Bereich können durch die Verwendung von abschaltbaren Steckerleisten Stand-By-Verluste vermieden werden. Durch den Einsatz moderner Effizienzgeräte und Anpassung des Nutzerverhaltens kann insgesamt eine Stromverbrauchsreduktion von 44 % erreicht werden.	
Investitionskosten	Die Investitionskosten verschiedener oben aufgezählter Geräte finden sich mit den laufenden Kosten in der Top-Geräte-Datenbank der DENA: <a href="http://www.stromeffizienz.de/private-verbraucher/onlinehilfen/topgeraete-datenbank.html">http://www.stromeffizienz.de/private-verbraucher/onlinehilfen/topgeraete-datenbank.html</a>	
Finanzierung/ Förderung		
Eigenanteil		
Amortisation	Die Amortisationszeiten schwanken von Maßnahme zu Maßnahme und können daher nicht pauschal angegeben werden.	
Bemerkungen	Beispielhaft wird diese Maßnahme hier auf einen zwei Personen Haushalt bezogen. Diese Effizienzsteigerung kann aber auch im Gewerbe problemlos umgesetzt werden.	

Kraft-Wärme-Kopplung - Krankenhaus-OLB-Rathaus		Nr. 2.3
Träger	Privat	
Beschreibung	Da das Krankenhaus und das Rathaus – sowie die OLB – in der Stadt Damme in unmittelbarer Nähe zueinander liegen, ist es sinnvoll das wirtschaftliche Potenzial einer Anlagenerweiterung und einer gemeinsamen Kraft-Wärme-Kopplungsnutzung über ein Wärmenetz zu nutzen. Hierzu ist es nötig ein Nahwärmenetz vom Krankenhaus über OLB zum Rathaus zu bauen mit jeweils einer Anschlussstation in beiden Gebäuden. Damit kann die vorhanden BHKW-Leistung im Krankenhaus erhöht werden, da durch das Netz eine höhere Wärmeabnahme gesichert ist. Auch sollte in diesem Zusammenhang über eine photovoltaische Stromerzeugung, die auf einen hohen Eigenutzungsanteil optimiert ist, nachgedacht werden.	
Investitionskosten	für ein neues BHKW, einen zusätzlichen Pufferspeicher und die Komponenten des Nahwärmenetzes (Wärmenetz komplett, Hausanschlussstation)	206.000,00 €
Jährliche laufende Kosten inklusive Investitionskosten		159.055 €/Jahr
Einnahmen	aus Förderungen	127.278 €/Jahr
Amortisation		1,3 Jahre
Bemerkungen	Die genaue Beispielrechnung mit Angaben zu den angenommen Gas und Strompreisen sowie den Förderungen findet sich im Bericht unter Maßnahmen.	

Photovoltaikstrom Eigenverbrauch		Nr. 2.4
Träger	Privat	
Beschreibung	Aufgrund der Netzparität, also den gleichen oder niedrigeren Kosten einer erzeugten Kilowattstunde Solarstrom im Vergleich zu den Netzbezugskosten, entscheidet der Anteil des Eigenverbrauchs einer PV-Anlage über deren Wirtschaftlichkeit. Daneben entlastet der Eigenverbrauch von Strom auf Dauer das Netz. Um die nachhaltige Stromerzeugung auch im Quartier zu realisieren, sollte auf Photovoltaikanlagen mit einem möglichst hohen Eigenverbrauchsanteil gesetzt werden. Dies kann auch über die verschiedenen Varianten <i>Dritte vor Ort beliefern</i> , <i>PV-Anlage mieten</i> und <i>Teilanlagenmiete</i> so realisiert werden, dass die Anlage entweder im Einfamilienhausbereich gepachtet wird, oder im Mehrfamilienhäusern einzelne Wohnparteien Anteile der örtlich montierten Anlage mieten. Durch dieses Verfahren kann der Eigenverbrauchsanteil von Solarstrom und dadurch die Wirtschaftlichkeit der Anlage erhöht werden.	
Investitionskosten	Spezifische Anlagenkosten im Januar 2014 betragen für Anlagen mit einer Leistung von weniger als 10 kWp 1.420 €/kWp. (Die Investitionskosten entfallen, wenn die Anlage extern gestellt und vom Nutzer nur gepachtet oder gemietet wird.)	6.100,00 €
Finanzierung/ Förderung	Über das EEG wird der nicht eigenverbrauchte Strom (maximal 90 % vom Gesamtertrag) für 20 Jahre fest vergütet. (Vergütung für Anlagen mit einer Leistung kleiner 10 kWp, Stand Januar 2014)	13,68 ct/kWh
Einsparungen	über 20 Jahre, bei einem Eigenverbrauchsanteil 30 % und einer von Netzeinspeisung 70 %, im Vergleich zum Gebäude ohne PV-Anlage (Anlagenkosten inbegriffen)	6.080,00 €
	über 20 Jahre, bei einem Eigenverbrauchsanteil 50 % und einer von Netzeinspeisung 50 %, im Vergleich zum Gebäude ohne PV-Anlage (Anlagenkosten inbegriffen)	8.900,00 €
Amortisation	Eigenverbrauchsanteil 30 %, Netzeinspeisung 70 %	12 Jahre
	Eigenverbrauchsanteil 50 %, Netzeinspeisung 50 %	10 Jahre
Bemerkungen	Die angegebenen Werte basieren auf einem Ein-Familien-Haus mit einer PV-Dachanlage (4,3 kWp und ca. 40 m <sup>2</sup> Modulfläche). Betrachtet wird dabei ein 4-6 Personenhaushalt mit einem jährlichen Stromverbrauch von 4.000 kWh/a. Weiterhin wird ein aktueller Strompreis von 0,28 €/kWh, eine jährlichen Strompreissteigerungsrate von 3 %/a und fällige EEG-Umlage auf eigenverbrauchten Strom von 7 ct/kWh angenommen.	

Kesselaustausch		Nr. 2.5
Träger	Privat	
Beschreibung	Heizkessel welche älter als 15 Jahre sind, müssen in den nächsten Jahren erneuert werden. Im Innenstadtquartier sind 63 % der installierten Öl- und 49 % der Gas-Kessel vor 1997 Installiert worden. Diese bergen durch die moderne Technik beim Austausch ein großes energetisches und wirtschaftliches Einsparpotential. Beispielhaft wird hier die Neuinstallation eines Gas-Niedertemperaturkessels, eines Gasbrennwertkessels und einer Mikro-KWK-Anlage in den entsprechenden Kapiteln dargestellt.	
Vollkosten (Investitionskosten + Betriebskosten)	Niedertemperaturkessel	65.070,00 €
	Gasbrennwertkessel	62.265,00 €
	Mikro KWK	71.865,00 €
Finanzierung/ Förderung	Niedertemperaturkessel	0,00 €
	Gasbrennwertkessel	0,00 €
	Mikro KWK	1.500,00 €
Einsparungen		
Amortisation		
Bemerkungen	Diese aufgezeigten Varianten können natürlich durch regenerative Heizsysteme auf Solarthermie-, Biomasse- oder Erdwärmebasis unterstützt oder ganz ersetzt werden. Diese regenerative Heizungen können durchaus ebenso wirtschaftlich wie die regulären Gasbasierten Systeme betrieben werden. Da es hierbei etliche Umsetzungsvarianten gibt können nicht alle Möglichkeiten quantifiziert werden. Bei einem anstehenden Austausch wird daher die Inanspruchnahme einer qualifizierten Energieberatung empfohlen.	

Solartankstelle		Nr. 2.6
Träger	Kommune	
Beschreibung	Eine Solartankstelle, also eine photovoltaisch betriebene Lademöglichkeit für Elektromobile bietet eine Möglichkeit für die Stadt sich öffentlichkeitswirksam für eine nachhaltige Quartiersentwicklung einzusetzen. Dazu sollte die Photovoltaikanlage sichtbar und optisch ansprechend in Kombination mit der Ladestation an einem öffentlichen Platz (beispielsweise an der Touristeninformation) installiert werden. Eine Möglichkeit wäre die Installation der PV-Anlage auf einem sogenannten Solarbaum. Bei der Wahl der Ladestation sollte darauf geachtet werden, dass die gängigen Systeme Verwendung finden, um die Station einer breiten Masse an Fahrzeugen zugänglich zu machen.	
Investitionskosten	Solarbaum (nachgeführt) Öffentliche Ladestation	26.000,00 € etwa 15.000,00 €
Finanzierung/ Förderung	Gegebenenfalls ist eine Kooperation mit dem örtlichen Grundversorger möglich, dieser könnte beispielsweise die Ladestation stellen.	
Einsparungen	Durch die Solarstromnutzung eingesparte Netzbzugskosten	2.000,00 €/a
Amortisation	Statische Amortisation des Solarbaums	13 Jahre
Bemerkungen	Die Solaranlage könnte um eine weitere Nutzung zu ermöglichen auch als Carport realisiert werden.	

Rathaus		Nr. 2.7
Träger	Kommune	
Beschreibung	<p>Es wird empfohlen, das Rathaus in den nächsten Jahren umfassend energetisch zu sanieren. Die Sanierung sollte folgende Punkte beinhalten: Schleusen an den Haupteingängen im Westen und Osten des Gebäudes, flächendeckende Installation von Tageslicht orientierter Beleuchtung sowie gegebenenfalls von Bewegungsmeldern, Sanierung des Daches inklusive Dämmung, Installation einer PV-Anlage zur Deckung des internen Stromverbrauchs im Rahmen der Dachsanierung, Austausch der Fenster, Installation einer Außenverschattung für den Ratssaal zur passiven Kühlung, Umrüsten der Lüftungsanlage, so dass eine Nachtkühlung möglich ist, Umrüsten aller Beleuchtungssysteme auf effiziente LED-Technik, Austausch der Heizungsumwälzpumpen durch moderne drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen, Durchführung eines hydraulischen Abgleichs und prüfen einer eventuellen Nahwärmeversorgung durch das Krankenhaus. Die aufgezählten Punkte können als Einzelmaßnahmen verstanden werden, welche in den nächsten Jahren in die Umsetzung gehen sollten.</p>	
Investitionskosten	Kann aufgrund der Vielzahl der Maßnahmen in diesem Rahmen nicht genauer quantifiziert werden.	
Finanzierung/ Förderung	Im Rahmen einer Komplettsanierung ist es möglich auf verschiedene Förderprogramme und günstige Kredite der KfW und BAFA zu nutzen	
Einsparungen	Kann aufgrund der Vielzahl der Maßnahmen in diesem Rahmen nicht genauer quantifiziert werden.	
Amortisation	Kann aufgrund der Vielzahl der Maßnahmen in diesem Rahmen nicht genauer quantifiziert werden.	
Bemerkungen	Eine Außenwanddämmung ist aufgrund der Klinkerfassade nicht einfach zu realisieren und wird deshalb vorerst nicht empfohlen.	

Außenwanddämmung		Nr. 2.8
Träger	Privat	
Beschreibung	Im Rahmen der Gebäudesanierung ist, wenn architektonisch möglich, eine Außenwanddämmung vorzunehmen, da durch die Außenwand 10 bis 30 % des Gebäudewärme verloren geht. Dies kann in Form einer Dämmung von der Außenseite oder von der Innenseite der Außenwand erfolgen. Bei der Durchführung sollte jedoch unabhängig von der Ausführungsart darauf geachtet werden, dass die Anforderungen an den Wärme-, Feuchte, Schall- und Brandschutz erfüllt werden. Diese sind abhängig von dem Wandaufbau und dem verwendeten Dämmstoff, weswegen Hausbesitzer sich diesbezüglich beim örtlichen Fachmann informieren sollten.	
Investitionskosten	Alleinige Kosten für die Außenwanddämmung	16.250,00 €
Finanzierung/ Förderung	Im Rahmen einer Komplettsanierung ist es möglich auf verschiedene Förderprogramme und günstige Kredite der KfW und BAFA zurückzugreifen	0,00 €
Einsparungen	Einsparung durch die Wärmeverbrauchsreduktion welche durch die Außenwanddämmung realisiert wurde. Angenommener Gaspreis: 6,9 ct/kWh	929 €/Jahr
Amortisation		17,5 Jahre
Bemerkungen	Die aufgeführten Kosten und Einsparungen basieren beispielhaft auf einem Ein- und Zweifamilienhaus (kompakte Bauweise), Baujahr 1975, 2 Etagen, Satteldach, Wohnfläche 150 m <sup>2</sup> , Gas-Zentralheizung, Heizung Baujahr 1998, Vorlauftemperatur 50 °C (Mischsystem), Heizverhalten normal, Kippfenster, kein Anbau, Fassade Dämmjahr 1975, Kellerdämmung 1975, Dachdämmung 1975, Fenster (Fassade und Dach) 1975. Fassadenfläche 125 m <sup>2</sup> , Hauptbestandteil der Wärmedämmung: Mineralwolle. Die Investitionskosten können je nach eingesetztem Dämmmaterial stark variieren.	

Dachdämmung		Nr. 2.9
Träger	Privat	
Beschreibung	<p>Beim geneigten Dach können zwei Arten der Wärmedämmung unterschieden werden: die <b>Dachschrägendämmung</b> und die Dämmung der oberen Geschossdecke. In diesem Projektblatt wird ausschließlich die Dachschrägendämmung behandelt. Die Dämmmaßnahme des Daches ist aufgrund des hohen Wärmeverlustes von rund 15 bis 40 % sinnvoll. Bei der Umsetzung kann zwischen drei Hauptvarianten unterschieden werden: Die <b>Aufsparrendämmung</b>, wenn das Dach gleichzeitig neu eingedeckt werden soll, die <b>Untersparrendämmung</b>, welche sich besonders zur Ergänzung einer bereits vorhanden Zwischensparrendämmung und die <b>Zwischensparrendämmung</b> welche universell für Alt- und Neubauten eingesetzt werden kann. Bei der Durchführung der Maßnahme ist ebenso wie bei der Außenwanddämmung auf die Anforderungen an den Wärme-, Feuchte, Schall- und Brandschutz zu achten.</p>	
Investitionskosten		9.360,00 €
Finanzierung/ Förderung	Im Rahmen einer Komplettsanierung ist es möglich auf verschiedene Förderprogramme und günstige Kredite der KfW und BAFA zurückzugreifen	0,00 €
Einsparungen	Einsparung durch die Wärmeverbrauchsreduktion welche durch die Dachdämmung realisiert wurde. Angenommener Gaspreis: 6,9 ct/kWh	375 €/Jahr
Amortisation		25 Jahre
Bemerkungen	Die angegebenen Werte beziehen sich nur auf das Dach und basieren auf einem Ein- und Zweifamilienhaus, Baujahr 1975, 2 Etagen, Satteldach, Wohnfläche 150 m <sup>2</sup> , Gas-Zentralheizung, Heizung Baujahr 1998, Vorlauftemperatur 50 °C (Mischsystem), Heizverhalten normal, Kippfenster, kein Anbau, Fassade Dämmjahr 1975, Kellerdämmung 1975, Dachdämmung 1975, Fenster (Fassade und Dach) 1975.	

Dachgeschossdämmung		Nr. 2.10
Träger	Privat	
Beschreibung	Beim geneigten Dach können zwei Arten der Wärmedämmung unterschieden werden: die Dachschrägendämmung und die <b>Dämmung der oberen Geschossdecke</b> , wenn der Dachraum nicht genutzt oder lediglich als Abstellraum verwendet wird. Dabei ist im Vergleich zur Dachschrägendämmung weniger Fläche vorhanden welche gedämmt werden muss, was die Wirtschaftlichkeit erhöht. Der Wärmeverlust über die oberste Geschossdecke entspricht bis zu 20 % des Gesamtwärmeverlustes des Hauses. Diese Decke wird zur Umsetzung der Maßnahme entweder mit Dämmmatten belegt oder über ein Einblasdämmverfahren mit losem Dämmmaterial ausgestreut. Hierbei ist auf die Anforderungen an den Wärme-, Feuchte, Schall- und Brandschutz zu achten. Die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei einer Modernisierung von Immobilien im Bestand betragen für Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen $> 19\text{ °C}$ $0,24\text{ W / (m}^2\text{*K)}$ bzw. von $12$ bis $< 19\text{ °C}$ $0,35\text{ W / (m}^2\text{*K)}$ ; die Referenzwerte für Neubauten und für Nicht-Wohngebäude betragen $0,20\text{ W / (m}^2\text{*K)}$ [EnEV 2009].	
Investitionskosten		3.000,00 €
Finanzierung/ Förderung	Im Rahmen einer Komplettanierung ist es möglich auf verschiedene Förderprogramme und günstige Kredite der KfW und BAFA zurückzugreifen	0,00 €
Einsparungen	Einsparung durch die Wärmeverbrauchsreduktion welche durch die Dachgeschossdämmung realisiert wurde. Angenommener Gaspreis: 6,9 ct/kWh	180 €/Jahr
Amortisation		17 Jahre
Bemerkungen	Die oben angegebenen Werte basieren beispielhaft auf einem erdgasbeheizten Einfamilienhauses mit einer Wohnfläche von $150\text{ m}^2$ und einer oberen Dachgeschossfläche von $75\text{ m}^2$ . Eine Dämmung der obersten Geschossdecke ist ein individuelles Bauvorhaben, die Preise variieren deshalb je nach Fläche, Material und Menge.	

Fussbodendämmung		Nr. 2.11
Träger	Privat	
Beschreibung	Wenn im Rahmen einer Gebäudesanierung auch eine Fußbodenerneuerung ausgeführt werden soll, lohnt es sich, falls es die Raumhöhe zulässt, eine Fußbodendämmung zu realisieren. Die Wärmedämmung eines Fußbodens ist im Falle einer Erneuerung oft nur mit geringen Investitionskosten verbunden und relativ einfach auszuführen.	
Investitionskosten		2.500,00 €
Finanzierung/ Förderung	Im Rahmen einer Komplettisanierung ist es möglich auf verschiedene Förderprogramme und günstige Kredite der KfW und BAFA zurückzugreifen	0,00 €
Einsparungen	Einsparung durch die Wärmeverbrauchsreduktion welche durch die Fußbodendämmung realisiert wurde. Angenommener Gaspreis: 6,9 ct/kWh	102 €/Jahr
Amortisation		24,5 Jahre
Bemerkungen	Die berechneten Werte basieren auf dem Beispiel eines Einfamilienhauses aus den 1980er Jahren, mit Satteldach, 80 m <sup>2</sup> Grundfläche, 1 1/2 Geschosse, 5 Zimmer, ca. 130 m <sup>2</sup> Wohnfläche. Die Dämmung des Fußbodens erfolgte mit Dämmplatten aus Polyurethan mit einer Schichtdicke von 7 cm; die noch freien Zwischenräume wurden mit Zellulose verfüllt.	

Fenster- und Türentausch		Nr. 2.12
Träger	Privat	
Beschreibung	Einfach verglaste oder ungedämmte Fenster und Außentüren können Wärmeverluste von 15 bis 40 % verursachen. Aus diesem Grund sollte der Austausch von betroffenen Fenstern und Türen im Rahmen einer Gebäudesanierung erfolgen. Bei der Umsetzung muss beachtet werden, dass neben guten energetischen Werten für Rahmen, Glas und Randverbund insbesondere ein korrekter, luftdichter und möglichst wärmebrückenfreier Einbau der Wärmeschutzfenster und Türen unter Berücksichtigung der energetischen Beschaffenheit angrenzender Bauteile erfolgt, da sonst die Luftfeuchtigkeit an den kälteren Wandteilen kondensiert und Schimmelbildung die Folge sein kann. Weiterhin ist ein Lüftungskonzept zu erstellen, das für eine ausreichende Abfuhr der Raumfeuchte sorgt.	
Investitionskosten	Vollinvestitionskosten, d.h. auch die nicht Energiebezogenen Kosten sind hierbei enthalten	10.500,00 €
Finanzierung/ Förderung	Im Rahmen einer Komplettisanierung ist es möglich auf verschiedene Förderprogramme und günstige Kredite der KfW und BAFA zurückzugreifen	0,00 €
Einsparungen	Einsparung durch die Wärmeverbrauchsreduktion welche durch den Austausch realisiert wurde. Angenommener Gaspreis: 6,9 ct/kWh	157 €/Jahr
Amortisation	Die Amortisationszeit basiert auf den Vollinvestitionskosten der Fenster und Türen, also auch auf den nicht energiebezogenen Investitionskosten, welche bei einem Austausch den Großteil der Kosten ausmachen. Werden nur die energiebezogenen Kosten berücksichtigt, liegt die Amortisationszeit etwa bei einem Drittel der genannten.	67 Jahre
Bemerkungen	Die angegebenen Werte basieren auf einem Ein- und Zweifamilienhaus, Baujahr 1975, 2 Etagen, Satteldach, Wohnfläche 150 m <sup>2</sup> , Gas-Zentralheizung, Heizung Baujahr 1998, Vorlauftemperatur 50 °C (Mischsystem), Heizverhalten normal, Kippfenster (16), kein Anbau, Fassade Dämmjahr 1975, Kellerdämmung 1975, Dachdämmung 1975, Fenster (Fassade und Dach) 1975. Dabei wird von einem Austausch von 13 Fenstern (Kunststofffenster, doppelt verglast, 500,- € je Fenster, der Zeitaufwand für den Einbau beträgt für jedes Fenster ca. 3 Stunden), 1 Haupteingangstür, 1 Seitentür (der Preis der Haupteingangstür wurde mit ca. 1.500,- € und die Seitentür mit ca. 700,- € veranschlagt; der Zeitrahmen für den Einbau der Türen wurde mit ca. 7 Stunden berechnet) ausgegangen.	

Einblasdämmung		Nr. 2.13
Träger	Privat	
Beschreibung	<p>In vielen Alt- und Neubauten sind Bereiche der oberen thermischen Abschlüsse (oberste Geschossdecke, Flach- und Steildächer) häufig überhaupt nicht oder unzureichend gedämmt. Hierzu gehören auch unsanierte zweischalige Wandflächen sowie Kellerdecken. Die Hohlräume sind häufig nur schwer zugänglich und können mit konventionellen Methoden nur unzureichend gedämmt werden. Mit dem Einblasdämmverfahren in Hohlräume mit losen Dämmstoffen kann eine effiziente und kostengünstige Dämmtechnik eingesetzt werden. Dieses Verfahren bietet sich für die zweischaligen Wände im Quartier besonders an. Dadurch kann je nach Anwendungsfall eine Energieeinsparung von 20 bis 40 % der Gesamtenergie eines Gebäudes erzielt werden.</p>	
Investitionskosten		1.800,00 €
Finanzierung/ Förderung	Im Rahmen einer Komplettsanierung ist es möglich auf verschiedene Förderprogramme und günstige Kredite der KfW und BAFA zurückzugreifen	0,00 €
Einsparungen	Einsparung durch die Wärmeverbrauchsreduktion welche durch die Einblasdämmung realisiert wurde. Angenommener Gaspreis: 6,9 ct/kWh	236 €/Jahr
Amortisation		8 Jahre
Bemerkungen	<p>Die angegebenen Werte beziehen sich auf den Einsatz des Einblasdämmverfahrens für einen nicht begehbaren Dachboden (80 m<sup>2</sup>) mit sehr unebenen Flächen und vielen Durchdringungen. Als Dämmstoff wurde Zellulose eingesetzt, die in einer Schichtdicke von 20 cm aufgetragen wurde.</p>	

Umwälzpumpen Austausch		Nr. 2.15
Träger	Privat	
Beschreibung	<p>Im Bestand vorhandene asynchrone Heizungspumpen sind durch moderne effiziente Synchronpumpen zu ersetzen. Bei dieser Maßnahme lässt sich die Amortisation besonders schnell erreichen, da die Umwälzpumpen in der Regel 5.000 Betriebsstunden pro Jahr haben und der Stromverbrauch durch die neue Pumpe erheblich geringer ist. Bestandspumpen haben etwa eine Leistung von 60 bis 130 Watt, wohingegen moderne Hocheffizienzpumpen dieselbe Funktion mit 3 bis 20 Watt realisieren. Der Austausch sollte immer in Kombination mit einem hydraulischen Abgleich des Heizsystems erfolgen, damit die optimalen Einspareffekte realisiert werden können.</p>	
Investitionskosten	Für die Pumpe inklusive Einbau	350,00 €
Finanzierung/ Förderung		0,00 €
Einsparungen	in den 15 Jahren Lebensdauer der Pumpe	2.168,00 €
Amortisation		3 Jahre
Bemerkungen	<p>Die genannten Werte beziehen sich auf einen beispielhaften Austausch einer 90 Watt Pumpe durch eine Hocheffizienzpumpe mit 12 W. Dafür werden Jährliche Betriebsstunden von 5000 h/a, eine jährliche Strompreissteigerungsrate von 5 %, eine Pumpenlebensdauer von 15 Jahren, Kosten für Anschaffung und Austausch der Pumpe sowie ein Strompreis von 28,5 ct/kWh angenommen.</p>	

Hydraulischer Abgleich		Nr. 2.16
Träger	Privat	
Beschreibung	Der Hydraulische Abgleich ist idealerweise mit der Installation einer Hoch-effizienzpumpe zu kombinieren. Für die Durchführung dieser Maßnahme ist es zunächst wichtig, dass alle Komponenten der Heizungsanlage vom Heizkessel bis zur Heizungspumpe richtig dimensioniert und auf den Energiebedarf des Hauses abgestimmt werden. Danach wird über Thermostatventile die Durchflussmenge des Heizwassers im Heizkörper eingestellt und an den Bedarf des jeweiligen Raumes angepasst. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass sich stets die richtige Wassermenge mit der richtigen Temperatur zur richtigen Zeit am richtigen Ort befindet und die Wärme gleichmäßig und effizient im Haus verteilt wird.	
Investitionskosten	bei vorhandenen voreinstellbaren Thermostatventilen	350,00 €
	mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile	650,00 €
	mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile und dem zusätzlichen Einbau einer Hocheffizienzpumpe	1.000,00 €
Finanzierung/ Förderung		0,00 €
Einsparungen	bei vorhandenen voreinstellbaren Thermostatventilen	100 €/Jahr
	mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile	110 €/Jahr
	mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile und dem zusätzlichen Einbau einer Hocheffizienzpumpe	190 €/Jahr
Amortisation	bei vorhandenen voreinstellbaren Thermostatventilen	3,5 Jahre
	mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile	6 Jahre
	mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile und dem zusätzlichen Einbau einer Hocheffizienzpumpe	5,5 Jahre
Bemerkungen	Die angegebenen Werte beziehen sich auf ein Einfamilienhaus mit 125 m <sup>2</sup> Wohnfläche, Baujahr 1983 berechnet. Der Heizenergieverbrauch vor Durchführung des Abgleichs betrug 19.000 kWh/Jahr. Die Amortisationszeit wurde berechnet bei einer jährlichen Preissteigerung von durchschnittlich 7 %.	

