



Gemeinde
Bad Zwesten



Klimaschutzkonzept Gemeinde Bad Zwesten Teil 1 Abschlussbericht

Gefördert durch:

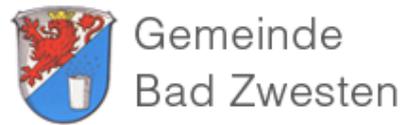


Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



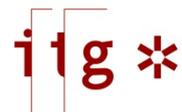
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Auftraggeber:



Gemeinde Bad Zwesten
Am Dom 2
39104 Magdeburg

Erstellt von:

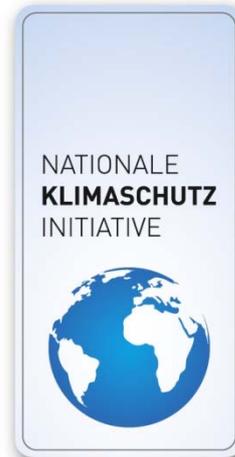
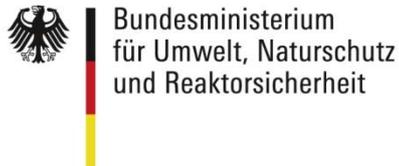


ITG Energieinstitut UG
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2
39106 Magdeburg

Tel.: 0391 544 342 0
Fax: 0391 544 342 99
E-Mail: info@itg-energie.de

Erstellungszeitraum: September 2014 – August 2015

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BMU

„Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Aktivitäten, die einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten. Sie decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab, von der Konzepterstellung bis hin zu investiven Maßnahmen. Von den Programmen und Projekten der Nationalen Klimaschutzinitiative profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Kommunen, Unternehmen und Bildungseinrichtungen.“

Inhaltsverzeichnis Teil 1

0	Extract	6
1	Einführung	10
1.1.	Energiepolitische Rahmenbedingungen	10
1.2.	Die Gemeinde Bad Zwesten	11
1.3.	Klimaschutz in der Gemeinde Bad Zwesten	13
1.4.	Geografische Einordnung	13
2	Aufgabenstellung und Rahmenbedingungen	14
3	Einordnung in Klimaschutz des Zweckverbandes Schwalm-Eder-West	15
4	Umsetzungskonzept	17
4.1	Organisationskonzept	18
4.2	Zeitplan	18
4.3	Projektteam.....	19
4.4	Basisdatenerfassung und -bewertung	19
4.5	Potentialanalyse für Wärmeenergie und Stromverbrauch	19
4.6	Entwicklung eines Controllingkonzeptes.....	19
4.7	Gebäudebewertung	20
4.8	Erstellung eines Öffentlichkeitsarbeit- Konzeptes.....	20
5	Bilanzierungsmethodik	21
5.1	Bilanzierung, Bilanzzeiträume und Datengrundlagen	21
5.2	End- und Primärenergie- und CO ₂ - Bilanzen	21
5.3	Referenzwertermittlung und Klimabereinigung	23
6	Gebäudebewertung	25
6.1	Grundsätzliches	25
6.2	Vor-Ort-Bestandsaufnahmen	26
6.3	Gebäudekatalog mit Objektblättern	26
6.4	Gebäude	28
6.4.1	Verwaltung Rathaus (Gebäudekatalog Nr. 1)	28
6.4.2	Gemeinschaftshäuser (Gebäudekatalog Nr. 14, 15, 16, 17).....	29
6.4.3	Feuerwehrrhäuser (Gebäudekatalog Nr. 3, 4, 5 , 6).....	30
6.4.4	Kindergarten (Gebäudekatalog Nr. 9, 10)	32
6.4.5	Bauhof (Gebäudekatalog Nr. 2).....	33
6.4.6	Bewegungsbad/Kurhaus/Praxis (Gebäudekatalog Nr. 11, 12, 13)	36
6.4.7	Wohngebäude (Gebäudekatalog Nr. 18)	38
6.4.8	Heimatismuseum (Gebäudekatalog Nr. 7).....	40
6.4.9	Jugendzentrum (Gebäudekatalog Nr. 8)	43
6.4.10	Auswertung nach Mengen und Anteilen.....	44
7	Beschreibung der Maßnahmen	47
7.1	Gebäudenutzung allgemein	47
7.2	Gebäudesubstanz –Wärmeverluste.....	47
7.2.1	Rechtliche Anforderungen	48
7.2.2	Energetische Sanierung Gebäudehülle.....	49



7.3	Sanierung Technische Anlagen für Wärme und Warmwasser	49
7.3.1	Bestandsbewertung	49
7.3.2	Anlagentechnik	49
7.3.3	Warmwasserbereitung	50
7.4	Regenerativer und alternativer Energieeinsatz	50
7.4.1	Solarthermie	50
7.4.2	Photovoltaikanlagen	51
7.4.3	Umweltwärme – Wärmepumpen	52
7.4.4	Biomasse (Pellets, Hackschnitzel)	54
7.4.5	Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW).....	55
7.4.6	Zusammenfassung regenerativer und alternativer Energieeinsatz.....	58
7.5	Stromverbraucher und Beleuchtung	58
7.5.1	Stromverbraucher	58
7.5.2	Beleuchtung.....	59
7.5.3	Potential Beleuchtung.....	59
7.6	Nutzung und Verhalten	60
7.6.1	Energielieferantenwechsel fossil-regenerativ	60
7.6.2	Ökobilanzen und Nachhaltigkeit	60
7.6.3	Verhaltensschulung	61
8	Zusammenfassung der Energie- und CO₂-Einspar-Potentiale	63
8.1	Endenergie.....	63
8.2	Emissionen	64
8.3	Maßnahmen.....	64
9	Finanzierung und Förderung	67
9.1	Öffentliche Zuschüsse und Finanzierungskredite	67
9.1.1	Bundesebene- KfW Bankengruppe	67
9.1.2	Bundesebene- Bafa.....	69
9.1.3	Kommunale Ebene	70
10	Klimaschutz-und Energiemanagement.....	71
10.1	Energie- und Umweltmanagementsysteme (Controlling)	71
10.2	Akteursbeteiligung	72
10.3	Kommunikationskonzept.....	72
10.4	Öffentlichkeitsarbeit	73
11	Handlungsstrategien und –leitlinien	76
12	ANLAGEN zum Bericht.....	78
12.1	Tabelle Projektanalyse.....	78
12.2	Auswertungsdiagramme	78
12.3	Glossar (Begriffsdefinitionen).....	78
12.4	Quellenverzeichnis.....	78
12.5	Brennstoffdaten.....	78
13	Gebäudekataloge Teil 2	78

0 Extract

Im Zeitraum September 2014 bis August 2015 wurde für die Gemeinde Bad Zwesten ein Klimaschutzteilkonzept durch die ITG Energieinstitut UG und Vertretern der Gemeinde erarbeitet.

Das Vorhaben wurde finanziell durch das Bundesumweltministerium gefördert:

„Seit 2008 werden im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative, Klimaschutzaktivitäten von der Konzepterstellung bis hin zu investiven Maßnahmen unterstützt. Von den Programmen und Projekten der Nationalen Klimaschutzinitiative profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Kommunen, Unternehmen und Bildungseinrichtungen.“¹

Für die Begutachtung der energetischen Verbrauchs- und Bedarfsstrukturen wurden die Gebäude ausgewählt, die öffentlich von der Gemeinde genutzt werden. Dazu gehörten die Feuerwehrehäuser, Dorfgemeinschaftshäuser, Kindergärten, ein Wohnhaus, ein Jugendzentrum und von der Gemeindeverwaltung genutzte Gebäude, wie Rathaus und Bauhof. Ein besonderer Schwerpunkt stellte das Kurhaus mit Bewegungsbad dar. Die Gebäude wurden besichtigt, die wesentlichen Daten zum Zustand der Gebäudesubstanz, der technischen Anlagen, der Heizenergie- und des Stromverbrauchs wurden aufgenommen und aus energetischer/ ökologischer Sicht bewertet. Die Dokumentation erfolgte in Datenblättern. Es wurden gebäudebezogenen Vorschläge von Maßnahmen zur Energie- und CO₂-Einsparung sowie Einsatzmöglichkeiten für regenerative Energien erarbeitet und sich daraus ergebende Bilanzen berechnet. Der Gebäudeanalyse folgte die Festschreibung von Schwerpunkten zur energieeffizienten Gebäudesanierung, Einsparung fossiler Energieträger bzw. deren Ersatz durch regenerative Energieträger. Es wurden Handlungsstrategien abgeleitet und deren Umsetzung beschrieben.

Da der Gebäudebestand relativ gering ist, sollten die Analysen auch dazu dienen, beispielhaft energetische Sanierungsmöglichkeiten an Bestandsgebäude der Öffentlichkeit aufzuzeigen. Mobilität und klimaschutzrelevante Ausstattungen werden im Klimaschutzteilkonzept nicht erfasst und bewertet.

Im Wesentlichen konnten folgende übertragbaren Schwerpunkte dargestellt werden, wobei das Kurhaus und Bewegungsbad eine Sonderstellung einnehmen:

Zur Minderung von Heizwärmeverlusten durch die Gebäudehülle sind investive Sanierungsmaßnahmen an der Bausubstanz erforderlich, wie:

- Dämmung von Außenwänden von außen bzw. innen bei denkmalgeschützten Gebäuden,
- Dämmung von obersten Geschossdecken (EnEV-Pflicht),
- Dämmung von Dächern in ausgebauten Dachräumen,

¹ Textvorschlag zur Zuwendung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: www.bmu.de und www.ptj.de/klimaschutzinitiative

- Dämmung von Innenwänden zu kalten Gebäudeteilen (Kellertreppe, Dachbodentreppe, Dachräume),
- Austausch oder energetische Verbesserung der Außenfenster und Türen,
- Dämmung von Kellerdecken oder Böden zum Erdreich.

Zur Reduzierung von Energiebezügen sind weiterhin die technischen Anlagen für Wärme, Warmwasser, Licht und andere Stromverbraucher zu optimieren bzw. auszutauschen, z.B.:

- Regulierung und Kontrolle der Heizung (Thermostatventile, Zonen- und Raumtemperaturregelungen, Prüfung und Einstellung von Regelung und Absenkezeiten am Kessel),
- Einsatz von energiesparenden Leuchtmitteln und Beleuchtungssystemen (Präsenzsicherungen, Dimmbarkeit),
- Minderung des Stromverbrauchs durch Einsatz stromeffizienter elektrischer Geräte,
- Verzicht auf Standby-Sicherungen.

Die Nutzung fossiler Energieträger für Wärme und Strom ist durch Reduzierung des Endenergiebedarfs und durch Einsatz effizienter und regenerativer Energieerzeugung zu minimieren, z.B.:

- Austausch von Niedertemperatur-, Standardgas- und Ölkesseln, die älter als 20 Jahre bzw. technisch mangelhaft sind, durch moderne Gasbrennwertanlagen,
- Forcierung des Einsatzes von Anlagen zur Sonnennutzung im Einvernehmen mit Denkmalschutz und Bestandserhaltung,
- Ergänzung von solarthermischer Warmwasserbereitung insbesondere bei höheren Warmwasserbedarf,
- Einsatz von Wärmepumpen bei Niedrigenergieheizsystemen,
- Solare Stromerzeugung (Photovoltaik) zur Eigenstromnutzung.

Der Gebäudekomplex von Kurhaus- und Bewegungsbad weisen einen Wärmeschutzstandard der ersten Wärmeschutzverordnungen von 1977 und 1982 auf und entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen. Eine Dämmung der Gebäudehülle würde bei bestimmungsgemäßen Gebrauch eine Endenergieeinsparung von mindestens 20% bewirken. Bei einer Modernisierung der Wärmeerzeugungsanlagen durch Einsatz von neuer Gasbrennwertkessel, Wärmerückgewinnung und Optimierung des Wärme- und Luftverteilsystems inkl. Steuerung und Regelung wird eine Energieeinsparung von mindestens zu 20% erwartet.

Bei der Bewertung des tatsächlichen Einsparpotentials im gesamten Gebäudebestand ist allerdings festzustellen, dass die bestimmungsgemäße Nutzung nur teilweise vorhanden ist, d.h. Betriebsstunden, Heizwärmebedarf sind zurzeit geringer als bei Vergleichsgebäuden.

Die Analysen zeigen dass, bei ambitionierter Vorgehensweise eine Reduktion des Endenergieverbrauchs von 55 % und CO₂-Emissionen von 48 % gegenüber dem Ausstoß von 2014 möglich ist. Damit wäre auch das Klimaschutzziel des Integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Zweckverband Schwalm-Eder-West von mindestens 50% CO₂-Einsparung bis 2020 gegenüber 1990 tendenziell erreichbar.

Klimaschutzzielsetzungen können nur erreicht werden, wenn zielorientierte Maßnahmen auf allen Handlungsebenen umgesetzt werden. Deshalb ist sowohl eine öffentlichkeitswirksame Verbreitung der Inhalte als auch ein konsequentes Energieeffizienz- und Klimaschutzmanagement notwendig, wozu folgende Leitlinien festgelegt wurden:

1) Slogan

Darstellung der Umsetzung von Maßnahmen und Öffentlichkeitsarbeit durch Slogan, Dachmarke, Logo, u.ä. wie „energieeffizient- nachhaltig- CO₂-neutral“ als Marketing-Maßnahme.

2) Organisatorische Maßnahmen der Gemeindeverwaltung

- Ausarbeitung von Verwaltungsrichtlinien, die die Leitlinien unterstützen (z.B. Daten- und Verbrauchserfassung, Energie- und Kostenmanagement)
- Organisation einer einheitlichen zentralen Gebäudeerfassung und -statistik

3) Nicht und geringinvestive nutzerabhängige Maßnahmen

- Maßnahmen, die sich aus dem Nutzerverhalten und der Einstellung sowie dem Verhalten der Gebäudenutzer ergeben, die ständig im Gebäude wohnen oder arbeiten bzw. die das Gebäude nur „besuchsweise“ nutzen (aktive Beteiligung). Diese Maßnahmen zielen auf eine Veränderung des Nutzerverhaltens ab und führen zu einem geringeren Wärme- und Stromverbrauch und daraus zur CO₂-Minderung.
- Die Umsetzung wird unterstützt durch Aufklärungsmaßnahmen, wie Checklisten, Informationsblätter, Internetkampagnen und Personalschulungen.

4) Investive Maßnahmen an der Bausubstanz

- Maßnahmen, die die Lüftungs- und Transmissionswärmeverluste langfristig und nachhaltig mindern ohne aktive Beteiligung der Nutzer.
- Diese Maßnahmen benötigen Material- und Arbeitskosten je nach Maßnahmeumfang. Sie führen zu geringeren Wärmeverbräuchen und CO₂-Emissionen. Amortisationen noch während der Finanzierungszeit (unter 20 Jahre) sind abhängig von der Nutzungszeit der Gebäude. Bei wenig genutzten Gebäuden oder Gebäudeteilen sind die Einsparpotentiale und damit die Refinanzierung gering. Hier sind die Maßnahmen auch aus Sicht der Gebäudeerhaltung zu bewerten (kalte Oberflächen führen zur Schimmelpilzbildung).

5) Investive Maßnahmen Wärmeerzeugungsanlagen

- Es sind insbesondere Maßnahmen an Energieerzeugung und Verteilung notwendig, die auf Alter, Verschleiß und technischen Stand zurückzuführen sind. Diese Maßnahmen benötigen Material- und Arbeitskosten je nach Maßnahmeumfang. Sie führen zu geringeren Wärmeverbräuchen und CO₂-Emissionen.

6) Investive Maßnahmen Regenerative Energieerzeugung

- Ergänzung von solarthermischer Warmwasserbereitung insbesondere bei höherem Warmwasserbedarf (Wohnungen mit mehr als 2 Personen- Nutzung, wohnungsähnliche Nutzungen)
- Ersatz durch Wärmepumpen nur bei Niedrigenergieheizsystemen (Fußboden- und Wandheizungen), geringen Warmwasserbedarf und Ökostromnutzung
- Solare Stromerzeugung (Photovoltaik) zur Eigennutzung ggf. dann auch zur elektrischen Warmwasserbereitung
- Unterstützung von Energie- Netzwerken

7) Controlling

- Entwicklung und Einführung des Energiemanagements
- Aufstellung von Leitlinien zur Verbrauchsdatenerfassung

8) Kommunikative Maßnahmen für Klimaschutz

- Maßnahmen und Kampagnen zur Wissensvermittlung oder für Unterstützung zur Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen
- Klimaschutzorientierte Veränderung des Nutzerverhaltens durch Checklisten, Informationsblätter, Internetkampagnen und Personalschulungen

9) Umweltbildungsangebote

- Bildungsangebote für verschiedene Altersstufen
- Sichtbare Projekte für regenerativen Energieeinsatz in Kindertagesstätten und Schulen

10) Leuchttürme

- Leuchtturmprojekte und Maßnahmen bei denen die Gemeinde eine Vorbildwirkung bei Klimaschutzaktivitäten einnimmt und die Mitglieder aktiviert, Klimaschutz und Nachhaltigkeit für sich zu thematisieren.
- Realisierung durch Einzelprojekte, Musterausstattungen

1 Einführung

1.1. Energiepolitische Rahmenbedingungen

Im Zeitraum der Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes vom 01. bis 13. Dezember 2014 fand die 20. UN-Klimakonferenz in LIMA statt. Sie war zugleich die zehnte Sitzung zum dem Kyoto-Protokoll und sollte schwerpunktmäßig der Vorbereitung eines neuen internationalen Klimaschutzabkommens, das bei der 21. UN-Klimakonferenz in Paris 2015 verabschiedet werden soll.

Deutschlands Bundeskanzlerin Frau Merkel bekräftigte am 14. Juli 2014 beim fünften Petersberger Klimadialog in Berlin erneut die im Jahr 2010 festgelegten Klimaschutzziele. Unter anderem sollen demnach in Deutschland die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden. Bis 2025 solle der Anteil erneuerbarer Energien an der deutschen Stromerzeugung auf 40 bis 45 Prozent steigen, bis 2035 auf 55 bis 60 Prozent.

Das vorliegende Klimaschutzteilkonzept wurde von einem Team ITG Energieinstitut UG im Auftrag der Gemeinde Bad Zwesten mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erstellt.

Es hat den Zweck, eine Leitlinie aufzuzeichnen, wie für den Gebäudebestand der Gemeinde die globalen Ziele der EU und der Bundesregierung zur Steigerung der Energieeffizienz und des Ausbaus Erneuerbarer Energien bis 2020 bzw. bis 2050 umgesetzt werden könnten und wie eine ganzheitliche, nachhaltige ökologische Energieverbrauchs- und Versorgungsstruktur mit verbundener CO₂-Reduzierung zu entwickeln ist.

1.2. Die Gemeinde Bad Zwesten

Der nordhessische Kurort Bad Zwesten liegt im Schwalm-Eder-Kreis und führt seit 1992 den Titel Heilbad. Der Ort hat ca. 2.480 Einwohner (Stand 18.03.2014, Gemeinde Bad Zwesten) und seit der Gebietsreform 1971 gehören zur Großgemeinde Bad Zwesten die vier Ortsteile Oberurff-Schiffelborn (573 Einwohner), Niederurff (408 Einwohner), Wenzigerode (176 Einwohner) und Betzigerode (196 Einwohner).



Übersichtskarte des Naturparks Kellerwald-Edersee

An der Ostgrenze der Naturpark-Region Kellerwald-Edersee gelegen, finden sich auf dem Gebiet der Gemeinde (ca. 40 km²) eine Vielzahl an Einrichtungen für Bürgerinnen und Bürger sowie die Gäste der Kuranlagen und Kliniken. Durch die erfolgreiche Zusammenarbeit öffentlicher und privater Investoren konnten sowohl die kommunale als auch die wirtschaftliche Infrastruktur ausgeweitet werden. Neben der Ansiedlung zweier Kliniken (Hardtwald-Klinik I und II) und einer Vielzahl gastronomischer und Dienstleistungsbetriebe im Rahmen des Kurbetriebs, wurden in den letzten Jahren auch Einrichtungen wie Kindergärten, Dorfgemeinschafts- und Feuerwehrhäuser erstellt. Die attraktive Gestaltung des Dorfes, auch im Rahmen von Dorferneuerung sowie das Engagement vieler Bürgerinnen und Bürger, die sich in über 40 Vereinen und Verbänden organisieren, haben zur erfolgreichen Gesamtentwicklung beigetragen. Im Unterschied zur oft schwierigen wirtschaftlichen Situation vieler Kurorte durch Einbrüche bei Besucherzahlen und Sparzwänge stellt sich die Situation in Bad Zwesten deutlich besser

dar. Mit rund 90 Prozent Bettenauslastung und einer soliden kommunalen Finanzlage kann die Gemeinde auch künftig Handlungsspielräume erhalten.



Quelle: wikipedia

Die Gemeinde ist seit der Gründung Mitglied im Zweckverband „Interkommunale Zusammenarbeit Schwalm-Eder-West“. Der Zweckverband ist eine Körperschaft des Öffentlichen Rechts mit Sitz in Borken und soll den beteiligten Gemeinden helfen, die Aufgaben der kommunalen Verwaltung, der Wirtschaftsförderung, der Dorf- und Regionalentwicklung zu befördern und den Tourismus zu stärken. Der Zweckverband wurde im Januar 2003 gegründet.

Durch die strukturelle Vernetzung und die gezielte Förderung von Kooperationen im Netzwerk sollen darüber hinaus neue Produkte und Dienstleistungen entwickelt, die regionale Wirtschaftskraft nachhaltig verbessert sowie zukunftssichere Arbeitsplätze geschaffen werden.

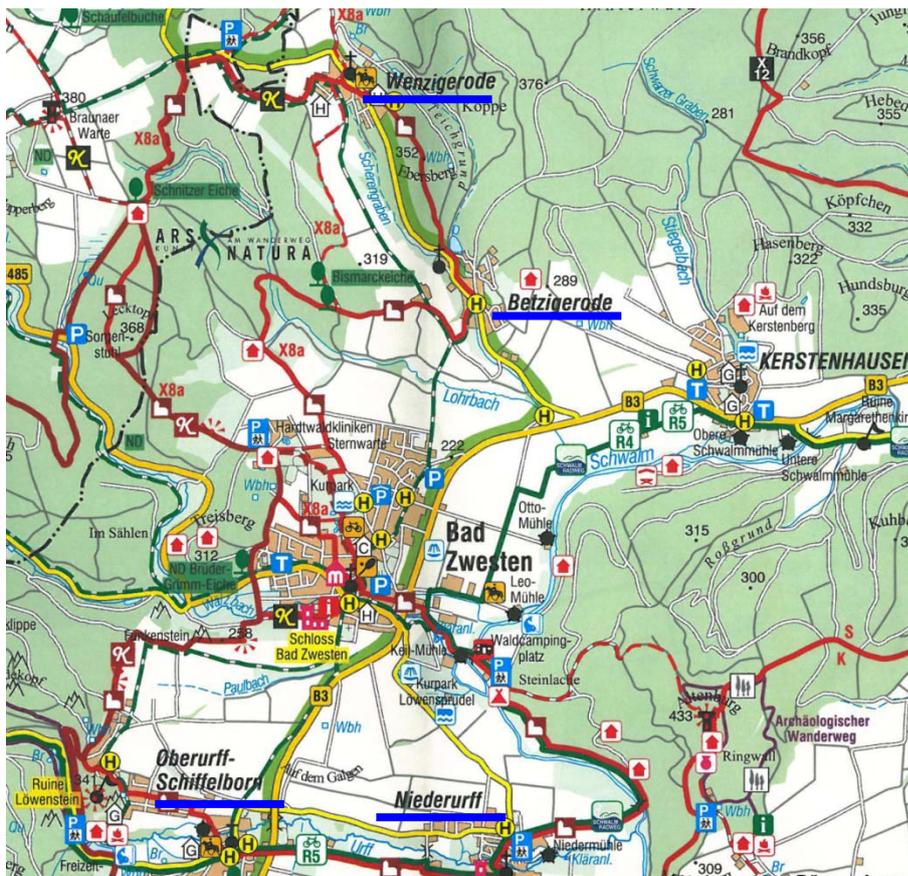
In den letzten Jahren wurden durch die Aktivitäten der Gemeinden Mitwirkungsmöglichkeiten und Beteiligungen an verschiedenen ökologischen Projekten realisiert. Dazu zählt unter anderem: Obermühle Niederurff im Rahmen der „naturkraft region – Bioenergie-Region Hersfeld-Rotenburg/Schwalm-Eder-Kreis. Daneben ist Bad Zwesten, im Südosten der Naturpark-Region Kellerwald-Edersee gelegen, auch in diesem Zusammenhang bei Umweltschutzaktivitäten engagiert.

1.3. Klimaschutz in der Gemeinde Bad Zwesten

Die Verantwortlichen der Gemeinde Bad Zwesten, der Bürgermeister Herr Michael Köhler und Projektleiter Herr Günther Heer arbeiten seit vielen Jahren intensiv an der Verbesserung des Klimaschutzes. Sie haben bereits in den letzten Jahren intensiv an der Verringerung der Energieverbräuche in den ortseigenen Liegenschaften gearbeitet. Besonderes Augenmerk wurde auf die Kinder- und Kureinrichtungen gelegt. Es wurde begonnen, schrittweise die Wärme- und Stromversorgung zu verbessern und effizienter zu gestalten. Hier konnten erste Erfolge erreicht werden. Klimaschutz soll in der Gesamtheit künftig spürbar und nachhaltig in der öffentlichen Gemeinde umgesetzt werden.

1.4. Geografische Einordnung

Bad Zwesten liegt in den östlichen Ausläufern des Kellerwalds südöstlich von Bad Wildungen. Der Ort mit seinen Ortsteilen befindet sich in den Tälern von Wälzebach, Urff und Schwalm, einem südlichen Zufluss der Eder. Bad Zwesten liegt an der Ostgrenze des Naturparks Kellerwald-Edersee. Die südlichen Ortsteile befinden sich an der Urff, die in die Schwalm mündet.



2 Aufgabenstellung und Rahmenbedingungen

"Mit Natur und Seele im Einklang" ist der Slogan des Kurorts Bad Zwesten und deutet bereits auf die Zielsetzung der Bemühungen hin, Klimaschutz und verantwortlichen Umgang mit Ressourcen zu pflegen. Beide Aktivitäten liefern wichtige Beiträge für die Erhaltung nicht nur der wirtschaftlichen Grundlagen der Gemeinde und der Region. Die Attraktivität für Gäste ist eine wesentliche Voraussetzung für die weitere Entwicklung des Kurbetriebs. Aber auch die Bürgerinnen und Bürger, die einen wesentlichen Teil zum Gelingen beitragen, stehen im Zentrum der Bemühungen der verantwortlichen Akteure.

