



Klimaschutzteilkonzept

für die eigenen Liegenschaften der
Stadt Overath



Overath, im Mai 2013

Gefördert durch: das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

nach der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Auftraggeber:



Stadt Overath
Der Bürgermeister
Hauptstraße 25
51491 Overath
www.overath.de

Auftragnehmer:



Arbeitsgemeinschaft
JaNergie / gec . gebäudeenergieconcepte
Bensberger Straße 27 b
51491 Overath
www.janergie.de
www.gec-online.net

Dipl.-Ing. Jörg Jaumann
Dipl.-Ing. Markus Leidolf

INHALTSVERZEICHNIS

I.	ZUSAMMENFASSUNG UND GEBÄUDEBEWERTUNG	5
1.	Einleitung	5
1.1	Globaler Klimawandel und seine Auswirkungen	5
1.2	Klimaschutz im nationalen Kontext	6
1.3	Die Bedeutung der Kommunen im Klimaschutz	6
2.	Ausgangsbeschreibung	7
2.1	Rahmenbedingungen der Stadt Overath	7
2.2	Aufgabenstellung und Zielsetzung	8
2.3	Kommunaler Gebäudebestand in Overath	8
2.4	Altersstruktur der Gebäude in Overath	11
3.	Bestandsanalyse – Verbräuche, Kosten, Emissionen	12
3.1.	Bilanzierungsgrundlagen	12
3.2.	Gesamtbilanz der Stadt Overath	12
3.3.	Wärmeverbrauch	14
3.4.	Stromverbrauch	15
3.5.	Kostenentwicklung	15
4.	Potentialanalyse – Kennwerte	16
4.1.	Kennwerte – Übersicht	17
4.2.	Kennwerte – Einsparpotentiale	18
4.3.	Kennwerte – Kategorien	21
4.3.1.	Kategorie „Verwaltung“	21
4.3.2.	Kategorie „Feuerwehren“	23
4.3.3.	Kategorie „Schulen“	24
4.3.4.	Kategorie „Offene Ganztagschulen (OGATA)“	26
4.3.5.	Kategorie „Kindertagesstätten (Kitas)“	27
4.3.6.	Kategorie „Veranstaltung“	29
4.3.7.	Kategorie „Friedhöfe“	30
4.3.8.	Kategorie „Turnhallen“	32
II.	MAßNAHMENEMPFEHLUNGEN UND FEINANALYSEN	34
5.	Grundlagen der Gebäudebewertung und Wirtschaftlichkeit	34
5.1.	Bewertung der Gebäudehülle	34
5.2.	Berechnungsparameter	35
5.3.	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	35
5.4.	Kostenansätze	36
6.	Maßnahmenkatalog	37
6.1.	Investive Maßnahmen - Gebäudehülle	37
6.2.	Investive Maßnahmen - Gebäudetechnik	43
6.3.	Nichtinvestive Maßnahmen	49
6.3.1.	Nutzungsbereich Schulen	49
6.3.2.	Nutzungsbereich Verwaltung	52
6.3.3.	Strukturelle Maßnahmen	55
6.4.	Priorisierung investiver Maßnahmen	57
7.	Einführung eines Klimaschutz-Managements	58
7.1.	Arbeitsgruppe „Klimaschutz“	59
7.2.	Klimaschutzmanager der Behörden	60
7.3.	Energiecontrollingkonzept	61

7.3.1.	Ausgangssituation in Overath.....	62
7.3.2.	Einführung des Energiecontrollings in Schritten.....	63
7.4.	Öffentlichkeitsarbeit.....	66
8.	Datenblätter	67
8.1.	Zusammenfassung der Maßnahmen nach Priorität	67
8.1.1.	Kurzfristige Optimierungsmaßnahmen (Priorität 1).....	67
8.1.2.	Mittelfristige Optimierungsmaßnahmen (Priorität 2).....	70
8.1.3.	Langfristige Optimierungsmaßnahmen (Priorität 3)	73
9.	Finanzierungsoptionen.....	76
9.1.	Förderungen	76
9.1.1.	Nichtinvestive Maßnahmen	77
9.1.2.	Investive Maßnahmen - Gebäudetechnik.....	78
9.1.3.	Investive Maßnahmen - Gebäudehülle	80
9.2.	Contracting	80
10.	Fazit.....	81

I. ZUSAMMENFASSUNG UND GEBÄUDEBEWERTUNG

1. Einleitung

1.1 Globaler Klimawandel und seine Auswirkungen

Der Klimawandel und die damit einhergehende Erderwärmung ist ein weltweit auftretendes Ereignis. Die Auswirkungen des Klimawandels machen sich aufgrund des in den vergangenen Jahren rapide gestiegenen globalen Temperaturniveaus bereits verstärkt durch Wetterextreme und Naturkatastrophen bemerkbar. Lange Trockenperioden in den bisherigen Übergangszeiten, feuchte und niederschlagsreiche Sommer aber auch wiederkehrende Überschwemmungen, zerstörerische Sturmtiefs oder Gletscherschmelzen sind nur einige Beispiele dafür.

Die zunehmend negativen Auswirkungen auf die Natur und die Gesellschaft sind seit Langem Gegenstand von Beratungen internationaler Gremien wie z. B. dem UN-Klimarat. Die meisten Wissenschaftler und Experten weisen darauf hin, dass die Ursachen für den weltweiten Klimawandel größtenteils auf menschliches Handeln zurück zu führen sind, wobei in erster Linie ein signifikanter Anstieg der globalen Treibhausgasemissionen zu nennen ist. Trotz internationaler Bemühungen, durch verbindliche Vereinbarungen wie dem „Kyoto-Protokoll“, eine deutliche Reduktion dieser Emissionen zu erreichen, muss gerade in den letzten 20 Jahren ein deutlicher Anstieg von Treibhausgasen konstatiert werden.

Selbst wenn es gelingt, die Emission der klimaschädlichen Treibhausgase durch sofortiges Umsteuern deutlich zu reduzieren, wird die Gesellschaft mit den jetzigen Umweltextremen in den kommenden Jahrzehnten leben müssen. Um diese Entwicklung nicht noch zu verschärfen, wäre nach den Berechnungen des Klimarates eine Verringerung der Schadstoffemissionen um ca. 80 bis 95 % bis zum Jahre 2050 zwingend notwendig.

Sollte dies nicht gelingen, wird davon ausgegangen, dass die Kosten für die Beseitigung der aus dem Klimawandel resultierenden Umweltschäden etwa 10-20 mal so hoch sein werden wie die Kosten, die jetzt eingesetzt werden müssten, um das Blatt noch zu wenden.

Neben umwelttechnischen Aspekten sprechen auch wirtschaftliche Gründe für ein deutliches Umdenken bei der Verwendung fossiler Brennstoffe. Schon jetzt belasten Sanierungs- und Wiederaufbaumaßnahmen nach Unwettern die kommunalen Haushalte. Die zunehmende Knappheit fossiler Energieträger verbunden mit immer höheren Förderkosten, stark gestiegene Energiepreise oder die Abhängigkeit der Energieversorgung von Drittländern sind weitere Kostenfaktoren, die künftig immer stärkere Bedeutung kommunale aber auch private Haushalte haben dürften.

1.2 Klimaschutz im nationalen Kontext

Die Bundesregierung hat im Rahmen des EU-Klimapakts verbindlich festgelegt, den Ausstoß von Treibhausgasen in die Atmosphäre bis zum Jahr 2012 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 21% zu verringern. Zwischenzeitlich wurde dieses Ziel parallel zur Einrichtung eines nationalen Klimaschutzprogramms noch einmal deutlich angehoben: Bis 2020 sollen die CO₂-Emissionen um 40% gegenüber dem Basisjahr 1990 gesenkt werden. Darüber hinaus soll die Energieproduktivität (ebenfalls gegenüber 1990) verdoppelt und der Anteil der regenerativen Stromgewinnung auf 25-30% erhöht werden.

In der Bundesrepublik Deutschland wird z. Zt. ca. ein Drittel der Endenergie für Raumwärme und Warmwasser benötigt. Den weitaus größeren Anteil trägt hierbei die Heizung (etwa 80%). Betrachtet man weiterhin den durchschnittlichen Gebäudebestand in Deutschland, so fällt auf, dass ca. $\frac{2}{3}$ aller Gebäude zwischen 1920 und 1970 errichtet wurden, also in einem Zeitraum, als Wärmedämmung und Energiesparen keine Rolle spielten. Vor diesem Hintergrund kann also festgestellt werden, dass im Bereich der Altbausanierung enorme Energieeinsparpotentiale vorhanden sind und dass gerade bei der Reduzierung der CO₂-Emissionen der Gebäudesanierung eine herausragende Bedeutung zukommt.

Die Bundesregierung trägt diesem Umstand durch umfassende Förderprogramme sowohl im privaten als auch im kommunalen Bereich Rechnung. Die Förderung umfasst dabei die Konzeption und Planung aber auch die Umsetzung von energiesparenden Maßnahmen bei Neubauten und bei der Gebäudesanierung. Gefördert werden auch Forschungs- und Beratungsleistungen sowie Schulungs- und Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit.

1.3 Die Bedeutung der Kommunen im Klimaschutz

Deutschland kann seine energie- und klimapolitischen Ziele nur dann erreichen, wenn die enormen Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz in den Kommunen erkannt und ausgenutzt werden. Der Gesetzgeber hebt diese Bedeutung insofern hervor, als er der Vorbildfunktion der Kommunen beim Klimaschutz im Rahmen des „Gesetzes über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G)“ Gesetzescharakter verleiht.

§3 (3) Der öffentlichen Hand kommt bei der Energieeffizienzverbesserung eine Vorbildfunktion zu. Hierzu nimmt die öffentliche Hand Energiedienstleistungen in Anspruch und führt andere Energieeffizienzmaßnahmen durch, deren Schwerpunkt in besonderer Weise auf wirtschaftlichen Maßnahmen liegt, die in kurzer Zeit zu Energieeinsparungen führen. Die öffentliche Hand wird insbesondere bei ihren Baumaßnahmen unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit nicht unwesentlich über die Anforderungen zur Energieeffizienz in der Energieeinsparverordnung in der jeweils geltenden Fassung hinausgehen. Über Maßnahmen [...] ist die Öffentlichkeit zu unterrichten.

Der Begriff der Wirtschaftlichkeit wird im Textlaut des gleichen Gesetzes dabei wie folgt definiert:

§3 (2) Maßnahmen sind wirtschaftlich, wenn generell die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer durch die eintretenden Einsparungen erwirtschaftet werden können. Bei Maßnahmen im Bestand ist die noch zu erwartende Nutzungsdauer zu berücksichtigen. [...].

Viele Kommunen haben dabei seit etwa Mitte der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts schon erfolgreiche Anstrengungen unternommen und mitgeholfen, dass die Bundesrepublik ihre internationalen Verpflichtungen zum Klimaschutz erfüllen kann. Eine der wichtigsten Erkenntnisse war die Feststellung, dass Investitionen in die Energieeffizienz von Gebäuden zwar zunächst Kosten verursachen, langfristig aber auch die Energiekosten in einem signifikantem Maße reduzieren und somit zur Entlastung kommunaler Haushalte einen wertvollen Beitrag leisten. Ein positiver Nebeneffekt ist zudem, dass lokale Betriebe durch erhöhtes Auftragsvolumen unterstützt werden, was durch steigende Gewerbesteuererinnahmen auch den Kommunen wieder zu Gute kommt.

Städten und Gemeinden fällt also eine wichtige Schlüsselrolle bei der Erreichung der Klimaschutzziele zu. Einerseits tragen sie durch ihre Schulzentren oder großen Verwaltungsgebäude erheblich zum Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase bei, weisen aber gleichzeitig ein enormes Minderungspotential zur CO₂-Reduzierung eben durch diese Gebäude auf.

Mit der Durchführung von Maßnahmen zur Energieeinsparung oder der Nutzung regenerativer Energien übernehmen Kommunen eine wichtige Vorbildfunktion. Sie verfügen zudem aufgrund ihrer Bürgernähe über die besten Voraussetzungen, um auch private Haushalte oder lokal angesiedelte Unternehmen durch gezielte Beratung, Information oder Veranstaltungen dazu zu motivieren, ihrerseits in energiesparende Maßnahmen zu investieren und wirken somit als Multiplikator.

2. Ausgangsbeschreibung

2.1 Rahmenbedingungen der Stadt Overath

Die Stadt Overath ist eine mittlere, kreisangehörige Stadt im Rheinisch-Bergischen Kreis. Sie liegt im Süden von Nordrhein-Westfalen und etwa 25 Kilometer östlich von Köln im Aggertal des Bergischen Landes.

Im gesamten Stadtgebiet leben heute über 27.000 Menschen, die sich nach der im Rahmen der Kommunalen erfolgten Neugliederung auf den Hauptort Overath, sowie die Ortsteile Untereschbach, Immekeppel, Steinenbrück, Brombach, Vilkerath, Marialinden und Heiligenhaus verteilen.

2.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Im Zuge des vom Kreistag in Auftrag gegebenen integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Rheinisch Bergischen Kreis hat die Stadt Overath 2012 beschlossen, ein Klimaschutzteilkonzept für ihre kommunaleigenen Liegenschaften erstellen zu lassen. Mit dem vorliegenden Konzept wird das Ziel verfolgt, gegenüber den Privathaushalten und ortsansässigen Betrieben eine Vorbildfunktion zum Thema Klimaschutz zu besetzen und gleichzeitig das Verantwortungsbewusstsein von Politik und Verwaltung zu dokumentieren.

Praktisch gesehen dient das Konzept als Leitfaden für die Etablierung eines Klimaschutzmanagements mit dem Ziel, eine deutliche Verbesserung der Energieeffizienz sowie eine signifikante Minderung der Treibhausemissionen in den städtischen Gebäuden zu erreichen.

Primär betrachtet das Konzept dabei folgende Schwerpunkte:

- **Aufnahme und Bewertung des vorhandenen Gebäudebestands** sowie der Vergleich einzelner Gebäude mit Gebäuden ähnlicher Ausstattung, Nutzung und Größe im bundesweiten Durchschnitt anhand von Mittel- und Zielwerten. Durch diesen ersten Schritt kann der Verbesserungs- und Sanierungsbedarf definiert werden.
- **Einführung eines Energiecontrollings** zur Erfassung, Analyse und Kontrolle klimaschutz- und verbrauchstechnisch relevanter Basisdaten.
- **Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs** investiver und nicht investiver Maßnahmen zur Generierung möglicher Einsparpotentiale in den öffentlichen Liegenschaften. Dabei stehen die Sanierung städtischer Gebäude aber auch die Motivation und Information der Mitbürger und des Wirtschaftssektors im Vordergrund.

Resultierend aus der Umsetzung der in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen kann die Stadt Overath eine entscheidende Rolle bei der Reduzierung klimaschädlicher Emissionen übernehmen und durch eine intensivierete Gebäudesanierung gleichzeitig wichtige konjunkturelle Impulse für die ortsnahen Betriebe setzen.

2.3 Kommunalen Gebäudebestand in Overath

Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes werden insgesamt 43 Liegenschaften der Stadt Overath genauer betrachtet. Da insbesondere die Schulen seit ihrer Erstellung sukzessive und bedarfsgerecht erweitert wurden, unterteilen sich die einzelnen Liegenschaften oftmals in mehrere Anbauten oder Nutzungsbereiche.

Die Betrachtungsweise der unterschiedlichen Gebäude und Gebäudeteile erfolgt mehrstufig und mit steigender Intensität. Während die Basisdatenbewertung im Rahmen des einzurichtenden Klimaschutzmanagements (Baustein 1) grundsätzlich für alle Gebäude vorgenommen wird, erfolgt eine Grobanalyse inkl. Gebäudebewertung, Bedarfsberechnung, Darstellung von Sanierungsoptionen sowie Schätzung von Investitionskosten (Baustein 2) nur noch für Liegenschaften, die älter sind als 1995 und die auch künftig im Nutzungskonzept der Stadt berücksichtigt sind.

In Baustein 3 wird abschließend eine beschränkte Anzahl von besonders sanierungsbedürftigen und mit der auftraggebenden Behörde abgestimmten Gebäuden einer detaillierten Analyse (Feinanalyse) unterzogen. An diesen Gebäuden sollen in den kommenden 5 Jahren konkrete energetische Sanierungsmaßnahmen vorgenommen werden.

Abb. 1: Gebäudebestand Stadt Overath

Lg.Nr.	Obj.Nr.	Bezeichnung	Adresse	Baujahr	Fläche (BGF)	Baustein		
						1	2	3
1	1001.00	Rathaus	Hauptstraße 25	1900/1987	1.277	✓	✓	
2	1002.00	Bauamt	Hauptstraße 10 / 10a	1900	1.058	✓		
3	1003.00	Baubetriebsamt	Balkener Straße 1a	2010	1.454	✓		
	1003.01	Baubetriebsamt Halle		2010	1.277	✓		
4	1004.00	Ordnungsamt	Hauptstraße 29	1915	440	✓	✓	
5	1005.00	Jugendamt	Siegburger Straße 6	1911	619	✓	✓	
6	1006.00	Job-Center	Hauptstraße 74	1952	617	✓	✓	
7	2010.00	Feuerwehr Overath	Propsteistraße 9	1965	1.073	✓	✓	
8	2020.00	Feuerwehr Marialinden	Oberscheiderfeld 22	2008	438	✓		
9	2030.00	Feuerwehr Vilkerath	Zum Schlingenbach 10	1974	521	✓	✓	
10	2040.00	Feuerwehr Steinenbrück	Zöllner Straße	1977	524	✓	✓	
11	2050.00	Feuerwehr Immekeppel	Lindlarer Straße	1971	512	✓	✓	
12	2060.00	Feuerwehr Heiligenhaus	Grüner Weg 16-18	1970	405	✓	✓	
13	3010.01	GGs Overath / Halle	Burgholzweg 24	1969	3.449	✓	✓	
	3010.02	OGATA Overath		1969	492	✓	✓	
14	3020.01	GGs Marialinden	Pilgerstraße 48	1952	2.356	✓	✓	
	3020.02	OGATA Marialinden		1958	399	✓	✓	
15	3030.01	GGs Vilkerath	Luisenhöhe 20-22	1965/1992	1.808	✓	✓	
	3030.02	OGATA Vilkerath / Container				✓	✓	
16	3040.01	GGs Heiligenhaus	Grüner Weg 16-18	1965/1972	2.131	✓	✓	✓
	3040.02	OGATA Heiligenhaus		2002	336	✓		
17	3050.01	GGs Steinenbrück Altbau	Römerstraße 7-9	1900	404	✓	✓	✓
	3050.02	GGs Steinenbrück Mittelbau		1954	1.181	✓	✓	✓

Fortsetzung

Lg.Nr.	Obj.Nr.	Bezeichnung	Adresse	Baujahr	Fläche (BGF)	Baustein		
						1	2	3
17	3050.03	GGs Steinenbrück Neubau	Römerstraße 7-9	1964	433	✓	✓	✓
	3050.04	OGATA Steinenbrück		2002	296	✓		
18	3060.01	GGs Immekeppel	Kielsberg 3	1900-1992	1.531	✓	✓	✓
	3060.02	OGATA Immekeppel		1900	183	✓	✓	
19	3070.01	GHS Overath Hauptbau	Franz-Becher-Str. 14	1970	5.013	✓	✓	
	3070.02	GHS Overath Mittelbau		1973	2.460	✓	✓	
	3070.03	GHS Overath Altbau		1949	1.986	✓	✓	
	3070.04	GHS Overath Turnhalle 1		1973	703	✓	✓	
	3070.05	GHS Overath Turnhalle 2		1962	738	✓	✓	
20	3080.01	SZ Cyriax Hauptgebäude	Pérenchiesstraße	1976	13.688	✓	✓	✓
	3080.02	SZ Cyriax Anbau 1		1981		✓	✓	✓
	3080.03	SZ Cyriax Anbau 2		1991		✓	✓	✓
	3080.04	SZ Cyriax 3-fach Turnhalle		1975	2.735	✓	✓	✓
	3080.05	SZ Cyriax 2-fach Turnhalle		1980	1.787	✓	✓	✓
21	4002.04	OJO Vilkerath	Zum Schlingenbach 24	1990	64	✓		
22	4003.00	Übergangsheim	Pilgerstraße 74	1956	363	✓	✓	
23	5010.02	Bürgerhaus	Hauptstraße 30	1982	933	✓	✓	
24	5020.00	Kulturbahnhof	Bahnhofplatz	2008	1.215	✓		
25	5030.01	Gut Eichthal Villa	Siegburger Straße	1880	581	✓	✓	
	5030.02	Gut Eichthal Nebengeb.		1970	501	✓		
26	5040.00	MZH Untereschbach	Hoffnungsthaler Str. 21	1982	982	✓	✓	
27	6002.00	Kita Sülztal	Römerstraße 17	1988-1991	520	✓	✓	
28	6003.00	Kita Immekeppeler Strolche	Lindlarer Straße 16	1991	600	✓	✓	
29	6004.00	Kita Regenbogen	Großhurdener Berg 6	1963	820	✓	✓	
30	6005.00	Kita Maulwürfe	Luisenhöhe 24	1988-2010	524	✓	✓	
31	6006.00	Kita Zauberkiste	Breslauer Straße 45	1992	670	✓	✓	
32	7010.00	Alter Friedhof Overath	Ferrenberg	1925	75	✓		
33	7020.00	Friedhof Rappenhohn	Rappenhohn	1979	166	✓		
34	7030.00	Friedhof Heiligenhaus	Am Friedhof	1962	29	✓		
35	7040.01	Friedhof Steinenbrück neu	Katzemicher Straße	2005	8	✓		
	7040.02	Friedhof Steinenbrück alt		1955	25	✓		
36	7050.00	Friedhof Untereschbach	Friedensweg	1985	35	✓		
37	7060.00	Friedhof Immekeppel	Am Lehshof	1890	88	✓		
38	8010.00	Turnhalle Marialinden	Oberscheiderfeld 21	2007	1.350	✓		
39	8020.00	Turnhalle Heiligenhaus	Grüner Weg 16-18	1970	578	✓	✓	
40	8030.00	Turnhalle Vilkerath	Luisenhöhe 20-22	1970	536	✓	✓	
41	8040.00	Turnhalle Steinenbrück	Talstraße 1	1960	631	✓	✓	
42	9003.00	Overather Tafel	Hauptstraße 98	1959	322	✓	✓	
43	9004.00	OJO Overath	Hauptstraße 100	1959/1988	337	✓	✓	

Da sie erst vor kurzem fertiggestellt und unter Berücksichtigung der aktuellen EnEV errichtet wurden, blieben die nachfolgenden Objekte bei der Betrachtung ausgeschlossen:

- Mensagebäude SZ Cyriax
- Mehrzweckhalle Immekeppel
- Neue Pavillons Gut Eichthal

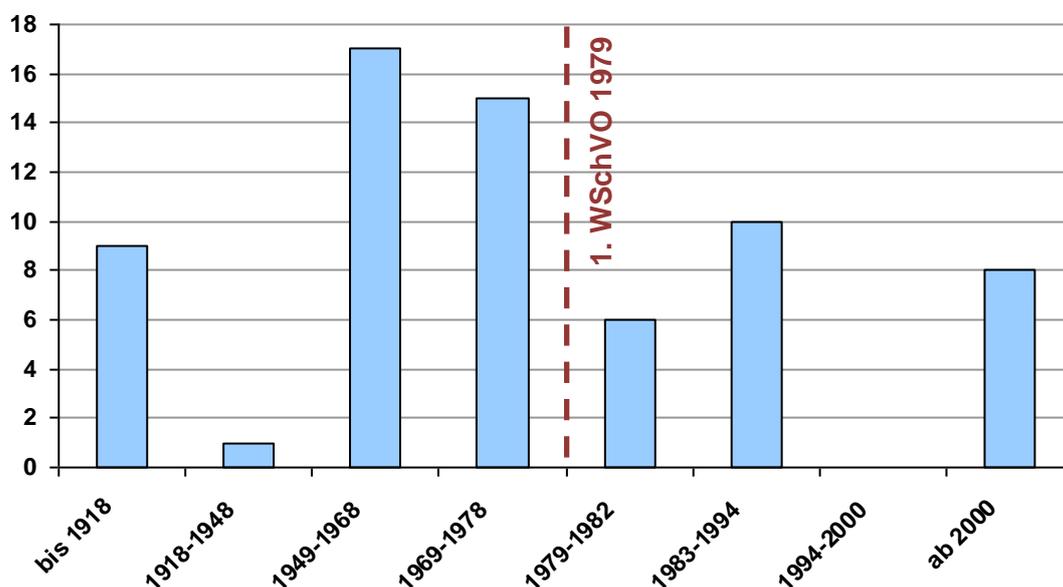
Die u. a. Objekte wurden bereits aufgegeben oder haben aufgrund politischer Entscheidungen eine nur noch sehr begrenzte Nutzungsdauer, so dass auch sie im weiteren Verlauf der Analyse unberücksichtigt bleiben:

- Containergebäude SZ Cyriax (wurde bereits abgebaut, daher in Baustein 1 nur 62 Objekte)

2.4 Altersstruktur der Gebäude in Overath

Die Einordnung der Gebäude und Gebäudeabschnitte in die in Fachkreisen üblicherweise verwendeten Baualtersklassen zeigt, dass die Grundsubstanz von annähernd drei Viertel des Overather Gebäudebestands teilweise deutlich vor Einführung der 1. WSchVO im Jahre 1979 erbaut wurde. Allein durch diese Klassifizierung lässt sich bereits ein hohes Maß an Einsparpotentialen prognostizieren. Auch wenn bis heute Teilsanierungen vorgenommen wurden, muss festgestellt werden, dass der überwiegende Teil der Gebäudehülle nach wie vor diesem Stand entspricht. Ähnliches gilt für den Bereich der Gebäudetechnik. Hier liegt das Baujahr der meisten Anlagen zwar nach 1979 und einige Optimierungs- oder Erneuerungsmaßnahmen wurden bereits durchgeführt, aber dennoch weist ein nicht unerheblicher Teil des Anlagenparks speziell bei den Einstellungen ein deutliches Verbesserungspotential auf.

Abb. 2: Gebäudebestand Stadt Overath



3. Bestandsanalyse – Verbräuche, Kosten, Emissionen

3.1. Bilanzierungsgrundlagen

Die für die **Bestandsanalyse** notwendigen Daten (Adressen, Flächen, Energieverbräuche, Kosten) wurden vom Gebäudemanagement der Stadt Overath zur Verfügung gestellt und im Rahmen der Erarbeitung des Energiecontrollings in Form einer erweiterbaren Datenbank zusammengefasst und ausgewertet. Die Bestandsanalyse bietet die Basis für grundsätzliche Einschätzungen und aktuelle Zustandsbeschreibungen der untersuchten Objekte.

Die Ermittlung der Verbrauchs- und Kostenkennwerte basiert auf den Jahresabrechnungen des EVU (*Aggerenergie*) für die Stadt Overath und das Jahr 2011 und 2012.

Alle Kennwerte beziehen sich auf den m² Brutto-Geschoßfläche (BGF). Die BGF-Angaben wurden anhand der zur Verfügung gestellten Planunterlagen einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und bei Bedarf entsprechend angepasst. Eine Verifizierung der Angaben vor Ort fand nicht statt.

Zur Herstellung einer Vergleichbarkeit der Verbrauchswerte unterschiedlicher Abrechnungszeiträume der einzelnen Gebäude wurden die Heizenergieverbräuche nach VDI 3807 Blatt 1 (Gründruck 2005) bereinigt. Zugrunde gelegt wurden dabei die aktuellen Gradtagszahlen der nach Postleitzahl zuständigen Klimastation „Nürburg-Barweiler“.

3.2. Gesamtbilanz der Stadt Overath

Die untersuchten Liegenschaften der Stadt Overath wiesen im Jahr 2012 einen witterungsbereinigten Wärmeverbrauch von insgesamt **10.058.407 kWh** auf. Dies entspricht einem Durchschnittswert von ca. 146 kWh bezogen auf den Quadratmeter beheizter BGF oder ca. 14 l Öl.

Der tagbereinigte Stromverbrauch belief sich im gleichen Zeitraum auf insgesamt **1.806.693 kWh**. Dies entspricht einem Durchschnittswert von ca. 26 kWh bezogen auf den Quadratmeter Bruttogeschossfläche.

Im Jahr 2012 wurden **3.385.162 kg umweltschädliches CO₂** in die Atmosphäre emittiert. Dies entspricht einer Größenordnung von etwa 525 Einfamilienhäusern mit durchschnittlicher energetischer Standardausstattung.

Die finanziellen Aufwendungen für die Energieversorgung der kommunalen Gebäude erreichten somit einen Gesamtwert von etwa **1.006.039 €**.

