

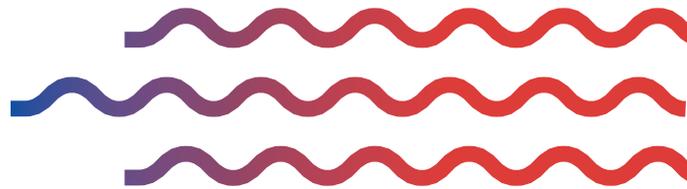


## Modernisierung kommunaler Liegenschaften, die sich wirklich lohnt

Wege zu einem energieoptimierten Gebäudebestand



# INHALT



IMPRESSUM	2
ANALYSE DES LIEGENSCHAFTSBESTANDS	4
AUSWAHL DES ENERGIESTANDARDS	7
FÖRDERUNG BEI DER ENERGETISCHEN MODERNISIERUNG	10
GEFÖRDERTE REALISIERTE BEISPIELE	12

## IMPRESSUM

### HERAUSGEBER

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie,  
Verkehr und Landesentwicklung  
Kaiser-Friedrich-Ring 75  
65189 Wiesbaden  
Telefon: 0611-815-0  
[www.wirtschaft.hessen.de](http://www.wirtschaft.hessen.de)

### KONZEPTION UND BEARBEITUNG

HessenEnergie  
Gesellschaft für rationelle Energienutzung mbH  
Mainzer Straße 98-102  
65189 Wiesbaden  
Telefon: 0611-74623-0  
[www.HessenEnergie.de](http://www.HessenEnergie.de)

### AUFLAGE

Juni 2018

### GESTALTUNG

SCHUMACHER  
Brand + Interaction Design  
Julius-Reiber-Straße 22  
64293 Darmstadt  
[www.schumacher-visuell.de](http://www.schumacher-visuell.de)



# ENERGETISCHE GEBÄUDEMODERNISIERUNG, EINE LOHNENDE INVESTITION FÜR KOMMUNEN



Die Kosten für die Energieversorgung der kommunalen Liegenschaften bilden eine nennenswerte Position in jedem Kommunalhaushalt. Darüber hinaus muss die Nutzung fossiler Energieträger aus Gründen des Klimaschutzes erheblich verringert und auf längere Sicht ganz vermieden werden. Eine Reduktion des Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften ist daher sowohl ökonomisch als auch ökologisch unabdingbar.

Abhängig vom Baualter sowie von eventuell bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen bieten alle kommunalen Liegenschaften ein in der Regel erhebliches Potenzial zur Reduktion des Energieverbrauchs und der Energiekosten. Um dieses Potenzial zu erschließen, ist es vor allem notwendig, bei anstehenden Instandsetzungsmaßnahmen gleichzeitig die Energieeffizienz des Gebäudes entscheidend zu verbessern. Dabei liegt der empfehlenswerte energetische Standard oft deutlich über dem gesetzlich geforderten Mindeststandard. Durch den gewählten energetischen Standard werden schließlich der Energieverbrauch und die Verbrauchskosten des Gebäudes voraussichtlich bis zum nächsten Sanierungszyklus festgelegt, der für einzelne Bauteile bis zu 40 Jahre betragen kann.

Zur Finanzierung der für die energetische Gebäudemodernisierung notwendigen Investitionen stehen den Kommunen in der Regel Förderprogramme zur Verfügung. Wichtig ist es daher, rechtzeitig zu prüfen, welche Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz mit ohnehin geplanten Maßnahmen gekoppelt werden können. Darauf aufbauend können dann Förderanträge für die vorgesehenen Maßnahmen gestellt werden.

Die vorliegende Broschüre möchte eine Grundlage für die Kommunen schaffen, fundiert über die Durchführung energetischer Modernisierungsmaßnahmen entscheiden zu können. Ziel ist es, mit maximaler Förderung kostengünstig einen energetisch optimierten und damit nachhaltigen Liegenschaftsbestand zu erreichen. Dass dieses Ziel erreichbar ist, zeigen die in dieser Broschüre dargestellten praktischen Beispiele einer energetischen Modernisierung.