Die Liegenschaften der Gemeinde bilden den Schwerpunkt bei den Bemühungen um Verbesserung des Klimaschutzes. Schwerpunktmäßig sind 17 Gebäude mit Strom- und Wärmeverbräuchen betroffen. Die Gebäudesubstanz der Gemeinde Bad Zwesten ist zum Teil gekennzeichnet durch erhebliche Neubauinvestitionen als auch Sanierungen. Auch werden einige der bestehenden Wärmeeerzeuger dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und nur ein begrenztes Potential zur Effizienzsteigerung bieten. Trotzdem ist im Hinblick auf künftige Umweltschutzziele eine Verbesserung und strategische Weiterentwicklung geboten, gerade bei den bisher noch nicht zum Zug gekommenen Objekten. Zudem wird die Nutzung der Großverbraucher durch eine reflektierte und ebenfalls strategisch ausgerichtete Überprüfung neue Möglichkeiten eröffnen.

Die öffentlichen Liegenschaften der Gemeinde Bad Zwesten sind über alle fünf Ortsteile verteilt und umfassen mit Rathaus und Bauhof der Gemeinde, Dorfgemeinschafts- und Feuerwehrhäuser, einem Bewegungsbad, Kurhaus und Praxis sowie Kindergärten und einem Wohnhaus, das für sozial Bedürftige zur Verfügung steht, also einen sehr unterschiedlichen Gebäudebestand mit unterschiedlicher Nutzung.

Insbesondere für weitere Investitionen und Sanierungen besteht für die Gemeinde Bad Zwesten Handlungsbedarf, wenn die globalen Ziele der EU und der Bundesregierung zur Steigerung der Energieeffizienz und des Ausbaus erneuerbarer Energien umgesetzt werden sollen. Für eine ganzheitliche, nachhaltige ökologische Energieverbrauchs- und Versorgungsstruktur und damit verbundene CO₂-Reduzierung ist eine Strategie in Form eines Instrumentes, z.B. einer Leitlinie, erforderlich.

Neben diesen strategischen Aufgaben sind in der Entwicklung des Klimaschutzteilkonzepts Wärmequellen, Wärmesenken und Stromquellen, Stromsenken systematisch räumlich gegliedert aufzuzeigen und mit den betroffenen einzelnen individuellen Akteuren alternative wirtschaftliche und energieeffiziente Lösungen zu entwickeln. Für durch die Gemeinde Bad Zwesten zu beeinflussende Lösungen ist ein Maßnahmenkatalog aufzustellen. Auf Basis der jeweils aktuell neu zu ermittelnden Finanzierungsmöglichkeiten und der Effekte für Umwelt und Wirtschaftlichkeit ist für diesen Maßnahmenkatalog eine Prioritätenliste zu erstellen, die in den Folgejahren geprüft und angepasst werden kann.

3 Einordnung in Klimaschutz des Zweckverbandes Schwalm-Eder-West

Für den Zweckverbandes Schwalm-Eder-West liegt ein integriertes Klimaschutzkonzept für 84 kreiseigene Liegenschaften vor, in welches die Gemeinde Bad Zwesten als Ort, aber nicht umfassend, integriert ist.

Erwähnt wird, dass

- der spezifische Wärmebedarf der privaten Haushalte in Bad Zwesten durchschnittlich mit 9.700 kWh pro Einwohner etwa 7 % unter dem Durchschnitt des gesamten Zweckverbands liegt,
- beim spezifischen Stromverbrauch der privaten Haushalte Bad Zwesten merklich unter dem Durchschnitt des gesamten Zweckverbands liegt,
- die Bioerdgas-BHKW für die Kliniken einen wichtigen Schritt zu einer klimaeffizienteren Energieversorgung beitragen,
- bezüglich der Nutzung erneuerbarer Energien, Bad Zwesten etwa im Mittelfeld des Zweckverbands liegt,
- dazu neben Photovoltaikanlagen, insbesondere drei Biogasanlagen zum Einsatz (zwei kleine und eine mittelgroße Anlage) und fünf Kleinwasserkraftanlagen zum Einsatz kommen und
- die bilanzielle Deckungsquote der erneuerbaren Energien in Bezug auf den Strombedarf bei knapp 20 % liegt.

Aus dem integrierten Klimaschutzkonzept können für die Gemeinde Bad Zwesten wesentliche Inhalte abgeleitet werden, die in dem vorliegenden Klimaschutzteilkonzept integriert und weiter zu entwickeln sind. Dazu gehören:

		Relevant für Bad Zwesten	Umsetz- barkeit
Energieberatung			
EB1	Weiterentwicklung der Energieberatungsangebote für Privatpersonen	hoch	im Netzwerk
EB2	Energieberatung für Unternehmen	hoch	im Netzwerk
EB3	Öffentlichkeitsarbeit	hoch	im Netzwerk
EB4	Information zu Finanzierungsangeboten	mittel	im Netzwerk
Energie- und klimaeffizientes Wohnen			
EW1	Quartierskonzept im Rahmen des KfW-Programms Energetische Stadtsanierung	nicht relevant	
EW2	Interkommunales Förderprogramm für Sanierungsmaßnahmen		
EW3	Klimaeffiziente Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern der 50/60/70er Jahre	hoch	privat
EW4	Klimaeffiziente Sanierung von Fachwerkhäusern	hoch	Information
EW5	Austausch alter Elektrogeräte	hoch	Information
EW6	Austausch alter Heizungsanlagen	hoch	Information
Energie- und Klimaeffizienz in Industrie und Gewerbe			
EG1	Kraft-Wärme-Kopplung auf Objektebene	hoch	Bewegungsbad/ Kurhaus

EG2	„Öko-Profit“	mittel	?
EG3	Lokale Energie als Standortfaktor	mittel	?
EG4	Bildung von Handwerknetzwerken: „Ihr Haus fit für die Zukunft“	mittel	?
EG5	Klimaschutzpreis für Unternehmen	hoch	?
Kommunales Klimaschutzmanagement			
KE1	Anstellung eines Klimaschutzbeauftragten	hoch	überregional
KE2	Nutzung der Einsparmöglichkeiten durch Verhaltensänderungen	hoch	Information
KE3	Systematische Verbrauchserfassung der kommunalen Liegenschaften und kontinuierlicher Vergleich	hoch	Organisieren
KE4	Erarbeitung und Umsetzung eines Sanierungskonzeptes	hoch	Bewegungsbad/ Kurhaus
KE5	Mustersanierung eines öffentlichen Gebäudes	mittel	?
KE6	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung	hoch	?
KE7	Berücksichtigung von Klimaschutz im Beschaffungswesen	mittel	?
KE8	Effizienz und Einsparpotenziale bei Kläranlagen	hoch	?
Nutzung erneuerbarer Energien			
EE1	Bau von Windenergieanlagen	hoch	?
EE2	Solaranlagen auf öffentlichen und gewerblichen Dächern	mittel	Objekte vorhanden
EE3	Gründung einer Energiegenossenschaft	hoch	?
EE4	Reaktivierung von Wasserkraftanlagen	mittel	?
EE5	Steuerung der Stromerzeugung und der Stromnachfrage	mittel	?
Bildung			
Bi1	Klimabildung an Schulen	hoch	?
Bi2	Spielend Energiesparen in Kindergärten	hoch	?
Bi3	Klimabildung für Kinder und Jugendliche	hoch	?
Mobilität (nicht relevant für Klimaschutzteilkonzept)			
Mo1	Ortsnahe Versorgungsangebote und Erweiterung des Regionalwarenangebots im Lebensmittelhandel	mittel	
Mo2	Stärkung des ÖPNV und innovativer Konzepte	hoch	
Mo3	Kommunale Fahrzeugflotte: Neufahrzeuge mit geringem Verbrauch, evtl. Elektrofahrzeuge	hoch	
Mo4	Stärkung der Elektromobilität	hoch	
Mo5	Kontinuierliche Verbesserung der Rad- Infrastruktur	hoch	
Mo6	Mobilitätsmanagement Schulen/ Betriebe/ Einrichtungen mit Publikumsverkehr	mittel	
Mo7	Förderung von Netzwerken für Mitfahrgelegenheiten	mittel	
Mo8	Training: „Kraftstoffsparendes Fahren“	mittel	

Die Notwendigkeit in der Gemeinde konkrete Leitlinien für klimaschutzrelevante Maßnahmen zu entwickeln und zu propagieren, ist besonders als repräsentativer Ort für Kurgäste und Urlauber notwendig. Der Versuch, in das Klimaschutzteilkonzept noch weitere Nachbargemeinden zu integrieren war nicht erfolgreich.

4 Umsetzungskonzept

Ziel des Teilkonzepts „Kurort Bad Zwesten pflegt nachhaltig“ ist es, sowohl eine Planungsgrundlage als auch ein Steuerungsinstrument für die Liegenschaften der gesamten Gemeinde zu schaffen. Die durch das Konzept erarbeiteten Maßnahmen sollen dazu verhelfen

- dauerhaft Energieverbräuche zu senken,
- nachhaltig CO₂-Emissionen zu verringern,
- eine stetige Steigerung des Anteils an alternativen Energien umsetzen,
- einen konzentrierten Einsatz der beschränkten öffentlichen Finanzmittel mit dem größtmöglichen Nutzen zu sichern,
- eine kontinuierliche schrittweise und koordinierte Umsetzung des Konzepts zu ermöglichen und
- eine stabile lokale, ökologische und wirtschaftliche Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

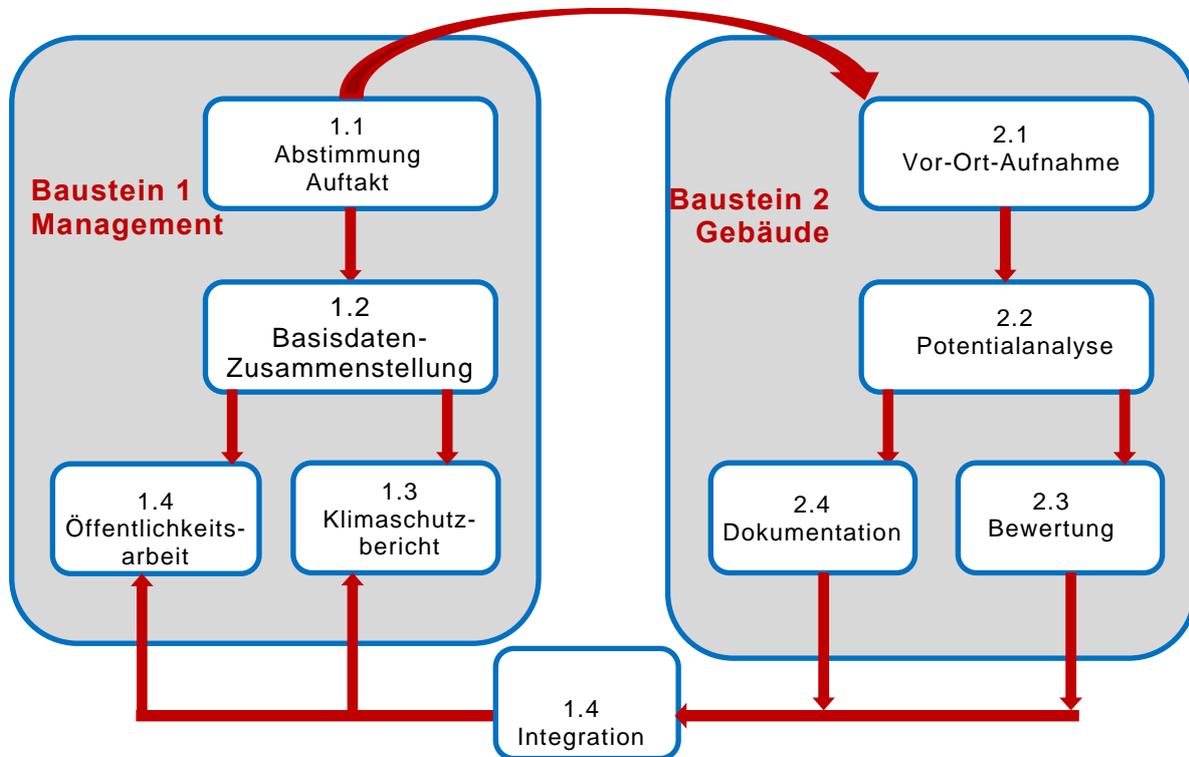
Aus den bislang durchgeführten Einzelmaßnahmen und Ansätzen soll ein ganzheitlich bereichsübergreifendes und nachhaltiges Konzept entwickelt werden. Im Gegensatz zur isolierten Bewertung von Einzelmaßnahmen werden bei der wissenschaftlich fundierten und neutralen sowie sachlogisch gestuften Vorgehensweise bei der Erstellung des Klimaschutz-Teilkonzeptes die technischen Ansätze zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Verbesserung der Energieeffizienz umfassend geprüft und in Form verschiedener Energieversorgungsvarianten, jeweils bezogen auf den IST-Zustand, bewertet.

Im Ergebnis entsteht ein Maßnahmenkatalog mit Umsetzungsempfehlungen. Die lokalen Potentiale zur Verminderung von Emissionen werden dabei wirtschaftlich optimiert und umfassend erschlossen und sind durch folgende Arbeitsschritte gekennzeichnet:

- Erstellung eines Katasters mit Energie- und CO₂-Bilanzen
- Analyse von Potentialen zur Optimierung kommunaler und regionaler Energieversorgungs- und -verbrauchsstrukturen,
- Integration von Vertretern der öffentlichen Gemeinde, des ansässigen Gewerbes und der Bevölkerung,
- Erstellung eines Bestands-, Entwicklungs- und Maßnahmenkataloges (Leitlinie zur Beschreibung der Klimaschutzziele und der Handlungsgrundsätze),
- Konzept für die Umsetzung eines zentralen Controllings in Form von jährlichen Energieaudits,
- Konzept für Öffentlichkeitsarbeit und Bildung im relevanten Energie- und Klimaschutzbereich.

4.1 Organisationskonzept

Zur Bearbeitung des Konzeptes wurde ein Organisationskonzept zur Koordination von Teilzielen, Terminen und Akteuren entwickelt.



4.2 Zeitplan

Tätigkeit	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	März	April	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt
2014 / 2015												
Schritt 1 (Bilanz)	■	■	■									
Schritt 2 (Potential)	■	■	■			■	■	■				
Schritt 3 (Beteiligung)	■		■		■		■					
Schritt 4 (Maßnahmen)			■	■			■	■	■			
Schritt 5 (Controlling)										■	■	
Schritt 6 (Öffentlichkeit)											■	■

4.3 Projektteam

Für die Entwicklung und Umsetzung des Projektes war eine Arbeitsgruppe zu gründen. Diese besteht aus

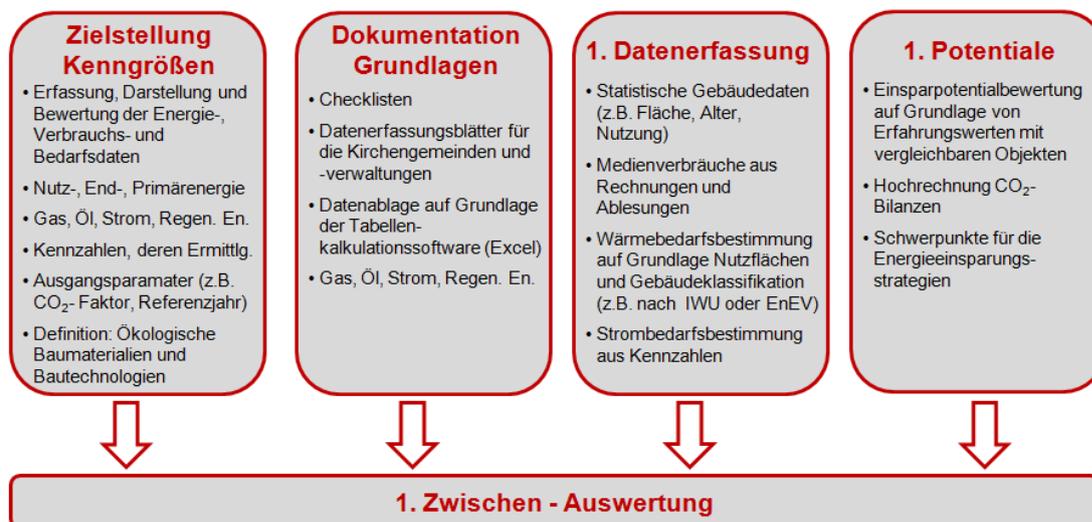
- Herrn Köhler (Bürgermeister Bad Zwesten)
- Herrn Heer (Gemeindevorstand Bad Zwesten, Hauptverwaltung/ Büroleitung)
- Herrn Otto (Bauhofleiter Bad Zwesten)

und federführenden Vertretern des Ingenieurbüros ITG Energieinstitut UG

- Frau Westermann (Projektleitung) und
- Frau Becker (Projektingenieur).

4.4 Basisdatenerfassung und -bewertung

Die Bereitstellung der notwendigen Informationen und Unterlagen sollte durch die Gemeinde Bad Zwesten erfolgen. Ergänzend zu den Basisdaten erhielt das Ingenieurbüro für die Gebäudebewertung, Planungsunterlagen, Aussagen zu Sanierungsmaßnahmen aus den letzten zehn Jahren sowie zur Art und Weise und Häufigkeit der Gebäudenutzung und zum Heizverhalten. Ziel ist es, den Status-quo, den aktuellen Stand, des klimabereinigten Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen für den ausgewählten Gebäudebestand zu erfassen.



4.5 Potentialanalyse für Wärmeenergie und Stromverbrauch

Hierzu sollten publizierte Vergleichswerte herangezogen werden. Auf dieser Grundlage sind Zielwerte für die Minderung der CO₂-Emissionen vorzuschlagen und mit den Gemeindevertretern abzustimmen.

4.6 Entwicklung eines Controllingkonzeptes

Es sind den Gemeindevertretern Möglichkeiten des Klimaschutz-Controllings vorzustellen und hieraus ein, in den vorhandenen Strukturen, umsetzbares Konzept zu entwickeln.

4.7 Gebäudebewertung

Die energetische Analyse soll den Ist-Zustand des jeweiligen Gebäudes sowohl im Bereich der Gebäudehülle als auch der technischen Anlagen darstellen und energetische Schwachstellen aufzeigen. Entsprechend den Vorgaben ist nicht die Ausstellung eines Energieausweises angestrebt, sondern eine überschlägige Bewertung mit Blick auf eine strategisch orientierte Aufstellung eines Maßnahmenkatalogs für die Minderung der CO₂-Emissionen.

Dieser soll sowohl nichtinvestive wie investive Maßnahmen enthalten. Die Vorschläge sind mit einer Abschätzung zu Effizienzsteigerung, Minderung der CO₂-Emissionen und Kosten für die Umsetzung zu hinterlegen.

4.8 Erstellung eines Öffentlichkeitsarbeit- Konzeptes

Dieses soll schon früh erstellt werden, da die Konzepterstellung selbst öffentlichkeitswirksam begleitet werden soll. Das Konzept, das über die Phase der Konzepterstellung hinausweisen soll, ist um einen Vorschlag zur Gestaltung der Internetrepräsentanz des Projektes und um zwei Entwürfe für Pressemitteilungen zu ergänzen.

Geplant ist die öffentliche Vorstellung des Projekts.

5 Bilanzierungsmethodik

5.1 Bilanzierung, Bilanzzeiträume und Datengrundlagen

Zur Festlegung der Grundlage für die Entwicklung von strategischen Leitlinien und des Controllingkonzeptes waren die Bilanzierungszeiträume und -grundlagen festzulegen.

Die Datenerfassung für tatsächliche Verbräuche von Gas, Öl, Wärme und Strom erfolgt aus den Verbrauchsjahren 2010 bis 2014. Diese Verbräuche wurden standortbezogen klimabereinigt (s. Kapitel 5.3 Referenzwertermittlung und Klimabereinigung) und ein Mittelwert aus den drei Jahren als Referenzwert gebildet. Bei größeren Jahresabweichungen, z.B. auf Grund von Nutzungsänderung oder Sanierung wurde der Referenzwert plausibel festgelegt.

Zur Klassifizierung wurden die Gebäude nach folgenden Typen eingeteilt:

Nach Nutzungsart	Nach Baujahr	Nach Sanierungsjahr
- Verwaltung (Rathaus)	- Vor 1900	- 1990 - 2000 B T *
- Gemeinschaftshäuser	- 1900 - 1982	- Nach 2000 B T *
- Feuerwehrhäuser	- 1982 - 1995	- Nach 2010 B T *
- Kindergarten	- nach 1995	
- Bewegungsbad/Kurhaus		
- Wohnhaus		*(B: Bausubstanz)
- Sonstige (Bauhof, Jugendzentrum, Heimatmuseum)		(T: techn. Anlagen)

Nach Nutzungszeitraum	Nach Bautyp
- 3-5 Nachmittage pro Woche	- Mauerwerksbauweise
- Ganzjährig (Wohnungen)	- Fachwerksbauweise
- Werktags (Büro, Kindergarten)	- Containerbauweise
- veranstaltungsbezogen	

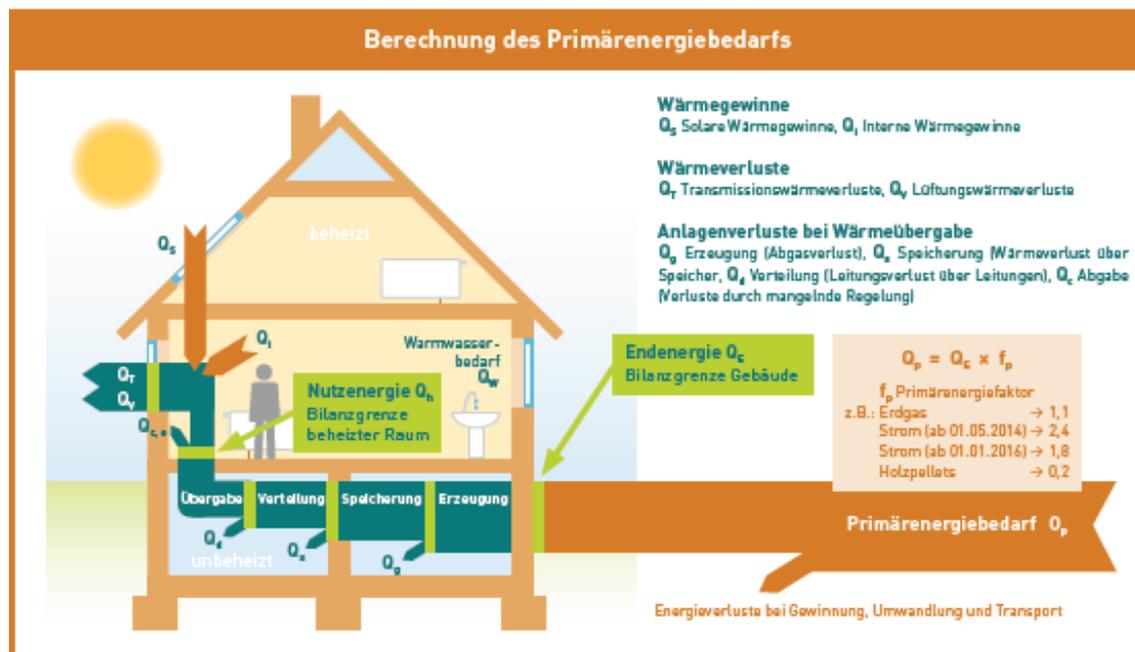
Die tabellarische Auswertung erfolgt in Kapitel 6.4 Gebäude. Nettoflächen werden zur Vereinfachung der Datenaufnahmen im Allgemeinen ohne Berücksichtigung von Dachschrägen ermittelt (nicht gemäß Wohnflächenverordnung).

5.2 End- und Primärenergie- und CO₂- Bilanzen

Zur Bildung von Kennzahlen und Verbrauchsbewertung werden folgende Energiearten unterschieden:

Heizwärmebedarf (kWh)	Differenz aus Wärmeverlusten (aus Transmission und Lüftung) und Wärmegewinnen (solare und interne). Der Heizwärmebedarf ist die Energiemenge, die den Räumen zugeführt werden muss, um die erforderliche Soll- Temperatur zu halten (auch Raumwärmebedarf).
Nutzenergie	Nutzenergie ist diejenige Form von Energie, die für den Energiean-

(kWh)	wender unmittelbar die Erfüllung einer Energiedienstleistung bewirkt, so zum Beispiel Prozesswärme, Heizwärme, Wärme zur Warmwasserbereitung, mechanische Energie, Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnologie.
Hilfsenergie (kWh)	Hilfsenergie ist die Energie, die nicht zur unmittelbaren Deckung des Wärmebedarfs aufgewendet werden muss.
Endenergiebedarf (kWh, l, m ³)	Summe aus Nutzenergiebedarf, Anlagenverlusten und Hilfsenergie. Im Allgemeinen ist die Endenergie auch die Energie- oder Brennstoffmenge, die auf der Verbraucherrechnung steht. Bei Erdgas ist dabei zu beachten, dass zwischen Heizwert- (Hi) und Brennwert- (Hs) bezogener Energieliefermenge unterschieden wird. Gaspreis und -rechnungen beziehen sich auf den Brennwert und sind damit 1,11-fach höher als der ermittelte Nutz- oder Heizenergiebedarf.
Primärenergiebedarf (kWh)	Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträgers (z.B. Heizöl, Gas, Strom, Erneuerbare Energien etc.). Auf dieser Grundlage wird der Primärenergiefaktor einheitlich vom Gesetzgeber festgelegt.



Berechnung des Primärenergiebedarfs²

Quelle: saena Broschüre BAUEN UND SANIEREN NACH DER EnEV 2014

² Quelle: saena Broschüre BAUEN UND SANIEREN NACH DER EnEV 2014

Zur Bewertung der CO₂- Bilanzen und Erstellung von Kennzahlen werden die CO₂- Faktoren, die vom Umweltbundesamt³ und GEMIS⁴ veröffentlicht wurden, herangezogen.

