



Ergebnisbericht und Begründung

KLIMASCHUTZ-TEILKONZEPT

2014

Stadt Wolfenbüttel

für die eigenen Liegenschaften

Ergebnisbericht und Begründung

KLIMASCHUTZ-TEILKONZEPT

2014

Stadt Wolfenbüttel

für die eigenen Liegenschaften

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IMPRESSUM

Herausgeber : Stadt Wolfenbüttel
Erschienen : 02/2014
Druck : Stadt Wolfenbüttel
Gestaltung : Stadt Wolfenbüttel
Layout : Stadt Wolfenbüttel

Begleitet von :





INHALT

Grußwort des Bürgermeisters	5
Anlass und Methode	7
Hintergründe zum Klimaschutz	
Nationale Strategien	
Land Niedersachsen	
Zweckverband Großraum Braunschweig	
Landkreis Wolfenbüttel	
Ausgangssituation Stadt Wolfenbüttel	
Projektauftritt	10
Methode und Ablauf	
Baustein I	
Baustein II	
CO ₂ - Äquivalente-Umrechnung	
Baustein I	13
Basisdatenbewertung	
Baustein II	17
Basisdatenbewertung	
Flankierende Maßnahmen	20
Organisationskonzept	
Controllingkonzept	
Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit	
Finanzielle Auswirkungen	
Fazit	21
Basisdatenbewertung	
Abbildungsverzeichnis	23
Tabellenverzeichnis	23
Anhang	24
Tabelle der priorisierten Maßnahmen	
Tabelle der liegenschaftsbezogenen CO ₂ -Minderungspotenziale	

Grußwort des Bürgermeisters

Sehr geehrte Damen und Herren,

Klimaschutz ist eine der großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Aber er kann nur gelingen, wenn Jeder im Rahmen seiner Möglichkeiten dazu beiträgt.

Mit dem Klimaschutz-Teilkonzept für die städtischen Liegenschaften leistet die Stadt Wolfenbüttel einen wichtigen Beitrag zur Klimawende. Gerade die Unterhaltung und Bewirtschaftung öffentlicher wie privater Gebäude bietet ein großes Potenzial zum sparsameren Umgang mit Energie und zum Einsatz umweltfreundlicher Technik. Hier setzt das Klimaschutz-Teilkonzept an, das ich Ihnen hier in einer kurzen Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse vorstellen darf. Es enthält eine umfassende Bestandsaufnahme von über fünfundachzig städtischen Gebäuden - Schulen, Kindergärten, Sporthallen, Verwaltungsgebäude u.a. - und zeigt Möglichkeiten zur Optimierung des Energieeinsatzes auf.

Sicher wird die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen mehrere Jahre beanspruchen und erhebliche Investitionen erfordern. Aber jeder lange Weg beginnt bekanntlich mit dem ersten Schritt. Und was der Umwelt und dem Klima hilft, das wird über die Zeit auch Energiekosten sparen und kann ggfs. den städtischen Haushalt ,entlasten. Die Stadt Wolfenbüttel wird sich daher bemühen, die Erkenntnisse des Klimaschutz-Teilkonzepts künftig bei allen Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen an städtischen Gebäuden zu berücksichtigen.

Ich hoffe, dass Ihnen diese Broschüre interessante Informationen zum Klimaschutz und vielleicht auch Anregungen für Ihr persönliches Umfeld bietet.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Thomas Pink

Bürgermeister



Teilklimaschutzkonzept

Anlass und Methode

Hintergründe zum Klimaschutz

Nationale Strategien

Zur Umsetzung der von den Teilnehmern des Weltklimagipfels 1997 in Kyoto eingegangenen Selbstverpflichtung zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen (Kyoto-Protokoll) hat die Bundesregierung im Jahr 2007 als Zielgröße beschlossen, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40% unter das Niveau von 1990 zu senken. Diese Zielsetzung wurde im Rahmen des Energiekonzeptes der Bundesregierung vom 28. September 2010 dahingehend erweitert, dass eine Verminderung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 55 %, bis zum Jahr 2040 um 70 % und bis zum Jahr 2050 um 80-95% im Vergleich zum Niveau von 1990 angestrebt wird.

Um diese Ziele zu erreichen, beabsichtigt die Bundesregierung, den Wärmebedarf des Gebäudebestandes langfristig zu senken, um bis 2050 weitestgehend einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Das bedeutet, dass die Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen sollen und der verbleibende Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien, mindestens 60 % des gesamten Energiebedarfes, gedeckt wird. Dafür ist eine deutliche Steigerung der energetischen Sanierungsrate erforderlich. Bis 2020, so das Energiekonzept der Bundesregierung, soll eine Reduzierung des Wärmebedarfs um 20% erreicht werden; bis 2050 eine Minderung des Primärenergiebedarfs in der Größenordnung von 80%.

Bereits im Juni 2008 hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen der Klimaschutzinitiative das Förderprogramm

zur Erstellung von Klimaschutzkonzepten und deren Umsetzung für Kommunen auf den Weg gebracht. Da in den Kommunen ein nennenswerter Anteil an Treibhausgasemissionen entsteht, sind hier die entsprechenden Potenziale für deren Minderung zu identifizieren und zu nutzen. Um die langfristigen Ziele zu erreichen, sind konkrete Einzelmaßnahmen zu definieren und auf ihre Wirkungen und ihre Umsetzbarkeit zu untersuchen.

Land Niedersachsen

Das Land Niedersachsen macht sich die Ziele der Bundesregierung zu Eigen und fördert sie, soweit dies in seinem Handlungsbereich liegt und umsetzbar ist (Empfehlung für Niedersächsische Klimaschutzstrategie 2012).

Zweckverband Großraum Braunschweig

Der Zweckverband Großraum Braunschweig (ZGB) strebt an, bis 2050 die Energiebereitstellung im Großraum Braunschweig zu 100 % aus erneuerbaren Energien zu decken. (Asgenommen Industrie und Mobilität)

Dazu wurden anhand von zwei Szenarien mögliche Wege aufgezeigt, wie und unter welchen Voraussetzungen das Ziel erreicht werden kann:

Effizienz-60-Szenario: Das Szenario strebt eine Reduzierung des Endenergiebedarfs bezogen auf 2010 um 60 % an. Um das erforderliche regenerative Angebot zur Verfügung stellen zu können, ist außer konsequentem Repowering vorhandener Windkraft-Anlagen die Ausweisung von 9200 ha neuen Wind-Vorranggebieten erforderlich, zudem muss die Photovoltaikleistung im Vergleich zu heute auf das

40-fache steigen und die Wärmeerzeugung auf das 25-fache von heute.

Effizienz-30-Szenario: Bei diesem Szenario wird bezogen auf das Bezugsjahr 2010 der Energieeinsatz um 30 % reduziert. Das hat zur Folge, dass um das notwendige regenerative Angebot zur Verfügung stellen zu können, über 17500 ha neue Wind-Vorranggebiete erforderlich wären, die Photovoltaikleistung im Vergleich zu heute auf das gut 75-fache und die Wärmeerzeugung aus Soarkollektoren auf das 50-fache gesteigert werden müssten.

men eines Workshops, an dem Teilnehmer(innen) von Stadtrat, Stadt- und Landkreisverwaltung, Naturschutz- und Verkehrsverbänden beteiligt waren, erarbeitet und ihre Klima- und Energiewirkung ermittelt. Einige dieser Maßnahmen wurden weiter konkretisiert und haben Eingang in den Maßnahmenkatalog zum Kommunalen Klimamanagement gefunden, der dem Rat mit der Drucks.-Nr. 0031/2011 vorgelegt wurde. Mit Ratsbeschluss vom 22.06.2011 wurde die Verwaltung beauftragt, die aufgeführten Einzelmaßnahmen auf ihre Machbarkeit hin zu prüfen und umzusetzen.

Landkreis Wolfenbüttel

Der Landkreis Wolfenbüttel orientiert sich an den Zielsetzungen der Bundesregierung. Beabsichtigt ist die Minderung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050 um 90 % mit entsprechenden Zwischenschritten, ausgehend von den CO₂-Emissionen des Bezugsjahres 2010.

Abweichend von den Zielen des Zweckverbandes Großraum Braunschweig soll durch eine Kombination aus 58 % Endenergieeinsparung und 42 % Produktion erneuerbarer Energien der künftige Energiebedarf gedeckt und entsprechende CO₂-Minderungsziele erreicht werden. In den Bereichen Wärme und Mobilität sollen primäre Energieträger durch den Einsatz elektrizitätsgebundener Aggregate substituiert werden. Gleichzeitig wird eine Verbrauchsminderung im Sektor „konventioneller Stromverbrauch“ um 25 % angestrebt.

Das Konzept erfordert die zunehmende Produktion hierfür notwendiger erneuerbarer Energien und die Bereitstellung von entsprechenden Produktionsflächen. Erforderlich wären hiernach 3 % der Landkreisfläche für Windenergieanlagen, 0,3 % der Landkreisfläche für Freiland-Solarstromanlagen sowie jeweils 1,5 % der vorhandenen Gebäude- und Freiflächen für die Produktion solaren Stroms und solarer Wärme (Klimakonzeption des Landkreises 2012).

Ausgangssituation Stadt Wolfenbüttel

In Wolfenbüttel hat der Arbeitskreis „Klima und Energie“ im Rahmen des Kommunalen Klima Projektes (KomKLIP) bereits 2008 eine CO₂-Bilanz erstellt und einen Katalog möglicher Maßnahmen zum Klimaschutz erarbeitet. Die Maßnahmen wurden im Rah-

Eine der dort aufgeführten Maßnahmen betrifft die Einführung und Durchführung des Energiemanagements. Das Energiemanagement umfasst die systematische Erfassung aller gebäuderelevanten Daten, die fachliche Analyse der erfassten Daten, die Schulung der Gebäudenutzer und Gebäudeverantwortlichen und den Aufbau eines Controlling-Systems. Hierzu gehört auch die Überprüfung der Energiebeschaffung bzw. das Vertragscontrolling. Durch das Energiemanagement soll der Einsatz von Energie optimiert werden, um Einsparungen sowohl bei den CO₂-Emissionen als auch hinsichtlich der Energiekosten zu erzielen.

Mit Drucksachen-Nummer 0267/2011 wurde der Verwaltung unter der Voraussetzung einer erfolgreichen Zusage über Zuwendungen des Bundes zur Aufstellung des Klimaschutz-Teilkonzeptes mit Beschluss des Rates vom 14.03.2012 der Auftrag zu dessen Aufstellung erteilt.

Die Stadt Wolfenbüttel ist verantwortlich für die Bauunterhaltung und den Betrieb von über 100 Gebäuden, darunter 8 Verwaltungsgebäude, 30 Schulgebäude und 14 Kindertagesstätten. Die beiden Schulgebäude Theodor-Heuss-Gymnasium und Lessing-Realschule sind mit etwa jeweils 11.000 m² Bruttogeschossfläche die größten Gebäude. Darüber hinaus werden mehrere Dorfgemeinschaftshäuser, Feuerwehrgerätehäuser, Sporteinrichtungen (Sportheime und Sporthallen) und die zentrale Feuerwache betrieben und unterhalten. Einzelne Gebäude, wie z.B. das Theater und die Lindenhalle dienen kulturellen und sozialen Zwecken.

Mehr als die Hälfte dieser Gebäude sind in den 1950er bis 1980er Jahren erbaut worden. Einige Ge-

bäude sind noch bedeutend älter und stehen unter Denkmalschutz.

Im Rahmen der allgemeinen Bauunterhaltung des Gebäudebestandes und an einer stets bedarfsgerechten Haushaltsplanung wurden und werden bei Bedarf vereinzelte energetische Optimierungsmaßnahmen durchgeführt.

Für eine fachlich qualifizierte Auswertung der Verbrauchsdaten, für die Erstellung eines Optimierungskonzeptes sowie für die Schulung der Gebäudenutzer wurden Fördermittel in Anspruch genommen und das Klimaschutz-Teilkonzept durchgeführt.