# ANALYSE DES LIEGENSCHAFTSBESTANDS

Die Grundlage für eine Entscheidung zur energetischen Modernisierung sollte die Kenntnis über den baulichen, anlagentechnischen und energetischen Zustand der Liegenschaften von Kommunen sein. Die Beantwortung folgender Fragen kann dazu dienen, Prioritäten zu setzen:

- Welche Gebäude umfasst der Liegenschaftsbestand (Gebäudeart, Fläche)?
- Wie ist der energetische Zustand beschaffen (Gebäudehülle und Anlagentechnik)?
- Welches Nutzungsprofil besitzt das Gebäude?
- Wie viel Energie wird im Gebäude für Wärme und Strom gebraucht? Wie hoch sind die Energiekosten und gibt es Einsparmöglichkeiten?
- Wurden bereits in den letzten Jahren energetische Maßnahmen durchgeführt?

Neben den spezifischen Kennwerten eines Gebäudes (z. B. dem flächenbezogenen **Endenergieverbrauch**) sollten auch die absoluten Jahreskosten von Wärme, Strom und Wasser eines Gebäudes Berücksichtigung finden. Gebäude mit hohen Jahreskosten weisen in der Regel nach energetischen Modernisierungsmaßnahmen absolut höhere Kosteneinsparungen auf.

Die Analyse des Liegenschaftsbestands kann im Rahmen eines Energiekonzepts erfolgen. Im Ergebnis soll eine Übersicht des Gebäudebestands vorliegen, aus der für sämtliche in kommunalem Verantwortungsbereich befindliche Gebäude hervorgeht, ob eine Modernisierung aus energetischer Sicht sinnvoll erscheint. Beispielhaft ist in der Abbildung auf der rechten Seite der energie-relevante Liegenschaftsbestand einer Kommune

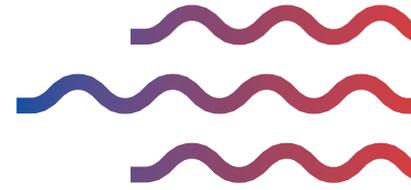
dargestellt. Es ist ratsam, dazu von Land und Bund angebotene finanzielle und fachliche Unterstützung abzufragen. Das Land Hessen bietet beispielsweise eine Förderung von Konzepten zur Erzeugung und Verteilung von erneuerbaren Energien, von Energieeffizienzfahrplänen und von kommunalen Energiekonzepten an. Diese können eine exakte Erfassung des Liegenschaftsbestands beinhalten.

Ein softwaregestütztes kommunales Energiemanagement kann die Analyse des Liegenschaftsbestands wesentlich vereinfachen und hat langfristig große Vorteile. Zwar sind die Aufnahme der Zählerstruktur und die monatliche Erfassung zeitaufwendig, liefern aber fundierte Verbrauchswerte.