Bezeichnung	Sektor	EmissWert	Anteil EE	Primär-energiefaktor ⁵
Ökostrom	Strom	40 g/kWh	100%	*
Strom Eigenverbrauch BHKW	Strom	40 g/kWh	0%	*
Strommix bundesweit	Strom	617 g/kWh	10,5%	2,4
Fernwärme	Wärme	130 g/kWh	0%	0,7 KWK 1,3 Fossil
Flüssiggas/LPG	Wärme	261 g/kWh	0%	1,1
Heizöl	Wärme	313 g/kWh	0%	1,1
Holz hackschnitzel	Wärme	14 g/kWh	100%	0,2
Holzpellets	Wärme	18 g/kWh	100%	0,2
Nahwärme	Wärme	220 g/kWh	0%	0,7 KWK 1,3 Fossil
Ökostrom (Heizung)	Wärme	40 g/kWh	100%	*
Strommix bundesweit (Heizung)	Wärme	605 g/kWh	10,5%	2,4
Erdgas E	Strom, Wärme	241 g/kWh	0%	1,1

Aufteilung der Energieträger, gewichteter CO₂- und Primärenergiefaktor

Die aufgeführten spezifischen CO₂- Kennwerte beziehen sich auf den Brennstoffverbrauch bzw. den Endenergiebedarf.

Die mit * gekennzeichneten Energieträger werden bezüglich des Primärenergiefaktors in den Quellen nicht bewertet.

5.3 Referenzwertermittlung und Klimabereinigung

Um Energieeinsparpotentiale am Wärmeenergieverbrauch durch energetische Sanierungsmaßnahmen bestimmen zu können, ist es notwendig den klimabedingten Einfluss auf den Energieverbrauch eines Gebäudes zu berücksichtigen. Damit lassen sich Verbrauchsdaten aus mehreren Jahren an dem Standort des jeweiligen Objektes verglei-

³ <http://www.umweltbundesamt.de>

⁴ <http://www.iinas.org/gemis-de.html>

⁵ Vornormen DIN V 4701-10:2003-08 und DIN V 18599-1:2007-02 sowie AGFW-Arbeitsblatt FW309-1

chen und der reale Einfluss von Dämmmaßnahmen und Sanierung der haustechnischen Anlagen darstellen.

Zusätzlich sollen in dem Klimaschutzkonzept Gebäude, die sich an unterschiedlichen Standorten befinden, bezüglich ihres Wärmeverbrauches verglichen werden können. Dazu ist es erforderlich die Wärmeverbrauchsdaten klimatisch auf einen Referenzstandort zu vereinheitlichen, d.h. eine gemeinsame Klimabasis zu schaffen. Dazu hat der Deutsche Wetterdienst Klimafaktoren für jeden Standort (Postleitzahl) in Deutschland für unterschiedliche Bezugszeiten herausgegeben. Durch Multiplikation der echten Verbrauchsdaten mit dem jeweiligen Klimafaktor (standort- und zeitabhängig) werden diese auf den Referenzstandort Potsdam für Deutschland bezogen.

Damit die Energieeinsparpotentiale am Wärmeenergieverbrauch dargestellt werden können, ist es weiterhin notwendig den Energiebedarf eines Gebäudes im Ist-Bauzustand zu berechnen.

Der Istzustand des Gebäudes wird bestimmt durch die Bausubstanz (die vorhandenen Wand-, Dach und Deckenaufbauten, Zustand der Fenster und Türen) sowie durch den Zustand der vorhandenen heizungstechnischen Anlagen und lüftungsbedingten Wärmeverluste. Die Bausubstanz beeinflusst, wie viel Wärme über die Umfassungsflächen im Heizfall an die Umgebung abgegeben wird. Diese muss durch die Heizung wieder ausgeglichen werden, um die gewünschte Raumtemperatur zu halten. Der Zustand (Wirkungsgrad, Alter) der heizungstechnischen Anlagen beeinflusst, wie groß der Wärmeverlust durch die Anlagentechnik ist.

Um den Wärmebedarf zum Ausgleich der Transmissionswärmeverluste durch die Gebäudehülle zu ermitteln, ist es notwendig den Einfluss des Außentemperaturverlaufes am Standort Potsdam zu berücksichtigen.

Für die Berechnung des Jahresprimärenergiebedarfs und der Transmissionswärmebedarfs der Nichtwohngebäude wurde die Berechnungsmethode nach DIN 18599 herangezogen. Für das Wohngebäude wurde nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10 bilanziert.

6 Gebäudebewertung

6.1 Grundsätzliches

Die Gebäudebewertung soll einen Überblick über den Zustand des Gebäudes geben. Sie soll deutlich machen, bei welchen Liegenschaften dringend Handlungsbedarf besteht und zeigt Maßnahmen und Investitionsbedarf auf. Folgende Inhalte umfassen die Gebäudebewertungen:

Inhaltliche Zielstellung gemäß Merkblatt ⁶	Dokumentation
<ul style="list-style-type: none"> Datenerhebung vor Ort (Geometrie, technische Gebäudeausrüstung, überschlägige Hüllflächenaufnahme) 	Datenkatalog Objektblätter: Übersichttabelle mit örtlicher Einordnung, Adressen, Ansprechpartner und Begehungstermine
<ul style="list-style-type: none"> Bilddokumentation 	Datenkatalog Objektblatt: „Fotodokumentation“
<ul style="list-style-type: none"> Hüllflächenbewertung 	Datenkatalog Objektblätter: „Gebäudebeschreibung“
<ul style="list-style-type: none"> Bedarfsberechnung nach DIN 4108-6 für den baulichen Teil und DIN 4701-10 für Haustechnik inkl. Abgleich mit Verbrauchsdaten 	Datenkatalog Objektblätter: „Flächen + Heizwärme + WW“ „Betriebskosten“
<ul style="list-style-type: none"> Herausarbeiten von Finanzierungsmöglichkeiten 	Übersicht im Kapitel 9 „Finanzierung und Förderung“
<ul style="list-style-type: none"> Ableitung und Darstellung von Sanierungsoptionen bei einzelnen Bauteilen oder des gesamten Gebäudes sowie der Anlagentechnik inkl. Bewertung des Energieeinsparpotenzials und des Einsatzes erneuerbarer Energien 	Datenkatalog Objektblätter: „Gebäudebeschreibung“ „Technische Anlagen“ „Flächen + Heizwärme + WW“ „Maßnahmen“
<ul style="list-style-type: none"> Vereinfachte Ermittlung von Investitionskosten 	ANLAGEN GEBÄUDEKATALOGE Teil 2
<ul style="list-style-type: none"> Zusammenfassung der Ergebnisse und Bewertungen 	Kapitel 11
<ul style="list-style-type: none"> Implementierung der Ergebnisse in das bestehende Klimaschutzmanagement 	Zusammenfassung in Gebäudetabelle mit detaillierten tabellarischen bzw. grafischen Auswertungen

⁶ Merkblatt Erstellung von Klimaschutz-Teilkonzepten des BMU Fassung vom 17.10.2012

6.2 Vor-Ort-Bestandsaufnahmen

Die Gebäudebewertung erfolgte auf Grundlage von Vor- Ort- Begehungen, Aufnahme der Gebäudesubstanz und der energierelevanten technischen Anlagen sowie Gesprächen mit den Nutzern. Der bauphysikalische Zustand der Gebäude wurde eingeschätzt, ggf. fotografisch dokumentiert.

Mögliche Maßnahmen an der Bausubstanz, an den technischen Anlagen oder im Nutzerverhalten zur Energieeinsparung wurden ermittelt und bewertet. Die Forderungen des Denkmalschutzes wurden dabei berücksichtigt. Es folgte eine datentechnische Erfassung der Gebäudestruktur, Gebäudekubatur mit Einordnung der Bausubstanz (U-Werte), Berechnung des Heizwärmebedarfs und der Heizlast nach dem Hüllflächenverfahren oder Vergleichskennzahlen sowie des überschlägigen Wärmebedarfs für Warmwasserbereitung entsprechend der Nutzerstruktur. Weiterhin erfolgte eine Erfassung der technischen Anlagen, bestehend aus Anschlüssen, Wärmeerzeugern, Heizungsverteilungen, Wärmeübergabestationen, Wärme- bzw. Gaszähler. Eine Beschreibung und Bewertung des Sanierungsbedarfs der Bausubstanz bezüglich Bauwerkserhaltung und energetischer Verbesserung inkl. technischer Anlagen (ohne Umnutzung, Komfortverbesserung) und Kostenschätzung wurde erarbeitet. Die ökologische Aufwertung der Bausubstanz und der Einsatz regenerativer Energien wurden dabei berücksichtigt. Die Dokumentation erfolgte über Gebäudedatenkataloge, die excelbasierend aufgebaut sind.

6.3 Gebäudekatalog mit Objektblättern

Folgende Objekte wurden erfasst:

Gebäude		Nutzungsgruppe
1	Rathaus Bad Zwesten	Verwaltung
2	Bauhof Bad Zwesten	Gewerbe
3	Feuerwehrhaus/ DRK Bad Zwesten	Feuerwehrhaus
4	Feuerwehrhaus OT Betzigerode	Feuerwehrhaus
5	Feuerwehrhaus OT Niederurff	Feuerwehrhaus
6	Feuerwehrhaus OT Wenzigerode	Feuerwehrhaus
7	Heimatmuseum Bad Zwesten	Veranstaltungshaus
8	Jugendzentrum Bad Zwesten	Veranstaltungshaus
9	Kindergarten " Wühlmäuse" Bad Zwesten	Kindergarten
10	Kindergarten Kasseler Str. Bad Zwesten	Kindergarten
11	Bewegungsbad Bad Zwesten	Sportanlage
12	Kurhaus Bad Zwesten	Veranstaltungshaus
13	Kurhaus-Praxis Bad Zwesten	Gewerbe
14	DGH OT Betzigerode	Veranstaltungshaus
15	DGH OT Niederurff	Veranstaltungshaus
16	DGH OT Oberurff-Schiffelb.	Veranstaltungshaus
17	DGH OT Wenzigerode	Veranstaltungshaus
18	6-Fam.Haus Bad Zwesten	Wohnhaus

Für jedes Gebäude wurde eine Objektdokumentation zusammengestellt, welche aus folgenden Datenblättern besteht:

Nr.	Datenblatt	Inhalt
1	Objektübersicht	Name, Kontaktdaten, Lage, Bau- und Sanierungsjahr, Nutzung, Energieträger, Nutzflächen und Volumen, Energieverbräuche, Zusammenfassung Sparpotentiale und Erneuerbare-Energien-Einsatz
2	Fotodokumentation	Gebäudefotos der Begehung
3	Bausubstanz	Aufzählende Beschreibung der Bausubstanz und der sich daraus ergebenden Sanierungs- und Sparpotentiale
4	Technische Anlagen	Aufzählende Beschreibung der technischen Anlagen der sich daraus ergebenden Sanierungs- und Sparpotentiale
6	Bedarfsberechnungen IST und SANIERT	Zonenweise Berechnung des Heizwärme- und Warmwasserbedarfs inkl. Plausibilitätsprüfung mit den Verbrauchsdaten
8	Verbräuche und Kosten	Erfassung der Energieversorger, der tatsächliche Verbräuche und Kosten für die Jahre 2010,2011, 2012, 2013 und 2014 inkl. Klimabereinigung, Bildung eines Referenzverbrauches und Bewertung
9	Maßnahmen	Zusammenstellung der Maßnahmen für Sanierung/ Austausch von Bausubstanz und Technischen Anlagen mit Schätzung Investition, Energie- und CO ₂ - Einsparung

Im Teil 2 des Klimaschutzteilkonzeptes befinden sich die Objektdatenblätter aller betrachteten Objekte.

Die Ermittlung von Verbrauchsdaten für Brennstoffe (vorrangig Gas und Öl) sowie Strom erfolgte auf Grundlage von Verbrauchsrechnungen der Versorger. Problematisch für die Jahresverbrauchsanalyse sind unregelmäßige Bezugsmengen, nicht leitungsgebundene Energieträger, wie Öl, Flüssiggas und Holzpellets.

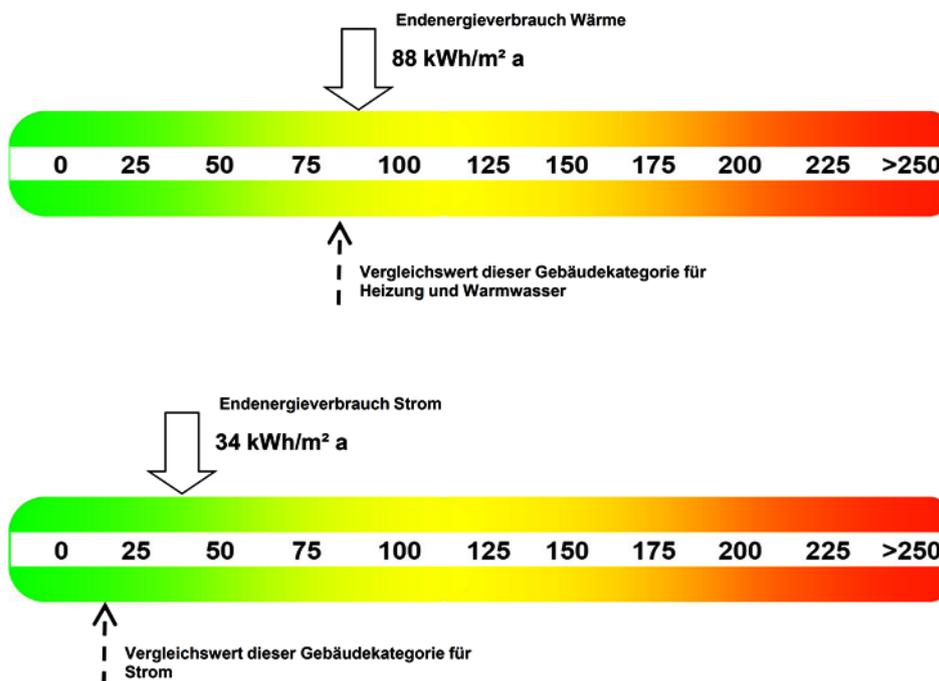
6.4 Gebäude

Je nach Nutzung lassen sich die Gebäude folgendermaßen bewerten:

6.4.1 Verwaltung Rathaus (Gebäudekatalog Nr. 1)

Nutzung (Typ):	Kurverwaltung / Touristeninformation
Nutzung (Zeit):	werktags 07:30-18:30 Uhr
Gebäudehülle:	denkmalgerecht saniertes Fachwerkgebäude
Technische Anlagen:	Gas- Brennwertkesselanlage
Regenerative Energien:	keine

Bewertung Energieverbrauch:



Energieeinsparpotentiale:

- Fenster und Türen abdichten, aufarbeiten
- Feuchteschutz im Kellerbereich (Abdichtung verbessern)
- Dämmung Heizungsleitungen und -armaturen verbessern
- Beleuchtung verbessern (Energiesparlampen, LED)
- Raumtemperaturregelung reparieren/ erneuern
- Nutzerverhalten optimieren (siehe Kapitel 7.6.)

Regenerative Energien

- Bezug von Ökostrom und Erdgas mit Biomethananteilen

Bewertung

Das Gebäude ist denkmalgerecht saniert. Dabei wurden Maßnahmen für Wärmeschutz und Energieeffizienz durchgeführt. Verbesserungen können zukünftig durch effizientere Büro- und Anlagentechnik als auch Beleuchtung erreicht werden. Auf den Strom- und Wärmeverbrauch können durch Verhalten der Nutzer Einfluss genommen werden.

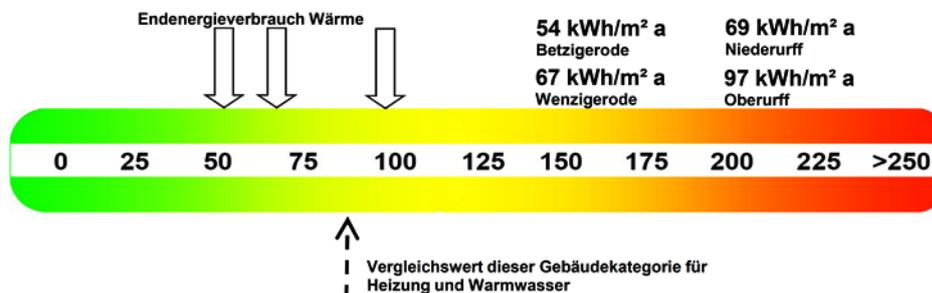
6.4.2 Gemeinschaftshäuser (Gebäudekatalog Nr. 14, 15, 16, 17)

Die betrachteten Dorfgemeinschaftshäuser befinden sich in den Ortsteilen Betzigerode, Niederurff, Oberurff- Schiffelborn und Wenzigerode. Die Nutzungszeiten belaufen sich von 5 Tagen im Jahr (DGH Betzigerode) bis hin zu ein paar wenigen Stunden von 1-2-mal pro Woche. Damit führen bauliche Energieeffizienzmaßnahmen nur zu hohen Amortisationszeiten.

Die Mauerwerksbauten wurden in den Zeiträumen zwischen 1964 und 1980 errichtet. Die meisten Ziegelmauerwerkswände sind ungedämmt. Das DGH Niederurff wurde im Zuge einer Sanierung von innen gedämmt. In Wenzigerode wurden die Außenwände in Porenbetonbauweise errichtet. Die übrigen Objekte weisen keinen Wärmeschutz an den Außenwänden auf.

Nutzung (Typ):	Veranstaltungsräume und Küchen
Nutzung (Zeit):	individuell nach Bedarf, 1000-2000 h pro Jahr
Gebäudehülle:	Mauerwerksbau meist ungedämmt
Technische Anlagen:	Gas- und Heizölkesselanlagen
Regenerative Energien:	Photovoltaikanlagen, teilweise Eigennutzung

Bewertung Energieverbrauch:



Energieeinsparpotentiale:

- Fenster und Türen abdichten, aufarbeiten
- Außenwände dämmen
- Kellerdecken dämmen
- Dächer oder oberste Geschossdecken dämmen
- Feuchteschutz im Kellerbereich (Abdichtung verbessern)
- Kesselaustausch (Brennwerttechnik)

- Dämmung Heizungsleitungen und -armaturen verbessern
- Beleuchtung verbessern (Energiesparlampen, LED)
- Raumtemperaturregelung erneuern
- Nutzerverhalten optimieren (siehe Kapitel 7.6.)

Regenerative Energien

- Bezug von Ökostrom und Erdgas mit Biomethananteilen
- Photovoltaikanlagen ergänzen zur Eigenstromerzeugung

Bewertung

Aufgrund der geringen Nutzungszeiten führen bauliche Energieeffizienzmaßnahmen nur zu hohen Amortisationszeiten, führen aber zu geringeren Betriebskosten.

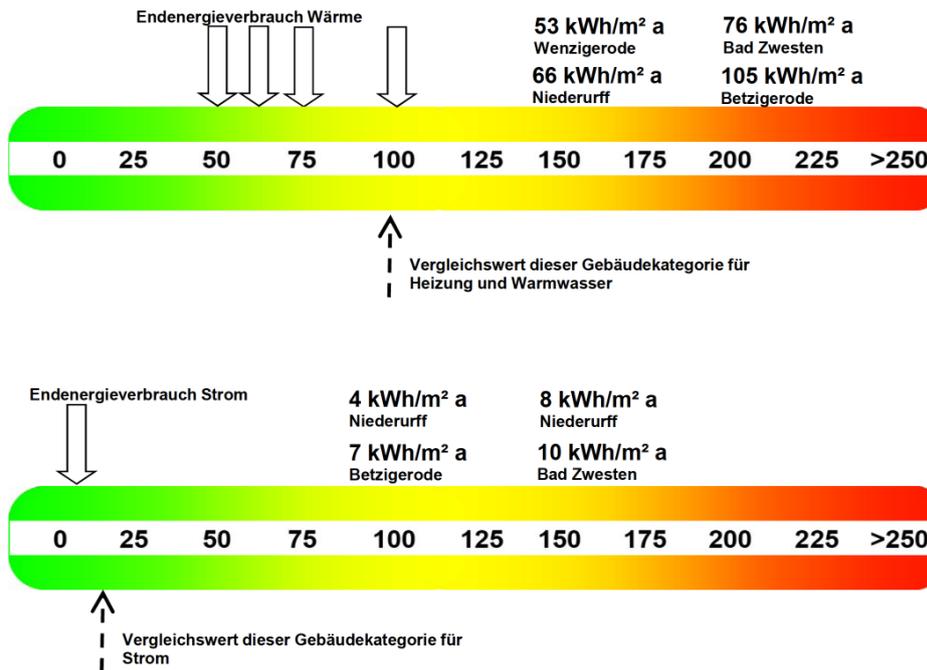
Eine energetische Sanierung ist wirtschaftlich nur bei höherer Auslastung zu vertreten. Das CO₂-Einsparpotential durch Sanierungsmaßnahmen ist nur bei Vollnutzung der Gebäude wesentlich darstellbar.

6.4.3 Feuerwehrhäuser (Gebäudekatalog Nr. 3, 4, 5 , 6)

Die Feuerwehrhäuser befinden sich in den Ortteilen Bad Zwesten, Betzigerode, Niederurff und Wenzigerode. Die regelmäßige Nutzung beschränkt sich auf frostfrei gehaltenen Garagen- und Werkstattbetrieb, beheizbaren Gruppen- und Aufenthaltsräumen mit dazugehörigen Sanitäreinrichtungen. Die Nutzungszeiten ergeben sich aus Treffen, Übungen und Einsätzen.

Nutzung (Typ):	Feuerwehr (Garage und Aufenthaltsräume)
Nutzung (Zeit):	individuell nach Bedarf, ca. 300 h pro Jahr
Gebäudehülle:	Mauerwerksbau teilweise gedämmt
Technische Anlagen:	Gas- und Heizölkesselanlagen
Regenerative Energien:	Photovoltaikanlagen ohne Eigennutzung (vermietet)

Bewertung Energieverbrauch:



Energieeinsparpotentiale:

- Fenster und Türen abdichten, aufarbeiten
- Außenwände dämmen
- Dächer dämmen
- Feuchteschutz im Kellerbereich (Abdichtung verbessern)
- Kesselaustausch (Brennwerttechnik)
- Beleuchtung verbessern (Energiesparlampen, LED)
- Nutzerverhalten optimieren (siehe Kapitel 7.6.)

Regenerative Energien

- Bezug von Ökostrom und Erdgas mit Biomethananteilen
- Photovoltaik ergänzen zur Eigenstromerzeugung
- Wärmepumpeneinsatz

Bewertung

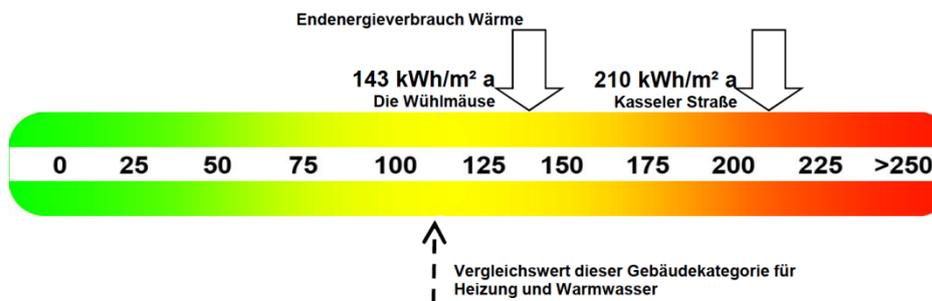
Aufgrund der geringen Nutzungszeiten führen bauliche Energieeffizienzmaßnahmen nur zu hohen Amortisationszeiten, aber dennoch zu geringeren Betriebskosten.

6.4.4 Kindergarten (Gebäudekatalog Nr. 9, 10)

Die Gemeinde betreibt zwei Kindergärten mit normaler Auslastung. Der Kindergarten Wühlmäuse soll zukünftig noch erweitert werden.

Standort	KiGa Kasseler Straße Bad Zwesten	KiGa Wühlmäuse Am Betzigeröder Weg 37 Bad Zwesten
Nutzung (Typ):	Kindergarten ca. 560 m ²	Kindergarten ca. 430 m ²
	ca. 100 Kinder	ca. 100 Kinder
Nutzung (Zeit):	Montag- Freitag 07:30-13:30Uhr	
Gebäudehülle:	Mauerwerksbau Baujahr 1991 (Standard WSVO 82), Dämmung Oberste Geschossdecke 2009	Mauerwerksbau Baujahr 1996 (Standard WSVO 95), Erneuerung Fenster 2009
Technische Anlagen:	Gas- Spezialheizkessel	Brennwertkessel Bj. 2007
Regenerative Energien:	Anschluss an Biomassekessel Bauhof Photovoltaikanlage Eigennutzung	keine

Bewertung Energieverbrauch:



Energieeinsparpotentiale:

- Fenster und Türen abdichten, aufarbeiten
- Außenwände dämmen
- Dächer Dämmung verbessern (z.B. bei Sanierungsmaßnahmen)

- Feuchteschutz im Spritzwasser- und Fußbodenbereich (Abdichtung verbessern)
- Beleuchtung verbessern (Energiesparlampen, LED)
- Raumtemperaturregelung optimieren
- Nutzerverhalten optimieren (siehe Kapitel 7.6.)

Regenerative Energien

- Bezug von Ökostrom und Erdgas mit Biomethananteilen
- Photovoltaik ergänzen zur Eigenstromerzeugung (Die Wühlmäuse)
- Solarthermie

Bewertung

Die spezifischen Heizenergiebedarfe sind gemessen am derzeitigen Anforderungsniveau der EnEV sehr hoch. Im KiGA Kasseler Straße begründen sich die Energieverluste in der Gebäudehülle (Mauerwerk und hoher Fensterflächenanteil). Hier besteht erhebliches Einsparpotential durch Verbesserung der Gebäudehülle, insbesondere im KiGA Kasseler Straße durch Dämmung der Außenwand und Verbesserung/ Erneuerung der Fensterflächen.

Der Strombedarf ist vergleichsweise gering. Das erklärt sich durch die Eigennutzung des Photovoltaik-Stromes. Einsparpotentiale können bei technisch notwendigem Austausch der Beleuchtungsmittel (z.B. durch LED) und der Anschaffung von energieeffizienten Geräten und Ausstattungen erfolgen.

Um die Energiekosten ohne zusätzliche Investitionen zu verringern, ist die Wiederaufnahme der regenerativen Nahwärmeversorgung aus dem Bauhof zu empfehlen. Erläuterungen dazu im folgenden Abschnitt.