Heizungsthermostate mit Zeitschaltuhr		Nr. 2.17
Träger	Privat	
Beschreibung	Um die gewünschte Komforttemperatur in einem Raum zu erzeugen wenn man diesen nutzt ist ein ständiges Nachregeln über die Thermostate notwendig. Wird diese Regelung automatisiert kann viel Heizenergie eingespart werden. Diese Maßnahme ist daher im Bestand sowie im Neubau zu integrieren. Eine Nachrüstung im Bestand ist problemlos und mit geringem Aufwand möglich. Hierfür werden eine Reihe von Systemen angeboten, welche meist auf WLAN-Basis kommunizieren und sich dadurch auch angenehm über das Smartphone ansteuern lassen.	
Investitionskosten		200,00 €
Finanzierung/ Förderung		0,00 €
Einsparungen	Die Energieeinsparung beträgt etwa 5 %, womit sich in der Lebenszeit der Thermostate die Kosteneinsparung ergibt. Investitionskosten sind hierbei bereits berücksichtigt	266,00 €
Amortisation		3 Jahre
Bemerkungen	Die angegebenen Werte basieren auf folgenden Annahmen: Es handelt sich um ein Einfamilienhaus mit 140 m <sup>2</sup> Wohnfläche und einem spezifischen Wärmebedarf von 160 kWh/m <sup>2</sup> *a. In diesem Gebäude werden 10 Thermostate mit Zeitschaltuhr und einer Lebenserwartung von 6 Jahren eingebaut werden. Die erwartete jährliche Gaspreissteigerungsrate beträgt 5 %.	

Sanierungsmanagement		Nr. 3.1
Träger	Kommune	
Beschreibung	<p>Das Sanierungsmanagement ist bei der KfW zu beantragen und für die Dauer von maximal 3 Jahren förderfähig. Es hat die Aufgabe, auf der Basis des energetischen Quartierskonzepts:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Prozess der Umsetzung fachlich zu begleiten,</li> <li>• einzelne Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure zu initiieren,</li> <li>• Sanierungsmaßnahmen der Akteure zu koordinieren und zu kontrollieren und</li> <li>• als Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung zur Verfügung zu stehen.</li> </ul> <p>In diesem Rahmen sollte auch der Aufbau einer Bauakademie zu den Aufgabenschwerpunkten des Sanierungsmanagements zählen.</p>	
Investitionskosten	für drei Jahre :	150.000,00 €
Finanzierung/ Förderung	65% Zuschuss KfW-Programm 432	97.500,00 €
Eigenanteil		52.500,00 €
Amortisation		
Bemerkungen		

Bauakademie		Nr. 3.2
Träger	Privat/Kommune	
Beschreibung	<p>Die Aufgabe einer Bauakademie besteht darin, Immobilienbesitzern in Sachen energetischer Sanierung von Gebäuden und Umbaumaßnahmen – vor allem bei Eigenleistungen – nicht nur mit Rat zur Seite zu stehen, und an das örtliche Handwerk zu vermitteln, sondern ihnen auch konkret beizubringen, wie man ein Haus selbst richtig saniert. In Form von Pilotprojekten sollen innovative und beispielhafte Handlungs- und Lösungsansätze unterstützt und bekannt gemacht werden. In Vorträgen und Kursen, Praxisseminaren und durch Forschungsarbeit an der Baustelle eines Projektgebäudes wird Wissen generiert und interessierten Personen zugänglich gemacht. Als einer der ersten Schritte ist es sinnvoll, im Vorfeld die öffentliche Diskussion zum denkmalgerechten Umgang mit historischen Gebäude außerhalb der Städtebauförderung anzustoßen und damit einen zentralen Impuls für die Gründung der Bauakademie zu geben.</p> <p>Eine mögliche Struktur der Akademie ist die Gründung eines Vereins. Potenzielle Mitglieder und Akteure sind vor allem interessierte Bürger, Architekten und Ingenieure, Fachhandwerker und natürlich die kommunale Verwaltung. Dadurch wird ein regionales Netzwerk aufgebaut. Gesteuert wird die Bauakademie vom Sanierungsmanagement in enger Abstimmung mit der Stadtverwaltung.</p>	
Investitionskosten		
Finanzierung/ Förderung	Der Sanierungsmanager kann aufgrund des vorhandenen Quartierskonzeptes maximal 3 Jahre durch die KfW mit 65 % der Kosten gefördert werden.	
Einsparungen		
Amortisation		
Bemerkungen		

## 6.2 Erläuterungen der Maßnahmen

### Solartankstelle

Als Solarstromtankstelle wird eine Lademöglichkeit für Elektrofahrzeuge bezeichnet. Die Energie wird dabei durch Photovoltaikmodule erzeugt.

Diese ist öffentlich zugänglich und ist im einfachsten Fall eine Steckdose (230 V, 16 A), an welcher der Akkumulator eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs über eine Kabelverbindung aufgeladen werden kann.

Das „Auftanken“ kann kostenpflichtig erfolgen. Um einen besonderen Anreiz zu bieten werden heutzutage zahlreiche kostenlose Stromtankstellen angeboten.

Der Strom, der nicht direkt zum Laden eines Fahrzeugs dient, wird zumeist in das Stromnetz eingespeist. Elektroautos benötigen zwischen etwa 8 und 25 kWh für eine Strecke von 100 km. Bei einer jährlichen Fahrleistung von 15.000 km sind das zwischen 1200 und 3750 kWh/a. Diese Energiemengen lassen sich beispielsweise mit sogenannten Solarbäumen erzeugen. Bei Solarbäumen unterscheidet man im Wesentlichen zwischen zwei Ausführungen. Zum einen die statische Ausführung. Bei dieser Variante sind die Module starr montiert.

Zum anderen werden Konstruktionen verwendet, bei denen die Photovoltaikmodule zweiachsig gesteuert dem Sonnenstand nachgeführt werden. Dadurch erreichen sie einen bis 45% höheren Ertrag als die statischen Solarbäume.

Grundsätzlich sind aber beide Varianten, wie in den unten stehenden Abbildungen aufgezeigt, nicht nach dem Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG) vergütungsfähig. Ein Vergütungsanspruch entsteht erst bei einer Montage an oder auf einem Gebäude.

Trotzdem ist ein freistehender Standort durchaus sinnvoll.

Zum einen fördert ein exponierter Standort die öffentliche Wahrnehmung und verdeutlicht den Willen der Stadt erneuerbare Energien einzusetzen und gleichzeitig verstärkt es die verkehrsinfrastrukturellen Belange.

Aber auch wirtschaftlich ist ein freistehender Solarbaum als durchaus rentabel zu betrachten. Ein sonnennachgeführtes System, mit einer Leistung von 8 kW, erzeugt pro Jahr, ca. 9.000 kWh umweltfreundlichen Strom. Der Strom, der nicht zur Betankung von Solarfahrzeugen benötigt wird, kann durch das Rathaus selbst genutzt werden. Der Stromverbrauch des Rathauses liegt im Mittel bei ca. 100.000 kWh/Jahr.

Aus dem Verhältnis des erzeugten Stroms und des Strombedarfs des Rathauses kann daraus geschlossen werden, dass der erzeugte Strom in einem Anteil > 80 % zur Eigenstromnutzung ver-

wendet werden kann.

Bei einem Strompreis von ca. 0,28 €/kWh bedeutet dies pro Jahr eine Einsparung ca. 2.000 Euro durch die Reduzierung des Strombezugs.

Die vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen liegen bei rund 4 Tonnen pro Jahr.

Die Kosten eines Solarbaumes betragen:

1 x Sonnenstand nachgeführter Solarbaum

inkl. Module und Wechselrichter 21.000,- €

1 x Fundament 1.500,- €

1 x Lieferung und Montage 1.500,- €

1 x Anschluss und Einbindung an das

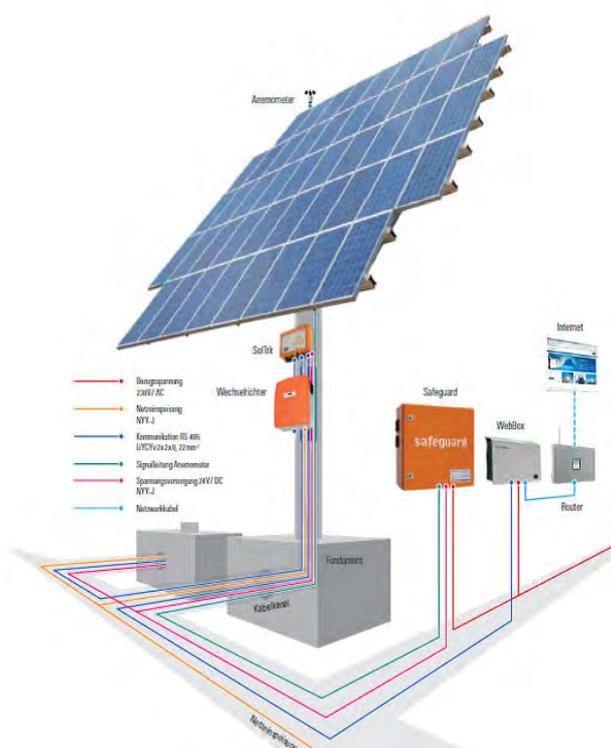
Stromnetz Rathaus 2.000,- €

Gesamtkosten: 26.000,- €

Steigende Strombezugskosten bedeuten eine schnellere Amortisation der Anlage.



Abbildung 132 Solarbaum mit fest stehenden Modulen



**Abbildung 133 Solarbaum mit 2-achsigen nachgeführten Modulen**

**Urheber: Anna Regelsberger | Lizenz: CC BY-SA 3.0 Quelle: Kirchner Solar Group**

Die Ladezeit der Fahrzeuge hängt von verschiedenen Faktoren wie Ladeleistung, Fahrzeug- bzw. dem verwendeten Akku-Typ ab. Anzustreben ist aber sicherlich eine möglichst kurze Ladezeit, da die Verweildauer der Besucher der Innenstadt in der Regel < 6-8 Stunden beträgt.

Mit modernen sogenannten Traktionsakkus ist eine schnellere Ladung möglich. Sofern die benötigte Ladeleistung zur Verfügung steht ist eine Ladezeit von 1-2 Stunde realisierbar.

### **Bauakademie**

Der Aufbau einer Bauakademie in der Stadt Damme kann wichtige Impulse für die Stadt und die Region im Bereich der energetischen Gebäudesanierung geben. Die Aufgabe einer Bauakademie besteht darin, Immobilienbesitzern in Sachen energetischer Sanierung von Gebäuden und Umbaumaßnahmen – vor allem bei Eigenleistungen – nicht nur mit Rat zur Seite zu stehen, und an das örtliche Handwerk zu vermitteln, sondern ihnen auch konkret beizubringen, wie man ein Haus selbst richtig saniert.

Das Ziel besteht in der Erhöhung der Wohn- und Lebensqualität, die unter anderem auch durch eine Qualitätsoffensive der ausführenden Handwerker erreicht wird. Durch gezielte Informationen und Veranstaltungen, z.B. zum Thema Energiesparen, kann das Nutzerverhalten beeinflusst werden.

Eine einzurichtende Bauakademie hat in erster Linie die Funktion einer Anlaufstelle und ist An-

sprechpartner bei Fragen der energetischen Sanierung.

Sie erhöht außerdem das Know-how der Handwerker, um Folgeschäden unsachgemäßer Sanierungen zu vermeiden. Dieses Instrument soll einen eventuellen Trend zum wachsenden Leerstand im besten Falle umkehren.

In Form von Pilotprojekten sollen innovative und beispielhafte Handlungs- und Lösungsansätze unterstützt und bekannt gemacht werden. In Vorträgen und Kursen, Praxisseminaren und durch Forschungsarbeit an der Baustelle eines Projektgebäudes wird damit in Damme erlebbar gemacht, wie historische und sanierungsbedürftige Gebäude zu zeitgemäßem Wohnraum werden und dabei allen Kriterien der Baubiologie, des Denkmalschutzes und auch der Wirtschaftlichkeit gerecht werden.

Die regionale Baukultur kann sich zudem als ein Aufgabenschwerpunkt der Bauakademie etablieren.

Die regionale Baukultur stellt aufgrund der Standortgebundenheit des Tourismus eine wertvolle Ressource zur nachhaltigen Entwicklung einer Destination dar.

Bestimmte Baustile werden vielfach direkt mit einer Region assoziiert, ein regionaler Baustil trägt maßgeblich zur Identifikationsbildung eines Standortes bei. Die Frage, inwiefern regionaltypisches Kulturgut unter besonderer Berücksichtigung landschaftsprägender Bauten touristisch genutzt werden kann, um langfristig eine Region aufzuwerten und eine Attraktivitätssteigerung der Destination zu ermöglichen, kann die Bauakademie sich zur Aufgabe machen.

Der Aufbau einer Bauakademie ist ein komplexes Vorhaben. Ganz besonders, wenn das Projekt wesentlich mit Hilfe von zivilgesellschaftlichen Akteuren umgesetzt wird. Als einer der ersten Schritte ist es sinnvoll im Vorfeld die öffentliche Diskussion zum denkmalgerechten Umgang historischer Gebäude außerhalb der Städtebauförderung anzustoßen und damit einen zentralen Impuls für die Gründung der Bauakademie zu geben.

Eine mögliche Struktur der Akademie ist die Gründung eines Vereins. Potentielle Mitglieder und Akteure sind vor allem interessierte Bürger, Architekten und Ingenieure, Fachhandwerker und natürlich die kommunale Verwaltung.

Dadurch wird ein regionales Netzwerk aufgebaut. Gesteuert wird die Bauakademie vom Sanierungsmanagement in enger Abstimmung mit der Stadtverwaltung. Aufgrund des vorliegenden energetischen Quartierskonzepts können Fördermittel für das Sanierungsmanagement beantragt werden. Der Aufbau und die Abwicklung der Bauakademie ist ein wesentlicher Aufgabenschwerpunkt.

## **Rathaus**

Das Rathaus wurde im Jahr 1979 erbaut und weist einen Bauzeit typischen energetischen Gebäudestandard auf.

Die durch die Stadt Damme, übermittelten Energieverbräuche für Strom- und Heizenergie wurden auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ für die Einordnung der energetischen Referenzwerte der Gebäudetypen bewertet.

Der Mittelwert der Jahresverbrauchsdaten bildet den Endenergiebedarf der Gebäude, geteilt durch die angegebene Fläche ergibt sich der tatsächliche Verbrauchskennwert in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr [kWh/m<sup>2</sup>a]. Dieser Wert kann mit den bundesdurchschnittlichen Referenzwerten verglichen werden.

Für die Vergleichbarkeit werden zwei Kennwerte genutzt.

- **Vergleichswert** - Als orientierendes Ziel wird der Modalwert der bundesweit untersuchten Gebäude gleicher Nutzung verwendet. Der Modalwert kann als mittlerer Vergleichswert herangezogen werden.
- **Zielwert** - Als Richtwert für das Definieren von Zielen wird der untere Quartilmittelwert der bundesweit untersuchten Gebäude genommen. Dieser Kennwert ist als Richtwert geeignet, da es tatsächlich Gebäude mit diesen Werten gibt.

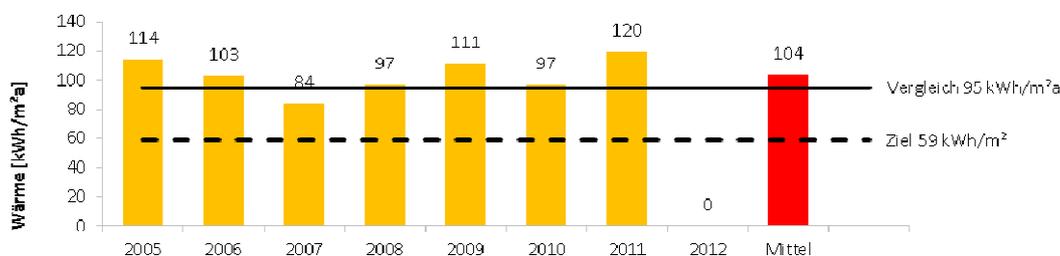


Abbildung 134 Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch des Rathauses

Quelle: Eigene Grafik

Der gemittelte Verbrauch an Heizenergie liegt knapp über den Bereich des bundesweiten Durchschnitts. Der Verbrauch im Jahr 2012 lag nicht vor. Daher konnte dieser Wert nicht mit in die Betrachtung einbezogen werden.



Abbildung 135 Stromverbrauch des Rathauses

Quelle: Eigene Grafik

Der Verbrauchswert im Strombereich liegt deutlich über den durchschnittlichen Vergleichswert. Seit dem Einbau einer tageslichtorientierten Beleuchtung im Obergeschoss vor ca. 7 Jahren ist jedoch zu beobachten dass sich der Stromverbrauch generell auf einen niedrigeren Verbrauchswert einpendelt. Konkrete Aussagen über den tatsächlichen Einspareffekt können nicht gemacht werden da keine separate Erfassung des Stromverbrauchs erfolgt.

Dennoch wird empfohlen die übrige Beleuchtung der Büroräume (Erdgeschoss) ebenfalls auf diese Technik umzustellen.

Grundsätzlich sollte die gesamte Beleuchtung im Rathaus dahingehend überprüft werden ob effizientere Leuchtmittel (z.B. LED-Technik) eingesetzt werden können.

Die Dachkonstruktion ist als Flachdach ausgeführt. Die Dachhaut weist zunehmend Undichtigkeiten auf und besitzt eine ca. 8 cm starke Dämmung aus Polystyrol. Nach heutigem energetischem Standard ist das deutlich zu wenig. Im Zuge einer Dachsanierung sollte die Dachkonstruktion einen U-Wert von 0,14 W/m<sup>2</sup>K nicht überschreiten. Die genaue Dämmstärke kann erst bei einer bautechnischen Beurteilung des Dachaufbaus erfolgen.

Bei der Planung dieser Dachsanierung sollte überprüft werden, ob eine Photovoltaikanlage zur Deckung des internen Stromverbrauchs installiert werden kann.

Eine Dämmung der Außenwand ist nicht problemlos realisierbar da diese das Anschauungsbild des Rathauses massiv beeinflussen würde. Daher wird diese Maßnahme nicht empfohlen.

Die Fenster im Rathaus sind noch aus dem Errichtungsjahr. Die Fenster bestehen aus 2 Scheiben-Isolierglas mit Alu-Rahmen Konstruktion.

Diese haben hohe Wärmeverluste und die Dichtungen der Fensterelemente erfüllen zum Teil nicht mehr ihre Luftdichtigkeit.

Es wird empfohlen die Fenster mittelfristig auszutauschen. Neben dem Einsparung von Energie und damit verbunden der Kosten verbessern neue Fenster mit einer Wärmeschutzverglasung die Behaglichkeit in den Büroräumen.



Abbildung 136 Ansicht Ratssaal



Abbildung 137 Ansicht Haupteingang Rathaus

Der Ratssaal verfügt über eine Lüftungsanlage, jedoch ohne Klimatisierung.

Durch die Verglasung und deren Nichtverschattbarkeit heizt sich der Ratssaal in den Sommermonaten stark auf.

Es wird empfohlen, an die Verglasung des Saales eine Außenverschattung anzubringen um ein Aufheizen durch Sonneneinstrahlung zu minimieren. Diese Verschattungseinheit sollte mit einem Helligkeitsgeber gekoppelt werden. Dadurch verschattet sich der Saal bei einer vorher festgelegten Lichtstärke automatisch.

Zudem sollte geprüft werden ob die Lüftungsanlage in Form einer Nachtkühlung betrieben werden kann. Dabei schaltet sich die Lüftungsanlage nachts, bei Unterschreitung einer definierten Außentemperatur, automatisch an, um mit der kühleren Außenluft den Saal auf ein niedrigeres Temperaturniveau zu bringen.

Die Beleuchtung des Ratssaals verfügt über eine Anschlussleistung von ca. 5,40 kW. Auch hier sollte geprüft werden ob die Leuchtmittel gegen effizientere ausgetauscht werden können.

Das Rathaus wird mittels zweier Heizkessel, Fabrikat Buderus, Baujahr 1990, Leistung jeweils 235 kW beheizt. Die Warmwasserbereitung erfolgt zentral mit einem Wasserspeichervolumen von 500 Liter. Die eingesetzten Brenner sind von der Fa. Weishaupt und in den letzten Jahren erneuert worden.

Die Heizkessel an sich sind erneuerungsbedürftig.



Abbildung 138 Heizkessel



Abbildung 139 Heizungsverteilung

Die eingesetzten Heizungsumwälzpumpen auf der Heizungsverteilung sind im Wesentlichen als 3-stufige Pumpen ausgeführt und sind kurzfristig gegen drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen auszutauschen.

Das nachfolgende Beispiel einer installierten Heizungsumwälzpumpe soll dies verdeutlichen:

Vorhandene Pumpe:	Austausch gegen eine Hocheffizienzpumpe:
Fabrikat: Grundfos	Fabrikat: Grundfos
Typ: UPS 65-30	Typ: Manga 3 65-40F
3-Stufig	Geregelte Betriebsart
Leistungsaufnahme: 135/155/215 W	Leistungsaufnahme: 21 -194 W

Pumpenvergleich:

Investitionskosten neue Pumpe:	1.100 €
Stromkosten im Jahr des Pumpentausches:	29 ct/kWh
Stromverbrauch der alten Pumpe:	775 kWh/a
Stromverbrauch der Hocheffizienzpumpe:	200 kWh/a
Stromeinsparung pro Jahr:	550 kWh/a
Betriebsstunden der Pumpe:	5.000 h/Jahr

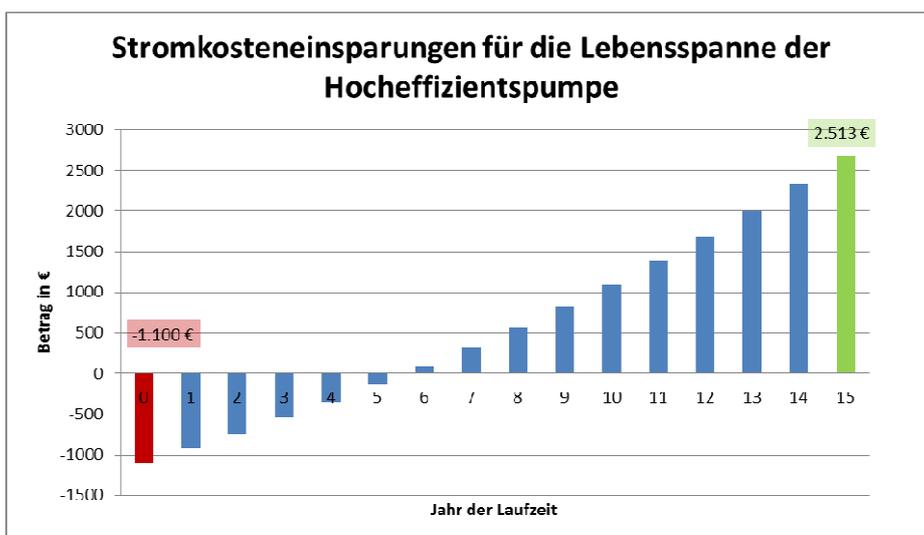


Abbildung 140 Amortisation der Hocheffizienzpumpe

Der Austausch der vorhandenen Heizungsumwälzpumpen amortisiert sich bereits nach wenigen Jahren. Das Beispiel einer Pumpe zeigt, dass sich die Investitionskosten von 1.100 € bereits nach 5 Jahren durch die Stromkosteneinsparung amortisiert haben. Nach der Lebensspanne der Hocheffizienzpumpe von 15 Jahren ergibt sich so ein Gesamtgewinn von 2.513 €.

Ein hydraulischer Abgleich<sup>i</sup> sollte immer mit dem Pumpentausch in Kombination ausgeführt werden, da bereits dadurch ein besserer und energiesparender Systembetrieb möglich ist.

**Gebäudesanierung von Bauten älter 50 Jahre**

Gebäude welche ein Alter über 50 Jahre haben und noch unsaniert sind bergen ein großes Energieeinsparpotential bei einer Sanierung. Von den 287 Gebäuden im Quartier sind 128 (44,6 %) älter als 50 Jahre und in einem unsanierten Zustand. Die anteiligen Verteilungen dieser Gebäude in den Unterquartieren sind in folgender Abbildung dargestellt.