Die Verbrauchs-, Emissions- und Kostenwerte verteilen sich auf die einzelnen Gebäude wie folgt:

Abb. 3: Gebäudebestand Stadt Overath

Lg.Nr.	Obj.Nr.	Bezeichnung	Nutzungssicherheit			Wärme [kWh/a]	Strom [kWh/a]	CO ₂ [t/a]
			hoch	mittel	tief			
1	1001.00	Rathaus	✓			124.827	73.491	76.978
2	1002.00	Bauamt	✓			84.034	23.564	35.420
3	1003.00	Baubetriebsamt	✓			178.276	37.242	67.073
	1003.01	Baubetriebsamt Halle	✓					
4	1004.00	Ordnungsamt	✓			46.086	14.833	20.634
5	1005.00	Jugendamt	✓			37.680	10.417	15.788
6	1006.00	Job-Center	✓			62.370	21.131	28.593
7	2010.00	Feuerwehr Overath			✓	159.979	23.361	53.823
8	2020.00	Feuerwehr Marialinden	✓			34.183	4.084	10.926
9	2030.00	Feuerwehr Vilkerath	✓			40.467	7.668	14.728
10	2040.00	Feuerwehr Steinenbrück	✓			61.786	3.369	17.209
11	2050.00	Feuerwehr Immekeppel	✓			36.994	6.978	13.444
12	2060.00	Feuerwehr Heiligenhaus	✓			62.117	4.559	18.043
13	3010.01	GGs Overath / Halle		✓		439.323	44.623	135.441
	3010.02	OGATA Overath		✓		62.677	6.366	19.323
14	3020.01	GGs Marialinden	✓			174.774	19.195	54.795
	3020.02	OGATA Marialinden	✓			56.456	11.364	20.969
15	3030.01	GGs Vilkerath	✓			180.944	19.951	56.779
	3030.02	OGATA Vilkerath / Container	✓					
16	3040.01	GGs Heiligenhaus	✓			272.520	24.468	81.983
	3040.02	OGATA Heiligenhaus	✓			21.877	3.854	7.777
17	3050.01	GGs Steinenbrück Altbau	✓			304.559	25.137	90.223
	3050.02	GGs Steinenbrück Mittelbau	✓					
	3050.03	GGs Steinenbrück Neubau	✓					
	3050.04	OGATA Steinenbrück	✓					
18	3060.01	GGs Immekeppel	✓			135.609	27.777	50.672
	3060.02	OGATA Immekeppel	✓			17.557	838	4.814
19	3070.01	GHS Overath Hauptbau			✓	1.022.164	77.042	298.176
	3070.02	GHS Overath Mittelbau			✓			
	3070.03	GHS Overath Altbau			✓			
	3070.04	GHS Overath Turnhalle 1			✓			
	3070.05	GHS Overath Turnhalle 2			✓			
20	3080.01	SZ Cyriax Hauptgebäude	✓			3.027.991	762.403	1.221.431
	3080.02	SZ Cyriax Anbau 1	✓					
	3080.03	SZ Cyriax Anbau 2	✓					
	3080.04	SZ Cyriax 3-fach Turnhalle	✓					
	3080.05	SZ Cyriax 2-fach Turnhalle	✓					
21	4002.00	OJO Vilkerath	✓			6.734	3.126	3.622
22	4003.00	Übergangsheim	✓			38.517	9.438*	24.308
23	5010.02	Bürgerhaus	✓			124.363	16.817	40.990
24	5020.00	Kulturbahnhof	✓			148.597	61.165	74.975

Fortsetzung

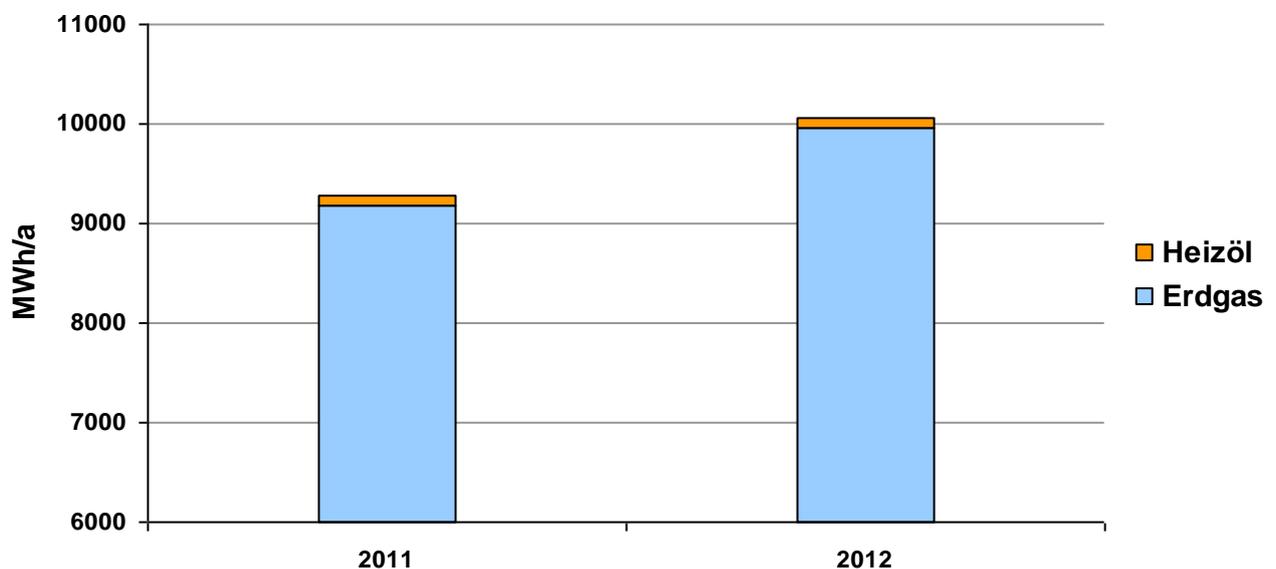
* keine Verbrauchsangaben - errechnet über Fläche

Lg.Nr.	Obj.Nr.	Bezeichnung	Nutzungssicherheit			Wärme [kWh/a]	Strom [kWh/a]	CO ₂ [t/a]
			hoch	mittel	tief			
25	5030.01	Gut Eichthal Villa	✓			60.958	1.557	15.763
	5030.02	Gut Eichthal Nebengebäude	✓					
26	5040.00	MZH Untereschbach	✓			190.789	25.763	62.861
27	6002.00	Kita Sülztal	✓			59.346	24.120	29.748
28	6003.00	Kita Immekepeller Strolche	✓			62.284	12.374	23.030
29	6004.00	Kita Regenbogen	✓			103.490	16.886	35.941
30	6005.00	Kita Maulwürfe	✓			44.151	10.788	17.658
31	6006.00	Kita Zauberbox	✓			71.592	16.441	27.876
32	7010.00	Alter Friedhof Overath	✓			0	7.450	4.716
33	7020.00	Friedhof Rappenhohn	✓			25.392	1.391	7.076
34	7030.00	Friedhof Heiligenhaus	✓			0	1.619	1.025
35	7040.01	Friedhof Steinenbrück neu	✓			0	2.124	1.344
	7040.02	Friedhof Steinenbrück alt	✓			0	625	396
36	7050.00	Friedhof Untereschbach	✓			0	7.959	5.038
37	7060.00	Friedhof Immekeppel	✓			0	855	541
38	8010.00	Turnhalle Marialinden	✓			164.291	67.892	83.063
39	8020.00	Turnhalle Heiligenhaus	✓			150.762	13.281	45.193
40	8030.00	Turnhalle Vilkerath	✓			119.473	9.348	35.068
41	8040.00	Turnhalle Steinenbrück	✓			215.938	8.252	57.912
42	9003.00	Overather Tafel		✓		27.641	6.995	11.172
43	9004.00	OJO Overath		✓		34.301	15.924	18.449

3.3. Wärmeverbrauch

Der weitaus größte Teil der Objekte wird mit Erdgas beheizt. Ausnahme bilden lediglich das Gut Eichthal (Öl) sowie die Friedhöfe (außer Friedhof Rappenhohn), die mit Strom beheizt werden.

Abb. 4: Entwicklung Wärmeverbrauch und Verteilung der Energieträger

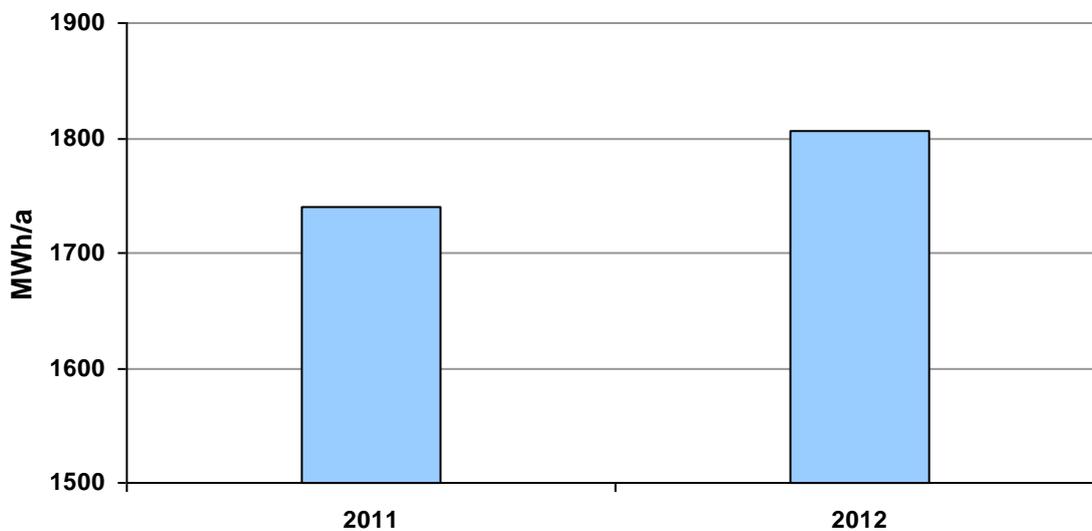


Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch hat sich in 2012 ggü. dem Vorjahr u. a. aufgrund des harten Winters aber auch wegen Veränderungen im Gebäudepool (Mensa) um etwa 10 Prozent erhöht.

3.4. Stromverbrauch

Die Friedhöfe werden mit einer Ausnahme über Direktstromheizungen erwärmt. Da hier entsprechende Wärmemengenzähler fehlen, kann der hierfür benötigte Aufwand nicht herausgerechnet werden.

Abb. 5: Entwicklung Stromverbrauch



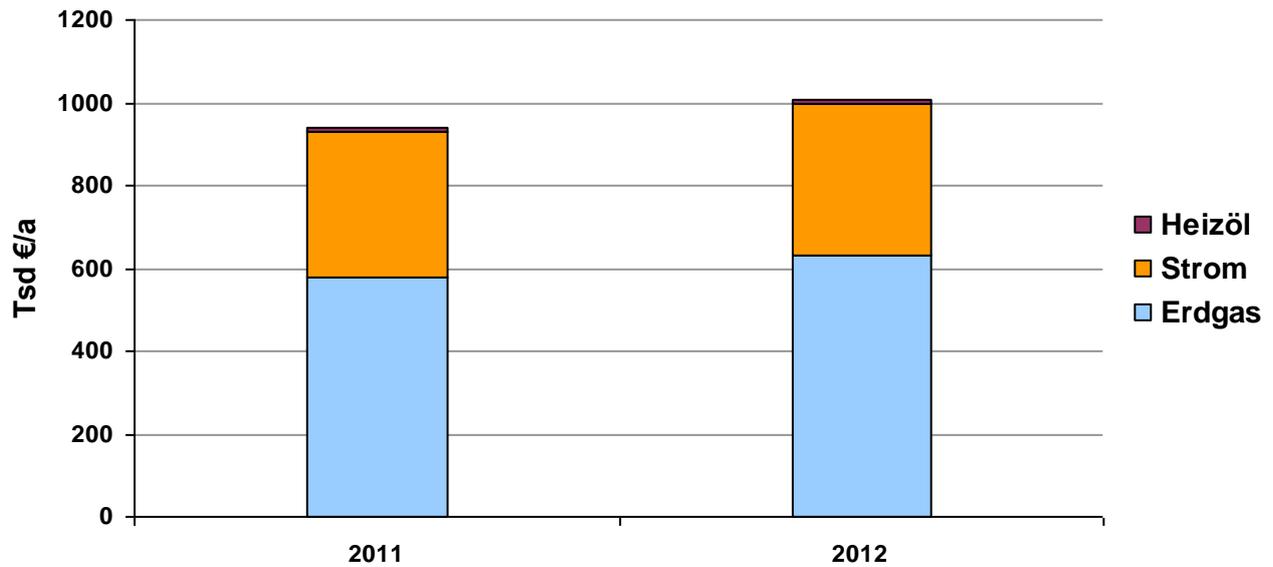
Die bereits beim Wärmeverbrauch festgestellte negative Tendenz ist auch beim Stromverbrauch erkennbar. Allerdings ist hier der Unterschied zum Vorjahr deutlich geringer, so dass man eher von einer üblichen Schwankung ausgehen muss.

3.5. Kostenentwicklung

Bei den Energiekosten zeigt sich aufgrund der festgestellten Erhöhung des Energieverbrauchs eine analoge Tendenz, d. h. gegenüber 2011 musste für die Energieversorgung hinsichtlich der tatsächlichen Kosten ca. 58.000 €, in Bezug auf die tagbereinigten Kosten sogar fast 70.000 € mehr aufgewendet werden.

Da aufgrund knapper Ressourcen fossiler Energieträger und der absehbaren Belastungen durch die Energiewende im Strombereich sinkende Energiepreise nicht zu erwarten sind, sollte diese Entwicklung dazu führen, mit der Durchführung der in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen eine signifikante Reduzierung des Energieverbrauchs sowie eine spürbare Entlastung des Kommunalhaushalts zu erzielen.

Abb. 6: Kostenentwicklung (tagbereinigt) und Verteilung auf die Energieträger



4. Potentialanalyse – Kennwerte

Die **Potentialanalyse** dient zur überschlägigen Ermittlung möglicher Einsparpotentiale indem die Kennwerte der untersuchten Gebäude aus der Bestandsanalyse mit einem bundesweit ermittelten Vergleichskennwert abgeglichen werden. Liegt ein Bestandskennwert über dem Bundesdurchschnitt, ergeben sich realistische Einsparpotentiale durch die Differenz beider Kennwerte.

Gleichzeitig bildet die Potentialanalyse (in Verbindungen mit weiteren Parametern wie z. B. Nutzungssicherheit, konstruktiver Zustand, etc.) auch die Grundlage für die Entwicklung eines Maßnahmenkatalogs sowie für die Priorisierung der Maßnahmen und der Objektreihenfolge.

Die Vergleichs- bzw. Richtwerte, die zur Bewertung herangezogen wurden, sind dem Forschungsbericht „Verbrauchskennwerte 2005 – Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland“ der *ages GmbH* (Münster) entnommen:

- **Vergleichswert:** auch „Medianwert“ genannt. Wird ermittelt durch eine energetische Erhebung von vergleichbaren Gebäuden im gesamten Bundesgebiet.
- **Richtwert:** auch „Unteres Quartilmittel“ genannt. Dieser Wert stellt den Durchschnitt der sog. „Best-Practice-Objekte“ der bundesweit erhobenen Vergleichsgebäude dar, also diejenigen Gebäude, die bereits vorbildlich saniert oder unter entsprechenden Vorgaben neu errichtet wurden.

4.1. Kennwerte – Übersicht

Die folgenden Balkendiagramme zeigen die Wärme- und Stromkennwerte aller untersuchten Objekte verglichen mit dem Mittelwert, der aus allen spezifischen Objektkennwerten gebildet wurde, wobei zur realistischeren Darstellung die Ausreißer nach oben und nach unten ausgenommen wurden. Die Darstellungen dienen als erster Anhaltspunkt, welche der Gebäude bei Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen vorrangig bedacht werden sollten.

Über die hier gebildeten Mittelwerte lässt sich eine vorläufige Einstufung der Energieeffizienz des gesamten Gebäudepools der Stadt Overath ableiten. Während der Mittelwert der Wärmekennwerte eher als durchschnittlich zu bezeichnen ist (Vergleichswerte der einzelnen Gebäudetypologien liegen zwischen 76 und 156 kWh/m²), ist die Situation im Strombereich deutlich alarmierender. Der Mittelwert aller Gebäude in Overath liegt bei 28 kWh/m², wobei die beiden größten Ausreißer nach oben noch nicht einmal berücksichtigt sind. Der höchste Vergleichswert eines Gebäudetyps liegt bei 23 kWh/m² (Verwaltungsgebäude). Somit kann festgestellt werden, dass der komplette Gebäudebestand der Stadt Overath hinsichtlich des Stromverbrauchs als außerordentlich ineffektiv einzustufen ist.

Abb. 7: Spezifische Wärmekennwerte aller Objekte 2012 in kWh/m²

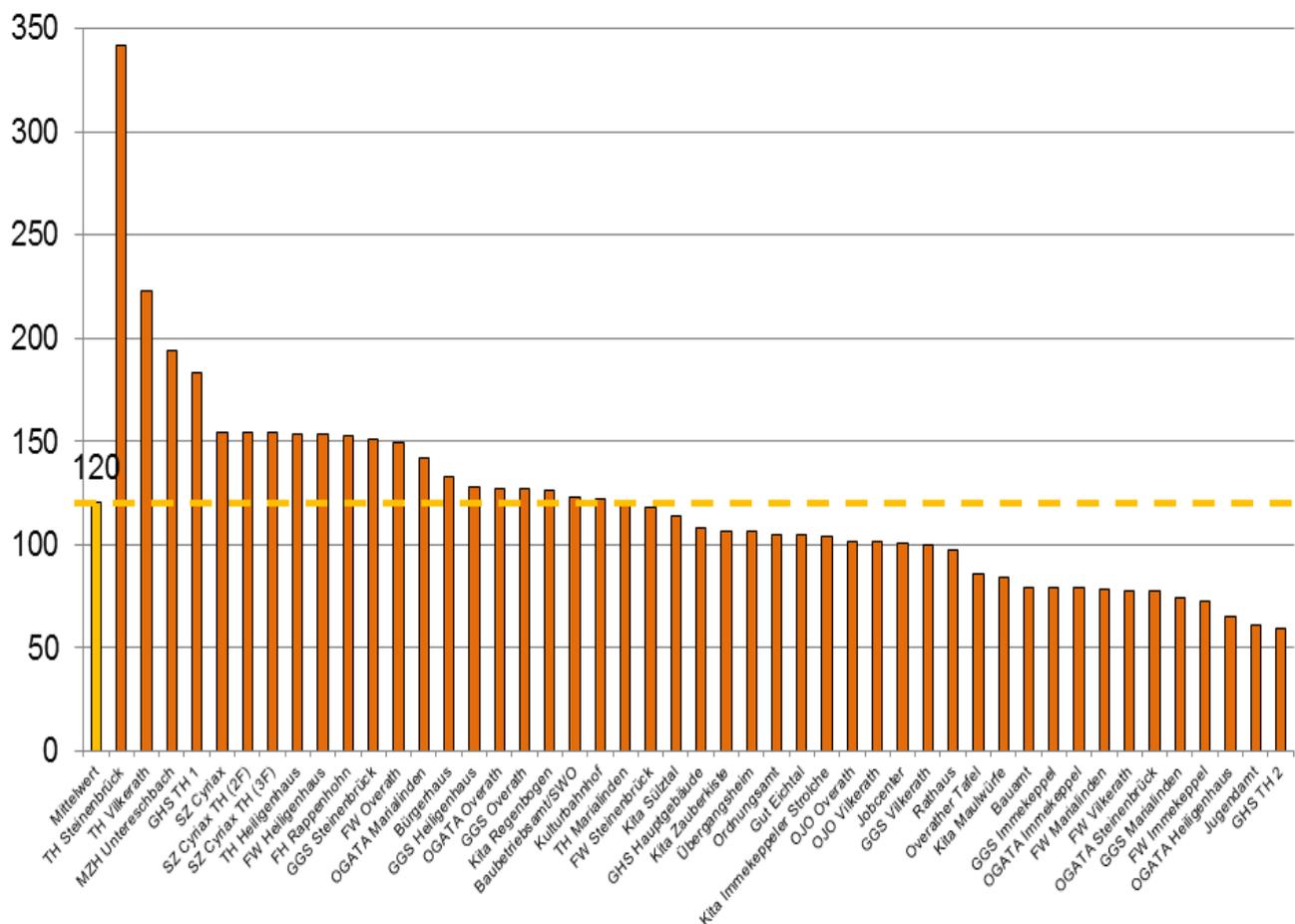
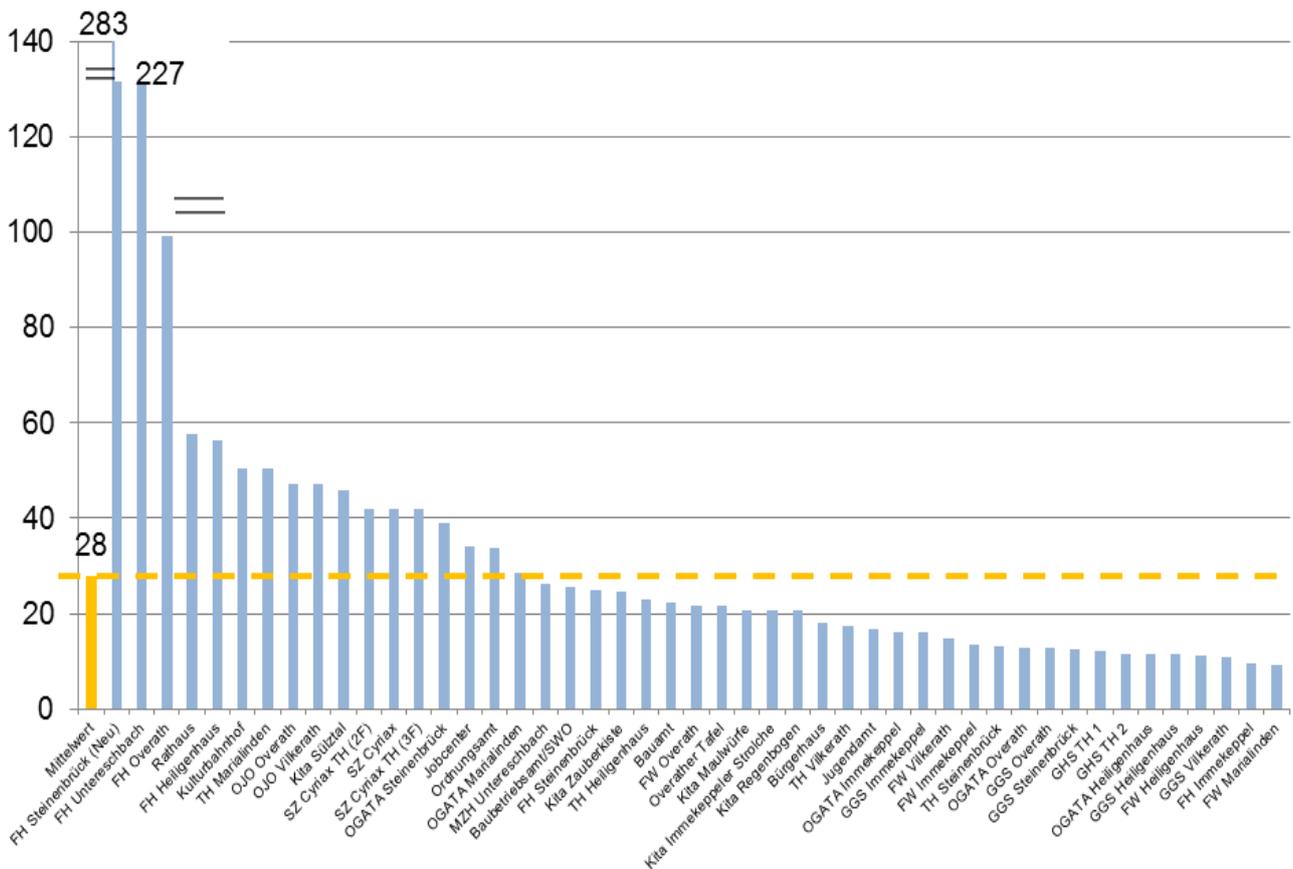


Abb. 8: Spezifische Stromkennwerte aller Objekte 2012 in kWh/m²



4.2. Kennwerte – Einsparpotentiale

Die folgende Tabelle zeigt die Gegenüberstellung der Objektkennwerte aus der Bestandsanalyse mit den Vergleichs- bzw. Richtkennwerten vergleichbarer Gebäude. Zur schnelleren Einordnung wurden die Einsparpotentiale wie folgt farbig hinterlegt:

- Differenz zum Vergleichswert + 10% und mehr = hohes Einsparpotential
- Differenz zum Vergleichswert ± 10% = mittleres Einsparpotential
- Differenz zum Vergleichswert - 10% und weniger = niedriges Einsparpotential

Trotzdem hier der Vergleichswert, also lediglich der bundesdeutsche Durchschnittwert als Referenz herangezogen wird, ist dies nur als ein erstes Zwischenziel zu betrachten. Eine Sanierungsoffensive muss aber den selbstverständlichen Anspruch erheben, den Richtwert zu erzielen oder gar zu unterschreiten, denn erst dann können die Gebäude eine angemessene und in die Zukunft gerichtete Energieeffizienz erreichen.

Abb. 9: Kennwertanalyse der untersuchten Gebäude

Lg.Nr.	Obj.Nr.	Bezeichnung	Wärmekennwerte [kWh/m ² a]			Stromkennwerte [kWh/m ² a]		
			Ist-Wert	Vergl.-wert	Richt-wert	Ist-Wert	Vergl.-wert	Richt-wert
1	1001.00	Rathaus	98			58		
2	1002.00	Bauamt	79			22		
3	1003.00	Baubetriebsamt	123	101	55	26	23	10
	1003.01	Baubetriebsamt Halle	123			26		
4	1004.00	Ordnungsamt	105			34		
5	1005.00	Jugendamt	61			17		
6	1006.00	Job-Center	101			34		
7	2010.00	Feuerwehr Overath	149	129	63	22	13	6
8	2020.00	Feuerwehr Marialinden	78			9		
9	2030.00	Feuerwehr Vilkerath	78			15		
10	2040.00	Feuerwehr Steinenbrück	118			6		
11	2050.00	Feuerwehr Immekeppel	72			14		
12	2060.00	Feuerwehr Heiligenhaus	153			11		
13	3010.01	GGG Overath / Halle	127	111	64	13	11	6
	3010.02	OGATA Overath	127	130	48	13	15	6
14	3020.01	GGG Marialinden	74	111	64	8	11	6
	3020.02	OGATA Marialinden	142	130	48	29	15	6
15	3030.01	GGG Vilkerath	100	111	64	11	11	6
	3030.02	OGATA Vilkerath / Container		130	48		15	6
16	3040.01	GGG Heiligenhaus	128	111	64	11	11	6
	3040.02	OGATA Heiligenhaus	65	130	48	11	15	6
17	3050.01	GGG Steinenbrück Altbau	151	111	64	12	11	6
	3050.02	GGG Steinenbrück Mittelbau						
	3050.03	GGG Steinenbrück Neubau						
	3050.04	OGATA Steinenbrück	77	130	48	39	15	6
18	3060.01	GGG Immekeppel	89	111	64	18	11	6
	3060.02	OGATA Immekeppel	96	130	48	5	15	6
19	3070.01	GHS Overath Hauptbau	108	111	64	8	11	6
	3070.02	GHS Overath Mittelbau						
	3070.03	GHS Overath Altbau						
	3070.04	GHS Overath Turnhalle 1	183	140	70	12	21	9
	3070.05	GHS Overath Turnhalle 2	59			12		
20	3080.01	SZ Cyriax Hauptgebäude	155	111	64	42	11	6
	3080.02	SZ Cyriax Anbau 1						
	3080.03	SZ Cyriax Anbau 2						
	3080.04	SZ Cyriax 3-fach Turnhalle	155	140	70	42	21	9
	3080.05	SZ Cyriax 2-fach Turnhalle						

Fortsetzung

Lg.Nr.	Obj.Nr.	Bezeichnung	Wärmekennwerte [kWh/m ² a]			Stromkennwerte [kWh/m ² a]		
			Ist-Wert	Vergl.-wert	Richt-wert	Ist-Wert	Vergl.-wert	Richt-wert
21	4002.04	OJO Vilkerath	102	145	67	47	16	5
22	4003.01	Übergangsheim	106	176	90	0	26	10
23	5010.02	Bürgerhaus	133	145	67	18	16	5
24	5020.00	Kulturbahnhof	122			50		
25	5030.01	Gut Eichthal Villa	105			3		
	5030.02	Gut Eichthal Nebengeb.						
26	5040.00	MZH Untereschbach	194	140	70	26	21	9
27	6002.00	Kita Sülztal	114	126	73	46	19	10
28	6003.00	Kita Immekeppeler Strolche	104			21		
29	6004.00	Kita Regenbogen	126			21		
30	6005.00	Kita Maulwürfe	84			21		
31	6006.00	Kita Zauberbox	126			25		
32	7010.00	Alter Friedhof Overath	0			0		
33	7020.00	Friedhof Rappenhohn	153	76	22	8		
34	7030.00	Friedhof Heiligenhaus	0	0	0	56		
35	7040.01	Friedhof Steinenbrück neu	0			283		
	7040.02	Friedhof Steinenbrück alt	0			25		
36	7050.00	Friedhof Untereschbach	0			227		
37	7060.00	Friedhof Immekeppel	0	10				
38	8010.00	Turnhalle Marialinden	122	140	70	50	21	9
39	8020.00	Turnhalle Heiligenhaus	153			23		
40	8030.00	Turnhalle Vilkerath	223			17		
41	8040.00	Turnhalle Steinenbrück	342			13		
42	9003.00	Overather Tafel	86	101	55	22	23	10
43	9004.00	Offene Jugendarbeit (OJO)	102			47		

Der Vergleich zeigt eine relativ unausgeglichene Verteilung schlechter und annehmbarer Kennwerte auf die einzelnen Gebäude. Eindeutige Tendenzen lassen sich am ehesten bei den Friedhöfen (Strom) und den Turnhallen (Wärme) erkennen. Die Auswertung zeigt erwartungsgemäß aber auch, dass im Strombereich ein deutlich höheres Einsparpotential verzeichnet werden kann, als dies im Wärmebereich der Fall ist.

Setzt man die Vergleichswerte, also die einfacher zu realisierenden Bundesdurchschnittswerte, als Zielwert eines Optimierungsszenarios, so ergäben sich folgende Minderungspotentiale:

Der Stromverbrauch könnte um etwa **46,5%** reduziert werden.

Der Wärmeverbrauch könnte um etwa **16,5%** reduziert werden.

Dabei sollte bedacht werden, dass es sich bei den Optimierungsmaßnahmen nicht zwingend und ausschließlich um hochinvestive Maßnahmen handeln muss. Gerade im Strombereich sind durch angepasstes Nutzerverhalten und minimale Änderungen der Technik hohe Einsparungen möglich.

4.3. Kennwerte – Kategorien

Ein Vergleich der Kennwerte untereinander ist dann sinnvoll und aussagekräftig, wenn die zu vergleichenden Objekte äquivalente oder zumindest ähnliche Nutzungsprofile aufweisen. Dabei spielt nicht nur die Nutzungsart und –dauer sondern auch die Anzahl der Nutzer sowie die technische Ausstattung eine Rolle.

Daher ist es durchaus angebracht, die untersuchten Objekte in Kategorien zusammenzufassen und dann miteinander zu vergleichen. Durch die Kategorisierung ist es möglich, positive Impulse in mehrfacher Hinsicht zu setzen:

Im Hinblick auf das Energiecontrolling ist es möglich, negative Ausreißer oder „Best-Practice-Modelle“ herauszufinden und individuelle, auf die entsprechende Nutzung abgestimmte Maßnahmen zur Effizienzverbesserung zu erstellen. Andererseits können die Ursachen für besonders effektive Nutzungen ggf. leichter auf Objekte mit gleicher Nutzung aber deutlich schlechteren Kennwerten übertragen werden. Durch stetige Kommunikation und Erfahrungsaustausch untereinander soll erreicht werden, dass sich alle Objekte innerhalb einer Kategorie möglichst angleichen und sich einem gesetzten Zielwert annähern.

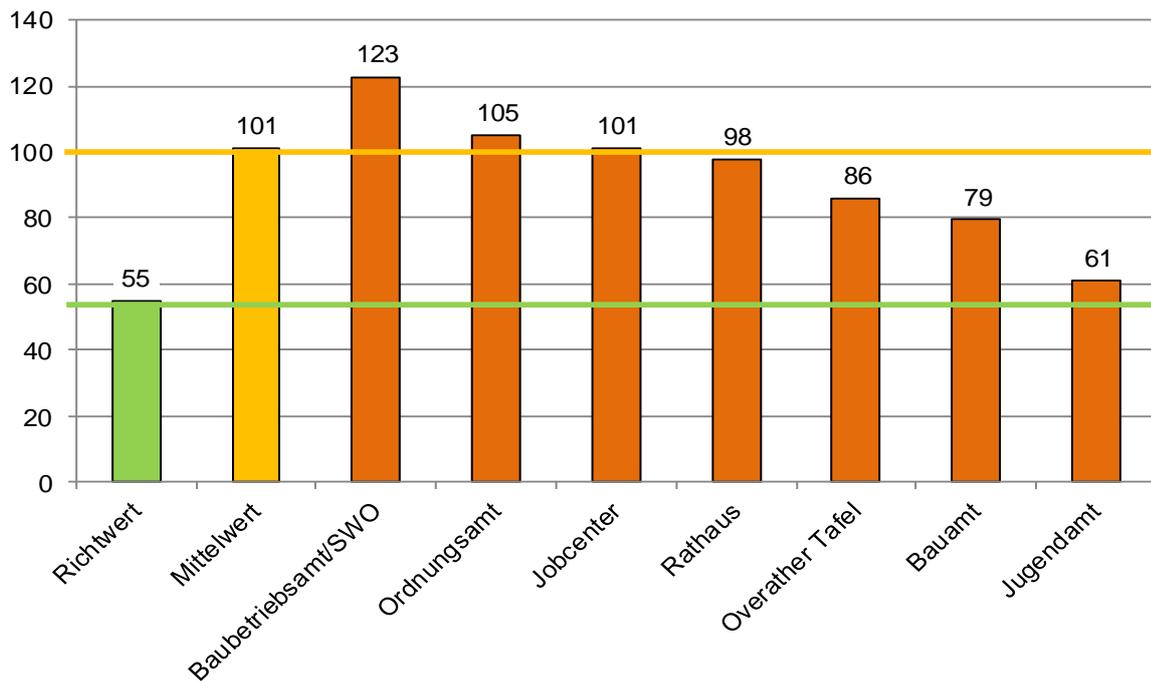
Im Bereich der Nutzersensibilisierung dienen Vergleiche untereinander auch als Ansporn, innerhalb der Kategorie nicht das „Schlusslicht“ zu bilden. Durch den von uns im Vorfeld bereits angeregten jährlichen, an die Nutzer adressierten Rücklauf in Form einer Jahresbilanz sowohl für das einzelne Objekt, als auch für die jeweilige Kategorie kann dort, wo es sinnvoll erscheint – in erste Linie trifft dies auf Schulen zu – ein Wettbewerb in Gang gesetzt werden, der bei entsprechender Anleitung sowohl zu innovativen Denkansätzen, in jedem Fall aber zu deutlich positiven Auswirkungen auf den Energieverbrauch führen wird.