6.4.5 Bauhof (Gebäudekatalog Nr. 2)

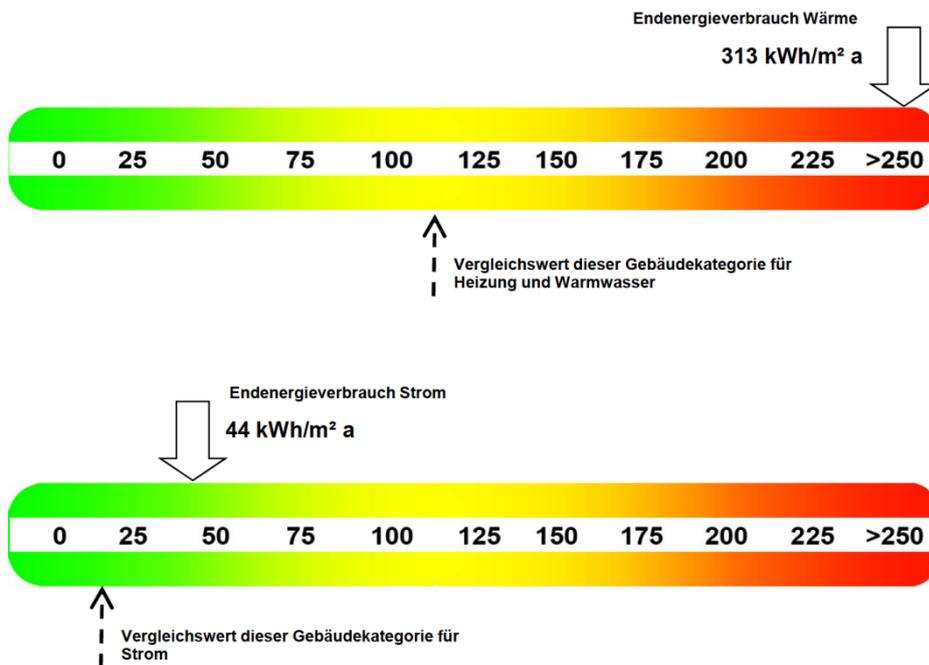
Der in Bad Zwesten zentral gelegene Bauhof erfüllt folgende Funktionen:

- kommunaler Eigenbetrieb für Grünpflege, Straßenerhaltung und -reinigung, Winterdienst u. a.,
- Notdienst Wasserwerke,
- Lagerplatz für Baumaterial und -maschinen der Gemeinde und
- Pflege und Wartung von Maschinen und Gebäuden.

Es sind tagsüber bis zu 10 Personen tätig, wovon 2-4 auch die Duschen nutzen.

Nutzung (Typ):	Werkstatt, Lager, Büro, Aufenthalts- und Sozialräume
Nutzung (Zeit):	Werktags 6-10 h ; Samstags +Sonntags 2 h
Gebäudehülle:	Mauerwerksbau
Technische Anlagen:	Pelletsesselanlage
Regenerative Energien:	Biomasse

Bewertung Energieverbrauch:



Energieeinsparpotentiale:

- Fenster und Türen abdichten, aufarbeiten
- Außenwände dämmen
- Oberste Geschossdecken dämmen
- Dämmung Heizungsleitungen und -armaturen verbessern
- Heizungspumpen mit hocheffizienten Pumpen ersetzen
- Beleuchtung verbessern (Energiesparlampen, LED)
- Nutzerverhalten optimieren (siehe Kapitel 7.6.)

Regenerative Energien

- Bezug von Ökostrom und Erdgas mit Biomethananteilen
- Photovoltaik
- Solarthermie
- Gemeinsame Versorgung mit Kindergarten

Bewertung

Energieeffizienzmaßnahmen sind vorrangig durch weitere Dämmmaßnahmen zu erreichen, die Brauchwarmwasserbereitung sollte im Sommer durch einen Solarthermieanlage unterstützt werden.

Bewertung des Versorgungsverbundes mit KiGa Kasseler Straße

Im Bauhof wurde 2011 eine Pelletskesselanlage zur Versorgung von Kindergarten und Bauhof errichtet. Zwischen den Objekten wurde eine Nahwärmeleitung verlegt. Nach zwei Jahren Betriebszeit wurde zusätzlich im Kindergarten ein Brennwertkessel installiert und ab 2013 autark betrieben. Auf Grundlage der Datenanalysen im Rahmen des

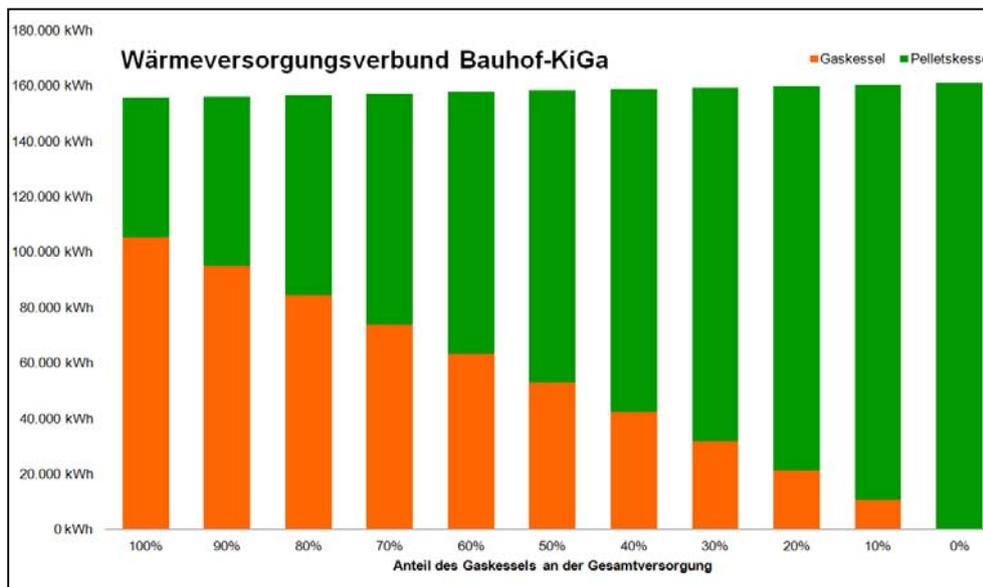


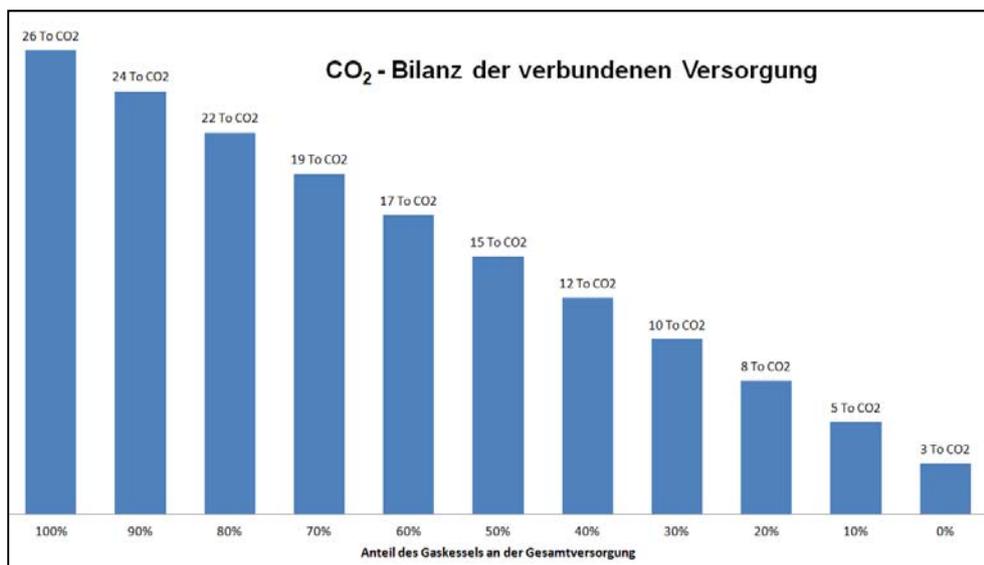
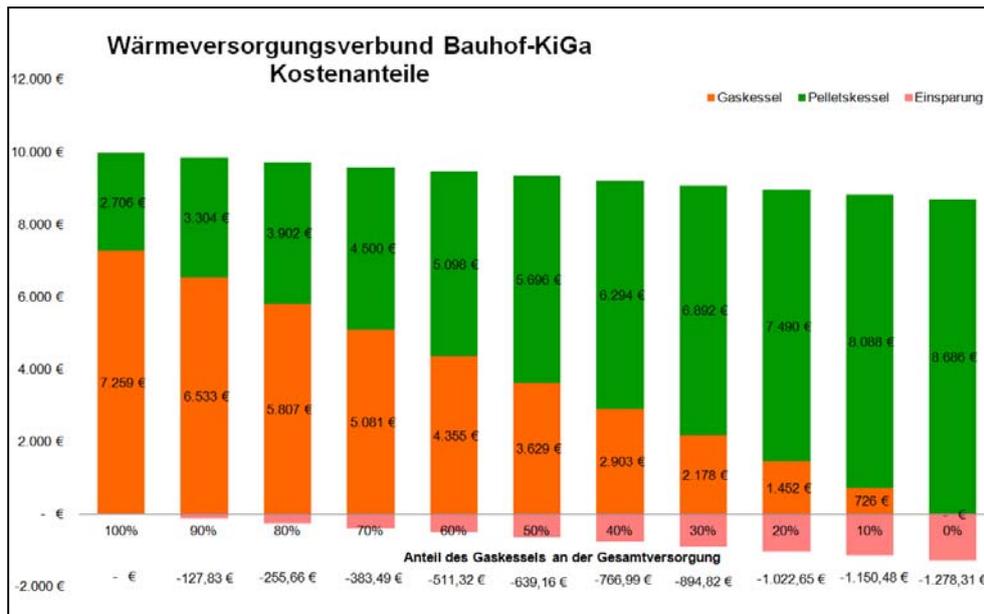
Klimaschutzteilkonzeptes wurden die Betriebsdaten und -kosten zusammengestellt, um die tatsächlichen Einsparpotentiale oder Mehrkosten nachzuweisen. Die Daten sind im Gebäudekatalog unter Objekt 02 (Bauhof) nachvollziehbar. Zusammenfassend können folgende Feststellungen getroffen werden:

- Für beide Objekte ist der Pelletskessel inkl. der zwei Pufferspeicher knapp bemessen. Bei Unterversorgung bei extremen Außentemperaturen im Winter könnte aber der Gaskessel für den Kindergarten zuschalten. (hydraulische Verschaltung und Steuerung klären!)
- Der Gaskessel im KiGa scheint nach Bedarfshochrechnung nach Hüllflächenmethode und Brennstoffverbrauchsdaten zu groß.

	Installierte Leistung	Berechnete Leistung	Berechneter Verbrauch pro Jahr	Tatsächlicher Verbrauch			
				2011	2012	2013	2014
KiGa 557 m ²	88 kW 158 W/m ²	50-60 kW 90 W/m ²	133.200 kWh 239 kWh/m ²			114.500 kWh 206 kWh/m ²	91.400 kWh 164 kWh/m ²
Bauhof 160 m ²	60 kW 375 W/m ²	25-35 kW 150 W/m ²	73.700 kWh 460 kWh/m ²	161.400 kWh	92.300 kWh	48.600 kWh 304 kWh/m ²	48.300 kWh 302 kWh/m ²
Summe	148 kW	75-95 kW	206.900 kWh	161.400 kWh	92.300 kWh	163.100 kWh	139.700 kWh

- Bei anteiliger Versorgung des KiGa mit Pellets- Nahwärme ergibt sich immer ein Einsparpotential an fossiler Energie, Kosten und CO₂. Die Größenordnung lässt sich je nach Anteil in den folgenden Grafiken ablesen.
- Nicht betrachtet sind Preissteigerungen und Einsparungen aus Dämmmaßnahmen





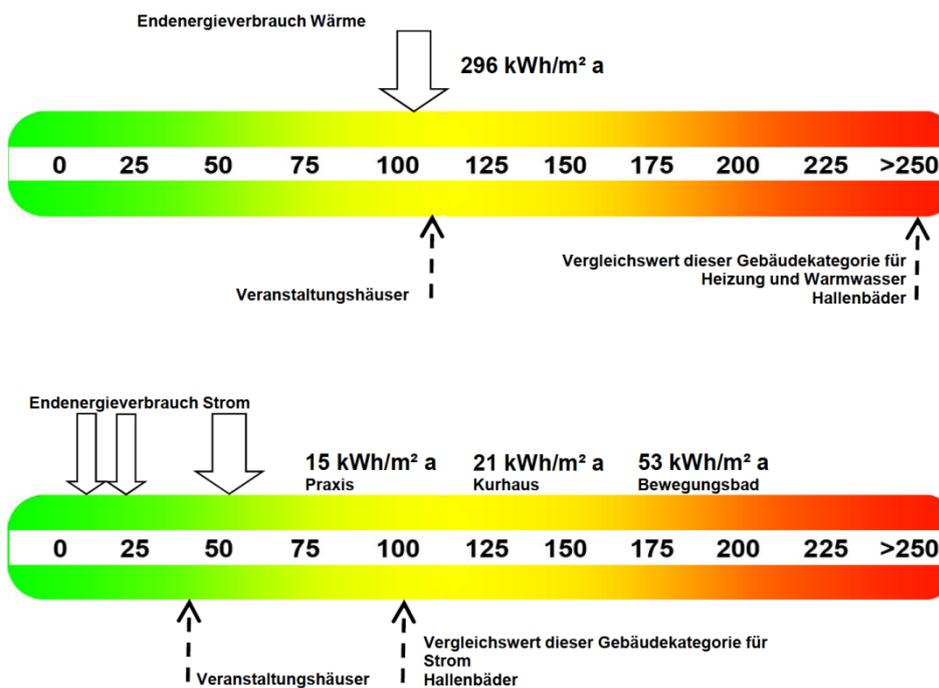
6.4.6 Bewegungsbad/Kurhaus/Praxis (Gebäudekatalog Nr. 11, 12, 13)

Der Gebäudekomplex besteht aus dem Bewegungsbad mit Sauna und Physiotherapiepraxis, errichtet 1978 und welches 1988 um ein Kurhaus mit Saal und Veranstaltungsräumen ergänzt wurde.

Die Räume werden zentral von einer Gas-Heizkessel Anlage mit BHKW mit Wärme und Eigenstrom versorgt.

	Bewegungsbad Badbereich	Bewegungsbad Nebenräume	Kurhaus
	ca. 800 m ²	ca. 580 m ²	ca. 1200 m ²
Nutzungen:	Bad, Duschen, Empfangsbereich	Physiotherapie	Saal, Bibliothek Veranstaltungsräume
Nutzung (Zeit):	nach Öffnungs- zeiten		nach Bedarf
Gebäudehülle- Dämm- standard	WSVO 1977		WSVO 1982
Technische Anlagen:	Zentrale Gaskesselanlage, RLT-Anlage		
Regenerative Energien:	BHKW		

Bewertung Energieverbrauch:



Energieeinsparpotentiale:

Gebäudehülle

- Fenster und Türen abdichten, aufarbeiten
- Außenwände dämmen
- Dächer oder oberste Geschossdecken dämmen
- Feuchteschutz im Kellerbereich (Abdichtung verbessern)

Technische Anlagen

- Dämmung Heizungsleitungen und -armaturen verbessern
- Beleuchtung verbessern (Energiesparlampen, LED)
- Wärmerückgewinnung in der Lüftungsanlage ergänzen
- Hydraulische Einbindung der Lüftung optimieren
- Steuerung und Regelung optimieren

Regenerative Energien

- Bezug von Ökostrom und Erdgas mit Biomethananteilen
- Photovoltaik ergänzen zur Eigenstromerzeugung

Bewertung und Strategieempfehlungen:

Der Gebäudekomplex von Kurhaus- und Bewegungsbad weisen einen Wärmeschutzstandard der ersten Wärmeschutzverordnungen von 1977 und 1982 auf und entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen. Eine Dämmung der Gebäudehülle würde bei bestimmungsgemäßen Gebrauch eine Endenergieeinsparung von mindestens 20% bewirken. Bei einer Modernisierung der Wärmeerzeugungsanlagen durch Einsatz von neuer Gasbrennwertkessel, Wärmerückgewinnung und Optimierung des Wärme- und Luftverteilsystems inkl. Steuerung und Regelung wird eine Energieeinsparung von mindestens zu 20% erwartet.

Bei der Bewertung des tatsächlichen Einsparpotentials im gesamten Gebäude ist allerdings festzustellen, dass die bestimmungsgemäße Nutzung nur teilweise vorhanden ist, d.h. Betriebsstunden, Heizwärmebedarf sind zurzeit geringer als bei Vergleichsgebäuden.

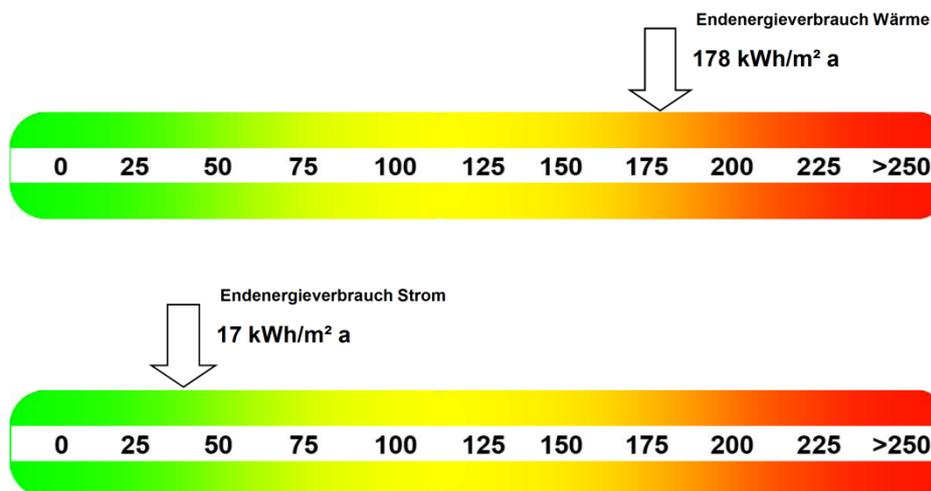
Sanierungsschwerpunkte sind deshalb, in Zusammenhang mit Komforthöhung, Modernisierung und Nutzungsänderungen (Praxis) Energieverluste durch verbesserten Wärmeschutz und optimierten Anlagenbetrieb auch bei geringen Nutzungszeiten zu minimieren.

6.4.7 Wohngebäude (Gebäudekatalog Nr. 18)

Im Eigentum der Gemeinde befindet sich ein unsaniertes 6- Familienhaus mit Baujahr 1965 in einem schlechten Energieeffizienzstandard. An dem Gebäude sind sämtliche Maßnahmen zum Erreichen eines zeitgemäßen Energieeffizienzstandards darstellbar. Es stellt damit ein gutes Beispiel für eine Bautypsanie rung für die Gemeinde dar.

Nutzung (Typ):	Wohnhaus
Nutzung (Zeit):	ganzjährig
Gebäudehülle:	Mauerwerksbau verputzt mit Stahlsteindecken
Technische Anlagen:	dezentrale Einzelheizung in den Wohnungen auf Heizöl, Kohle und (Rest-)Holzbasis
Regenerative Energien:	Photovoltaikanlage ohne Eigennutzung (vermietet)

Bewertung Energieverbrauch



Energieeinsparpotentiale

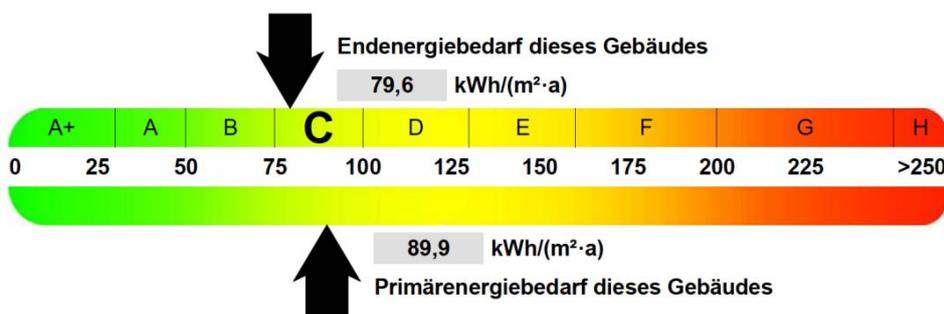
- Außenwanddämmung (z.B. WDVS 12-14 cm WLG 035)
- Fenster und Türen abdichten, aufarbeiten bzw. austauschen
- Kellerdeckendämmung von unten (z.B. 10 cm mineral. Dämmung WLG 035)
- oberste Geschossdecke von oben dämmen (z.B. 14 cm Mineralwolle WLG 035)
- Feuchteschutz im Kellerbereich (vertikale Abdichtung erneuern)
- Einbau einer zentralen Heizungsanlage auf Erdgasbasis inkl. Heizkörper mit Thermostatventilen, Dämmung Heizungsleitungen und -armaturen und hydraulischen Abgleich
- Energiesparlampen in Keller- und Flurbereichen

Regenerative Energien

- Bezug von Ökostrom und Erdgas mit Biomethananteilen

Bewertung

Der derzeitige Energieverbrauch würde der Energieeffizienzklasse H entsprechen, mit den vorgeschlagenen Maßnahmen wäre die Klasse C erreichbar. An dem Gebäude sind sämtliche Maßnahmen zum Erreichen eines zeitgemäßen Energieeffizienzstandards darstellbar. Es stellt damit ein gutes Beispiel für eine Bautypsanie rung für die Gemeinde dar.



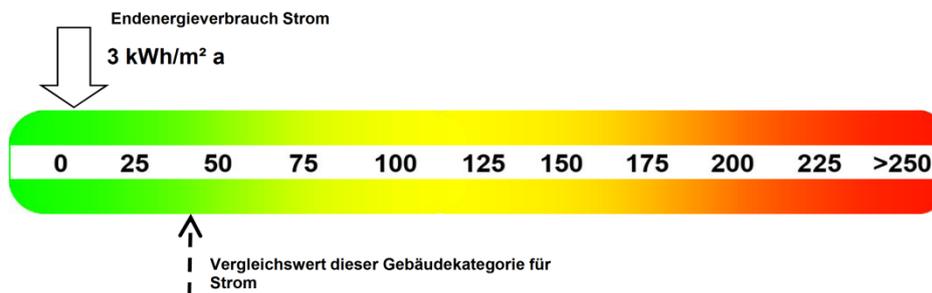
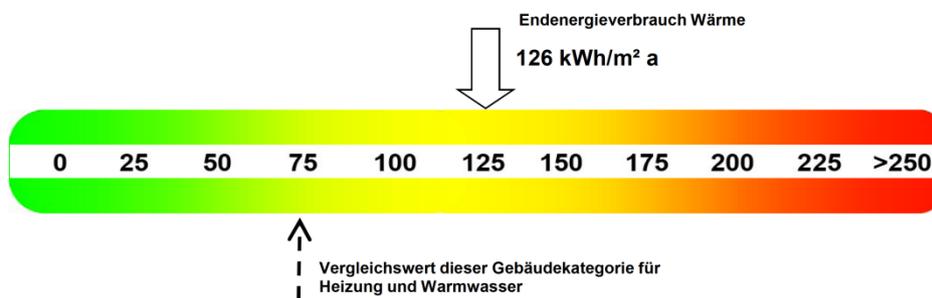
6.4.8 Heimatmuseum (Gebäudekatalog Nr. 7)

Im Zentrum von Bad Zwesten befindet sich das Heimatmuseum, ein denkmalgeschütztes Fachwerkhaus, Baujahr um 1900.

Das Gebäude ist für die Museumsnutzung mit bestanderhaltenen Maßnahmen saniert.

Nutzung (Typ):	Museum
Nutzung (Zeit):	nach Öffnungszeiten
Gebäudehülle:	Fachwerk
Technische Anlagen:	Zentralheizung auf Heizöl - Basis
Regenerative Energien:	keine

Bewertung Energieverbrauch:



Energieeinsparpotentiale:

- Außenwanddämmung durch Innen- oder Gefachdämmung
- Dämmung der Vorhangschale Giebelwand
- Fenster und Türen abdichten, aufarbeiten bzw. austauschen
- Kellerdeckendämmung von unten (z.B. 10 cm mineral. Dämmung WLG 035)
- oberste Geschossdecke von oben dämmen (z.B. 14 cm Mineralwolle WLG 035)
- Feuchteschutz im Kellerbereich (Vertikale Abdichtung erneuern)
- Einbau einer zentralen Heizungsanlage auf Erdgasbasis inkl. Heizkörper mit Thermostatventilen, Dämmung Heizungsleitungen und -armaturen und hydraulischen Abgleich
- Energiesparlampen in Ausstellungs- und Allgemeinbereichen

Regenerative Energien

- Bezug von Ökostrom und Erdgas mit Biomethananteilen

Bewertung

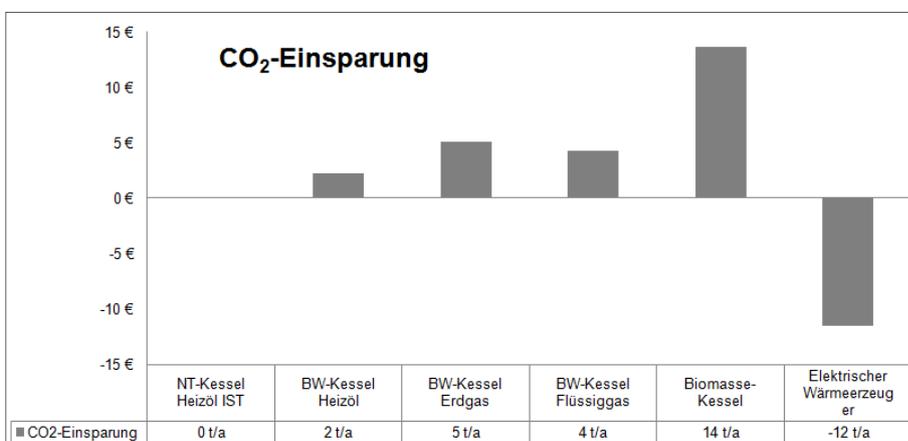
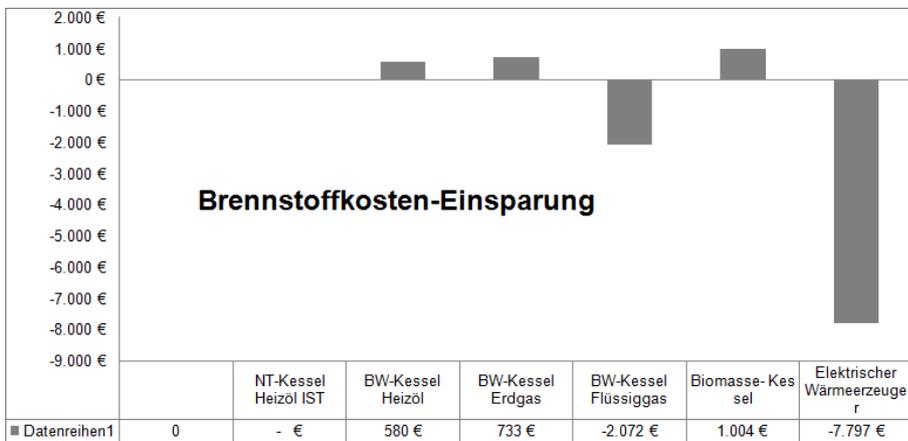
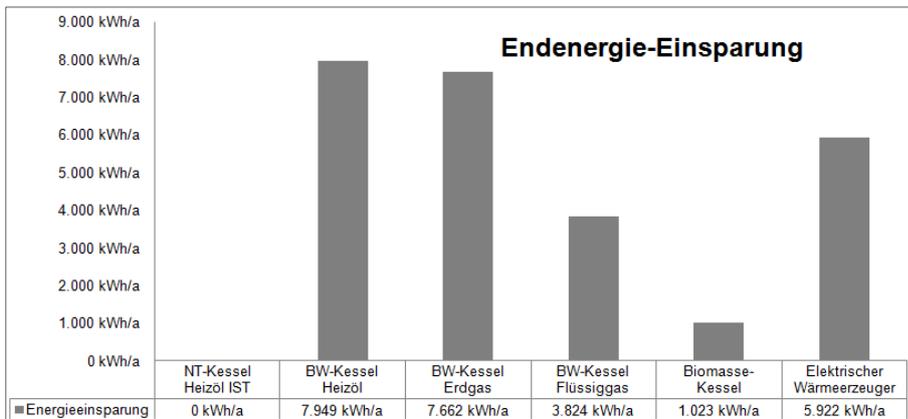
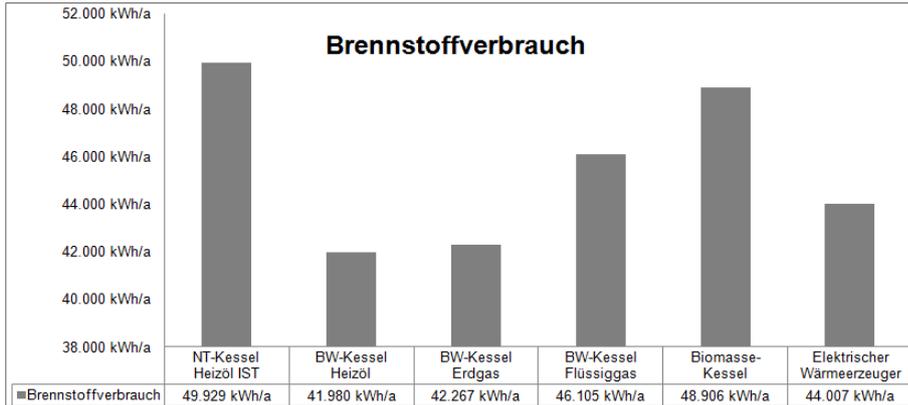
Am Museum kann eine energieeffiziente Bautypsanierung für denkmalgeschützte Gebäude dargestellt werden. An dem Gebäude sind sämtliche Maßnahmen theoretisch zum Erreichen eines zeitgemäßen Energieeffizienzstandards für Denkmale darstellbar. Aufgrund der geringen Nutzungszeiten sind allerdings für die Maßnahmen nur geringe Energie- und Kosteneinsparpotentiale vorhanden.