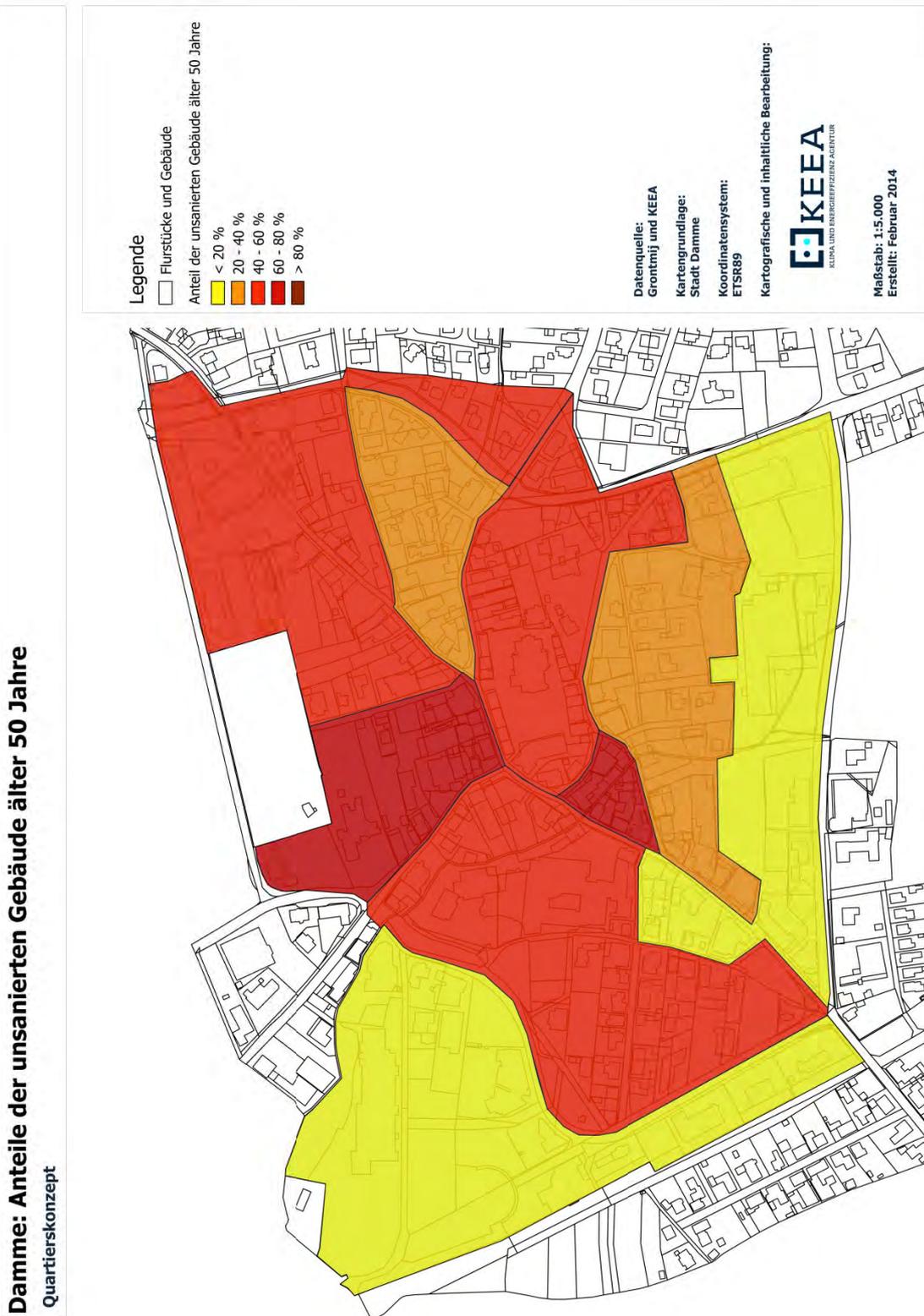


Abbildung 141 Anteile der unsanierten Gebäude älter 50 Jahre

Im Weiteren werden verschiedene Dämmmaßnahmen der Gebäudesanierung anhand kurzer Steckbriefe allgemein vorgestellt.

### **Wärmedämmung von Außenwänden**

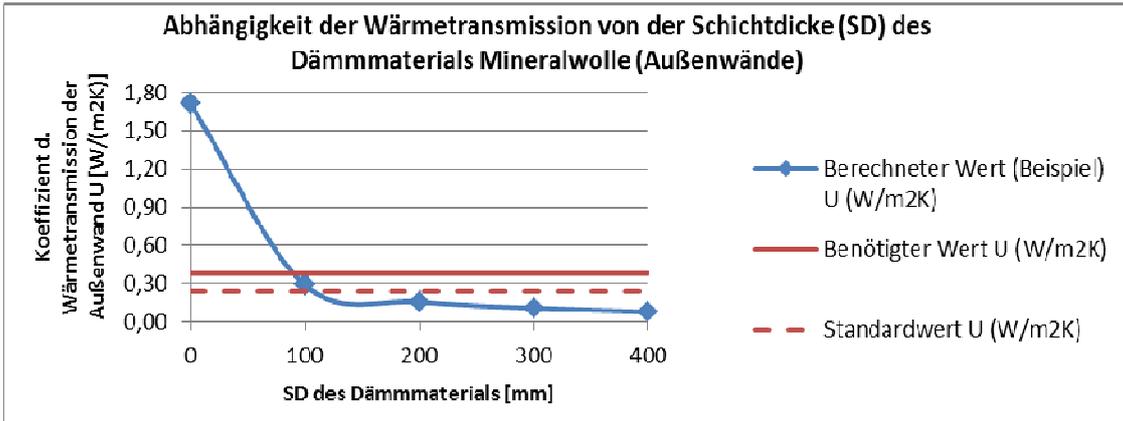
#### **Beschreibung der Maßnahme:**

Bei der Wärmedämmung von Außenwänden müssen die Anforderungen an den Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz beachtet werden. Durch optimierte Wärmeschutzmaßnahmen wird die innere Oberflächentemperatur der Außenwände erhöht, wodurch die Raumlufttemperatur ohne Beeinträchtigung der Behaglichkeit und des Raumklimas abgesenkt werden kann, was zusätzliche Energieeinsparungen möglich macht. Bei der Dämmung der Außenwände muss darauf geachtet werden, Wärmebrücken auf der gesamten Wandfläche zu vermeiden. Durch eine wirksame Wärmespeicherfähigkeit raumumschließender Flächen (Außen- und Innenbauteile) können Schäden durch Feuchtigkeit oder Frost vorgebeugt und auf eine Dampfsperre generell verzichtet werden.

Die Außendämmung kann den Schallschutz verbessern und eine effektive Kombination von Außendämmung und wärmespeichernder Tragschicht erlaubt darüber hinaus den Einsatz träger Heizungssysteme. Allgemein beträgt der Wärmeverlust über die Außenwände rund 10 bis 30 %; damit stehen sie in der Rangfolge der Bereiche möglicher Wärmeverluste eines Gebäudes an zweiter Stelle (gefolgt von Fenstern und Türen). Das Wärmedämmverbundsystem WDVS (Polystyrol, Steinwolle) und Wärmedämmnetze für Außenwände sind die am häufigsten eingesetzten Methoden zur Isolierung einer Gebäudehülle.

#### **Besonderheiten der Maßnahme:**

In der nachfolgenden Berechnung wird ein Altbau (Baujahr 1969) betrachtet; Außenwandaufbau: Innenputz (1,5 cm), Vollziegel Mauerwerk (36,5 cm), Außenputz (2 cm); die Dämmung erfolgt durch das Produkt Mineralwolle WLG 035; der Standardwert bezieht sich auf die Energieeinsparverordnung EnEV 2009, die einen Wertebereich von  $U < 0,24 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  als zu erreichenden Wert für Wärmedämmmaßnahmen des Mauerwerks angibt; es erfolgt ein direkter Übergang zur Außenluft. Je nach Gestaltung des Wandaufbaus und der Schichtdicke des einzusetzenden Dämmmaterials kann aus einer Reihe von Wärmedämmstoffen der geeignetste ausgewählt werden. Die Höhe der Investitionskosten ist jedoch stark abhängig von der Art und Schichtdicke des eingesetzten Dämmmaterials.



**Einordnung der Maßnahme in die energetische Gesamtsanierung:**

Investitionskosten	11.875 – 16.250 €/(125 m <sup>2</sup> Fassadenflächen)
Energieeinsparungen	20 – 30 % (Anteil an der gesamten Wärmeenergie)

**Beispiel:**

Ein- und Zweifamilienhaus (kompakte Bauweise), Baujahr 1975, 2 Etagen, Satteldach, Wohnfläche 150 m<sup>2</sup>, Gas-Zentralheizung, Heizung Baujahr 1998, Vorlauftemperatur 50 °C (Mischsystem), Heizverhalten normal, Kippfenster, kein Anbau, Fassade Dämmjahr 1975, Kellerdämmung 1975, Dachdämmung 1975, Fenster (Fassade und Dach) 1975. Fassadenfläche 125 m<sup>2</sup>, Hauptbestandteil der Wärmedämmung: Mineralwolle. Die Investitionskosten können je nach eingesetztem Dämmmaterial stark variieren.

Investitionskosten	16.250 €
Wärmekosten	1.162 €/Jahr (0,06915 €/kWh)
Wärmeverbrauch	16.800 kWh/Jahr (134,4 kWh/(a*m <sup>2</sup> ))
Wärmeeinsparung durch Dämmung der Außenwände	13.440 kWh/Jahr
Kostensparnis	929 €/Jahr

**Finanzierung über das KfW-Programm „Energieeffizient sanieren“**

**Maßnahme: Dämmung der Außenwand**

Kreditprogramm der KfW	Energieeffizient sanieren Einzelmaßnahmen (152)
Gewünschter Kreditbetrag	16.250,00 Euro
Ausgezahlter Betrag	16.250,00 Euro

Tilgungszuschuss	nicht enthalten
Laufzeit	10 Jahre
Tilgungsfreie Anlaufjahre	1 Jahr
Zinsbindung	10 Jahre (120 Monate)
Sollzins p.a.	1,00 %
Anfänglicher Tilgungssatz	10,62 %
Effektivzins p.a. für die Dauer der Zinsbindung	1,00 %
Turnus der Zahlungen	monatlich

Alle Beträge in Euro

**Tilgungsfreie Anlaufjahre**

Monat	Tilgung	Zinsen	Annuität	Restschuld
1 - 12	0,00 €	13,54 €	13,54 €	16.250,00 €
Zwischensumme	0,00 €	162,48 €	162,48 €	16.250,00 €

**Tilgungsperiode bis Zinsbindungsende**

Monat	Tilgung	Zinsen	Annuität	Restschuld
13	143,86	13,54	157,40	16.106,14
14	143,98	13,42	157,40	15.962,17
15	144,10	13,30	157,40	15.818,07
16	144,22	13,18	157,40	15.673,86
17	144,34	13,06	157,40	15.529,52
18	144,46	12,94	157,40	15.385,06
19	144,58	12,82	157,40	15.240,48
20	144,70	12,70	157,40	15.095,79
21	144,82	12,58	157,40	14.950,97
22	144,94	12,46	157,40	14.806,03
23	145,06	12,34	157,40	14.660,97
24	145,18	12,22	157,40	14.515,79
.				
108	155,70	1,70	157,40	1.878,58
109	155,83	1,57	157,40	1.722,75
110	155,96	1,44	157,40	1.566,79
111	156,09	1,31	157,40	1.410,70
112	156,22	1,18	157,40	1.254,48
113	156,35	1,05	157,40	1.098,12
114	156,48	0,92	157,40	941,64

115	156,61	0,78	157,40	785,03
116	156,74	0,65	157,40	628,28
117	156,87	0,52	157,40	471,41
118	157,01	0,39	157,40	314,40
119	157,14	0,26	157,40	157,27
120	157,27	0,13	157,40	0,00
<b>Gesamt:</b>	<b>16.250,00</b>	<b>911,45</b>	<b>17.161,68</b>	<b>0,00</b>

#### **Weitere Einzelheiten und Informationen:**

Die Dämmung der Außenwände von innen findet häufig nur in Ausnahmefällen statt (z.B. bei der Dämmung historischer oder denkmalgeschützter Gebäude), da Feuchtigkeits- und Frostschäden bei der Innendämmung verstärkt auftreten können und Temperaturspannungen in der Tragschicht bei niedrigen Außentemperaturen zu Rissbildungen führen und erhebliche Bauschäden zur Folge haben können. Des Weiteren können bei niedrigen Außentemperaturen die Temperaturen der gesamten Tragschicht unter die Frostgrenze absinken, was zu einem Einfrieren der wasserführenden Versorgungsleitungen führen kann. Die Innendämmung von Außenwänden hat Auswirkungen auf den Schallschutz und kann ihn entweder verschlechtern oder verbessern. Allerdings werden Maßnahmen zur passiven Sonnenenergienutzung und zur natürlichen Klimatisierung von Gebäuden durch die Verwendung einer Innendämmung erheblich erschwert. Die geringe Wärmespeicherkapazität der Tragschicht bei der Verwendung einer Innendämmung kann den Einsatz schnell regelbarer Heizungssysteme notwendig machen. Ein entscheidender Nachteil der Innendämmung von Außenwänden ist allerdings, dass die Wohn- und Nutzfläche von Gebäuden reduziert wird und bei der technischen Gebäudeausrüstung oftmals der Einbau zusätzlicher Installations Ebenen erforderlich ist.

#### **Wärmedämmung des Daches**

##### **Beschreibung der Maßnahme:**

An den Wärmeschutz von Steil- und Flachdächern werden nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) erhöhte Anforderungen gestellt, diese gelten jedoch nicht für die Materialwahl und den prinzipiellen Aufbau von Außenwänden. Aktuelle Regeln der Technik des Wärmeschutzes sind jedoch in jedem Fall ebenso einzuhalten (Mindestwärmeschutz) wie Anforderungen an den Feuchteschutz, den Schallschutz und den Brandschutz. Der Wärmeverlust über das Gebäudedach

beträgt rund 5 bis 15 % und ist damit geringer als im Perimeterraum. Durch die Optimierung der Wärmeschutzmaßnahmen wird nicht nur Heizenergie eingespart sondern auch die innere Oberflächentemperatur der Dachflächen erhöht, wodurch die Raumlufttemperatur ohne Beeinträchtigung der Behaglichkeit und des Raumklimas abgesenkt werden kann und weitere Energieeinsparungen möglich macht. Beim geeigneten Dach können zwei Arten der Wärmedämmung unterschieden werden: die Dachschrägendämmung und die Dämmung der oberen Geschosdecke, wenn der Dachraum nicht genutzt oder lediglich als Abstellraum verwendet wird.

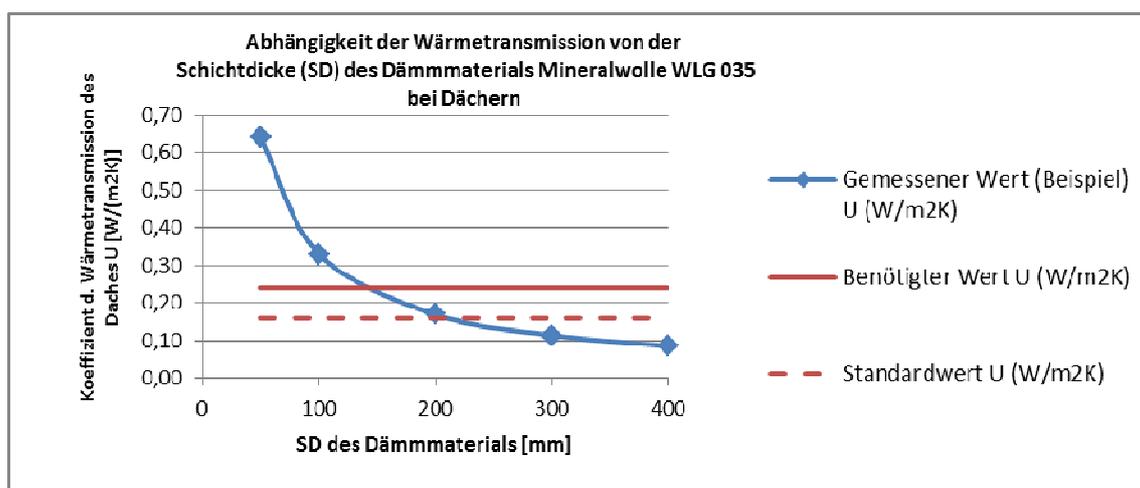
**Besonderheiten der Maßnahme:**

**Aufsparrendämmung Dach:** Lohnenswert, wenn das Dach ausgebaut und die Dachfläche gleichzeitig neu eingedeckt werden soll oder bei einem Neubau; bei dieser Art der Wärmedämmung wird der Dämmstoff von außen auf den Sparren befestigt; die Dämmplatten überdecken dabei sämtliche Wärmebrücken in der Dachkonstruktion; als Materialien werden häufig Polyurethanplatten oder Holzweichfaserplatten verwendet.

**Untersparren-Dämmung:** Eignet sich vor allem als Ergänzung zu einer bereits vorhandenen Dämmung zwischen den Sparren; kann mit allen gängigen Dämmstoffen durchgeführt werden.

**Zwischensparren-Dämmung:** Ist als Wärmedämmung am weitesten verbreitet; sowohl für Alt- als auch für Neubauten geeignet; auf eine ausreichend große Hohlschicht zwischen den Sparren ist zu achten; Wärmebrücken sind besondere Beachtung zu schenken.

Die Höhe der Investitionskosten für diese Maßnahme ist stark abhängig von Art und Umfang der Dämmung und von der Wahl des Dämmmaterials.



**Einordnung der Maßnahme in die energetische Gesamtsanierung:**

Investitionskosten	9.360 € (62 €/m <sup>2</sup> )
Energieeinsparungen	5 – 15 % (Anteil an der gesamten Wärmeenergie)

**Beispiel:**

Ein- und Zweifamilienhaus, Baujahr 1975, 2 Etagen, Satteldach, Wohnfläche 150 m<sup>2</sup>, Gas-Zentralheizung, Heizung Baujahr 1998, Vorlauftemperatur 50 °C (Mischsystem), Heizverhalten normal, Kippfenster, kein Anbau, Fassade Dämmjahr 1975, Kellerdämmung 1975, Dachdämmung 1975, Fenster (Fassade und Dach) 1975. Die nachfolgende Berechnung bezieht sich nur auf das Dach und setzt die ermittelten Werte in Bezug zur Wohnfläche des Hauses.

Investitionskosten	9.360 €
Wärmekosten	438 €/Jahr (0,06915 €/kWh)
Wärmeverbrauch	6.346 kWh/Jahr (42,31 kWh/m <sup>2</sup> )
Wärmeeinsparung durch Dämmung der Außenwände	5.439 kWh/Jahr 86 %
Kostensparnis	375 €/Jahr

**Finanzierung über das KfW-Programm „Energieeffizient sanieren“**

**Maßnahme: Dämmung Dach**

Kreditprogramm der KfW	Energieeffizient sanieren Einzelmaßnahmen (152)
Gewünschter Kreditbetrag	9.360,00 Euro
Ausgezahlter Betrag	9.360,00 Euro
Tilgungszuschuss	nicht enthalten
Laufzeit	10 Jahre
Tilgungsfreie Anlaufjahre	1 Jahr
Zinsbindung	10 Jahre (120 Monate)
Sollzins p.a.	1,00 %
Anfänglicher Tilgungssatz	10,62 %
Effektivzins p.a. für die Dauer der Zinsbindung	1,00 %
Turnus der Zahlungen	monatlich

Alle Beträge in Euro

**Tilgungsfreie Anlaufjahre**

Monat      Tilgung      Zinsen      Annuität      Restschuld

1 - 12	0,00 €	7,80 €	7,80 €	9.360,00 €
Zwischensumme	0,00 €	93,60 €	93,60 €	9.360,00 €

**Tilgungsperiode bis Zinsbindungsende**

Monat	Tilgung	Zinsen	Annuität	Restschuld
13	82,86	7,80	90,66	9.277,14
14	82,93	7,73	90,66	9.194,21
15	83,00	7,66	90,66	9.111,21
16	83,07	7,59	90,66	9.028,14
17	83,14	7,52	90,66	8.945,00
18	83,21	7,45	90,66	8.861,80
19	83,28	7,38	90,66	8.778,52
20	83,35	7,32	90,66	8.695,17
21	83,42	7,25	90,66	8.611,76
22	83,48	7,18	90,66	8.528,27
23	83,55	7,11	90,66	8.444,72
24	83,62	7,04	90,66	8.361,10
.				
.				
.				
108	89,68	0,98	90,66	1.082,06
109	89,76	0,90	90,66	992,31
110	89,83	0,83	90,66	902,47
111	89,91	0,75	90,66	812,56
112	89,98	0,68	90,66	722,58
113	90,06	0,60	90,66	632,52
114	90,13	0,53	90,66	542,38
115	90,21	0,45	90,66	452,18
116	90,28	0,38	90,66	361,89
117	90,36	0,30	90,66	271,53
118	90,43	0,23	90,66	181,10
119	90,51	0,15	90,66	90,59
120	90,59	0,08	90,66	0,00
<b>Gesamt:</b>	9.359,95	525,06	9.884,88	0,00

**Weitere Einzelheiten und nützliche Informationen:**

Wärmedämmung der Dachschräge (hinterlüftet): Die Wärmedämmung geneigter Dächer kann

oberhalb, unterhalb oder zwischen den Dachsparren erfolgen und sollte mit dem Neueindecken des Daches gekoppelt werden. Das für diese Dämmung gebräuchlichste Wärmedämmmaterial sind Mineralfasern. Bei der Dämmung sollte auf eine optimale Schichtdicke und eine möglichst fugenfreie Bearbeitung des eingesetzten Materials geachtet werden, um Wärmebrücken zu vermeiden. Durch den Einbau einer Dampfsperre (dampfdichte Aluminium- oder Kunststoffolie) wird gewährleistet, dass warme, feuchte Luft aus dem Gebäudeinneren während der Heizperiode in die Wärmeschicht des Daches eindringt. Damit Tauwasser abgeführt wird, ist eine wirksame Hinterlüftung der Wärmedämmschicht notwendig. Wärmedämmung der Dachschräge (nicht belüftet): Bei einer nicht belüfteten Wärmedämmung der Dachschräge wird raumseitig eine diffusionshemmende Schicht eingebaut. Bei diesen Systemen handelt es sich stets um geschlossene Systeme, die durch Fachbetriebe eingebaut werden sollte. Bei einem flachen Warmdach, das nachträglich wärmegeämmt wird, wird auf die tragende Decke zunächst ein Bitumen-Voranstrich aufgebracht, dann eine Dampfsperrschicht und darüber eine Dampfdruckausgleichsschicht. Darauf wird dann eine Wärmedämmschicht aufgetragen auf der dann erneut eine Dampfdruckausgleichsschicht installiert wird.

### **Wärmedämmung von Dachgeschossdecken**

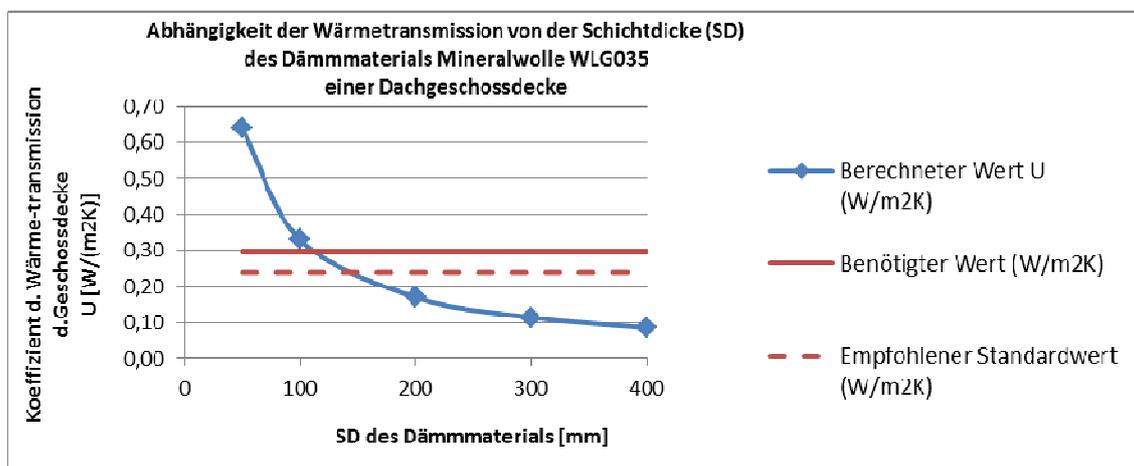
#### **Beschreibung der Maßnahme:**

Die Wärmedämmung von Dachgeschossdecken ist im Vergleich mit anderen Dämmungen eine relativ preiswerte und einfach durchzuführende Maßnahme. Wärmeverluste über das Dach tragen mit rund 10 bis 20 % zu den Gesamtwärmeverlusten eines Hauses bei und stehen damit an dritter Stelle. Eine Dämmung der obersten Geschossdecke ist immer dann empfehlenswert, wenn der Dachboden nicht als Wohnraum genutzt wird, dabei müssen die Mindestanforderungen der EnEV beachtet und der geltende Wärmedurchgangskoeffizient nicht überschritten werden. Die häufigsten Materialien zur Wärmedämmung der obersten Geschossdecke sind 1. Einblasmaterial aus Cellulose oder Mineralgranulaten, 2. Baumwoll- oder Mineralwollmatten für die Dachkonstruktion oder die Trittpläche des Dachbodens. Die exakte Kenntnis der Feuchteverteilung im Gebäude garantiert, dass sich die Dämmeigenschaften der eingesetzten Materialien nicht verschlechtern und keine weiteren Wärmeverluste entstehen. Des Weiteren wird sichergestellt, dass keine Bauschäden durch Taunässe entstehen und das Baumaterial seine Funktionstüchtigkeit behält und ein gutes Wohnklima entsteht.