Die Stadt Overath hat ihre Gebäude bereits intern in die Kategorien „Verwaltung“, „Feuerwehr“, „Schulen“, „OGATA´s“, „Kindertagesstätten“, „Veranstaltung“, „Friedhöfe“ und „Turnhallen“ eingeteilt. Diese sinnvolle Struktur wird für das Konzept aufgegriffen und weiter verarbeitet.

4.3.1. Kategorie „Verwaltung“

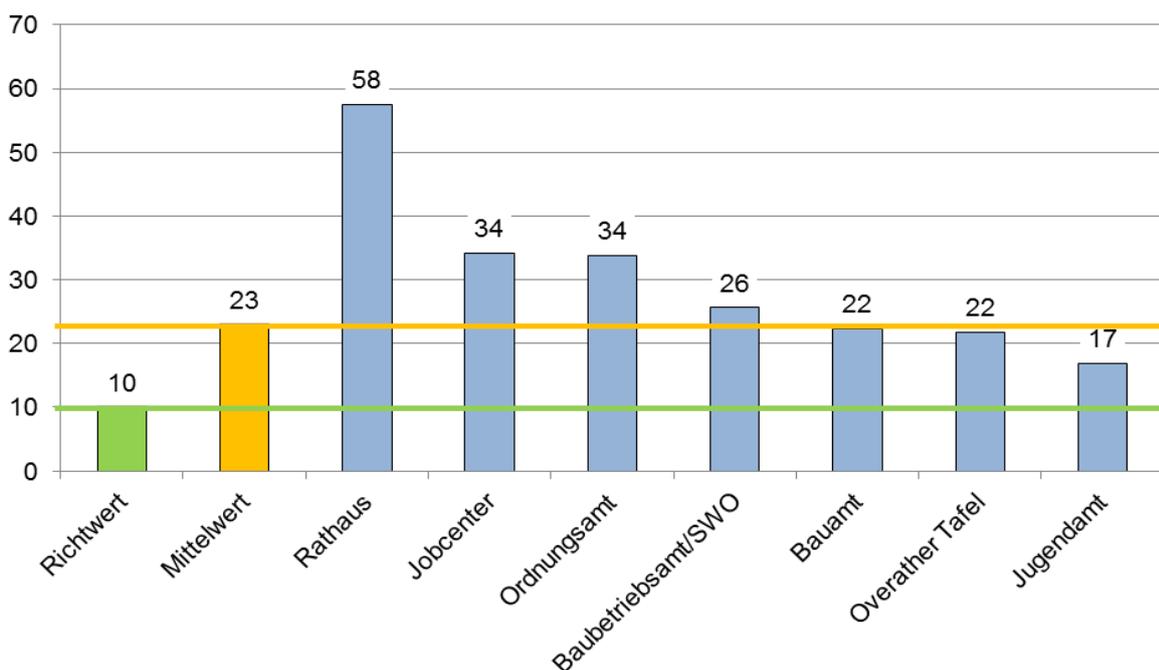
Aufgrund mangelnder Vergleichsobjekte wurde die „Overather Tafel“ in der Kategorie der Verwaltungsgebäude integriert. Mit Ausnahme des Baubetriebsamtes wurden die meisten Verwaltungsgebäude bereits zur Wendezeit des 19. auf das 20. Jahrhundert errichtet.

Abb. 10: Spezifische Wärmekennwerte der Kategorie „Verwaltungen“ in kWh/m²



Grundsätzlich liegen die Kennwerte der Verwaltungsgebäude im bundesweiten Durchschnitt. Es fällt jedoch auf, dass das gerade neu errichtete Baubetriebsamt gegenüber den teilweise unter Denkmalschutz stehenden und wärmetechnisch eher schlecht ausgestatteten übrigen Gebäuden den höchsten Wärmekennwert aufweist. Bei den Ämtern wurde festgestellt, dass sie durchgehend durch sehr niedrig dimensionierte Kesselanlagen versorgt werden, was die niedrigen Kennwerte im Wärmebereich möglicherweise erklärt.

Abb. 11: Spezifische Stromkennwerte der Kategorie „Verwaltungen“ in kWh/m²



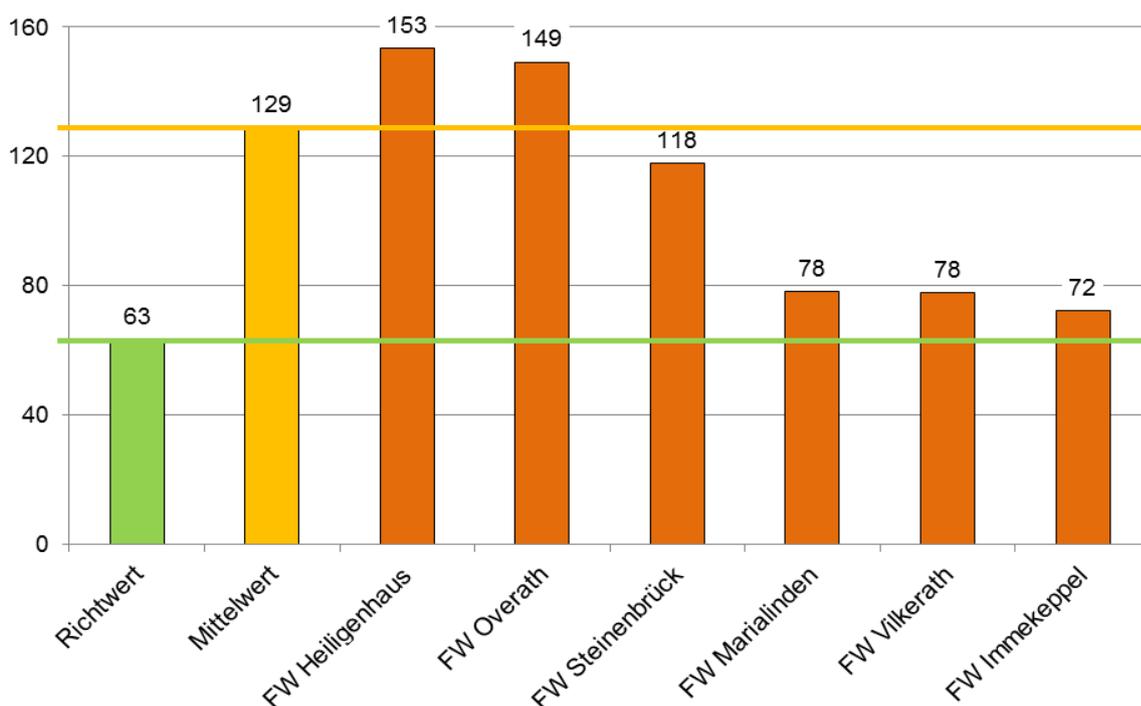
Der schon in der Gesamtübersicht erkennbare Trend relativ ineffektiver Gebäude im Strombereich zeigt sich auch hier. Dem Rathaus kommt durch die Beherbergung der stromintensiven Server-Zentrale und dem häufig (auch spät) frequentierten Sitzungssaal eine besondere Rolle zu, allerdings steckt darin auch ein entsprechendes Einsparpotential. Bei den übrigen Gebäuden sollte überprüft werden, inwieweit die fehlende Raumbehaglichkeit durch die schlechten Dämmeigenschaften und die möglicherweise zu niedrig dimensionierten Heizkessel durch individuell installierte Warmluftgeräte auf Strombasis ausgeglichen wird.

4.3.2. Kategorie „Feuerwehren“

Bei den Feuerwehren ist zu berücksichtigen, dass die Gebäude teilweise deutliche Unterschiede im Bereich der Nutzungszeiten aufweisen. Es ist davon auszugehen, dass die Feuerwache Overath die höchste Nutzung zu verzeichnen hat, zudem auch noch eine Wohnnutzung im Gebäude vorhanden ist. Eine Bereinigung der Kennwerte, die nicht nur die Klimadaten und die Jahrestage, sondern auch die Nutzungszeiten berücksichtigt, würde mit Sicherheit zu einer anderen Darstellung führen.

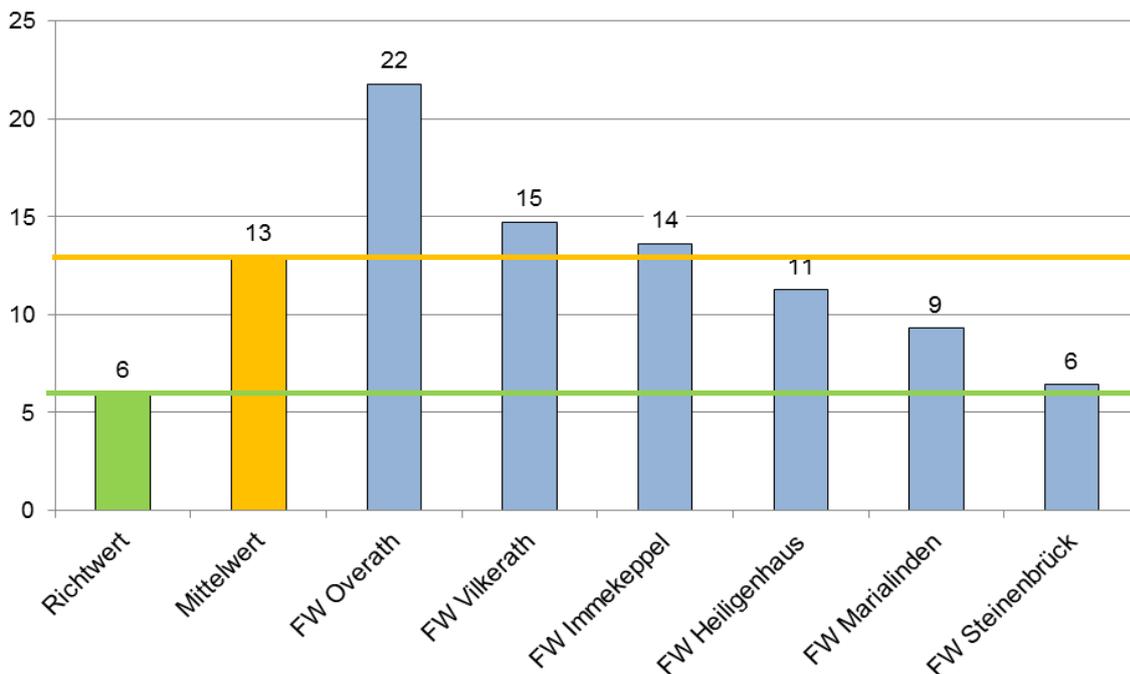
Die Feuerwache in Heiligenhaus wird wärmeseitig über einen gemeinsamen Heizkessel mit der Turnhalle versorgt. Da kein Wärmemengenzähler für die einzelnen Abnehmer existiert, musste der Kennwert über die BGF erfolgen. Dies führt möglicherweise zu entsprechenden Verschiebungen im Vergleich.

Abb. 12: Spezifische Wärmekennwerte der Kategorie „Feuerwehren“ in kWh/m²



Das Minderungspotential im Wärmebereich bei den Feuerwehren ist überschaubar. In erster Linie dürfte dies daran liegen, dass die meisten Gebäude (bis auf Overath) in den letzten Jahren durch Aufstockungen oder Erweiterungen, die zum überwiegenden Teil nach der Energieeinsparverordnung errichtet wurden, energetisch bereits optimiert worden sind. Verbesserungen sind hier nur noch im Bereich der Fahrzeughallen möglich.

Abb. 13: Spezifische Stromkennwerte der Kategorie „Feuerwehren“ in kWh/m²

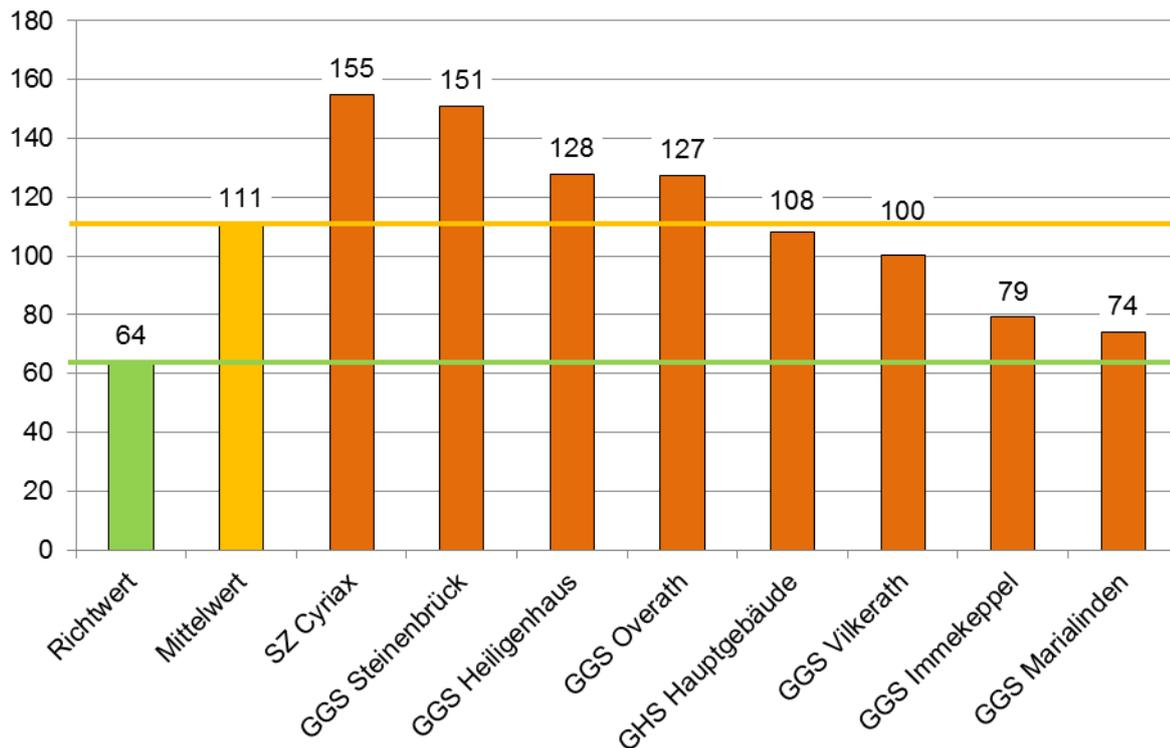


Oberflächlich betrachtet liegen die meisten Stromkennwerte im bundesweiten Durchschnitt. Allerdings muss auch hier die teilweise nur sporadische Nutzung berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund ergeben die ermittelten Kennwerte ein erhebliches Einsparpotential. Bei den Begehungen konnte festgestellt werden, dass der größte Strombedarf aus der dauerhaften Bevorratung und Kühlung großer Mengen von Getränken resultiert.

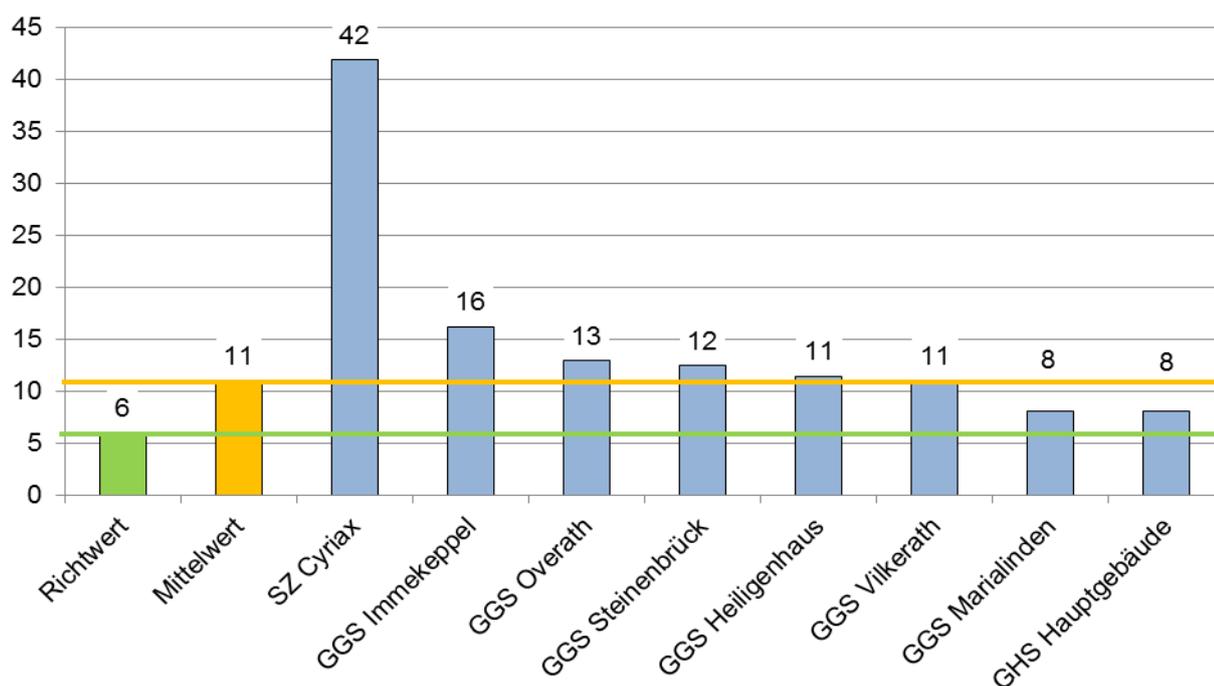
4.3.3. Kategorie „Schulen“

In dieser Kategorie wurden alle Schulen zusammengefasst. Zwar gäbe es durchaus die Möglichkeit, zwischen den einzelnen Schultypen zu unterscheiden und es existieren auch entsprechende Vergleichs- und Richtwerte. Da Overath aber bei den weiterführenden Schulen jeweils nur über ein Gebäude verfügt, ist dies an dieser Stelle nicht sinnvoll.

Aufgrund seiner deutlich längeren Nutzungszeiten (regelmäßig bis in die Abendstunden) weist das Schulzentrum Cyriax trotz der besser gedämmten Gebäudehülle erwartungsgemäß den höchsten Kennwert auf. Separat betrachtet liegt dieser Kennwert allerdings weit über dem bundesdeutschen Schnitt für Gymnasien (bei 101 kWh/m²).

Abb. 14: Spezifische Wärmekennwerte der Kategorie „Schulen“ in kWh/m²

Die übrigen Kennwerte spiegeln durchaus die Dämmstandards der Gebäudehüllen wieder, wobei auch besser gedämmte Anbauten, Erweiterungen oder Aufstockungen Einfluss haben. So fällt beispielsweise die GGS Heiligenhaus trotz ihrer kompakten Baukörperperform gegenüber der viel ausgedehnteren Bauform der GGS Marialinden aber mit einem neuen Anbau und teilweise gedämmten Geschossdecken deutlich ab.

Abb. 15: Spezifische Stromkennwerte der Kategorie „Schulen“ in kWh/m²

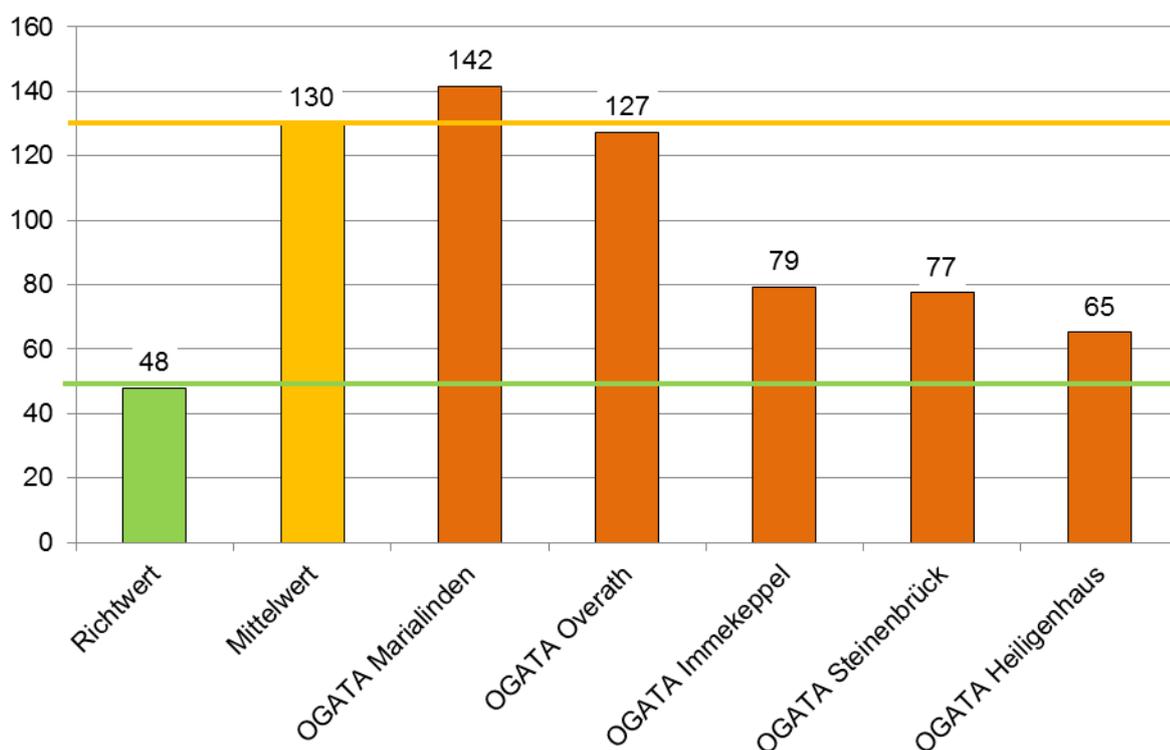
Während die meisten Schulgebäude im Strombereich durchschnittliche Werte erreichen, ragt auch hier das Schulzentrum Cyriax negativ heraus. Der bundesweite Durchschnittswert für Gymnasien liegt bei 13 kWh/m^2 , d. h. die deutliche Überschreitung kann hier sicherlich nicht nur mit den längeren Nutzungszeiten begründet werden.

Somit ergeben sich speziell beim Schulzentrum Cyriax sowohl bei der heiztechnischen als auch bei der elektrischen Energie signifikante Einsparmöglichkeiten. Durch die Unterbringung mehrerer Schultypen im Gebäude und der damit verbundenen Größe und Bedeutung für die Stadt gilt das Schulzentrum als außen stehender Sonderfall, dem eine besondere Beachtung geschenkt werden muss. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz führen hier zwangsläufig auch zu einer spürbaren kostenseitigen Entlastung in der Gesamtbilanz der Stadt Overath.

4.3.4. Kategorie „Offene Ganztagschulen (OGATA)“

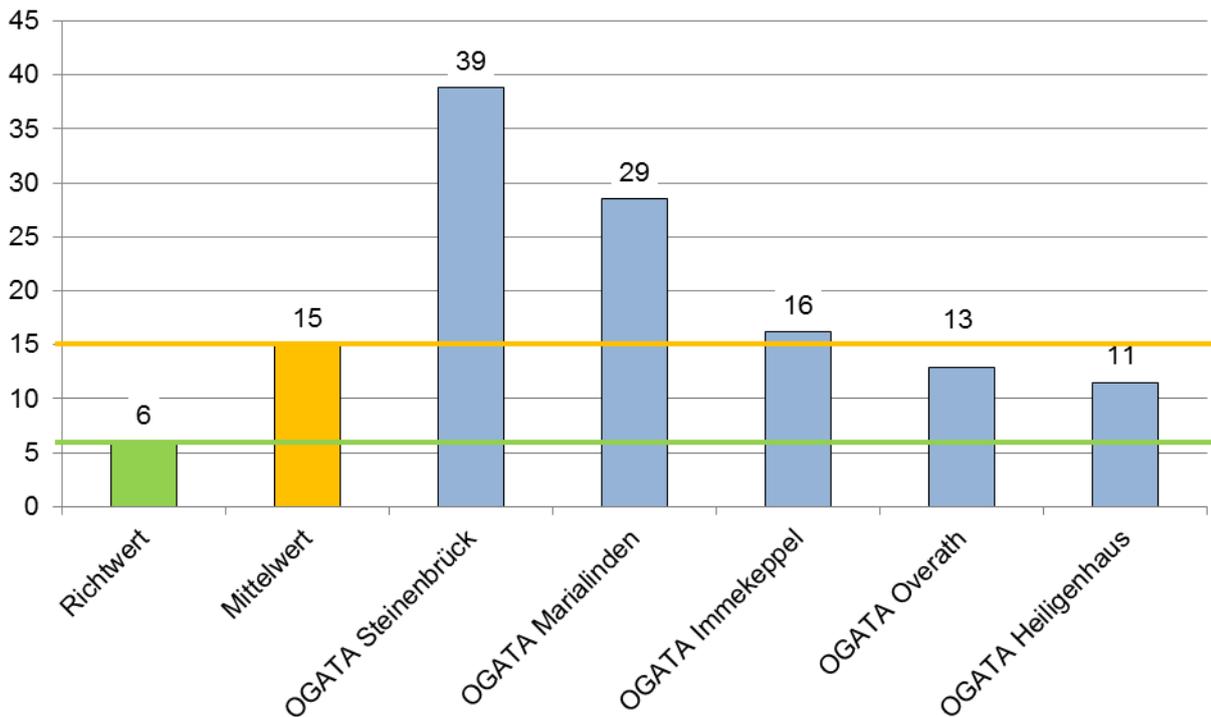
Die meisten Gebäude der Kategorie „OGATA“ sind aufgrund der noch nicht allzu lang existierenden Bedarfsanforderung entweder neu errichtet oder entsprechend aufwändig saniert worden. Die Overather OGATA ist im Gesamtkomplex der Grundschule integriert und weist somit die gleichen schlechten Dämmeigenschaften auf, wie die Schule selbst. In Marialinden gibt es neben dem Altbau ein mit guten Dämmeigenschaften ausgestattetes Containergebäude. Aufgrund der ähnlichen Nutzungsstruktur wurde die einzige im städtischen Gebäudebestand verbliebene Kindertagesstätte dieser Kategorie zugeordnet.

Abb. 16: Spezifische Wärmekennwerte der Kategorie „OGATA“ in kWh/m^2



Insgesamt kann den OGATA´s in Overath eine durchschnittliche Energieeffizienz attestiert werden. Die OGATA´s in Immekeppel, Steinenbrück und Heiligenhaus erfüllen weitestgehend die aktuellen wärmetechnischen Anforderungen. Ein Handlungsbedarf ergibt sich in erster Linie bei den Objekten Overath und Marialinden (Altbau).

Abb. 17: Spezifische Stromkennwerte der Kategorie „OGATA“ in kWh/m²

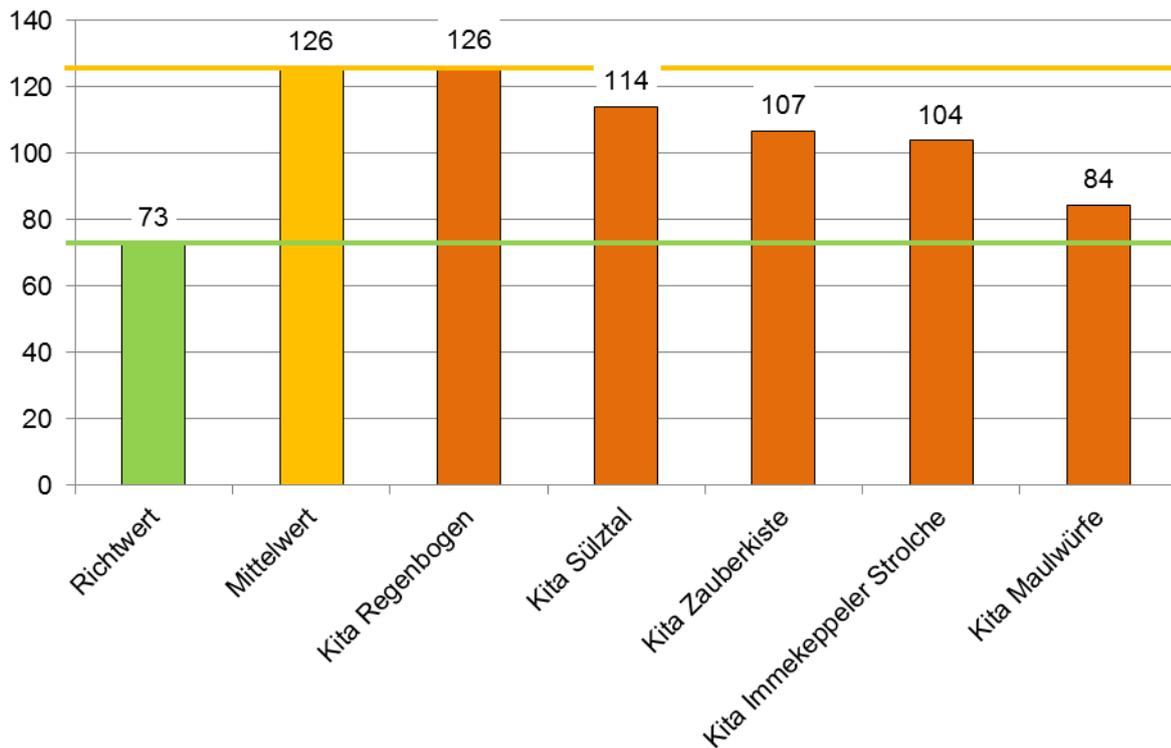


Die OGATA´s Steinenbrück und Heiligenhaus sind annähernd baugleich errichtet worden. Während sich dies beim Wärmekennwert durch vergleichbare Kennwerte auch dokumentiert, ist bei der Stromeffizienz eine gravierende Diskrepanz festzustellen, die es im Weiteren zu überprüfen gilt. Im Idealfall sollte auch der Stromkennwert bei einem derart neuen Gebäude deutlich unter dem Vergleichswert liegen.