Der vorhandene Ölkessel ist zeitnah auszutauschen. Aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht wurden Alternativen für den Kesselaustausch untersucht:

Zentrale Versorgung	Ist	ALT 1	ALT 2
	NT-Kessel Heizöl	BW-Kessel Heizöl	BW-Kessel Erdgas
Heizleistung			
Energieträger	Heizöl	Heizöl	Erdgas
Brennstoffverbrauch	4.929 l ~ 49.929 kWh	4.198 l ~ 41.980 kWh	4.059 m ³ ~ 46.963 kWh
Investition ca.	-	4.700 €	3.600 €
Brennstoffkosten	3.645 € (7,3 ct/kWh)	3.065 € (7,3 ct/kWh)	2.912 € (6,2 ct/kWh)
Energieeinsparung	-	7.571 kWh/a	5.477 kWh/a
CO ₂ -Einsparung	-	2,20 t/a	5,10 t/a

Zentrale Versorgung	ALT 3	ALT 4	ALT 5
	BW-Kessel Flüssiggas	Biomasse- Kessel	Elektrischer Wärmerezeuger
Heizleistung			
Energieträger	Flüssiggas	Pellets	Strom
Brennstoffverbrauch	3.305 kg ~ 1.686 l ~ 46.105 kWh	9.245 kg ~ 48.906 kWh	44.007 kWh
Investition ca.	3.600 €	7.500 €	5.000 €
Brennstoffkosten	5.717 € (12,4 ct/kWh)	2.641 € (5,4 ct/kWh)	13.290 € (30,2 ct/kWh)
Energieeinsparung	6.315 kWh/a	2.451 kWh/a	8.787 kWh/a
CO ₂ -Einsparung	4,30 t/a	13,70 t/a	- 11,50 t/a

Der Einsatz eines Gasbrennwertkessels, stellt sich etwas wirtschaftlicher und ökologischer dar, als die Brennwertvariante auf Öl-Basis. Hinzu kommt, dass die Öllagerung und -beschaffung entfällt und mittelfristig auch Biomethangas bezogen werden könnte.

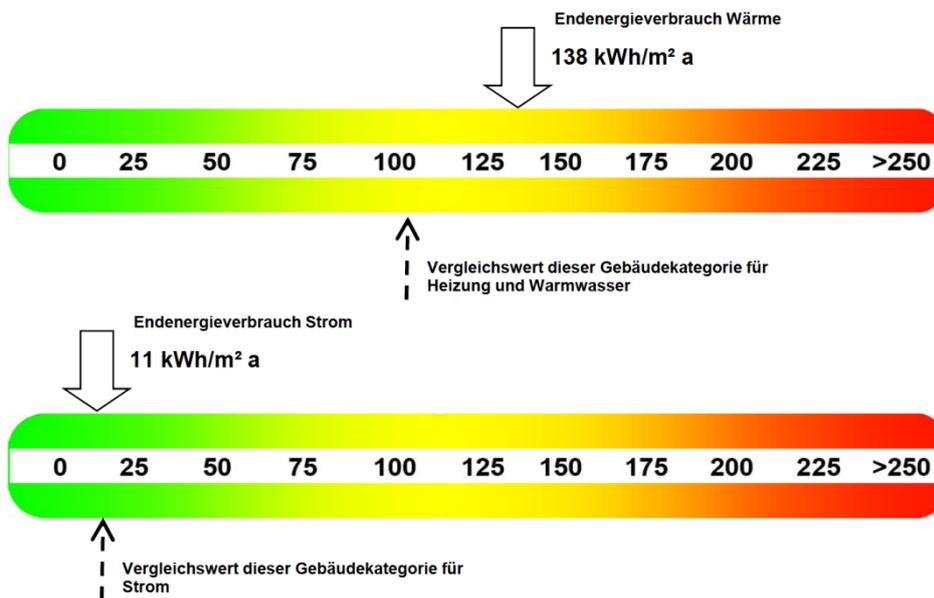


6.4.9 Jugendzentrum (Gebäudekatalog Nr. 8)

In der Nähe des Bauhofes Bad Zwesten befindet sich das Jugendzentrum. Es wurde 2000 in Modulbauweise errichtet und besteht insgesamt aus sieben Modulen.

Nutzung (Typ):	Versammlungsraum, Freizeitraum
Nutzung (Zeit):	wöchentlich ganztägig
Gebäudehülle:	Modul-/Containerbauweise (Stahlträgerkonstruktion)
Technische Anlagen:	Zentralheizung auf Erdgas - Basis
Regenerative Energien:	keine

Bewertung Energieverbrauch:



Energieeinsparpotentiale:

- Einsatz Energiesparlampen
- Dämmmaßnahmen

Regenerative Energien

- Bezug von Ökostrom und Erdgas mit Biomethananteilen
- Photovoltaik

Bewertung

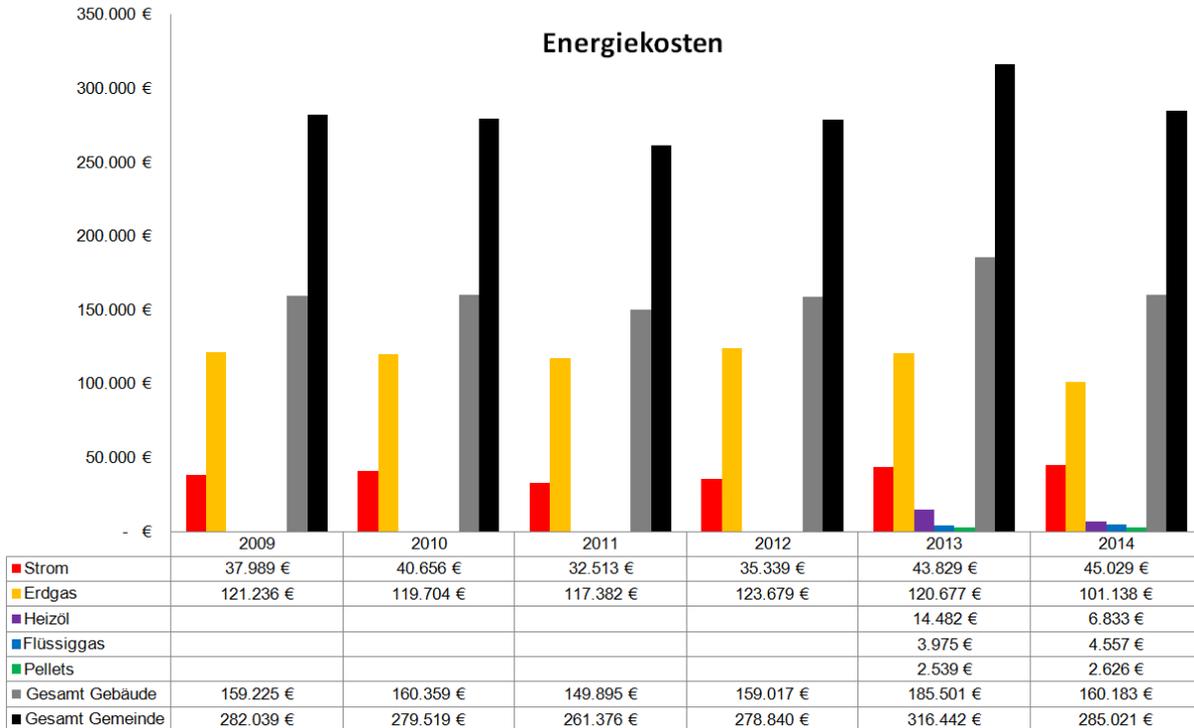
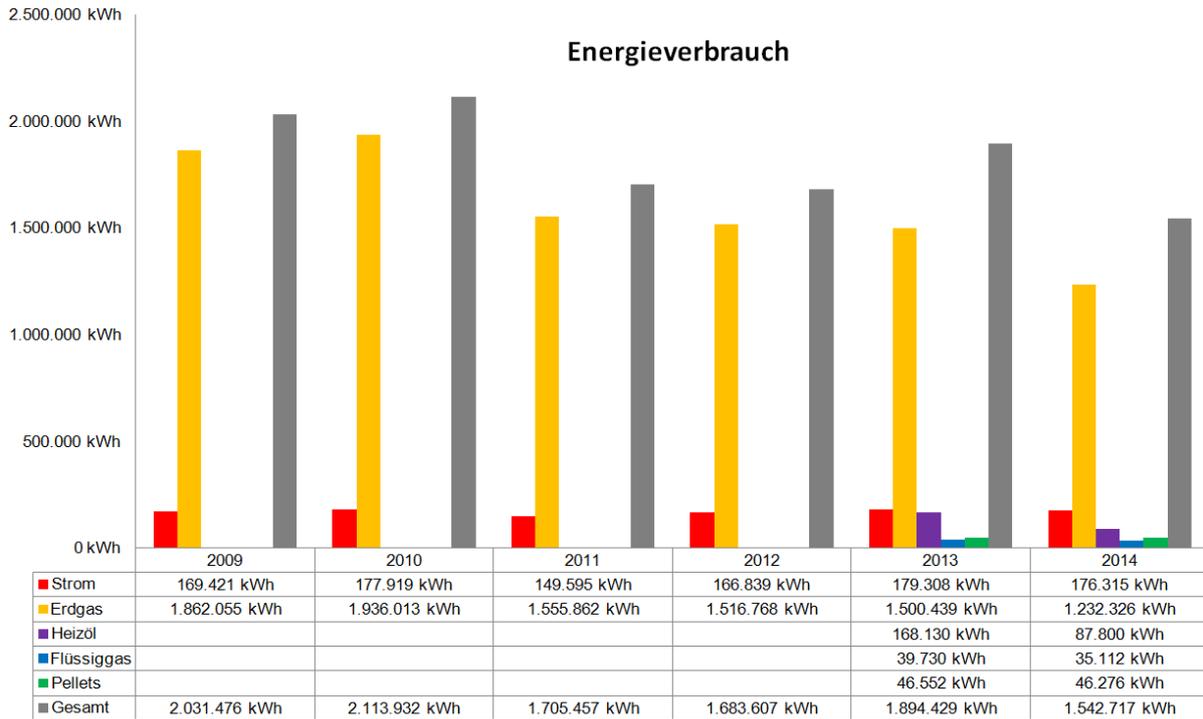
Das Gebäude in Containerbauweise ist ein relativ einfach zu errichtender und rückbaubarer Bautyp. Der Wärmeschutz begründet sich durch die Standardbauteile, die den Anforderungen der WSVO von 1995 entsprechen. Um den derzeitigen Energieeffizienzstandard nach EnEV zu erreichen, sind die Außenbauteile zusätzlich von innen oder außen zu dämmen. Problematisch ist dabei die Ausführung, insbesondere die Vermeidung von Wärmebrücken aufgrund der Materialmischung und der Anschlüsse (Stahl-Dämmstoff). Weiterhin ist die Nutzung eher unregelmäßig, ein dauerhafter Betrieb ist unbestimmt, was die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme einschränken würde.

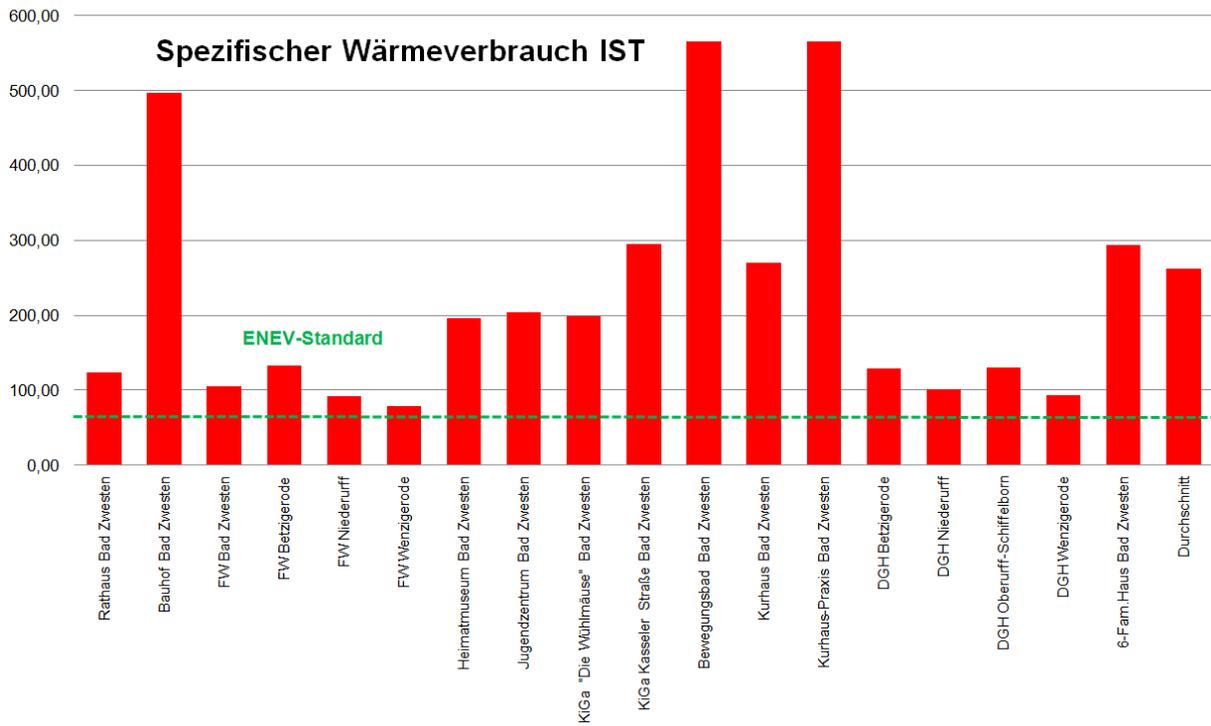
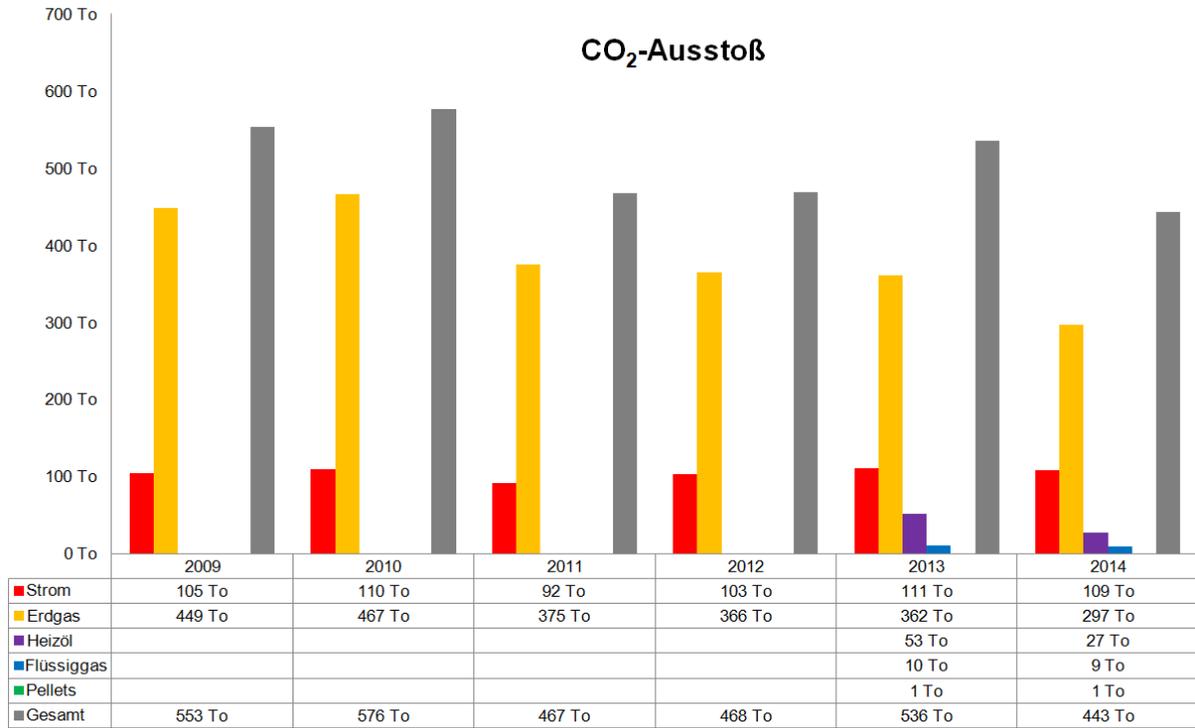
6.4.10 Auswertung nach Mengen und Anteilen

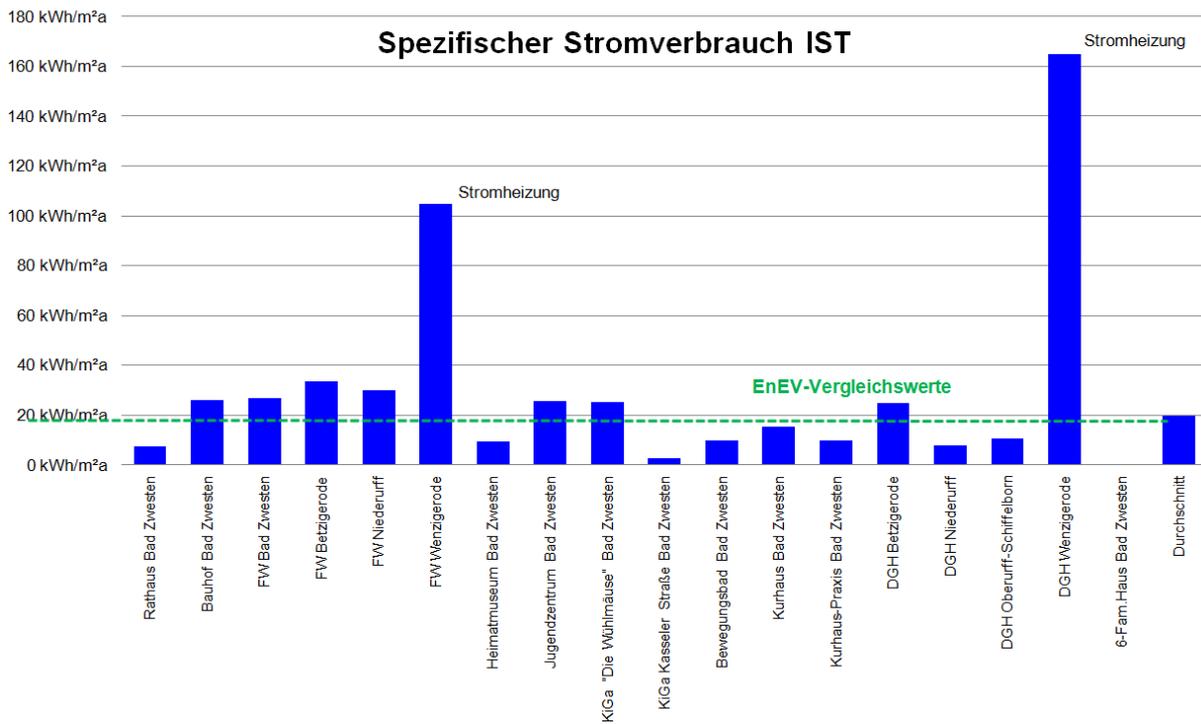
Zur Gesamtauswertung und Strategieentwicklung sind die in den Objektblättern dokumentierten Ergebnisse der Begehungen in einer Gesamttabelle zusammengefasst.

Folgende Auswertungen können dort vorgenommen werden:

Grunddaten		Anzahl bzw. Menge	Anteil von Gesamt
Gesamt-Nutzfläche		8121 m ²	100 %
Davon:	Verwaltung	786 m ²	10%
	Gemeinschaftshäuser	1524 m ²	19%
	Feuerwehrlhäuser	1321 m ²	16%
	Kindergarten	990 m ²	12%
	Museum	270 m ²	3%
	Wohnhaus	476 m ²	6%
	Bewegungsbad/Kurhaus	2754 m ²	34%
Endenergieverbräuche	Erdgas (heizwertbezogen)	1.416.511 kWh/a	79%
	Flüssiggas	37.421 kWh/a	2%
	Heizöl	127.965 kWh/a	7%
	Biomasse (Pellets)	46.414 kWh/a	3%
	Strom	174.154 kWh/a	10%
	Gesamter IST- Endenergieverbrauch	1.802.465 kWh/a	100%
Gebäudemerkmale			
Bautyp	Fachwerk um 1900	2	11%
	Mauerwerksbau 1965-2004	12	67%
	Containerbau 2000	1	6%
	Gemischte Bauweise 1978/1988	3	17%
Technische Anlagen			
	Niedertemperaturkessel Bj. 1990-2000	7	39%
	BHKW	1	6%
	Brennwertkessel ab 1990	6	33%
	Pelletsessel	1	6%
	Elektroheizung	2	11%
	Sonstige	1	6%







7 Beschreibung der Maßnahmen

Im Folgenden werden die benannten Potentiale inhaltlich beschrieben und deren Wirksamkeit bewertet.

7.1 Gebäudenutzung allgemein

- Raumtemperaturregelungen
- Optimierung zentrale Heizungsregelung
- Zonenregelungen (abhängig von der Nutzung, raumweise)
- Präsenzmelder in der Beleuchtung
- Lüftungsverhalten
- Schulungen

•	Zeitraum :	kurz- bis mittelfristig
•	Investition:	gering
•	Endenergieeinsparung:	ca. 1-5%
•	Energiekosteneinsparung:	ca. 1-5%
•	CO ₂ - Einsparpotential:	ca. 10%

7.2 Gebäudesubstanz –Wärmeverluste

In die Ermittlung und Bewertung des Heizwärmebedarfs gehen die Transmissions- und Lüftungsverluste ein. Diese treten vorrangig an den Bauteilen zur Außenluft aber auch zu nicht oder niedrig beheizten Gebäudeteilen auf. Sanierungsziele sind deshalb, die

Transmissionswärmeverluste durch bauliche Maßnahmen zu reduzieren, was einen geringeren Brennstoffbedarf und eine CO₂- Reduzierung nach sich zieht.

Rechnerisch werden die jährlichen Transmissionswärmeverluste aus dem U-Wert, der Temperaturdifferenz und der Heizungsdauer ermittelt. (siehe auch Kapitel „5.3 Referenzwertermittlung und Klimabereinigung“)

Energierrechtliche Rahmenbedingungen werden durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Zu sanierende Gebäude dürfen gemäß EnEV 2014⁷ §§ 8 und 9, Anlage 3 Grenzwerte für Transmissionswärmeverluste und Primärenergiebedarf gegenüber dem Neubau um 40% überschreiten bzw. bei zu sanierenden Bauteilen definierte U-Werte nicht überschreiten.

7.2.1 Rechtliche Anforderungen

Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen⁸ für normal beheizte Gebäude:

Zeile	Bauteil	Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen $\geq 19^{\circ}\text{C}$ Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten U_{max}
1	Außenwände	0,24 W/(m ² ·K)
2a	Fenster, Fenstertüren	1,30 W/(m ² ·K)
2b	Dachflächenfenster	1,40 W/(m ² ·K)
2c	Verglasungen	1,10 W/(m ² ·K)
2d	Vorhangfassaden	1,50 W/(m ² ·K)
2e	Glasdächer	2,00 W/(m ² ·K)
2f	Fenstertüren mit Klapp-, Falt-, Schiebe- oder Hebemechanismus	1,60 W/(m ² ·K)
3a – 3c	Sonderverglasungen	1,60 bis 2,3 W/(m ² ·K)
4a	Dachflächen (einschließlich Dachgauben), Wände gegen unbeheizten Dachraum (einschließlich Abseitenwände), oberste Geschossdecken	0,24 W/(m ² ·K)
4b	Dachflächen mit Abdichtung	0,20 W/(m ² ·K)
5a	Wände gegen Erdreich oder unbeheizte Räume (mit Ausnahme von Dachräumen) sowie Decken nach unten gegen Erdreich oder unbeheizte Räume	0,30 W/(m ² ·K)
5b	Fußbodenaufbauten	0,50 W/(m ² ·K)
5c	Decken nach unten an Außenluft	0,24 W/(m ² ·K)

Für Bauteile in Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen von 12 bis <19°C gelten höhere Grenzwerte.