#### **Besonderheiten der Maßnahme:**

Die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei einer Modernisierung von Immobilien

im Bestand betragen für Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen > 19 °C 0,24 W / (m<sup>2</sup>\*K) bzw. von 12 bis < 19 °C 0,35 W / (m<sup>2</sup>\*K); die Referenzwerte für Neubauten und für Nicht-Wohngebäude betragen 0,20 W / (m<sup>2</sup>\*K) [EnEV 2009].



### Einordnung der Maßnahme in die energetische Gebäudesanierung:

Investitionskosten	2.800 – 3.680 €/(80 m <sup>2</sup> ) begehbar (36 – 46 €/m <sup>2</sup> )
	1.920 – 2.400 €/(80 m <sup>2</sup> ) nicht begehbar (24 – 30 €/m <sup>2</sup> )
Energieeinsparungen	10 – 20 % Anteil an der gesamten Wärmeenergie

### Beispiel:

Bei einer einmaligen Investition von ca. 3000 € in die Wärmedämmung der oberen Geschosssdecke eines erdgasbeheizten Einfamilienhauses mit einer Wohnfläche von 150 m<sup>2</sup> und einer oberen Dachgeschosssfläche von 75 m<sup>2</sup> werden durchschnittliche Wärmebeträge von 2000 kWh pro Jahr eingespart.

Investitionskosten	3.000 €
Wärmekosten	260 €/Jahr (0,09 €/kWh)
Wärmeverbrauch	2.885 kWh/Jahr (38,47 kWh/m <sup>2</sup> )
Wärmeeinsparung durch Dämmung der Außenwände	2.000 kWh/Jahr 69 %
Kostenersparnis	180 €/Jahr

### Weitere Einzelheiten und nützliche Informationen:

Eine Dämmung der obersten Geschosssdecke ist ein individuelles Bauvorhaben, die Preise variie-

ren deshalb je nach Fläche, Material und Menge. Für die begehbare Dämmung einer 80 m<sup>2</sup> großen oberen Geschossdecke eines Einfamilienhauses mit einer 20 cm dicken Dämmschicht belaufen sich die Kosten zwischen 36 und 46 € pro m<sup>2</sup>. Bei nicht begehbare Innendämmung der oberen Geschossdecke werden unter den vorgenannten Voraussetzungen zwischen 24 und 30 € pro m<sup>2</sup> zu zahlen sein. (In beiden Fällen sollte ein Wärmeleitkoeffizient von  $U = 0,24 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ ) erreicht werden. [Hess. Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wärmedämmung von geneigten Dächern (2012)]

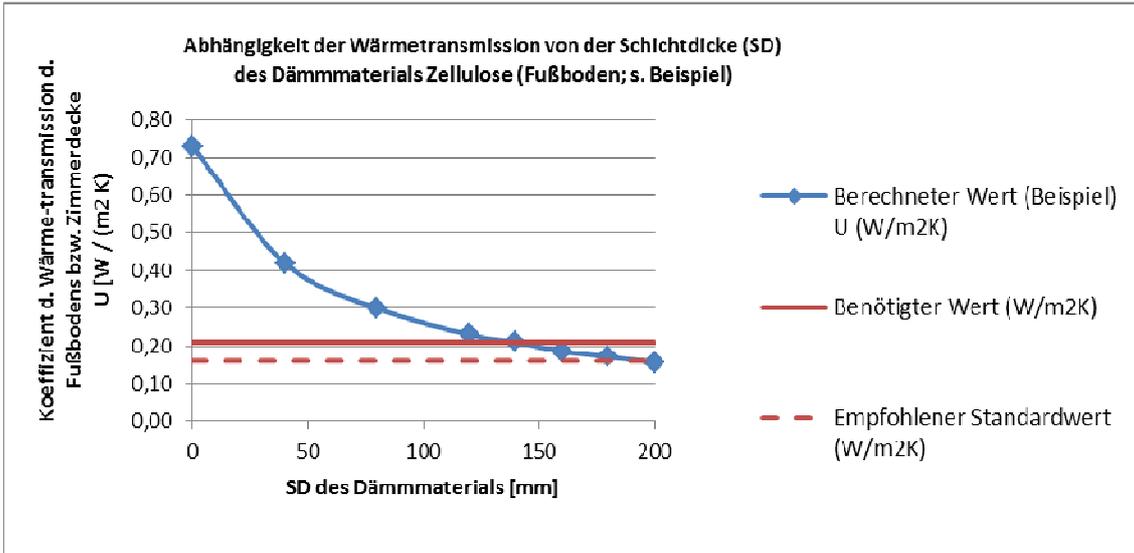
### **Wärmedämmung von Fußböden**

#### **Beschreibung der Maßnahme:**

Wärmeverluste über Fußböden betragen zwischen 5 und 15 % und werden daher meist erst zu einem relativ späten Zeitpunkt oder überhaupt nicht gedämmt. Die Wärmedämmung eines Fußbodens ist im Rahmen einer grundständigen Erneuerung oft nur mit geringen Investitionskosten verbunden und relativ einfach auszuführen. Häufig wird eine Wärmedämmung des Fußbodens im Zuge einer Fußbodenerneuerung ausgeführt oder aber beim Einbau einer Fußbodenheizung. Da die Fußbodenhöhe nicht an die Fenster- und Treppenhöhe angepasst werden kann, werden für die Dämmung Materialien mit niedrigen Wärmedurchlässigkeitkoeffizienten verwendet (z.B. PUR, PIR, Phenolharzschäume etc.), die in geringer Schichtdicke aufgetragen oder in Hohlräume eingeblasen werden können.

#### **Besonderheiten der Maßnahme:**

Die Höhe des Fußbodenaufbaus ist ein nicht zu vernachlässigender Faktor bei der Baukostenkalkulation eines Gebäudes, da jeder Millimeter mehr auch die Baukosten in die Höhe treibt. Nicht gedämmte Kellerdecken oder Bodenplatten gegen das Erdreich könnte beträchtliche Wärmemengen abführen, insbesondere in Gebäuden mit Fußbodenheizungen. Eine effektive Wärmedämmung bei Nutzung einer Fußbodenheizung ist deshalb in jedem Fall notwendig. Hochleistungsdämmstoffe auf Polyurethan-Basis mit einer 80 mm Schichtdicke (WLS 024) bieten ein sehr gutes Dämmvermögen und gute Voraussetzungen für niedrige Aufbauhöhen.



**Einordnung der Maßnahme in die energetische Gesamtsanierung:**

Investitionskosten	2.500 € (30 €/m²)
Energieeinsparungen	5 – 15 % (Anteil an der gesamten Wärmeenergie)

**Beispiel:**

Beim berechneten Beispiel handelt es sich um ein Einfamilienhaus aus den 1980er Jahren, Satteldach mit 80 m<sup>2</sup> Grundfläche, 1 1/2 Geschosse, 5 Zimmer, ca. 130 m<sup>2</sup> Wohnfläche. Die Dämmung des Fußbodens erfolgte mit Dämmplatten aus Polyurethan mit einer Schichtdicke von 7 cm; die noch freien Zwischenräume wurden mit Zellulose verfüllt.

Investitionskosten	2.500 €
Wärmekosten	292 €/Jahr (0,06915 €/kWh)
Wärmeverbrauch	4.216 kWh/Jahr (32 kWh/m²)
Wärmeeinsparung durch Dämmung der Außenwände	1.476 kWh/Jahr 35 %
Kostensparnis	102 €/Jahr

**Weitere Einzelheiten und nützliche Informationen:**

Kellerdecken oder Bodenplatten, die gegen das Erdreich nicht gedämmt sind, können beträchtliche Wärmeenergiebeträge abführen, vor allem in Gebäuden mit Fußbodenheizungen. Dort können die Wärmeverluste über das Erdreich bei Nicht-Dämmung um 20 % steigen. Eine Dämmplatte aus Polyurethan mit einer Schichtdicke von wenigstens 8 cm und einer Wärmeleitfähigkeitsstufe (WLS) 024 verfügt über hervorragende Dämmeigenschaften und gewährleistet niedrige Aufbau-

höhen.

### **Die Erneuerung von Fenstern und Türen**

#### **Beschreibung der Maßnahme:**

Einfach verglaste oder ungedämmte Fenster und Außentüren können Wärmeverluste von 15 bis 40 % verursachen. Aus diesem Grunde ist die Erneuerung von Fenstern und Türen in der Regel eine der ersten Maßnahmen bei der energetischen Sanierung eines Hauses, um den Wärmeverbrauch eines Gebäudes drastisch zu reduzieren. Marktgängiges Isolierglas besteht aus zwei Flachglasscheiben mit Aluminium-Randverbund, die ein Vakuum umgeben. Beim Wärmeschutzglas ist eine der beiden Scheibeninnenseiten unsichtbar metallisch bedampft und ergänzend kann der Scheibenzwischenraum mit einem Edelgas gefüllt werden. Obwohl das Wärmeschutzglas der perfekte Wärmeschutz für Fenster und Türen ist, muss beachtet werden, dass neben guten energetischen Werten für Rahmen, Glas und Randverbund insbesondere ein korrekter, luftdichter und möglichst wärmebrückenfreier Einbau der Wärmeschutzfenster und Türen unter Berücksichtigung der energetischen Beschaffenheit angrenzender Bauteile erfolgt, da sich sonst die Luftfeuchtigkeit an den kälteren Wandteilen abschlägt und Schimmelbildung die Folge sein kann.

#### **Besonderheiten der Maßnahme:**

Das Maß für die Berechnung des U-Wertes lautet  $W/m^2K$  ( $W = \text{Watt}$ ,  $K = \text{Kelvin}$ ). Je kleiner die Zahl, desto besser sind die Wärmedämmeigenschaften des Fensterglases. Entscheidend ist hierbei für welchen Bestandteil eines Fensters der U-Wert ermittelt wurde und ob er sich nur auf das Glas, auf das gesamte Fenster oder Teile des Fensters beziehen. Nachfolgend einige Beispiele für den U-Wert von Fensterglas.

Einfachglas	5,8 $W/(m^2 \cdot K)$
Isolierglas	3 $W/(m^2 \cdot K)$
Wärmedämmglas	1,1 $W/(m^2 \cdot K)$
Spezialgläser	< 1,1 $W/(m^2 \cdot K)$

Der U-Wert für Energiespar-Fenster nach EnEV (2009) beträgt  $1,3 W/m^2K$ , im Passivhaus-Standard  $0,80 W/(m^2K)$ .

**Einordnung der Maßnahme in die energetische Gesamtsanierung:**

Investitionskosten	10.500 €
Energieeinsparungen	5 – 15 % (Anteil an der gesamten Wärmeenergie)

**Beispiel:**

Ein- und Zweifamilienhaus, Baujahr 1975, 2 Etagen, Satteldach, Wohnfläche 150 m<sup>2</sup>, Gas-Zentralheizung, Heizung Baujahr 1998, Vorlauftemperatur 50 °C (Mischsystem), Heizverhalten normal, Kippfenster (16), kein Anbau, Fassade Dämmjahr 1975, Kellerdämmung 1975, Dachdämmung 1975, Fenster (Fassade und Dach) 1975. Die nachfolgende Berechnung bezieht sich nur auf den Austausch von 13 Fenstern (Kunststofffenster, doppelt verglast, 500,- € je Fenster, der Zeitaufwand für den Einbau beträgt für jedes Fenster ca. 3 Stunden), 1 Haupteingangstür, 1 Seitentür (der Preis der Haupteingangstür wurde mit ca. 1500,- € und die Seitentür mit ca. 700,- € veranschlagt; der Zeitrahmen für den Einbau der Türen wurde mit ca. 7 Stunden berechnet). Die Berechnung erfolgt mit Bezug zur gesamten Wohnfläche des Hauses. Die Kosten für Fenster und Türen können je nach gewählter Art und Materialbeschaffenheit von diesen Werten stark abweichen, ebenso die ermittelten Stundensätze für deren Einbau.

Investitionskosten	10.500 €
Vorherige Wärmekosten	325,49 €/Jahr (0,06915 €/kWh)
Wärmeverbrauch	4.707 kWh/Jahr (31,38 kWh/m <sup>2</sup> )
Reduzierung des Wärmeverlusts an Fenstern und Türen	2.266 kWh/Jahr 48 %
Kostenersparnis	157 €/Jahr

**Weitere Einzelheiten und nützliche Informationen:**

Der U<sub>w</sub>-Wert eines Fensters setzt sich zusammen aus den Teilen U<sub>g</sub> (Wärmeverlust über die Glasfläche) und U<sub>f</sub> (Wärmeverlust über den Fensterrahmen). Zum Gesamt-Wärmeverlust werden Wärmebrücken (Ψ<sub>g</sub>) durch Abstandhalter zwischen den Scheiben und dem Kleber am Scheibenrand hinzuaddiert. Durch technische Innovationen ist es immer wieder möglich die Energieeffizienz beim Fensterbau zu steigern. So kann durch die Verwendung hochgedämmter Fensterrahmen weitere Energieeinsparungen möglich gemacht werden.

## Einblasdämmverfahren

### **Beschreibung der Maßnahme:**

In vielen Alt- und Neubauten sind Bereiche der oberen thermischen Abschlüsse (oberste Geschossdecke, Flach- und Steildächer) häufig überhaupt nicht oder unzureichend gedämmt. Hierzu gehören auch unsanierte zweischalige Wandflächen sowie Kellerdecken. Die Hohlräume sind häufig nur schwer zugänglich und können mit konventionellen Methoden nur unzureichend gedämmt werden. Mit dem Einblasdämmverfahren in Hohlräume mit losen Dämmstoffen kann eine effiziente und kostengünstige Dämmtechnik eingesetzt werden. Mit dem Verfahren wird ein loser Dämmstoff durch Einblasen in das Dach oder die Fassade eines Gebäudes eingebracht. Falls ein direkter Zugang nicht möglich ist, können für den Einblasvorgang Löcher in die Wand- oder Dachfläche gebohrt werden, um das Dämmmaterial durch Druckluft über einen Schlauch an den Zielort zu bringen. Durch das sich verteilende Material kann eine lückenlose Dämmung hergestellt und Energieeinsparungen von 20 bis 40 % (der Gesamtenergie eines Gebäudes) erzielt werden. Neben der Wärmeisolierung der Geschossdecken ist ein weiterer wichtiger Anwendungsbereich die Wärmedämmung des Dachbodens. Das Material hat neben seiner flexiblen Form für eine Dämmung weitere sehr interessante Materialeigenschaften. So beträgt die Wärmeleitfähigkeit vieler Dämmstoffe  $0,040 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ , sie sind nicht brennbar, entsprechen der Baustoffklasse A1, sind wasserabweisend und können fugenlos verarbeitet werden.

### **Besonderheiten der Maßnahme:**

Aufgeständerte Flachdächer	Das Ausräumen der noch intakten Dachkonstruktion ist notwendig; es erfolgt anschließend eine Dämmung der bestehenden Konstruktion durch Einblastechnik
Steildach, Dämmsack-Verfahren	Viele Steildächer sind nicht oder nur unzureichend gedämmt; vollständiges Ausblasen des Sparrenzwischenraums mit losen Dämmstofffasern; alternativ Dämmsack-Verfahren (vorkonfektionierter Sack mit diffusionsoffener Oberseite und dampfbremsender Unterseite wird in den Hohlraum geschoben und vollständig mit Dämmstoff gefüllt
Oberste Geschossdecken	Ein- bzw. Aufblasdämmung (häufig Zellulose-Einblasdämmstoff)

Füllen horizontaler Hohlschichten	Hier ist die Einblasdämmung der häufigste Anwendungsbereich in Kehlbalken und Deckenlagen (Verwendung eines kapillaraktiven Dämmstoffs)
Offenes Aufblasen	Aufblasen von Dämmstoff auf eine oberste Geschosdecke (gut geeignet hierfür sind Zellulose- und Mineralfasern)
Begehbare Ausführung	Soll die oberste Geschosdecke begehbar sein, ist zunächst ein Hohlraum über der Decke aus OSB-Platten herzustellen, der dann mit Einblas-Dämmmaterial gefüllt werden kann.

**Einordnung der Maßnahme in die energetische Gesamtsanierung:**

Sowohl für anorganische und synthetische als auch für organische Dämmstoffe gibt es große preisliche Unterschiede, die sich nach der Art des Materials, der Menge des eingeblasenen Dämmstoffs und der damit erzeugten Schichtdicke richten.

Einblasdämmmaterial und Material für Trockenschüttungen	Preis / m <sup>2</sup> (WLG 040)
Anorgan. und synthet. Dämmstoffe	
Blähton für Trockenschüttung	30 - 64 €
Perlitkörnung	18 €
Organ. Dämmstoffe als Einblasmaterial	
Flachs	13 - 18 €
Hanf	13 - 18 €
Zellulose	6 - 18 €
Schafwolle	13 - 23 €

Stand: 5/2013

Investitionskosten	6 – 64 €/m <sup>2</sup> (abhängig von Material und Schichtdicke)
Energieeinsparungen	Bis zu 90 % (Anteil an der gesamten Wärmeenergie)

**Beispiel:**

Einsatz des Einblasdämmverfahrens für einen nicht begehbaren Dachboden (80 m<sup>2</sup>) mit sehr un-

ebenen Flächen und vielen Durchdringungen. Als Dämmstoff wurde Zellulose eingesetzt, die in einer Schichtdicke von 20 cm aufgetragen wurde.

Investitionskosten	1.800 €
Vorherige Wärmekosten	263 €/Jahr (0,06915 €/kWh)
Wärmeverbrauch	3.800 kWh/Jahr (47,5 kWh/m <sup>2</sup> )
Wärmeeinsparung durch Nutzung des Einblas-Dämmverfahrens	3.420 kWh/Jahr 90 %
Kostenersparnis	236 €/Jahr

**Weitere Einzelheiten und nützliche Informationen:**

Zellulose als Einblas-Dämmmaterial besteht zum überwiegenden Teil aus recyceltem Altpapier; eingeblasene Zellulose-Flocken eignen sich sowohl für die Winterwärmedämmung, um Wärmeverluste zu vermeiden als auch für eine Dämmung im Sommer und verhindert so eine zu hohe Erwärmung des Gebäudes. Des Weiteren kann Zellulose bis zu einem gewissen Grad Feuchtigkeit aufnehmen ohne dabei seine Wärmedämm-Eigenschaften zu verlieren. Für alle Einblasdämmstoffe gilt, dass im Zuge der Verarbeitung keine Fugen entstehen, die zu sogenannten Wärmebrücken werden können.

**Wärmedämmung von Gebäuden mit Naturdämmstoffen**

**Beschreibung der Maßnahme:**

Viele Institutionen, (Bundes-) Länder, Landkreise, Gemeinden sowie die EU haben sich verpflichtet den Energieverbrauch und damit den CO<sub>2</sub> -Ausstoß deutlich zu verringern. Die Dämmung von Gebäuden zur Minimierung des Energiebedarfs für Heizung oder Kühlung ist ein wichtiger Teil dieser Strategie, denn Privathaushalte in der EU verbrauchen 25 % ihrer Energie zum Heizen oder Kühlen von Räumen. Es gibt eine Vielzahl von Materialien, die anhand ihrer Ausgangsstoffe kategorisiert werden können in erdölbasierte (z. B. Polystyrolschaum oder Polyurethanschaum (PUR)), mineralische (z.B. Blähton, Calziumsilikat, Mineralwolle oder Schaumglas) oder organische Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Holzfasern, Zellulose, Hanf und Schafwolle). In Deutschland nimmt der Absatz von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen zu. Ihr Marktanteil lag 2005 bei 5 %. Zum Einsatz kamen 2006 vor allem weiche Holzfaserdämmplatten (28 %), Einblaszellulose (32 %), sonstige Leichtbauplatten (20 %), Flachs- und Hanfdämmstoffe (9 %) sowie Dämmstoffe aus Schafwolle (4 %).

Dämmmaterial	$\lambda_R$	p	$\mu$	c	Kosten für U- Wert=0,4 Euro/m <sup>2</sup>	Baustoff- Klasse	Einsatzgebiete	CO <sub>2</sub> - Äquivalent
Flachs	0,04	ca. 30	1-2	1600	13-15	B2	Dach, Innenwand	3
Hanf	0,040- 0,050	20- 45	1-2	1300	11 - 15	B2	Innen	5,4
Holzweichfaser	0,040- 0,050	150- 270	5	1700- 2100	20-24	B2	Innen und Außen	-1480
Kork	0,04	110- 120	5- 10	1800	20-24	B2	Innenwände	-1407
Papier (Zellulo- se)	0,04	30- 80	1-5	2100	6 - 8	B2	Innen und Außen, obere Geschossde- cke	6,5
Schafwolle	0,04	18- 100	1-5	1720	17-30	B2	Dachbereich, Rohr- mantel	
Stroh	0,052- 0,080	90- 110	2	k.A.	ca. 4	B2	Wände	
Blähperlite	0,05						Decke, Fußboden	15,2
Expandiertes Polystyrol (EPS)	0,035	20- 60					Wand, Dach	8
Extruiertes Polystyrol (XPS)	0,035- 0,040	Okt 60	30- 100	1400	6-7	B1	Perimeterdämmung, Umkehrdach	16
Glaswolle / Mineralfaser	0,035- 0,050				4-5			6,2
Polyurethan Hartschaum	0,025- 0,035	30- 100	30- 100	1500	15	B2	Fußboden, Dach, Steildach	21

### **Besonderheiten der Maßnahme:**

Die Einsatzmöglichkeiten der Naturdämmstoffe ergeben sich aus der baurechtlichen Zulassung und den bauphysikalischen Werten. Materialien, die für Gebäude bis 7 m (zweigeschossige Wohngebäude) eingesetzt werden, erfordern die **Brandschutzklasse B2 (normal entflammbar)**. Die Anforderungen dieser Klasse werden auch von den meisten Naturbaustoffen erfüllt. Konventionelle Dämmstoffe erreichen mit geringeren Dämmstoffstärken und günstigeren **Wärmeleitfähigkeitswerten ( $\lambda$ )** ähnlich gute Wärmedämmeigenschaften wie Naturfaserdämmstoffe, obwohl die gleiche Dämmstoffstärke häufig zu einem leichten Verlust an Dämmwirkung führen kann. Ferner sorgen Naturdämmstoffe durch ihre hohe **spezifische Wärmekapazität (c)** im Sommer für eine Verminderung und zeitliche Verschiebung des Wärmeintrags in den Wohnbereich, Dämmmaterialien auf Basis von Holzfasern und Zellulose sind in Bezug auf **Lebensdauer und Haltbarkeit** konventionellen Materialien ebenbürtig. Insgesamt zeichnen sich Dämmstoffe aus Naturfasern durch günstige **Dampfdiffusionswiderstände ( $\mu$ )** und gute **Wasseraufnahmekapazitäten (c)** aus, da sie aufgrund ihrer hygroskopischen Faserstruktur mehr Feuchtigkeit aufnehmen können als die meisten konventionellen Dämmstoffe ohne dabei ihre günstigen Wärmedämmeigenschaften zu verlieren. Da die eingedrungene Feuchtigkeit auch leicht wieder ausdiffundieren kann, tragen Naturdämmstoffe so zu einem gesunden Raumklima bei. (Anmerkung: Je niedriger der  $\mu$ -Wert, desto schneller trocknet der Baustoff ab).

### **Einordnung der Maßnahme in die energetische Gesamtsanierung:**

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen haben einen etwas erhöhten Preis gegenüber Polystyrol oder Glaswolle und bestimmte Materialien sind manchmal nur lokal verfügbar. Unter Umständen kann dies die Auswahl des Dämmstoffes einschränken.

### **Weitere Einzelheiten und nützliche Informationen:**

Bei der Herstellung von Dämmstoffen aus Mineralwolle wird 10-mal mehr Energie verbraucht als bei Hanf- oder Zellulose-Dämmplatten. Darüber hinaus sind letztere wiederverwendbar und leicht zu entsorgen; der CO<sub>2</sub>-Kreislauf ist auf dem gesamten Lebensweg des Produkts nahezu geschlossen. Wie alle Dämmstoffe müssen auch Naturdämmstoffe vor Feuer, Wasser und Schädlingen geschützt und die bauphysikalischen Eigenschaften optimal gestaltet werden. Dies ist in Abhängigkeit von Form und Funktion der Naturdämmstoffe in einigen Fällen nur durch Zusatzstoffe zu erreichen (Harnstoffderivate, Borsalz, Borax/Borsäure, Ammoniumphosphat, Stützfasern).

Weitere an der Haustechnik durchzuführende Maßnahmen, welche nun aufgeführt werden, sind

ebenfalls geeignet um den Energieverbrauch zu senken, haben aber im Vergleich zu den oben genannten Sanierungsmaßnahmen den Vorteil, dass sie auch kurzfristig und relativ kostenarm durchgeführt werden können.

### **Thermostate mit Zeitschaltuhr**

#### **Beschreibung der Maßnahme:**

Der Komfort in einem Gebäude hängt unter anderem stark von der Raumtemperatur ab. Darum sollte die Temperatur eines Raumes in eben diesem Komfortbereich (19 bis 22 °C) liegen. Natürlich gibt es von Raum zu Raum Unterschiede der benötigten Temperatur, das Schlafzimmer liegt unter Komforttemperatur und das Badezimmer darüber.

Diese Einstellung erfolgt im Wohnbereich standardmäßig über Raum- oder Heizkörper-Thermostate. Da aber nicht durchgängig eine bestimmte Temperatur gewünscht ist oder benötigt wird, muss oft händisch nachgeregelt werden. Diese Nachregelung erfolgt oft mit Verzögerung oder gar nicht, was zu hohen nicht benötigten Energieverbräuchen führen kann. Um dem Abhilfe zu schaffen kann man ein Thermostat mit Zeitschaltuhr im Raum, beziehungsweise an dem Heizkörper installieren. Diese modernen Thermostate sind in der Lage die Temperatur im Raum auf dem Sollwert zu halten. Außerdem können verschieden Zeitintervalle mit bestimmten Temperaturen einprogrammiert werden [2]. Dadurch kann eine Temperaturabsenkung in der Nacht und anderen Zeiten geringer Nutzung realisiert werden. Das heißt, es wird nur dann geheizt wenn die Wärme auch benötigt wird. In der restlichen Zeit werden durch die niedrigere Raumtemperatur auch niedrigere Wärmeverluste erzielt, was der Energieeinsparung zugute kommt.