4.3.5. Kategorie „Kindertagesstätten (Kitas)“

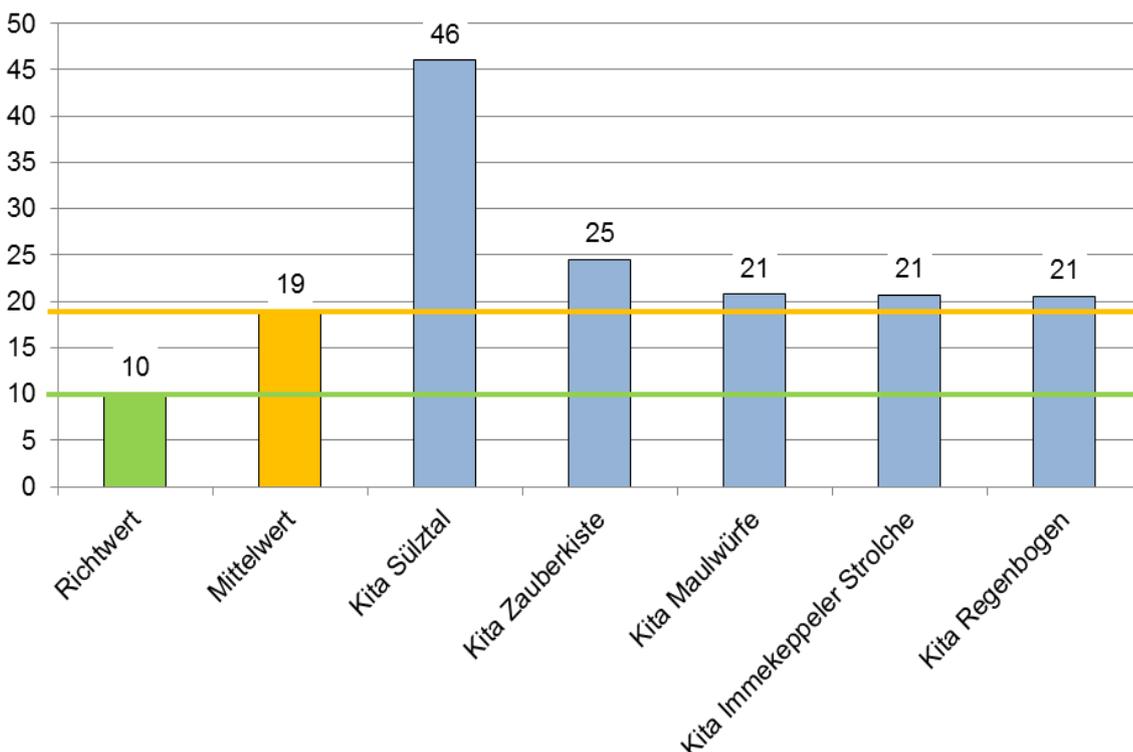
Die meisten Gebäude der Kategorie „Kitas“ wurden im Zuge steigender Bedarfszahlen Ende der achtziger bis Mitte der neunziger Jahre errichtet. Die wärmetechnischen Ausstattungen der Gebäude erfüllen in der Regel die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung von 1995. Die Kitas werden zwar zum größten Teil von externen Trägern bewirtschaftet und die Kosten für die Energieversorgung fallen nicht zu Lasten der Stadtkasse, allerdings fällt der Unterhalt der Gebäude nach wie vor in den Verantwortungsbereich der Stadt Overath. Insofern macht die Betrachtung der baulichen und wärmetechnischen Substanz im Rahmen dieser Konzeption durchaus Sinn.

Abb. 18: Spezifische Wärmekennwerte der Kategorie „Kitas“ in kWh/m²



Sämtliche Kitas weisen sicherlich auch aufgrund der vergleichsweise späteren Baujahre hinsichtlich des Wärmeverbrauchs eine gute bis durchschnittliche Energieeffizienz auf. Ein unmittelbarer Handlungsbedarf lässt sich nicht zwingend ableiten, obwohl ein gewisses Potential natürlich immer vorhanden ist.

Abb. 19: Spezifische Stromkennwerte der Kategorie „Kitas“ in kWh/m²

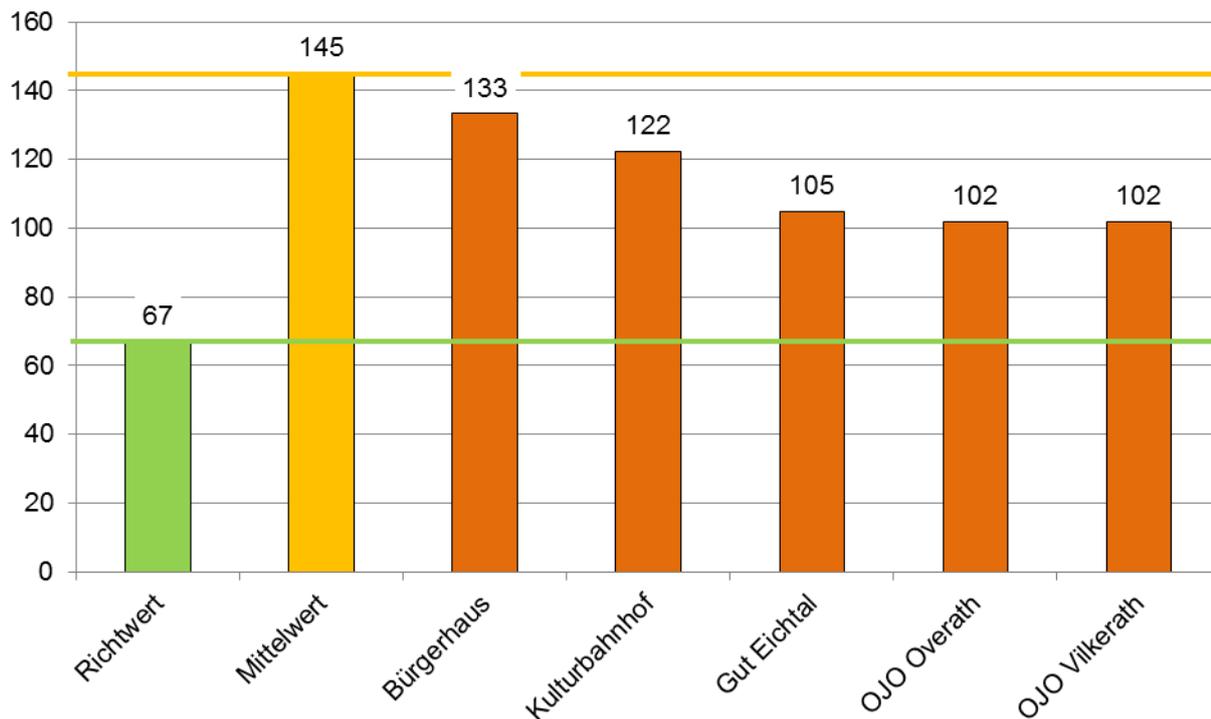


Während die übrigen Kitas einen eher durchschnittlichen Stromverbrauch aufweisen, ist bei der Kita Sülzthal eine gravierende Überschreitung des Vergleichswerts festzustellen. Da sich auch im Vorjahr bereits ein ähnliches Bild darstellte, sollte in diesem speziellen Fall überprüft werden, inwieweit dies mit einer besonderen Nutzung oder einem individuellen Ausstattungsmerkmal zusammenhängt.

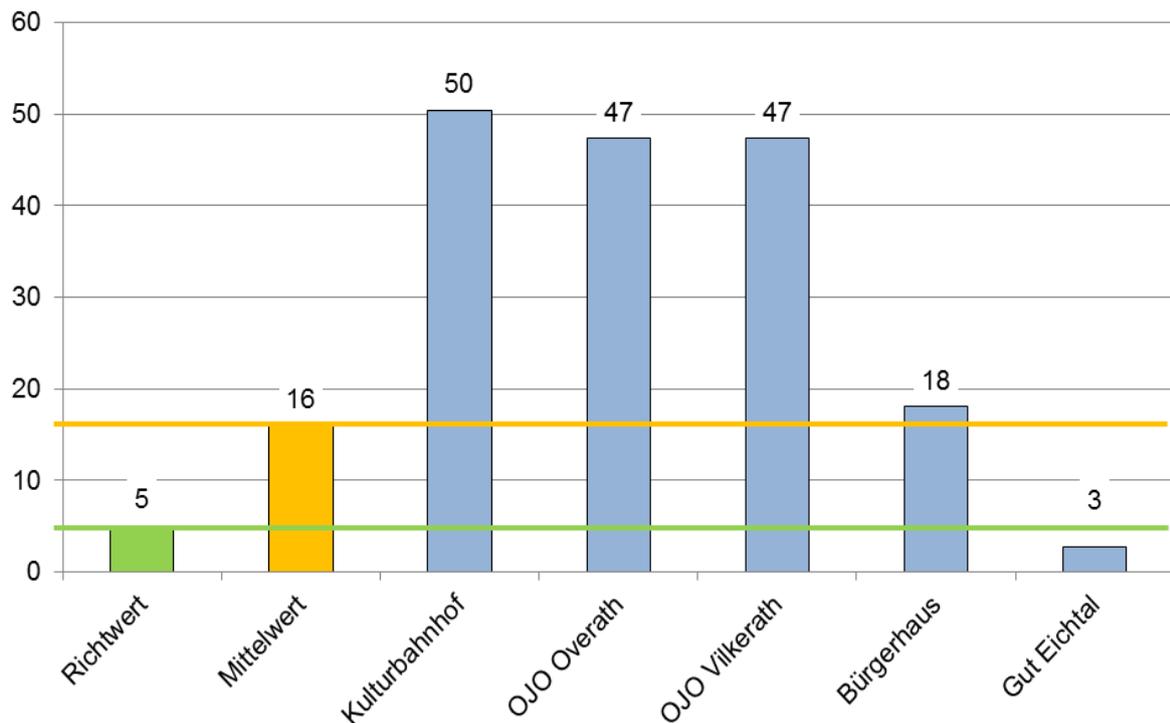
4.3.6. Kategorie „Veranstaltung“

Die Kategorie „Veranstaltung“ umfasst mehrere teilweise unklar definierte Nutzungen. Der Kulturbahnhof ist sicherlich als reines Veranstaltungsgebäude zu betrachten. Im Bürgerhaus finden neben kulturellen Veranstaltungen auch politische Sitzungen, zudem beherbergt es auch eine Ballettschule. Gut Eichthal wird überwiegend als Außenstelle des Rheinischen Amtes für Bodendenkmalpflege genutzt, die eben erst im Rahmen der Regionale 2010 fertiggestellten Pavillons im ehemaligen Englischen Garten werden künftig sowohl zu Bildungs- als auch zu Veranstaltungszwecken genutzt. Die Offene Jugendarbeit Overath (OJO) integriert neben seinem Veranstaltungsangebot auch kulturelle und soziale Aspekte.

Abb. 20: Spezifische Wärmekennwerte der Kategorie „Veranstaltung“ in kWh/m²



Die Veranstaltungsgebäude weisen sämtlich Kennwerte unterhalb des bundesdeutschen Durchschnitts auf, was aber nicht bedeutet, dass keine Minderungspotentiale vorhanden wären. Allerdings kann eine Verbesserung der Energieeffizienz im Wärmebereich mittelfristig sicherlich hinter Vorhaben zugunsten anderer Objekte zurückgestellt werden.

bb. 21: Spezifische Stromkennwerte der Kategorie „Veranstaltung“ in kWh/m²

Bei den Stromkennwerten stellt sich für die Veranstaltungsgebäude ein völlig anderes Bild dar. Selbst wenn man den Durchschnittswert für „Gebäude für kulturelle und musikalische Veranstaltungen“ (bei 27 kWh/m²) mit entsprechend stromintensiven Beschallungs- und Beleuchtungsanlagen zugrunde legen würde, ergäbe sich für den Kulturbahnhof und die OJO's eine immense Überschreitung. Nutzerverhalten und Ausstattungstechnik sollten hier dringend überprüft werden.

4.3.7. Kategorie „Friedhöfe“

Da die Aussegnungshallen der Friedhöfe bis auf eine Ausnahme über Direktstromheizungen erwärmt werden, ist ein Vergleich der Kennwerte in diesem Fall nicht möglich. Lediglich der Friedhof „Rappenhohn“ wird über eine Erdgasheizung versorgt. Hier ist allerdings eine signifikante Überschreitung des bundesüblichen Durchschnitts festzustellen.

Aufgrund der Größe und der Ausstattung (z. B. gekühlter Aufbahrungsraum) des Gebäudes auf dem Friedhof Rappenhohn und der damit verbundenen hohen Bedeutung, weist er mit Abstand den höchsten Energieverbrauch aller Friedhöfe in Overath auf. Umgerechnet in kWh benötigt er mehr Energie als alle anderen Friedhöfe zusammen. Daher ist eine energetische Optimierung in diesem Fall auch von der wärmetechnischen Seite her u. E. besonders angebracht.

Abb. 22: Spezifische Wärmekennwerte der Kategorie „Friedhöfe“ in kWh/m²

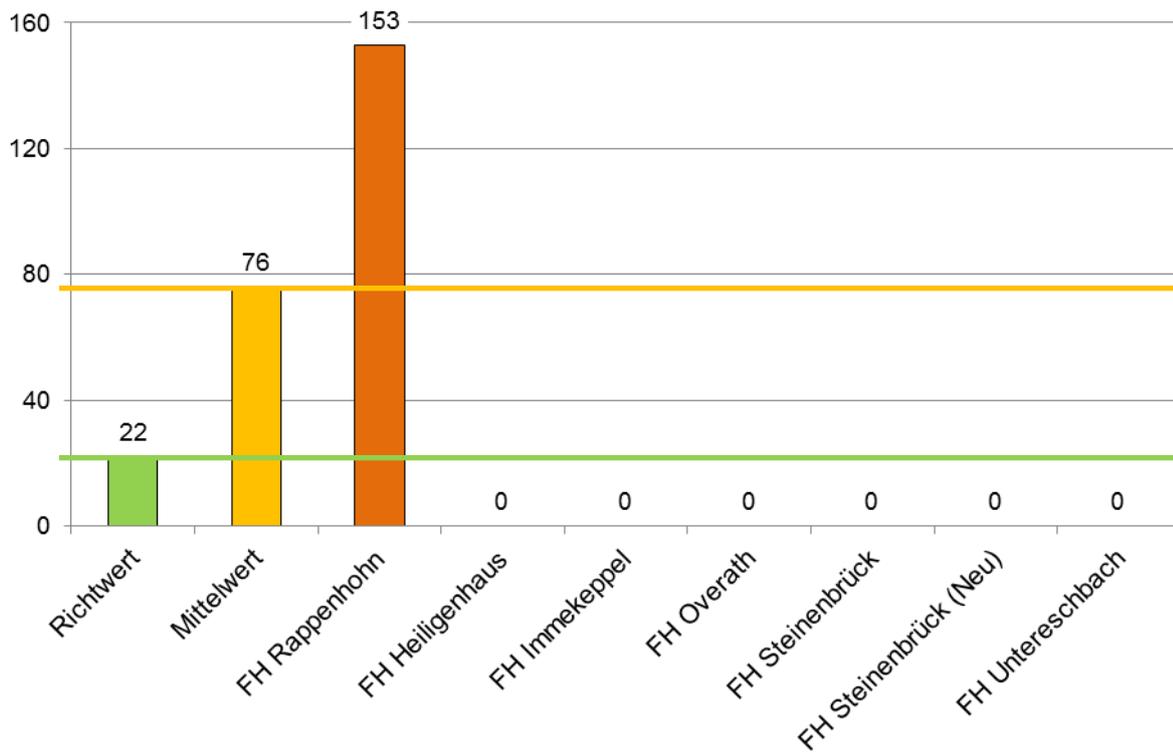
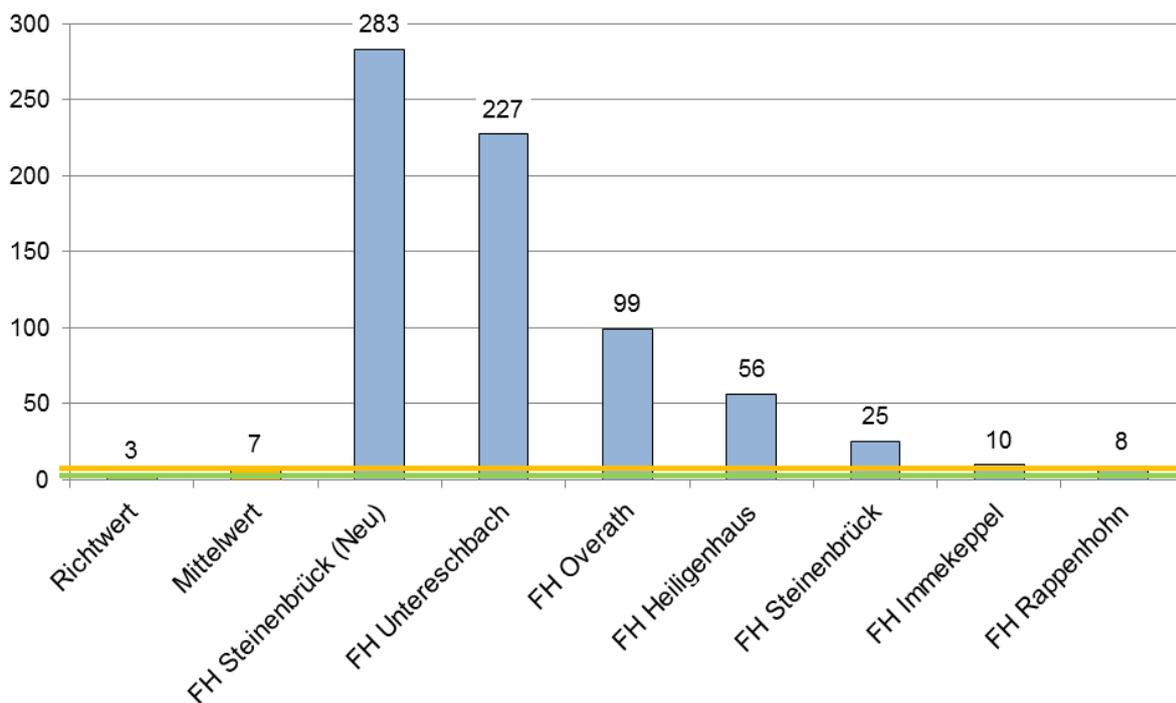


Abb. 23: Spezifische Stromkennwerte der Kategorie „Friedhöfe“ in kWh/m²

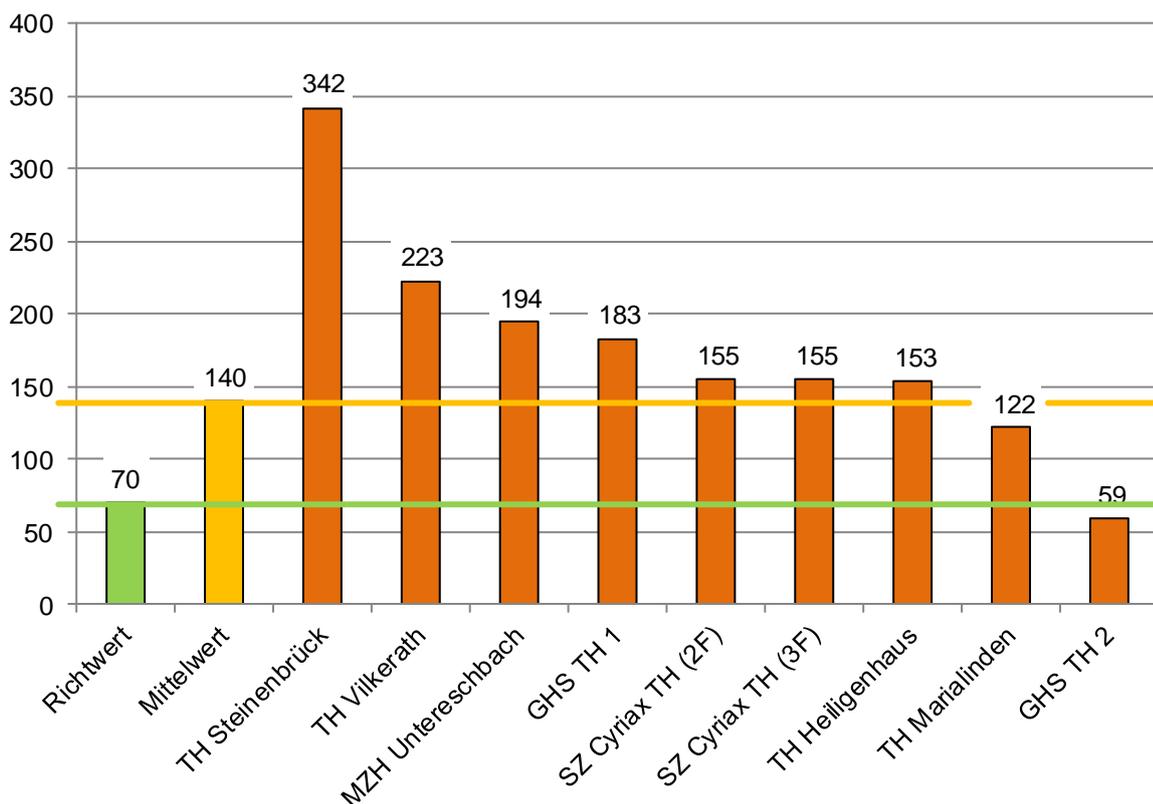


Bei den Stromkennwerten sind teilweise erschreckende Überschreitungen der Durchschnittswerte festzustellen. Diese gravierenden Abweichungen dürften von der Beheizung der Räume über Direktstromheizungen herrühren, die im bundesweiten Schnitt offensichtlich so nicht vorgesehen ist. Bei den Begehungen wurde festgestellt, dass die Geräte trotz der geringen Frequentierung der Toiletten oder Vorbereitungsräume teilweise Tag und Nacht durchliefen. Hier ist dringend Abhilfe zu schaffen, da über 90% der eingesetzten Energie und Kosten ungenutzt vergeudet werden.

4.3.8. Kategorie „Turnhallen“

Grundsätzlich bilden die Turnhallen beim heiztechnisch bedingten Energieverbrauch die Schlusslichter in städtischen Gebäudebestand (s. auch Abb. 5). Die Grundausstattung der Turnhallen sind (mit wenigen Ausnahmen) ungedämmte Außenwände, Einscheibenverglasungen sowie veraltete Gebäudetechnik. Selbst die Mitte der neunziger Jahre aufgesetzten und nach damaligen Anforderungen gedämmten Walmdächer können den Gesamteindruck nicht wirklich verbessern.

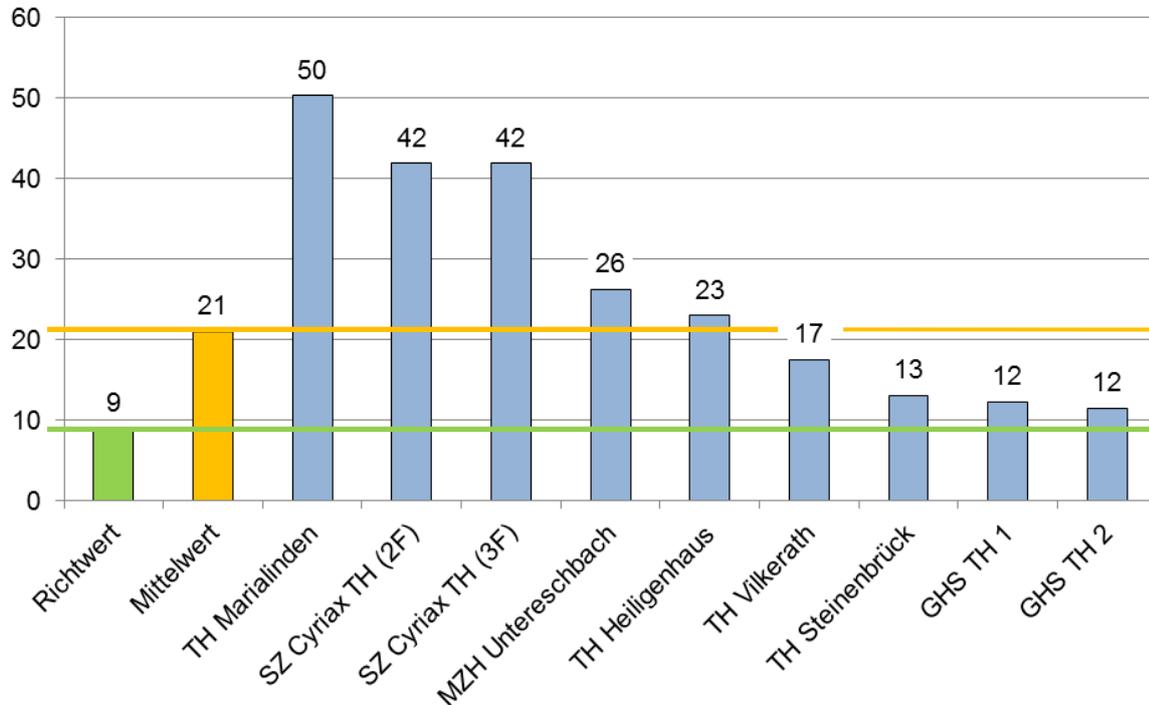
Abb. 24: Spezifische Wärmekennwerte der Kategorie „Turnhallen“ in kWh/m²



Die Turnhalle in Marialinden bildet mit ihrem Baujahr von 2007 unter allen Turnhallen die Ausnahme. Sie erreicht dennoch nur einen Kennwert, der sich eher am bundesdeutschen Durchschnitt aller (auch ungedämmter) Turnhallen orientiert. Auch wenn das Vereinsheim wärmeseitig mit an die Turnhalle angeschlossen ist, liegt es auf der Hand, dass sich der Kennwert im Idealfall dem

Richtwert annähern sollte. Insgesamt liegt in der Sanierung der Turnhallen ein erhebliches Minderungspotential hinsichtlich Verbrauch, Emissionen und Kosten.

Abb. 25: Spezifische Stromkennwerte der Kategorie „Turnhallen“ in kWh/m²



Als Verursacher für die deutliche Überschreitung des Kennwertes in der Turnhalle Marialinden muss in erster Linie die Lüftungstechnik betrachtet werden, die nicht bedarfsgerecht eingestellt ist.

Bedingt durch die zentrale Versorgung der Turnhallen im Schulzentrum Cyriax gemeinsam mit den Haupt- und Schulgebäuden wurde der Kennwert der beiden Turnhallen über die anteilige Fläche ermittelt. Dennoch darf auch er als für zu hoch betrachtet werden. Eine Überprüfung der Ursachen ist auch hier anzuraten.

II. MAßNAHMENEMPFEHLUNGEN UND FEINANALYSEN

Auf Grundlage der in Teil I dieses Konzeptes ermittelten Basisdaten und Kennwerte werden im Weiteren für die einzelnen Objekte konkrete Gebäudebewertungen abgeleitet und individuell abgestimmte Sanierungsmaßnahmen vorgeschlagen.

5. Grundlagen der Gebäudebewertung und Wirtschaftlichkeit

5.1. Bewertung der Gebäudehülle

Die Bauteile der Gebäudehülle beschränken sich in der Regel auf die Außenwände, Fenster- und Dachflächen sowie die Kellerdecke bzw. die Bodenplatte. Die wärmetechnische Bewertung dieser Bauteile erfolgt üblicherweise über den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert), der die Dämmeigenschaften des Bauteils im gesamten Aufbau beschreibt. Je niedriger der U-Wert eines Bauteils ist, umso besser ist dessen Dämmqualität. Um ein möglichst realistisches Bild zu zeichnen, wurden zur Ermittlung der U-Werte je nach Kenntnisstand über Art und Aufbau des Bauteils folgende Berechnungswege oder Regelwerke angewendet:

- ¹⁾ Eigene U-Wert-Berechnung, wo dies anhand gesicherter Erkenntnisse über Art und Aufbau des jeweiligen Bauteils möglich war. Die Berechnung erfolgte nach DIN EN ISO 6949 (2003)
- ²⁾ „Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Nichtwohngebäudebestand“ vom 30.07.2009 (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung)
- ³⁾ „U-Werte alten Bauteile“, Institut für Bauforschung e. V., Hannover, Fraunhofer IRB Verlag
- ⁴⁾ „Konstruktionshandbuch Verbesserung des Wärmeschutzes im Wohngebäudebestand“, IWU – Institut für Wohnen und Umwelt
- ⁵⁾ Energieeinsparverordnung oder Wärmeschutzverordnung in der für das Bauteil nach Baujahr jeweils gültigen Fassung

Die Zuordnung der jeweils angewandten Ermittlungsart erfolgt in den Datenblättern anhand der hochgestellten Ziffern.

5.2. Berechnungsparameter

Der wirtschaftlichen Bewertung von Energiesparmaßnahmen liegt eine Vielzahl von sich verändernden Parametern zugrunde. Die Schwierigkeit ist es dabei, diese Parameter so einzuschätzen, dass ein realistisches Szenario im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Maßnahme dargestellt werden kann. Die in diesem Fall wichtigsten Parameter sind:

- **Kalkulationszinssatz:** Er bezeichnet die rechnerische Grundlage verschiedener Verfahren der Investitionsrechnung. Mittels dieses Verfahrens kann darüber entschieden werden, wie sinnvoll ein bestimmtes Finanzierungsvorhaben bzw. eine Investition ist. Für dieses Konzept wurde der Kalkulationszins in Abstimmung mit der Stadt Overath eher konservativ auf **2,0%** festgelegt.
- **Energiepreisteuerung:** Da die Lebensdauer von Energiesparmaßnahmen oft bis zu 30 Jahren und darüber hinaus angesetzt werden kann, ist eine Vorhersage der Preisteuerung in diesem Zeitraum nur unter Zuhilfenahme der durchschnittlichen Steigerung der Vergangenheit über einen möglichst langen, aber repräsentativen Zeitraum überhaupt möglich. Für dieses Konzept wurden dazu statistische Mittelwerte des Statistischen Bundesamtes im Zeitraum 2000 – 2011 herangezogen. Daraus ergibt sich eine Energiepreisteuerung für **Erdgas von 6,5%/a** und für **Strom von 7%/a**.

5.3. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme können unterschiedliche Vergleichspraktiken herangezogen werden, z. B. die Kosten-Nutzen-Analyse, der Vergleich des Kalkulationszinses mit dem internen Zinsfuß oder die Amortisationszeit.

Da sie u. E. am zugänglichsten und somit auch für Außenstehende am ehesten verständlich ist, erfolgt die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der nachfolgend vorgeschlagenen Maßnahmen anhand der dynamischen Amortisationszeit, d. h. die o. a. Energiepreisteuerungsrate finden hierbei Berücksichtigung.

Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterscheidet man grundsätzlich zwischen den tatsächlich anfallenden Investitionskosten und den energetischen Mehrkosten. Sind an einem Gebäude Instandsetzungsarbeiten, die sich mit der vorgeschlagenen Energiesparmaßnahme in Teilen überschneiden, zwingend notwendig, so werden diese als „Ohnehin-Kosten“ von den Investitionskosten abgezogen. Die daraus resultierenden energetischen Mehrkosten sind dann Grundlage der Wirtschaftlichkeitsbewertung. Im Falle der Stadt Overath ergeben sich 2 Arten von „Ohnehin-Kosten“:

- **Tatsächlich anfallende Kosten:** Die Stadt Overath hat in den vergangenen ca. 5 Jahren für sämtliche Gebäude eine gutachterliche Stellungnahme zum Zwecke der Ermittlung des Verkehrswerts anfertigen lassen. Dabei wurden sämtliche Mängel sowie deren Instandsetzungskosten aufgezählt. Diejenigen Kosten, die einen konstruktiven Mangel darstellen und möglicherweise zu erheblichen Schäden führen könnten, oder für Bauteile, die nicht mehr gebrauchsfähig sind und die das jeweilige Bauteil einer vorgeschlagenen Maßnahme betreffen, wurden als Ohnehin-Kosten angesetzt.
- **Erhöhte Erhaltungsaufwendungen:** Bei Bauteilen, die nicht durch die Gutachten als instandsetzungsbedürftig eingestuft wurden, die jedoch zweifelsfrei als veraltet betrachtet werden müssen, ergeben sich gegenüber einem neuen Bauteil zwangsläufig erhöhte Aufwendungen zum Erhalt der Gebrauchsfähigkeit. Diese Erhaltungsaufwendungen wurden mit einem pauschalen Ansatz von 0,5% über die Lebensdauer der Maßnahme in Abzug gebracht.
- **Zuschussförderungen:** Bei förderfähigen Maßnahmen werden die Zuschussbeträge im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ebenfalls von den Investitionskosten abgezogen. Zwar handelt es sich hierbei nicht um klassische „Ohnehin-Kosten“, jedoch lassen sich die positiven Einflüsse der Förderprogramme so am besten darstellen.