Klimaschutz-Teilkonzepte sind vom Bundesumweltministerium (BMU) geförderte Konzepte, die dazu dienen als strategische Planungs- und Entscheidungshilfen Treibhausgase und Energieverbräuche nachhaltig zu reduzieren. Im Gegensatz zu integrierten Klimaschutz-Konzepten werden bei Klimaschutz-Teilkonzepten abgrenzbare, entweder besonders klimarelevante Bereiche (z. B. Mobilität) oder besonders klimafreundliche Maßnahmen (z. B. Klimaschutz in eigenen Liegenschaften, Green-IT, Abwasser etc.) betrachtet. Sie beschreiben die jeweilige Ausgangssituation und benennen die technisch und wirtschaftlich umsetzbaren CO₂-Minderungspotenziale. Sie zeigen Entscheidungsträgern auf, wie kurz-, mittel- und langfristig Klimaschutzpotenziale erschlossen werden können. Die in den Teilkonzepten erarbeiteten Maßnahmen sollen dabei dem Nachhaltigkeitsgedanken in ökologischen, sozialen und ökonomischen Belangen Rechnung tragen. Das Bundesumweltministerium (BMU) fördert Klimaschutz-Teilkonzepte zu unterschiedlichen

Schwerpunkten, worunter der „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ eine Variante ist.¹

Ziel des Teilkonzepts ist die dauerhafte Senkung der Treibhausgas-Emissionen und Energiekosten kommunaler Liegenschaften. Es ist eine langfristig angelegte Entscheidungsgrundlage für Investitions- und Unterhaltungsmaßnahmen im Allgemeinen und ein Steuerungsinstrument (Klimaschutz-Management) zur Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen im Speziellen. Allein durch die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche ist eine Energie- und Kosteneinsparung von bis zu 20 %² möglich.

1 Merkblatt - Erstellung von Klimaschutz-Teilkonzepten (Hinweise zur Antragstellung), BMU, Fassung vom 17.10.2012

2 a.a.O.

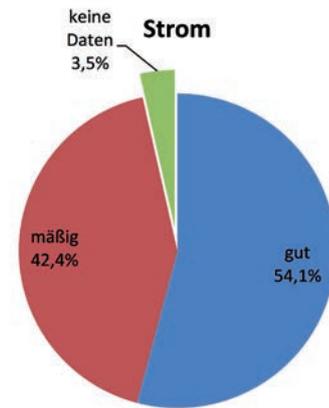
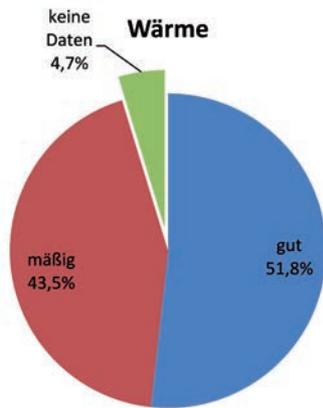


Abbildung 1: Datenqualität Wärme und Strom aller 85 Liegenschaften, ARCADIS

Projektaufakt

Methode und Ablauf

Das BMU fördert im Rahmen eines Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ drei Bausteine, wovon die Stadt Wolfenbüttel nach den Fördervorgaben die ersten zwei zur Bearbeitung ausgeschrieben hatte.

Baustein I: Basisdatenbewertung

Baustein II: Gebäudebewertung

(Baustein III: Feinanalysen)

Die vorliegende Broschüre enthält eine summarische Zusammenfassung der Arbeitsergebnisse der Bausteine I und II des Klimaschutz-Teilkonzeptes für die kommunalen Liegenschaften der Stadt Wolfenbüttel. Die Aufstellung des Konzeptes wurde von der ARCADIS Deutschland GmbH im Auftrag der Stadt Wolfenbüttel bearbeitet.

Baustein I

Im ersten Teil (Baustein 1) des Klimaschutz-Teilkonzeptes wurden 85 ausgewählte Gebäude einer ersten Basisdatenbewertung unterzogen. Einige Gebäude wurden nicht untersucht, wie z. B. das Schloss und die Grundschule Harztorwall. Diese Gebäude befinden sich nicht Eigentum der Stadt Wolfenbüttel und sind ebenso wie vermietete Objekte nicht Gegenstand der Förderkulisse des Bundes.

So wurde im Baustein I eine grobe Einschätzung der möglichen Einsparpotenziale für Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen anhand eines Benchmark-Vergleichs der spezifischen Energieverbräuche ermittelt. Hierbei sind die Einflüsse besonders milder oder harter Winter durch eine Witterungsreinigung berücksichtigt worden.

Die Basisdatenbewertung umfasst unter anderem die Erfassung der Gebäudeart, des Baujahres, der Bruttogeschosfläche und des Energieverbrauchs. Die Ist-Situation wurde durch Feststellung der Energiekennzahlen ermittelt und die Verbrauchsentwicklung ausgewertet.

Die Verwaltung stellte für die Bewertung der energetischen Ist-Situation der kommunalen Liegenschaften die Verbrauchswerte für Strom und Heizenergieträger für den Zeitraum 2007 - 2012 zusammen.

Verbrauchsabrechnungskopien der Energieversorger sowie digitale Zusammenfassungen und Verbrauchsübersichten des Zentralen Gebäudemanagement (ZGM) der Stadt Wolfenbüttel waren Grundlage für die Basisdatenbewertung.

Das Jahrestriplett 2009 - 2011 war Ausgangspunkt für eine repräsentative Verbrauchswertermittlung. Die Datenqualität und -dichte war gut, so dass eine Aussage zu Energieverbräuchen im Bereich Wärme zu 95 % und im Bereich Strom zu 97 % aller 85 Liegenschaften getroffen werden konnte (Siehe Abbildung 1). Die Daten mit mäßiger Qualität erforderten in der Regel eine weitere Bewertung, da für einige größere Liegenschaften zentrale Versorgungsanlagen bestehen, die lediglich über eine Verbrauchsstelle verfügen. Daher musste ein gebäudescharfer Bezug wie beim Schulzentrum Cranachstraße rechnerisch nachgeführt werden.

Baustein II

Im zweiten Teil des Klimaschutz-Teilkonzeptes (Baustein II) wurden 60 Gebäude dieser 85 Liegenschaf-



Abbildung 2: Gegenüberstellung Wärmebild und Aufnahme der Kita Leinde, ARCADIS

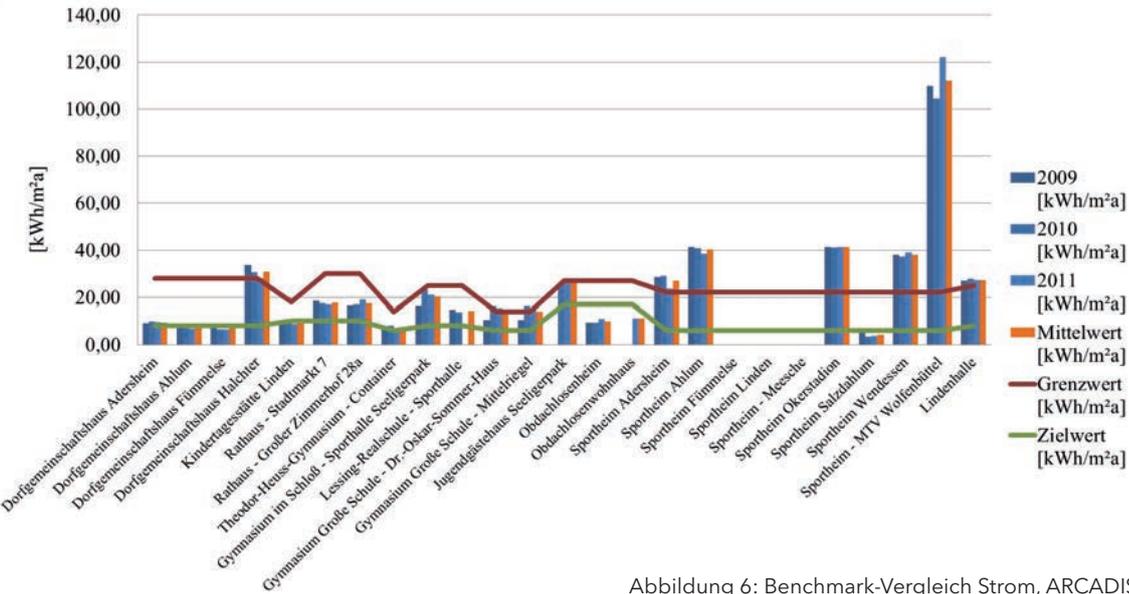
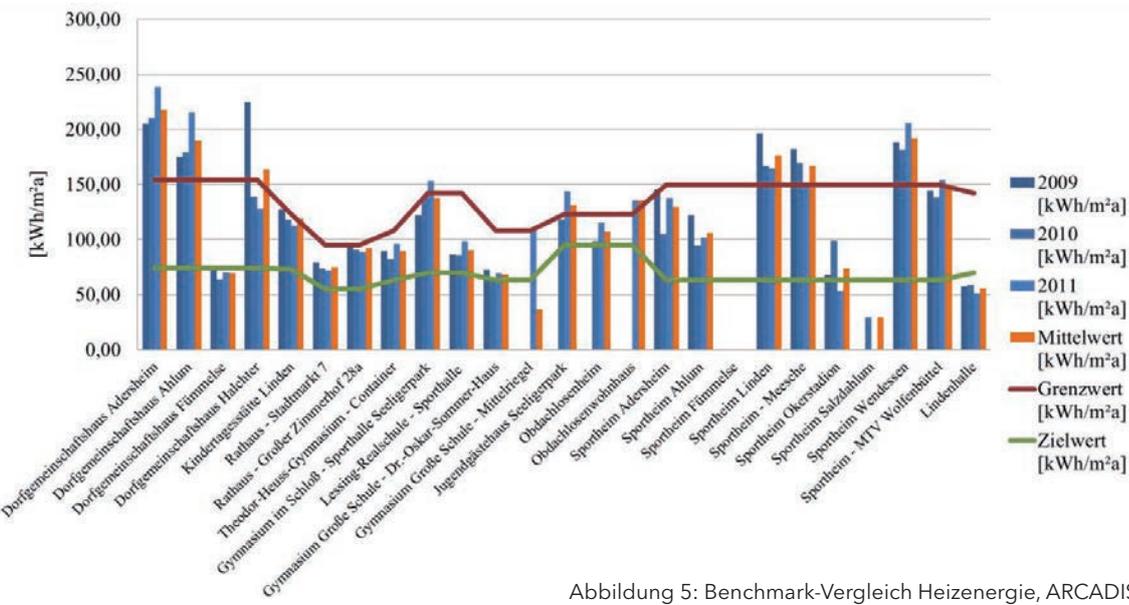
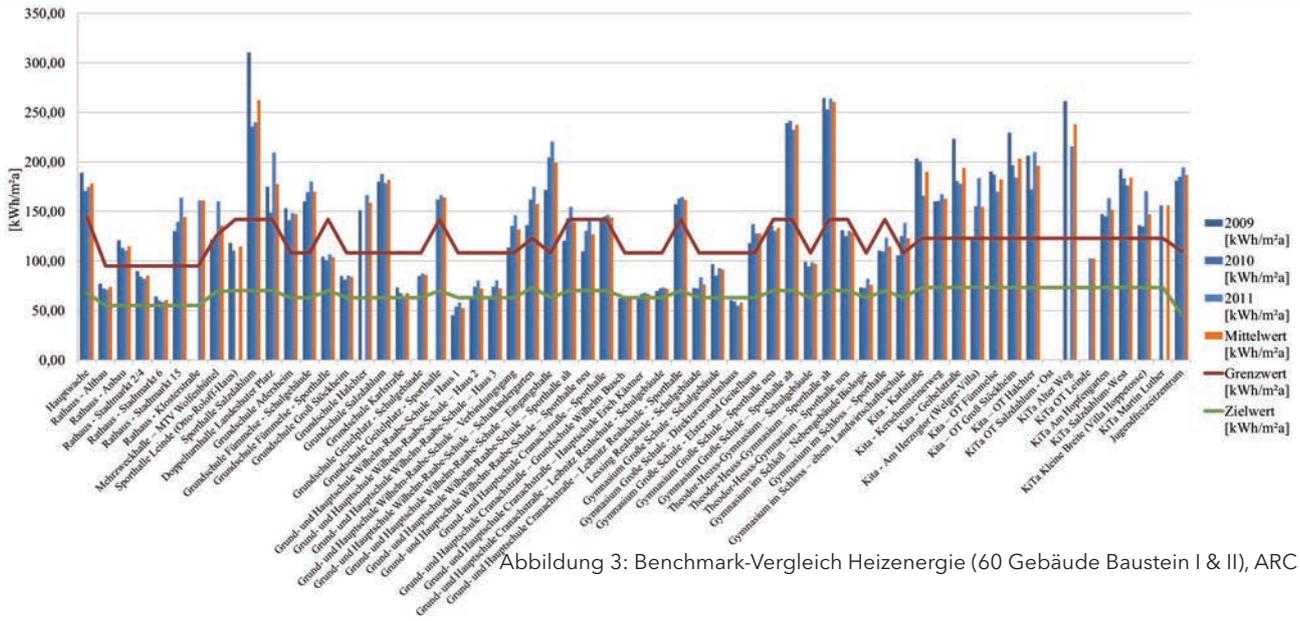
ten ausgewählt, um bei diesen Gebäuden neben der Basisdatenbewertung eine eingehendere energetische Betrachtung und einen anschließenden Abgleich der berechneten Bedarfe mit den tatsächlichen Verbräuchen durchzuführen. Der Umfang und die Methode der Gebäudebewertung wurden gemäß den Vorgaben der Richtlinie des BMU durchgeführt. Als Ergebnis wurden Maßnahmenvorschläge für die einzelnen Objekte erarbeitet, bei deren Umsetzung langfristig eine Reduzierung des Endenergiebedarfs, der CO₂-Emissionen und der Energiekosten zu erwarten ist. Des Weiteren erfolgte eine Priorisierung der Energieeffizienzmaßnahmen unter dem Nachhaltigkeitsaspekt der ökonomischen Wirksamkeit. Hierzu wurde ein Quotient aus dem ermittelten CO₂-Minderungspotenzial und den hierfür erforderlichen Investitionskosten gebildet.