Allein durch Nachtabsenkung kommen Energieeinsparungen von 5 % und mehr zustande. Die Einsparungen fallen je nach Dämmstandart des Gebäudes unterschiedliche aus. Tendenziell ist anzumerken, dass je besser die Wärmedämmung ist, desto geringer die Einsparungen durch eine Temperaturabsenkung sind. [3] Bei Öffnen eines Fensters erkennt das intelligente Thermostat den schnellen Temperatursturz und reagiert erst einige Minuten später mit einer Temperaturerhöhung. Dadurch kann ohne Probleme 5 – 10 Minuten gelüftet werden ohne dass man die Solltemperatur anpassen muss.

#### **Häufige Projektparameter:**

Investitionskosten	20 €/Heizkörperthermostat
--------------------	---------------------------

Energieeinsparungen	> 5 %
---------------------	-------

Bereits eine Raumtemperaturabsenkung um 1°C kann bis zu 6% Energie einsparen.

**Beispiel:**

Einfamilienhaus mit 140 m<sup>2</sup> Wohnfläche und einem spezifischen Wärmebedarf von 160 kWh/m<sup>2</sup>\*a. Angenommen wird, dass 10 Thermostate mit Zeitschaltuhr und einer Lebenserwartung von 6 Jahren eingebaut werden. Die erwartete jährliche Gaspreissteigerungsrate beträgt 5 %.

Investitionskosten	200 €
Energieeinsparung pro Jahr	1.120 kWh/a
Gaspreis	6,52 ct/kWh
Kosten Ersparnis im ersten Jahr	73 €
Energieeinsparung	5 %
Gesamtgewinn in 6 Jahren	266 €

Durch die Temperaturabsenkung in Zeitintervallen entstehen bereits nach einem Jahr Einsparungen von 73 €. Nach 3 Jahren hat sich die Investition in etwa ausgezahlt.

**Weitere Einzelheiten und nützliche Informationen:**

Ideale Temperaturabsenkung:

Die Temperatur sollte nicht unter einen gebäudespezifischen Grenzwert fallen. Dieser liegt bei etwa 16 Grad. Bei stärkerer Temperaturabsenkung könnte es sonst an Außenwänden zu Taubildung und somit zu Schimmelbildung kommen.

Zusätzliche Maßnahmen:

Neben der Temperaturabsenkung kann Energie auch über die Nutzung einer Hocheffizienzpumpe und durch einen Hydraulischen Abgleich eingespart werden.

**Austausch der Umwälzpumpe**

**Beschreibung der Maßnahme:**

Umwälzpumpen, welche für eine ausreichende Wärmeverteilung im Heizsystem sorgen, laufen meist im Verborgenen. Mit mehr als 5.000 Betriebsstunden pro Jahr kommen dabei aber große Energiemengen zusammen. Bisher eingesetzte reguläre Heizungspumpen für den Einfamilienhaus Bereich arbeiten in einem Leistungsbereich von 60 bis 130 Watt. Würde man an ihrer statt moderne Hocheffizienz-Umwälzpumpen einsetzen, so könnte die Leistung pro Pumpe auf 3 – 20 Watt reduzieren ohne eine Komforteinbuße hinnehmen zu müssen.

Um diese Energieeinsparung zu realisieren muss die alte Umwälzpumpe durch eine neue energie-sparende ersetzt werden. Der Austausch geht schnell und einfach vonstatten. Die hierbei auftretenden Kosten machen sich aber rasch bezahlt, da dadurch bis zu 80 % der Stromkosten für den Heizungsbetrieb eingespart werden.

Wie funktionieren moderne Hocheffizienzpumpen?

Moderne geregelte Umwälzpumpen erhöhen und reduzieren ihrer Drehzahl so, dass immer genau der benötigte Druck im Heizsystem erzeugt wird. Das heißt, dass beim Zu- und Abschalten von Heizkörpern eine automatische Regelung der Pumpe erfolgt. Auch die Nachtabsenkung erkennt die Hocheffizienzpumpe und reagiert entsprechend. Zusätzlich zur Regelung besitzt diese Pumpenart auch einen stromsparenden Synchronmotor. Im Vergleich dazu hatten die in der Vergangenheit eingesetzten Pumpen mit Asynchronmotoren einen schlechteren Wirkungsgrad und liefen immer mit derselben Drehzahl, weswegen sie sich nicht an den Bedarf anpassen konnten.

**Häufige Projektparameter:**

Die Kosten eines Pumpentauschs (Arbeitszeit und Anschaffungskosten) liegen bei 300 – 400 €. Diese Investition rechnet sich bereits nach 2 – 4 Jahren.

Energieeinsparung bis zu 80 %.

**Beispiel:**

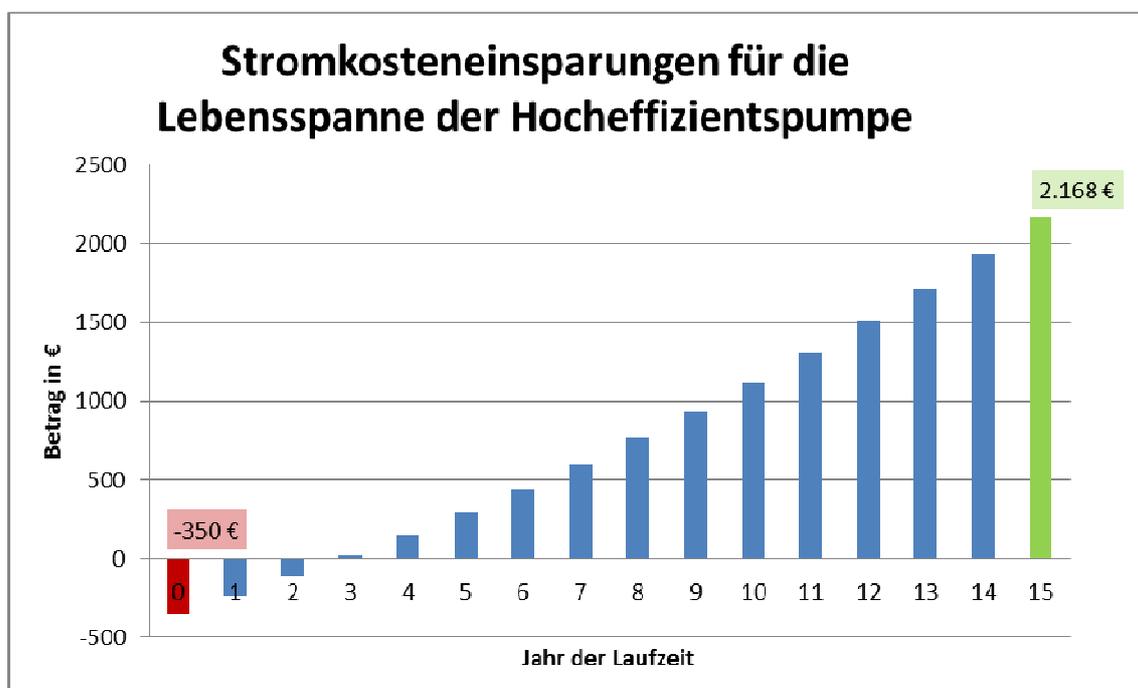
Beispielhaft wird der Austausch einer 90 Watt Pumpe durch eine Hocheffizienzpumpe mit 12 W berechnet. Dafür werden Jährliche Betriebsstunden von 5000 h/a, eine jährliche Strompreissteigerungsrate von 5 %, eine Pumpenlebensdauer von 15 Jahren, Kosten für Anschaffung und Austausch der Pumpe sowie ein Strompreis von 28,5 ct/kWh angenommen.

Investitionskosten	350 €
Stromkosten im Jahr des Pumpentausches	29 ct/kWh

Stromverbrauch der alten Pumpe	450 kWh/a
Stromverbrauch der Hocheffizienzpumpe	60 kWh/a
Stromeinsparung pro Jahr	390 kWh/a 87 %
Kostensparnis im Jahr des Pumpentausches	111 €/Jahr

#### Auswertung:

Die Ergebnisse der Beispielrechnung zeigen das die Investitionskosten von 350 € bereits nach 3 Jahren durch die Stromkosteneinsparung wieder ein gewirtschaftet sind. Danach macht man Jahr für Jahr Gewinn im Vergleich zur alten Umwälzpumpe. Nach der Lebensspanne der Hocheffizienzpumpe von 15 Jahren ergibt sich so ein Gesamtgewinn von 2.168 €.



#### Weitere Einzelheiten und nützliche Informationen:

Hocheffiziente Pumpen sind in der Regel für alle Einsatzbereiche im häuslichen Bereich einsetzbar. Das bedeutet, dass sie für Fußbodenheizungen, Radiatorheizungen, Solarthermieanlagen und auch zur Trinkwasserzirkulation eingesetzt werden können. Zu berücksichtigen gibt es dabei nur, dass die zulässige Betriebstemperatur der Pumpe zu der Wassertemperatur passt. Ein hydraulischer Abgleich sollte immer mit dem Pumpentausch in Kombination ausgeführt werden, da bereits dadurch ein besserer und energiesparender Systembetrieb möglich ist. Der Austausch von Umwälzpumpen ist mittlerweile eine Bedingung für verschiedenen KfW Förderprogramme.

## Hydraulischer Abgleich

### Beschreibung der Maßnahme:

Der hydraulische Abgleich ist eine Methode, mit der eine Heizungsanlage optimiert werden kann und die zu einem geringeren Energieverbrauch führt. Sie bietet sich an, wenn ein Gebäude nach dem Einbau der Heizung saniert wurde oder aber die Räume des Gebäudes ungleichmäßig warm werden, weil die Rohre des Heizungssystems unterschiedliche Längen und Durchmesser besitzen und sie deshalb unterschiedlich große Heizwassermengen befördern. Räume, die weit entfernt vom Heizzentrum liegen, werden deshalb häufig nicht richtig warm (wie z.B. in einem Dachgeschoss) während andere, die sich nahe am Heizkessel befinden, zu heiß werden. Ein hydraulischer Abgleich kann deshalb sicherstellen, dass die Wärme optimal im Haus verteilt wird. Zunächst ist es wichtig, dass alle Komponenten der Heizungsanlage vom Heizkessel bis zur Heizungspumpe richtig dimensioniert und auf den Energiebedarf des Hauses abgestimmt werden. Über Thermostatventile wird die Durchflussmenge des Heizwassers im Heizkörper eingestellt und an den Bedarf des jeweiligen Raumes angepasst. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass sich stets die richtige Wassermenge mit der richtigen Temperatur zur richtigen Zeit am richtigen Ort befindet und die Wärme gleichmäßig und effizient im Haus verteilt wird.

### Häufige Projektparameter:

Investitionskosten	350 – 1.000 €/Einfamilienhaus (2,8 – 8 €/m <sup>2</sup> )*
Energieeinsparungen	ca. 10 %

\* Berechnungsparameter siehe Beispiel

### Beispiel:

Die Werte wurden für ein Einfamilienhaus mit 125 m<sup>2</sup> Wohnfläche, Baujahr 1983 berechnet. Der Heizenergieverbrauch vor Durchführung des Abgleichs betrug 19.000 kWh/Jahr. Die Amortisationszeit wurde berechnet bei einer jährlichen Preissteigerung von durchschnittlich 7 %.

Beispiele	Kosten	jährliche Ersparnis	Amortisation

bei vorhandenen voreinstellbaren Thermostatventilen	350 €	100 €	3,5 Jahre
mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile	650 €	110 €	6 Jahre
mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile und dem zusätzlichen Einbau einer Hocheffizienzpumpe	1.000 €	190 €	5,5 Jahre

**Auswertung:**

Die nachfolgende Tabelle gibt die Kosteneinsparungen in €/Jahr in Abhängigkeit von der durchgeführten Maßnahme und des Energieverbrauchs wieder. In allen drei Beispielen wird davon ausgegangen, dass keine Gasbrennwert-Heizung installiert ist, durch die weitere Energieeinsparungen möglich wären und die Investitionskosten für alle drei Optionen die gleichen sind.

- a) wie vorstehendes Beispiel mit einem Jahresverbrauch von durchschnittlich 19.000 kWh/Jahr;
- b) Wohnung im Altbaubestand, 100 m<sup>2</sup>, 13.000 kWh/Jahr;
- c) Doppelhaushälfte, Neubau, 20.500 kWh/Jahr;
- d) Zweifamilienhaus, Neubau, 39.000 kWh/Jahr.

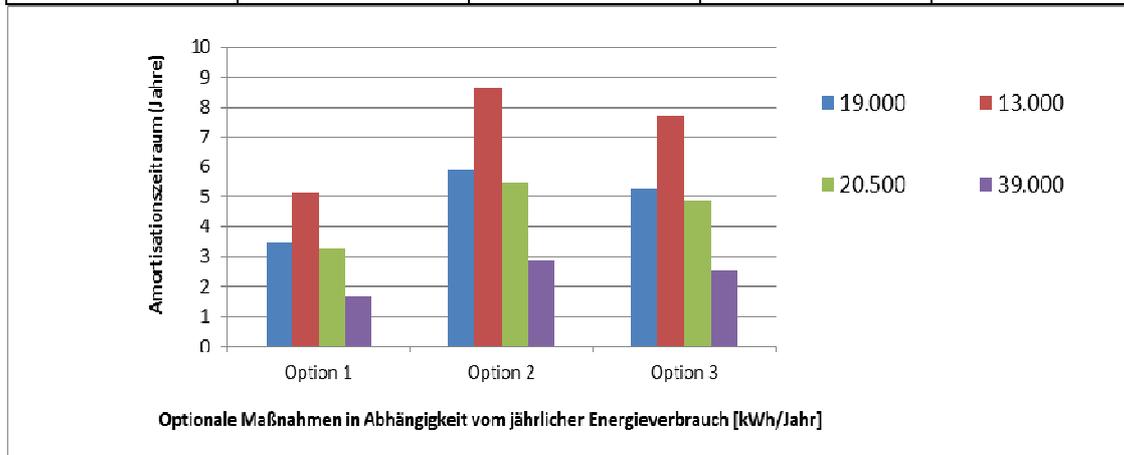
Die Maßnahmen als Optionen beziehen sich auf das vorstehende Beispiel:

- 1. bei vorhandenen voreinstellbaren Thermostatventilen;
- 2. mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile;
- 3. mit Einbau voreinstellbarer Thermostatventile und dem zusätzlichen Einbau einer Hocheffizienzpumpe.

Kosteneinsparungen in €/Jahr in Abhängigkeit von der durchgeführten Maßnahme und des jährlichen Energieverbrauchs.

	a) [kWh/Jahr]	b) [kWh/Jahr]	c) [kWh/Jahr]	d) [kWh/Jahr]
Maßnahmen				
Hydraulischer Abgleich	19.000	13.000	20.500	39.000
Option 1	100 €	68 €	108 €	205 €

Option 2	110 €	75 €	119 €	226 €
Option 3	190 €	130 €	205 €	390 €



#### Weitere Einzelheiten und nützliche Informationen:

Ein hydraulischer Abgleich verursacht zwar Kosten, amortisiert sich aber bereits nach wenigen Jahren. Dabei ist individuell verschieden wie viel ein Abgleich einspart, da jeder Mensch ein anderes Kälteempfinden und Heizverhalten hat. Die Einsparmöglichkeiten hängen deshalb sehr vom Einzelfall ab. Die Beantragung von Fördermitteln für die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs ist möglich.

#### Förderinstrumente auf Bundesebene

Auf Bundesebene gibt es eine Reihe von Förderinstrumenten, die eine Rolle bei der klimagerechten Entwicklung der Städte und Gemeinde spielen. Sie fördern zum einen Einzelmaßnahmen (z.B. an Wohngebäuden), zum anderen unterstützen sie einen konzeptionellen Klimaschutz, der sowohl auf Quartiers- als auch auf Stadt- bzw. Gemeindeebene agiert. Die KfW Bankengruppe ist der Hauptansprechpartner, wenn es um zinsgünstige Darlehen bzw. Zuschüsse für private Eigentümer aber auch für Kommunen geht.

Aber auch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und der Projektträger Jülich (PtJ) sind wichtige Ansprechpartner.

#### Förderung der energetischen Gebäudesanierung

Das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ (Programmnummer 151, 167) ist hinsichtlich der Bestandsmodernisierung für das Konzept zur Energetischen Stadtsanierung zentral. Das Förderprogramm verfolgt das vorrangige Ziel der Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses bei bestehenden Wohngebäuden. Die Förderung soll darüber hinaus die finanzielle Belastung durch die Investiti-

ons- und Heizkosten reduzieren und diese für Nutzerinnen und Nutzer langfristig kalkulierbarer machen. Gefördert wird die energetische Sanierung von Wohngebäuden (wohnwirtschaftlich genutzte Flächen und Wohneinheiten), für die vor dem 01.01.1995 der Bauantrag gestellt oder Bauanzeige erstattet wurde.

Förderfähig sind alle energetischen Maßnahmenpakete, die zu einem KfW-Effizienzhaus-Standard führen. Gefördert werden die Effizienzhausstandards 55, 70, 85, 100 und 115 der KfW, die in entsprechenden Merkblättern und technischen Bestimmungen konkretisiert werden.

Daneben werden auch Einzelmaßnahmen gefördert, wie:

- die Wärmedämmung von Wänden, Dachflächen, Keller- und Geschossdecken
- die Erneuerung der Fenster und Außentüren
- die Erneuerung oder Optimierung der Heizungsanlage
- die Erneuerung oder Einbau einer Lüftungsanlage

Weil die energetische Sanierung von Baudenkmalen und besonders erhaltungswürdiger Bausubstanz nicht immer vollständig mit Denkmalschutzauflagen vereinbar ist, bietet die KfW für solche Gebäude erleichterte Fördervoraussetzungen an und hat den Standard des KfW-Effizienzhaus Denkmal eingeführt.

Private Eigentümer, die Wohnraum energetisch sanieren, können über das Programm „Energieeffizient sanieren – Investitionszuschuss“ (430) einen Investitionszuschuss in Höhe von z.Z. 18.750 Euro erhalten.

Über das Programm „Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung“ (431) können alle, die Wohnraum energetisch sanieren und qualifizierte Sachverständige einbeziehen, eine Förderung in Höhe von 50 % der Kosten für die Baubegleitung in Anspruch nehmen, max. 4.000 Euro.

### **Kommunalkredite zur Förderung der energetischen Stadtsanierung**

Auch den Kommunen steht ein umfangreiches Förderprogramm zur energieeffizienten Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes zur Verfügung (Programmtitel 218) aber auch zur Sanierung des Bestandes kommunaler Wohnungsunternehmen (Programmtitel 151 und 172).

Über die energetische Gebäudesanierung hinaus werden für die Unterstützung der ganzheitlichen Sicht einer energetischen Sanierung eines Stadtquartiers nachhaltige Investitionen in die Energieeffizienz kommunaler Wärme-, Wasser- und Abwasser-systeme im Quartier sowie in die öffentliche Infrastruktur gefördert (Programmtitel 201). Dazu gehört u.a. der Neu- und Ausbau eines Wärmenetzes bis zu den Hausanschlussstationen. Des Weiteren wird die Verbesserung der Energieeffizienz öffentlicher Stadtbeleuchtung gefördert (Programmtitel 215).



## 7 KOSTEN- UND FINANZIERUNGSÜBERSICHT

### 8 CONTROLLING

Die umfangreichen und im Einzelnen detaillierten Handlungsempfehlungen für gebäude-, versorgungstechnische- und informationsbezogene Maßnahmen sollen entsprechend den finanziellen und zeitlichen Ressourcen sowohl der Stadt Damme als auch der Gebäudeeigentümer nach einem mit allen Beteiligten abzustimmenden Handlungsrahmen realisiert werden. Aus dem Kontext der umzusetzenden Maßnahmen, der Kosten und des Zeitbedarfs wird deutlich, dass die energetische Sanierung des KlimaQuartiers in Damme nur mittel- bis langfristig realisierbar sein kann. Entsprechend bedeutsam ist daher ein sukzessive zu evaluierendes spezifisches Controllingsystem für die geplanten Maßnahmen.

Die Sanierungsmaßnahmen müssen registriert und vor allem einer Erfolgsüberprüfung zugeführt werden. Aktuelle Entwicklungen müssen umgehend erkannt und die sich daraus möglichen neuen Handlungsoptionen abgeschätzt und in den fortzuschreibenden Handlungsrahmen implementiert werden.

Diese regelmäßigen Positionsbeschreibungen sind als langfristige Aufgabe bei der energetischen Stadtsanierung einzuordnen; so kann der Einsatz von bereitgestellten personellen und finanziellen Mitteln bezüglich der Effektivität und der Effizienz für das übergeordnete Ziel „Klimaschutz“ geprüft werden.

Aus diesem Grund wird bereits bei der Erstellung des Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes ein einfaches Controlling aufgebaut; darüber hinaus sollen Monitoringinstrumente - z.B. das vom BBSR geförderte und entwickelte EQ-Tool - genutzt werden. Mit Hilfe dieses Tools wurde eine quantitative Modellierung von energetischen Potenzialen im Quartier entwickelt, die für eine Überprüfung der Effekte von Maßnahmen bzw. eine vergleichende Bilanzierung genutzt werden kann.

„Controlling“ ist das umfassende Steuerungs- und Koordinationskonzept zur zielgerichteten Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen. „Monitoring“ ist ein wesentlicher Bestandteil des Controllings, in dem eine systematische und regelmäßige Erfassung bzw. Erfolgsbilanzierungen von energetischen Sanierungsmaßnahmen erfolgt.

Im Rahmen des Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes gilt es, sich auf messbare Parame-

ter zu beschränken, die im Rahmen der ausgewählten Maßnahmen aussagekräftig sind und zudem einfach erfasst werden können (z.B. Zahlen zu Beratungen oder Fördermittelabrufe).

Zu Beginn der Umsetzungsphase des Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes ist die Zuteilung der Verantwortlichkeiten ein wichtiger erster Schritt. Die Ergebnisse sind von einer zentralen Erfassungsstelle (z.B. energetischer Sanierungsmanager im Maßnahmenblatt 3.1 Sanierungsmanagement) zu sammeln und auszuwerten und möglichst öffentlichkeitswirksam und regelmäßig in Form eines kurzen Berichts – z.B. im Rahmen eines halbjährigen Evaluationsberichtes – zu präsentieren.

Hierzu wird der energetische Sanierungsmanager auf Basis der Ausgangsbilanzierung der energetischen Quartiersanalyse einen Überblick über den Umsetzungsstand technischer Einzelmaßnahmen, integrierter Maßnahmen auf Quartiersebene und der flankierenden „weichen Maßnahmen“ wie Öffentlichkeitsarbeit und Beratungsangebote erstellen.

Ein entscheidender Aspekt des Maßnahmencontrollings im Rahmen der energetischen Stadtsanierung muss sowohl im Quartier Dammer Innenstadt als auch bundesweit beachtet werden:

Ohne eine konkrete, quartiersbezogene investive Förderung können Controllingmaßnahmen insbesondere bei privaten Gebäudeeigentümern nur auf dem Prinzip der Freiwilligkeit basieren. Unter bestimmten Gesichtspunkten können Sanierungsmaßnahmen, die z.B. durch eine KfW-Förderung finanziert werden, in den Evaluierungsprozess einbezogen werden; die freiwillige und ohne Inanspruchnahme staatlicher Förderung durchgeführte Wärmedämmung an einem privaten Wohngebäude ist i.d.R. kaum erfassbar und die Effizienz dieser jeweiligen Einzelmaßnahme ist nur im Rahmen einer aufsuchenden Kontaktierung durch einen energetischen Sanierungsmanager nach Einwilligung des Einzelnen evaluierbar.

Daher wird sich ein direktes Controllingssystem („Bottom-up“) in Damme i.d.R. auf Maßnahmen an öffentlichen Einrichtungen, an den Versorgungssystemen und an einzelnen privaten Gebäudesanierungen beschränken müssen.

Grundsätzlich wird deutlich, dass ohne eine intensive aufsuchende Beratungsleistung für private Gebäudeeigentümer durch die Stadt Damme bzw. einen energetischen Sanierungsmanager eine umfassende Erfolgskontrolle nicht oder nur in Grenzen realisierbar ist.

Parallel wird ein allgemeiner Controllingprozess („Top-down“) auf Quartiersebene in Damme angestrebt. Zur Überprüfung der klimapolitischen Ziele für das Quartier muss die Anfangsbilanz bezüglich des Endenergiebedarfs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach einem noch festzulegenden Rhythmus fortgeschrieben werden.

## 8.1 Maßnahmencontrolling

Das Maßnahmencontrolling hat die Funktion, Aktivitäten zu dokumentieren, die erzielten Erfolge darzustellen und gegebenenfalls die jeweilige Maßnahme an die Ergebnisse des Controllings anzupassen.

Die Umsetzung gestaltet sich in der Realität jedoch komplexer. Grundsätzlich sollen von den Maßnahmeträgern (u.a. Gebäudeeigentümer, Wohnungsbauunternehmen, öffentliches Gebäudemangement), die für die Umsetzung einer Maßnahme verantwortlich sind, von Beginn an entsprechende Daten erfasst werden und durch den energetischen Sanierungsmanager – unter Wahrung des Datenschutzes – ausgewertet werden. Die Ergebnisse und vor allem die Empfehlungen zur Anpassung von Maßnahmen werden regelmäßig in den Evaluierungsberichten kommuniziert und mit den Beteiligten diskutiert. In Abstimmung mit diesen wird eine Erfolgsbilanz zu dieser Maßnahme gezogen und die Aktivitäten gegebenenfalls angepasst. Dieses direkte Maßnahmencontrolling überprüft die konkreten Erfolge von Maßnahmen.