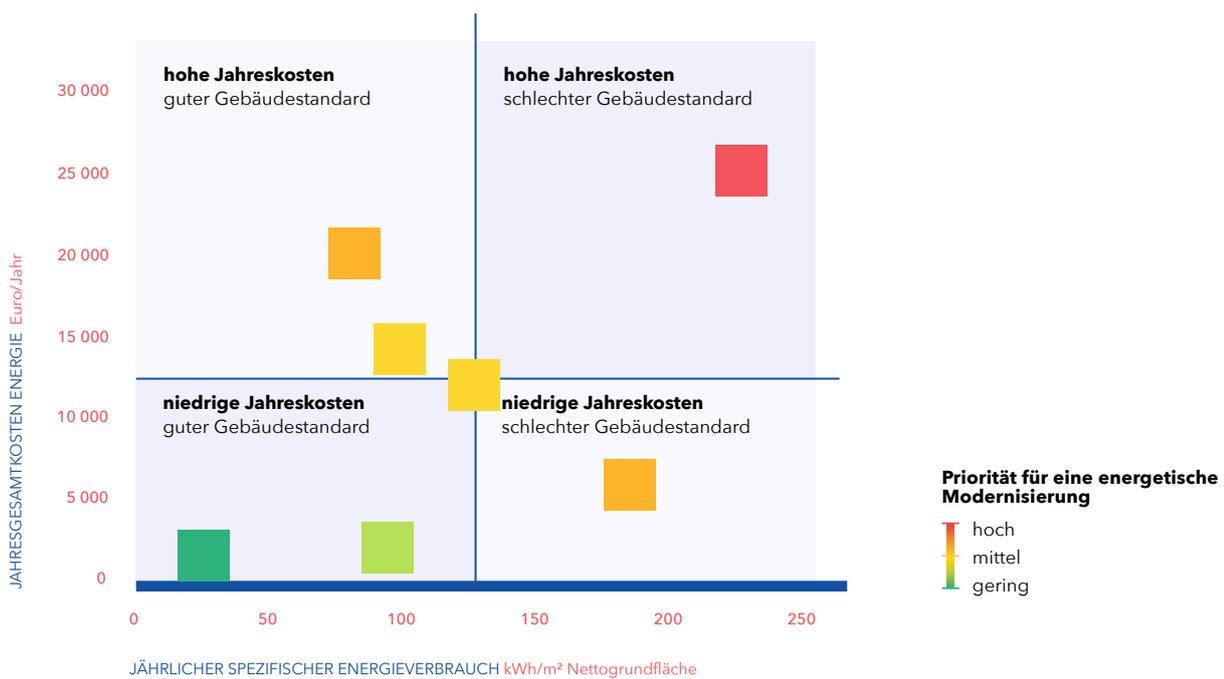
## ENDENERGIE

Endenergie bezeichnet die Energie, die vom Endverbraucher für die Gebäudeversorgung eingesetzt wird. Dazu zählen die Wärme für Beheizung und Trinkwarmwasser sowie der Strom für Beleuchtung oder energierelevante technische Anlagen. Die Endenergie schließt Verluste der Heizungsanlage und im Verteilungssystem ein. Es ist die Energie, die von einem Nutzer zu bezahlen ist. Sie ist bei ökonomischen Betrachtungen maßgebend. Zur Endenergieeinsparung führen ein hoher Wärmeschutz und eine effiziente Anlagentechnik.

Im Vergleich dazu ist die Primärenergie insbesondere bei Betrachtungen im Hinblick auf den Klimaschutz relevant, da hier die Art des Energieträgers (Erdgas, Holz, Strom ...) von Bedeutung ist. Der Primärenergiebedarf ist für wirtschaftliche Entscheidungen ungeeignet.



## Energetische Einordnung des Liegenschaftsbestand einer Kommune anhand der Jahresenergiekosten und des spezifischen Energieverbrauchs