Für die Durchführung des Bausteins II wurden Daten erfasst, dezidierte Liegenschaftsbesichtigungen durchgeführt, eine Bilddokumentation erstellt, Hüllflächen ermittelt und eine Energiebedarfsermittlung nach DIN 4108/6 durchgeführt. Hiernach wurden Sanierungsoptionen vorgeschlagen, deren Kosten geschätzt, eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt und ein Maßnahmenplan erstellt.

CO₂ - Äquivalente-Umrechnung

Anhand spezifischer, äquivalenter CO₂-Emissionsfaktoren werden die durch Energieverbräuche verursachten CO₂-Emissionen berechnet. Der in fossilen Energieträger enthaltene Kohlenstoff wird durch deren Verbrennung oxidiert und emittiert als Kohlenstoffdioxid (CO₂). Die Energieträger verfügen daher spezifische CO₂-Emissionswerte und

können daher hinsichtlich ihrer Klimabelastung bzw. ihres globalen Erwärmungspotenzials verglichen werden. Ermittelt wird hierzu, wie viel CO₂ bei der Verbrennung eines Kilogramms oder eines Kubikmeters eines Energieträgers entsteht. Diese Menge ins Verhältnis zum Brennwert des Energieträgers (kWh/kg) gesetzt, ergibt die spezifische CO₂-Emission (CO₂-Emissionsfaktor). Äquivalent wird die Klimawirksamkeit weiterer, mit der Nutzung der Energieträger einhergehender Treibhausgasemissionen, wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), auf CO₂-Emissionen umgerechnet. Von der Förderung bzw. vom Abbau von Primärenergieträgern bis zur Bereitstellung als Endenergieträger werden zwangsläufig weitere, klimarelevante Treibhausgase emittiert. So wird bei der Braunkohleförderung das in unterschiedlichen Konzentrationen im Boden gebundene Methan und Lachgas freigesetzt. U.a. entsteht ein Beitrag zur Klimabelastung durch den Transport von Energieträgern. Für die Verteilung von Heizöl und Flüssiggas werden Benzin oder Diesel eingesetzt. Bei deren Verbrennung entehen neben CO₂ und Wasserdampf (ebenfalls klimawirksam) weitere Treibhausgase insbesondere durch deren unvollständige Verbrennung. Im Bericht des Teilklimaschutzkonzeptes sind daher sämtliche CO₂-Emissionen auf CO₂-Äquivalente umgerechnet und somit ist die Summe der klimawirksamen Treibhausgase dargestellt.



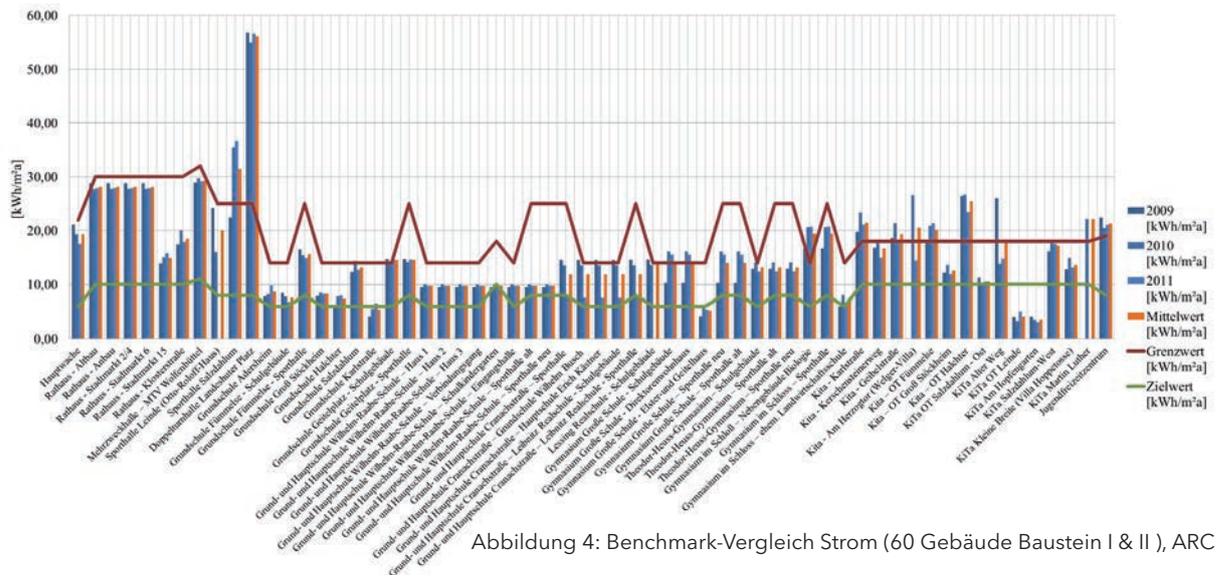


Abbildung 4: Benchmark-Vergleich Strom (60 Gebäude Baustein I & II), ARC

Baustein I

Basisdatenbewertung

Insgesamt wurden im Baustein I 85 Gebäude hinsichtlich ihres energetischen Einsparpotentials betrachtet. Gegenstand der Basisdatenbewertung ist eine grobe Einschätzung der möglichen Einsparpotentiale für Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen anhand eines Benchmark-Vergleichs der spezifischen Energieverbräuche. Hierbei sind auch die Einflüsse besonders milder oder harter Winter durch eine Witterungsreinigung berücksichtigt worden. Bei den älteren 60 Gebäuden erfolgte neben der Basisdatenbewertung auch eine eingehendere energetische Betrachtung und anschließend wurde ein Abgleich der berechneten Bedarfe mit den tatsächlichen Verbräuchen durchgeführt.

Die Abbildungen 5 und 6 zeigen die spezifischen Heiz- und Stromenergieverbräuche im Bezug auf die Benchmark-Werte (Grenzwert/Zielwert), die im Baustein I untersucht wurden. Die in den Abbildungen 3 und 4 dargestellten Heiz- und Stromenergieverbräuche wurden im weiteren Projektverlauf bewertet. Die Abbildungen zeigen gemeinsam die Heiz- und Stromenergieverbräuche aller untersuchten Liegenschaften der Stadt Wolfenbüttel.

Diese Benchmark-Werte stammen aus dem Verbrauchskennwertebericht der ages mbH³. Dieser enthält Verbrauchskennwerte für Wärme und Strom für 48 Gebäudegruppen und 180 Gebäudearten, die aus einer Datengrundlage von über 25.000 Nicht-Wohngebäuden mit 45.000 Verbrauchsdaten ermittelt wurden. Der Grenzwert ist definiert als das arithmetische Mittel aller Verbrauchskennwerte für die jeweilige Gebäudeart während der Zielwert als der Durchschnitt der besten 25 % Verbrauchs-

ergebnisse je Gebäudeart bestimmt wurde. Dabei sollten die Liegenschaften mindestens den Grenzwert der zugehörigen Gebäudeart erreichen. Für die Erreichung des Zielwertes wurden Vorschläge zum Nutzerverhalten, organisatorische Nutzungsänderungen und technische Maßnahmen wie die Instandsetzung von Fassaden, ergänzende Dämmungen und die Instandsetzung bzw. Modernisierung der Gebäudetechnik empfohlen.

Insgesamt lag eine hohe Datendichte der Verbrauchswerte vor, diese wurden Einzelfallbezogen für Abnahmestellen größerer Gebäudekomplexe, z.B. Schulzentrum Cranachstraße auf die jeweiligen Gebäude umgerechnet.

Einige Liegenschaften in den Abbildungen 5 und 6 weisen nicht für alle Jahre Verbrauchswerte auf. Unter anderem lagen die Daten der selbstbeziehenden Nutzer wie z.B. Vereine nicht vor oder wie bei der Liegenschaft mit der Gebäude-Nr. 55 „KiTa OT Salzdahlum - Ost“ konnte kein Heizwärmeverbrauchs-wert für die 2009 - 2011 ermittelt werden, da hier eine Umstellung von Öl- auf Gasverbrauch erfolgte und die der Bezug der Daten zueinander nicht rückwirkend hergestellt werden kann.

In Tabelle 1 und Tabelle 2 sind die drei Liegenschaften dargestellt, die relativ betrachtet den zugeordneten Grenzwert am stärksten überschreiten und bei denen die Erreichung bzw. Unterschreitung des Grenzwertes mit vergleichsweise einfachen bzw. gering investiven Mitteln möglich erscheint. Anhand der vorliegenden Ergebnisse lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

3 Quelle: www.ages.mbH

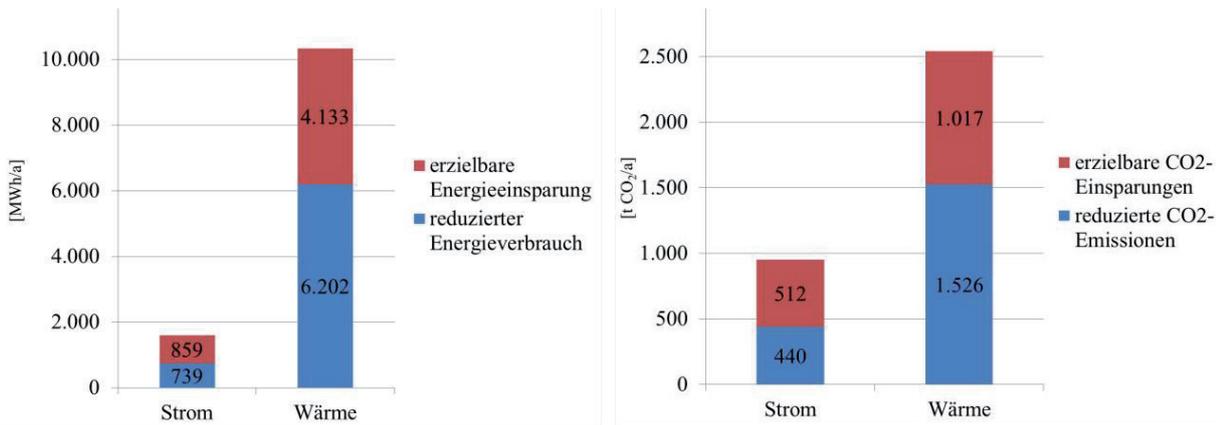


Abbildung 7: Theoretische Energie- und Emissionsreduzierungen bei Strom und Wärme durch Zielwerterreichung , ARCADIS