Um die konkrete Wirkung von Maßnahmen erheben und bewerten zu können, muss grundsätzlich unterschieden werden zwischen technischen („harten“) Maßnahmen, integrierten Maßnahmen auf Quartiersebene und so genannten „weichen“ Maßnahmen, wie Informationskampagnen, Öffentlichkeitsarbeit und Beratungsleistungen.

### 8.1.1 Controlling technischer Anpassungsmaßnahmen

Der Erfolg kann gerade bei „harten“ technischen Maßnahmen relativ gut und schnell dargestellt werden. So lassen sich z.B. bei der Sanierung eines öffentlichen Gebäudes oder bei der Umstellung der Wärmeversorgung im Quartier anhand von Kennwerten wie dem Energieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup> die Ergebnisse dieser Maßnahmen darstellen.

Auch technisch orientierte Förderprogramme lassen sich gut evaluieren, da die angestoßenen technischen Maßnahmen konkret berechenbar sind.

Um einen Überblick zur Umsetzung der Maßnahmen zu erhalten, wird der energetische Sanierungsmanager gemeinsam mit den Maßnahmeträgern i.d.R. nach dem Freiwilligkeitsprinzip (siehe Ausführungen Kapitel 7) mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens folgende Daten erfassen:

- Eingesetzte Finanzmittel: Fördermittel, Eigenmittel und -leistungen, Drittmittel
- Umgesetzte Maßnahmebausteine, ggf. Abweichungen von der ursprünglichen Planung sowie daraus resultierende Auswirkungen auf die Erfüllung der Kriterien
- Spezifische Wirkungen, z.B. CO<sub>2</sub>-Reduktion, Wertschöpfungs- und Kommunikationseffekte

Diese Angaben werden von einer zentralen Stelle (energetischer Sanierungsmanager) ausgewertet. Die folgende Tabelle zeigt mögliche Indikatoren zur Erfolgsmessung in den verschiedenen

Handlungsbereichen.

Handlungsbereich	Indikator
Umsetzung von Maßnahmen aus dem Katalog insgesamt	Anzahl umgesetzter Maßnahmen Eingesetzte Mittel
Öffentlichkeitsarbeit	Anzahl der Veröffentlichungen Zugriffszahlen der Internetseite
Beratungen (Private, Unternehmen, etc.)	Anzahl der Beratungen Ggf. investierte Mittel
Schulungen (Verwaltungsmitarbeiter, Schulen, Vereine, etc.)	Teilnehmerzahl
Teilnahme an Qualifizierungsmaßnahmen (Unternehmen, Handwerk, etc.)	Teilnehmerzahl
ÖPNV-Optimierung	Fahrgastzahlen
Sanierungsmanager	Treffen im Jahr Aufgabenspezifischer Zeiteinsatz
Radwegeausbau	km neugebaute Radwege
Wettbewerbe (Private, Schulen, Unternehmen etc.)	Teilnehmerzahl Preisgelder
Förderungen (Gebäudesanierung, Mini-BHKW, etc.)	Anzahl geförderter Projekte Fördersummen
Energieausweis für kommunale Gebäude	Anteil der Gebäude mit Energieausweis
Sanierung der Straßenbeleuchtung	Anzahl Verbrauch
Solarkataster	Stand der Umsetzung (erfasster Anteil der Landkreisfläche)
Car-Sharing	Zahl der Angebote Anzahl der Nutzer und Nutzungen

**Tabelle 11 Indikatoren für die Maßnahmen-Evaluierung**

Zusätzlich wird der energetische Sanierungsmanager kontinuierlich die Verbrauchsdaten der öffentlichen Liegenschaften sowie Daten zur energetischen Sanierungen der öffentlichen Gebäude und über genehmigte und installierte Anlagenzahl und -leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sammeln und in stadtweit einheitlicher Form für die übergreifende Auswertung bereitstellen.

Zur quantitativen Bewertung der Zielerreichung durch technische Maßnahmen im Hinblick auf die Ziele zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sollte in einem noch festzulegendem Rhythmus (erstmalig mit den Daten aus dem Jahr 2012 / 2013) die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz auf Grundlage derselben Methodik aktualisiert werden.

### 8.1.2 Controlling Integrierter Maßnahmen auf Quartiersebene

Integrierte Maßnahmen auf Quartiersebene, wie z.B. die Entwicklung eines Parkleitsystems oder auch anderer Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität, können nur schwer bzgl. Ihrer CO<sub>2</sub>-Einsparung überprüft und bewertet werden.

Im Zuge des ExWoSt- Forschungsvorhaben „Anforderungen an energieeffiziente und klimaneutrale Quartiere“ (EQ) wurde ein Modellierungstool entwickelt, mit Hilfe dessen die Effekte von integrierten Maßnahmen dargestellt werden können. Das ExWoSt-Forschungsvorhaben, in welchem bei sechs Städten und Gemeinden Quartiere und deren Energiekonzepte untersucht und auf dieser Basis eine quantitative Modellierung von Einsparpotenzialen, Effizienzgewinnen und weiteren CO<sub>2</sub>-Einsparmöglichkeiten durch den Einsatz regenerativer Energien entwickelt wurden, mit dem die Effekte von Maßnahmen vergleichend quantifiziert werden können.

Die Integration der Mobilität in Energiekonzepte stand dabei besonders im Fokus. Das Modell greift auf Erfahrungen aus den Bewertungsebenen Energie-Mix und Energieerzeugung für Gebäude und Verkehr auf den Maßstabsebenen Stadt/Region zurück. Dabei steht die Fragestellung im Mittelpunkt, ob sich aus integrierten Maßnahmen auf der Quartiersebene gegenüber Einzelvorhaben wesentliche Potenzialsteigerungen ergeben.



Abbildung 142: Modellierung von Energie auf Quartiersebene

Dieses Tool eignet sich auch in der Stadt Damme zur weiteren Überprüfung in der Umsetzungsphase des Konzeptes und kann für eine fortlaufende Bilanzierung genutzt werden.

### 8.1.3 Controlling „weicher“ Maßnahmen

Schwieriger ist die Überprüfung des Wirkungsgrades bei „weichen“ Maßnahmen wie Informations- und Fortbildungskampagnen, Öffentlichkeitsarbeit oder auch die Gründung eines Energieberatungszentrums. Bei diesen Maßnahmen können nicht ohne weiteres CO<sub>2</sub>-Minderungen zugeordnet werden.

Zielführender ist es bei solchen Maßnahmen, leicht quantifizierbare Werte zu erheben (z.B. die Anzahl der Beratungen pro Jahr durch den energetischen Sanierungsmanager) und anhand von selbst festgelegten Indikatoren/Kennwerten die Entwicklung in den Zielbereichen zu beobachten. Hierzu können auch Vergleichswerte anderer Kommunen mit ähnlichen Strukturen herangezogen werden.

Um die konkrete Maßnahmenwirkung von weichen Maßnahmen bewerten zu können, bedarf es einer weiterreichenden Evaluation.

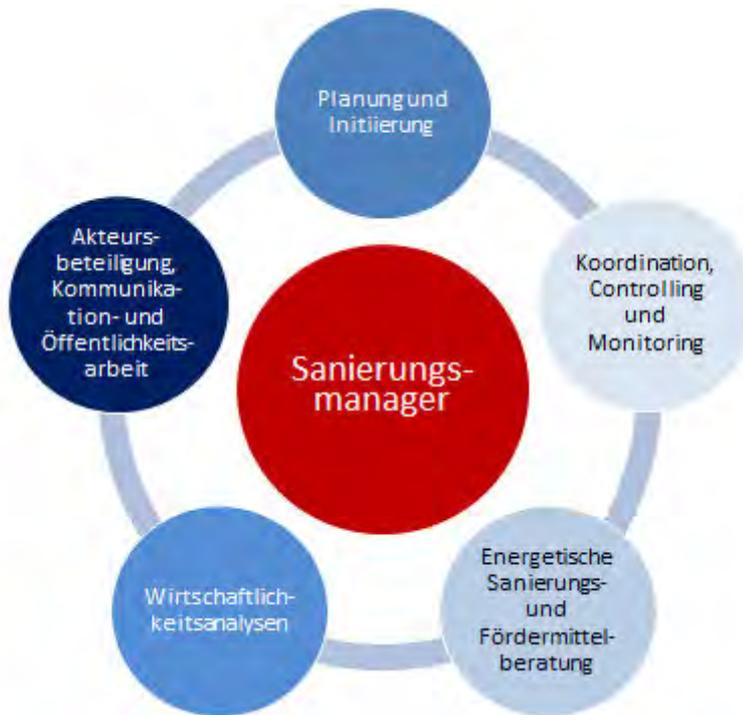
Für die Umsetzungsphase des Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes in der Dammer Innenstadt wird empfohlen, mittels stichprobenartiger Kurzinterviews der Beratungsempfänger oder Fragebögen zu erheben, inwieweit eine Beratung zu Investitionen bzw. Verhaltensänderungen geführt hat.

## 8.2 Fazit

Der einzusetzende energetische Sanierungsmanager sollte den BürgerInnen, den örtlichen Akteuren und den kommunalen Entscheidungsträgern in der Stadt über den Stand der Umsetzung des Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes Bericht erstatten; hierzu bietet sich die regelmäßige Vorstellung eines Zwischenstandes in öffentlichen Veranstaltungen und in den kommunalen Gremien an. Die für den Bericht erhobenen Daten (CO<sub>2</sub>-Bilanzen, quartiersbezogener Energieverbrauch und Stand der Maßnahmenumsetzung) sollten hierfür durch den energetischen Sanierungsmanager in verständlicher Form aufbereitet und vorgestellt werden.

Diese regelmäßig zu erhebende Zwischenbilanzierung dient neben der reinen Information auch der Anpassung der Maßnahmen und Strukturen auf Basis der neu erhobenen Daten und Entwicklungen.

Eine kontinuierliche begleitende Information der Öffentlichkeit hilft, das Konzept und seine Umsetzung im Bewusstsein der relevanten Akteure (wie z.B. Bewohner, Eigentümer und Unternehmen) wach zu halten und die Unterstützung bei der Umsetzung zu erhöhen.



**Abbildung 143: Aufgabenfeld des Sanierungsmanagers**

Abschließend ist nochmals darauf hinzuweisen, dass ohne eine quartiersbezogene investive Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen an Privatgebäuden wesentliche Aspekte eines umfassenden Controllingkonzeptes nicht erfüllt werden können.



## 9 QUELLENVERZEICHNIS

### Literatur:

BERTELSMANN STIFTUNG (2014): Demographiebericht, Ein Baustein des Wegweisers Kommune,  
URL: <http://www.wegweiser-kommune.de>, letzter Aufruf am 06.02.2014

BauGB: Baugesetzbuch, 45. Auflage 2014, Beck-Texte im dtv, München

CRIE, Centre for Regional and Innovation Economics, 2011, MOBILITÄTSSTRUKTUREN IN DER MO-  
DELLREGION ELEKTROMOBILITÄT BREMEN/OLDENBURG, Modul 4: Verkehrskonzepte und  
Geschäftsmodelle, Arbeitsabschnitt 2.1 Gesellschaftliche und Umfeldanalysen, Bremen; in  
Anlehnung an infas 2004

Energetische Quartierserneuerung, Planungshilfe für niedersächsische Städte und Gemeinden?

EUROPÄISCHE KOMMISSION 2009, S.5

Energetische Quartierserneuerung. Planungshilfe für niedersächsische Städte und Gemeinden

MEYER, M., 2013: Zukunft Elektromobilität? Potenziale nachhaltiger Mobilität am Beispiel des  
Radverkehrs in Damme und um Damme, Bachelorarbeit, Leibnitz Universität Hannover

DR.-ING. SCHUBERT, 2008: Stadt Damme Verkehrsentwicklungsplan 2005, Neufassung mit Ergän-  
zung 2008

VVBauGB: Verwaltungsvorschriften Baugesetzbuch, Normgeber: Ministerium für Soziales, Frauen,  
Familie und Gesundheit Erlassdatum: 02.05.1988 Fassung vom: 18.04.1996 Gültig ab:  
05.06.1996, VORIS, URL: <http://www.nds-voris.de/jportal>

### Internetseiten:

Stadt Damme: [www.damme.de](http://www.damme.de)

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de>

<http://www.energetische-stadtsanierung.info/energetische-stadtsanierung/foerderung/> (letzter  
Aufruf am 19.03.2014)

## **10 ANHANG**

1. Fragebogen
2. Flyer zum Fragebogen
3. Beschreibung der städtebaulichen Potenzialfläche Damme
4. Kartenmaterial

## Anhang 1 Fragebogen

**Straße, Hausnummer:** .....  
(freiwillige Angabe)

### Fragebogen

1. Um was für einen Gebäudetyp handelt es sich?  
 Einfamilienhaus     Doppelhaus / Reihenhaus     Mehrfamilienhaus
2. Wann wurde Ihr Gebäude errichtet?  
Baujahr: .....
3. Wie viele Geschosse sind vorhanden?  
..... Geschoss(e)    ..... Dachgeschoss(e)
4. Wie groß ist Ihre Wohnfläche?  
..... m<sup>2</sup>
5. Wurde das Gebäude schon einmal saniert (zur Einsparung von Energie)?  
 Ja und zwar:    Beschreibung (z.B. Dämmdicke in cm)    Jahr    Förderungen erhalten  
  
 die Außenwand    .....    .....     Ja     Nein  
 das Dach    .....    .....     Ja     Nein  
 die Fenster    .....    .....     Ja     Nein  
 der Keller    .....    .....     Ja     Nein  
 Nein
6. Was für einen Wärmeerzeuger setzen sie für die Heizung ein? (z.B. Brennwertkessel)  
.....    Heizleistung: ..... kW
7. In welchem Jahr wurde dieser installiert?  
.....
8. Haben Sie zusätzlich noch einen Kamin / Holzofen innerhalb der Wohnung?  
 Ja     Nein
9. Wie wird Ihr Warmwasser bereitet?  
 über die Heizanlage     elektrisch     sonstiges: .....
10. Nutzen Sie regenerative Energiesysteme?  
 Ja und zwar:  
 Solarthermie (Warmwasser)    Kollektorfläche: ..... m<sup>2</sup>  
 Photovoltaik    Kollektorfläche: ..... m<sup>2</sup>  
 andere: .....
- Nein

11. Können Sie sich vorstellen, Modernisierungsmaßnahmen zur Energieeinsparung durchzuführen?

- Ja und zwar: .....
- Ja, aber es gibt noch keine Konkreten Vorstellungen
- Nein
- bedingt, abhängig von .....

12. Wie viel Energie verbrauchen Sie jährlich?

- | <input type="checkbox"/> Erdgas | Sonstiges <sup>1</sup> : | Strom     |
|---------------------------------|--------------------------|-----------|
| 2012: ..... kWh                 | ..... Einheit: .....     | ..... kWh |
| 2011: ..... kWh                 | ..... Einheit: .....     | ..... kWh |
| 2010: ..... kWh                 | ..... Einheit: .....     | ..... kWh |

<sup>1</sup> z. B. Heizöl EL in Liter, Pellets in to, Scheitholz in m<sup>3</sup>

---

Bitte schicken Sie uns den ausgefüllten Fragebogen bis zum 14.02.2014 zurück:

DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft + Co. KG  
Frau Ines Mühlenhardt  
Mailänderstr. 2  
30539 Hannover

Oder per Fax an:  
0511-53098-99

Oder per E-Mail an:  
Ines.Muehlenhardt@dsk-gmbh.de

**Vielen Dank für Ihre Unterstützung !**

**Hinweis zur Vertraulichkeit der Daten**

Die erhobenen Daten werden streng vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben. Sie dienen ausschließlich der Energieanalyse und Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes für das Quartier „Innenstadt Damme“. Erhobene Daten werden, wenn erforderlich, ausschließlich anonymisiert veröffentlicht [z.B. der durchschnittliche Heizenergiebedarf ansässiger Einfamilienhäuser liegt bei 90 kWh/(m<sup>2</sup>\*a)].



## Anhang 2 Flyer

<p><b>Ziele der energetischen Sanierung</b></p>	<p><b>Beratung und Kontakt</b></p>	
<p>Mit dem KfW Programm „Energetische Stadtsanierung – Integrierte Quartierskonzepte“ erhalten die Stadt Damme und sämtliche Akteure die Chance, ein Quartierskonzept zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur zu entwickeln und umzusetzen.</p> <p>Ziel der Stadt Damme ist es, in der Innenstadt Leerstände zu vermeiden und den höheren finanziellen Belastungen der Bewohner/Eigentümer durch sinkende Energieverbräuche und damit einhergehenden geringeren Energiekosten entgegenzuwirken.</p> <p>Dementsprechend wird eine <b>Senkung des Energieverbrauchs</b> und der <b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b> sowie eine Steigerung der regenerativen Energieerzeugung durch energetische Sanierungsmaßnahmen angestrebt.</p>	<p><b>DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH &amp; Co. KG</b>                  Müländer Straße 2                  30539 Hannover                  Ines Mühlenhardt, Projektleiterin                  Tel.: +49 (0)511 5309828                  Handy: +49 (0)173 6834762                  E-Mail: ines.muehlenhardt@dsk-gmbh.de</p> <p><b>Ansprechpartner Stadt Damme:</b>                  Rolf Mähler, Amtsleiter Bauverwaltung                  Tel.: +49 (0)5491 66246                  E-Mail: rolf.maehler@damme.de                  Fachbereich III Bauwesen                  Mühlenstraße 18                  49401 Damme</p>	<p><b>Integriertes energetisches Quartierskonzept</b></p> <p><b>Innenstadt Damme</b></p> <p><b>FRAGENBOGEN AUS FÜLLER</b>                  Machen Sie mit und unterstützen Sie Damme bei der Senkung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen!</p>
<p><b>Das KlimaQuartier Damme</b></p> 	<p><a href="http://www.damme-klimaquartier.de">www.damme-klimaquartier.de</a></p> 	 <p><a href="http://www.damme-klimaquartier.de">www.damme-klimaquartier.de</a></p>

<p><b>Integriertes energetisches Quartierskonzept „Innenstadt Damme“</b></p> <p>Die Stadt Damme wurde mit dem KlimaQuartier „Innenstadt“ in das KfW-Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte“ aufgenommen.</p> <p>Im Rahmen der Konzepterstellung werden die Energieeinsparpotenziale ermittelt und energetische Sanierungsmaßnahmen einschließlich Lösungen für die Wärmeversorgung, Energiespeicherung und -gewinnung unter besonderer Berücksichtigung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher und sozialer Belange erarbeitet werden.</p> <p>Das Konzept wird durch die DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft, Hannover in Zusammenarbeit mit städtebaulichen und energetischen Fachexperten der Grontmij GmbH, Bremen und KEEA – Klima- und Energieeffizienzagentur, Kassel erarbeitet. Zur Qualitätsverbesserung ist eine umfassende Grundlagenerhebung (Verbrauchsdaten, Gebäudekennwerte, Heiztechnik, etc.) erforderlich, bei der wir auf Ihre Unterstützung und Mithilfe angewiesen sind.</p>	<p>So werden z. B. in Eigentum befindliche Haushalte einen Fragebogen erhalten bzw. persönlich befragt werden. Für Bewohner von Haushalten, die sich in einem Mietverhältnis befinden ist eine derartige Befragung nicht erforderlich, da die relevanten Kennwerte gebäudescharf vom Eigentümer beantwortet werden können.</p> <p>Mit Ihrer Unterstützung und Teilnahme an der Befragung tragen Sie dazu bei, eine repräsentative Datenbasis für die spätere Ableitung von Maßnahmen zur Energieeinsparung/-effizienz zu erstellen, von denen auch Sie als Bewohner des Quartiers profitieren können. Selbstverständlich sichern wir einen vertrauensvollen und anonymisierten Umgang mit den zur Verfügung gestellten Informationen und Daten zu.</p> <p>Nähere Informationen zu der Konzepterstellung können Sie jederzeit auf der Internetseite <a href="http://www.damme-klimaquartier.de">www.damme-klimaquartier.de</a> erhalten.</p> <p><a href="http://www.damme-klimaquartier.de">http://www.damme-klimaquartier.de</a></p> 
 <p><a href="http://www.damme-klimaquartier.de">www.damme-klimaquartier.de</a></p>	

## Anhang 3 Beschreibung der städtebaulichen Potenzialfläche Damme

Zunächst wird der Blick auf die Flächen innerhalb des abgegrenzten Sanierungsgebiets gerichtet. In der Anlage sind die Flächen kurz beschrieben und die vorliegenden Potenziale, aber auch die Restriktionen erläutert. Die Nummer in eckigen Klammern am Ende der Flächenbezeichnung bezieht sich auf die Nummerierung im folgenden Übersichtsplan. Am Ende des Kapitels werden die Flächen noch einmal tabellarisch aufgeführt.

Nr.	Bezeichnung	Fläche
1	Brachfläche östlich der Friedhofstraße und nördlich der „Große Straße“	3.100 m <sup>2</sup>
2	Landwirtschaftlich genutzte Fläche südlich der Marienstraße	2.000 m <sup>2</sup>
3	Fläche an der „Große Straße“ südlich der alten Kornbrennerei	600 m <sup>2</sup>
4	Teil der Stellplatzfläche Ecke Gartenstraße / Hunteburger Straße	800 m <sup>2</sup>
5	Fläche entlang der Straße Alte Bürgerschule	1.350 m <sup>2</sup>
6	Teilbereich der Fläche westlich der Straße Altes Amtsgericht	1.100 m <sup>2</sup>
7	Fläche zwischen den Gebäuden Große Straße 63 und 71/73	750 m <sup>2</sup>
8	Fläche zwischen den Gebäuden Lindenstraße 17 und 21	1.900 m <sup>2</sup>
9	Fläche südlich des Gebäudes Lindenstraße 7 - Krankenhausverwaltung	1.650 m <sup>2</sup>
10	Hubschrauberlandeplatz des Krankenhauses (Planungen liegen bereits vor)	1.550 m <sup>2</sup>
11	Fläche in Verlängerung der Straße Am Stadtmuseum [11] (erste Planungen sind bereits erarbeitet worden)	13.000 m <sup>2</sup>
<b>Summe</b>		<b>27.800 m<sup>2</sup></b>

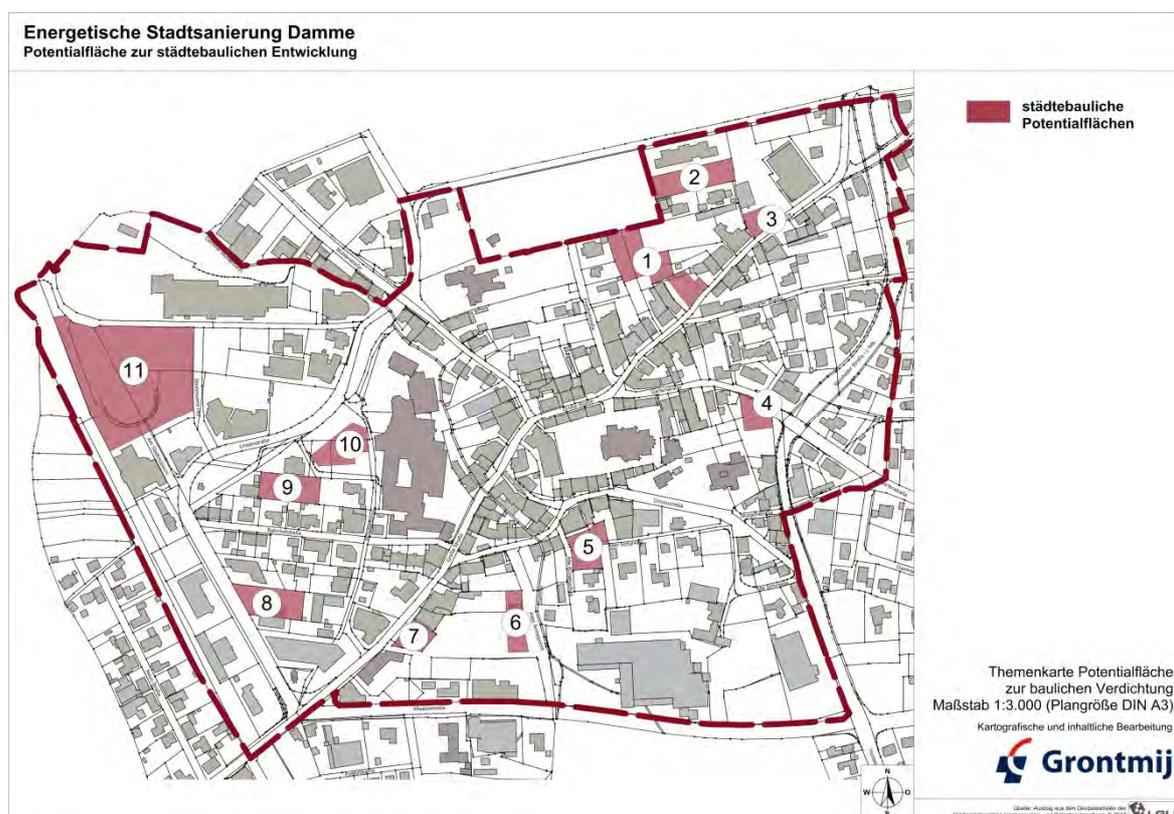
**Tabelle 12 Übersicht der Potenzialflächen für eine städtebauliche Entwicklung in Damme**

### *Brachfläche östlich der Friedhofstraße und nördlich der „Große Straße“ [1]*

Es handelt sich hier um eine Brachfläche von ca. 3.100 m<sup>2</sup>, die sich hinter der vorhandenen Straßenrandbebauung der Friedhofstraße in östlicher Richtung befindet. Die Fläche reicht bis zur „Große Straße“ und wird dort momentan als unbefestigte Stellplatzanlage genutzt. Der ungenutzte Bereich zeichnet sich durch Wildbewuchs aus und kann als klassische Brachfläche definiert werden.