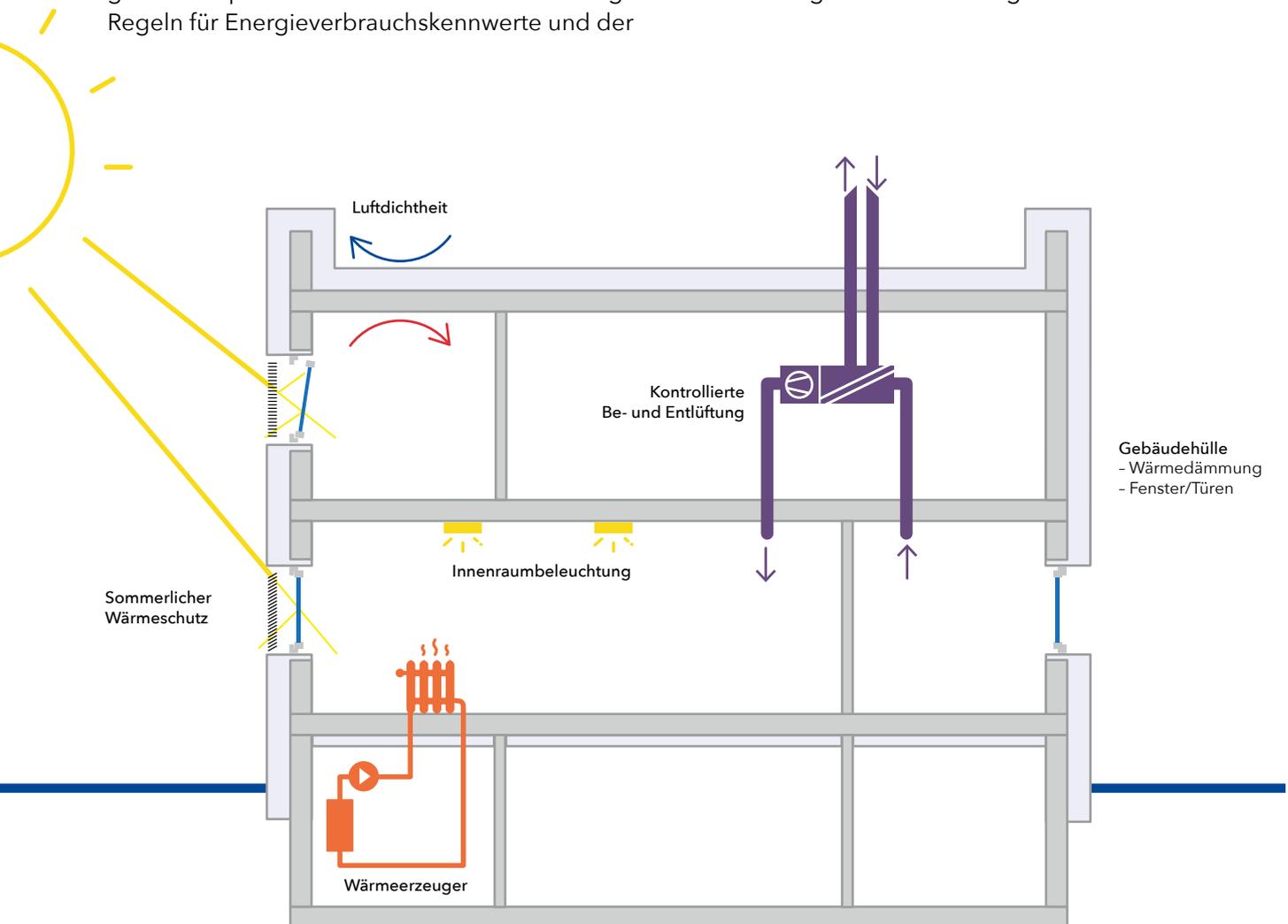


»» DURCH DIE SYSTEMATISCHE AUFLISTUNG UNSERER LIEGENSCHAFTEN KONNTEN WIR DIE GEBÄUDE ERMITTELN, FÜR DIE EINE ENERGETISCHE MODERNISIERUNG EINE LOHNENDE INVESTITION SEIN KANN. ««

*Bernd Weber, Hochbauamt Stadt Gießen*

Eine abgeschwächte, aber hinreichend aufschlussreiche Methodik zur Einschätzung der energetischen Gebäudequalität kann auch die Auswertung des Energieverbrauchsausweises sein. Dieser ist seit 2009 für öffentliche Gebäude mit Publikumsverkehr verpflichtend. Darin liefert insbesondere die verbrauchte Endenergie der Gebäude einen Anhaltspunkt zur energetischen Qualität von Gebäudehülle und Anlagentechnik. Zur ersten Einschätzung der Werte aus den Energieverbrauchsausweisen können für verschiedene Gebäudekategorien Referenzwerte gegenübergestellt werden. Diese gehen beispielsweise aus der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der

Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand hervor (veröffentlicht unter [www.bbsr-energieeinsparung.de](http://www.bbsr-energieeinsparung.de)). Einen komplexeren Vergleich der energetischen Gebäudequalität ermöglicht die Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Nichtwohngebäudebestand. Darin sind typische Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) von Bauteilen je nach Jahr des Einbaus aufgeführt. Mit dieser Methode können die energetische Qualität energetisch wirksamer Gebäudekomponenten und das Einsparpotenzial der Gebäude abgeschätzt werden. Maßgebend zu betrachtende Bereiche sind in der folgenden Grafik dargestellt.