5.4. Kostenansätze

Die den Maßnahmen zugrunde gelegten Kostenansätze sind als grobe Kostenschätzung zu verstehen. Im Rahmen eines Konzeptes kann nur mit allgemeinen Quadratmeterpreisen und Pauschalwerten gearbeitet werden. Trotz der teilweise gleichen Nutzung weisen die Gebäude jedoch so unterschiedliche Merkmale auf, dass ein kostenseitiges Herausarbeiten dieser Merkmale ohne genaue Planung nicht möglich ist. Daher können sich die Kostenansätze je nach Ausstattung und Ausführung noch erheblich verändern. Die Beurteilung des Investitionsvolumens basiert auf folgenden Regelwerken:

- **BKI Kostenplanung – Statistische Kostenkennwerte für Neu- und Altbau**, Ausgabe 2012 / 2013, Ebene 1-3, vom Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern.
- **Baukosten 2012 / 2013 – Instandsetzung / Sanierung / Modernisierung / Umnutzung**, 21. Auflage, Schmitz, Krings, Dahlhaus, Meisel, Verlag für Wirtschaft und Verwaltung, Hubert Wingen, Essen.

6. Maßnahmenkatalog

6.1. Investive Maßnahmen - Gebäudehülle

Allgemeine Hinweise

Die ermittelten Kennwerte des überwiegenden Teils der untersuchten Objekte liegen teilweise deutlich über den bundesdeutschen Vergleichswerten (AGES) und weisen demnach ein hohes Maß an Verbesserungsbedarf aus.

Auch wenn Maßnahmen zur Dämmung der Gebäudehülle in der Regel einen hohen Investitionsaufwand für die Kommunen bedeuten, dürfen diese nicht von vorne herein ausgeschlossen werden. Erst durch eine luftdichte und gut gedämmte Gebäudehülle kann der eigentliche Heizwärmebedarf deutlich reduziert und das Einsparpotential optimal ausgenutzt werden. Daher ist es durchaus angebracht, ein ganzheitliches Planungskonzept zu erstellen, welches nicht nur minimalinvestive oder anlagentechnische Maßnahmen umfasst, sondern auch die Dämmung der wärmeabgebenden Flächen beinhaltet. Die tatsächliche Durchführung dieser Maßnahmen kann in einzelnen Abschnitten erfolgen und über mehrere Jahre gestreckt werden.

Dadurch ist es möglich, eine vollständige Sanierung auch unter Berücksichtigung der individuellen Haushaltssituation der Kommune durchzuführen. Eine Sanierung ist insbesondere bei Schulen im laufenden Betrieb ohnehin kaum möglich, so dass sich die abschnittsweise Durchführung einer Maßnahme (z. B. in den Ferien) auch aus diesen Überlegungen heraus anbietet.

Maßnahme K01: Innendämmung

Insbesondere bei historischen Gebäuden mit erhaltenswerter Fassade oder Eintrag in die Landesliste für Baudenkmäler kollidieren die Anforderungen der energetischen Sanierung oft mit den Vorgaben der für den Denkmalschutz zuständigen Behörden. Gerade weil diese Gebäude traditionell von Ämtern und Behörden genutzt werden und sie oftmals auch identitätsstiftend für den Ort und die Gemeinde sind, sollten sie nicht automatisch bei energetischen Sanierungsüberlegungen ausgeklammert werden.

Aus vorgenannten Gründen bietet sich hier eine Innendämmung an. Grundsätzlich gelten Innendämmungen aus bauphysikalischer Sicht eher problembehaftet, da durch sie der Taupunkt weiter nach innen rückt, was bei unsachgemäßer Ausführung häufig zu Schimmel und Bauschäden durch Tauwasserausfall z. B. zwischen Innendämmung und Mauerwerk führt. Um dies zu vermeiden, ist die Innendämmung grundsätzlich mit besonderem Sachverstand zu planen und zu erstellen, die Wahl der Materialien ist zudem sorgfältig zu prüfen.

Wir empfehlen, die Innenflächen der Außenwände mit einer **kapillaraktiven Innendämmung (80 mm, WLS 045)** zu versehen. Das kapillaraktive Verhalten dieser extrem diffusionsfähigen, hygroskopischen und anorganischen Dämmstoffe, wie z. B. Kalziumsilikatplatten fördern die Austrocknung der Außenwände auch zur Raumseite hin, von wo aus die Feuchtigkeit über regelmäßiges Lüften nach Außen transportiert werden kann.

Der innere Abschluss erfolgt durch einen Leichtputz, aus einem etwa 5 mm starken Armierungsputz (mit Gittergewebe) und einem anschließend aufgetragenen, ca. 5 mm dicken Oberputz. Um Bauschäden bei Innendämmungen ohne Dampfsperre zu vermeiden, sind folgende Vorsichtsmaßnahmen zu empfehlen:

- Die vorhandene Außenwand sollte trocken und schimmelfrei sein (Innendämmung ggf. im Sommer anbringen).
- Von außen eindringende Niederschlagsfeuchtigkeit ist dauerhaft auszuschließen.
- Die Außenwand einschl. Innendämmung muss aus hygroskopischen Materialien bestehen.
- Die Innendämmung sollte einschl. Putz eine diffusionsäquivalente Luftschichtdicke (s_d -Wert) von max. 0,5 bis 1,0 aufweisen.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	0,35 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	198 €

Maßnahme K02: Wärmedämmverbundsystem

Das Außenmauerwerk wird mit einem sog. Wärmedämmverbundsystem versehen. Die erste Schicht des WDVS bildet der Wärmedämmstoff. Er wird in der Regel auf der Außenfläche verklebt und wo nötig mit Dübeln zusätzlich verankert. Der Zustand und die Tragfähigkeit des Untergrundes sollte vorher überprüft werden (Haftzugprobe), so dass u. U. auf das Verdübeln der Platten verzichtet werden kann. Über den Dämmstoff wird ein Armierungsputz aufgezogen und ein Glasgewebe eingelegt. Als Endbeschichtung werden mineralische Putze mit Anstrich oder Kunstharzputze aufgetragen.

Der Dämmstoff besteht aus brandschutztechnischen Gründen aus mineralischen Dämmstoffplatten. Die Dicke des Dämmstoffs hängt von der energetischen Qualität des Bestandsmauerwerks ab und variiert entsprechend zwischen **10 und 14 cm (WLS 035)**.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	0,28 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	122 €

Maßnahme K03: Hinterlüftete Metallfassade / Sandwichelemente (PUR - Metall)

Insbesondere bei Schulen, wo durch die Nutzung eine hohe Belastung der Fassadenflächen zu erwarten und eine möglichst geringe Wartungsintensität wünschenswert ist, sollte die Fassadenoberfläche möglichst robust und widerstandsfähig gegen äußere Belastungen ausgebildet werden. Dabei empfiehlt sich ein zweischaliges Mauerwerk mit Fassadenplatten aus Verbundelementen und Metalloberfläche.

Der Dämmstoff besteht aus brandschutztechnischen Gründen aus mineralischen Dämmstoffplatten. Die Dicke des Dämmstoffs hängt von der energetischen Qualität des Bestandsmauerwerks ab und variiert entsprechend zwischen **10 und 14 cm (WLS 035)**.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	0,28 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	255 €

Maßnahme K04: Erneuerung der Fensterelemente (Kunststoff)

Die vorhandenen Fenster werden durch Elemente mit einer **Wärmeschutzverglasung** ersetzt. Dabei weisen die Scheiben einen U-Wert von mindestens 1,10 W/m²K auf. Bei Wärmeschutzverglasungen ist die innere Scheibe mit einer wärmerespektierenden Schicht bedampft und der Scheibenzwischenraum mit einem wärmedämmenden Edelgas gefüllt.

Das Rahmenmaterial Kunststoff kann überall dort eingesetzt werden, wo die mechanische Beanspruchung und die Wahrscheinlichkeit von Beschädigungen als niedrig zu betrachten ist. Nach unserer Einschätzung betrifft dies insbesondere Grundschulen, Verwaltungsgebäuden (nicht Denkmal) sowie Feuerwehren. Je nach Größe der Elemente haben die neuen Fenster einen **U-Wert von 1,20 – 1,40 W/m²K**.

Beim Einbau gut dichtender und gut wärmedämmender Fenster in eine schlecht oder mäßig gedämmte Außenwand kann es zu Feuchte und Schimmelbildung, besonders in wenig oder niedrig beheizten Räumen kommen. In diesem Fall ist die Fenstererneuerung im Zusammenhang mit einer Außenwanddämmung zu empfehlen oder eine Isothermenberechnung zur Bestimmung der korrekten Einbausituation der neuen Fenster vorzunehmen.

Folgender Grundsatz sollte bei der Fenstererneuerung auf jeden Fall beachtet werden:

- Die raumseitige Abdichtung zwischen Bauteil und Wand muss laut EnEV „gemäß dem Stand der Technik dauerhaft und umlaufend luftdicht verschlossen“ sein.
- Der verbleibende Hohlraum ist mit Wärmedämmmaterial auszufüllen.

- Der Diffusionswiderstand gegen Wasserdampf muss an der raumseitigen Abdichtung höher sein als an der außenseitigen Abdichtung.
- Die außenseitige Abdichtung muss diffusionsoffen und schlagregendicht ausgeführt sein.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	1,30 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	450 €

Maßnahme K05: Erneuerung der Fensterelemente (Holz - Denkmal)

Holzfenster sind deutlich wartungsintensiver als Fenster aus Kunststoff, daher kommen sie u. E. nur im Falle der historischen Verwaltungsgebäude oder aus Denkmalschutzgründen in Betracht. Da eine gleichzeitige Außenwanddämmung bei den charakterprägenden Fassaden eher nicht in Frage kommt, sollten zumindest die Fensterleibungen mit einer Laibungsdämmung aus porösen, diffusionsoffenen, feuchtresistenten, hydrophilen, kapillaraktiven Mineraleisendämmplatten auf Basis von **Calciumsilikat (d=20 mm, WLG 045)** versehen werden.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	1,30 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	540 €

Maßnahme K06: Erneuerung der Fensterelemente (Aluminium)

Aluminiumfenster finden Anwendung insbesondere in Bereichen mit hoher Beanspruchungserwartung wie z. B. in weiterführenden Schulen. Zudem müssen sie dort eingesetzt werden, wo die statischen Anforderungen mit Kunststoffprofilen nicht mehr erfüllt werden können. Dies trifft besonders bei den großen Öffnungen der Turnhallen zu.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	1,30 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	850 €

Maßnahme K07: Pfosten-Riegel-Fassade (Aluminium)

Alternativ zu Aluminiumfenstern ist der Einsatz von Pfosten-Riegel-Fassaden möglich, allerdings sehen wir diese Variante aufgrund der hohen Kosten nur bei wenigen Turnhallen als notwendig. Insgesamt erreichen PR-Fassaden aufgrund des geringen Rahmenanteils leicht bessere U-Werte.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	1,20 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	995 €

Maßnahme K08: Erneuerung der Außentüranlagen (Aluminium)

Bei den Türanlagen kommen aus Beanspruchungsgründen ohnehin nur Elemente aus robusten Aluminiumprofilen in Frage. Ansonsten gelten hinsichtlich möglicher Verglasungen die gleichen Anforderungen, wie bei Fenstern. Aufgrund des meist höheren Rahmenanteils und statischer Verstärkungen erreichen die Türen etwas höhere U-Werte.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	2,20 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	850 €

Maßnahme K09: Dämmung der obersten Geschoßdecke

Die Dämmung der obersten Geschossdecke ist eine Nachrüstverpflichtung nach § 10 EnEV 2009 und gilt auch für Nichtwohngebäude:

§ 10 (3) „Eigentümer von [...] Nichtwohngebäuden, die [...] jährlich mindestens vier Monate und auf Innentemperaturen von mindestens 19 Grad Celsius beheizt werden, müssen dafür sorgen, dass bisher ungedämmte, nicht begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecken beheizter Räume so gedämmt sind, dass der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke 0,24 Watt/(m²K) nicht überschreitet. [...]“

§ 10 (4) „Auf begehbare, bisher ungedämmte oberste Geschossdecken beheizter Räume ist Absatz 3 nach dem 31. Dezember 2011 entsprechend anzuwenden.“

Für begehbare, massive Konstruktion oder Decken mit Holzdielenbelag bietet sich eine druckfeste Dämmung an, die aus brandschutztechnischen Überlegungen aus Mineralwolle bestehen sollte. Dabei ist die Verlegung einer Dampfsperre und deren luftdichter Anschluss an aufgehende Bauteile, Durchdringungen oder bereits vorhandene Sperrfolien obligatorisch. Da Bereiche möglicherweise zugänglich bleiben müssen, empfiehlt es sich zumindest partiell auf den Dämmplatten eine Schutzschicht aus Spanplatten vorzusehen. Dabei sollte der obere, begehbare Belag eine gegen Feuchtigkeit unempfindliche Oberfläche aufweisen, falls die darüber liegenden Dachflächen keinen ausreichenden Witterungsschutz bieten.

Falls keine brandschutztechnischen Bedenken bestehen, kann die Dämmung auch aus PUR-Produkten bestehen, dies reduziert die Dämmstoffdicke erheblich. Die Dicke des Dämmstoffs hängt von der energetischen Qualität der vorhandenen Geschossdecke ab und variiert entsprechend zwischen **10 und 16 cm (WLS 035)**.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	0,24 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	45 €

Maßnahme K10: Dämmung der Kellerdecke

Die Dämmung der Kellerdecke ist grundsätzlich bei den Verwaltungsgebäuden möglich. Die Kellergeschosse der Schulgebäude werden in der Regel genutzt und damit auch geheizt, die Feuerwehrgebäude sind nicht unterkellert.

Bei den Verwaltungsgebäuden existieren überwiegend historische Ziegelgewölbedecken. Weil die Räume aufgrund fehlender Abdichtungsmöglichkeiten eindringender Feuchtigkeit ausgesetzt sind, wird die Kellerdeckendämmung zusätzlich erschwert. Wir empfehlen daher folgende Vorgehensweise:

- Die Kelleraußenwände werden ab Unterkante Kellerdecke ca.50 cm tief und umlaufend mit einer geeigneten zementösen Dichtschlämme abgedichtet. Dadurch wird ein Eindringen von Feuchtigkeit in die Dämmung verhindert, die Außenwand bleibt dagegen feucht.
- Wo nötig, wird die Putzschicht der Kellerdecke mit einem Zementmörtel ausgebessert, ggf. erfolgt ein vollständig neuer Putzauftrag. Insgesamt wird die Tragfähigkeit des Untergrundes damit sichergestellt.
- Die Kellerdecke wird mit einem mineralischen, faserfreien Innendämmsystem gedämmt und anschließen verspachtelt. Die mineralischen Eigenschaften der Dämmung sind aufgrund der nach wie vor existierenden Feuchtigkeitsbelastung über undichtes Mauerwerk und Bodenanschlüsse zur Vermeidung von Schimmelpilzbildung zu empfehlen.

Die Dicke des Dämmstoffs hängt von der energetischen Qualität der vorhandenen Kellerdecke ab und variiert entsprechend zwischen **10 und 12 cm (WLS 035)**.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	0,24 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	130 €

Maßnahme K11: Flachdachdämmung (auch Aufdachdämmung)

Die Maßnahme sieht einen vollständigen Ausbau des vorhandenen Abdichtungsaufbaus sowie den Wiederaufbau inkl. Dämmung nach Vorgaben der EnEV vor. Bei einer angenommenen Betondecke als Gebäudeabschluss sind dabei mindestens **16 cm (WLS 035)** vorzusehen, bei Ausführung als Gefälledämmung in den Hochbereichen entsprechend des Gefälles auch mehr.

Als Abdichtung kommen sowohl bituminöse Systeme als auch Systeme aus Kunststoffbahnen in Frage, wobei wir bituminöse Abdichtungsaufbauten bevorzugt empfehlen. Der komplette Dachaufbau muss als „harte Bedachung“ zugelassen und ausgeführt werden.

Der vorgeschlagene Aufbau kann auch bei nur leicht geneigten Dachflächen von Hallen eingebaut werden, muss hier aber ggf. zusätzlich auf der Unterkonstruktion fixiert und gegen Windsog und Schubkräfte gesichert werden.

Zielwert nach EnEV 2009 (Nichtwohngebäude)	0,20 W/m²K
Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	235 €

6.2. Investive Maßnahmen - Gebäudetechnik

Maßnahme T01: Echtzeit-Controlling installieren

Das Echtzeit-Controlling ermöglicht die kontinuierliche Auslesung bestehender Strom- und Wärmemessfühler in regelmäßigen, möglichst kurzen Intervallen. Die Ergebnisse können von den Nutzern permanent über das Internet eingesehen werden. Das Echtzeit-Controlling ist für alle Objekte vorgesehen, deren jährliche Energiekosten 9.000 € überschreiten.

Mit Hilfe dieses Überwachungsinstruments und der so erlangten Kenntnisse über die Verbrauchsstrukturen in der Nacht, in Nichtnutzungszeiten und an den Nutzungstagen ist es Nutzern, Hausmeistern oder Wartungsfirmen möglich, die Anlagentechnik auf einen optimalen Betrieb einzustellen.

Dabei erhält jeder Hauptzähler einen Impulsausgang oder einen Embusausgang, der vom Energieversorger einzubauen ist. Dann wird ein Datenlogger angeschlossen, der die Daten ständig ausliest und an einen zentralen Server weiterleitet. Dazu müssen ein Netzkabel (CAT 7) sowie ein Internetzugang am Standort des Datenloggers vorhanden sein. Für eventuell notwendige Temperaturmessungen sollte ein separates Netzkabel hin zur Wärmeenergieerzeugung verlegt werden. Nur mit diesem Echtzeit-Controlling können Verbrauchsprozesse analysiert und die Technik und die Nutzer bei geringstem Verbrauch und ohne Komfortverlust optimal aufeinander eingestellt werden.

Kostenansatz / Objekt (inkl. MwSt.) – für mind. 2 Zähler	2.780 €
--	----------------

Maßnahme T02: Verbrauchszähler ergänzen

Eine geringe Anzahl von Gebäuden wird trotz unterschiedlicher Nutzung gemeinsam mit Wärme oder Strom versorgt. Damit aber für jedes Objekt ein eigener Verbrauch abgelesen und eine eigene Kennzahl ermittelt werden kann, ist in diesen Gebäuden die zusätzliche Installierung von Zwischenzählern notwendig. Diese Zwischenzähler können später auch über das Echtzeit-Controlling

ausgelesen werden. Die Verbrauchszuordnung eigenständiger Objekte fördert die Nutzermotivati-
on durch erhöhte Transparenz und erleichtert zudem die Nebenkostenabrechnung.

Kostenansatz / Zähler (inkl. MwSt.)	1.370 €
-------------------------------------	---------

Maßnahme T03: Wärmeverteilung optimieren

Die Wärmeverteilung hat die Aufgabe, die vom Wärmeerzeuger produzierte Wärme an die Ver-
brauchsstellen zu verteilen und ausreichend zur Verfügung zu stellen. Da es sich in der Regel um
einen wassergebundenen Kreislauf handelt, ist eine hydraulische Optimierung (hydraulischer Ab-
gleich) von maßgeblicher Bedeutung. Der hydraulische Abgleich gewährleistet, dass die einzelnen
Verbrauchsstellen nur die Mengen an warmen Wasser zur Verfügung gestellt bekommen, die für
die Bereitstellung der angeforderten Wärme benötigt werden. Diese hydraulische Optimierung ist
eine zwingende Voraussetzung für einen effizienten Betrieb von Wärmeerzeugern und eine effek-
tive Verbrauchsstruktur.

Die Wärmeverteilungen der einzelnen Heizstränge erfolgt je nach Nutzung über eine verschieden
hohe Anzahl von Regelkreisen. Gleichnamige Regelkreise sollen künftig zusammengefasst und
nur von einer Regeleinheit (eventuell raum- oder außentemperaturgeführt und zeitgesteuert ab-
hängig) beeinflusst werden. Neben einer Hocheffizienzpumpe zur Wärmeversorgung wird ein so-
genanntes Volumenstromregelventil für den hydraulischen Abgleich eingebaut.

Kostenansatz / Heizkreis (inkl. MwSt.)	1.890 €
--	---------

Maßnahme T04: Anlagenregelung optimieren

Jede Verbrauchseinheit ist von bestimmten nutzungsbedingten Parametern abhängig. Daher
muss die Regelung dieser Einheiten individuell auf das jeweilige Nutzerprofil eingestellt werden
können. Die Anlagentechnik wird somit bedarfsgerecht von der Regelungseinheit gesteuert

Neben der Funktionalität der Antriebe und der installierten Fühler (z. B. zur Temperaturmessung)
muss auch die Bedienbarkeit der Geräte gewährleistet sein. Hierzu sind die Zugangsvorausset-
zungen (meist Passwort) mit den veränderlichen Datenpunkten an jedem Regelgerät in Form einer
Tabelle darzustellen. Zudem sind die Einstellwerte des Ist-Standes und die eventuellen Verände-
rungen darauf zu markieren. Somit ist sichergestellt, dass eine für die Anlage verantwortliche Per-
son die letzte bzw. die bestmögliche Einstellung jederzeit erkennen und reproduzieren kann. Ne-
ben der Uhrzeit und dem Datum der Regelungen sind oft auch die veränderlichen Einflussgrößen

unterschiedlich einstellbar. Diese müssen regelmäßig, mindestens jährlich kontrolliert und eventuell nachjustiert werden.

Ziel der Regelungsoptimierung ist es, dass die Gebäude nach Durchführung der Maßnahme über keine bedarfsorientierte Steuerung (z. B. Raumtemperaturmessung für die Wärmeversorgung) mehr verfügen.

Kostenansatz / Regelkreis (inkl. MwSt.)	1.450 €
---	---------

Maßnahme T05: Wärmeerzeugung erneuern

Die Wärmeerzeugung der untersuchten Gebäude erfolgt fast ausnahmslos über zentrale (Gas)Kesselanlagen. Teile des vorhandenen Anlagenbestands sind allerdings in so schlechtem Zustand, dass ihre Funktionsfähigkeit nicht mehr dauerhaft sichergestellt und die Notwendigkeit einer kompletten Kesselerneuerung gegeben ist. Bei der Anlagensanierung sollte der Einbau der modernen Brennwerttechnik obligatorisch sein.

Der neue Wärmeerzeuger sollte modulierend ausgelegt sein und so dimensioniert werden, dass er dem heutigen Bedarf angepasst werden kann. Zudem sollte die Kesselanlage (in Betriebszeiten) möglichst lange Nutzungszeiten und möglichst wenige Taktungen aufweisen. Zur Abdeckung von Spitzenlasten (in der Regel nur an wenigen Tagen im Jahr, z.B. bei Unterschreitung der Außengrenztemperatur von 12 Grad) können bestehende, ältere Kesselanlagen herangezogen werden. Die Erkenntnisse darüber ergeben sich auch aus der Installation des Echtzeit-Controllings.

Kostenansatz / Anlageneinheit (inkl. MwSt.)	7.740 €
---	---------

Maßnahme T06: Beleuchtungstechnik optimieren

Der Beleuchtungstechnik kommt nicht nur bei der Energieeffizienz eine besondere Bedeutung zu. Speziell in Schulen oder im Büroalltag erfüllt sie zusätzliche wichtige Funktionen, die bei einer Optimierung ebenfalls Berücksichtigung finden müssen.

Einerseits ist sie Grundlage für ein unangestregtes Arbeits- bzw. Lernumfeld. Somit bedient eine Beleuchtungsoptimierung durch die damit einhergehende Steigerung der Lern- oder Arbeitsproduktivität indirekt auch einen wirtschaftlichen Aspekt. Zum anderen beträgt der Anteil der Beleuchtung am Stromverbrauch bis zu 60% und mehr. Wird eine Beleuchtungsoptimierung konsequent auf eine hohe Energieeffizienz hin konzipiert, kann der Stromverbrauch im Gebäude erheblich reduziert und die Energiekosten somit gesenkt werden.

Für die Energieeffizienz einer Beleuchtungsanlage sind vor allem drei Faktoren relevant:

- die Lichtausbeute der eingesetzten Leuchtmittel
- die Bauart der Leuchten und die Art der Lichtlenkung
- die Raumumgebung

Diese Aspekte je nach Nutzung individuell überprüft und optimiert werden. Da eine den unterschiedlichen Nutzungen angepasste Maßnahmenbeschreibung hier zu aufwändig wird, beschränkt sich die nachfolgende Darstellung auf die Hauptnutzer innerhalb des Gebäudebestands, nämlich Schulen, Verwaltungsgebäude und Turnhallen.

In den o. g. Gebäuden soll je nach Nutzungsbereich ein präsenz- bzw. tageslichtabhängiges Beleuchtungskonzept umgesetzt werden. Neben der verbesserten Lichtfarbe und der Flackerfreiheit der neuen Leuchten wird bei den Wartungskosten durch die doppelte Lebensdauer der neuen Röhren eine spürbare finanzielle Einsparung erwirtschaftet. Bei der Beleuchtungsoptimierung gehen wir davon aus, dass rund die Hälfte der Energiebezugsfläche davon betroffen sein wird.

Klassenzimmer, Lehrerzimmer, Büros

Die bisher meist eingesetzten Dreibandleuchten werden durch Spiegelrasterleuchten mit dimmbaren elektronischen Vorschaltgeräten ersetzt. Alternativ können auch Leuchtmittel mit LED-Technik eingesetzt werden, die bereits mit guten Preis-Leistungsverhältnissen ausgestattet sind. Durch eine angepasste Lichtfarbe kann die vorhandene Anschlussleistung bei gleich bleibendem Beleuchtungsniveau in der Regel halbiert werden. Die Räume werden darüber hinaus mit einem intelligenten Regelungssystem versehen, das die Nutzung der Räume und die effektive Raumhelligkeit überwacht. Mit zunehmendem Tageslichteinfall verringert sich der Stromeinsatz zur Erzielung der gewünschten Beleuchtungsstärke.

Sporthallen

In den Sporthallen werden zur Steuerung Präsenzmelder installiert. Da eine Fenstererneuerung nicht vorausgesetzt werden kann und die Tageslichtausbeute über die teilweise vorhandene, opake Industrieverglasung nur gering ausfällt, kann auf eine tageslichtabhängige Steuerung verzichtet werden. Die neue Beleuchtungsanlage sollte dem aktuellen Bedarf in drei Stufen angepasst werden können. Die Grundeinstellung mit einer Leistung von 200 Lux soll für die tägliche Schulnutzung und den Trainingsbetrieb ausreichen. Für den Wettkampfbetrieb muss die Beleuchtung ggf. auf bis zu 600 Lux gesteigert werden können. Die Erhöhung der Beleuchtungsleistung sollte nur von befugten Personen über eine ansonsten gesperrte Schaltung erfolgen.

Flurbereiche, Toilettenanlagen, Umkleiden

Gerade in den Nebenbereichen wie Flure, Toiletten oder Umkleiden ist die Beleuchtung in der Regel im Dauerbetrieb, obwohl die Aufenthaltsdauer hier gegenüber den Haupträumen verschwindend gering ausfällt. Deshalb bietet sich speziell für diese Bereiche die Installation von Präsenzmeldern besonders an. Diese sollten für die Toiletten mit einer entsprechend ausreichenden Zeitverzögerung ausgestattet sein. In langen Fluren können die Melder mit einer Art Übergabefunktion ausgestattet werden, so dass Leuchten hinter einer Person bereits erlöschen, während sie in Gehrichtung erst einschalten.

Kostenansatz / m ² Fläche (inkl. MwSt.)	38 €
--	-------------

Maßnahme T07: Lüftungs- und Klimatechnik ergänzen

Lüftungsanlagen sind besonders in den Turnhallen, den Veranstaltungsgebäuden sowie im Schulzentrum Cyriax vorhanden. Die Anlagen laufen zum Teil stufenweise, d. h. in einem dauerhaft stattfindenden Konstantbetrieb ohne Abschaltphase. Daher sollten zwei Dinge ergänzt werden:

- Installation eines **Bedarfsfühlers** (z. B. Raumtemperatur- oder Präsenzmelder).
- Anpassung des Antriebs über einen **Frequenzumrichter**, sobald die Lüftungsanlage entsprechend hohe Laufzeiten aufweist und sich diese Maßnahme dann rechnen kann.

Eine Bedarfssteuerung führt in der Regel zu einer drastischen Reduzierung der Laufzeiten.

Klimaanlagen sind nur in den neuen Veranstaltungsbereichen, wie dem Kulturbahnhof, vorhanden. In diesem Fall müssen die Parameter für die Raumbedingungen exakt eingestellt und ein zeitgleiches Heizen und Kühlen vermieden werden. Daher sind diese Anlagen genau zu beobachten und entsprechend dem Bedarf anzupassen.

Kostenansatz / Anlageneinheit (inkl. MwSt.)	2.170 €
---	----------------

Maßnahme T08: Warmwasserbereitung optimieren

Die Maßnahme betrifft weitestgehend die dezentral und elektrisch erzeugte Warmwasserbereitung. Diese wird überwiegend dazu verwendet, um Warmwasser an den Handwaschbecken oder den Putzwasserentnahmestellen bereitzustellen. Die elektrisch erzeugte ist die teuerste Art der Warmwasserbereitung. Da in der Heizperiode ohnehin viel Wärme über die Kesselanlagen produziert wird, schlagen wir vor, mittelfristig die Warmwasserbereitung in Form von Frischwasserstati-

onen (Funktionsprinzip: Durchlauferhitzer) gekoppelt über die zentrale Wärmeerzeugung zu realisieren. Die Frischwasserstationen werden mit kurzen Leitungslängen relativ verbrauchsnahe installiert, wodurch eine ineffektive Bevorratung unbenötigter Trinkwassermengen und die mögliche Bildung von Legionellen vermieden werden. Die Versorgung über Frischwasserstationen sollte als mittelfristige Perspektive als generelle Versorgungslösung umgesetzt und vorhandene Trinkwasserspeicher als Pufferspeicher für Heizwarmwasser umfunktioniert werden.

Durch diese grundlegende Umstellung kann die Wärmeversorgung in den Sommermonaten künftig durch solarthermische Anlagen zusätzlich unterstützt werden.

Als weitere Optimierung werden die großen Warmwasserbereitungsanlagen (wie z. B. in Turnhallen) hinsichtlich der Zirkulationspumpen von Dauerbetrieb auf Bedarfssteuerung (Zeit- bzw. Temperatursteuerung) umgestellt.

Kostenansatz / Anlageneinheit (inkl. MwSt.)	1.730 €
---	---------

Maßnahme T09: Blockheizkraftwerk (BHKW) einsetzen

In Gebäuden mit großen Abnahmemengen (z. B. Schulzentrum Cyriax) empfiehlt sich kurzfristig die Umstellung der gesamten Wärmeerzeugung auf Blockheizkraftwerke, die als Energiezentrale im Idealfall weitere Abnehmer mit versorgen könnten (Stichwort: Quartiersbildung und Nahwärmestation). Die Anlagen sollten als wärmegeführte BHKW aufgebaut werden, d. h. die Leistungsabgabe richtet sich nach dem lokalen Wärmebedarf. Der gleichzeitig erzeugte Strom solcher Anlagen wird, soweit es geht, selbst verbraucht; der Überschuss wird in das öffentliche Netz gespeist und entsprechend verrechnet. Dadurch verringern sich die eingekauften Strommengen und es ergibt sich eine enorme Einsparung hinsichtlich der Stromkosten

Wir empfehlen als wirtschaftlichste Betriebsweise den sogenannten Intervallbetrieb, d. h. die Anlage wird mit nur einem Aggregat und einem entsprechend groß dimensionierten und regelmäßig geladenen Wärmespeichervolumen aufgebaut. Alternativ kann aber auch die Leistungsabgabe des Aggregats (modulierend) geregelt werden oder die Regelung der Heizleistung erfolgt durch modular aufgebaute Anlagen, bestehend aus mehreren Aggregaten, die je nach Bedarf ab- oder zugeschaltet. Die bedarfsgerechte Dimensionierung des BHKW kann durch die Daten des Echtzeit-Controllings erfolgen.