Eigentümer ist eine Familie, so dass es möglicherweise nur einen Ansprechpartner gibt, mit dem grundstücksrechtliche Aspekte geklärt werden müssen. Der Zugang zur Fläche ist über eine Einfahrt von der Friedhofsstraße und der „Große Straße“ aus möglich. Da noch keine Infrastruktur vorhanden ist, muss die Fläche komplett entwickelt werden. Auch wäre aufgrund ihres komplizierten Schnittes eine Standardlösung hier wenig zielführend.

Der Bebauungsplan Nr. 155/1 "Große Straße/Parkplatz Enneking" für den Bereich befindet sich momentan im Verfahren.



**Abbildung 144** Potenzialflächen zur baulichen Entwicklung / Nachverdichtung in der Innenstadt von Damme

#### *Landwirtschaftlich genutzte Fläche südlich der Marienstraße [2]*

Die heute noch landwirtschaftlich genutzte Fläche mit einer Größe von ca. 2.000 m<sup>2</sup> befindet sich zwischen einem alten Bauerngehöft und einer Seniorenresidenz, die an der Marienstraße liegt. Die Fläche ist knapp 23 m breit und gut 85 m lang. In diesen Ausmaßen liegt auch die Besonderheit bzw. Schwierigkeit der Fläche. Durch die vorhandenen Gebäude nördlich und südlich der Fläche sowie den Friedhof im Westen gibt es nur eine Zufahrtsmöglichkeit aus östlicher Richtung.

Durchaus denkbar ist hier die Entwicklung in Form von einer aufgelockerten Einzel- oder Doppel-

hausbebauung. Genauso könnte aber auch die Erweiterung der vorhandenen Seniorenwohnanlage eine Option darstellen, sofern hierfür Bedarf besteht.

Planungsrecht liegt für die Fläche nicht vor. Auf Grund der vorhandenen baulichen Strukturen und der klaren räumlichen Abgrenzung der Fläche ist zu hinterfragen, ob ggf. sogar § 34 BauGB zur Anwendung kommen könnte.

#### *Fläche an der „Große Straße“ südlich der alten Kornbrennerei [3]*

Es handelt sich hier um ca. 600 m<sup>2</sup> Fläche, die sich unmittelbar an der „Große Straße“ befindet und zurzeit als Stellplatzanlage genutzt wird. Die Fläche hat zwar kein großes Entwicklungspotenzial, kann aber mit einer Bebauung dazu beitragen, dass sich die stadträumliche Qualität entlang der „Große Straße“ verbessert. Eine empfehlenswerte Entwicklungsoption an dieser Stelle wäre ein gemischtes Gebäude, das die vorhandenen Einzelhandelsstrukturen ergänzt, und ggf. die Einbeziehung der nördlich gelegenen alten Kornbrennerei. Da es sich bei der Brennerei um ein Denkmal handelt, ist weiterhin zu prüfen, inwiefern denkmalpflegerische Bedenken einem neuen Baukörper an der bezeichneten Stelle entgegenstehen könnten.

Baurechtlich ist die Fläche nach § 34 BauGB bebaubar, so dass kein Bauleitplanverfahren erforderlich ist, sofern sich das geplante Gebäude in die Umgebung einfügt. Zu prüfen ist bei dieser Fläche, ob man auf die wegfallenden Stellplätze verzichten kann.

#### *Teil der Stellplatzfläche Ecke Gartenstraße / Hunteburger Straße [4]*

Es handelt sich hier um eine Stellplatzfläche, für deren Erweiterung vor einiger Zeit bereits ein altes Gebäude abgerissen wurde. Dennoch ist die Fläche in dieser Betrachtung als Potenzialfläche aufzuführen, da die ca. 800 m<sup>2</sup> für eine Straßenrandbebauung herangezogen werden könnten. Somit könnte die Gartenstraße eine klare Straßenraumdefinition erhalten und die sehr große, auswabernde Fläche der Stellplatzanlage stadträumlich gefasst werden.

Hier ist bei der weiteren Betrachtung ebenfalls zu klären, inwiefern man auf die Stellplätze verzichten kann.

Baurechtlich ist die Fläche wahrscheinlich nicht mehr gem. § 34 BauGB bebaubar, so dass hier ein Bebauungsplan erforderlich ist. Dieser könnte aber nach § 13a BauGB Bebauungsplan der Innenentwicklung aufgestellt werden, so dass mit einem schlanken Verfahren rechnen zu rechnen ist.

#### *Fläche entlang der Straße Alte Bürgerschule [5]*

Das Potenzial der Fläche ist von zwei Eigenheimbesitzern bereits erkannt worden, so dass ein Teil dieser rückwärtigen Fläche an der Straße Alte Bürgerschule bereits besetzt ist. Für die Entwicklung

hat die Stadt Damme bereits den rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 150 „Donaustraße“ erarbeitet, so dass weiteren Entwicklungen auf der Fläche mit einer Größe von ca. 1.350 m<sup>2</sup> nichts im Wege steht.

#### *Teilbereich der Fläche westlich der Straße Altes Amtsgericht [6]*

Die Straße Altes Amtsgericht besitzt keine stadträumliche Definition und kann der Bedeutung als Zugang zum zentralen Bereich nicht gerecht werden. Durch die westlich vorhandene große Stellplatzanlage nimmt man die Straße gar nicht wahr.

Es ist deshalb ist zu prüfen, ob zur stadträumlichen Fassung eine Bebauung auf einer Fläche von ca. 1.100 m<sup>2</sup> entlang der Straße möglich ist. Die Fläche befindet sich im städtischen Besitz, so dass man direkten Zugriff hat. Zusätzlich könnte das nördlich gelegene Privatgrundstück mit in die Betrachtung eingebunden werden. Auf diesem Grundstück befindet sich momentan lediglich ein Garagengebäude, so dass Lösungen zur Verlagerung dieser Nutzung machbar erscheinen.

Wie bei anderen Flächen spielt bei der Betrachtung die Stellplatzthematik eine entscheidende Rolle.

#### *Fläche zwischen den Gebäuden Große Straße 63 und 71/73 [7]*

Wie bei anderen hier aufgeführten Potenzialflächen, muss die Entwicklungsoption gemeinsam mit einer Stellplatzkonzeption geprüft werden. Bei der Fläche von ca. 750 m<sup>2</sup> handelt es sich um eine Stellplatzanlage an der „Große Straße“, die Teil einer sehr großen Stellplatzanlage im südlichen Bereich der Innenstadt ist.

Die stadträumliche Qualität der „Große Straße“ könnte mit einer Nachverdichtung aufgewertet werden, wodurch auch weniger neue Flächen am Stadtrand ausgewiesen werden müssten. Mit dem neuen Elektrofachmarkt in unmittelbarer Nähe könnte die Schaffung von Einzelhandelsflächen - ergänzt durch Wohnnutzung in den oberen Geschossen - eine Möglichkeit darstellen.

Ein Bebauungsplan liegt für diesen Bereich nicht vor, so dass geprüft werden müsste, inwiefern eine Bebauung gemäß § 34 BauGB herangezogen werden kann. Wenn sich das Gebäude in das umgebende Stadtbild einfügt, ist die Entwicklung auf dieser rechtlichen Grundlage denkbar.

#### *Fläche zwischen den Gebäuden Lindenstraße 17 und 21 [8]*

Die Fläche mit einer Größe von ca. 1.900 m<sup>2</sup> ist momentan durch eine kleine Werkzeughalle besetzt; der Rest der Fläche ist gepflastert. Sie könnte eine wohnbauliche Entwicklungsfläche darstellen.

Da es sich um eine Werkzeughalle handelt und auf dem Gelände ggf. Autos abgestellt wurden,

sollte in jedem Fall geprüft werden, ob eine Voruntersuchung zum Thema Altlasten erforderlich ist. Ebenfalls geprüft werden muss das Thema Lärm, da sich die Fläche an einer wichtigen Verbindungsstraße im Stadtgebiet befindet und auf der gegenüberliegenden Straßenseite gewerbliche Einrichtungen angesiedelt sind.

Ein Bebauungsplan liegt für diesen Bereich nicht vor, so dass geprüft werden sollte, ob man die Fläche gem. § 34 BauGB entwickeln kann. Durch die rückwärtigen Bebauungen in den umgebenden Flächen könnte das durchaus eine Option sein. Alternativ ist ein Bebauungsplan gem. § 13a BauGB auszustellen.

#### *Fläche südlich des Gebäudes Lindenstraße 7 - Krankenhausverwaltung [9]*

Hier handelt es sich um eine Fläche von 1.650 m<sup>2</sup>, die im Besitz des Krankenhauses ist. Überlegungen, die Fläche für Erweiterungen des Krankenhauses heranzuziehen, gab es bereits. Aus Rücksichtnahme auf die umgebende Bebauung hat man allerdings zur damaligen Zeit davon Abstand genommen.

Zukünftig ist die Frage zu stellen, ob man diese Fläche für eine Bebauung heranzieht oder sie als Grün- und Freiraumbereich für das Krankenhaus bzw. für die Stadt Damme herrichtet und als Ruhebereich oder sozialen Treffpunkt nutzen kann.

Die Fläche ist Bestandteil des Bebauungsplanes Nr. 163 „Krankenhaus“, der zurzeit erarbeitet wird.

#### *Hubschrauberlandeplatz des Krankenhauses [10]*

Westlich des Krankenhauses befindet sich der Hubschrauberlandeplatz, der für das Krankenhaus von zentraler Bedeutung ist. Das Krankenhaus verfolgt allerdings sehr intensiv die Planungen zur Erweiterung der Einrichtung und sieht dafür genau diese Fläche mit einer Größe von ca. 1.550 m<sup>2</sup> vor. Der Landeplatz soll dann auf das Dach des neuen Krankenhaustraktes verlagert werden.

Unter der Nr. 163 "Krankenhaus" befindet sich zurzeit ein Bebauungsplan in Aufstellung, der diese bauliche Entwicklung ermöglichen soll. Die Fläche ist im Besitz des Krankenhauses, so dass nur die baurechtlichen Dinge zu erarbeiten sind.

#### *Fläche in Verlängerung der Straße Am Stadtmuseum [11]*

In Verlängerung der Straße Am Stadtmuseum befindet sich eine ca. 13.000 m<sup>2</sup> große, mindergenutzte Fläche. Momentan wird sie in Teilbereichen als Stellplatzanlage genutzt.

Der Bebauungsplan Nr. 83 B „Im Hofe“ für dieses Gebiet wird derzeit erarbeitet. Hintergrund dabei sind die Planungen, die Straße Am Stadtmuseum in nördlicher Richtung zu verlängern und

dann in westlicher Richtung abknickend eine Verbindung zum Westring, der L851, herzustellen. Die neue Verkehrsstrasse soll die Innenstadt entlasten. Gleichzeitig bildet diese Verbindung die Grundlage für die Entwicklung eines neuen Wohngebietes in unmittelbarer Nähe zur Innenstadt (siehe Pkt. 4.1.1.2).

Diese neuen Planungen bedingen allerdings, sich mit der Fläche nördlich des Kinos nochmals grundsätzlich auseinanderzusetzen und Nutzungsoptionen und Konzeptansätze zu erarbeiten. Flächenpotenziale für eine Nachverdichtung und für die Verfolgung der Innenentwicklung sind in jedem Fall vorhanden.

#### *Fazit*

Im Klimaquartier Damme sind noch einige Flächen (ca. 27.800 m<sup>2</sup>) vorhanden, die einer baulichen Nutzung zugeführt werden könnten. Bei einigen Flächen ist allerdings die Frage der Stellplatzthematik aufzugreifen und zu hinterfragen, ob man zur Aufwertung des Stadtbildes und den Fokus auf die Innenentwicklung auf Stellplätze verzichten kann. Es ist hier zu berücksichtigen, dass die große Anzahl von Stellplätzen in Damme, gerade für die Einzelhändler, ein großes Potenzial darstellt, so dass man ggf. abwägen muss, an welcher Stelle die Entwicklung der Potenzialflächen stadträumlich am sinnvollsten erscheinen.

Ein Teil der Flächen besitzt bereits Planungsrecht in Form eines Bebauungsplanes bzw. kann nach § 34 BauGB eingestuft werden. Für einige Flächen wird zurzeit ein Bebauungsplan erarbeitet und bei anderen muss noch Baurecht geschaffen werden, um sie bebauen zu können.

## Anhang 4 Kartenmaterial

- Schwarzplan
- Flächennutzung
- Ortsbildprägende Gebäude
- Baujahr
- Gebäudenutzung
- Zustand der Gebäude
- Geschossigkeit
- Stellplatzsituation - öffentlich / privat
- Grün- und Freiflächen
- Potenzialfläche zur städtebaulichen Entwicklung

Energetische Stadtsanierung Damme  
Schwarzplan



Themenkarte Schwarzplan  
Maßstab 1:3.000 (Plangröße DIN A3)

Kartografische und inhaltliche Bearbeitung

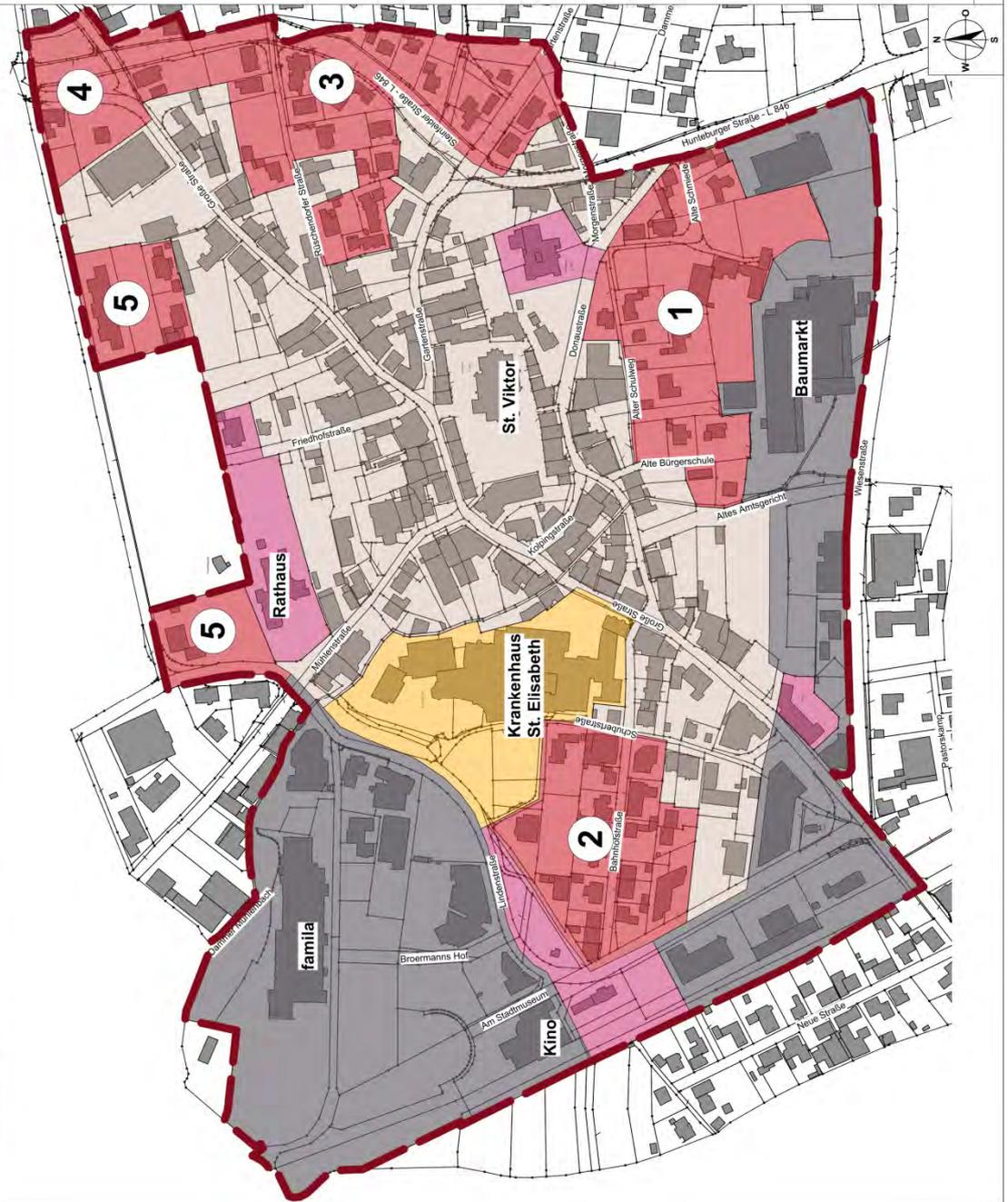


Quelle: Auszug aus dem Gebietsplan der  
Niederländischen Vermessungs- und Katastralanstalt © 2013



**Energetische Stadtsanierung Damme**  
Flächennutzung

Flächennutzung	
	Gewerbe / Dienstleistung
	Mischgebiet
	Sondernutzung
	Wohnen
	öffentliche Einrichtungen



Themenkarte Flächennutzung  
Maßstab 1:3.000 (Plangröße DIN A3)

Kartografische und inhaltliche Bearbeitung

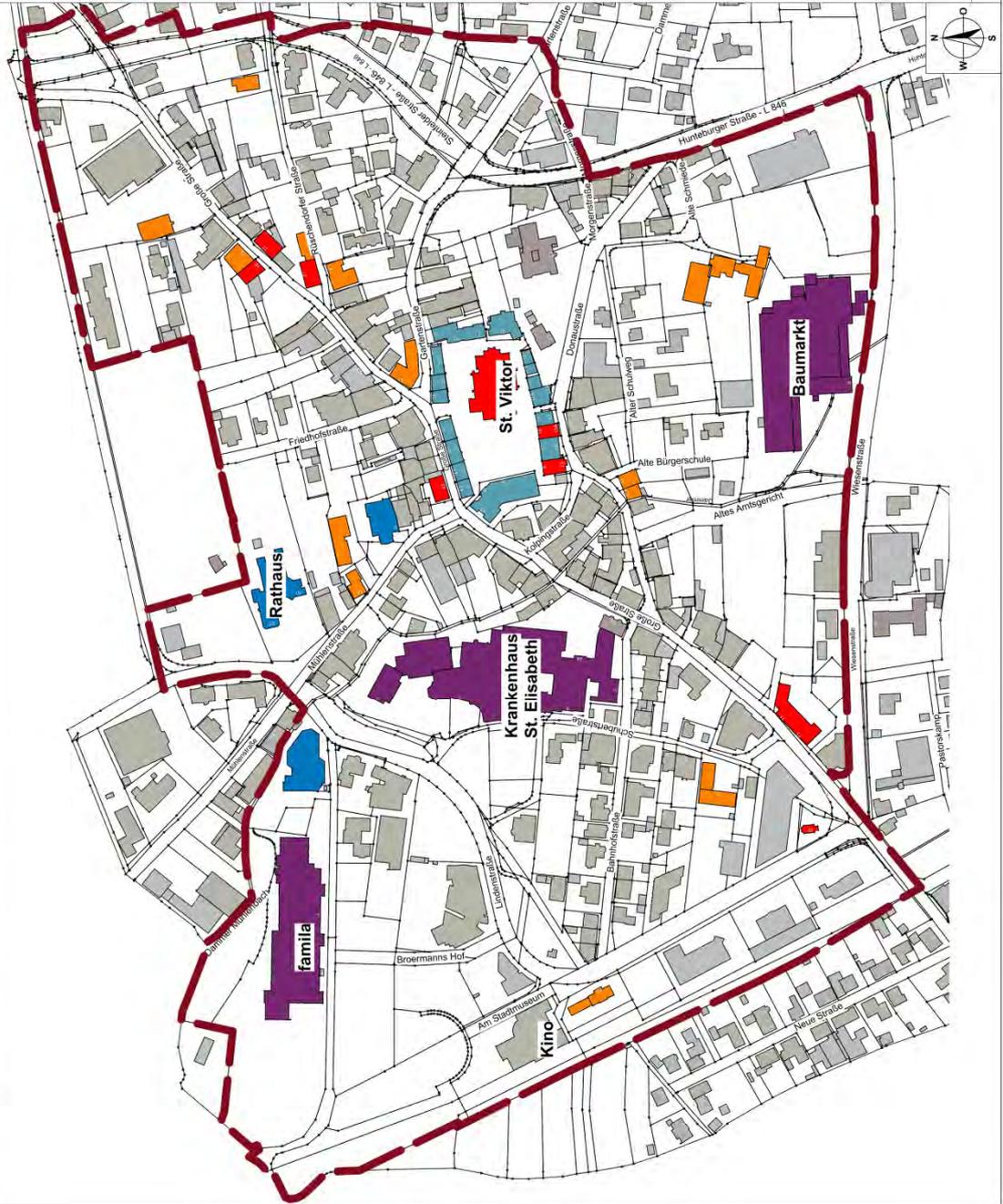


Quelle: Auszug aus dem Gebietsplan der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverteilung, © 2010



**Energetische Stadtsanierung Damme**  
Ortsbildprägende Gebäude

- Ortsbildprägende Gebäude**
- Architektur**
  - Ensemble**
  - Kubatur / Gebäudegröße**
  - historisches Gebäude**
  - Denkmal**

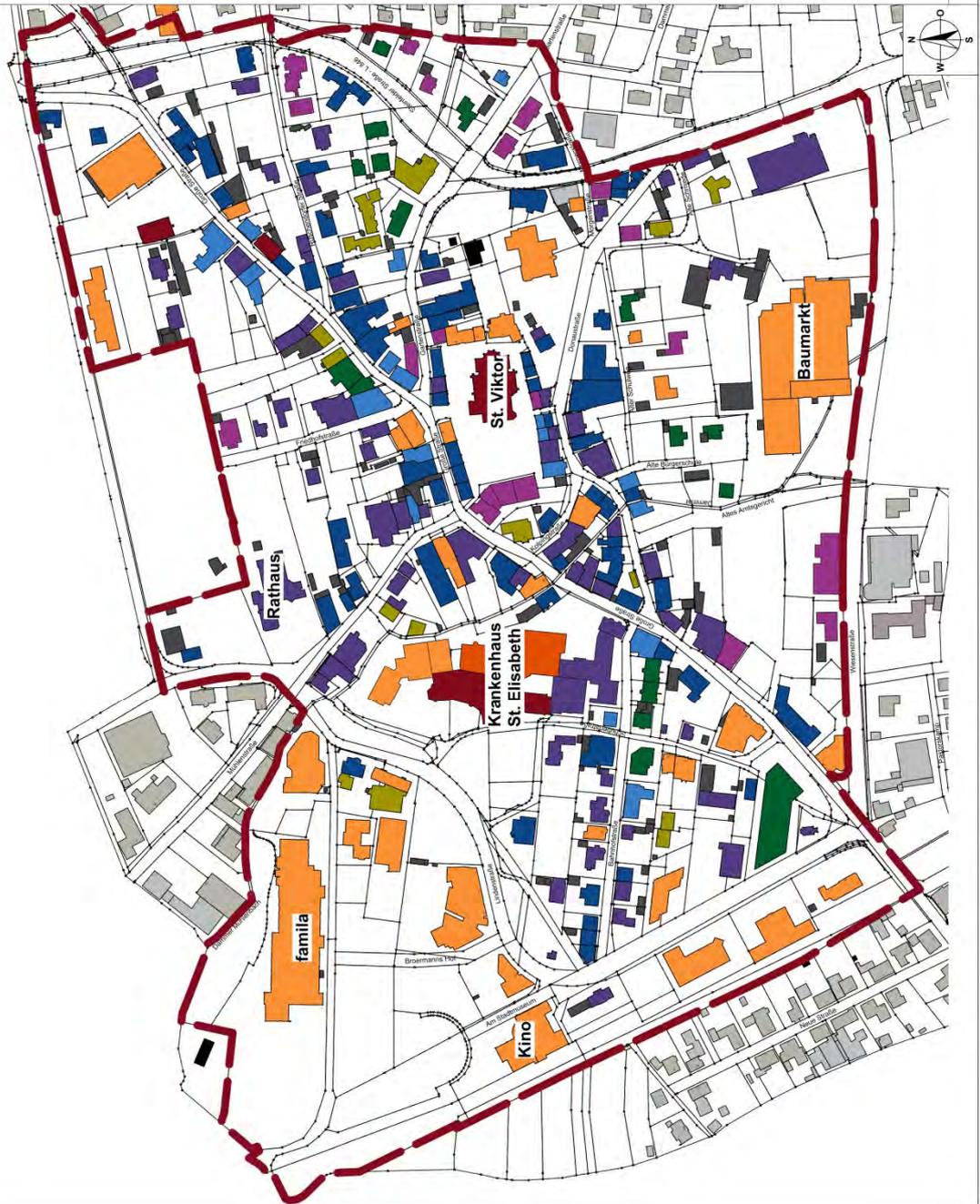
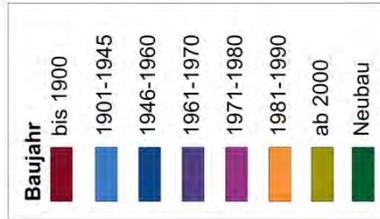


Themenkarte  
Ortsbildprägende Gebäude  
Maßstab 1:3.000 (Plangröße DIN A3)  
Kartografische und inhaltliche Bearbeitung

**Grontmij**

Quelle: Auszug aus dem Gebäudeskizzenplan  
Niederländisches Vermessungs- und Kartographisches Institut © 2015 LGLN