- Es ließen sich rein theoretisch aufgrund des Benchmark-Vergleiches Einsparungen von knapp 54 % beim Strom- und 40 % beim Heizenergieverbrauch realisieren. Dies wäre mit einer Reduktion der energieverbrauchsbedingten CO₂-Emissionen um insgesamt 43 % bzw. 1.529 t CO₂/Jahr verbunden. Der statistische Benchmark-Vergleich dient einer Ersteinschätzung der Energieverbrauchssituation der Gebäude und somit als Indikator für eine tiefergehende Untersuchung. Diese Werte stellen keine tatsächlich im jeweiligen Objekt erzielbaren Einsparpotenziale dar, sondern zunächst nur aufgrund des Benchmark-Vergleichs theoretisch mögliche Verbrauchsgrößen (siehe Abbildung 7).
- Die Überschreitung der abstrakt festgelegten maximalen Stromverbräuche bei der Doppelturnhalle Landeshuter Platz, der KiTa im OT Halchter sowie des Biologietraktes des Gymnasiums im Schloss sind nicht zwingend auf einen evtl. unachtsamen Gebrauch bzw. Energieverbrauch zurückzuführen. Mögliche Ursachen können unter anderem in betrieblichen Besonderheiten bestehen, die weitergehend untersucht werden müssen. Der Biologietrakt ist ein Teil des gesamten Schulkomplexes des Gymnasiums im Schloss. Der auf den gesamten Standort bezogene Grenz- und Zielwert bezieht sich auf den Biologietrakt. Eine methodische Abgrenzung war nicht möglich.
- Die DTH Landeshuter Platz verfügt über ein Lehrschwimmbecken, das gegenüber anderen Sporthallen einen höheren, systemimmanenten Stromverbrauch verursacht (vgl. ages-Grenzwert für Hallenbäder: 731 kWh/(m²*a) (Bezugsfläche ist die Beckenfläche)
- Die Überschreitung der „Strom- Grenzwerte“ bei den Sportheimen MTV Wolfenbüttel, Okerstadion und Ahlum (siehe Tabelle 2) sind vermutlich auf eine intensive Nutzung zurückzuführen, da sich hier Gastronomiebetriebe befinden. Zudem verfügt das Sportheim MTV über eine energieintensive Sauna. Bei dem Benchmark-Wert für die Kategorie „Sportheim“ wird nicht unterschieden zwischen Sportheimen mit oder ohne Gastronomiebetrieb. Auch der Betrieb einer Sauna findet keine Berücksichtigung bei der Grenzwertbildung. Das bedeutet das wie zuvor im Einzelfall die betrieblichen Besonderheiten zu berücksichtigen sind.
- Bei drei Liegenschaften mit hohen spezifischen Heizenergieverbräuchen entsprechend Benchmark-Analyse den Dorfgemeinschaftshäusern in Adersheim und Ahlum sowie dem Sportheim in Wendessen (siehe Tabelle 1) hingegen ist der hohe Energieverbrauch zum Teil auf die ältere, unsanierte Bausubstanz zurückzuführen (z.B. fehlende Wärmeschutzdämmung und Wärmeschutzverglasung).
- Das Jugendgästehaus Seeligerpark und die Lindenhalle sind intensiv genutzte Liegenschaften mit großen zu beheizenden Flächen (> 5000 m²). So ist das Jugendgästehaus mit 45 Ein- bis Vierbettzimmern (insgesamt 131 Betten), Tagungsräumen, einer Produktionsküche und einer Lüftungsanlage ausgerüstet. Die Lindenhalle ist mit einer Teilklimaanlage ausgestattet und wird besonders intensiv genutzt. Die Spitzenüberschrei-

Liegenschaft	Heizenergie-	Grenzwert	Relative Grenzwertüberschrei- tung
	verbräuche		
	[kWh/(m ² *Jahr)]	[kWh/(m ² *Jahr)]	
KiTa Alter Weg	238,20	123,00	94 %
Sporthalle Salzdahlum	262,05	142,00	85 %
GS/HS WRS Eingangshalle	198,90	108,00	84 %
DGH Adersheim	217,94	154,00	42 %
Sportheim Wendessen	191,97	150,00	28 %
DGH Ahlum	189,82	154,00	23 %

Tabelle 1: Sechs Liegenschaften mit großen relativen Grenzwertüberschreitungen (Wärme), ARCADIS

Liegenschaft	Spezifischer	Grenzwert	Relative Grenzwert- überschreitung
	Stromverbrauch		
	[kWh/(m ² *Jahr)]	[kWh/(m ² *Jahr)]	
Sportheim MTV Wolfenbüttel	112,09	22,00	410 %
DTH Landeshuter Platz	56,12	25,00	124 %
Sportheim Okerstadion	41,17	22,00	87 %
Sportheim Ahlum	40,17	22,00	83 %
KiTa OT Halchter	25,48	18,00	42 %
GiS - Nebengebäude Biologie	19,37	14,00	38 %

Tabelle 2: Sechs Liegenschaften mit großen relativen Grenzwertüberschreitungen (Strom), ARCADIS

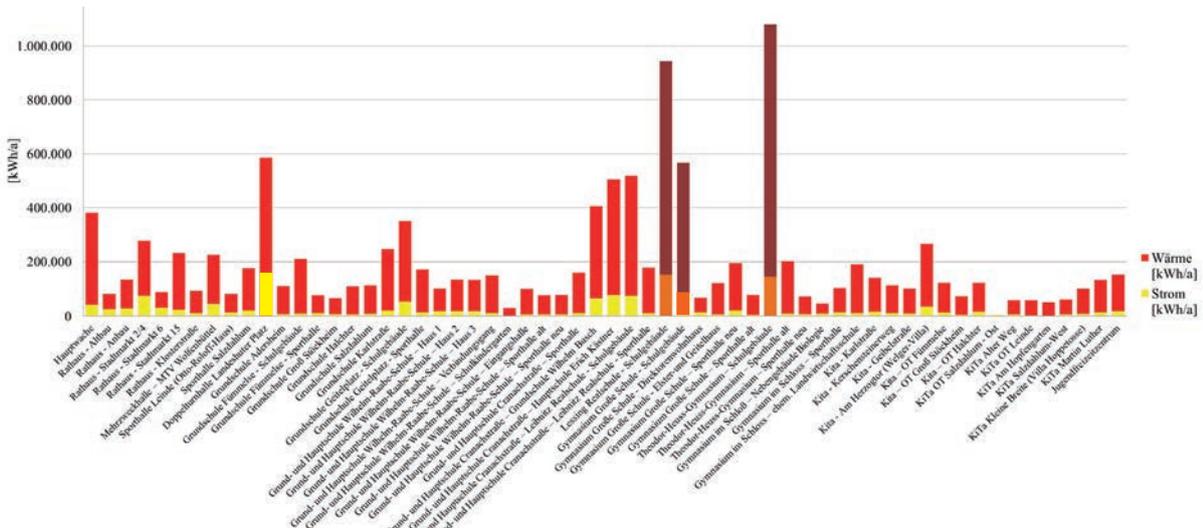


Abbildung 8: Mittlere absolute Energieverbräuche je Liegenschaft (2009 - 2011) (60 Gebäude Baustein I), ARCADIS

tung ist vermutlich auf den vorübergehend in die Lindenhalle verlagerten Theaterbetrieb und hoher Dichte weiterer Veranstaltungen zurückzuführen.

In Abbildung 8 sind die absoluten Energieverbräuche je Liegenschaft aufgeführt sowie in Abbildung 9 deren CO₂-Emissionen, die im weiteren Verlauf (Baustein II) einer eingehenderen energetischen Betrachtung unterzogen werden. Die jeweils drei größten Verbraucher bzw. Emittenten sind mit ihrem Summenmaximum kumuliert aus Strom und Wärmeverbrauch farblich abweichend dargestellt. Unabhängig von einem möglichen Sanierungsbedarf gilt hierbei: Je größer der absolute Verbrauch eines Gebäudes ist, desto größer fallen mögliche Energieeinsparungen aus.

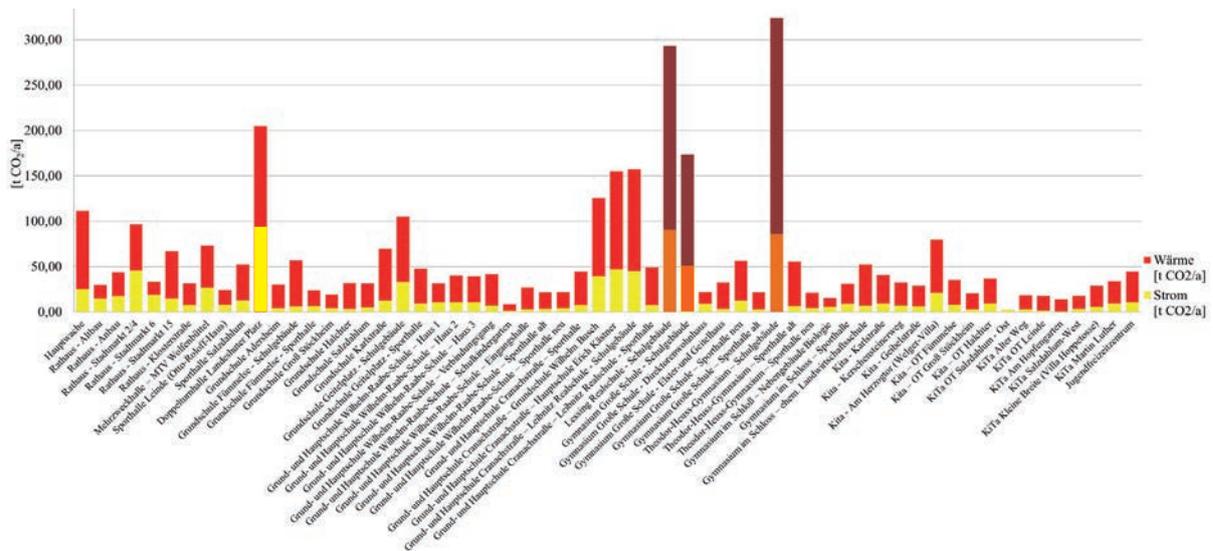


Abbildung 9: Mittlere absolute CO₂-Emissionen je Liegenschaft (2009 - 2011) (60 Gebäude Baustein I), ARCADIS

Baustein II

Basisdatenbewertung

Im Zuge der verfeinerten Datenerhebung im Baustein II wurden die ermittelten Grunddaten einer weitergehenden Betrachtung unterzogen, indem zusätzliche Daten u.a. zur Geometrie (z. B. Hüllflächen und nutzbare Nettofläche) durch eine Auswertung von Grundrissen und Ortsbegehung ermittelt wurden. Schließlich erfolgte eine eingehendere energetische Betrachtung nach DIN V 4108-6 „Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs“ und DIN V 4701-10 „Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen“. Die Ermittlung des Heizwärmebedarfs ist notwendig, um Haupteinflussgrößen wie Transmissionswärmeverluste über umschließende Bauteile, Infiltrationsverluste sowie solare und interne Wärmegewinne benennen zu können. Durch die Analyse des Wärmebedarfs auf der Grundlage der vorhandenen Anlagentechnik ließ sich die aktuell benötigte Primärenergie bestimmen. Anschließend wurde der ermittelte Wärmebedarf für die Raumwärme und die Warmwasserbereitung mit den tatsächlichen Verbräuchen verglichen. Dadurch lassen sich nutzerspezifische Einflüsse und resultierende Einsparpotenziale quantifizieren.

Ausgehend von diesem Soll-Ist-Vergleich wurden sinnvolle Sanierungsmaßnahmen vorgeschlagen und die dabei anfallenden Investitionskosten sowie die Auswirkungen auf den Energieverbrauch und die Amortisationszeiten **ohne** Folgekostenbetrachtung bestimmt. Diese Sanierungsoptionen sind priorisiert dargestellt nach der Kennzahl „eingespartes Kilogramm CO₂ je investiertem Euro“. Die eingesparte Menge CO₂ bezieht sich dabei auf die Energiebedarfsrechnung.

Anhand dieser Erkenntnisse wurde ein Katalog mit priorisierten durchführbaren Maßnahmen erstellt, der der Stadt als strategische Entscheidungsgrundlage für Gebäudesanierungen für den Zeitraum bis 2020 dienen soll.

Basierend auf den Gebäudeinformationen, die von der Stadt Wolfenbüttel zur Verfügung gestellt wurden und die im Rahmen von Gebäudebegehungen erhoben wurden, hat ARCADIS für jedes der 60 Baustein II - Gebäude den spezifischen Jahresenergiebedarf in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr ermittelt (kWh/m²a). In einem zweiten Schritt wurden die Auswirkungen von Sanierungsoptionen auf den Energiebedarf rechnerisch bestimmt. Als Sanierungsoptionen wurden Fassaden-, Dach- und Kellerdeckendämmungen, ein Tausch der Fenster durch Fenster mit höherer energetischer Wirksamkeit und ein Kesseltausch bei den Wärmezeugungsanlagen berücksichtigt. Die hinterlegten Baustoffparameter entsprechen dabei den Anforderungen der zum Untersuchungszeitpunkt gültigen Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV 2009). Die Kosten für die Sanierungsoptionen wurden Kostenkatalogen entnommen. Neben den Investitionskosten wurden die damit verbundenen Amortisationszeiten und die Kennziffer „eingespartes Kilogramm CO₂ pro investiertem Euro“ bestimmt. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen wurde das vereinfachte Wirtschaftlichkeitsberechnungsverfahren der **statischen** Amortisation angewandt. Hierbei wird die Investitionssumme der Sanierungsmaßnahmen durch die jährlich erzielbare Kosteneinsparung aufgrund der gestiegenen Energieeffizienz dividiert. Dadurch waren die Sanierungsoptionen nach verschiedenen Kriterien zu priorisieren.