# AUSWAHL DES ENERGIESTANDARDS



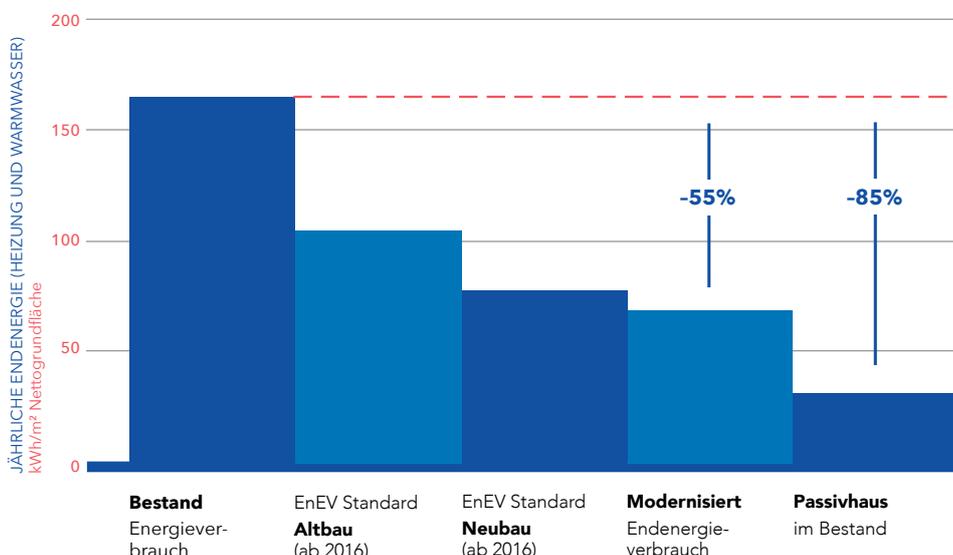
DIE HOHE ENERGIEEFFIZIENZ DES MODERNISIERTEN SCHULGEBÄUDES STELLT EINE GUTE GRUNDLAGE DAR, DIE BENÖTIGTE ENERGIE BIS 2040 AUS ERNEUERBAREN QUELLEN ZU ERZEUGEN. <<

*Marian Zachow,  
Erster Kreisbeigeordneter und Schuldezernent,  
Landkreis Marburg-Biedenkopf*

Jedes Gebäude, das energetisch ertüchtigt wird, muss die Anforderungen der gesetzlichen **energetischen Mindeststandards eines Altbaus** aus der Energieeinsparverordnung (EnEV) einhalten. Wie in der folgenden Grafik am Beispiel einer Kindertagesstätte gezeigt wird, sorgen diese Mindestanforderungen für eine Verringerung des Endenergieverbrauchs. Sie bilden aber nicht unbedingt den über den Gebäudelebenszyklus kostengünstigsten Gebäudeenergiestandard ab. Die Qualität der Dämmung der Gebäudehülle, die Eigenschaften von Fensterverglasung und -rahmen, der Einsatz effizienter Anlagentechnik oder die Beachtung von Luftdichtheit und Wärmebrückenfreiheit bieten in vielen Fällen weiteres Einsparpotenzial von Energie und bei den Lebenszykluskosten.

Weitere Einsparungen sind dann möglich, wenn als Ziel für die Modernisierung der kommunalen Altbauten der energetische Mindeststandard eines Neubaus festgelegt wird. Im Beispiel der Kindertagesstätte auf dieser Seite wurde in der Praxis eine Modernisierung durchgeführt, die besser ist als das **EnEV-Neubau-Niveau**. Die gemessenen Verbrauchsdaten bestätigen die vorab berechnete Steigerung der Energieeffizienz.

## Endenergie verschiedener Energiestandards

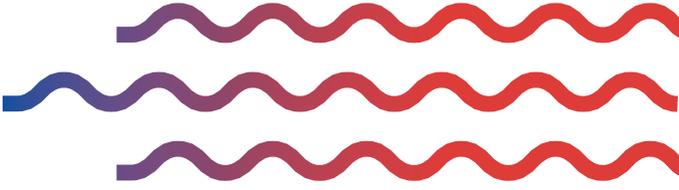


Endenergie (Heizung und Warmwasser) verschiedener Energiestandards am Beispiel einer Kindertagesstätte

Endenergieverbrauch vor der Modernisierung: ca. 165 kWh/(m²a)

Endenergieverbrauch nach der Modernisierung: ca. 69 kWh/(m²a)

Mit dem Einsatz von Passivhauskomponenten kann der Energieverbrauch weiter reduziert werden.