Energetische Stadtsanierung Damme  
Baujahr



Themenkarte Baujahr  
Maßstab 1:3.000 (Plangröße DIN A3)

Kartografische und inhaltliche Bearbeitung

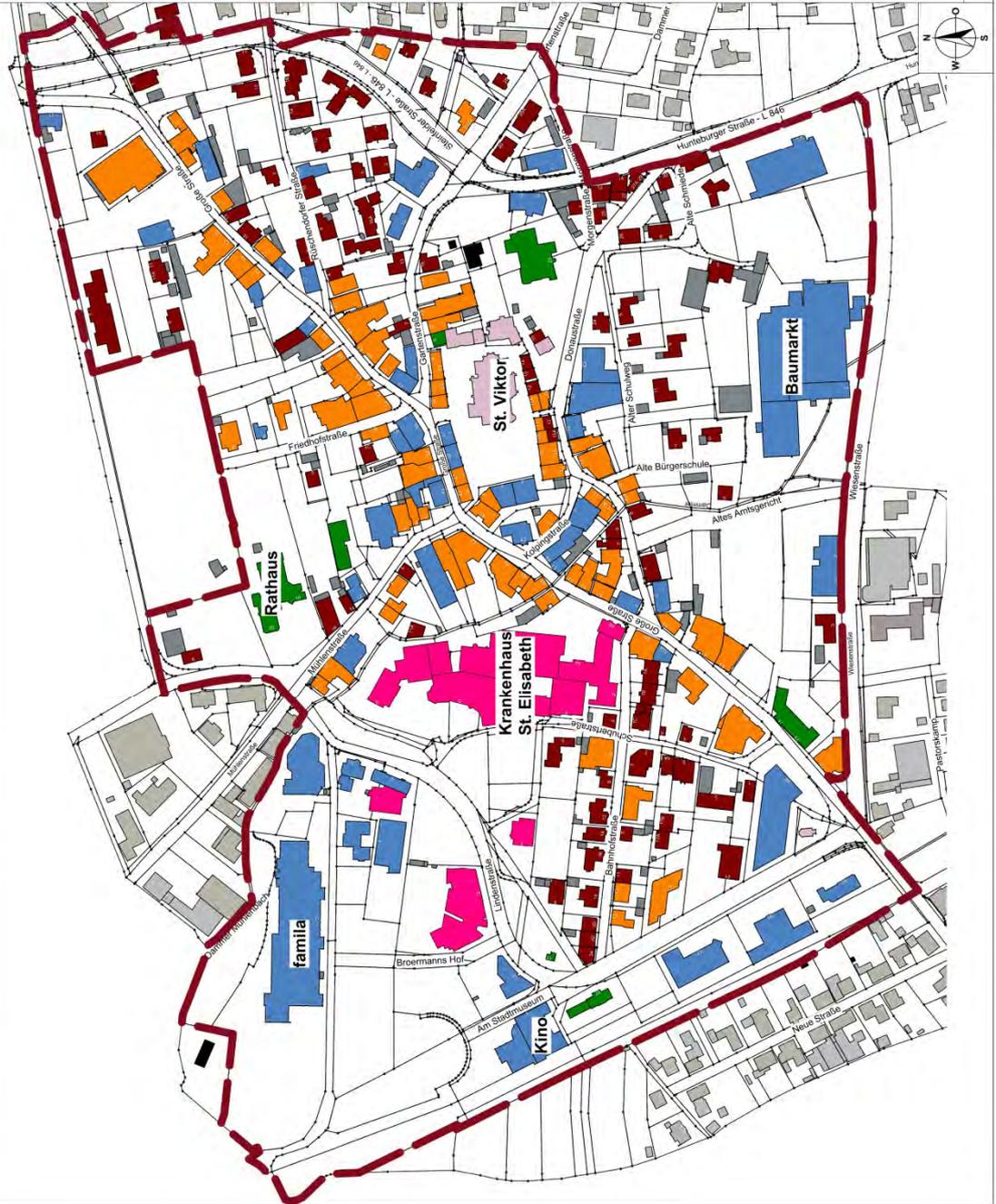


Quelle: Auszug aus dem Gebäudeschichtenplan  
Niederländisches Vermessungs- und Kartographisches Institut © 2015



**Energetische Stadtsanierung Damme**  
Gebäudenutzung

- Gebäudenutzung**
- Handel / Dienstleistung
  - Kirche
  - Krankenhaus
  - Sonstiges/Nebengebäude
  - Wohnen/Handel/Dienstleistung
  - Wohngebäude
  - öffentliche Einrichtungen



Themenkarte Gebäudenutzung  
Maßstab 1:3.000 (Plangröße DIN A3)

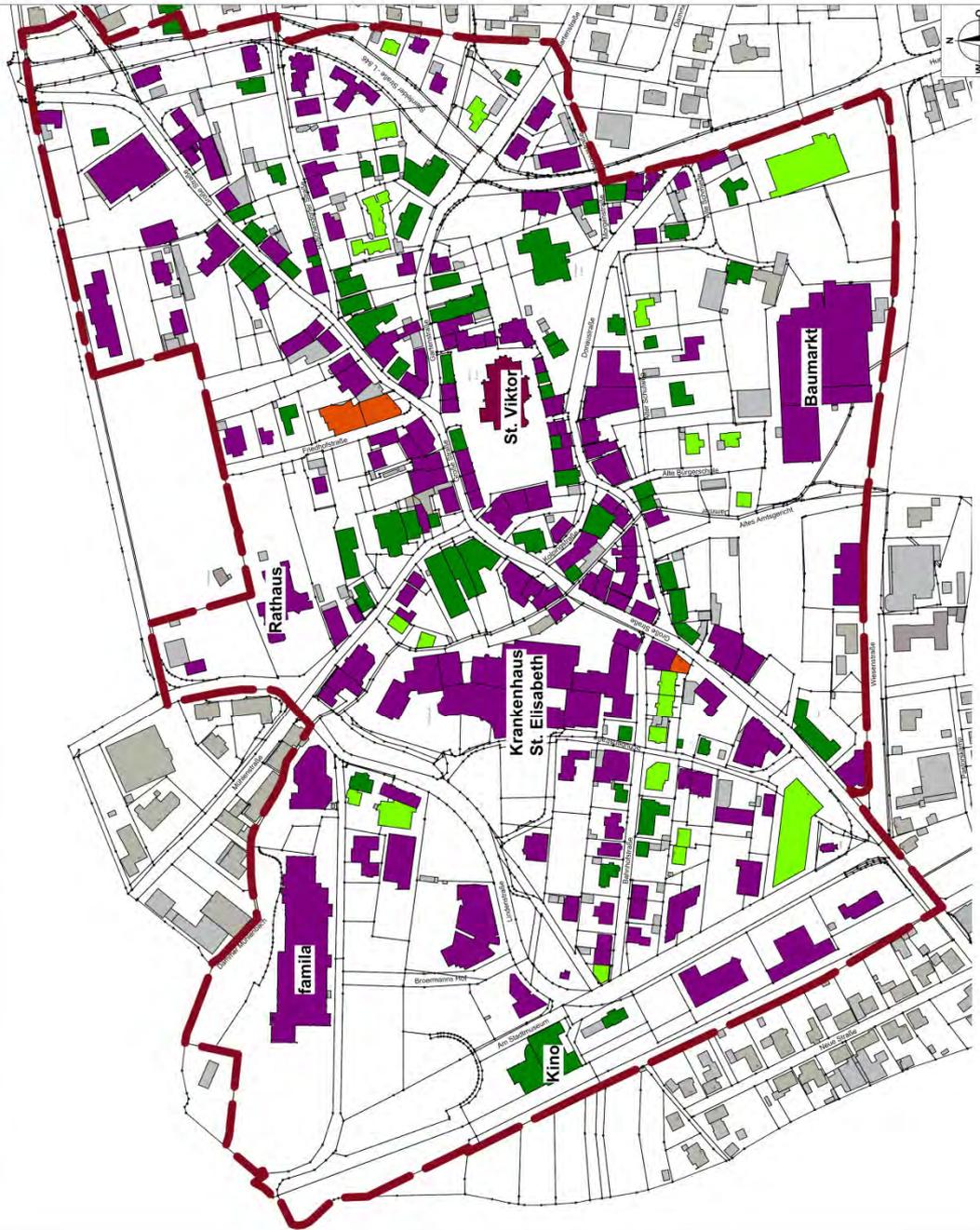
Kartografische und inhaltliche Bearbeitung



Quality Assurance des Städtebauleistungs- und  
Niederdrabachischen Vermessungs- und Katasterverwaltungsamt 2013 **LGLN**

**Energetische Stadtsanierung Damme**  
Zustand der Gebäude

Zustand	Farbe
Neubau	hellgrün
saniert	dunkelgrün
saniert mit solar	orange
unsaniert / teilsaniert	violett



Themenkarte Zustand der Gebäude  
Maßstab 1:3.000 (Plangröße DIN A3)

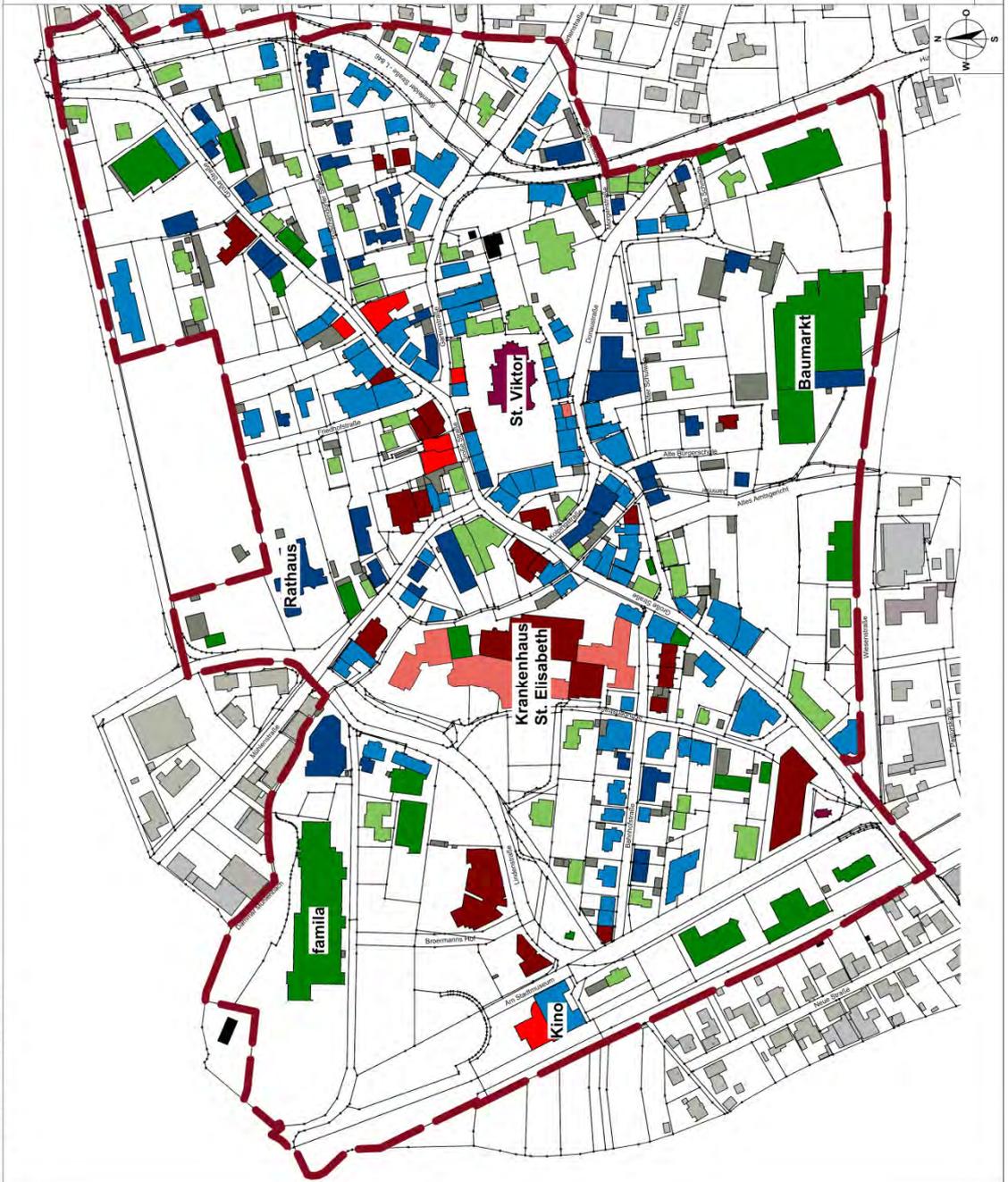
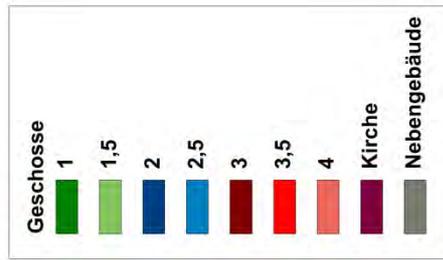
Kartografische und inhaltliche Bearbeitung



Quelle: Auszug aus dem Gebäudestandard der  
Niederländischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2013



Energetische Stadtsanierung Damme  
Geschossigkeit



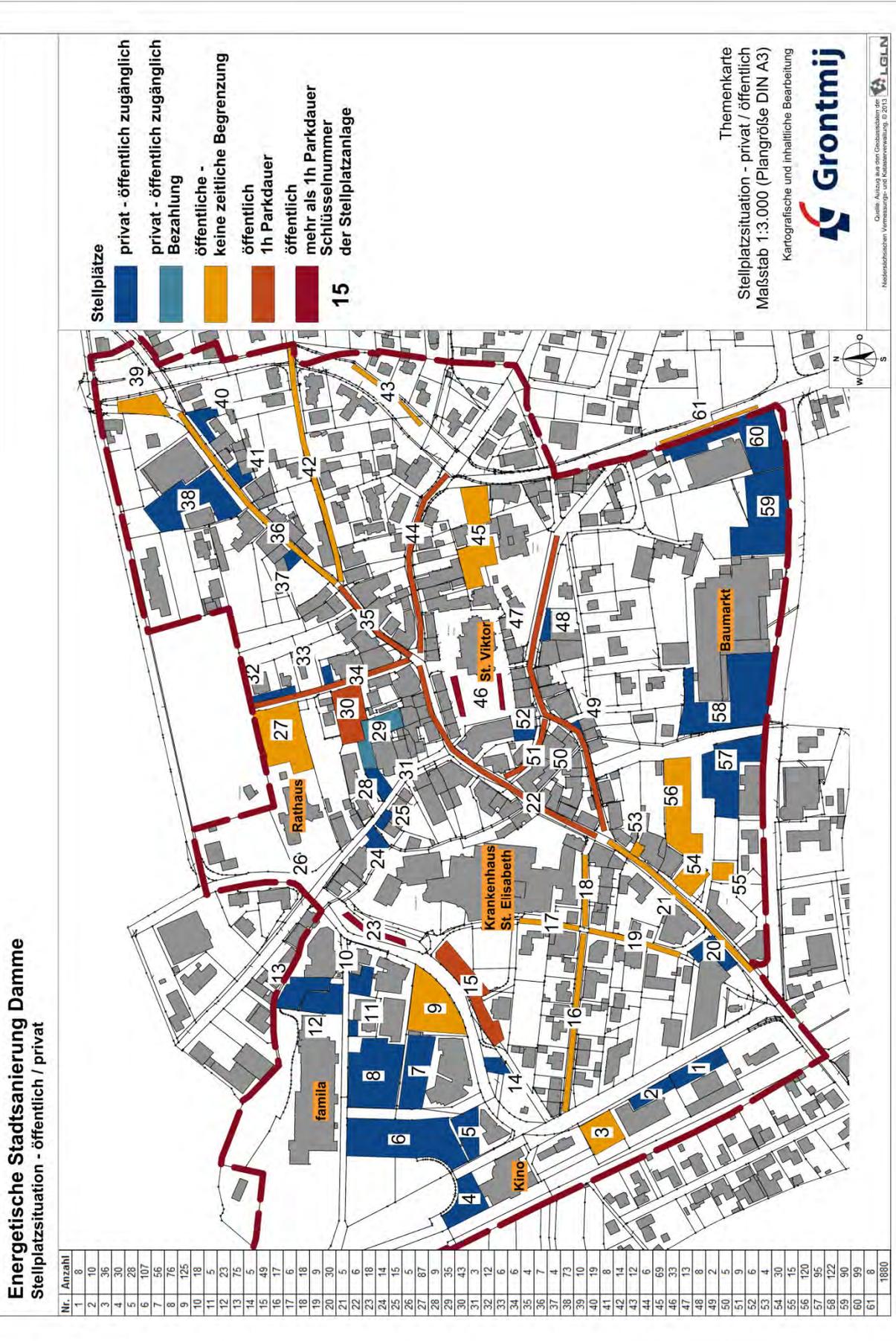
Themenkarte Geschossigkeit  
Maßstab 1:3.000 (Plangröße DIN A3)

Kartografische und inhaltliche Bearbeitung



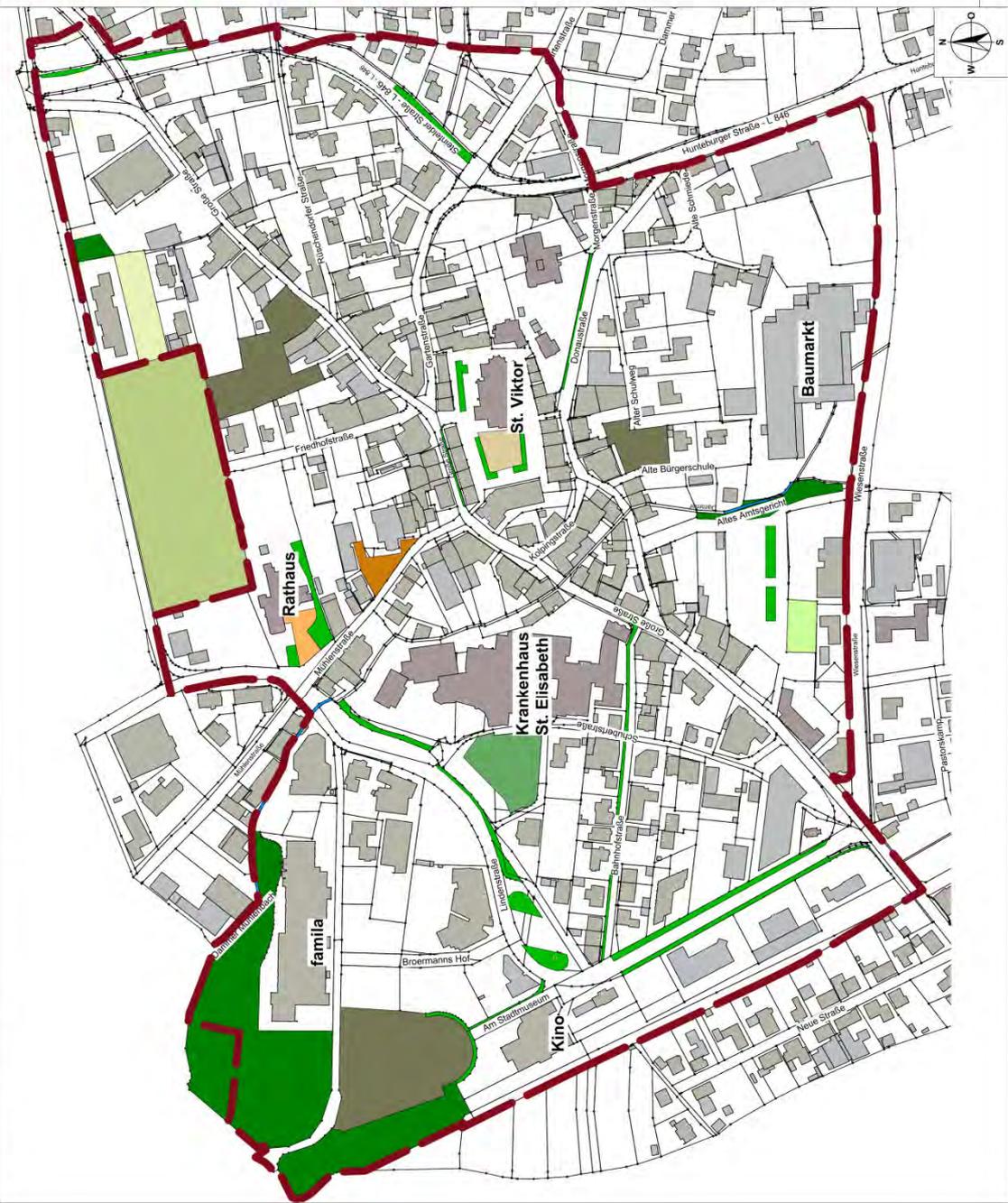
Quelle: Auszug aus dem Gebietsplan der  
Niederbischöflichen Vermessungs- und Katastralanstalt © 2013





**Energetische Stadtsanierung Damme**  
Grün- und Freiflächen

- Stadtplätze und Grünflächen**
- Brach- und Freiflächen
  - Friedhof
  - Landeplatz
  - öffentliche Grünanlage
  - Landwirtschaft
  - Mühlenbach
  - Retentionsflächen
  - Stadtplatz / Kirchplatz
  - Stadtplatz / Rathausvorplatz
  - Stadtplatz / Straßenaufweitung



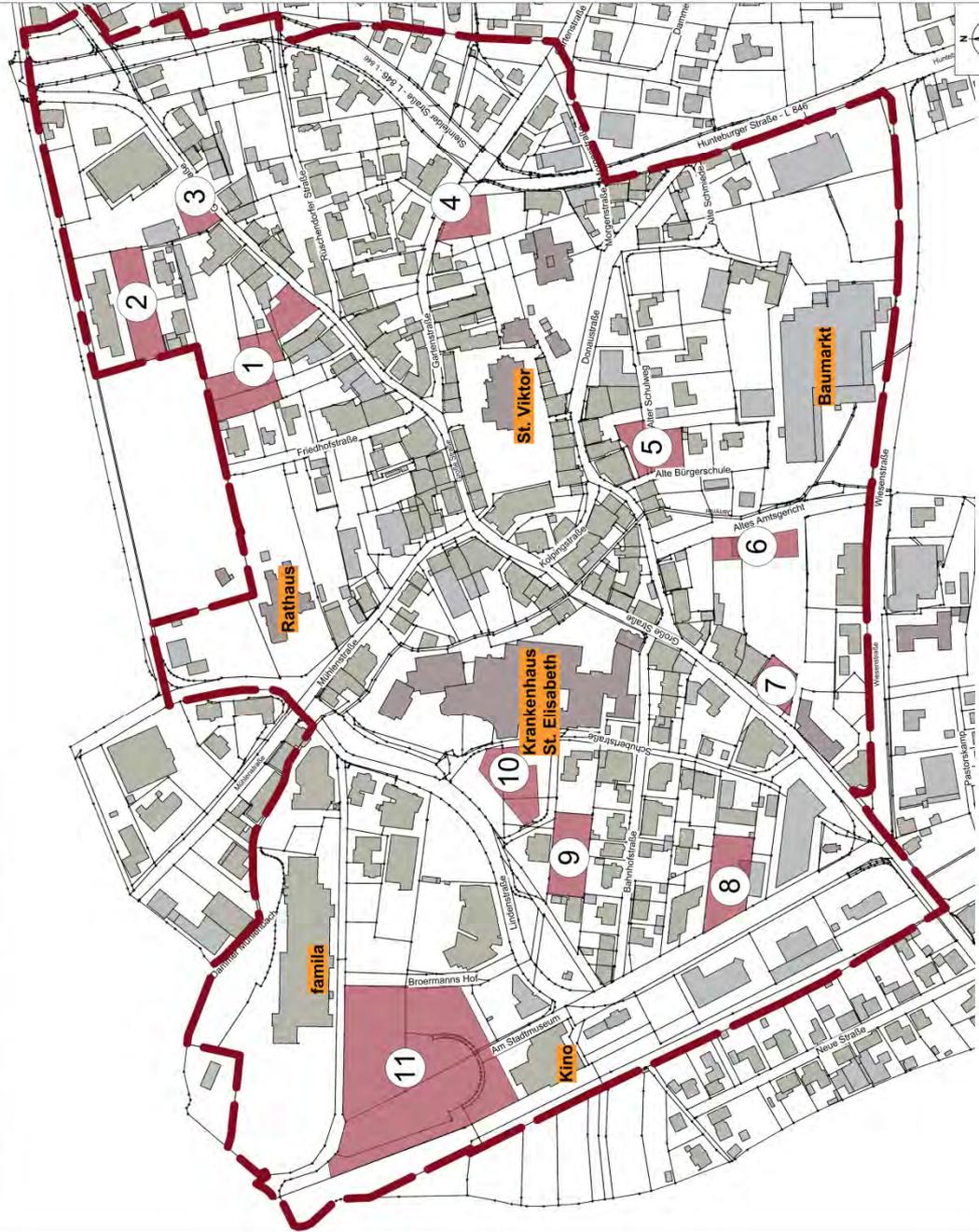
Themenkarte Grün- und Freiflächen  
Maßstab 1:3.000 (Plangröße DIN A3)

Kartografische und inhaltliche Bearbeitung  
**Grontmij**

Quelle: Auszug aus dem Gewässerverzeichnis der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2013 LGLN

**Energetische Stadtsanierung Damme**  
 Potentialfläche zur städtebaulichen Entwicklung

städtebauliche  
 Potentialflächen



Themenkarte Potentialfläche  
 zur baulichen Verdichtung  
 Maßstab 1:3.000 (Plangröße DIN A3)  
 Kartografische und inhaltliche Bearbeitung



Quelle: Auszug aus dem Gewebestellen der  
 Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2013