⁷ EnEV 2014; Anlage 3 „Anforderungen bei Änderung von Außenbauteilen (...) und Maßgaben für die Bewertung bestehender Wohngebäude“; Oktober 2013.

⁸ Ebd., Tabelle 1 „Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen“; Oktober 2013

7.2.2 Energetische Sanierung Gebäudehülle

- (1) Bodenplatten und Kellerdecken
- (2) Außenwände
- (3) Fenster und Außentüren
- (4) Innenwände und -türen
- (5) Oberste Geschossdecken und Dächer

Oberste Geschossdecken können durch einen geringen Aufwand und einfache Maßnahmen gedämmt werden. Wie in einigen Objekten vorgefunden, können z.B. mineralische Dämmmaterialien auf die obersten Geschossdecken mit einer abschließenden begehbaren Holzplatte gelegt werden. Alternativ ist eine druckfeste Dämmung (PUR) zu verwenden. In vielen Fällen befindet sich Mineralwolle zwischen den Kehlbalken der Geschossdecken.

Nach Energieeinsparverordnung 2014 §10 (3) sind alle obersten Geschossdecken oder Dächer, die nicht die Anforderungen des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2 erfüllen, zu dämmen. Bei den i.A. täglich genutzten Wohnungen werden durch diese Maßnahmen die Wärmeverluste zum kalten Dachboden reduziert, was zu Energie- und CO₂-Einsparungen führt.

7.3 Sanierung Technische Anlagen für Wärme und Warmwasser

7.3.1 Bestandsbewertung

Die Wärmeerzeugungsanlagen (Kessel) in allen Gebäuden wurden nach 1990 erneuert bzw. neu installiert (Ausnahme Museum). Die Wärmeverteilungen (Heizleitung, Heizkörper) wurden ebenfalls erneuert bzw. ganz oder teilweise beibehalten. Erdgas kommt als Hauptenergieträger zum Einsatz.

7.3.2 Anlagentechnik

Beim Austausch der Wärmeerzeuger ist die Dimensionierung zu prüfen. Oft sind die installierten Kesselleistungen zu groß. Bei den Erdgas- und Ölanlagen sind Kessel mit Brennwerttechnik vorzusehen. Diese nutzen bei niedrigen Heizwasserrücklauftemperaturen die freiwerdende Wärmemenge des Abgases zusätzlich für die Heizung. Dadurch kann die Energieeffizienz um 6-10 % gesteigert werden.

Die vorgefundenen Heizkreispumpen waren meist, entsprechend dem Installationsalter, Standardpumpen ohne Effizienzklasse. Ein Austausch gegen Effizienzpumpen ist zu empfehlen. In diesem Zusammenhang sind die Einstellungen der Kessel- und Anlagesteuerung (Heizkurve, Absenkezeiten, Grenztemperaturen) und der hydraulische Abgleich zu überprüfen und nachzurüsten.

Heizkörper in der Nähe der Heizungsumwälzpumpe werden aufgrund des höheren Drucks stärker durchströmt und sind heißer als weit entfernte. Um auch in den letzten

Räumen genug Wärme zu erhalten, wird im Allgemeinen der Pumpendruck oder die Temperatur erhöht. Beides führt zu höherem Endenergieverbrauch. Mit einem hydraulischen Abgleich stellt der Installateur die Rohrleitungswiderstände so ein, dass alle Heizkörper mit dem passenden Volumenstrom versorgt werden und damit die erforderliche Temperatur erreichen können.

7.3.3 Warmwasserbereitung

Die Warmwasserbereitung erfolgt hauptsächlich dezentral über kleine Durchlauferhitzer und Speicher in Verbrauchernähe. Bei Installation einer Photovoltaik-Anlage kann der selbst erzeugte Strom während der Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten ggf. auch für die elektrische Warmwasserbereitung verwendet werden. Aus ressourcenschonender und ökologischer Sicht sollte Strom allerdings nicht zur Wärmeerzeugung verwendet werden sondern z.B. für mechanische Prozesse oder Beleuchtung zur Verfügung stehen.

Schwerpunkte für die CO₂-Einsparung sind die Verbesserung der Effizienz der Anlagen und der Brennstoffwechsel bei Sanierung zu regenerativen Energieträgern.

7.4 Regenerativer und alternativer Energieeinsatz

Der Anteil eingesetzter regenerativer Energien bei den Objekten ist vorhanden. Potentiale sind weiterhin Solarthermieanlagen, Photovoltaikanlagen, Pelletskesselanlagen und BHKW's.

7.4.1 Solarthermie

Solarthermische Anlagen für die Warmwasserbereitung sind bisher nicht vorhanden. Nach Süden, Osten und Westen ausgerichtete Dachflächen bzw. Flachdächer stehen für Solarenergienutzung zur Verfügung. Der Einsatz wird durch Verschattungen, ungeeignete Dachkonstruktionen und Forderungen aus dem Denkmalschutz eingeschränkt. Solarthermische Anlagen können für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung bei Niedrigtemperaturheizungen eingesetzt werden. Einsatzpotentiale sind für die Kindergärten, im Bauhof und für das Mehrfamilienhaus vorhanden.

Die Solaranlagen bestehen aus:

- Kollektoren (Flach-, Vakuum- oder Röhrenkollektoren), die die Sonnenwärme einfangen und an eine Soleflüssigkeit abgeben
- Pufferspeicher zur Überbrückung fehlender Sonnentage
- Solekreislauf (geschlossen), der die aufgenommene Wärme von den Kollektoren zum Speicher transportiert
- Regelung, die u.a. Umwälzung der Sole und die Zuschaltung des Kessels organisiert

Im Speicher kann z.B. ein Brauchwasserspeicher oder ein Frischwasserwärmetauscher integriert sein. Die solare Deckungsrate beträgt je nach Auslegung der Anlage ca. 30 bis 50%.

7.4.2 Photovoltaikanlagen

Die Grundidee ist die Umwandlung der solaren Strahlungsenergie mittels Solarzellen in einen für den Endverbraucher nutzbaren elektrischen Strom oder zur Einspeisung in das übergeordnete Stromversorgungsnetz. Der Wirkungsgrad der handelsüblichen Solarzellen beträgt ca. 13-18 %.

Solarzellen bestehen aus mono- oder polykristallinen Silizium oder es werden auf Trägermaterial amorphes Silizium oder andere Halbleiter (z.B. CdTe, CIS) aufgedampft. Sie haben eine Spannung von 0,5 V und eine elektrische Leistung von 1 bis 2 Watt bei einer Fläche von 10 x10 cm. Die Zellen werden zu Solarmodulen zwischen Trägerplatten aus Glas oder Kunststoff zusammengeschaltet (z.B. 1 m x 1,60 m).

Handelsübliche Module haben eine elektrische Spannung von 120 bis 250 Wp⁹.

Die Module erzeugen Gleichstrom, der über einen Wechselrichter zu Wechselstrom (230 V) umgewandelt wird, um im Gebäude genutzt bzw. eingespeist werden zu können.

Die Module können auf dem Schrägdach in Süd-, Ost- und Westausrichtung installiert oder auf Flachdächern aufgestellt werden. Die statische Tragfähigkeit der betreffenden Gebäudeteile und die Machbarkeit aus Denkmalschutzgründen sind zu beachten. Als Argument für Bedenken aus dem Denkmalschutz ist einzuräumen, dass Solaranlagen im Allgemeinen die Gebäudesubstanz und -geometrie nicht zerstören und vollständig rückbaubar sind.

Photovoltaikanlagen dienen zur Deckung des Eigenstrombedarfes und/ oder der Einspeisung des Stromes in das Versorgungsnetz mit anschließender Vergütung. Sie könnten auch aus einem externen Solaranlagenbetreiber (Contracting, Energiegenossenschaften) zur Verfügung gestellt werden. Bei derzeitigen geänderten Rahmenbedingungen aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz sollten die Betriebsvarianten wirtschaftlich genau geprüft werden. Aufgrund der hohen Investitionskosten wird die Installation von PV-Anlagen z.B. durch zinsgünstige Kredite gefördert.

Nachhaltigkeit

Die Lebensdauer von Photovoltaikmodulen beträgt mindestens 20 Jahre. In dieser Zeit erzeugen Sie ca. 3-4-mal so viel Energie, wie zu ihrer Herstellung notwendig war. Die energetische Amortisation je nach Art der Module und der Unterkonstruktion beträgt in Deutschland ca. 3 bis 6 Jahre.¹⁰

⁹ Watt peak maximale Leistung in Deutschland bei Testbedingungen 25 °C Modultemperatur, 1000 W/m² Bestrahlungsstärke

¹⁰ Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik, Band 1, Werner Verlag 7. Auflage 2009

Gemeindeeigene Dächer werden bereits für Photovoltaikanlagen genutzt:



Objekt	Anzahl Module	Typ	installierte Leistung	Inbetriebnahme	Jahresertrag	CO ₂ Einsparung
10 KiGa Bad Zwesten	126	Powertec Plus 185/6 PL	23,31 kWp	30.06.2010	ca. 24.600 kWh/a	15,18 t/a
15 DGH Niederurff	94	Kyocera KD 185 GH 2 PU	17,39 kWp	01.06.2010	ca. 18.300 kWh/a	11,29 t/a
18 MFH Bad Zwesten	46	Schüco MPE 240	11,04 kWp	20.12.2011	ca. 11.600 kWh/a	7,16 t/a
3 FFW Bad Zwesten	unbekannt/ vermietet				-	
4 FW Betzigerode	unbekannt/ vermietet				-	
17 DGH Wenzigerode	unbekannt/ vermietet				-	
Summe						34 t/a

Weitere Einsatzpotentiale sind auf folgenden Dächern möglich:

- FW Niederurff
- FW Wenzigerode
- Jugendzentrum
- KiGa Wühlmäuse
- DGH Oberurff-Schiffelborn

7.4.3 Umweltwärme – Wärmepumpen

Wärmepumpen ermöglichen, mit einem kleinen Anteil hochwertiger Energie Wärme, die sonst für die Gebäudeheizung nicht nutzbar ist, auf ein höheres, für Heizzwecke nutzbares Temperaturniveau „hochzupumpen“.

Bei konventionellen Wärmepumpen wird als Antrieb ein Elektromotor genutzt. Alternativ gibt es Gaswärmepumpen und Absorptionswärmepumpen, die mit Erdgas betreiben werden können.

Die Wärmepumpe entzieht der Umwelt Wärmeenergie, die sie mit Hilfe eines geeigneten Kältemittels von einem niedrigen auf ein höheres, für Heizzwecke nutzbares Temperaturniveau bringt. Diese Umweltwärme kann je nach Wärmepumpentyp aus Wasser, aus der Umgebungsluft, aus dem Erdboden oder aus dem Abwasser gewonnen werden.

Die Leistungszahl einer Wärmepumpe ist das Verhältnis von Heizleistung einer Wärmepumpe in Bezug auf die benötigte elektrische Antriebsleistung.

Wertet man die Energiedaten im Jahresverlauf aus, ergibt sich die Energieeffizienz einer Wärmepumpe durch ihre Jahresarbeitszahl, d.h. die erzeugte Nutzwärmeenergie (kWh) im Verhältnis zur benötigten Antriebsenergie (kWh) inklusive Hilfsenergien.

Der Entzug der Umweltenergie erfolgt über den Hilfskreis (Solekreis), gefüllt mit einem Frostschutzgemisch an den Verdampfer, in welchem sich das Kältemittel befindet. Das Kältemittel kann aus Fluorkohlenwasserstoffen (z.B. R134a) oder aus Propan bestehen. Der Solekreis dient als Wärmetauscher. Art und Funktion ist abhängig vom Wärmeentnahme-Standort, z.B. Erdreich, Luft, Grundwasser.

Luft/Wasser-Wärmepumpen entziehen der Umgebungsluft Wärme und geben diese an die Warmwasserheizung ab. Sie haben den Nachteil, dass bei fallender Außentemperatur der Wärmebedarf des Gebäudes umgekehrt proportional steigt, d.h. die Leistungszahl immer kleiner wird, weil gerade dann, wenn die Luft am kältesten ist, die erforderliche Heizwassertemperatur am höchsten sein muss. Aufgrund der geringen Wärmekapazität der Luft sind hohe Luftmengen erforderlich, was zu Geräuschproblemen führen kann. Je nach Bauart können bei Außentemperaturen unter 0° C Einsatzgrenzen auftreten. Deshalb beschränkt sich der Einsatz derartiger Wärmepumpen in Heizbedarfsgößen bis ca. 20 kW und für bivalenten Betrieb (Zusatzheizung auf Gas oder Strombasis).

Wasser/Wasser-Wärmepumpen entziehen dem Grundwasser Wärme und geben diese an die Warmwasserheizung ab. Die gleichmäßige Grundwassertemperatur von 8 bis 10 °C, ganzjährig, erlaubt einen gleichmäßigen Betrieb mit günstiger Leistungszahl. Voraussetzung für die Nutzung von Grundwasser ist, dass eine ausreichende und stetige Grundwasserversorgung gesichert ist. Das Grundwasser darf keine aggressiven Bestandteile enthalten.

Für die Nutzung einer Wärmepumpe sind niedrige Heizungstemperaturen bis max. 50°C notwendig. Dieses Temperaturniveau ist in den bestehenden Gebäuden meist nicht vorhanden, es sei denn die Heizkörper sind zu groß ausgelegt.

Der Einsatz von Wärmepumpen ist deshalb vorrangig bei gut gedämmten Gebäuden möglich, wenn nur ein geringes Temperaturniveau im Heizsystem erforderlich ist (vorzugsweise bei Fußbodenheizung).

Bei Einbindung der Wärmepumpe in ein vorhandenes Heizungssystem arbeitet die Wärmepumpe in der Hauptheizzeit nicht effektiv, für die Warmwasserbereitung werden sogar Heizungsvorlauftemperaturen von mindestens 60° C benötigt.

Sole/Wasser-Wärmepumpen entziehen dem Erdreich, einem Absorber oder Solarspeicher Wärme und geben diese an die Warmwasserheizung ab. Von Bedeutung ist die Beschaffenheit des Erdreiches, insbesondere der Feuchtigkeitsgehalt. Eine Probebohrung ist auch hier anzuraten.

Bei einer *Erdwärmepumpe* werden die „Kühlschlangen“ im Erdreich verlegt. Dort holen sie die Umgebungswärme heraus. Die Wärmepumpe konzentriert diese Energie gleichsam, wodurch sich die Temperatur am Ausgang des Geräts stark erhöht. Es

werden Kunststoff- Soleleitungen, meist aus Polyethylen, Durchmesser 20 mm im Abstand von 0,5 bis 1,0 m verlegt. Die Rohre werden in 1 bis 2 m Tiefe verlegt.

Beispiel

Entzugsleistung: ca. 20 kW

Erdkollektorfläche: ca. 500 m² bei 25 W/m² Entzugsleistung (Mittelwert)

Sole-Wärmepumpen nutzen die Umgebungswärme aus senkrecht eingebrachten Tiefenbohrungen bis 100 m Tiefe.

Beispiel

Entzugsleistung: ca. 20 kW

Erdsonde: 3 bis 4 Stck. x 100 m bei 50 W/m Entzugsleistung (Mittelwert)

Nachhaltigkeit

Wärmepumpen sparen einen erheblichen Teil an Endenergie für die Wärmeerzeugung (bis zu 60%). Durch den Einsatz von Elektroenergie wird bei derzeitigem Primärenergiefaktor (2,6) und CO₂- Emissionsfaktor (605 g/kWh) für Strom dieser Vorteil aus ökologischer und finanzieller Sicht wieder relativiert.

Bei Einsatz regenerativ erzeugten Stroms ist dieser ökologische Nachteil wieder aufgehoben. Es ist jedoch abzuwägen, ob der (kosten)aufwändig erzeugte regenerative Strom besser für nicht substituierbare Stromnutzungen verwandt wird und die Wärme mit regenerativen Energieträgern effizienter erzeugt werden sollte.

Bei sehr geringen Heizleistungen (z.B. gut gedämmten, kleinen) Gebäuden kann der Einsatz einer Elektrowärmepumpe kombiniert mit einer solarthermischen Anlage zur Warmwasserbereitung auch aus ökologischer Sicht eine optimale Lösung darstellen.

Die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung wird in den Objekten der Gemeinde Bad Zwesten noch nicht genutzt. Voraussetzung dafür sind Heizungssysteme mit niedrigen Betriebstemperaturen. Bei zukünftigen Sanierungen oder Neubauten sollte der Einsatz geprüft werden.

7.4.4 Biomasse (Pellets, Hackschnitzel)

Zur Nutzung von regenerativen Energieträgern auf Biomasse- Basis stehen Stückholz, Holzhackschnitzel und Pellets zur Verfügung.

Stückholzheizungen werden vereinzelt in dezentralen Kaminen oder Einzelheizungen bereits verwendet.

Holzpelletsanlagen sind insbesondere für den Austausch von Ölkesselanlagen geeignet. Der Einsatz von Hackschnitzelanlagen sollte geprüft werden, wenn die Rahmenbedingungen (z.B. Liefersicherheit in regionalen Forstgebieten, Anfahr- und Lagermöglichkeiten, Technisches Personal) optimal vorhanden sind.

Im Fall der Holzpellets- und Holz-Hackschnitzel-Anlage ist zu einem Heizraum zusätzlich noch ein Brennstofflager einzuplanen. Dieses Brennstofflager sollte unmittelbar neben dem Heizraum angeordnet sein, um den zu fördernden Weg des Brennstoffes vom Lager in den Verbrennungsraum so gering wie möglich zu halten.

Beispiel:

Für einen 130 kW Kessel sollte bei der Auslegung des Brennstofflagers das max. Fassungsvermögen von 15.000 kg berücksichtigt werden. Das entspricht einem maximalen Brennstoffinhalt von ca. 23 m³ pro Lager. Dies hat 3 -4-malige Brennstofflieferungen im Jahr zur Folge.

Andere Biomasse- Energieträger, wie Stroh, Schilf, Bioöle, Biogase sind im Einzelfall entsprechend der Rahmenbedingungen zu bewerten und stellen keine Standardlösung dar.

Nachhaltigkeit von Biomasseheizungen

Die Nutzung von Biomasse in Form von Stückholz, Hackschnitzel und Pellets ist als ökologisch und nachhaltig zu bewerten, insbesondere wenn regionale Brennstoffe verwendet werden können (kein Transport- und Lageraufwand).

Ein Beispiel für die sinnvolle Nutzung von Biomasse in der Gemeinde Bad Zwesten ist die Heizung des Bauhofes:

Brennstoff	Öl	Erdgas	Pellets
Endenergie	93.000 kWh	88.000 kWh	88.000 kWh
	9.300 Liter	97.680 kWh Hs	18.333 kg
CO ₂ -Ausstoß	29,11 t	21,21 t	1,58 t
Kosten	7,3 ct/kWh	6,2 ct/kWh	5,4 ct/kWh
	6.800 €	5.500 €	4.800 €

7.4.5 Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW)

Die Idee der dezentralen Wärme-Kraft-Kopplung liegt darin, die „ohnehin“ verbrauchten Brennstoffe zur Stromerzeugung einzusetzen und die dabei entstehende Abwärme über kurze Wege für Heizzwecke zu nutzen. Das BHKW ist so auszulegen, dass ein wärmegeführter Betrieb über die Heizperiode und im Sommer für die Warmwasserbereitung ganzjährig möglich ist.

Optimal wird der erzeugte Strom ebenfalls im Gebäude genutzt. Der zusätzliche Strombedarf wird durch den öffentlichen Stromversorger abgedeckt. Not- oder Ersatzstrombetrieb mit BHKW sind möglich.

Das BHKW wird immer parallel mit einem Spitzenkessel betrieben. Die über die Grundlast hinausgehende zusätzlich benötigte Heizleistung erfolgt durch den Kessel.

Marktübliche BHKW's sind ab ca.1 kW elektrischer und 10 kW thermischer Leistung einsetzbar. Das Kosten-Nutz-Verhältnis verbessert sich mit steigendem Leistungsbedarf. Eine Kühlung mit BHKW (Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung) ist bei nachgeschaltetem Absorber und entsprechender Kälteverteilung (z.B. RLT) mit erhöhten Investitionskosten möglich.

Der erzeugte Strom wird im Objekt verbraucht bzw. hauptsächlich nachts ins Stromnetz eingespeist (Vergütung ca. 3-6 ct/kWh). Es gibt z.Zt. einen Bonus aus dem KWK-Gesetz¹¹ von 5,11 ct pro erzeugte elektrische Kilowattstunde. Das im BHKW verbrannte Erdgas wird mineralölsteuerbefreit¹² bezogen (-0,55 ct/kWh bei Erdgas). Aufgrund des EEG-Gesetzes ist für selbst erzeugten Strom eine EEG-Umlage zu zahlen.

Der Betrieb einer Heizzentrale mit Brennwertkessel und Erdgas-BHKW schafft die technischen und betriebswirtschaftlichen Voraussetzungen für den Betrieb einer Brennstoffzelle mit vergleichbaren Auslegungsdaten.

Für den Gebäudebestand sollten folgende Anwendungsbereiche für BHKW geprüft werden

- Wohnungen, mit Brauchwarmwasserbedarf, wo keine solarthermische Anlage installiert ist oder werden kann
- Kindertagstätten, Schulen mit erhöhtem Warmwasserbedarf (z.B. für Küchen, Bäder)
- Hotels, Herbergen und Zimmervermietungen
- Senioren- und Altenpflegeheime
- Gewerbebetriebe mit Warmwasserbedarf oder Prozesswärmebedarf

Nachhaltigkeit von BHKW

„In herkömmlichen Kraftwerken werden nur 30 bis 40% der eingesetzten Primärenergie in Strom umgewandelt. 60 bis 70% bleiben ungenutzt oder wirken sich durch Bildung von Kondensationswolken oder die Aufheizung von Flüssen sogar negativ auf die Umwelt aus. Hingegen entstehen bei der Stromerzeugung in KWK nur rund 10 bis 20% Verluste, mit Brennwertnutzung sogar noch weniger. Sie erklären sich daraus, dass die durch die verdrängte Stromerzeugung in einem herkömmlichen Kraftwerk eingesparten Emissionen höher sind als diejenigen, die das BHKW vor Ort selbst erzeugt. Faktisch wirkt sich unter den Verhältnissen des aktuellen Kraftwerksmixes der Betrieb eines Erdgas- BHKW's wie eine so genannte CO₂-Senke aus. Ein Erdgas- BHKW spart im Vergleich zu einem modernen Gas-Brennwertkessel trotz 50 % Mehremissionen vor Ort insgesamt 160% an Treibhausgasen ein.“¹³

¹¹ Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz vom 19.03.2002

¹² Energiesteuergesetz (EnergieStG) vom 15.07.2006

¹³ http://www.bkww.de/infos_zahlen/grundlagen_zur_kwk/energieeffizienz/ Dez.2013

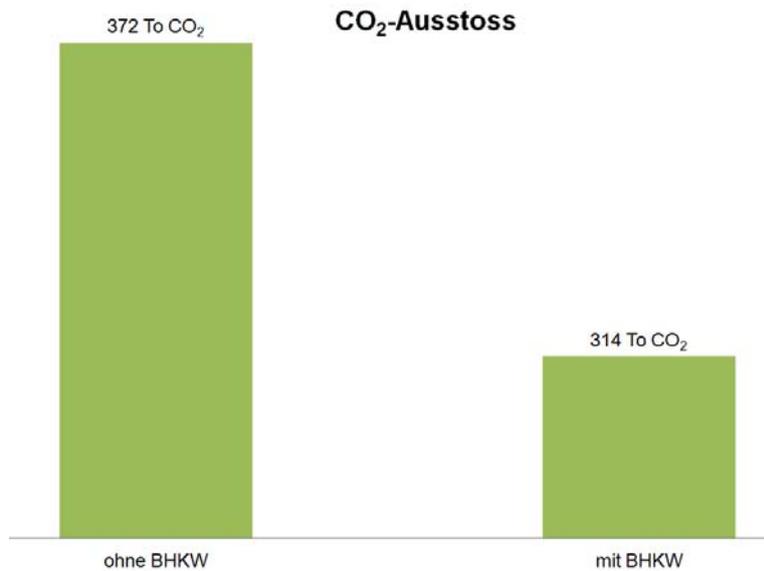
Auf der einen Seite bleiben also große Wärmemengen ungenutzt, auf der anderen Seite werden große Mengen an Gas und Öl zur Wärmeversorgung im wahrsten Sinne des Wortes nur verheizt.

Der Einsatz von BHKW mit regenerativen Energieträgern wie Biogas, Holzgas, Rapsöl, Klärgas oder Deponiegas ist technisch möglich, aber bezüglich Einsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu prüfen

In der Gemeinde Bad Zwesten wird ein BHKW im Gebäudekomplex Kurhaus-Bewegungsbad betreiben.

Der BHKW-Betrieb kann wie folgt bewertet werden:

Wärme		
Gesamtwärmebedarf	870.000 kWh	
Heizwärmebedarf	640.000 kWh	232 kWh/m ²
Warmwasserbedarf	230.000 kWh	
Installierte Gesamtleistung	650 kW	
Kessel 1	2x 285 kW	600 Vbh
BHKW	80 kW	6.600 Vbh
BHKW- Wärmeerzeugung	528.000 kWh	
Kessel-Wärmeerzeugung	342.000 kWh	
BHKW-Anteil an Wärmeerzeugung	61%	
Strom		
Gesamtstrombedarf	80.450 kWh	
Stromeinkauf	80.450 kWh	
BHKW	48 kW	6.600 Vbh
Eigenstromerzeugung	316.800 kWh	
Stromeinspeisung	115.800 kWh	
BHKW-Anteil an Stromerzeugung	71 %	



7.4.6 Zusammenfassung regenerativer und alternativer Energieeinsatz

	Potentiale	Wärme	Strom
•	Regenerativer Energieträger	Solarthermie, Biomasse Geothermie	Photovoltaik BHKW
	Potentiale für gemeinde-eigene Objekte		
	Potentiale für Bauherren und Hauseigentümer der Gemeinde		
•	Zeitraum :	kurz- bis mittelfristig	
•	Investition:	Hoch bis sehr hoch	

7.5 Stromverbraucher und Beleuchtung

Der Stromverbrauch wirkt sich unmittelbar auf die Ökobilanz aus. In diesem Abschnitt werden die wesentlichen Stromverbraucher und Beleuchtungselemente dargestellt und bewertet.