## LÜFTUNGSANLAGE MIT WÄRMERÜCKGEWINNUNG

Die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sorgt für einen hygienischen Luftwechsel im Gebäude, für einen Feuchteschutz durch die Abfuhr von Feuchtelasten aus dem Gebäude und für eine Übertragung der Wärme aus der warmen Abluft in die frische Zuluft.

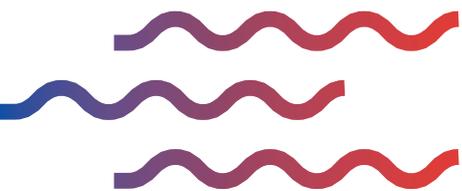
Sie sorgt somit für ausreichend gute Luftqualität im Gebäude, begrenzt die Feuchtigkeit, wodurch Schimmelbildung verhindert wird, und spart Heizenergie ein.

Eine noch höhere Gebäudeenergieeffizienz kann durch eine **Modernisierung mit passivhaustauglichen Komponenten** erreicht werden. Dazu gehören der Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, die etwas stärkere Dämmung und die am Markt standardmäßig zu erhaltenden Fenster mit Passivhausrahmen.

Der Einsatz von **Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung** ist insbesondere bei ausgeprägten Tagesnutzungszeiten von Gebäuden und/oder einer hohen Personenbelegung empfehlenswert. Sie sorgt neben der Vermeidung von signifikanten Lüftungswärmeverlusten während der Heizperiode auch für die erforderliche hygienische Luftqualität im Gebäude. Schüler, Lehrer oder Verwaltungsangestellte profitieren von der guten Luft; Lern- und Arbeitsbedingungen werden verbessert.

Daneben sollte für Stromanwendungen im Gebäude effiziente stromsparende Technik angewendet werden (z. B. LED im Beleuchtungsbereich, bedarfsgeregelte Heizungspumpen).

Die energetisch optimierte Modernisierung berücksichtigt auch den **Klimaschutz** optimal. Der Endenergiebedarf eines Gebäudes sollte auf ein Mindestmaß reduziert und der Restwärmebedarf nach Möglichkeit durch den Einsatz erneuerbarer Energien gedeckt werden. Die Wahl von Holzfeuerungsanlagen oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen hat bei umfassenden Modernisierungen zudem den Effekt, dass die gesetzlichen Vorgaben einer Vorbildfunktion öffentlicher Gebäude, die aus dem Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG) hervorgeht, abgedeckt sind.





DURCH UNSERE FREI VERFÜGBARE GESAMTKOSTENBERECHNUNG VERGLEICHEN WIR IM VORFELD, WELCHER GEBÄUDESTANDARD ÜBER DEN LEBENSZYKLUS AM WIRTSCHAFTLICHSTEN IST. <<

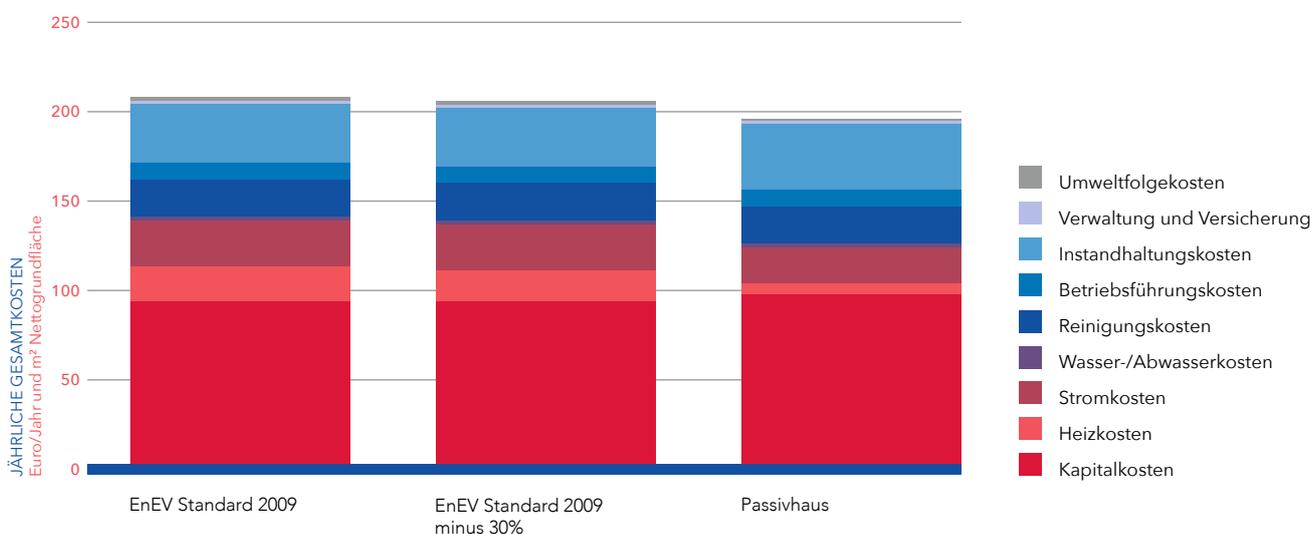
Doch welcher Energiestandard stellt sich in den zur Modernisierung vorgesehenen Liegenschaften wirtschaftlich dar? Die Antwort auf diese Frage muss im Vorfeld der Projektumsetzung geklärt werden. Dabei sollte als Betrachtungszeitraum für die Wirtschaftlichkeit der energetischen Modernisierung der Lebenszyklus (oder Sanierungszyklus) des Gebäudes herangezogen werden. Denn ein modernisiertes Gebäude wird mit großer Wahrscheinlichkeit frühestens nach Ablauf von 40-50 Jahren erneut umfassend ertüchtigt. Unterstützt werden kann die Abschätzung anhand einer Gesamtkostenberechnung, in der die Investitionskosten, Betriebskosten und Folgekosten verschiedener energetischer Niveaus