Kostenansatz / kW el. installierter Leistung (inkl. MwSt.)	2.450 €
--	---------

6.3. Nichtinvestive Maßnahmen

Mit nichtinvestiven Maßnahmen sind diejenigen Maßnahmen gemeint, die auf ein verändertes Nutzerverhalten der jeweiligen Verbraucher abzielen. Die EnergieAgentur.NRW hat errechnet, dass bis zu 15% der benötigten Energie auf eben dieses Nutzerverhalten zurück zu führen sind. Wir gehen davon aus, dass ein etwas defensiverer Wert von ca. 10% Energieeinsparung als gesichert angesehen werden kann, wenn man es schafft, die Gebäudenutzer durch gezielte Information und Motivation zu einem angepassten und sensiblen Nutzerverhalten anzuregen. Auf Grundlage der Kosten von 2012 ließen sich somit etwa 10.000 € im Jahr einsparen.

Grundsätzlich kann jeder Nutzer zur Energieeinsparung beitragen. Dies fängt bei den „Erstklässern“ in den Schulen an, betrifft aber genauso Verwaltungsangestellte, Lehrer, Vereine und geht bis hin zu den jeweiligen Verantwortlichen der verschiedenen Nutzungsbereiche. Wichtig ist es nur, den Informationsfluss und die Motivation aufrecht zu erhalten.

Zur wichtigsten Information gehört u. E. in jedem Fall ein regelmäßiges „Feed-back“ zum Verbrauch und zum CO₂-Ausstoss sowie den Veränderungen zum Vorjahr, wie wir es im Rahmen des Energiecontrollings und der Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ bereits vorgeschlagen haben. Zudem muss die Kommunikation zwischen den Nutzern und der entsprechenden behördlichen Instanz (Energiebeauftragter) ständig im Fluss bleiben.

Zur Aufrechterhaltung der Motivation können Wettbewerbe oder verschiedene bewährte Prämiensmodelle herangezogen werden. Da sich diese Maßnahmen in der Regel auf Schulen und Verwaltungen beschränken und auch hier die größten Erfolgchancen liegen dürften, beschränken sich die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen auf diese beiden Nutzungsbereiche. Die **EnergieAgentur.NRW** bietet auf ihrer Internetseite eine Vielzahl von Anregungen zu Wettbewerben, Seminaren, Exkursionen oder Projekten sowohl für Schulen als auch für Verwaltungen.

6.3.1. Nutzungsbereich Schulen

Die tatsächlich leichteste Möglichkeit, insbesondere die heranwachsende Generation zu einem energiesparenden Verhalten zu erziehen, ist die frühzeitige Einbindung der Thematik in den schulischen Alltag und die Sensibilisierung der Kinder vom ersten Schultag an. Durch das stetige Heranführen der Kinder ergibt sich somit automatisch der positive Effekt, dass das eigene Verhalten nicht als „Energiesparen“, sondern als ein selbstverständlicher bewusster Umgang mit Energie wahrgenommen wird. Ein zusätzlicher Aspekt liegt darin, dass Kinder die Thematik mit ihrer Begeisterung auch in ihr Zuhause mitnehmen und dort als Multiplikator wirken können.

Kinder müssen nicht besonders motiviert werden, eine fachlich und pädagogisch fundierte Anleitung und die Auswahl der richtigen Mittel dagegen sind wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Nutzersensibilisierung. In diesem Kapitel sollen dazu einige Beispiele aufgezeigt werden:

Maßnahme N01: Entwicklung einer Gesamtkonzeption

Damit sich die Bemühungen einer Nutzersensibilisierung im schulischen Bereich nicht nur auf einzelne Schulen beschränken, sollte eine Gesamtkonzeption oder eine Leitlinie abgefasst werden, die sämtliche Akteure (Lehrer, Schülervereine, Verwaltung, Unternehmen) einbezieht. Es müssen Unterrichtspläne abgestimmt und eine Kommunikationsstruktur für einen regelmäßigen Gedanken- und Informationsaustausch aufgebaut werden. Sinnvoll ist sicherlich auch die Einrichtung eines koordinativen Gremiums, das sich zu regelmäßigen Treffen zusammenfinden sollte.

Maßnahme N02: Wettbewerbe / Ideenwettbewerbe

Innerhalb der Schulen können Ideenwettbewerbe veranstaltet werden, die Schüler dazu anregen sollen, über individuelle, auf die eigene Schule abgestimmte Möglichkeiten zur sinnvollen Energieeinsparung nachzudenken. Wettbewerbe können aber auch unter allen Schulen im Stadtgebiet ausgeschrieben werden. Durch die Einbeziehung lokaler Sponsoren für Preise wird zudem ein hohes Maß an öffentlicher Aufmerksamkeit erzielt werden.

Maßnahme N03: Exkursionen

Exkursionen und Ausflüge bieten vielfältige Möglichkeiten, sich hautnah und praktisch mit den Themen „Energie“ und „Umwelt“ auseinanderzusetzen. Es gibt in Nordrhein-Westfalen mittlerweile eine Vielzahl von interessanten Zielen und Projekten, die sich mit speziell entwickelten Programmen insbesondere der Weiterbildung von Kindern und Jugendlichen widmen. Einigen dieser Ziele sind z. B.:

- Klimapark-Rietberg
- Kinderexkursion „Von der Kohle zur Sonne“, Stadt Gelsenkirchen
- Ausstellung zum Klimawandel in Haus Ruhrnatur
- Erlebnisausstellung Energiestadt im NaturGut Ophoven
- Energiepfad in Grevenbroich, Energieweg Gummersbach
- Umspannwerk Recklinghausen - Museum, Strom und Leben
- EnergyLab - Das Schülerlabor im Wissenschaftspark Gelsenkirchen
- Ausstellung „KlimaWerkstatt“ im RWE-Gebäude, Wesel

Maßnahme N04: Projektwochen / Workshops

Vorausgesetzt, das Thema Energiesparen ist ganzjährig und kontinuierlich im Schulalltag integriert, bieten sich Workshops oder eine Projektwoche zum Ende eines Halb- oder Schuljahres als Abschluss eines Themenzyklus an. Je nach Alter können die über das Jahr gesammelten Erkenntnisse durch verschiedene Aktionen theoretisch oder praktisch vertieft werden. Workshops sollten sich aber nicht nur auf die Schüler beschränken, auch Lehrer und Verantwortliche können sich in regelmäßigen Abständen zur Themenvorbereitung oder zur Erarbeitung neuer Projekte zusammenfinden.

Maßnahme N05: Schülerzeitung / Schülerradio

Ein wichtiges Medium zur Verbreitung aktueller Entwicklungen schulischer Aktivitäten im Bereich Energie, Klimaschutz und Umwelt sind Schülerzeitungen oder das Schülerradio. Auf diese Weise können alle Kinder über Projekte informiert und neue Mitstreiter gewonnen werden. Schülerzeitungen, die sich mit entsprechenden Themen beschäftigen, werden auch gerne von lokalen Energieversorgern oder Stadtwerken gesponsert.

Maßnahme N06: Teilnahme am Schulprofil „EnergieSchule.NRW“

In Zusammenarbeit mit Experten der EnergieAgentur.NRW werden Schülern und Lehrer im Projekt "EnergieSchule.NRW" die nötigen Grundlagen zum Erreichen einer energiesparenden Schule vermittelt. Das Angebot richtet sich an Schulen, Schulträger und Kommunen und beinhaltet neben einer kostenfreien Beratung zu Beginn eines Energieprojekts auch die Entwicklung und Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien sowie die Unterstützung bei Informationsveranstaltungen. Im Durchschnitt spart jede EnergieSchule in NRW acht Prozent Heizenergie, zwölf Prozent Strom und 19 Prozent Wasser im Jahr.

Maßnahme N07: Teilnahme am „Energiesparclub“

Der Energiesparclub wird gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und hat sich zum Ziel gesetzt, Schulen in ihrem Bemühen um einen bewussteren Umgang mit Energie zu unterstützen. Er stellt dafür Unterrichtsmaterialien zur Verfügung und ermöglicht mit dem kostenlosen Energiesparkonto, den Energieverbrauch der eigenen Schule genau unter die Lupe zu nehmen. Das Energiesparkonto für Schulen ist ein kostenlos erhältliches und effektives Internetwerkzeug, mit dem Lehrer, Schüler oder Verantwortliche den Energieverbrauch der Schulgebäude durch vielfältige Visualisierungs- und Auswertungsmöglichkeiten sichtbar machen und beobachten können. So werden Einsparpotenziale erkennbar und der Erfolg von Einsparmaßnahmen kann überprüft werden.

Maßnahme N08: Beteiligungs- und Prämienmodelle

Auch wenn das Aufbrechen des Schulalltags durch interessante Projekten für Kinder in der Regel schon Motivation genug sein dürfte, ist es sicherlich angebracht, den Schulen durch Beteiligung an den ersparten Kosten weitere Anreize für ein langfristiges Engagement auf diesem Sektor zu bieten. Hier bieten sich insbesondere zwei Systeme an:

- **Beteiligungsprämiensystem:** Dabei erhalten Schulen bzw. Kitas einen Teil der eingesparten Energiekosten zur freien Verfügung, der restliche Anteil der Kosteneinsparungen geht an den Bildungsträger bzw. die Kommune. Da beide Seiten von den Energie- und Kosteneinsparungen profitieren, entsteht sowohl für Schulen bzw. Kitas als auch für den Schul- bzw. Kita-Träger ein Anreiz, Energiesparaktivitäten zu fördern und zu unterstützen. Die beteiligten Schulen bzw. Kitas erhalten in der Regel Prämien zwischen 25 % bis 50 % der Kosteneinsparungen.
- **Aktivitätsprämiensystem:** Hierbei wird fast gänzlich auf eine Bilanzierung der Energieeinsparungen verzichtet. Es wird nicht die absolute Höhe der Einsparung zur Prämienermittlung herangezogen, sondern die Projektaktivität in den Schulen bzw. Kitas. Maßnahmen und Aktionen in den Schulen bzw. Kitas werden in Form einer Punktevergabe festgehalten und am Ende des Schuljahrs mittels eines Schlüssels (relativ zur Schülerzahl einer Schule) in eine Prämienzahlung umgerechnet.

6.3.2. Nutzungsbereich Verwaltung

Neben den Schulen bilden die Verwaltungen und deren Mitarbeiter die zweite große Zielgruppe, die durch angepasstes Nutzerverhalten eine signifikante Reduzierung des Energieverbrauchs erzielen könnte. Innerhalb dieser Gruppierung nehmen die Hausmeister eine Sonderstellung ein, da sie aufgrund ihres Tätigkeitsbereiches in den betreffenden Gebäuden selbst oft als Ansprechpartner für haustechnische Fragen und Probleme fungieren.

Grundsätzlich müssen Mitarbeiter im Rahmen eines behördlichen Vorschlagswesens jederzeit die Möglichkeit haben, Verbesserungen zur Energieeffizienz in ihrem Bereich oder auch darüber hinaus anzuzeigen. Weiterhin sollte allen Mitarbeitern ein regelmäßig aktualisiertes Beratungs- und Weiterbildungsangebot zur Verfügung stehen, damit der Klimaschutzgedanke auch langfristig im Mitarbeiteralltag etabliert werden kann. Diese beiden Aspekte sehen wir als Grundpfeiler einer erwünschten Nutzersensibilisierung im Verwaltungsbereich. Die Auflistung ergänzender Maßnahmen erfolgt auch hier in enger Anlehnung an Vorschläge und Aktionen der EnergieAgentur.NRW, deren Internetauftritt an dieser Stelle noch einmal empfohlen sei:

Maßnahme N09: Hausmeisterschulungen

Aufgrund ihrer o. e. Sonderstellung halten wir die Fortbildung der Hausmeister für unerlässlich. Sie müssen die von der Kommune ausgegebenen Ziele vor Ort umsetzen, Anlagen richtig zu bedienen wissen und sie regelmäßig an veränderte Nutzungsbedingungen anpassen. Dabei sollen sie die Bedürfnisse der Nutzer berücksichtigen und diese zu rationellem Umgang mit Energie motivieren. Dies ist jedoch nur mit aktuellem Energiewissen zu bewältigen und stellt gerade Hausmeister vor neue Herausforderungen. Im Sinne einer Gesamtkonzeption ist es daher eine Grundvoraussetzung, die Kenntnisse und das Fachwissen aller Hausmeister auf einen möglichst gleichen und gleichbleibend hohen Stand zu heben. Hierfür gibt es eine Vielzahl von Seminaren oder Indoor-Schulungen, deren Teilnahme wir dringend anraten.

Maßnahme N10: Behördliche Handlungsanleitung für Hausmeister

Nachdem die Hausmeister für ihren (möglicherweise neuen) Aufgabenbereich geschult und sensibilisiert worden sind, ist es ratsam, sie mit einer Handlungsanleitung (beispielsweise in Form einer Checkliste) auszustatten, mit Hilfe derer die wichtigsten Kontrollen, Messungen, Ablesungen und Schaltungen in regelmäßigen Abständen durchgeführt und die Ergebnisse an eine übergeordnete Stelle weitergeleitet werden können. Teilweise ist dies auch Bestandteil des in einem separaten Kapitel behandelten Energiecontrollings. Die Erarbeitung einer solchen Leitlinie sollte kurzfristig in Angriff genommen werden.

Maßnahme N11: Teilnahme an der Kampagne „mission E“

Im Frühjahr 2008 hat die EnergieAgentur.NRW die ursprünglich für die Bundeswehr entwickelte Energieeffizienzkampagne „mission E“ in ein allgemein nutzbares Kampagnenkonzept für Wirtschaft und Verwaltung überführt – sowohl die ihr zugrundeliegende Strategie und Konzeption als auch die zahlreichen Aktivitäten und die begleitende interne und externe Kommunikation.

Ein methodisches Gesamtpaket ist das Basismodul der „mission E“. Es versetzt Unternehmen und Verwaltungen in die Lage, ihre Energieeffizienzkampagne überwiegend in Eigenregie durchzuführen. Dieses Basismodul umfasst u. a. folgende Bestandteile:

- Ein zweitägige Einführungsseminar für je zwei verantwortliche Mitarbeiter der teilnehmenden Unternehmen und Kommunen, mit Impuls-Vorträgen und zahlreichen Übungen
- Ein rund 320 Seiten umfassendes Kampagnenkompendium (2 Exemplare) inkl. CD-ROM mit vielfältigen praktischen Hintergrundinformationen für die Vorbereitung und Durchführung der Kampagne

- Den direkten Zugriff auf die Kapazitäten der EnergieAgentur.NRW im Umfang von drei Personaltagen
- Das Internetforum für den kontinuierlichen Erfahrungsaustausch unter den teilnehmenden Unternehmen und Kommunen
- Pro Jahr zwei halb formelle, halb informelle Arbeitstreffen der teilnehmenden Partner zwecks vertiefendem Erfahrungsaustausch und zur Pflege der persönlichen Kontakte
- Unbefristete und uneingeschränkte Nutzungsrechte an der Wortbildmarke der „mission E“ in einer individualisierten Version gemäß der spezifischen Farbvorgaben des jeweiligen Partners

Maßnahme N12: Teilnahme an der Aktionswoche „Efit“

Die im Auftrag des nordrhein-westfälischen Wirtschaftsministeriums entwickelte Aktionswoche Efit bietet umfangreiche Aufklärung vor Ort an und gibt den Startschuss für ein neues Nutzerverhalten im Umgang mit elektrischer Energie.

Das Programm enthält eine Vielfalt von Modulen, die im Ablauf einer Aktionswoche durchlaufen werden. Mit Hilfe der EnergieAgentur.NRW wird zunächst ein individuelles Programm durch die Wahl unterschiedlicher Aktionen und Informationen gestaltet. Im Fokus der Entscheidungen steht immer das oberste Ziel: möglichst alle Mitarbeiter zu motivieren, sich aktiv energie-fit zu machen und selber initiativ zu werden. Folgender Ablauf hat sich bewährt:

- **Erstanalyse:** Vor Beginn der Aktionswoche.Efit werden die energietechnischen Besonderheiten der/des Gebäude(s) erhoben und einen Überblick über die energetisch relevante Ausstattung und jährlichen Energieverbräuche verschafft.
- **Vorbereitung:** Zu den Kernaufgaben während der Vorbereitungszeit zählen das Zusammenstellen eines Projektteams für die Aktionswoche, die Durchführung einer Referenzmessung als Basis für die Einsparermittlungen sowie die interne und – falls gewünscht - externe Bewerbung der Aktionswoche.Efit.
- **Bürorundgänge:** Am Starttag der Aktion ist die persönliche Ansprache der Belegschaft wichtig. Die Bürorundgänge haben sich hier als das beste Mittel erwiesen. Die Mitarbeiter direkt am Arbeitsplatz und somit auf „sicherem“ Terrain angemeldet zu besuchen, trägt zu einem zwanglosen Gesprächsaustausch bei und fördert eine höhere Akzeptanz von Informationen und somit der gesamten Aktion.

- **Leistungsmessung:** Die täglichen Stromverbrauchswerte der Aktionswoche werden den Ergebnissen der Referenzmessung gegenüber gestellt und veröffentlicht. Die Bekanntgabe der Einsparerfolge wirkt motivierend und steigert die „Kondition“ der Beteiligten.
- **Basisstation Infostand:** Als zentrale Anlaufstelle und Treffpunkt dient ein Informationsstand der EnergieAgentur.NRW an publikumswirksamer Stelle eines repräsentativen Gebäudes. Hier gibt es Wissenswertes rund um das Thema Energiesparen: als praktische Lektüre, Antworten des Projektteams auf Fragen der Mitarbeiter, Informationen zu einzelnen Aktionen und Messgeräte zum Ausleihen.

Maßnahme N13: Prämienmodelle

Aufgrund knapper Kassen ist es Kommunen oft nicht möglich, einen ausreichend dimensionierten Mitarbeiterstab zu erhalten. Vor diesem Hintergrund ist es sicherlich nicht einfach, die verbliebenen Mitarbeiter (insbesondere die Hausmeister) zur Erweiterung ihrer eigentlichen Tätigkeit zu motivieren. Daher halten wir es für durchaus angebracht, besonders aktive Hausmeister oder Mitarbeiter, aber auch innovative Ideen oder effektive Ansätze zum Energiesparen mit einem noch zu entwickelnden Prämiensystem entsprechend zu würdigen. Dabei soll es nicht in erster Linie um eine finanzielle Beteiligung sondern mehr um eine symbolische Anerkennung des Engagements gehen. Als Prämien würden sich z. B. Freikarten zu sportlichen oder kulturellen Veranstaltungen, Wellness-Gutscheine oder Restaurantbesuche anbieten.

6.3.3. Strukturelle Maßnahmen

Maßnahme N14: Energiebeauftragter

Für jedes Objekt im städtischen Gebäudebestand sollte ein Energiebeauftragter eingesetzt werden. Er dient als Bindeglied zwischen den Nutzern im jeweiligen Objekt und dem zentralen Klimaschutzmanagement der Stadt. Seine Aufgabe ist die Überwachung und Förderung der vom Klimaschutzmanagement vorgegebenen Leitlinien vor Ort sowie die permanente Rückmeldung des energetischen Status oder auftretender Störungen an den Klimaschutzmanager. Sein Aufgabenbereich beinhaltet zudem die regelmäßige Kontrolle der gebäudetechnischen Anlagen (z. B. Steuerungs- und Regelungseinrichtungen), aber auch die des Nutzerverhaltens (werden Lichter, Bürogeräte, etc. abgeschaltet, sind Fenster geschlossen, sind Heizkörper beim Lüften abgeschaltet). Der Energiemanager sollte bei allen Gebäudenutzern oder Mitarbeitern als solcher bekannt und jederzeit ansprechbar sein.

Maßnahme N15: Optimierung der Zählerstruktur

Die vorhandene Zählerstruktur (strom- und wärmeseitig) ist deutlich zu aufgebläht und muss optimiert werden. Die aktuelle Abnahme- bzw. Bedarfsstruktur soll bei der Optimierung berücksichtigt werden. Wo möglich, werden Zähler oder Verbrauchsbereiche zusammengefasst. Dort, wo dies beispielsweise für die Nebenkostenabrechnungen notwendig ist, kann eine weitere Unterzählung mit kostengünstigeren Zwischenzählern stattfinden. Die offiziellen Hauptzähler sollten auf ein notwendiges Minimum reduziert, elektrisch abgestellt und auch wieder abgemeldet werden.

Maßnahme N16: Harmonisierung der Energiebeschaffung

Die Stadt Overath hat für jedes ihrer Objekte teilweise mehrere laufende Energielieferverträge mit unterschiedlichen Laufzeiten und zu verschiedenen Konditionen. Diese Verträge verteilen sich auf drei Kategorien des Energieversorgers (Sondertarif, Kommunal Gewerbe, Kommunal Haushalt). Somit wird die Stadt aufgrund der Vielzahl kleinerer Objekte als Kleinverbraucher eingestuft, obwohl sie in der Gesamtbetrachtung als Großabnehmer fungiert. Durch die Vielzahl von zu bearbeitenden und zu kontrollierenden Energielieferverträgen und Abrechnungen hat dies neben einem erhöhten Verwaltungsaufwand zudem ungünstige Energiebezugskonditionen zur Folge.

Der Energieeinkauf aller Objekte sollte strom- wie wärmeseitig zusammengefasst und harmonisiert und somit die Vertragsstruktur für wesentlich günstigere Konditionen und Bedingungen geschaffen werden. Durch die Zusammenführung der Verbrauchsstellen in einen oder wenige Lieferverträge gleicher Laufzeit (Strom und Wärme separat) können größere Verbrauchsmengen abgefragt werden. Dadurch erhöht sich zudem die Wahrscheinlichkeit, attraktive Angebote und die günstigsten Konditionen zu erhalten. Folgende Ziele sollten mit dieser Optimierungsmaßnahme verbunden werden:

- Reduzierung der Hauptzähler (s. o.).
- Reduzierung der Verträge auf max. 2 Verträge pro Energieträger
- Vereinheitlichung der Vertragslaufzeit (Laufzeit max. 1 Jahr; vom 01.01. – 31.12.).
- Schaffung einer individuellen, auf Overath abgestimmten Tarifstruktur (jeweils ein Wärme- und Stromtarifvertrag für Sonderkunden und für Tarifkunden).
- Jährliche Abfrage der Energiebeschaffung am Markt.

Maßnahme N17: Nutzungsanpassung im Anlagenbetrieb durch eigene Mitarbeiter

Die Betriebsweise bestehender Anlagen (Heizungsanlagen, Wärmeverteilung, Pumpen, Regelungen sowie Lüftungsanlagen, Klimaanlage) kann neben einer manuellen Schaltung meist auch über einstellbare Führungsgrößen an oft dezentral angeordneten Regeleinheiten der Geräte verändert werden. Aufgrund der teilweise unterschiedlichen Nutzungen ist es erforderlich, die Anlagen den Nutzungsprofilen entsprechend hinsichtlich der Temperaturen, Laufzeiten, Bedingungen, Luftwechsel usw. anzupassen. Insgesamt betrachtet soll dadurch eine optimierte Nutzungsanpassung sowie ein abgestimmter Bedarfsbetrieb erzielt werden. Ergänzend dazu ist die Beachtung folgender Grundsätze dringend angeraten:

- Verhindern von Dauerbetrieb der Anlagen durch eindeutige Kennzeichnung der Schalteinrichtungen.
- Nicht mehr benötigt Anlagen (z. B. durch Nutzungsänderung, Ferien, etc.) werden konsequent abgeschaltet.
- Notfallbetrieb von Anlagen durch manuelle Schaltung, falls Steuerungseinheiten und Führungsgrößen keine identifizierbare oder bekannte Betriebsweise mehr erkennen lassen.
- Ergänzung einzelner Steuereinheiten zur Instandsetzung defekter Betriebs- oder Funktionsweisen (geringfügiges Investitionsvolumen inbegriffen).

6.4. Priorisierung investiver Maßnahmen

Der energetische aber auch der konstruktive Zustand einzelner Komponenten der Hüllfläche bzw. der Gebäudetechnik des kommunalen Gebäudebestands führt zu einer Vielzahl technisch oder energetisch notwendiger Maßnahmen, die in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben wurden. Da die parallele Durchführung aller Maßnahmen als unrealistisch betrachtet werden muss, kommt der Erarbeitung einer sinnvollen Umsetzungsfolge eine hohe Bedeutung zu.

Für eine Abwägung, welche Maßnahmen im organisatorischen bzw. nichtinvestiven Bereich zuerst durchgeführt werden sollen, ist eigentlich nur ein sinnvolles Organisationskonzept notwendig.

Bei der Durchführung investiver Maßnahmen jedoch, haben eher wirtschaftlichen Faktoren, wie z. B. die Amortisationszeit oder die Verzinsung einer Maßnahme, entscheidenden Einfluss auf die Entscheidungsfindung. Um diese Entscheidung möglichst zu vereinfachen, werden den vorgeschlagenen Maßnahmen Prioritäten von 1 bis 3 zugeordnet, wobei neben weiteren Faktoren die Amortisationszeit als Hauptkriterium betrachtet wird. Die Klassifizierungen sind dabei wie folgt definiert:

- **Priorität 1:** Maßnahmen mit Amortisationszeiten zwischen **bis 5 Jahren**, die einen niedrigen Investitionsbedarf aber hohe Ertragserwartungen ausweisen und kurzfristig umgesetzt werden können.
- **Priorität 2:** Hier sind Maßnahmen mit Amortisationszeiten zwischen **6-15 Jahren** eingestuft. Das Investitionsvolumen ist vorhanden aber überschaubar, die Renditen sowie der Durchführungshorizont sind durchschnittlich einzuordnen.
- **Priorität 3:** Die Maßnahmen dieser Klassifizierung zeichnen sich durch ein hohes Investitionsaufkommen aus, wobei die dynamische Amortisationszeit **über 15 Jahre** beträgt. Die Durchführung dieser Maßnahmen ist eher langfristig zu planen.

Weiteren Einfluss auf die Zuordnung einer Maßnahme in eine Prioritätenklasse haben aber beispielsweise auch die Nutzungssicherheit eines Gebäudes, gesetzliche Vorgaben (z. B. Nachrüstverpflichtungen der EnEV) oder technische Notwendigkeiten (z. B. wenn die Gebrauchsfähigkeit des Bauteils nicht mehr gegeben ist oder sicherheitstechnische Bedenken bestehen).

7. Einführung eines Klimaschutz-Managements

Mit Ausnahme möglicher interner Personalkosten oder der Anschaffung unterstützender Software kann auch das Klimaschutz-Management als nichtinvestive Maßnahme betrachtet werden. Da es jedoch durch seine übergeordnete Stellung gleichzeitig Rahmen und Herzstück aller klimaschutztechnischen Anstrengungen bildet, wird es in einem gesonderten Kapitel abgehandelt.

Das Klimaschutz-Management ist gerade in Städten und Gemeinden als ämterübergreifende Herausforderung zu betrachten, die von allen beteiligten Akteuren die Bereitschaft zur Zusammenarbeit und Kooperation verlangt. Die Sinnhaftigkeit der Einführung eines Klimaschutz-Managements ist vielen Kommunen durchaus bewusst, teilweise hat man bereits damit begonnen oder die Einführung ist geplant und stellt somit keine wirkliche Neuerung dar.

Die eigentliche Aufgabe besteht nun darin, Prozesse zusammenzufassen, aufeinander abzustimmen und zentral zu dokumentieren bzw. zu verwalten. Bedingt durch verwaltungstechnische Strukturen sind die Aufgaben und Elemente des Energiemanagements oft auf mehrere Ämter verteilt: so werden z. B. Energielieferverträge von der Kämmerei verwaltet, Sanierungsmaßnahmen durch das Hochbauamt geplant oder Nutzungs- und Belegungspläne für die Gebäude durch die Fachämter erstellt. Ziel des Klimaschutz-Managements ist es, die energierelevanten Informationen aus den verschiedenen Ebenen so aufeinander abzustimmen, dass ein energie- aber auch kosteneffizienter Betrieb kommunaleigener Gebäude und Anlagen dauerhaft sichergestellt ist.

Die Stadt Overath hat durch die in der Vergangenheit vorgenommene Bündelung der Bereiche Hochbau, Energie und Nutzungen bereits eine brauchbare Grundlage für die Etablierung eines Klimaschutz-Managements hergestellt. Die Vertiefung und Konkretisierung des Klimaschutz-Managements sollte in 3 weiteren Schritten erfolgen:

- **Basisdatenbewertung:** Dies bedeutet die Erfassung aller gebäuderelevanten Daten, die Ermittlung und Auswertung von Energiekennwerten und Verbrauchsentwicklungen, die Darstellung von Minderungspotentialen sowie die Zusammenführung der Daten in einer Datenbank. Die Ergebnisse dieser Bewertung wurden im Vortext ausführlich dargestellt.
- **Entwicklung eines Organisationskonzepts:** In erster Linie betrifft dies die Gründung einer ämterübergreifenden Arbeitsgruppe, zur Planung und Umsetzung weiterer Schritte.
- **Energiecontrollingkonzept:** Das Energiecontrolling dient der kontinuierlichen Datenerfassung und –auswertung sowie der Überprüfung der Wirksamkeit von initiierten bzw. durchgeführten Maßnahmen zum Klimaschutz.

7.1. Arbeitsgruppe „Klimaschutz“

Um einen partizipativen Entstehungsprozess zu gewährleisten und zu fördern wurde eine Arbeitsgruppe ins Leben gerufen. Ziel dieser Arbeitsgruppe ist es, begleitend zur Konzepterstellung und in regelmäßigen Zusammenkünften die weitere Vorgehensweise abzustimmen, Vorschläge und Ergebnisse zu diskutieren und ggf. anzupassen.

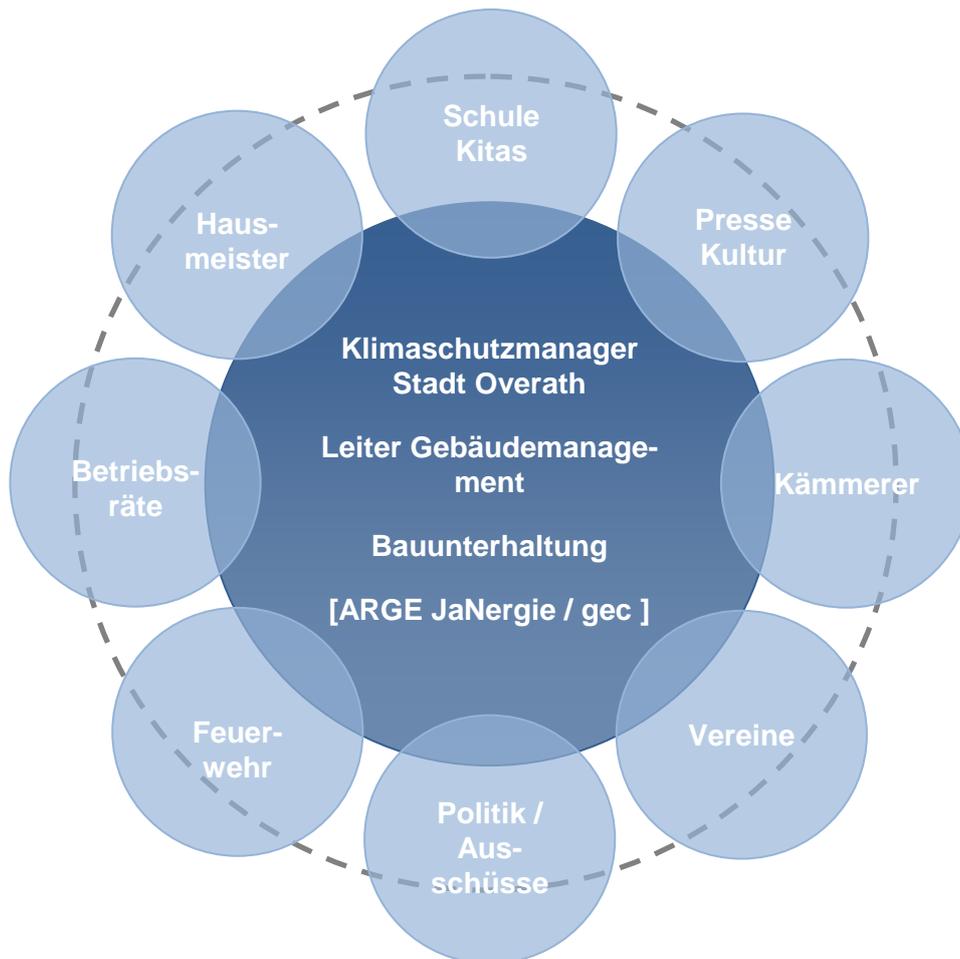
Die Arbeitsgruppe setzt sich dabei aus zwei unterschiedlich gewichteten Ebenen zusammen. Erste Ebene und Zentrum der Gruppe bildet ein Kernkompetenzteam aus Fachleuten und Entscheidern der Kommune, auf der grundlegende Prozesse abgestimmt und wegweisende Entscheidungen getroffen werden.