7.5.1 Stromverbraucher

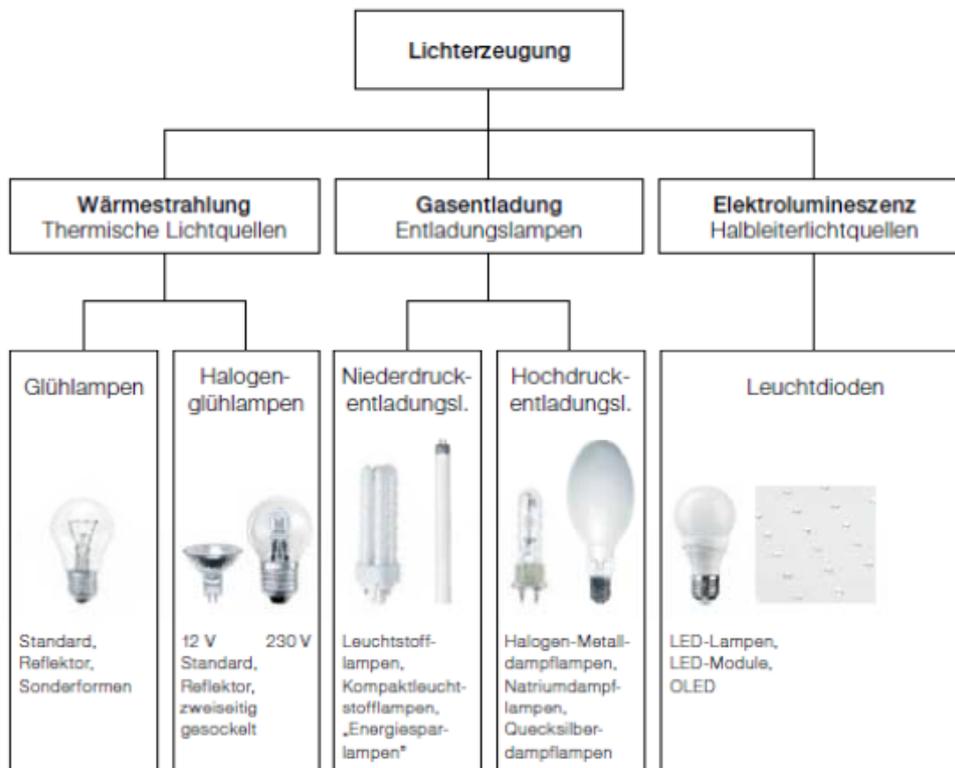
Grundsätzlich kann der Stromverbrauch in folgende Verbrauchergruppen eingeteilt werden:

- Beleuchtung
- Haushaltsgeräte, wie Waschmaschinen, Kühlschränke, Kaffeemaschinen etc.
- Bürogeräte, wie Drucker, PC
- Hilfsstrom für die haustechnischen Anlagen, wie Pumpen für Heizungsanlagen
- Gewerblich genutzte Geräte und Maschinen (Wechsel- und Drehstrom)

Eine Steigerung der Energieeffizienz kann hier nur über Information der Nutzer erreicht werden, dass der Kauf von ausgewiesenen energieeffizienten Geräten (Energieeffizienzlabel) zum Schutz der Umwelt beiträgt. Für den Anteil an Hilfsstromverbrauch kann über den Austausch von Heizungspumpen durch vollelektronisch geregelte Pumpen anteilig der Stromverbrauch (um ca. 0,01% je Heizungsanlage) reduziert werden.

7.5.2 Beleuchtung

Folgende Möglichkeiten der Lichterzeugung gibt es¹⁴:



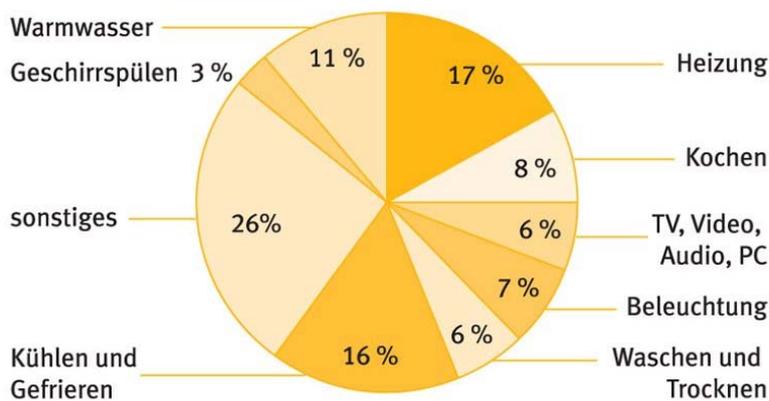
7.5.3 Potential Beleuchtung

In Europa entfallen ca. 14 % des jährlichen Gesamtstromverbrauchs auf Beleuchtung und davon ca. 20 % auf private Haushalte.

Wie sich der jährliche Stromverbrauch in etwa in einem privaten Haushalt aufgliedert zeigt folgende Grafik¹⁵:

¹⁴ Lichthandbuch für den Praktiker, 9.Auflage Juli 2013, Herausgeber: Zumtobel Lighting GmbH, Schweizer Strasse 30, 6851 Dornbirn, Österreich

¹⁵ VDEW – Verband der Elektrizitätswirtschaft, im Internet veröffentlicht durch co2online gemeinnützige GmbH Hochkirchstr. 9 10829 Berlin



Demnach entfallen ca. 7% des Stromverbrauchs auf Beleuchtung.

Bei den Begehungen wurde festgestellt, dass in den Objekten bereits Energiesparlampen (Leuchtstoff- und Kompaktleuchtstofflampen) zum Einsatz kommen. Langfristig sollte auf LED-Beleuchtung umgestellt werden, da sich der Stromverbrauch für Beleuchtung gegenüber einer konventionellen Beleuchtung bis zu 30 % reduzieren lässt und entsprechend auch die Stromverbrauchskosten für Beleuchtung. Somit können durch den Einsatz von LED-Leuchten pro kWh Strom (bei 600 g CO₂- Emission je kWh) ca. 180 g/kWh CO₂- Emission eingespart werden.

7.6 Nutzung und Verhalten

Nichtinvestive Maßnahmen sind alle Maßnahmen, die organisatorisch umgesetzt werden können und somit zu Energieeinsparungen führen, wie z.B. Verhaltensschulungen.

7.6.1 Energielieferantenwechsel fossil-regenerativ

Für die Strom- und Gaslieferung können Lieferanten oder Energiequalitäten mit vorzugsweise regenerativ oder in KWK erzeugtem Strom bzw. mit Biogasanteilen gebunden werden.

7.6.2 Ökobilanzen und Nachhaltigkeit

Eine Ökobilanz ist eine Methode bzw. ein Instrument. Es versetzt in die Lage, Systeme zu beschreiben und die Umweltbelastungen von Systemen zu bestimmen. Es ist das erste und bisher einzige Instrument der Umweltbewertung, das weltweit in einer ISO-Norm standardisiert wurde¹⁶.

Eine Definition der Nachhaltigkeit wurde vom BMU in einer Broschüre veröffentlicht:¹⁷

„...Nachhaltige Entwicklung befriedigt die Bedürfnisse der heutigen Generationen, ohne die Fähigkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse

¹⁶ Ökobilanz (LCA) nach DIN/EN/ISO 14040:

Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges.

¹⁷ Erneuerbare Energien Innovationen für eine nachhaltige Energiezukunft; Broschüre des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Oktober 2011

zu befriedigen und ihre eigenen Lebensstile zu wählen.“ Für diese nachhaltige Entwicklung spielt Energie eine zentrale Rolle. Die Art ihrer Verfügbarkeit wirkt sich praktisch auf alle Bereiche sozialen, ökonomischen und politischen Handelns aus. Der Zustand von Umwelt und Klima wird durch sie beeinflusst, vielfach entscheidet sie über ein friedliches oder konfliktbelastetes Zusammenleben von Völkern. Einer Interpretation des Umweltministeriums zufolge ist „die Energienutzung nur nachhaltig, wenn sie eine ausreichende und dauerhafte Verfügbarkeit von geeigneten Energieressourcen sicherstellt und zugleich die negativen Auswirkungen von Energiebereitstellung, -transport und -nutzung begrenzt“.

Bei der Bewältigung von Renovierungs-, Sanierungs-, Um- und Neubauvorhaben ist zu empfehlen, ein Gebäude oder eine Baumaßnahme komplex aufzufassen und z.B. hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Energieerzeugung oder dem Einsatz umweltverträglicher Baustoffe ausgewogen zu einer Lösung zu führen. Umweltverträglichkeit und Entsorgung von Baustoffen im Bauprozess sollten beachtet werden.

Umweltverträgliche Baustoffe sind:

- natürliche und nachwachsende Rohstoffe beziehungsweise wenig gesundheitsgefährdende Materialien, wie wasserlösliche Farben und natürliche Bau- und Dämmstoffe, wie Holz, Holzwerkstoffe, Kork, Schilf, Stroh, Lehm, Blähton, Zelluloseflocken;
- Produkte aus REA-Gips (Gips aus Rauchgasentschweflungsanlagen) gegenüber Naturgipsprodukten; und
- Bau- und Werkstoffe mit recyclingfähigen Eigenschaften.
- konstruktiver Holzschutz statt chemischen Holzschutzmittel
- sparsamer Einsatz von Holzschutzmitteln und Holzanstrichstoffe sind

Umweltbelastende Baustoffe sind:

- tropischen Hölzern
- Materialien aus Polyvinylchlorid (PVC);
- FCKW-haltigen Materialien (z. B. FCKW-haltige Dämmstoffe)
- Formaldehydhaltigen Materialien (z. B. Formaldehydhaltige Kleber, Lacke, Spanplatten).

7.6.3 Verhaltensschulung

Um Energie einzusparen, ist es notwendig über den richtigen Umgang mit Energie informiert zu sein. Folgende Punkte können durch das Nutzerverhalten beeinflusst werden:

Verwaltung:

- Einsparung durch Nutzerverhalten am Büroarbeitsplatz, z.B.:
 - Aktivierung der automatischen Stromsparfunktion am Computer
 - Ausschalten des Bildschirms bei Nichtgebrauch



- Computer in den Ruhestand setzen bei längeren Pausen (mehr als 15 min)
- Stromsparfunktion anderer Bürogeräte (Drucker, Kopierer) nutzen
- Bürogeräte zentralisieren, sofern mehrere genutzt werden
- zum Feierabend alle Bürogeräte vollständig vom Netz trennen
- Einsatz energieeffizienter Bürogeräte

Wohnungen:

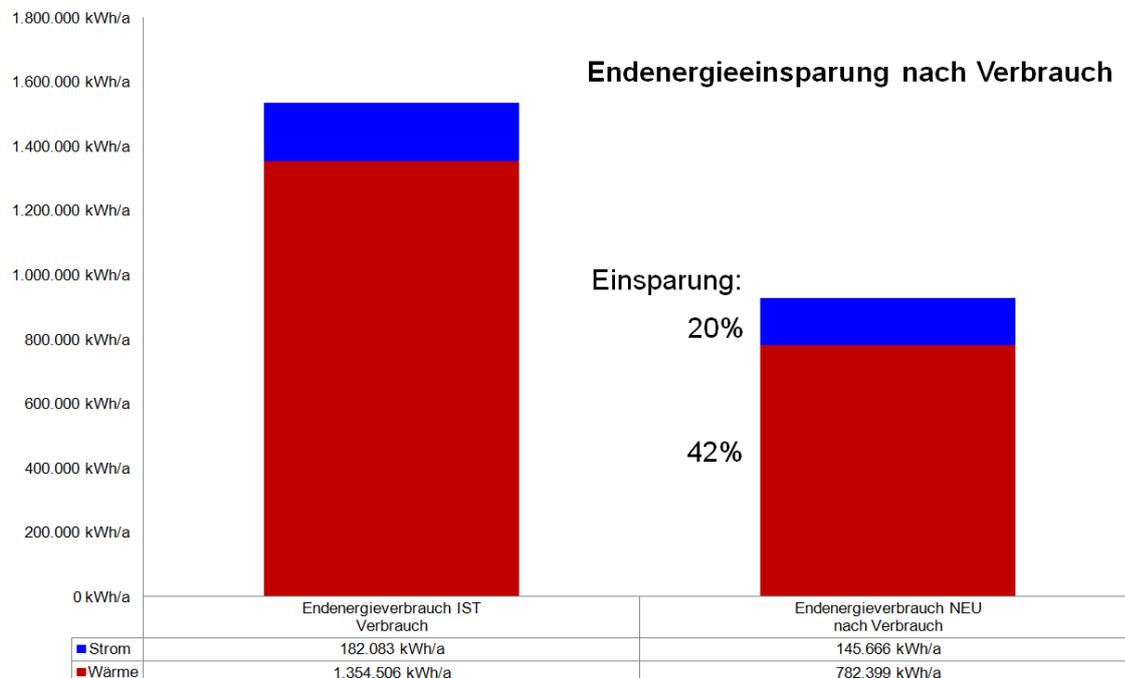
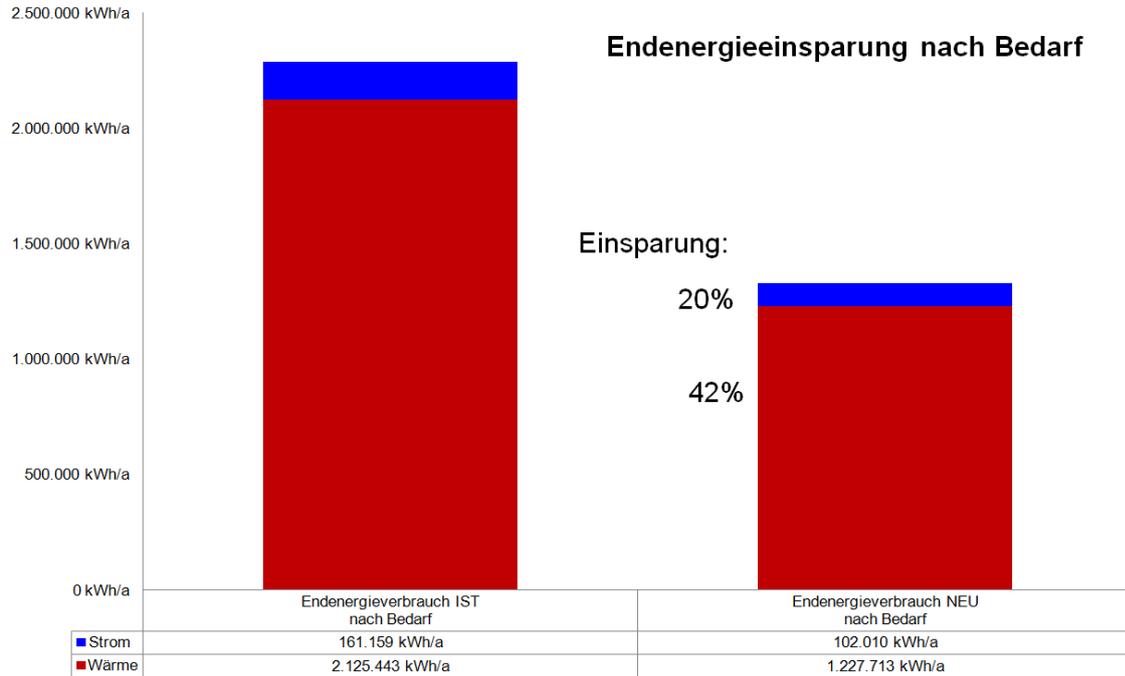
- keine dauerhaft geöffneten Fenster bei gleichzeitigem Heizbetrieb (Fensterkipstellung)
- Heizkörper und Thermostate nicht zustellen (Verkleidungen, Vorhänge, Möbel)
- wenig genutzte Räume nicht vollständig auskühlen lassen → Energiebedarf für Wiederaufheizung höher als bei dauerhaft niedriger Beheizung in der Heizperiode
- Licht beim Verlassen eines Raumes ausschalten
- bei notwendigen Neuanschaffungen von Elektrogeräten auf energieeffiziente Geräte achten (Energieeffizienzlabel)
- Elektrogeräte mit Standby-Funktion, die längere Zeit nicht genutzt werden vom Netz trennen, z.B. über schaltbare Steckdosenleiste

• Zeitraum :	kurz- bis mittelfristig
• Investition:	keine
• Endenergieeinsparung:	2-10%
• Energiekosteneinsparung:	2-10%
• CO ₂ -Einsparpotenial:	2-10%

8 Zusammenfassung der Energie- und CO₂-Einspar-Potentiale



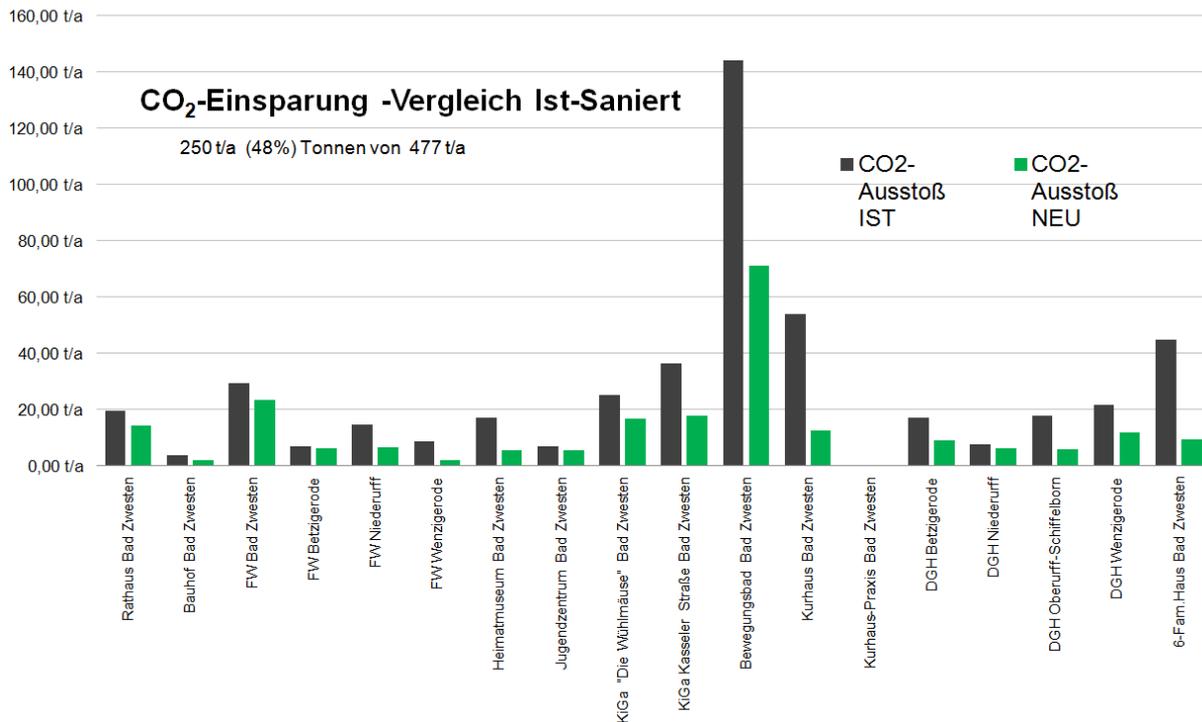
8.1 Endenergie



8.2 Emissionen

Die folgende Tabelle zeigt den CO₂- Ausstoß vor und nach der Sanierung:

	IST	SANIERT	Einsparung	
CO ₂ -Ausstoß gesamt	477 t/a	250 t/a	227 t/a	48 %



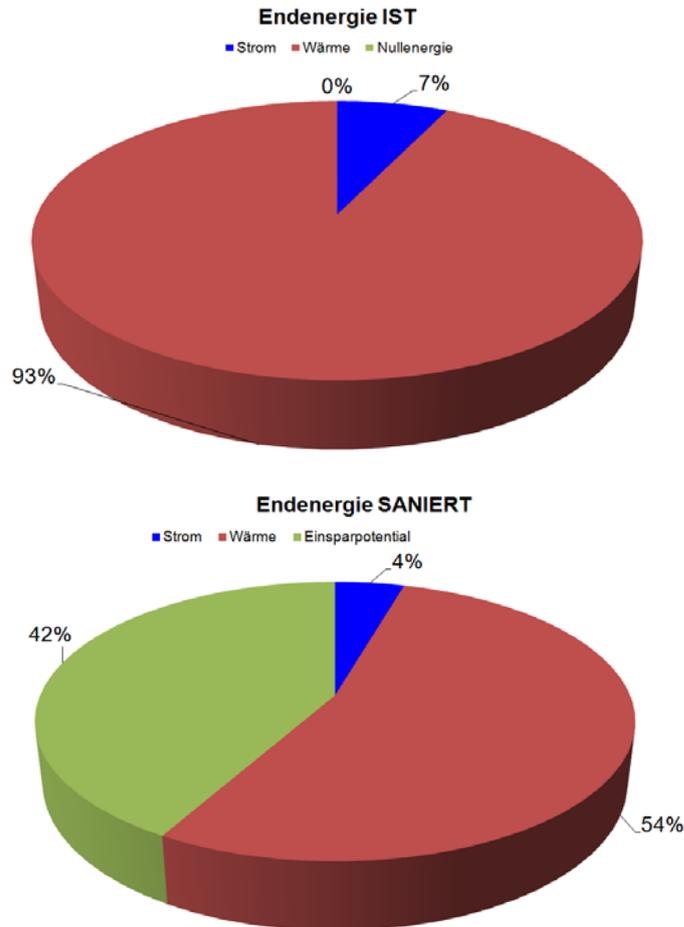
Es kann eine maximale Einsparung von 48 % erreicht werden.

8.3 Maßnahmen

Nachfolgend sind alle Maßnahmen der untersuchten Objekte sowohl für die wärmeübertragende Hülle als auch für die Anlagenkomponenten tabellarisch zusammengefasst. Die Tabellen beinhalten die zu sanierenden Bauteile/ Komponenten unter Angabe der Anzahl betroffener Gebäude. Gleichzeitig wird die Endenergieeinsparung in kWh/a und anteilig vom Gesamt- Endenergiebedarf in Prozent aufgeführt. Zusätzlich werden CO₂- und Kosteneinsparungen in Folge der jeweiligen Sanierungsmaßnahme ausgewiesen.

Maßnahmen :

Potentiale - Bewertung		Anzahl	Ø Benotung
Bauwerk	Außenwanddämmung	13,00	2,56
	Innenwanddämmung	1,00	1,00
	Boden gegen Keller	2,00	2,00
	Oberste Geschossdecke	3,00	2,67
	Dach	3,00	2,78
	Austausch Fenster/ Außentüren	4,00	2,89
	Kesselaustausch	7,00	2,50
	Regenerative Energien	6,00	2,63
	Dämmung Verteilung	9,00	2,50
	Sonstiges (Fenster abdichten, Hydraulischer Abgleich, Nutzerverhalten)	18,00	1,94
Technische Anlagen	Leitungsdämmung / Optimierung Verteilung / Übergabe	9	2,5
	Hydraulischer Abgleich	18	1,89
	Kesselerneuerung / -austausch	4	2,5
	Regenerative Energien PV, Solarthermie	6	2,63
Einsparpotentiale			
	Einsparung Endenergie aus Wärmeerzeugung	285.790 kWh/a	
	spezifisch	35 kWh/m ² a	
	Prozentualer Anteil	13 %	
	Einsparung Endenergie aus Gebäudehülle	611.940 kWh/a	
	spezifisch	75 kWh/m ²	
	Prozentualer Anteil	29%	
	Einsparung Endenergie Wärme gesamt	897 730 kWh/a	
	spezifisch	111 kWh/m ² a	
	Prozentualer Anteil	42 %	
	Einsparung Endenergie Strom gesamt	59.149 kWh/a	
		7 kWh/m ²	
		20 %	
	Einsparung Endenergie Wärme und Strom gesamt	956.879 kWh/a	
		118 kWh/m ²	
		42 %	
	Einsparung CO ₂	250 t/a	



Die Benotung der Potentiale spiegelt die Dringlichkeit der durchzuführenden Sanierung der einzelnen Maßnahmen wider. Die Noten ergeben sich aus einem Durchschnittswert der jeweils einzeln benoteten Maßnahmen aller Objekte. In der Tabelle Projektanalyse (Anlage 12.1) ist die Benotung der sanierungsbedürftigen Maßnahmen einzeln aufgeführt. Dabei wurden Noten von 1 - 6 vergeben. Auf Grund dringlich erforderlicher und wiederum mittelfristig umzusetzender Maßnahmen ergibt sich für den Durchschnitt der Maßnahmen der gesamt betrachteten Gebäude eine mittelfristig umzusetzende Dringlichkeit. Die Einzelobjekte müssen jedoch separat betrachtet werden. Die zeitliche Umsetzung der Maßnahmen wird folgendermaßen definiert:

- | | |
|---|---|
| 1 erforderlich | (EnEV- Nachrüstpflicht, Bauschäden/ Feuchteintritt) |
| 2 empfehlenswert | (in den nächsten 3-5 Jahren) |
| 3 nicht wirtschaftlich/
keine Empfehlung möglich | (keine Amortisation) |

Die Auswertungen zeigen, dass bei dem untersuchten Gebäudebestand das größte Potential für Energieeinsparung in der Verbesserung der Dämmeigenschaften der Gebäudehülle zu finden ist.

Durch Einsatz regenerativer Energieträger und Optimierung der Energieerzeugung ist ein weiterer Anteil an Energie- und CO₂- Einsparung möglich.

Die beschriebenen Sanierungsmaßnahmen für Bausubstanz und technische Anlagenkomponenten werden den Kategorien zur Umsetzung in kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen unterteilt. Die Aufteilung erfolgt anhand der Nachkommastellen der Prioritätenbenotung. Folgende schwerpunktlebende Maßnahmen können aufgelistet werden.

Kurzfristige Maßnahmen:

Nr.	Maßnahme	Note
1)		
2)		
3)		
4)		
5)		

Ergänzung nach
Abstimmung mit
Gemeindevertretern

Mittelfristigen Maßnahmen:

Nr.	Maßnahme	Note
1)		
2)		
3)		

Langfristige Maßnahmen:

Nr.	Maßnahme	Note
1)		
2)		
3)		

9 Finanzierung und Förderung

9.1 Öffentliche Zuschüsse und Finanzierungskredite

Für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen können öffentliche Zuschüsse und Finanzierungskredite genutzt werden.