*Mathias Linder,  
Amt für Bau und Immobilien, Abteilung  
Energiemanagement, Stadt Frankfurt a. M.*

verglichen werden können (z. B. hier: <http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de>, Menüpunkt: Gesamtkostenberechnung). Die Bearbeitungstiefe sollte dabei der Phase 2 (Vorplanung) nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) entsprechen.

## Gesamtkostenberechnung vor der Modernisierung einer Schule in Frankfurt für verschiedene Energiestandards

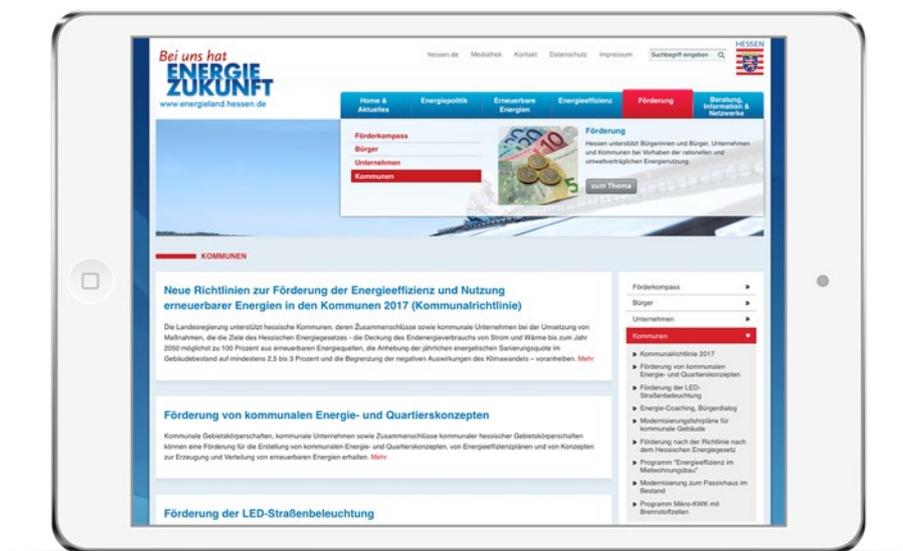
Über den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren stellt das Passivhaus mit LED-Beleuchtung die wirtschaftlichste Variante gegenüber anderen Energiestandards mit Standard-Beleuchtung dar.