Zur Umsetzung der innerhalb des Kompetenzteams entstandenen Ergebnisse soll der innere Kern je nach Erfordernissen und Themengebiet um einen entsprechenden Personenkreis aus Gebäudeverantwortlichen, Nutzern oder leitenden Mitarbeitern erweitert werden. Die Mitglieder des erweiterten Arbeitskreises sind wichtige Akteure bei der Realisierung energiesparender Maßnahmen und helfen gleichzeitig dabei, die Sensibilität der Nutzer beim Thema Energiesparen zu steigern und die Nachhaltigkeit der Maßnahmen durch ein angepasstes Nutzerverhalten zu sichern.

Für die Umsetzung weiterer, über die Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts hinausgehender Maßnahmen ist ein kontinuierlicher Dialog zwischen den einzelnen Akteuren zu empfehlen. Daher soll dieser Kreis langfristig erhalten werden, um zunächst die weiteren Schritte für die nächsten 3 – 5 Jahre zu entwickeln, z. B.:

- Bestimmung von behördeninterner Aufgabenbereiche und Zuständigkeiten
- Ermittlung des notwendigen Personalaufwands sowohl auf planerischer als auch auf der durchführenden Ebene
- Modelle zur Nutzersensibilisierung und Erfolgsbeteiligung
- Umsetzung von Energiespar-Contracting, u. v. m.

Abb. 26: Organigramm „Arbeitsgruppe Klimaschutz“



7.2. Klimaschutzmanager der Behörden

Die koordinative und fachliche Leitung des Klimaschutzmanagements sowie der ins Leben gerufenen Arbeitsgruppe sollte durch einen innerhalb der Behörde eingesetzten Klimaschutzmanagers sichergestellt werden. In Overath ist die Einrichtung dieser wichtigen Stelle bereits vorgesehen. Es empfiehlt sich jedoch, die Stelle nach den Vorgaben des BMU auszugestalten, damit die Einführung des Klimaschutzmanagers bis zu 3 Jahre gefördert werden kann (s. Kapitel 9.).

Wichtigste Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist die fachliche Begleitung bei der Durchführung der im Zusammenspiel mit der Arbeitsgruppe beschlossenen Maßnahmen. Dazu muss er ämterübergreifend wirken und bei allen, den Klimaschutz tangierenden Vorhaben beteiligt werden oder zumindest Stellung beziehen können. Daneben umfasst sein der Aufgabenbereich auch:

- Erstellung eines jährlichen kommunalen Energieberichts
- Erstellung und Verteilung von jährlichen Nutzerinformationen an die einzelnen Institutionen (z. B. Schulen, Feuerwehren etc.)
- Erstellung einer kommunalen Heizungs- und Energieleitlinie
- Erstellung eines Nahwärmekonzepts
- Planung nichtinvestiver Maßnahmen (insbesondere der Nutzersensibilisierung)
- Öffentlichkeitsarbeit – (z. B. Durchführung von Aktionstagen, Lancierung von Artikeln in lokalen Printmedien, Zusammenarbeit mit lokalen Radiosendern)
- Erarbeiten unterstützender Finanzmittel (z. B. Förderprogramme, Contracting)

Zur Erfüllung dieser Aufgaben ist es u. U. sinnvoll, den Energiebeauftragten mit einem festen jährlichen Etat auszustatten, sofern die Haushaltslage der Stadt dies möglich macht.

7.3. Energiecontrollingkonzept

Das Fundament für ein funktionierendes Energiemanagement und Ausgangspunkt für die Planung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz ist die genaue Kenntnis über die Entstehung, die Zusammensetzung und die weitere Entwicklung des Energieverbrauchs in den eigenen Liegenschaften.

Daher ist die Installierung eines Energiecontrolling-Systems ein zentraler Bestandteil beim Aufbau des Klimaschutz-Managements. Durch das Energiecontrolling können alle relevanten Verbrauchsdaten erfasst, kontrolliert, analysiert und gesteuert werden. Aber auch wichtige verbrauchstechnische Einflussfaktoren, wie z. B. bauliche oder anlagentechnische Veränderungen, können dargestellt werden. Ist ein entsprechendes System erst einmal eingerichtet, dient es zudem als unverzichtbares Werkzeug zur Erkennung von Störungen oder Unregelmäßigkeiten im Betrieb der Anlagentechnik.

Um den energieeffizienten Betrieb kommunaler Gebäude zu erreichen, aufrecht zu erhalten und später auch zu optimieren, ist eine kontinuierliche Pflege und Überwachung des Energie-Controllings notwendig. Da hierbei auch eine Fülle von Daten aufgenommen und verarbeitet wer-

den muss, ist es sinnvoll, diese verantwortungsvolle Aufgabe zu zentralisieren und einer entsprechend kompetenten und qualifizierten Person innerhalb der Verwaltung zu übertragen.

7.3.1. Ausgangssituation in Overath

Die Stadt Overath hat mit der Einrichtung eines Energiecontrollings bereits begonnen. Dazu wurden zunächst folgende Maßnahmen unternommen:

- Visualisierung der Zähler- und Verbrauchsstellenstruktur einzelner Liegenschaften in Form sogenannter Versorgungspläne. Diese Pläne liegen nicht für jede Liegenschaft vor.
- Erfassung aller Zähler (Gas, Strom, Wasser) und der dazugehörigen Zählernummern.
- Anschaffung eines ECS-Programms (FM Tools[®] der Fa. infas enermetric) und Eingabe der Stamm- und Verbrauchsdaten in die Eingabefunktion der Software. Diese Software soll als zentrale Datenbank aufgebaut werden und künftig das Herzstück des Energie-Controllings bilden. Daher wird im vorgeschlagenen Prozess die Weiterentwicklung und Optimierung des bereits vorhandenen EDV-gestützten Energiemanagements angestrebt.

Die erforderliche Überprüfung der einzelnen Schritte zur Datenerfassung hat ergeben, dass zwar sinnvolle Ansätze in der Programmstruktur vorhanden sind, diese aber, offensichtlich begründet durch fehlende Personalkapazitäten, nicht vollständig genutzt und im Ergebnis brauchbare Auswertungen der Daten (beispielsweise durch die Bildung von Vergleichskennwerten) nicht generiert werden können. Ein funktionierendes Energiecontrolling ist somit z. Zt. nicht möglich.

Vor der eigentlichen Etablierung des Energiecontrolling-Systems sind daher einige vorbereitende Maßnahmen notwendig, die sich wie folgt beschreiben lassen:

- Abgleich, Verifizierung bzw. Korrektur der bisher ermittelten Zählerdaten im Rahmen von Vor-Ort-Begehungen der einzelnen Liegenschaften.
- Vereinfachung der von der Stadt Overath entwickelten Struktur des Gebäudebestands. Die Unterteilung von Liegenschaften in einzelne Gebäudebereiche (z. B. Altbau, Mittelbau, Anbau, etc.) soll spätestens auf der Auswertungsebene in Gebäudetypen (z. B. Schule, Turnhalle, Feuerwehr, etc.) zusammengeführt werden.
- Einführung neuer Ordnungszahlen für den Energiekennwert unter Berücksichtigung der bisherigen Ordnungsstruktur.
- Entwicklung einer automatisierten sowie formal und terminlich festgelegten Ableseprozedur

7.3.2. Einführung des Energiecontrollings in Schritten

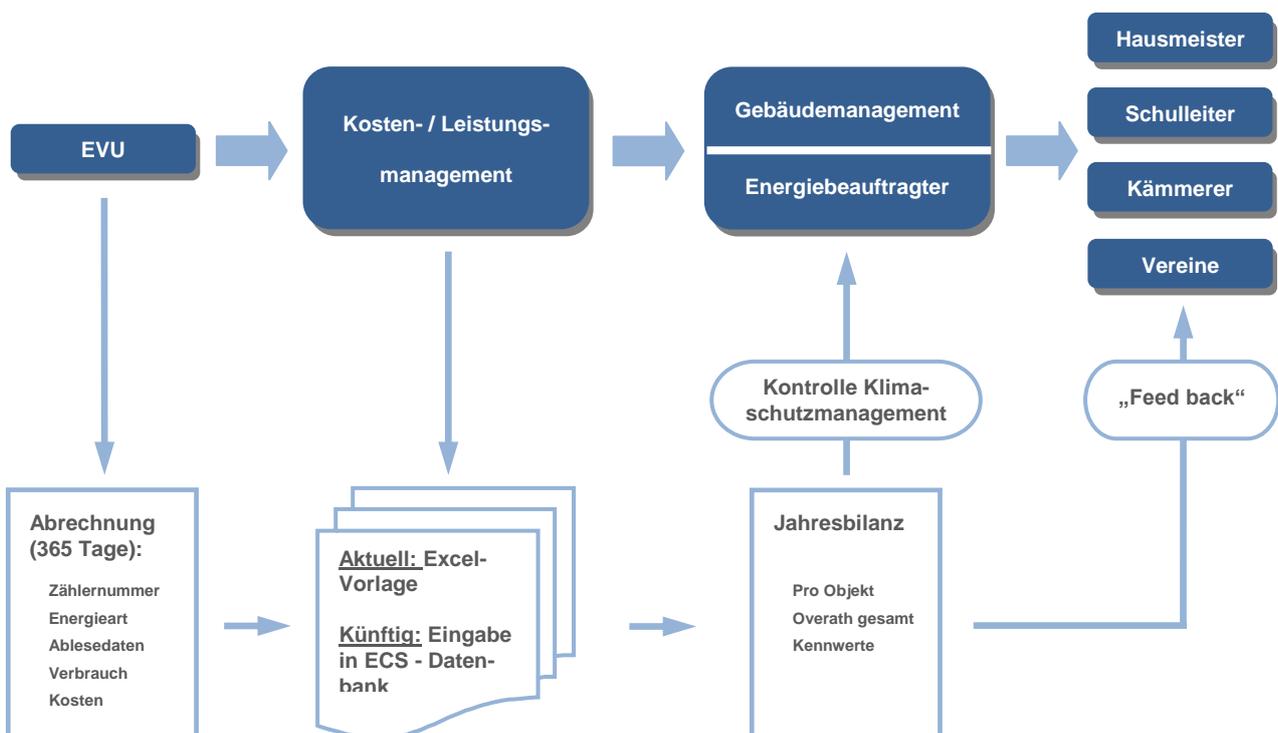
Unter Berücksichtigung der vorhandenen Strukturen und Arbeitsmittel, die die Stadt Overath bisher aufgebaut hat wird die Einführung eines Energie-Controllings in 3 Schritten empfohlen:

Schritt 1: Jahresbilanz

Die Erstellung einer Jahresbilanz als erster Schritt des Energie-Controllings hat primär zum Ziel, eine Struktur zu schaffen, in der sämtliche Messpunkte und Verbrauchsstellen identifiziert, zentral erfasst und seinen Messgruppen (Liegenschaften) zugeordnet werden. Mit Hilfe des ECS-Programms ist dieser Teilschritt bereits erfolgt, mit der Eingabe der Verbrauchsdaten wurde im Sommer 2012 begonnen. Grundlage der Datenermittlung sind in diesem Fall die Jahresabrechnungen des EVU.

Da diese Abrechnungen aber z. T. unterschiedliche Abrechnungszeiträume aufweisen oder ein Zwischenschritt zum Jahresende (Stand 31.12.) nicht existiert, ist eine Jahresbilanzierung nicht oder nur schwer möglich. Um die durch das Programm vorgegebene Struktur künftig optimal nutzen zu können, hat die Stadt Overath mit dem EVU zwischenzeitlich ausgehandelt, sämtliche Abrechnungen für die Zukunft auf das Kalenderjahr (d. h. vom 01.01. bis 31.12. des jeweiligen Abrechnungsjahres) umzustellen. Inwieweit die EVU-Schnittstelle, über die die Software verfügt, genutzt werden kann, hängt in erster Linie von der Bereitschaft des Versorgers ab, die Daten direkt einzugeben. Allerdings sollte dieser Prozess nicht ohne eine kommunale Kontrollinstanz erfolgen.

Abb. 27: Handlungspfad Jahresbilanz



Weitere Ziele, die durch die Erstellung der Jahresbilanz verfolgt werden, sind u. a.:

- Grundlage für die Berechnung der Energiekennwerte
- Strukturelle Basis für die Einrichtung einer eigenständig durchgeführten Monatsablesung
- Kontrolle für die späteren monatlichen Eigenablesungen
- Erste, leicht verständliche Übersicht über die Gesamtenergiekosten der Liegenschaften
- Identifizierung der „Großverbraucher“ und Aufzeigen der größten Einsparpotentiale

Schritt 2: Monatsablesung

Alle Zähler in einem Gebäude sollten regelmäßig und in gleich bleibenden zeitlichen Abständen abgelesen werden, wobei wir einen Rhythmus von einem Mal pro Monat (möglichst zum Monatsersten) als ausreichend betrachten. Daher empfehlen wir, zu einer eigenen Monatsablesung überzugehen, sobald die Grundlagen durch die Jahresbilanzierung geschaffen wurden.

Eine Monatsablesung wurde in den Hauptverbrauchsstellen (z. B. den Schulen) bereits eingeführt und wird durch das bestehende ESC-Programm der Stadt Overath auch unterstützt. Dennoch hat die Überprüfung der Praxis ergeben, dass diese Ablesungen sowohl terminlich als auch formal meist ohne einheitliche Struktur erfolgen. Die technischen Möglichkeiten insbesondere im Hinblick auf die Auswertung der Messwerte können somit nicht optimal ausgenutzt werden. Ein vorgegebenes und für alle Beteiligten verbindliches Prozedere ist daher dringend anzuraten.

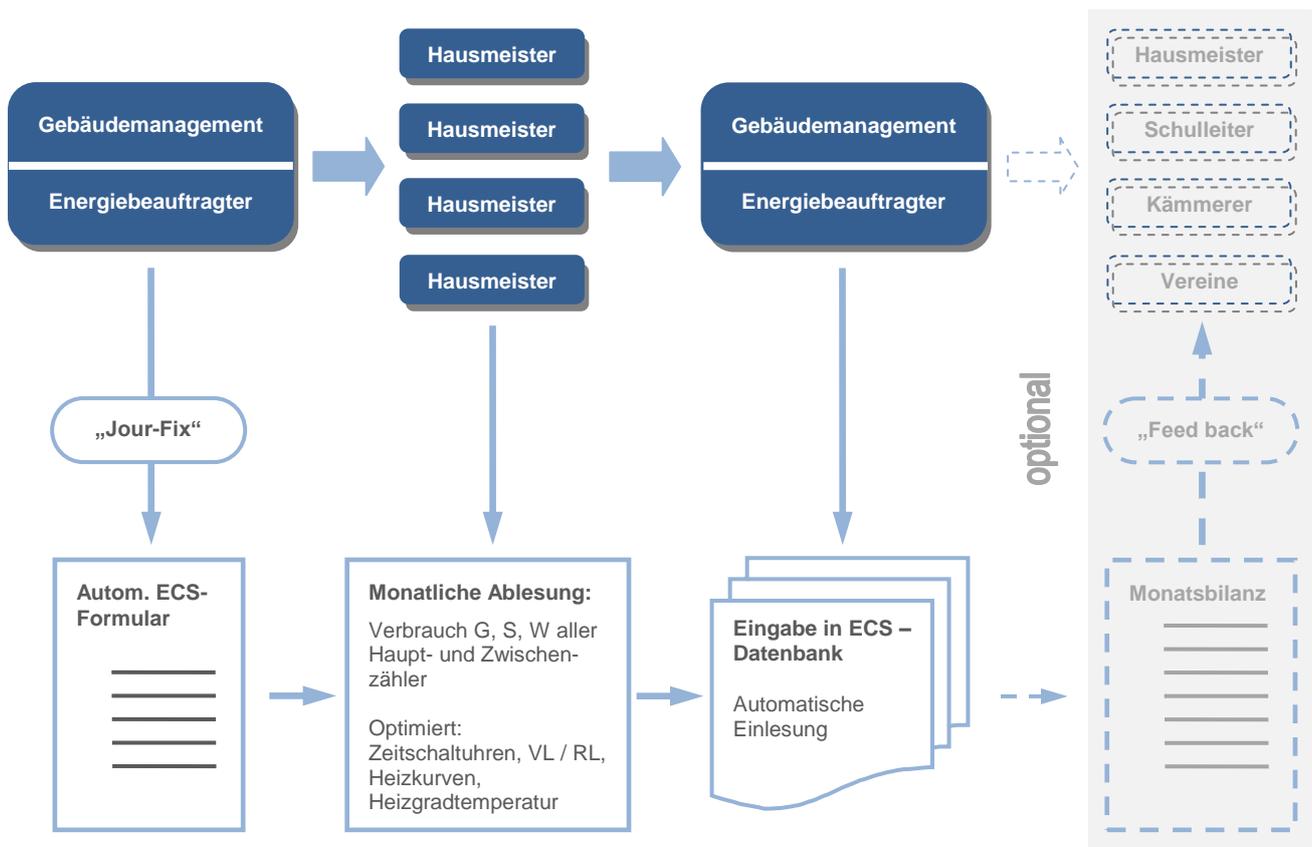
An dieser Stelle ist die Gruppe der Hausmeister besonders hervorzuheben, da sie es sind, die die Ablesungen verlässlich vor Ort vorzunehmen haben. Es empfiehlt sich, für die Ablesung und die Übertragung der Werte ein (elektronisches) Ableseformular zu entwickeln, das allen Hausmeistern zeitgleich übermittelt wird. Im Idealfall kann ein solches Formular durch das ECS-Programm zur Verfügung gestellt und praktischerweise direkt nach dem Ausfüllen in die Programmstruktur rück-eingelesen werden. Durch eine kontinuierliche und konsequente Monatsablesung können zugleich zwei wichtige Funktionen des Energiecontrollings bedient werden:

- Durch die Monatsablesung werden die Energieverbräuche in gleichbleibenden Zeiträumen kontrolliert und Abweichungen fallen schnell auf. Somit ist es möglich, auf ungewöhnliche Schwankungen sofort zu reagieren und Stör- und Fehlerquellen zeitnah abzustellen.
- Durch eine Ablesung an den gleichen Tagen, an denen auch das Energieversorgungsunternehmen abliest, können zudem die entsprechenden Rechnungen kontrolliert werden. Da die Ablesezeiträume und -tage des Energieversorgers aus technischen Gründen zum

Teil stark schwanken, ist dies oftmals so nicht durchführbar. Dennoch sollte die Möglichkeit einer entsprechenden Synchronisierung mit dem EVU überprüft werden.

Ist eine Monatsablesung erst einmal etabliert und funktioniert sie verlässlich und fehlerfrei, kann der Ablesevorgang sukzessive mit weiteren wichtigen Kontrollmaßnahmen, beispielsweise an den Einstellungen der Kesselanlagen, Heizkurven, Mischer, Pumpen, usw. erweitert werden. Mit der Zeit wird sich so ein für die Stadt individuell zugeschnittenes, wiederkehrendes Kontrollverfahren entwickeln und das Energiecontrolling durch den automatisierten Ablauf deutlich vereinfachen.

Abb. 28: Handlungspfad Monatsablesung



Schritt 3: Echtzeitmessungen

Als finaler Schritt einer lückenlosen Überwachung der Energieströme in den kommunalen Liegenschaften sind sogenannte „Echtzeitmessungen“ zu betrachten. Hierfür werden eine Vielzahl von Messgeräten, Verbrauchszählern und Analysegeräten an prägnanten Stellen der Energieversorgung bzw. Gebäudetechnik installiert. Die dadurch laufend ermittelten Daten, werden durch die Analysegeräte gesammelt und in festgelegten Intervallen über Kommunikations-Schnittstellen an eine Zentraleinheit übermittelt und dort ausgewertet. Fehlerquellen können somit sofort angezeigt und die entsprechenden Gegenmaßnahmen ohne Zeitverzögerung eingeleitet werden. Eine annähernd durchgehend optimal eingestellte Gebäudetechnik ist somit sichergestellt.

In der Regel erfolgt die Echtzeitmessung durch externe Dienstleister. Dadurch erübrigt sich die oft sehr teure Anschaffung der Messgeräte, die nicht unbedingt im Verhältnis zu den möglichen Einsparungen steht. Das Messunternehmen passt die Anzahl der notwendigen Messgeräte an die Art und Nutzungsstruktur des Gebäudes an. Dabei ist es nicht notwendig, Messgeräte flächendeckend einzuführen, aber es sollte ein Plan aufgestellt werden, um die Nutzung der Messgeräte zu optimieren und ggf. über einen längeren Zeitraum hinweg neue Geräte anzuschaffen.

7.4. Öffentlichkeitsarbeit

Die im Rahmen eines Klimaschutzmanagements mehrfach erwähnte Vorbildfunktion der Stadt Overath sollte der breiten Öffentlichkeit durch ein ausgearbeitetes Informationskonzept zugänglich und bekannt gemacht werden. Dabei unterscheiden wir zwei Zielgruppen:

Zum einen ist es wichtig, die mittel- und unmittelbar an Klimaschutz-Maßnahmen Beteiligten (städtische Mitarbeiter, Nutzer, etc.) durch regelmäßige Information und Berichterstattung über die erzielten Fortschritte dauerhaft zu motivieren. Gleichzeitig bildet eine abgestimmte Informationspolitik auch die Möglichkeit einer gezielten Lenkung der Beteiligten, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

Zum anderen sollte die Bevölkerung über die geplanten Maßnahmen und das grobe Klimaschutzkonzept in Kenntnis gesetzt werden. Dadurch wird eine hohe Akzeptanz für die geplanten Maßnahmen und dem damit verbundenen Einsatz der finanziellen Mittel erreicht. Zudem kann über dieses Instrument bzw. über positiv besetzte Unternehmungen ein gewisses Maß an Eigenwerbung betrieben und möglicherweise eine Reihe von Nachahmern im privaten Bereich gewonnen werden.

Vor diesem Hintergrund empfehlen wir, den Klimaschutzbeauftragten mit der Ausarbeitung eines Öffentlichkeitskonzepts zu beauftragen, das folgende Aspekte beinhalten sollte:

Zielgruppe Mitarbeiter / Nutzer:

- Aufstellen von leicht verständlichen Jahresbilanzen für einzelne Gebäude.
- Darstellung der Einsparerefolge.
- Vergleichende Darstellung mit Gebäuden der gleichen Kategorie.
- Aktiver Dialog untereinander, um positive Ideenansätze zum Energiesparen auch auf andere Gebäude zu übertragen.

Zielgruppe Bevölkerung:

- Dauerhafte Internetpräsenz über ein Energieforum Overath mit Bürgerbeteiligung
- Tage der offenen Tür
- Informationsveranstaltungen vor der Umsetzung von Maßnahmen
- Einbeziehung der regionalen Pressevertreter
- Veröffentlichung eines jährlichen Energieberichts

Durch das Konzept für Öffentlichkeitsarbeit und der damit verbundenen, transparenten Informationspolitik sollen die Klimaschutzziele der Stadt Overath auf eine gesamtgesellschaftliche Ebene gehoben und eine breite Bewusstseinsveränderung erreicht werden, so dass das Thema Klimaschutz und Energiesparen zur Selbstverständlichkeit gelangt.

8. Datenblätter**8.1. Zusammenfassung der Maßnahmen nach Priorität****8.1.1. Kurzfristige Optimierungsmaßnahmen (Priorität 1)**

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten [€]	Einsparung / a				Amor. [a]
				Investition	%	kWh	CO2 [t]	€ / a	
1	FW Overath	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,4	10.650	3,25	895	3,0
2	Kita Großhurdend	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,4	7.017	2,19	611	4,3
3		T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,8	7.495	1,92	446	3,4
4	OGATA Marialinden	T06	Beleuchtungstechnik optimieren	6.057	6,1	4.500	2,85	1.121	5,0
5		K09	Dämmung OGd, 12 cm (035)	4.815	13,8	10.082	2,46	535	2,5
6	OGATA Overath	T04	Anlagenregelung optimieren	1.450	6,1	4.575	1,19	279	4,8
7	GGs Marialinden	K09	Dämmung OGd, 12 cm (035)	33.210	21,7	45.699	11,15	2.427	3,8
8	GGs Overath	T01	Echtzeit-Controlling installieren	5.560	6,2	32.459	9,17	2.353	2,3
9		T03	Wärmeverteilung optimieren	11.130	7,1	37.200	9,33	2.101	4,9
10		T04	Anlagenregelung optimieren	11.600	7,2	37.842	9,73	2.261	4,8
11	GGs Steinenbrück	T01	Echtzeit-Controlling installieren	5.560	6,2	22.084	6,09	1.527	3,5

Nr.		Nr.	Beschreibung	Kosten	Einsparung / a				
				Investition [€]	%	kWh	CO2 [t]	€ / a	Amor. [a]
12	GGs Steinenbrück	T04	Anlagenregelung optimieren	7.250	7,3	26.067	6,64	1.526	4,4
13		K09	Dämmung OGD Mittelbau, 10 cm (035)	19.980	7,4	39.149	9,55	2.079	2,7
14		K09	Dämmung OGD Neubau, 10 cm (035)	20.160	11,0	39.553	9,65	2.100	2,7
15	GGs Vilkerath	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,3	11.580	3,38	896	3,0
16		K09	Dämmung OGD, 12 cm (035)	22.605	15,1	32.911	8,03	1.748	3,8
17	GHS Hauptgebäude	T01	Echtzeit-Controlling installieren	5.560	5,3	62.849	17,49	4.424	1,3
18		T03	Wärmeverteilung optimieren	7.950	6,1	72.736	18,18	4.080	1,9
19		T04	Anlagenregelung optimieren	7.250	6,2	73.846	18,88	4.356	1,7
20	SZ Cyriax	T01	Echtzeit-Controlling installieren	19.460	5,5	224.639	76,17	22.687	0,9
21		T02	Verbrauchszähler ergänzen	8.220	3,1	127.310	31,06	6.760	1,2
22		T03	Wärmeverteilung optimieren	55.650	5,5	223.161	58,72	14.002	3,8
23		T04	Anlagenregelung optimieren	87.000	5,7	234.140	65,67	16.736	4,8
24		T07	Lüftungs- und Klimatechnik ergänzen	54.250	3,2	129.526	57,23	19.789	2,7
25		T08	Warmwasserbereitung optimieren	6.920	1,3	54.893	34,75	13.674	0,5
26	GHS TH 1	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,2	7.868	2,16	540	4,8
27		T04	Anlagenregelung optimieren	2.900	6,2	9.305	2,37	543	4,9
28	MZH Unter- eschbach	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	6,2	14.556	4,27	1.136	2,4
29		T07	Lüftungs- und Klimatechnik ergänzen	4.340	3,0	6.989	2,57	807	5,0
30	SZ Cyriax TH (2F)	T02	Verbrauchszähler ergänzen	1.370	3,1	11.629	2,84	618	2,2
31		T03	Wärmeverteilung optimieren	6.360	5,4	20.459	5,41	1.298	4,6
32		T07	Lüftungs- und Klimatechnik ergänzen	8.680	3,3	12.280	5,51	1.919	4,3
33		T08	Warmwasserbereitung optimieren	3.460	1,4	5.388	3,41	1.342	2,5
34		T02	Verbrauchszähler ergänzen	1.370	3,1	17.797	4,34	945	1,5
35	SZ Cyriax TH (3F)	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,4	31.310	8,28	1.986	0,8
36		T04	Anlagenregelung optimieren	1.450	5,7	32.960	9,33	2.397	0,6
37		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	41.578	7,8	45.350	28,71	11.297	3,5
38		T07	Lüftungs- und Klimatechnik ergänzen	8.680	3,3	18.793	8,43	2.937	2,9

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten	Einsparung / a				
				Investition [€]	%	kWh	CO2 [t]	€ / a	Amor. [a]
39		T08	Warmwasserbereitung optimieren	3.460	1,4	8.245	5,22	2.054	1,7
40		T09	Blockheizkraftwerk (BHKW) einsetzen	122.500	-4,4	-179.000	48,10	26.053	3,8
41	TH Heiligenhaus	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,3	9.408	2,67	687	3,8
42		T07	Lüftungs- und Klimatechnik ergänzen	2.170	2,4	4.317	1,50	454	4,5
43	TH Steinenbrück	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,2	12.699	3,33	791	3,4
44		T02	Verbrauchszähler ergänzen	1.370	3,7	9.079	2,22	482	2,8
45		T03	Wärmeverteilung optimieren	3.180	6,2	15.250	3,77	833	3,6
46		T04	Anlagenregelung optimieren	2.900	6,3	15.369	3,84	863	3,2
47		T07	Lüftungs- und Klimatechnik ergänzen	2.170	2,1	5.252	1,56	419	4,8
48	TH Vilkerath	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,3	7.371	2,06	523	4,9
49	Bürgerhaus	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	6,2	9.490	2,79	741	3,6
50	Bürgerhaus	T07	Lüftungs- und Klimatechnik ergänzen	2.170	3,0	4.558	1,68	527	3,9
51	OJO Overath	T06	Beleuchtungstechnik optimieren	5.118	11,8	6.306	3,99	1.571	3,1
52	Jobcenter	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,2	4.675	1,26	308	4,8
53		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	9.384	9,4	8.368	5,30	2.084	4,2
54		T08	Warmwasserbereitung optimieren	1.730	1,7	1.521	0,96	379	4,3
55	Ordnungsamt	T06	Beleuchtungstechnik optimieren	6.680	9,0	5.874	3,72	1.463	4,3
56	Rathaus	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,8	12.289	5,06	1.690	1,7
57		T03	Wärmeverteilung optimieren	3.180	4,7	9.805	2,80	728	4,1
58		T04	Anlagenregelung optimieren	1.450	5,2	10.864	3,47	992	1,5
59		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	19.416	13,8	29.103	18,42	7.249	2,6
60		T08	Warmwasserbereitung optimieren	3.460	2,5	5.291	3,35	1.318	2,6
61	Kita Sülztal	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,7	5.064	1,91	609	4,3
62		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	6.065	10,7	9.551	6,05	2.379	2,5
63	Kita Zauberbox	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,5	5.254	1,37	325	4,6
	Summe			715.169	5,9	1.842.650	698,77	212.702	3,3