In den folgenden Tabellen werden verschiedene Förderprogramme aufgezeigt und kurz beschrieben (Stand: Juli 2015). Die genauen Konditionen können variieren und sind zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierung zu ermitteln.¹⁸

9.1.1 Bundesebene- KfW Bankengruppe

Die KfW- Bank (Kreditanstalt für Wiederaufbau) bietet eine Vielzahl von Förderprodukten an:

¹⁸ Die Förderprogramme können unter www.foerderdatenbank.de aktuell recherchiert werden:

Bereich: Kommunale und soziale Infrastruktur		
Progr.-Nr.	Programmname	Wesentliche Inhalte (Wer und was wird gefördert)
157	Energetische Gebäudesanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: alle gemeinnützigen Organisationsformen einschließlich Kirchen ▪ Was: die energetische Sanierung von Gebäuden der sozialen Infrastruktur, die vor 1995 fertiggestellt wurden, entweder zum KfW-Effizienzhaus 55/70/85/100/Denkmal oder Einzelmaßnahmen, die die technischen Mindestanforderungen erfüllen
Bereich: Bauen, Wohnen, Energie sparen		
151 152 430	Energieeffizient sanieren KfW-Effizienzhaus/ Einzelmaßnahmen (Kredit und /oder Investitionszuschuss)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: alle Personen, die durch Kauf Eigentümer des Wohnraums werden, Eigentümer des Wohnraums sind und sanieren oder Mieter sind, die mit Zustimmung des Vermieters sanieren ▪ Was: energetische Sanierungsmaßnahmen (Dämmung, Anlagenoptimierung, Heizungserneuerung, Fensteraustausch), Sanierung eines Denkmals, Kauf eines energetisch sanierten Gebäudes oder einer Eigentumswohnung (KfW-Effizienzhausstandard)
431	Energieeffizient sanieren - Baubegleitung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: jeder, der das Programm 151, 152 oder 430 nutzt ▪ Was: die qualifizierte Baubegleitung durch einen Sachverständigen
Bereich: Erneuerbare Energien		
270 274	Erneuerbare Energien - Standard	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: Privatpersonen, Freiberufler, Landwirte, gemeinnützige Organisationen, privatwirtschaftliche Unternehmen, Unternehmen mit kommunaler, kirchlicher oder karitativer Beteiligung ▪ Was: Nutzung Erneuerbarer Energien (Sonne, Wind und Biomasse), Stromerzeugung oder Erzeugung von Strom und Wärme mit KWK-Anlagen, Investitionen in objektnahe Nieder- und Mittelspannungsnetze
271 281	Erneuerbare Energien - Premium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: siehe Progr.-Nr. 270/274, zzgl. Kommunen, kommunale Betriebe und Zweckverbände ▪ Was: siehe Progr.-Nr. 270/274
272 282	Erneuerbare Energien - Tiefengeothermie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: siehe Progr.-Nr. 271/281 ▪ Was: Projekte zur Erschließung und Nutzung der Tiefengeothermie mit mehr als 400 m Bohrtiefe

9.1.2 Bundesebene- Bafa

Das Marktanreizprogramm des Bafa (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) sieht attraktive Förderkonditionen für Wärme aus erneuerbaren Energien vor. Zusätzlich können Vor- Ort- Beratungen gefördert werden:

Bereich: Erneuerbare Energien	
Programmname	Wesentliche Inhalte (Wer und was wird gefördert)
Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: Eigentümer, Mieter oder Pächter eines Gebäudes ▪ Was: Maßnahmen zur Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien im Wärmeenergiemarkt z.B. Solarthermie, Biomasse, Wärmepumpen, Prozesswärme
Maßnahmen zum stärkeren Einsatz von hocheffizienten KWK-Anlagen im Leistungsbe- reich bis 20 kW el	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: Eigentümer, Mieter oder Pächter eines Gebäudes ▪ Was: Für fabrikneue KWK-Anlagen bis 2 kWel entweder 5,41 Cent/kWh Vergütung des selbsterzeugten KWK-Stromes über 10 Jahre oder eine pauschalierte Zahlung für 30.000 Vollbetriebsstunden
Einsatz von Querschnittstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: Eigentümer, Mieter oder Pächter eines Gebäudes ▪ Was: Förderfähige Einzelmaßnahmen Ersatzinvestitionen für elektrische Motoren und Antriebe; Pumpen; raumlufttechnische Anlagen; Druckluftsysteme; Anlagen zur Wärmerückgewinnung
Bereich: Bauen, Wohnen, Energie sparen	
Vor-Ort-Beratung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wer: Unternehmen; Privatperson; Verband/ Vereinigung ▪ Was: Energieberatung in Wohngebäuden (Vor-Ort-Beratung), die sich umfassend auf den baulichen Wärmeschutz sowie die Wärmeerzeugung und -verteilung unter Einschluss der Warmwasserbereitung und der Nutzung erneuerbarer Energien beziehen. ▪ Ergänzend zur Beratung sind Empfehlungen zur Stromeinsparung und thermografische Untersuchungen förderfähig.

9.1.3 Kommunale Ebene

Bereich: Bauen, Sanieren, Modernisieren	
Die Gemeinde Bad Zwesten fördert als Mitgliedskommune des Zweckverbands Schwalm-Eder-West private Modernisierungs- und Umbaumaßnahmen an Wohngebäuden in Teilbereichen des Stadtumbaugebietes.	
Infos: www.badzwesten.de/umwelt/foerderprogramme-fuer-buerger	
Programmname	Wesentliche Inhalte (Wer und was wird gefördert)
Förderrichtlinie der Gemeinde Bad Zwesten über die Gewährung von Zuschüssen zur Verbesserung der Wohnverhältnisse im Stadtumbaugebiet	<p>Wer: Eigentümer oder Erbbauberechtigte von Gebäuden im Fördergebiet</p> <p>Was:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmen, die der Gebäudeerhaltung nachhaltig dienen, z. B.: Trockenlegung von Keller und Sockel, Erneuerung des Dachs und der Fassaden, Erneuerung der Installationen ▪ Maßnahmen zur Modernisierung von Wohnungen, z. B.: Wärmeschutz, Einbau neuer Fenster, erstmaliger Einbau von Bädern, erstmaliger Einbau von Zentralheizungen, Anbau neuer Balkone, Veränderung der Wohnungsgrundrisse zugunsten eines besseren Wohnungszuschnitts, Ausbau von Wohnungen, Umbauten zur Barrierefreiheit <p>Wie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuschuss beträgt 20 % der förderfähigen Kosten, jedoch höchstens 15.000,00 € je Objekt.
Bereich: Bauen, Sanieren, Modernisieren	
Der örtliche Energieversorger „Energie Waldeck-Frankenberg GmbH“ fördert innovative Energiesparmaßnahmen und Projekte mit einem einmaligen Investitionszuschuss	
Info: www.ewf.de	
Programmname	Wesentliche Inhalte (Wer und was wird gefördert)
	Wer: EWF-Kunden
Förderprogramm Erdgasfahrzeuge	Tankgutschein für Erdgas über 500,- Euro, der innerhalb von 24 Monaten an einer der Erdgastankstellen im EWF-Netzgebiet abzutanken ist.
Heizungsumstellung auf Erdgas	Kunden für die Umstellung ihrer Heizungsanlage auf den Energieträger Erdgas einen Förderzuschuss über 350,- Euro erhalten.
Erdgas-Kochfeld/ -Grill	Erdgas-Kochfelder bzw. Erdgas-Grills. EWF-Kunden erhalten je Kochfeld bzw. je Grill einen Förderbetrag in Höhe von 100 Euro .



Erdgas-Wäschetrockner	Die EWF fördert die Anschaffung neuer Erdgas-Wäschetrockner. EWF-Kunden erhalten einen Förderbetrag in Höhe von 100 Euro pro Gerät.
Mikro-KWK-Anlagen	Die EWF fördert die Anschaffung neuer erdgasbetriebener Mikro-KWK-Anlagen. Kunden, die im Netzgebiet/Konzessionsgebiet der EWF eine Mikro-KWK-Anlage mit einer elektrischen Leistung von 1 bis 2 kW installieren, erhalten einen Förderbetrag in Höhe von 10 % der Investitionskosten, max. 1.000 Euro
Elektrofahrzeuge	Die EWF fördert die Anschaffung neuer Elektrofahrzeuge (Auto oder Roller). Für Elektrofahrzeuge, die im Netzgebiet/Konzessionsgebiet der EWF zugelassen werden, erhalten Kunden der EWF einen Förderbetrag in Höhe von 5 % der jeweiligen Anschaffungskosten, max. 1.000 Euro je Fahrzeug.
Wärmepumpen	Die EWF fördert den Einsatz von Wärmepumpenanlagen zur Beheizung von Ein- und Zweifamilienhäusern, wenn mindestens 90 Prozent des Hauswärmebedarfs nach DIN 4701 mit der Wärmepumpe abgedeckt werden, mit 250,- Euro pro Objekt.
Wärmepumpen-Wäschetrockner	Die EWF fördert die Anschaffung neuer Wärmepumpen-Wäschetrockner. EWF-Kunden erhalten einen Förderbetrag in Höhe von 50 Euro pro Gerät.

10 Klimaschutz-und Energiemanagement

10.1 Energie- und Umweltmanagementsysteme (Controlling)

Für die Umsetzung der Maßnahmen dieses Klimaschutzteilkonzeptes, wie zur Beteiligung der Gemeinde an der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Zweckverband Schwalm-Eder-West ist der Aufbau eines geeigneten Energiemanagementsystems zu empfehlen. Diese sollte insbesondere bei wenig verfügbaren personellen Kapazitäten einfach und übersichtlich, ggf. mit externen Experten durchgeführt werden.

Eine regelmäßige Erfassung der Energieverbräuche auf Gemeinde- und Zentralebene ist dafür die Grundlage. Dafür ist auf den verschiedenen Ebenen um Verständnis zu werben und sind Kapazitäten freizustellen oder zu gewinnen.

Ein Umweltmanagementsystem beschreibt darüber hinaus die Organisationsstrukturen, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten, Verhaltensweisen, Verfahrensanweisungen, Abläufe und Mittel, die für die Umsetzung und Aufrechterhaltung der Umweltpolitik notwendig sind.

Zweck eines Umweltmanagementsystems (z.B. nach EMAS- Verordnung) ist es, Zuständigkeiten, Verhaltensweisen, Abläufe und Vorgaben zur Umsetzung der Gemeinde-Umweltpolitik strukturiert festzulegen.

Die Arbeitsabläufe in der Verwaltung oder öffentlichen Unternehmen sind so zu organisieren, dass nicht nur der gesetzlich geforderte Umweltschutz eingehalten wird, sondern eine kontinuierliche Verbesserung der betrieblichen Umweltauswirkungen erreicht wird.

10.2 Akteursbeteiligung

Entscheidend für die Umsetzung einer Energie- und Klimapolitik in der Gemeinde ist die Integration von Akteuren aus Verwaltung und Gemeinde.

Folgende Aktivitäten sind umsetzbar:

- Festlegung der Verantwortungsbereiche in der Verwaltung für die Umsetzung der Klimaschutzleitlinien
- Ein wichtiger Schritt zur Energie- und CO₂-Einsparung ist das Wissen über den Energieverbrauch. In regelmäßigen Abständen, je nach Nutzung der Gebäude, sollten die Energieverbräuche erfasst und dokumentiert werden (Energiemanagement).
- Integration bzw. Zusammenarbeit mit dem des Allgemeinen Energieverein e.V.

Der gemeinnützige Allgemeine Energie-Verein (AEV) fördert seit 1987 die nachhaltige Energienutzung. Insbesondere setzt er sich für qualitativen Wettbewerb, dezentrale Strukturen und Diskriminierungs-Abbau für erneuerbare Energie sowie für mehr Effizienz ein (z.B. KWK). Neben dem Erfahrungsaustausch der Mitglieder bietet der Verein politischen Entscheidungsträgern aller Ebenen Hilfe-



AEV
Mühlenweg 3
34596 Bad Zwesten
Telefon: 0 66 93 / 58 1
E-Mail: ernst.traebing(at)t-online.de

- Integration örtlich tätiger Energieberater

10.3 Kommunikationskonzept

Das Kommunikationskonzept wird ausschließlich mit einem stimmigen Gesamtergebnis und einem erkennbaren roten Faden, der sich durch das gesamte Klimaschutzteilkonzept von Aufgabenstellung über die Bilanzierung bis zur Endauswertung ziehen sollte, funktionieren. Eine interne Kommunikation sollte in der Gemeindeverwaltung stattfinden. Nach außen kann über die im Kapitel „Öffentlichkeitsarbeit“ beschriebenen Maßnahmen kommuniziert werden.

Für die Kommunikation und Veröffentlichung sollten folgende Fragen von Gemeindegliedern beantwortet werden können:

- Worin besteht die Notwendigkeit eines Klimaschutzkonzeptes? - Was bringt mir oder meiner Gemeinde das Klimaschutzkonzept?
- Was sind die Ideen und Ziele, die aus dem Konzept entwickelt wurden?

- Welche Stärken und Schwächen hat das Konzept?
- Wer sind die Zielgruppen des Konzeptes der Gemeinde Bad Zwesten?
- Wann sollen entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden?
- Wie sollen die Inhalte an die Zielgruppen herangetragen werden? (z.B. Instrumente wie Ehrenämter, Fortbildungen und Medien, wie Homepage, Links)
- Wie wird das Klimaschutzteilkonzept von außen gesehen?
- Welche speziell kommunalpolitischen Aussagen sind zu beachten?
- Wer ist verantwortlich? - Wer oder was sind weitere mögliche Kooperationspartner, Organisationen, Persönlichkeiten, Institutionen?

Bei öffentlichen Vorstellungen des Konzeptes sollten diese Fragestellungen beachtet werden. Nur durch Integration und Verständnis der Gemeindemitglieder ist eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes gewährleistet.

10.4 Öffentlichkeitsarbeit

Das Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Bad Zwesten ist nur erfolgreich umsetzbar, wenn die Öffentlichkeit darüber informiert wird bzw. aktiv bei der Gestaltung und Umsetzung der Klimaschutzstrategien einbezogen wird.

Für ein energieeffizientes und umweltschonendes Leben, Arbeiten, Produzieren und Bauen sind folgende Zielgruppen anzusprechen:

- Bürger, Hauseigentümer und Mieter
- Handwerksbetriebe, Kleine mittelständische Unternehmen, Gewerbetreibende
- Energieberater, Architekten und Fachplaner
- Bauunternehmen, Baumärkte
- Schulen, Kinder- und Jugendeinrichtungen

Zu den Zielen der Öffentlichkeitsarbeit gehören Impulse zu setzen und die Akteure zusammenzubringen.

Zu den grundlegenden Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit gehören:

Bereich	Maßnahmen
Internet	<p>www.badzwesten.de</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informationen zentral auf der homepage der Gemeinde und in den Fachbezügen Umweltbeauftragter und Baureferat - Veröffentlichung Klimaschutzteilkonzept und Leitlinien zur CO₂-Einsparung - Berichte und Bilder über Maßnahmen zur Umsetzung - Laufende Aktualisierung (Verantwortlichkeit klären)
Presse	<ul style="list-style-type: none"> - Tageszeitung, Gemeindeblättern



	<ul style="list-style-type: none"> - Pressemitteilungen über aktuelle Entwicklungen, laufende Projekte und Realisierung der Maßnahmen, Veranstaltungen, Klimaschutztage
Gebäudekataloge	<ul style="list-style-type: none"> - Pflege durch Anpassung - Teilveröffentlichungen bei Bedarf - Einsichtnahme für Gemeindeglieder
Aktionen und Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> - Info-Veranstaltung für Bürger zum Teilklimaschutzkonzept - Zielgruppenorientierte Veranstaltungen
Info- Veranstaltungen, Fortbildungen	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung von Informationsmaterial - Veröffentlichung - Bewusstseinsbildung durch Umweltarbeit und Baureferat
Kinder- und Jugendarbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Energiesparveranstaltungen mit Kindern - „Workshops“, Fragebögen
Leuchtturmprojekte	<ul style="list-style-type: none"> - Veröffentlichung von energierelevanten Gebäudesanierungsmaßnahmen
Kooperationspartner	<ul style="list-style-type: none"> - Kommunen, Medien, Handwerksbetriebe, Banken, Unternehmen
Regionale Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> - Überregionale Zusammenarbeit im Rahmen des IKSK Schwalm-Eder-West - naturkraft-agentur www.naturkraft-region.de - Leader Region Kellerwald Edersee www.kellerwaldverein.de - Leader-Region Schwalm-Aue
Nutzung und Verbreitung „fremder“ Infomaterialien	<ul style="list-style-type: none"> - Webtools der Hessischen Energiesparaktion - BINE- Informationsdienste www.bine.de - DENA (www.dena.de) - Informationsdienste und Webangebote, z.B. www.zukunft-haus.info; www.energieeffiziente-kommune.de; www.stromeffizienz.de

Im integrierten Klimaschutzkonzept Schwalm-Eder-West (IKSK) sind Kampagnen zusammengestellt, die sich an bestimmte Zielgruppen richten und die Maßnahmen der Klimaschutzkonzepte widerspiegeln:



Kampagne	Zielgruppe	Inhalte
Öffentlichkeitskampagne Sanierung und Neubau	Hauseigentümer Bauherren	Energieeffizientes Bauen und Sanieren Motivation und Umsetzung <i>Örtliche Handwerker, Energieberater und Handel integrieren!</i>
Beispiele		
Öffentlichkeitskampagne Stromsparen im Haushalt	Haushalte Büros	Stromsparende Verhaltensweisen und Haushaltsgeräte <i>Einzelhandel integrieren!</i>
Beispiele		
Energie-/Klimaeffizienz	Gewerbe, Handel, Dienstleistung	Kostenfaktor Energie im Unternehmen; Sensibilisierung für Energieaudits <i>EDL-G Energieberater integrieren!</i>
Beispiele		
Kommunikation des kommunalen Energiemanagements	Bürgerinnen und Bürger Verwaltungen	Darstellung von Aktivitäten des kommunalen Energiemanagements
Beispiele		
Erneuerbare Energien	Bürgerinnen und Bürger Hauseigentümer Energiegemeinschaften	Informationen, Finanzierung, Beteiligungskonzepte
Beispiele		
Bildungsangebote für Klimaschutz	Schulen, KiTa's, Vereine	Vermittlung von Bewusstsein für Klima und Nachhaltigkeit
Beispiele		
Mobilität	Bürgerinnen und Bürger Unternehmen Gäste	Verstärkte Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs; bessere Auslastung von Autos; Fahrrad, Laufen

11 Handlungsstrategien und –leitlinien

Alle Maßnahmen verfolgen das Ziel, die CO₂-Emissionen im Einflussbereich der Gemeinde Bad Zwesten zu reduzieren, den Anteil der Energieversorgung mit regenerativen Energieträgern zu erhöhen sowie eine Nachhaltigkeit zu erreichen. Dabei sind die energieverbrauchsrelevanten Betriebs- und Nebenkosten zu minimieren bzw. zu optimieren.

Durch Umsetzung der Maßnahmen will die Gemeinde Bad Zwesten für das Einsparziel des Zweckverbandes Schwalm-Eder-West von 50 % CO₂ - Einsparung zwischen 1990 und 2020 oder 40 % zwischen 1990 und 2020 ihren Beitrag leisten.

Für die Umsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes können folgende Schwerpunktgruppen zusammengefasst werden:

1) Slogan

"Mit Natur und Seele im Einklang" ist der Slogan des Kurorts Bad Zwesten und deutet bereits auf die Zielsetzung der Bemühungen hin, Klimaschutz und verantwortlichen Umgang mit Ressourcen zu pflegen.

Für die Umsetzung von Maßnahmen und Öffentlichkeitsarbeit könnte der Slogan durch Begriffe wie „energieeffizient -nachhaltig-CO₂-neutral“ erweitert werden. Dachmarken, Logo, u.ä. ergänzen die Marketing-Maßnahmen.

2) Organisatorische Maßnahmen

Maßnahmen, die von der Gemeindeverwaltung zu treffen sind:

- Ausarbeitung von Verwaltungsrichtlinien, die die Leitlinien unterstützen (z.B. Daten- und Verbrauchserfassung, Energie- und Kostenmanagement)
- Organisation einer einheitlichen zentralen Gebäudeerfassung und –Statistik

3) Nicht und geringinvestive nutzerabhängige Maßnahmen

Maßnahmen, die sich aus dem Nutzerverhalten und der Einstellung sowie dem Verhalten der Gebäudenutzer ergeben, die ständig im Gebäude wohnen oder arbeiten bzw. die das Gebäude nur „besuchsweise“ nutzen (aktive Beteiligung). Diese Maßnahmen zielen auf eine Veränderung des Nutzerverhaltens ab und führen zu einem geringeren Wärme- und Stromverbrauch und daraus zur CO₂- Minderung.

Dazu gehören:

- Regulierung und Kontrolle der Heizung (Thermostatventile, Zonen- und Raumtemperaturregelungen, Prüfung und Einstellung von Absenkezeiten am Kessel)
- Einsatz von energiesparenden Leuchtmitteln und Beleuchtungssystemen (Präsenzschaltungen, Dimmbarkeit)
- Minderung des Stromverbrauchs durch Einsatz stromeffizienter elektrischer Geräte, Verzicht auf Standby-Schaltungen
- Strom- oder Gasanbieterwechsel für hohen Ökoenergieanteil

Die Umsetzung wird unterstützt durch Aufklärungsmaßnahmen, wie Checklisten, Informationsblätter, Internetkampagnen und Personalschulungen.

4) Investive Maßnahmen an der Bausubstanz

Maßnahmen, die die Lüftungs- und Transmissionswärmeverluste langfristig und nachhaltig mindern ohne aktive Beteiligung der Nutzer.

Diese Maßnahmen benötigen Material- und Arbeitskosten je nach Maßnahmeumfang. Sie führen zu geringeren Wärmeverbräuchen und CO₂- Emissionen. Amortisationen noch während der Finanzierungszeit (unter 20 Jahre) sind abhängig von der Nutzungszeit der Gebäude. Bei wenig genutzten Gebäuden oder Gebäudeteilen sind die Einsparpotentiale und damit die Refinanzierung gering. Hier sind die Maßnahmen auch aus Sicht der Gebäudeerhaltung zu bewerten (kalte Oberflächen führen zur Schimmelpilzbildung). Eingeschränkt ist die Realisierbarkeit der Maßnahmen durch den Denkmalschutz und die erhaltenswerte Bausubstanz.

Dazu gehören:

- Dämmung der obersten Geschossdecke oder Wände zum kalten Dachraum
- Dämmung des Daches in ausgebauten Dachräumen
- Dämmung der Außenwand von innen oder außen
- Dämmung von Innenwänden zu kalten Gebäudeteilen (Kellertreppe, Dachbodentreppe)
- Austausch oder energetische Verbesserung der Außenfenster und Türen
- Dämmung von Kellerdecken oder Böden zum Erdreich

5) Investive Maßnahmen Wärmeerzeugungsanlagen

Es sind insbesondere Maßnahmen an Energieerzeugung und Verteilung notwendig, die auf Alter, Verschleiß und technischen Stand zurückzuführen sind. Diese Maßnahmen benötigen Material- und Arbeitskosten je nach Maßnahmeumfang. Sie führen zu geringeren Wärmeverbräuchen und CO₂- Emissionen.

Dazu gehören:

- Austausch von Niedertemperatur- und Standardgas- und Ölkesseln die älter als 20 Jahre bzw. technisch mangelhaft sind durch moderne Gasbrennwertanlagen
- Dgl. mit Austausch in Holzpelletskesselanlagen
- Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen bei Gebäuden mit ganzjährigem Warmwasserbedarf

6) Investive Maßnahmen Regenerative Energieerzeugung

- Prüfung des Einsatzes von Solaranlagen im Einvernehmen mit Denkmalschutz und Bestandserhaltung (Statik)
- Ergänzung von solarthermischer Warmwasserbereitung insbesondere bei höheren Warmwasserbedarf (Wohnungen mit mehr als 2 Personen-Nutzung, wohnungsähnliche Nutzungen)

- Ersatz durch Wärmepumpen nur bei Niedrigenergieheizsystemen (Fußboden- und Wandheizungen), geringen Warmwasserbedarf und Ökostromnutzung
- Solare Stromerzeugung (Photovoltaik) zur Eigennutzung ggf. dann auch zur elektrischen Warmwasserbereitung
- Unterstützung von Energie-Netzwerken

7) Controlling

- Entwicklung und Einführung des Energiemanagements
- Aufstellung von Leitlinien zur Verbrauchsdatenerfassung

8) Kommunikative Maßnahmen für Klimaschutz

- Maßnahmen und Kampagnen zur Wissensvermittlung oder für Unterstützung zur Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen
- Klimaschutzorientierte Veränderung des Nutzerverhaltens durch Checklisten, Informationsblätter, Internetkampagnen und Personalschulungen

9) Umweltbildungsangebote

- Bildungsangebote für verschiedene Altersstufen
- Sichtbare Projekte für regenerativen Energieeinsatz in Kindertagesstätten und Schulen

10) Leuchttürme

- Leuchtturmprojekte und Maßnahmen bei denen die Gemeinde eine Vorbildwirkung bei Klimaschutzaktivitäten einnimmt und die Mitglieder aktiviert, Klimaschutz und Nachhaltigkeit für sich zu thematisieren.
- Realisierung durch Einzelprojekte, Musterausstattungen

12 ANLAGEN zum Bericht

12.1 Tabelle Projektanalyse

12.2 Auswertungsdiagramme

12.3 Glossar (Begriffsdefinitionen)

12.4 Quellenverzeichnis

12.5 Brennstoffdaten

13 Gebäudekataloge Teil 2

Beschreibung



Übersichtstabelle

Tabelle Investitionskostenansatz

Gebäudeanalysen 1-18

- (1) Rathaus
- (2) Bauhof
- (3) Feuerwehrhaus/ DRK Bad Zwesten
- (4) Feuerwehrhaus OT Betzigerode
- (5) Feuerwehrhaus OT Niederurff
- (6) Feuerwehrhaus OT Wenzigerode
- (7) Heimatmuseum
- (8) Jugendzentrum
- (9) Kindergarten "Die Wühlmäuse"
- (10) Kindergarten Kasseler Straße
- (11) Bewegungsbad
- (12) Kurhaus
- (13) Kurhaus-Praxis
- (14) DGH OT Betzigerode
- (15) DGH OT Niederurff
- (16) DGH OT Oberurff-Schiffelborn
- (17) DGH OT Wenzigerode
- (18) 6-Familien-Haus