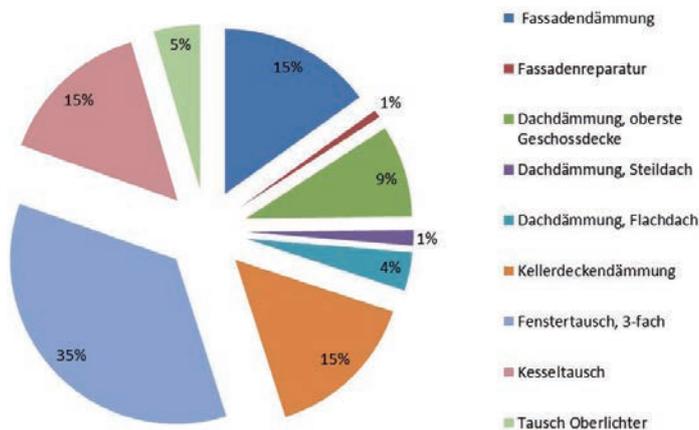


Abbildung 10: Sanierungsoptionen für 60 Gebäude Bst. II, ARCADIS

Tabelle 4 im Anhang zu dieser Broschüre enthält die zur Umsetzung vorgeschlagenen Sanierungsoptionen aller Liegenschaften unterteilt nach Maßnahmenart und priorisiert nach eingesparten kg CO₂/€. Die Abbildung 10 zeigt die Anteil der Sanierungsmaßnahmen am gesamten Sanierungsaufwand. Ausgehend von diesen Sanierungsmaßnahmen wurden diese gebäudeweise zusammengefasst. In Tabelle 5 des Anhangs sind die Auswirkungen, der gebäudebezogenen CO₂-Einsparungen übersichtlich, auf den berechneten Bedarf bezogen, sowie prozentual auf den Verbrauch übertragen, dargestellt. In der Tabelle 3 sind die zehn Liegenschaften mit den höchsten CO₂-Einsparungen dargestellt. Die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen bis 2020 wäre allerdings mit Gesamtinvestitionskosten von ca. 9,5 Mio. € verbunden.

In Abbildung 11 sind die durch die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen erzielbaren CO₂-Minderungen durch Realisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Wärme) einschließlich der Einrichtung der PV-Anlagen (Strom) dargestellt. Im Bereich Wärme sind hier Einsparungen von gut 30 % möglich und im Bereich Strom von ca. 38 %. Die CO₂-Einsparungen im Bereich des Stromverbrauchs sind jedoch nicht auf Sanierungs- oder Effizienzsteigerungsmaßnahmen zurückzuführen, sondern auf die Realisierung von Photovoltaik-Anlagen auf Dächern dafür geeigneter Liegenschaften und den Ersatz des Strombezugs durch selbsterzeugten, weitgehend klimaneutralen Solarstrom. Bei der überschlägigen Auslegung der PV-Anlagen wurde darauf geachtet, dass ein möglichst hoher Anteil des erzeugten Stromes in der jeweiligen Liegenschaft selbst verbraucht wird, da dies wirtschaftlicher ist als die Ein-

speisung ins Stromnetz wegen der inzwischen verringerten Einspeisevergütungen nach EEG.

Sollten die vorgeschlagenen Maßnahmen bis zum Ende des Jahres 2019 gänzlich umgesetzt werden, so ist im Bereich der Wärmebereitstellung eine CO₂-Emissionseinsparung von 33,5 % bzw. 31,9 % (Bedarf/Verbrauch) möglich. Das entspricht etwa einer jährliche Verbrauchskostenreduzierung von 280.000,- € (Basisjahr 2013). Durch die Substituierung des Fremdstrombezugs durch eigenerzeugten und -verbrauchten PV-Strom ist es möglich, die strombezogenen CO₂-Emissionen um 37,8 % zu senken. Über beide Energiearten hinweg gerechnet bedeutet die Umsetzung der Maßnahmen eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um 34,2 % bzw. 33,6 % (Bedarf/Verbrauch).

Die Stadt Wolfenbüttel würde durch die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen somit einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der Ziele leisten, die in der „Energiestrategie 2050“ der Bundesregierung formuliert sind. Diese sieht eine Senkung der CO₂-Emissionen um 40 % bis zum Jahr 2020, bezogen auf das Basisjahr 1990 vor, wenn auch das Umweltbundesamt inzwischen davon ausgeht, dass dieses Klimaschutzziel nur unter größter Anstrengung noch erreicht werden kann, da der Treibhausgasausstoß im Jahr 2013 erneut um 1,2 Prozent leicht gestiegen ist.⁴ Aufgrund dieser Einschätzung wird zurzeit vom BMU ein Sofortprogramm erarbeitet, in dem Maßnahmen festgelegt werden, die zur Erreichung des 40-Prozentziels notwendig sind⁵.

4 Presseinformation Nr. 10/2014 vom 10.03.2014, UBA.

5 BMUB Pressedienst 17.03.2014, Nr. 046/16-Klimaschutz

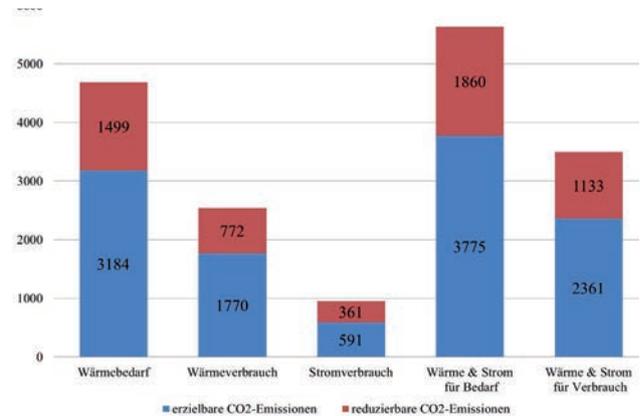


Abbildung 11: CO₂-Minderungen durch Maßnahmen, ARCADIS

Geb.-Nr.	Gebäude	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energiebedarf [t CO ₂ /a]	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energiebedarf nach Durchführung Sanierungsmaßnahmen [t CO ₂ /a]	Reduktion der CO ₂ -Emissionen bez. auf Energiebedarf [%]	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energieverbrauch [t CO ₂ /a]	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energieverbrauch nach Durchführung Sanierungsmaßnahmen [t CO ₂ /a]	Reduktion der CO ₂ -Emissionen bez. auf Energieverbrauch [%]	Jährliche Energiekosteneinsparung im Wärmesektor in €
41	Theodor-Heuss-Gymnasium - Schulgebäude	451,19	214,15	52,54%	238	113	53%	39.847,-€
35	Lessing-Realschule - Schulgebäude	398,37	277,60	30,32%	202	141	30%	33.164,-€
36	Gymnasium Große Schule Schulgebäude	280,00	187,85	32,91%	123	83	33%	12.905,-€
33	Leibnitz-Realschule - Schulgebäude	228,47	148,39	35,05%	112	73	35%	25.562,-€
42	Gymnasium THG Sporthalle alt	92,45	35,22	61,91%	49	19	62%	7.124,-€
31	GS Wilhelm Busch	207,15	152,02	26,61%	86	63	27%	14.904,-€
49	Kita Kerschensteinerweg	60,82	21,20	65,15%	25	9	65%	4.175,-€
20	GS Geitelplatz - Schulgebäude	143,16	105,20	26,51%	73	53	27%	4.841,-€
17	Grundschule Salzdahlum	58,47	21,36	63,47%	26	10	63%	4.166,-€
3	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Anbau	53,10	25,93	51,17%	26	13	51%	4.309,-€

Tabelle 3: Top 10-Liegenschaften mit dem höchsten CO₂-Einsparpotenzial, ARCADIS

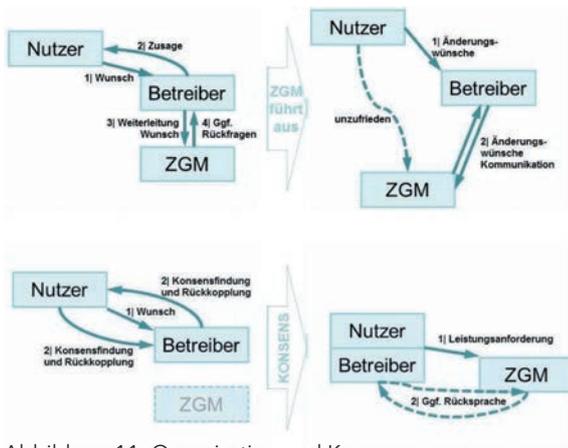


Abbildung 11: Organisation und Kom-



Abbildung 12: Arbeitsschritte Controlling, ARCADIS

Flankierende Maßnahmen

Organisationskonzept

Im Rahmen des Organisationskonzeptes wurden die bestehenden Verwaltungsstrukturen im Bereich des Liegenschaftsmanagements untersucht und Verbesserungspotenziale bei der internen Kommunikation aufgezeigt. So wurde u.a. die Dienstanweisung für Hausmeister in den Fokus genommen und entsprechend ergänzt. Darüber hinaus wurden für Hausmeister und Nutzer der Gebäude (Schüler, Lehrer etc.) Workshops durchgeführt, die über energetische Zusammenhänge im Gebäudebereich und durch das Nutzerverhalten beeinflussbare Energieverbräuche informiert haben. Weiterhin wurde eine interne Arbeitsgruppe gebildet.

Controllingkonzept

Das entwickelte Controllingkonzept zeigt verschiedene Möglichkeiten der kontinuierlichen Datenerfassung und -auswertung auf, ebenso wie die Überprüfung der Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen bzw. deren Anpassung.

Grundvoraussetzung für ein Controlling ist ein Energieverbrauchscontrolling. Idealerweise erfolgt dieses Energieverbrauchscontrolling über eine Automation der Verbrauchserfassung der zu betrachtenden Medien-/Energieröme und einer netzwerk-basierten Verarbeitung der gemessenen Werte. Da die Einführung eines solchen Systems mit beträchtlichen Kosten (Nachrüstung der Verbrauchszähler, Integration/Verbindung von Kommunikationstechnik etc.) verbunden ist, ist es empfehlenswert, die bereits im Zuge der Erstellung des Klimaschutz-Teil-konzeptes erhobenen Liegenschaftsstammdaten, Liegenschaftsverbräuche etc. besser in den bestehenden Strukturen weiter zu nutzen und eine Inve-

stitution in Energieerfassungssystemen erst im Rahmen von anstehenden Infrastruktur- und Modernisierungsmaßnahmen vorzunehmen. Dies würde eine manuelle Eingabe der Verbrauchsabrechnungen in eine Datenbanksoftware bedeuten, was jedoch mit vergleichsweise geringem Aufwand verbunden wäre, da die Abrechnungen zurzeit ohnehin mehrere Stellen innerhalb der Verwaltung durchlaufen. Um ein effektives Controlling im Bereich Gebäudeverbrauch zu realisieren, ist der Einsatz technischer Hilfsmittel unumgänglich. Eine andere Alternative besteht im Outsourcing der Datenerfassung. Dabei würde ein externer Dienstleister mit der professionellen Erfassung und Pflege der Liegenschaftsverbräuche beauftragt (siehe Abbildungen 12 und 13).

Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit

Die Wolfenbütteler Bürgerinnen und Bürger identifizieren sich in hohem Maße mit ihrer Stadt. Das zeigt eine Vielzahl von Bürgerbeteiligungsprojekten und eine außergewöhnliche Teilhabe der Bürgerinnen und Bürger an der künftigen Gestaltung und Stadtentwicklung. Daher war die Erarbeitung eines begleitenden Konzepts zur Öffentlichkeitsarbeit für die Umsetzungsphase der Sanierungsmaßnahmen ein weiterer Bestandteil des Bausteins II. Es soll die interessierte Bevölkerung informieren, zur Beteiligung (sofern möglich) anregen und die umzusetzenden Vorhaben transparent darstellen.

Zusammengefasst dargestellt liegt der Fokus insbesondere auf folgenden Punkten:

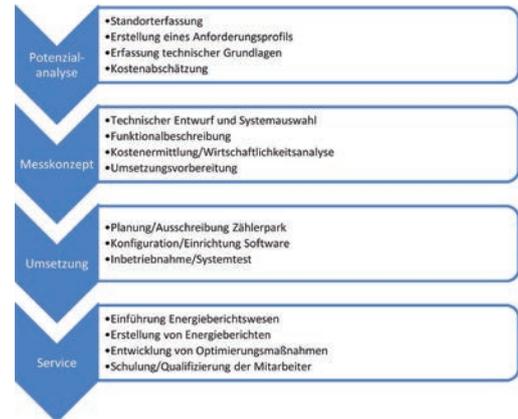


Abbildung 12: Einführung Energiemonitoring, ARCADIS

- Präsentation der Bestandsaufnahme, Ergebnisse und geplanten Maßnahmen, die im Zusammenhang mit dem Klimaschutzteilkonzept stehen.
- Veröffentlichung der Energieberichte zu den einzelnen Liegenschaften.
- Vorstellung von bereits umgesetzten Maßnahmen in den eigenen Liegenschaften als Best-Practice-Beispiele.
- Bereitstellen von Informationen für die Bürger zum Thema Energieeffizienz und erneuerbare Energien.
- Hinweise zu Fördermöglichkeiten z. B. für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen.