8.1.2. Mittelfristige Optimierungsmaßnahmen (Priorität 2)

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten	Einsparung / a				Amor. [a]
				Investition [€]	%	kWh	CO2 [t]	€ / a	
1	FW Heiligenhaus	T02	Verbrauchszähler ergänzen	1.370	3,6	2.612	0,64	139	8,3
2		T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	6,1	4.418	1,10	247	5,8
3		T04	Anlagenregelung optimieren	1.450	6,2	4.484	1,15	264	5,1
4		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	6.158	2,5	1.806	1,14	450	10,8
5		T08	Warmwasserbereitung optimieren	1.730	0,5	328	0,21	82	15,0
6	FW Immekeppel	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,7	2.693	0,70	163	8,3
7		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	7.782	5,8	2.763	1,75	688	9,3
8	FW Immekeppel	T08	Warmwasserbereitung optimieren	1.730	1,1	502	0,32	125	10,9
9		K04 / 08	Fenster, Türen und Tore mit WSchV	19.415	12,2	5.786	1,41	307	10,3
10	FW Overath	T06	Beleuchtungstechnik optimieren	16.302	4,7	9.251	5,86	2.304	6,3
11		K04 / 08	Fenster, Türen und Tore mit WSchV	86.605	15,1	29.923	7,30	1.589	11,1
12	FW Steinenbrück	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	6,2	4.378	1,09	242	5,9
13		K04 / 08	Fenster, Türen und Tore mit WSchV	19.415	8,0	5.714	1,39	303	10,4
14	FW Vilkerath	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,7	2.946	0,76	178	7,7
15		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	7.916	5,8	3.037	1,92	756	8,8
16	Kita Großhurden	T06	Beleuchtungstechnik optimieren	12.464	5,1	6.687	4,23	1.666	6,6
17	OGATA Marialinden	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,6	4.120	1,07	251	5,7
18	OGATA Overath	T02	Verbrauchszähler ergänzen	1.370	3,5	2.635	0,64	140	8,3
19		T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	6,0	4.484	1,13	256	5,6
20		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	7.478	3,4	2.521	1,60	628	9,7
21		T08	Warmwasserbereitung optimieren	1.730	0,6	458	0,29	114	11,7
22	GGs Immekeppel	K02	WDVS Altbau, 14 cm (035)	83.420	20,6	36.294	8,86	1.927	8,5
23		K09	Dämmung OGd, 14 cm (035)	4.365	1,0	1.838	0,45	98	10,3
24	GGs Overath	T05	Wärmeerzeuger erneuern	46.440	9,1	47.624	12,37	2.907	12,2
25		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	52.419	3,4	17.671	11,19	4.402	9,7

Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten	Einsparung / a				Amor. [a]
				[€]	%	kWh	CO2 [t]	€ / a	
				Investition					
26	GGG Overath	T08	Warmwasserbereitung optimieren	5.190	0,6	3.213	2,03	800	5,9
27	GGG Steinenbrück	T03	Wärmeverteilung optimieren	9.540	7,2	25.705	6,41	1.436	6,0
28		T05	Wärmeerzeuger erneuern	30.960	9,1	32.765	8,42	1.953	12,1
29		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	30.674	2,8	9.954	6,30	2.480	10,0
30		T08	Warmwasserbereitung optimieren	5.190	0,5	1.810	1,15	451	9,5
31		K02	WDVS Altbau, 12 cm (035)	67.965	10,0	35.920	8,76	1.907	9,5
32		K04 / 08	Fenster / Türen Altbau mit WSchV	23.850	4,3	22.803	5,56	1.211	12,6
33	GGG Vilkerath	T03	Wärmeverteilung optimieren	4.770	5,9	12.967	3,28	745	5,8
34		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	27.486	3,6	7.901	5,00	1.968	11,0
35		T08	Warmwasserbereitung optimieren	5.190	0,7	1.436	0,91	358	11,3
36	SZ Cyriax	T06	Beleuchtungstechnik optimieren	461.338	7,4	301.912	191,11	75.206	5,6
37	GHS TH 1	T03	Wärmeverteilung optimieren	3.180	6,1	9.180	2,29	512	5,6
38		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	10.734	2,3	3.430	2,17	854	10,1
39	GHS TH 2	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,7	3.189	0,83	193	7,2
40		T04	Anlagenregelung optimieren	2.900	5,9	3.311	0,90	224	10,4
41		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	11.221	6,0	3.365	2,13	838	10,6
42	MZH Untereschbach	T03	Wärmeverteilung optimieren	6.360	6,9	16.247	4,11	935	6,1
43		T04	Anlagenregelung optimieren	7.250	7,1	16.618	4,34	1.028	6,3
44		T05	Wärmeerzeuger erneuern	23.220	8,9	20.958	5,55	1.331	13,0
45		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	14.928	4,3	10.202	6,46	2.541	5,4
46		T08	Warmwasserbereitung optimieren	5.190	0,8	1.855	1,17	462	9,3
47	SZ Cyriax TH (2F)	T04	Anlagenregelung optimieren	8.700	5,7	21.537	6,09	1.566	5,1
48		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	45.281	7,8	29.633	18,76	7.382	5,6
49	TH Heiligenhaus	T03	Wärmeverteilung optimieren	4.770	6,0	10.756	2,70	609	6,9
50		T04	Anlagenregelung optimieren	4.350	6,1	10.947	2,82	656	6,0
51		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	8.787	2,9	5.259	3,33	1.310	6,0

Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten	Einsparung / a				Amor. [a]
				[€]	%	kWh	CO2 [t]	€ / a	
Inves-									
tition									
52	TH Steinenbrück	T06	Beleuchtungstechnik optimieren	9.597	1,3	3.268	2,07	814	9,6
53		K02	WDVS, 14 cm (035)	61.010	31,9	77.978	19,03	4.141	9,5
54		K06 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	83.365	35,7	87.366	21,32	4.639	11,8
55	TH Vilkerath	T03	Wärmeverteilung optimieren	4.770	6,1	8.507	2,13	478	8,4
56		T04	Anlagenregelung optimieren	5.800	6,2	8.641	2,21	512	9,3
57		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	8.144	2,6	3.702	2,34	922	7,6
58		T07	Lüftungs- und Klimatechnik ergänzen	2.170	2,4	3.319	1,12	335	5,9
59		T08	Warmwasserbereitung optimieren	3.460	0,5	673	0,43	168	14,7
60	Bürgerhaus	T03	Wärmeverteilung optimieren	4.770	6,9	10.591	2,68	610	6,9
61		T04	Anlagenregelung optimieren	4.350	7,1	10.833	2,83	670	5,9
62		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	14.188	4,4	6.660	4,22	1.659	7,4
63	Gut Eichtal	T02	Verbrauchszähler ergänzen	1.370	3,8	2.563	0,63	136	8,5
64		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	2.761	0,9	617	0,39	154	13,3
65	OJO Overath	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	4,9	2.633	0,73	185	7,4
66		T04	Anlagenregelung optimieren	1.450	5,4	2.862	0,88	242	5,5
67	Jugendamt	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,5	2.862	0,99	299	7,9
68		T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,4	2.790	0,74	178	7,7
69		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	9.409	8,0	4.125	2,61	1.028	7,8
70		T08	Warmwasserbereitung optimieren	1.730	1,5	750	0,47	187	7,9
71	Ordnungsamt	T08	Warmwasserbereitung optimieren	1.730	1,6	1.068	0,68	266	5,9
72	Overrather Tafel	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	6,4	2.401	0,62	147	9,0
73		T04	Anlagenregelung optimieren	1.450	6,7	2.502	0,69	172	7,3
74		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	4.896	7,4	2.770	1,75	690	6,3
75		T08	Warmwasserbereitung optimieren	1.730	1,4	504	0,32	125	10,9
76		K09	Dämmung OGD, 12 cm (035)	3.375	2,9	1.063	0,26	56	12,9
77	Rathaus	K09	Dämmung OGD, 12 cm (035)	4.770	0,7	1.533	0,37	81	12,7

Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten [€]		Einsparung / a			Amor. [a]
				Investition	%	kWh	CO ₂ [t]	€ / a	
78	Kita Immekeppeler Strolche	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,6	4.543	1,18	276	5,3
79		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	9.120	6,1	4.900	3,10	1.221	6,6
80	Kita Maulwürfe	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	5,5	3.250	0,85	203	6,9
81		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	7.965	7,3	4.307	2,73	1.073	6,6
82	Kita Zauberbox	T01	Echtzeit-Controlling installieren	2.780	5,5	5.197	1,73	508	5,0
83		T06	Beleuchtungstechnik optimieren	10.184	6,9	6.511	4,12	1.622	5,7
84		T08	Warmwasserbereitung optimieren	3.460	1,2	1.184	0,75	295	9,6
85	Übergangsheim	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	6,4	2.699	0,66	143	9,2
86		T04	Anlagenregelung optimieren	1.450	6,4	2.699	0,66	143	8,5
Summe				1.503.287	5,8	1.115.715	459,42	153.560	8,4

8.1.3. Langfristige Optimierungsmaßnahmen (Priorität 3)

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten [€]		Einsparung / a			Amor. [a]
				Investition	%	kWh	CO ₂ [t]	€ / a	
1	FW Heiligenhaus	K02	WDVS, 10 cm (035)	28.690	13,9	10.087	2,46	536	26,5
2	FW Immekeppel	K02	WDVS, 10 cm (035)	28.890	19,7	9.370	2,29	498	22,6
3	FW Overath	K02	WDVS, 12 cm (035)	86.930	17,0	33.677	8,22	1.788	24,6
4		K09	Dämmung OGD u. Wand, 12 cm (035)	9.540	1,7	3.325	0,81	177	17,6
5	FW Steinenbrück	T06	Beleuchtungstechnik optimieren	7.968	1,9	1.334	0,84	332	16,3
6		T08	Warmwasserbereitung optimieren	1.730	0,3	243	0,15	60	18,4
7		K02	WDVS, 12 cm (035)	42.135	24,8	17.613	4,30	935	24,4
8	FW Vilkerath	K02	WDVS, 12 cm (035)	39.105	24,4	12.708	3,10	675	28,1
9		K04 / 08	Fenster, Türen und Tore mit WSchV	7.620	8,7	4.531	1,11	241	19,6
10	Kita Großhurdten	K02	WDVS, 12 cm (035)	67.800	18,9	24.600	6,00	1.306	23,8
11		K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	49.500	12,0	15.580	3,80	827	25,7

Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten	Einsparung / a				Amor. [a]
				Investition [€]	%	kWh	CO ₂ [t]	€ / a	
12	Kita Großhurdend	K01	Innendämmung, 8 cm (045)	25.940	5,0	6.478	1,58	344	32,2
13		K11	Dachdämmung, 16 cm (035)	93.060	14,5	18.860	4,60	1.001	35,2
14	OGATA Immekeppel	T03	Wärmeverteilung optimieren	1.590	6,2	1.242	0,31	68	16,0
15	OGATA Marialinden	K02	WDVS, 12 cm (035)	24.915	14,9	10.879	2,65	578	23,6
16		K04	Fenster und Türen mit WSchV	19.900	8,4	6.137	1,50	326	28,9
17	OGATA Overath	K02	WDVS, 12 cm (035)	34.905	5,7	4.280	1,04	227	41,5
18		K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	64.200	13,1	9.840	2,40	523	37,6
19		K11	Flachdachdämmung, 16 cm (035)	61.100	12,7	9.545	2,33	507	35,2
20	GGG Heiligenhaus	K02	WDVS, 12 cm (035)	217.785	22,7	73.320	17,89	3.893	25,1
21		K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	146.300	15,7	50.727	12,38	2.694	24,7
22		K11	Flachdachdämmung, 16 cm (035)	198.900	11,1	35.808	8,74	1.901	26,4
23	GGG Immekeppel	K02	WDVS Anbau, 14 cm (035)	63.380	9,1	29.250	7,14	1.553	22,8
24		K04 / 08	Fenster / Türen Altbau mit WSchV	36.450	7,3	23.430	5,72	1.244	16,8
25		K04 / 08	Fenster / Türen Anbau mit WSchV	35.400	12,9	22.818	5,57	1.212	16,7
26	GGG Marialinden	K02	WDVS, 12 cm (035)	133.410	21,2	44.575	10,88	2.367	21,1
27		K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	88.250	13,6	28.655	6,99	1.522	26,9
28	GGG Overath	K02	WDVS, 12 cm (035)	244.545	5,7	30.003	7,32	1.593	41,5
29		K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	450.440	13,1	68.972	16,83	3.662	38,0
30		K11	Flachdachdämmung, 16 cm (035)	381.170	12,7	66.903	16,32	3.553	33,2
31	GGG Steinenbrück	K02	WDVS Mittelbau, 12 cm (035)	138.200	8,9	46.818	11,42	2.486	25,1
32		K02	WDVS Neubau, 12 cm (035)	66.745	6,2	32.692	7,98	1.736	15,8
33		K04 / 08	Fenster / Türen Mittelbau m. WSchV	73.000	6,7	35.315	8,62	1.875	20,2
34		K04 / 08	Fenster / Türen Neubau mit WSchV	54.850	5,5	29.059	7,09	1.543	19,1
35		K09	Dämmung OGD Altbau, 10 cm (035)	9.090	0,4	2.220	0,54	118	15,5
36	GGG Vilkerath	K02	WDVS, 12 cm (035)	182.610	25,3	55.153	13,46	2.929	25,7
37		K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	199.000	27,2	59.312	14,47	3.149	25,5

Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten	Einsparung / a				
				Investition [€]	%	kWh	CO ₂ [t]	€ / a	Amor. [a]
38	SZ Cyriax	K02	WDVS, 14 cm (035)	711.205	8,0	325.774	79,49	17.299	21,4
39		K06 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	1.501.170	10,9	446.229	108,88	23.695	24,1
40	MZH Unter- eschbach	K02	WDVS, 10 cm (035)	90.985	17,9	42.034	10,26	2.232	19,8
41		K06 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	87.265	14,0	32.802	8,00	1.742	22,1
42	SZ Cyriax TH (2F)	K02	WDVS, 10 cm (035)	210.240	10,4	39.144	9,55	2.079	34,3
43		K06 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	149.820	12,4	47.008	11,47	2.496	26,2
44	SZ Cyriax TH (3F)	K02 / 03	Kombination aus WDVS/Paneele	258.795	20,6	119.263	29,10	6.333	20,8
45		K06 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	130.655	14,3	82.883	20,22	4.401	15,5
46	TH Heiligen- haus	K02	WDVS, 10 cm (035)	65.660	11,2	19.944	4,87	1.059	26,7
47		K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	43.785	11,5	20.523	5,01	1.090	19,1
48	TH Vilkerath	K02	WDVS, 12 cm (035)	81.420	18,6	26.093	6,37	1.386	25,6
49		K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	49.980	16,5	23.093	5,63	1.226	20,7
50	Bürgerhaus	T05	Wärmeerzeuger erneuern	23.220	8,9	13.662	3,62	868	17,6
51		K06 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	61.040	12,5	19.135	4,67	1.016	26,2
52	Gut Eichtal	K01	Innendämmung, 8 cm (045)	67.520	34,6	23.601	5,76	1.253	27,0
53		K05	Fenster und Türen mit WSchV	37.000	9,9	6.743	1,65	358	37,4
54		K10	Dämmung Kellerdecke, 12 cm (045)	21.600	4,8	3.255	0,79	173	40,7
55	OJO Overath	K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	30.350	15,4	8.215	2,00	436	28,1
56		K09	Dämmung OGd, 10 cm (035)	1.710	0,8	438	0,11	23	15,0
57		K11	Aufdachdämmung Halle, 16 cm (035)	41.790	16,9	9.024	2,20	479	32,9
58	Jobcenter	K02	WDVS, 12 cm (035)	36.500	9,7	8.705	2,12	462	28,0
59		K04 / 08	Fenster u. Türen mit WSchV	38.800	9,5	8.458	2,06	449	17,2
60		K09	Dämmung OGd, 12 cm (035)	7.470	0,6	556	0,14	30	31,7
61	Jugendamt	K01	Innendämmung, 8 cm (045)	68.340	35,7	18.446	4,50	979	31,0
62		K05	Fenster u. Türen mit WSchV	25.180	13,2	6.809	1,66	362	25,5
63		K10	Dämmung Kellerdecke, 12 cm (045)	23.190	5,2	2.662	0,65	141	41,7

Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Beschreibung	Kosten	Einsparung / a				Amor. [a]
				Investition [€]	%	kWh	CO ₂ [t]	€ / a	
64	Ordnungsamt	K01	Innendämmung, 8 cm (045)	59.005	36,6	23.909	5,83	1.270	24,8
65		K05	Fenster u. Türen mit WSchV	25.760	4,8	3.164	0,77	168	40,4
66		K10	Dämmung Kellerdecke, 12 cm (045)	17.055	6,5	4.263	1,04	226	32,2
67	Overather Tafel	T05	Wärmeerzeuger erneuern	7.740	8,5	3.177	0,89	228	20,5
68		K02	WDVS, 12 cm (035)	54.730	22,5	8.375	2,04	445	28,7
69		K04 / 08	Fenster und Türen mit WSchV	32.180	15,3	5.701	1,39	303	33,0
70		K11	Aufdachdämmung Halle, 16 cm (035)	39.270	14,9	5.540	1,35	294	34,9
71	Rathaus	K01	Innendämmung, 8 cm (045)	94.050	18,2	38.194	9,32	2.028	24,8
72		K04 / 05	Fenster u. Türen mit WSchV	54.630	12,3	25.931	6,33	1.377	20,4
73		K10	Dämmung Kellerdecke, 12 cm (045)	23.120	2,7	5.621	1,37	298	32,6
Summe				7.687.273	12,8	2.413.734	589,97	128.682	26,1

9. Finanzierungsoptionen

In Kommunen scheitert die Umsetzung von Projekten zur Verbesserung der Energieeffizienz, teilweise aber auch von notwendigen Renovierungen an Gebäuden und ihren gebäudetechnischen Anlagen oft an einem entscheidenden Punkt: es fehlen die nötigen Finanzmittel. Damit es aber nicht nur bei theoretischen Ansätzen und Willenserklärungen bleibt, gibt es eine Vielzahl von Förder- oder Finanzierungsmöglichkeiten, die dazu beitragen, finanzschwache Kommunen bei der Durchführung energiesparender Maßnahmen zu unterstützen.

9.1. Förderungen

Die nachfolgend aufgeführten Förderprogramme erheben nicht den Anspruch der Vollständigkeit. Vielmehr sind sie ausgerichtet auf die in Kapitel 6 und 7 zusammengestellten und zur Durchführung empfohlenen Maßnahmen. Zudem beschränken sich die Programme analog zur Hauptthematik dieser Konzeption auf die Sanierung bestehender Gebäude. Da sich Förderprogramme hinsichtlich ihres Förderinhalts und -volumens laufend verändern, wird es Aufgabe des Klimaschutzmanagers der Stadt sein, diese Aufstellung zu überprüfen und ggf. auf individuelle Anforderungen hin anzupassen oder zu erweitern. Sämtliche Angaben geben den Stand zum Zeitpunkt der Konzepterstellung Mai 2013 wieder.

9.1.1. Nichtinvestive Maßnahmen

F01: Einstellung eines Klimaschutzmanagers

Förderprogramm	BMU-Klimaschutzinitiative
Förderart	Zuschuss
Fördergegenstand	Fachlich-inhaltliche Unterstützung in Form der Einstellung eines „Klimaschutzmanagers“; Sach- und Personalausgaben sowie Öffentlichkeitsarbeit
Förderhöhe	65% der zuwendungsfähigen Kosten, 20.000 € für Öffentlichkeitsarbeit
Antragstelle	Projekträger Jülich (PtJ); Zimmerstraße 26-27, 10969 Berlin

F02: Anschlussvorhaben für die Umsetzung von Klimaschutzkonzepten / -teilkonzepten

Förderprogramm	BMU-Klimaschutzinitiative
Förderart	Zuschuss
Fördergegenstand	Fortsetzung und Entwicklung der im Rahmen des Projektes zur Umsetzung des Klimaschutz- bzw. Teilkonzeptes bereits eingestellten Klimaschutzmanagers
Förderhöhe	40% der zuwendungsfähigen Kosten, 10.000 € für Öffentlichkeitsarbeit
Antragstelle	Projekträger Jülich (PtJ); Zimmerstraße 26-27, 10969 Berlin

F03: Einführung von Energiesparmodellen an Schulen und Kitas

Förderprogramm	BMU-Klimaschutzinitiative
Förderart	Zuschuss
Fördergegenstand	Realisierung von Energiesparmodellen (z. B. „fifty/fifty-Modelle“ als Sach- und Personalausgaben eingestellter oder externer Berater
Förderhöhe	65% der zuwendungsfähigen Kosten, mind. 10.000 €
Antragstelle	Projekträger Jülich (PtJ); Zimmerstraße 26-27, 10969 Berlin

F04: Energetische Stadtsanierung - Zuschuss

Förderprogramm	KfW Programm 432
Förderart	Zuschuss
Fördergegenstand	Erstellung von energetischen Konzepten (Ausgangsanalyse, Maßnahmen, Kosten, Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Erfolgskontrolle, Zeitplan, Prioritäten, Mobilisierung, Information, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit) Sanierungsmanager
Förderhöhe	65% der förderfähigen Kosten, mind. 5.000 €, max. 120.000 €
Antragstelle	KfW Niederlassung Berlin, 10865 Berlin

9.1.2. Investive Maßnahmen - Gebäudetechnik

F05: Anwendung von Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung

Förderprogramm	BMU-Klimaschutzinitiative
Förderart	Zuschuss
Fördergegenstand	Einbau hocheffizienter Beleuchtungs-, Steuer- und Regelungstechnik bei der Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung (CO ₂ -Minderung mind. 50%); Sanierung und Nachrüstung von RLT-Anlagen von Nichtwohngebäuden
Förderhöhe	25% der zuwendungsfähigen Kosten, mind. 5.000 €
Antragstelle	Projektträger Jülich (PtJ); Zimmerstraße 26-27, 10969 Berlin

F06: Energetische Stadtsanierung - Quartiersversorgung

Förderprogramm	KfW Programm 201
Förderart	Darlehen
Fördergegenstand	Wärmeversorgung im Quartier (z. B. bei zentraler Versorgung mehrerer Verwaltungsgebäude): wärmegeführte KWK-Anlagen (Ergasbasis), Nutzung industrieller Abwärme, dezentrale Wärmespeicher, Wärmenetze, WRG-Anlagen
Förderhöhe	0,10 – 0,30%, Auszahlung 100%, Kredit ohne Höchstbetrag
Antragstelle	KfW Niederlassung Berlin, 10865 Berlin

F07: Erneuerbare Energien - Premium

Förderprogramm	KfW Programm 271
Förderart	Darlehen / Zuschuss
Fördergegenstand	Investitionen zur Nutzung von Wärme aus regenerativen Energien, z. B.: große Solarkollektoranlagen, Biomasseanlagen, Biogasleitungen, große Wärmespeicher, große effiziente Wärmepumpen, KWK-Anlagen
Förderhöhe	Je nach Bonität ab 1,15%, Auszahlung 100%, bis 10 Mio. € pro Vorhaben <i>Solaranlagen: zusätzlich bis zu 50% der förderfähigen Nettoinvestitionskosten</i> <i>Biomasse: zusätzlich 20 €/kW Leistung bis 50 €/kW Leistung; max. 100.000 €</i> <i>Biogasleitungen: zusätzlich bis zu 30% der förderfähigen Nettoinvestition</i> <i>Wärmepumpen: Zusätzlich 80 €/kW Leistung, mind. 10.000 €, max. 50.000 €</i> <i>KWK-Wärmenetze: 60 €/m, max. 1 Mio. €</i>
Antragstelle	KfW-Niederlassung Bonn, Ludwig-Erhard-Platz 1 – 3, 53179 Bonn

F08: Energetische Stadtsanierung – Energieeffizient sanieren

Förderprogramm	KfW Programm 218
Förderart	Darlehen / ggf. Tilgungszuschuss (2,5% bis 12,5%)
Fördergegenstand	Maßnahmen an Lüftungsanlagen und Heiztechnik; Austausch der Beleuchtung
Förderhöhe	0,10 – 0,15%, Auszahlung 100%, Höchstbetrag 300€ bzw. 500€/m ² NGF
Antragstelle	KfW Niederlassung Berlin, 10865 Berlin

F09: Marktanreizprogramm des BMU

Förderprogramm	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Marktanreizprogramm
Förderart	Zuschuss
Fördergegenstand	Heizen mit erneuerbaren Energien; Klima- und Kälteanlagen, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
Förderhöhe	Solaranlagen bis 40 m ² : 1.500 € bis 3.600 € Solaranlagen 20 - 100 m ² (Nichtwohngebäude): 3.600 € bis 18.000 € Biomasseanlagen: 1.400 € bis 3.600 € Wärmepumpen: je nach Art und Aufbau 1.300 € bis 12.300 € Solaranlagen für Prozesswärme: bis 50% der Investitionskosten <i>Außerdem: Kesselaustauschbonus, Kombinationsbonus, Effizienzbonus, Solarkollektorpumpenbonus, Solar-Wärmenetzbonus</i>
Antragstelle	BAFA, Frankfurter Straße 29-35, 65760 Eschborn

F10: progres.nrw - Markteinführung 2013

Förderprogramm	Programm für rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen – Programmbereich Markteinführung
Förderart	Zuschuss
Fördergegenstand	Heizen mit erneuerbaren Energien; Lüftungsanlagen mit WRG, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Energiespeichersysteme
Förderhöhe	Solaranlagen 9 – 20 m ² : 90 €/m ² Kollektorfläche Solaranlagen für Prozesswärme 20 – 100 m ² : 90 €/m ² Kollektorfläche Biomasseanlagen: 1.400 € bis 2.500 € Lüftungsanlagen: je nach Art und Aufbau 200 bis 1.000 €/Haus oder Wohnung Photovoltaikanlagen: 500 €/kW _p KWK-Anlagen: je nach Leistung 1.500 € bis 4.000 € Energiespeichersysteme: bis 25% der Investitionskosten
Antragstelle	Bezirksregierung Arnsberg, Abt. 6, Postfach 102545, 44025 Dortmund

9.1.3. Investive Maßnahmen - Gebäudehülle

F11: Energetische Stadtsanierung – Energieeffizient sanieren

Förderprogramm	KfW Programm 218
Förderart	Darlehen / ggf. Tilgungszuschuss (2,5% bis 12,5%)
Fördergegenstand	Dämmung der Außenwände; Dämmung der Dachfläche oder der obersten Geschoßdecke; Dämmung der Kellerdecke und anderer Kellerbauteile; Erneuerung von Fenstern und Türen
Förderhöhe	0,10 – 0,15%, Auszahlung 100%, Höchstbetrag 300 € bzw. 500 €/m ² NGF
Antragstelle	KfW Niederlassung Berlin, 10865 Berlin

F12: Einführung von Energiesparmodellen an Schulen und Kitas

Förderprogramm	BMU-Klimaschutzinitiative
Förderart	Zuschuss
Fördergegenstand	Durchführung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme im Rahmen einer bewilligten fachlich-inhaltlichen Unterstützung mit umzusetzenden Konzept
Förderhöhe	50% der zuwendungsfähigen Kosten, max. 100.000 €
Antragstelle	Projekträger Jülich (PtJ); Zimmerstraße 26-27, 10969 Berlin

9.2. Contracting

Eine alternative Finanzierungsform gerade für Städte und Gemeinden bietet sich das sogenannte „Contracting“ an. Contracting ermöglicht die Durchführung von Maßnahmen zur effizienten Energienutzung ohne eigene Mittelbereitstellung. Grundsätzlich wird zwischen zwei Formen von Contracting unterschieden:

- **Energieeinspar-Contracting:** Dabei führt der Contractor Investitionen und Maßnahmen zur Energieeinsparung durch, die zur Senkung der Energiekosten führen. Er refinanziert seine Ausgaben durch eine Beteiligung an den jährlichen Kosteneinsparungen. Dem Auftraggeber werden die Einsparziele im Contracting-Vertrag garantiert (Einspargarantie). Das Energiespar-Contracting findet oft bei privatwirtschaftlichen Contractingangebietern Anwendung.
- **Energieliefer-Contracting:** Hier schließt der Contractor mit dem Auftraggeber einen Nutzenergie-Liefervertrag. Er plant, errichtet, finanziert, und betreibt die Anlagen und liefert die Nutzenergie (Strom, Wärme oder Kälte) an den Auftraggeber zu einem vertraglich festgesetzten Preis, der die Energiekosten, die Kapitalkosten für die geleisteten Investitionen sowie die Kosten für alle Serviceleistungen wie Wartung, Instandhaltung etc. berücksichtigt.

In der Praxis treten beide Varianten auch in Kombination auf. Diese Form des Contractings wird meist von Energieversorgungsunternehmen angeboten.

Contracting beschränkt sich in der Regel auf die Sanierung oder Erneuerung von gebäudetechnischen Anlagen. Bei der Sanierung der Gebäudehülle ist es eher unüblich. Insbesondere beim Thema „Beleuchtung“ wird Contracting künftig immer interessanter werden. Durch neue Richtlinien der EU können die bisher gebräuchlichen T12-Leuchtstofflampen seit 2012 nicht mehr über den Handel bezogen werden. Somit werden T8- und T5- Leuchtstofflampen zum Mindeststandard, zunehmend werden auch LED-Leuchten im Austausch für Leuchtstofflampen angeboten.

Da Leuchten für die kein Leuchtmittel mehr erhältlich ist, ohnehin umgerüstet werden müssen, bietet sich eine vollständige Umrüstung in einem Zug an. Somit kann der volle Einspareffekt sofort in Anspruch genommen werden.

Bei der Umsetzung einer Contracting-Maßnahme empfehlen wir in jedem Fall die Unterstützung einer neutralen, nicht kommerziell agierenden Beratungsinstanz.

10. Fazit

Die vorangegangenen Analysen und Berechnungen von Verbrauchswerten und Emissionen zeigen ein eher uneinheitliches Bild:

Hinsichtlich der Verbrauchswerte im Heizenergiebereich liegen die Gebäude im Durchschnitt um den bundesdeutschen Vergleichswert. Dabei geht die Tendenz jedoch eher zur Überschreitung des Vergleichswertes. Zudem muss davon ausgegangen werden, dass sich die energetische Gebäudesubstanz in anderen Gemeinden ähnlich darstellt und der Vergleichswert somit nicht unbedingt als erstrebenswertes Ziel dienen kann. Die langfristige Verbesserung der Gebäude und die Annäherung an den Richtwert betrachten wir in jedem Fall als notwendig.

Auch beim Stromverbrauch der einzelnen Gebäude kann ein ganz erhebliches Einsparpotential ausgeschöpft werden. Die Mehrheit der untersuchten Gebäude liegt teilweise recht deutlich über Vergleichswert. Zwar macht der Stromverbrauch nur etwa 16% des Gesamtverbrauchs aus, bei den Kosten schlägt dies aber bereits mit über einem Drittel zu Buche. Daher sehen wir in diesem Sektor im Rahmen einer kurz- bis mittelfristigen Umsetzbarkeit die zunächst größten Ansatzpunkte.

Durch die intensive Bewertung der städtischen Gebäude wurde ein umfassender Katalog energetischer Optimierungsmaßnahmen erarbeitet, der sowohl organisatorische und geringinvestive aber auch universelle Modernisierungsmaßnahmen mit hohem Investitionsvolumen beinhaltet. Die Um-

setzung dieser Maßnahmen stellt insbesondere bei einer Durchführung in gebündelter Form und bezogen auf mehrere Objekte gleichzeitig hohe Ansprüche an die Planung und Organisation. Diese Herausforderung stellt somit einen zusätzlichen Aufgabenbereich dar, der u. E. nur vom zentralen Gebäudemanagement der Stadt Overath vollumfänglich bewältigt werden kann. Damit dies gelingt und die selbst gesetzten klimapolitischen Ziele der Stadt Overath auch erreicht werden, möchten wir abschließend nochmals die immense Bedeutung eines Klimaschutzmanagers hervorheben.