Die Stadt Wolfenbüttel hat im Verlauf der Konzeptaufstellung die Öffentlichkeit informiert und beabsichtigt künftig über das Internet, durch Pressearbeit, Marketingmaßnahmen und Aktionen zu informieren.

So sollen beispielsweise Maßnahmen, die auch auf private Haushalte übertragbar sind, in entsprechenden Informationsmaterialien, wie Broschüren, Flyern etc., dargestellt und an die Bevölkerung verteilt werden (zu Stadtfesten, als Auslage in den betroffenen Gebäuden, Postwurfsendungen etc.). Durch die kontinuierliche Einbeziehung der Bevölkerung und die stetige Information soll langfristig ein breitangelegtes Verständnis für die Notwendigkeiten der Energiewende und der damit einhergehenden Veränderungen sowohl im öffentlichen als auch im privaten Bereich erreicht werden.

Fazit

Basisdatenbewertung

Das erklärte Ziel der Bundesregierung ist es, die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis zum Jahr 2020 um 40 %, bis 2030 um 55 %, bis 2040 um 70 % und bis 2050 um 80 bis 95 % zu reduzieren (jeweils bezogen auf das Basisjahr 1990). Die Stadt Wolfenbüttel läge mit einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um ca. 34 %, bei Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen bis Anfang 2020 in den betrachteten Liegenschaften, im definierten Zielkorridor.

Finanzielle Auswirkungen

Textergänzung nach abschließender Beratung



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Datenqualität Wärme und Strom aller 85 Liegenschaften, ARCADIS	10
Abbildung 2: Gegenüberstellung Wärmebild und Aufnahme der Kita Leinde, ARCADIS	11
Abbildung 3: Benchmark-Vergleich Heizenergie (60 Gebäude Baustein I & II), ARCADIS	12
Abbildung 5: Benchmark-Vergleich Heizenergie, ARCADIS	12
Abbildung 6: Benchmark-Vergleich Strom, ARCADIS	12
Abbildung 4: Benchmark-Vergleich Strom (60 Gebäude Baustein I & II), ARCADIS	13
Abbildung 7: Theoretische Energie- und Emissionsreduzierungen bei Strom und Wärme durch Zielwerterreichung , ARCADIS	14
Abbildung 9: Mittlere absolute CO ₂ -Emissionen je Liegenschaft (2009 - 2011) (60 Gebäude Baustein I), ARCADIS	17
Abbildung 10: Sanierungsoptionen für 60 Gebäude Bst. II, ARCADIS	18
Abbildung 11: CO ₂ -Minderungen durch Maßnahmen, ARCADIS	19
Abbildung 11: Organisation und Kommunikation, ARCADIS	20
Abbildung 12: Arbeitsschritte Controlling, ARCADIS	20
Abbildung 12: Einführung Energiemonitoring, ARCADIS	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Sechs Liegenschaften mit den großen, relativen Grenzwertüberschreitungen (Wärme), ARCADIS	15
Tabelle 2: Sechs Liegenschaften mit den großen, relativen Grenzwertüberschreitungen (Strom), ARCADIS	15
Tabelle 3: Top 10-Liegenschaften mit dem höchsten CO ₂ -Einsparpotenzial, ARCADIS	19
Tabelle 4: Priorisierte Maßnahmenliste über alle Maßnahmen, ARCADIS	27
Tabelle 5: CO ₂ -Emissionen bzw. -einsparungen vor/nach Umsetzung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen (bezogen auf Bedarf/Verbrauch), ARCADIS	29

Anhang

Tabelle der priorisierten Maßnahmen

Lfd. Nr.	Geb.-Nr.	Gebäude	Maßnahmenvorschlag	Investitionskosten inkl. Planung [€]	Kennzahl [kg CO ₂ /€]	Statische Amortisation bezo- gen auf den Bedarf [a]	Statische Amortisation bezo- gen auf den Verbrauch [a]
1	38	Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Dämmung oberste Geschoßdecke	5.500,00	0,59	5,88	9,93
2	17	Grundschule Salzdahlum	Dämmung oberste Geschoßdecke	6.600,00	0,57	6,14	13,73
3	15	Grundschule Groß Stöckheim	Dämmung oberste Geschoßdecke	8.000,00	0,55	6,32	12,14
4	11	Doppelturnhalle Landeshuter Platz	Dämmung oberste Geschoßdecke	6.300,00	0,52	6,68	7,35
5	16	Grundschule Halchter Schulgebäude	Dämmung oberste Geschoßdecke	8.000,00	0,52	6,69	5,85
6	36	Gymnasium Große Schule - Große Schule	Dämmung oberste Geschoßdecke	79.800,00	0,52	6,76	15,41
7	6-7	Geb.-Komplex Rathaus Klosterstraße	Kesseltausch	20.500,00	0,42	8,25	8,52
8	45-46	Geb.-Komplex Gymnasium im Schloss	Kesseltausch	251.100,00	0,38	9,09	31,60
9	16	Grundschule Halchter Schulgebäude	Fassadenfenster erneuern	6.100,00	0,38	9,18	8,03
10	2-5	Geb.-Komplex Rathaus Stadtmarkt	Kesseltausch	92.500,00	0,36	9,59	23,68
11	36	Gymnasium Große Schule - Große Schule	Dämmung Steildach	71.200,00	0,35	9,90	22,59
12	36	Gymnasium Große Schule - Große Schule	Dämmung Flachdach	77.100,00	0,33	10,72	24,46
13	17	Grundschule Salzdahlum	Kesseltausch	17.200,00	0,32	10,91	24,41
14	60	Kita Kleine Breite	Kesseltausch	18.000,00	0,30	11,82	15,57
15	37	Gymnasium Große Schule - Direktorenwohnhaus	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	10.300,00	0,30	11,81	30,66
16	51	KiTa Am Herzogtor (Welger-Villa)	Kesseltausch	21.100,00	0,29	11,82	13,15
17	55	Kita Salzdahlum Ost	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	8.300,00	0,29	11,87	0,00
18	46	Gymnasium im Schloss - Sporthalle	Fassadenfenster erneuern	61.100,00	0,29	11,89	37,20
19	2	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Altbau	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	9.400,00	0,29	12,01	23,69
20	30-34	Geb.-Komplex Cranachstraße	Kesseltausch	275.000,00	0,29	12,10	26,04
21	6	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 15	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	24.900,00	0,29	12,16	23,61
22	15	Grundschule Groß Stöckheim	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	6.400,00	0,28	12,24	23,51
23	57	Kita OT Leinde	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	10.100,00	0,28	12,24	24,93
24	38	Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	11.200,00	0,28	12,63	21,35
25	59	Kita Salzdahlum West	nachträgliche Dämmung mit WDVS	24.000,00	0,27	12,73	23,15
26	36	Gymnasium Große Schule - Große Schule	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	100.000,00	0,27	13,05	29,76
27	41	Theodor-Heuss-Gymnasium - Schulgebäude	Fassadenreparatur	3.300,00	0,27	13,05	24,80
28	58	Kita Am Hopfengarten	Fassadenfenster erneuern	18.200,00	0,26	13,70	18,45
29	37	Gymnasium Große Schule - Direktorenwohnhaus	Kesseltausch	15.700,00	0,26	13,60	35,32
30	41	Theodor-Heuss-Gymnasium - Schulgebäude	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	156.200,00	0,25	13,79	26,20
31	17	Grundschule Salzdahlum	Dämmung Flachdach	49.100,00	0,25	13,88	31,06
32	62	Jugendfreizeitzentrum	Kesseltausch	17.600,00	0,24	14,74	19,06
33	12	Grundschule Adersheim	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	11.400,00	0,24	15,90	19,75
34	54	Kita OT Halchter	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	28.300,00	0,23	15,24	19,50
35	46	Gymnasium im Schloss - Sporthalle	Tausch Oberlichter	5.600,00	0,23	15,26	47,75

Lfd. Nr.	Geb.-Nr.	Gebäude	Maßnahmenvorschlag	Investitionskosten inkl. Planung [€]	Kennzahl [kg CO ₂ /€]	Statische Amortisation bezo- gen auf den Bedarf [a]	Statische Amortisation bezo- gen auf den Verbrauch [a]
36	7	Rathaus Wolfenbüttel - Klosterstraße 1	Dämmung oberste Geschoßdecke	21.500,00	0,23	15,31	29,16
37	56	Kita Alter Weg	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	13.000,00	0,23	15,31	17,93
38	54	Kita OT Halchter	Austausch Oberlichter	5.100,00	0,23	15,32	19,59
39	12	Grundschule Adersheim	Fassadenfenster erneuern	28.700,00	0,23	16,64	20,67
40	3	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Anbau	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	17.700,00	0,22	15,64	31,51
41	58	Kita Am Hopfengarten	Kesseltausch	14.400,00	0,22	15,90	21,42
42	12	Grundschule Adersheim	nachträgliche Dämmung mit WDVS	58.400,00	0,22	16,87	20,96
43	57	Kita OT Leinde	Austausch der einfachverglasten Fenster	13.500,00	0,22	15,66	31,90
44	51	KiTa Am Herzogtor (Welger-Villa)	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	22.800,00	0,22	15,72	17,50
45	2	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Altbau	Dämmung oberste Geschoßdecke	11.900,00	0,22	15,78	31,14
46	45	Gymnasium im Schloss - Nebengebäude Biologie	Tausch Oberlichter	4.800,00	0,22	15,79	47,33
47	5	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 6	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	10.600,00	0,22	15,85	32,76
48	6	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 15	Dämmung oberste Geschoßdecke	25.500,00	0,22	15,88	30,83
49	5	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 6	Dämmung oberste Geschoßdecke	13.300,00	0,22	15,93	32,93
50	4	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 2-4	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	39.900,00	0,22	16,00	32,57
51	4	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 2-4	Dämmung oberste Geschoßdecke	21.800,00	0,22	16,00	32,57
52	38	Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Fassadenfenster erneuern	33.700,00	0,21	16,27	27,49
53	32	Hauptschule Erich Kästner	Tausch Oberlichter	12.700,00	0,21	16,43	30,58
54	16	Grundschule Halchter Schulgebäude	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	8.100,00	0,21	16,65	14,56
55	60	Kita Kleine Breite	Fassadenfenster erneuern	40.000,00	0,21	16,68	21,97
56	13	Grundschule Fämmelse	Austausch alter Fenster	5.900,00	0,21	16,71	24,53
57	11	Doppeltturnhalle Landeshuter Platz	Fassadenfenster erneuern	95.000,00	0,21	16,76	18,43
58	42	Gymnasium THG Sporthalle alt	Fassadenfenster erneuern	78.500,00	0,21	16,76	31,85
59	40	Gymnasium Große Schule - Sporthalle alt	Dämmung oberste Geschoßdecke	21.200,00	0,21	16,83	34,62
60	59	Kita Salzdahlum West	Fassadenfenster erneuern	7.100,00	0,21	16,88	30,70
61	17	Grundschule Salzdahlum	nachträgliche Dämmung mit WDVS	48.000,00	0,21	16,92	37,85
62	52	KiTa OT Fämmelse	Austausch Oberlichter	5.200,00	0,21	17,00	18,46
63	54	Kita OT Halchter	Kesseltausch	15.900,00	0,20	17,28	22,10
64	1	Hauptwache	Kesseltausch	22.500,00	0,20	17,53	10,08
65	46	Gymnasium im Schloss - Sporthalle	nachträgliche Dämmung mit WDVS	51.100,00	0,20	17,58	55,00
66	59	Kita Salzdahlum West	Kesseltausch	13.600,00	0,20	17,76	32,30
67	12	Grundschule Adersheim	Kesseltausch	15.200,00	0,20	19,25	23,91
68	38	Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Dämmung Steildach	31.100,00	0,19	18,00	30,42
69	14	Turnhalle Fämmelse	Fassadenfenster erneuern	38.900,00	0,19	18,25	44,79
70	17	Grundschule Salzdahlum	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	5.200,00	0,19	18,29	40,92

Lfd. Nr.	Geb.-Nr.	Gebäude	Maßnahmenvorschlag	Investitionskosten inkl. Planung [€]	Kennzahl [kg CO ₂ /€]	Statische Amortisation bezo- gen auf den Bedarf [a]	Statische Amortisation bezo- gen auf den Verbrauch [a]
71	14	Turnhalle Fümmelse	Kesseltausch	21.800,00	0,19	18,35	45,03
72	49	Kita Kerschensteinerweg	Dämmung Flachdach	124.400,00	0,19	18,36	43,95
73	48	Kita Karlstraße	Austausch der Alufenster	34.500,00	0,19	18,58	28,62
74	62	Jugendfreizeitzentrum	Fassadenfenster erneuern	53.100,00	0,19	18,84	24,37
75	15	Grundschule Groß Stöckheim	Kesseltausch	16.100,00	0,18	19,18	36,84
76	13	Grundschule Fümmelse	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	4.700,00	0,18	19,42	28,51
77	42	Gymnasium THG Sporthalle alt	Dämmung Flachdach	176.500,00	0,18	19,45	36,96
78	21	Doppelturnhalle Geitelplatz	Fassadenfenster erneuern	19.500,00	0,18	19,61	38,40
79	49	Kita Kerschensteinerweg	Fassadenfenster erneuern	62.800,00	0,18	19,69	47,14
80	57	Kita OT Leinde	Kesseltausch	17.000,00	0,18	19,70	40,13
81	32	Hauptschule Erich Kästner	Fassadenfenster erneuern	62.200,00	0,17	20,00	37,23
82	49	Kita Kerschensteinerweg	nachträgliche Dämmung mit WDVS	28.800,00	0,17	20,37	48,76
83	39	Gymnasium Große Schule - Sporthalle neu	Fassadenfenster erneuern	29.000,00	0,17	20,37	49,39
84	21	Doppelturnhalle Geitelplatz	nachträgliche Dämmung mit WDVS	107.300,00	0,17	20,66	40,44
85	50	Kita Geibelstraße	Fassadenfenster erneuern	82.100,00	0,17	20,58	34,64
86	45	Gymnasium im Schloss - Nebengebäude Biologie	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	21.900,00	0,17	20,62	61,80
87	35	Lessing-Realschule - Schulgebäude	Fassadenfenster erneuern	646.500,00	0,17	20,98	41,43
88	57	Kita OT Leinde	nachträgliche Dämmung mit WDVS	56.600,00	0,17	21,05	42,88
89	48	Kita Karlstraße	nachträgliche Dämmung mit WDVS	45.400,00	0,17	21,07	32,46
90	3	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Anbau	nachträgliche Dämmung mit WDVS	97.700,00	0,16	21,22	42,75
91	43	Gymnasium THG Sporthalle neu	Fassadenfenster erneuern	37.800,00	0,16	21,84	52,77
92	55	Kita Salzdahlum Ost	Kesseltausch	12.900,00	0,16	21,84	0,00
93	43	Gymnasium THG Sporthalle neu	Tausch Oberlichter	51.900,00	0,16	21,95	53,06
94	11	Doppelturnhalle Landeshuter Platz	nachträgliche Dämmung mit WDVS	78.800,00	0,15	22,71	24,97
95	42	Gymnasium THG Sporthalle alt	nachträgliche Dämmung mit WDVS	61.400,00	0,15	22,87	43,45
96	61	Kita Martin Luther	Kesseltausch	18.000,00	0,14	24,43	28,33
97	56	Kita Alter Weg	Kesseltausch	11.800,00	0,14	25,20	29,50
98	30	Grund- und Hauptschule Cranachstraße: Sporthalle	Fassadenfenster erneuern	28.400,00	0,13	27,56	57,86
99	10	Turnhalle Salzdahlum	Fassadenfenster erneuern	76.700,00	0,13	27,88	34,90
100	41	Theodor-Heuss-Gymnasium - Schulgebäude	Dämmung Flachdach	873.900,00	0,12	29,12	55,34
101	30	Grund- und Hauptschule Cranachstraße: Sporthalle	nachträgliche Dämmung mit WDVS	109.800,00	0,12	30,00	62,99
102	41	Theodor-Heuss-Gymnasium - Schulgebäude	Fassadenfenster erneuern	838.200,00	0,12	29,63	56,31
103	34	Leibniz-Realschule - Sporthalle	nachträgliche Dämmung mit WDVS	109.800,00	0,12	29,65	58,72
104	34	Leibniz-Realschule - Sporthalle	Fassadenfenster erneuern	28.400,00	0,12	29,99	59,39

Lfd. Nr.	Geb.-Nr.	Gebäude	Maßnahmenvorschlag	Investitionskosten inkl. Planung [€]	Kennzahl [kg CO ₂ /€]	Statische Amortisation bezo- gen auf den Bedarf [a]	Statische Amortisation bezo- gen auf den Verbrauch [a]
105	62	Jugendfreizeitzentrum	nachträgliche Dämmung mit WDVS	59.100,00	0,11	31,15	40,28
106	31	GS Wilhelm Busch	Fassadenfenster erneuern	513.800,00	0,11	32,49	78,16
107	28	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Sporthalle alt	Fassadenfenster erneuern	66.400,00	0,11	32,51	67,69
108	33	Leibnitz-Realschule - Schulgebäude	nachträgliche Dämmung mit WDVS	256.400,00	0,11	32,63	66,48
109	53	Kita Groß Stöckheim	nachträgliche Dämmung mit WDVS	46.200,00	0,11	32,64	44,29
110	33	Leibnitz-Realschule - Schulgebäude	Fassadenfenster erneuern	506.200,00	0,11	32,86	66,96
111	26	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Schulkindergarten	nachträgliche Dämmung mit WDVS	24.500,00	0,10	33,28	69,31
112	8	MZH MTV Wolfenbüttel	Fassadenfenster erneuern	30.300,00	0,10	33,86	90,72
113	50	Kita Geibelstraße	nachträgliche Dämmung mit WDVS	19.500,00	0,10	34,06	57,33
114	39	Gymnasium Große Schule - Sporthalle neu	nachträgliche Dämmung mit WDVS	136.200,00	0,10	35,26	85,48
115	54	Kita OT Halchter	Fassadenfenster erneuern	39.500,00	0,10	35,74	45,71
116	17	Grundschule Salzdahlum	Fassadenfenster erneuern	38.900,00	0,10	35,76	80,00
117	20	GS Geitelplatz - Schulgebäude	Fassadenfenster erneuern	393.700,00	0,10	36,16	71,21
118	56	Kita Alter Weg	Fassadenfenster erneuern	38.100,00	0,10	36,25	42,44
119	15	Grundschule Groß Stöckheim	Fassadenfenster erneuern	32.400,00	0,09	36,87	70,83
120	3	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Anbau	Fassadenfenster erneuern	81.200,00	0,09	37,02	74,58
121	45	Gymnasium im Schloss - Nebengebäude Biologie	Fassadenfenster erneuern	36.000,00	0,09	37,43	112,19
122	26	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Schulkindergarten	Fassadenfenster erneuern	27.500,00	0,09	38,04	79,20
123	53	Kita Groß Stöckheim	Fassadenfenster erneuern	26.400,00	0,09	39,48	53,57
124	61	Kita Martin Luther	Fassadenfenster erneuern	40.000,00	0,09	39,89	46,25
125	22	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Haus 1	Fassadenfenster erneuern	78.500,00	0,09	39,91	83,09
126	52	KiTa OT Fämmelse	Fassadenfenster erneuern	51.200,00	0,09	39,97	43,41
127	27	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Eingangshalle	Fassadenfenster erneuern	92.300,00	0,09	40,05	83,39
128	29	GS&HS WRS - Sporthalle neu	Fassadenfenster erneuern	68.100,00	0,09	40,25	83,82
129	24	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Haus 3	Fassadenfenster erneuern	128.900,00	0,08	41,18	85,74
130	9	Sporthalle Leinde (Otto-Roloff-Haus)	Fassadenfenster erneuern	37.800,00	0,08	42,76	66,93
131	23	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Haus 2	Fassadenfenster erneuern	128.900,00	0,08	42,80	89,13
132	1	Hauptwache	Fassadenfenster erneuern	57.200,00	0,08	43,46	25,01
133	43	Gymnasium THG Sporthalle neu	nachträgliche Dämmung mit WDVS	36.300,00	0,07	49,84	120,45
Σ				9.544.100,00 €			

Tabelle 4: Priorisierte Maßnahmenliste über alle Maßnahmen, ARCADIS

Tabelle der liegenschaftsbezogenen CO₂-Minderungspotenziale

Geb.-Nr.	Gebäude	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energiebedarf [t CO ₂ /a]	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energiebedarf nach Durchführung Sanierungsmaßnahmen [t CO ₂ /a]	Reduktion der CO ₂ -Emissionen bez. auf Energiebedarf [%]	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energieverbrauch [t CO ₂ /a]	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energieverbrauch nach Durchführung Sanierungsmaßnahmen [t CO ₂ /a]	Reduktion der CO ₂ -Emissionen bez. auf Energieverbrauch [%]
1	Hauptwache	49,82	41,22	17,27%	86	71	17%
2	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Altbau	28,69	23,35	18,60%	15	12	19%
3	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Anbau	53,10	25,93	51,17%	26	13	51%
4	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 2 - 4	103,87	90,46	12,91%	51	45	13%
5	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 6	30,92	25,70	16,86%	15	12	17%
6	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 15	102,18	89,48	12,43%	53	46	12%
7	Rathaus Wolfenbüttel - Klosterstraße 1	45,81	40,92	10,69%	24	22	11%
8	MZH MTV Wolfenbüttel	123,76	120,64	2,52%	46	45	3%
9	Sporthalle Leinde (Otto-Roloff-Haus)	26,01	22,93	11,85%	17	15	12%
10	Turnhalle Salzdahlum	49,49	39,90	19,38%	40	32	19%
11	Doppeltturnhalle Landeshuter Platz	121,44	98,44	18,94%	111	90	19%
12	Grundschule Adersheim	34,88	12,06	65,44%	26	9	65%
13	Grundschule Fümmelse	74,14	72,07	2,80%	51	49	3%
14	Turnhalle Fümmelse	41,39	33,96	17,95%	17	14	18%
15	Grundschule Groß Stöckheim	29,62	18,51	37,52%	15	10	38%
16	Grundschule Halchter Schulgebäude	25,04	16,92	32,43%	28	19	32%
17	Grundschule Salzdahlum	58,47	21,36	63,47%	26	10	63%
18	Grundschule Karlstraße	114,72	114,72	0,00%	57	57	0%
20	GS Geitelplatz - Schulgebäude	143,16	105,20	26,51%	73	53	27%
21	Doppeltturnhalle Geitelplatz	76,23	54,57	28,42%	39	28	28%
22	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Haus 1	44,03	37,18	15,57%	21	18	16%
23	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Haus 2	61,06	50,56	17,19%	29	24	17%
24	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Haus 3	60,31	49,39	18,09%	29	24	18%
25	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Verbindungsgang	48,24	48,24	0,00%	35	35	0%
26	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Schulkindergarten	16,54	11,48	30,58%	7	5	31%
27	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Eingangshalle	49,50	41,47	16,23%	24	20	16%
28	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Sporthalle alt	38,02	30,90	18,72%	18	15	19%
29	GS&HS WRS - Sporthalle neu	38,20	32,30	15,44%	18	15	15%
30	Grund- und Hauptschule Cranachstraße: Sporthalle	78,99	62,43	20,98%	37	29	21%
31	GS Wilhelm Busch	207,15	152,02	26,61%	86	63	27%
32	Hauptschule Erich Kästner	201,10	187,60	6,72%	108	101	7%
33	Leibniz-Realschule - Schulgebäude	228,47	148,39	35,05%	112	73	35%
34	Leibniz-Realschule - Sporthalle	83,69	67,51	19,34%	42	34	19%
35	Lessing-Realschule - Schulgebäude	398,37	277,60	30,32%	202	141	30%
36	Gymnasium Große Schule - Große Schule	280,00	187,85	32,91%	123	83	33%
37	Gymnasium Große Schule - Direktorenwohnhaus	34,77	28,06	19,29%	13	11	19%

Geb.-Nr.	Gebäude	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energiebedarf [t CO ₂ /a]	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energiebedarf nach Durchführung Sanierungsmaßnahmen [t CO ₂ /a]	Reduktion der CO ₂ -Emissionen bez. auf Energiebedarf [%]	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energieverbrauch [t CO ₂ /a]	CO ₂ -Emissionen bez. auf Energieverbrauch nach Durchführung Sanierungsmaßnahmen [t CO ₂ /a]	Reduktion der CO ₂ -Emissionen bez. auf Energieverbrauch [%]
38	Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	52,58	33,09	37,06%	29	18	37%
39	Gymnasium Große Schule - Sporthalle neu	107,25	88,85	17,16%	44	36	17%
40	Gymnasium Große Schule - Sporthalle alt	38,10	33,71	11,53%	19	16	12%
41	Theodor-Heuss-Gymnasium - Schulgebäude	451,19	214,15	52,54%	238	113	53%
42	Gymnasium THG Sporthalle alt	92,45	35,22	61,91%	49	19	62%
43	Gymnasium THG Sporthalle neu	39,81	23,39	41,24%	16	10	41%
45	Gymnasium im Schloss - Nebengebäude Biologie	28,15	20,15	28,42%	9	7	28%
46	Gymnasium im Schloss - Sporthalle	68,47	50,56	26,16%	22	16	26%
47	Gymnasium GiS - ehem. Landwirtschaftsschule	81,95	81,95	0,00%	45	45	0%
48	Kita Karlstraße	47,93	34,02	29,03%	31	22	29%
49	Kita Kerschensteinerweg	60,82	21,20	65,15%	25	9	65%
50	Kita Geibelstraße	38,28	22,43	41,42%	23	13	41%
51	KiTa Am Herzogtor (Welger-Villa)	65,29	54,52	16,50%	59	49	17%
52	KiTa OT Fümmelse	29,53	24,01	18,68%	27	22	19%
53	Kita Groß Stöckheim	24,06	16,83	30,06%	18	12	30%
54	Kita OT Halchter	34,85	21,39	38,64%	27	17	39%
55	Kita Salzdahlum Ost	22,49	18,23	18,93%	0	0	0%
56	Kita Alter Weg	17,86	10,31	42,23%	15	9	42%
57	Kita OT Leinde	33,34	16,81	49,60%	16	8	50%
58	Kita Am Hopfengarten	17,63	12,93	26,66%	13	9	27%
59	Kita Salzdahlum West	25,93	16,15	37,72%	14	9	38%
60	Kita Kleine Breite	30,51	22,14	27,44%	23	17	27%
61	Kita Martin Luther	28,66	22,95	19,93%	25	20	20%
62	Jugendfreizeitzentrum	44,28	25,41	42,61%	34	20	43%
*	Komplexe		217,80			87	
	Summe	4682,60	3183,88	32,01%	2.542	1.770	30%

* Zusätzlich durch Kesseltausch in den Komplexen

2-5	Geb.-Komplex Rathaus Stadtmarkt		33,62			14	
6-7	Geb.-Komplex Rathaus Klosterstraße		8,67			8	
30-34	Geb.-Komplex Cranachstraße		79,20			37	
45-46	Geb.-Komplex Gymnasium im Schloss		96,31			28	
	Summe		217,80			87	

Tabelle 5: CO₂-Emissionen bzw. -einsparungen vor/nach Umsetzung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen (bezogen auf Bedarf/Verbrauch), ARCADIS

ANLAGE 2

Grund Szenario 1: (Betrachtung nach 35 Jahren)

MNR:	Gebäude	Maßnahmenvorschlag	Investitions- kosten	CO2- Reduzierung
5	Grundschule Halchter Schulgebäude	Dämmung Oberste Geschoßdecke	8.000 €	0,089%
4	Doppelturnhalle Landeshuter Platz	Dämmung Oberste Geschoßdecke	6.300 €	0,070%
6	Gymnasium Große Schule - Große Schule	Dämmung Oberste Geschoßdecke	79.800 €	0,879%
9	Grundschule Halchter Schulgebäude Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Fassadenfenster erneuern	6.100 €	0,049%
1	Geitelhaus	Dämmung Oberste Geschoßdecke	5.500 €	0,070%
3	Grundschule Groß Stöckheim	Dämmung Oberste Geschoßdecke	8.000 €	0,094%
64	Hauptwache	Kesseltausch	22.500 €	0,096%
54	Grundschule Halchter Schulgebäude	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	8.100 €	0,036%
2	Grundschule Salzdahlum	Dämmung Oberste Geschoßdecke	6.600 €	0,080%
44	KiTa Am Herzogtor (Welger-Villa)	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	22.800 €	0,108%
37	Kita Alter Weg	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	13.000 €	0,063%
27	Theodor-Heuss-Gymnasium - Schulgebäude	Fassadenreparatur	3.300 €	0,019%
33	Grundschule Adersheim	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	11.400 €	0,058%
22	Grundschule Groß Stöckheim	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	6.400 €	0,039%
76	Grundschule Fümmelse	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	4.700 €	0,018%
62	KiTa OT Fümmelse	Austausch Oberlichter	5.200 €	0,023%
17	Kita Salzdahlum Ost Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	8.300 €	0,052%
24	Geitelhaus	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	11.200 €	0,066%
38	Kita OT Halchter	Austausch Oberlichter	5.100 €	0,025%
19	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Altbau	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	9.400 €	0,058%
70	Grundschule Salzdahlum	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	5.200 €	0,021%
23	Kita OT Leinde	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	10.100 €	0,061%
34	Kita OT Halchter	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	28.300 €	0,138%
56	Grundschule Fümmelse Gymnasium Große Schule - Direktorenwohnhaus	Austausch alter Fenster	5.900 €	0,026%
15	Direktorenwohnhaus Gymnasium im Schloss - Nebengebäude	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	10.300 €	0,065%
46	Biologie	Tausch Oberlichter	4.800 €	0,023%
47	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 6	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	10.600 €	0,050%
SUMME:			326.900 €	2,38%

GrundszENARIO 2: (Betrachtung nach 35 Jahren - ohne Investitionskosten)

MNR:	Gebäude	Maßnahmenvorschlag	Investitions- kosten	CO2- Reduzierung
6	Gymnasium Große Schule - Große Schule	Dämmung Oberste Geschoßdecke	79.800 €	0,879%
30	Theodor-Heuss-Gymnasium - Schulgebäude	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	156.200 €	0,843%
5	Grundschule Halchter Schulgebäude	Dämmung Oberste Geschoßdecke	8.000 €	0,089%
64	Hauptwache	Kesseltausch	22.500 €	0,096%
42	Grundschule Adersheim	nachträgliche Dämmung mit WDVS	58.400 €	0,278%
4	Doppelturnhalle Landeshuter Platz	Dämmung Oberste Geschoßdecke	6.300 €	0,070%
44	KiTa Am Herzogtor (Welger-Villa)	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	22.800 €	0,108%
34	Kita OT Halchter	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	28.300 €	0,138%
57	Doppelturnhalle Landeshuter Platz	Fassadenfenster erneuern	95.000 €	0,422%
9	Grundschule Halchter Schulgebäude	Fassadenfenster erneuern	6.100 €	0,049%
26	Gymnasium Große Schule - Große Schule	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	100.000 €	0,570%
3	Grundschule Groß Stöckheim	Dämmung Oberste Geschoßdecke	8.000 €	0,094%
94	Doppelturnhalle Landeshuter Platz	nachträgliche Dämmung mit WDVS	78.800 €	0,258%
1	Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Dämmung Oberste Geschoßdecke	5.500 €	0,070%
37	Kita Alter Weg	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	13.000 €	0,063%
21	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 15	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	24.900 €	0,152%
54	Grundschule Halchter Schulgebäude	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	8.100 €	0,036%
2	Grundschule Salzdahlum	Dämmung Oberste Geschoßdecke	6.600 €	0,080%
33	Grundschule Adersheim	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	11.400 €	0,058%
16	KiTa Am Herzogtor (Welger-Villa)	Kesseltausch	21.100 €	0,133%
25	Kita Salzdahlum West	nachträgliche Dämmung mit WDVS	24.000 €	0,140%
24	Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	11.200 €	0,066%
19	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Altbau	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	9.400 €	0,058%
17	Kita Salzdahlum Ost	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	8.300 €	0,052%
23	Kita OT Leinde	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	10.100 €	0,061%
28	Kita Am Hopfengarten	Fassadenfenster erneuern	18.200 €	0,100%
22	Grundschule Groß Stöckheim	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	6.400 €	0,039%
50	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 2-4	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	39.900 €	0,186%
36	Rathaus Wolfenbüttel - Klosterstraße 1	Dämmung Oberste Geschoßdecke	21.500 €	0,105%
40	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Anbau	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	17.700 €	0,084%
27	Theodor-Heuss-Gymnasium - Schulgebäude	Fassadenreparatur	3.300 €	0,019%
15	Gymnasium Große Schule - Direktorenwohnhaus	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	10.300 €	0,065%
62	KiTa OT Fämmelse	Austausch Oberlichter	5.200 €	0,023%
76	Grundschule Fämmelse	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	4.700 €	0,018%
48	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 15	Dämmung Oberste Geschoßdecke	25.500 €	0,119%
38	Kita OT Halchter	Austausch Oberlichter	5.100 €	0,025%
47	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 6	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	10.600 €	0,050%
45	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 5 - Altbau	Dämmung Oberste Geschoßdecke	11.900 €	0,056%
39	Grundschule Adersheim	Fassadenfenster erneuern	28.700 €	0,138%
7	Geb.-Komplex Rathaus Klosterstraße	Kesseltausch	20.500 €	0,185%
14	Kita Kleine Breite	Kesseltausch	18.000 €	0,114%
49	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 6	Dämmung Oberste Geschoßdecke	13.300 €	0,062%
51	Rathaus Wolfenbüttel - Stadtmarkt 2-4	Dämmung Oberste Geschoßdecke	21.800 €	0,101%
70	Grundschule Salzdahlum	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	5.200 €	0,021%
56	Grundschule Fämmelse	Austausch alter Fenster	5.900 €	0,026%
59	Gymnasium Große Schule - Sporthalle alt	Dämmung Oberste Geschoßdecke	21.200 €	0,094%

Grundszenario 2: (Betrachtung nach 35 Jahren - ohne Investitionskosten)

60	Kita Salzdahlum West	Fassadenfenster erneuern	7.100 €	0,031%
55	Kita Kleine Breite Gymnasium im Schloss - Nebengebäude	Fassadenfenster erneuern	40.000 €	0,179%
46	Biologie	Tausch Oberlichter	4.800 €	0,023%
35	Gymnasium im Schloss - Sporthalle	Tausch Oberlichter	5.600 €	0,027%
89	Kita Karlstraße	nachträgliche Dämmung mit WDVS	45.400 €	0,160%
53	Hauptschule Erich Kästner	Tausch Oberlichter	12.700 €	0,058%
32	Jugendfreizeitzentrum	Kesseltausch	17.600 €	0,089%
43	Kita OT Leinde	Austausch der einfachverglasten Fenster	13.500 €	0,064%
41	Kita Am Hopfengarten	Kesseltausch	14.400 €	0,068%
92	Kita Salzdahlum Ost Gymnasium im Schloss - Nebengebäude	Kesseltausch	12.900 €	0,044%
86	Biologie	Dämmung Kellerdecke / Bodenplatte	21.900 €	0,079%
11	Gymnasium Große Schule - Große Schule	Dämmung Steildach	71.200 €	0,535%
63	Kita OT Halchter	Kesseltausch	15.900 €	0,068%
113	Kita Geibelstraße	nachträgliche Dämmung mit WDVS	19.500 €	0,043%
67	Grundschule Adersheim	Kesseltausch	15.200 €	0,063%
97	Kita Alter Weg	Kesseltausch	11.800 €	0,035%
74	Jugendfreizeitzentrum Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Fassadenfenster erneuern	53.100 €	0,210%
52		Fassadenfenster erneuern	33.700 €	0,154%
61	Grundschule Salzdahlum	nachträgliche Dämmung mit WDVS	48.000 €	0,211%
13	Grundschule Salzdahlum	Kesseltausch	17.200 €	0,117%
82	Kita Kerschensteinerweg	nachträgliche Dämmung mit WDVS	28.800 €	0,105%
78	Doppelturnhalle Geitelplatz	Fassadenfenster erneuern	19.500 €	0,074%
73	Kita Karlstraße	Austausch der Alufenster	34.500 €	0,138%
66	Kita Salzdahlum West	Kesseltausch	13.600 €	0,057%
132	Hauptwache Gymnasium Große Schule - Elster- und Geitelhaus	Fassadenfenster erneuern	57.200 €	0,098%
68		Dämmung Steildach	31.100 €	0,129%
111	GS&HS Wilhelm-Raabe-Schule - Schulkindergarten	nachträgliche Dämmung mit WDVS	24.500 €	0,055%
96	Kita Martin Luther	Kesseltausch	18.000 €	0,055%
109	Kita Groß Stöckheim	nachträgliche Dämmung mit WDVS	46.200 €	0,105%
12	Gymnasium Große Schule - Große Schule Gymnasium Große Schule -	Dämmung Flachdach	77.100 €	0,535%
29	Direktorenwohnhaus	Kesseltausch	15.700 €	0,086%
105	Jugendfreizeitzentrum	nachträgliche Dämmung mit WDVS	59.100 €	0,141%
75	Grundschule Groß Stöckheim	Kesseltausch	16.100 €	0,062%
88	Kita OT Leinde	nachträgliche Dämmung mit WDVS	56.600 €	0,200%
80	Kita OT Leinde	Kesseltausch	17.000 €	0,064%
SUMME:			2.135.200 €	10,66%