# FÖRDERUNG BEI DER ENERGETISCHEN MODERNISIERUNG

Im Zuge einer Gesamtkostenberechnung der energetischen Modernisierung sollten auch die Fördermöglichkeiten des Bundes und des Landes Hessen Berücksichtigung finden. Förderprogramme für die energetische Modernisierung haben grundsätzlich als Anforderung, dass der Gebäudeenergiestandard nach der Modernisierung besser wird, als es die gesetzlichen Mindestanforderungen der EnEV vorgeben. Förderschwerpunkte zeigen, dass in Hessen die maximale Förderung mit dem energetischen Niveau des Gebäudes nach der Modernisierung steigt. **Es lohnt sich also, einen höheren energetischen Standard ins Auge zu fassen** und in der Folge aufgrund der geringen Energiekosten im Gebäudebetrieb zusätzlich davon zu profitieren. Die in dieser Broschüre vorgestellten Modernisierungsprojekte (s. S. 12 ff.) wurden aufgrund ihrer optimierten Gebäudeenergieeffizienz vom Land Hessen gefördert.

**Doch welche Fördermöglichkeiten gibt es und welche eignen sich?** Grundsätzlich sind Internetportale zur Information eingerichtet, die sämtliche Anforderungen sowie die Art und den Umfang von Förderungen beschreiben. Häufig bieten die Länder und der Bund eine kostenfreie oder geförderte fachtechnische Beratung an, welche die Identifizierung sinnvoller Maßnahmen für das jeweilige Gebäude zum Ziel hat. Aktuell kann beim Hessischen Wirtschaftsministerium vor der energetischen Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude eine kostenlose Vorfeldberatung in Anspruch genommen werden. Damit werden Städte und Gemeinden bei der Projekteinschätzung unterstützt. Die Beratung zum gesamten Spektrum der Fördermöglichkeiten für Kommunen bietet die Hessische Landesenergieagentur an.



Fördermöglichkeiten für Kommunen werden vom Hessischen Wirtschaftsministerium auf der Internetpräsenz zu Energiethemen vorgestellt ([www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de))



DA WIR EINEN SEHR GUTEN  
ENERGIESTANDARD ANSTREBEN,  
HAT UNS DIE FÖRDERUNG  
DES LANDES HESSEN BEI DER  
UMSETZUNG SEHR GEHOLFEN. <<

*Beate Langrock,  
Da-Di-Werk Gebäudemanagement  
Landkreis Darmstadt-Dieburg*

Im Zuge von Vorfeldberatungen können grundsätzliche Fragen beantwortet werden:

- Genügt das ausgewählte Gebäude den Fördervoraussetzungen (Ist-Zustand)?
- Welche Gebäudekomponenten werden gefördert und welche energetischen Anforderungen bestehen?
- Wie hoch ist die Förderung?
- Mit welchen Bundesprogrammen ist die hessische Förderung kombinierbar?
- Welche Unterlagen werden für einen Förderantrag benötigt?

Entscheidend für die Förderung ist regelmäßig die Ausstellung energetischer Nachweise. Diese können je nach energetischem Standard verschiedene Anforderungen beinhalten. Die Beachtung einschlägiger energetischer Parameter (Heizwärmebedarf, Wärmebrückenfreiheit oder Luftdichtheit) im Rahmen einer geförderten fachlichen Projektbegleitung kann optimierte Werte für das Gebäude liefern. Entsprechend muss der Aussteller des energetischen Nachweises die jeweils benötigte Qualifikation besitzen. Insbesondere bei energetisch optimierten Energiestandards sollten vorab Referenzen der potenziellen Aussteller für Gebäude mit vergleichbaren Energiestandards eingeholt werden. Häufig sind Planer, Architekten oder Aussteller energetischer Nachweise über einschlägige Förderprogramme und deren Anforderungen und Konditionen informiert und können weitgehende Hilfestellung geben.

Die aktuellen Förderprogramme des Landes Hessen zur energetischen Modernisierung sind zu finden unter [www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de) und [www.WIBank.de](http://www.WIBank.de)

# MODERNISIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONENTEN GESAMTSCHULE IN NEUSTADT

Die für das Baujahr 1979 typische Betonskelettbauweise mit unzureichend gedämmten Fassadenelementen erforderte eine energetische Modernisierung.

Außen liegende Betonstützen des Bestandsgebäudes stellten einen wärmetechnisch erheblichen Schwachpunkt dar. Durch das Anbringen einer vorgefertigten **gedämmten Vorstellfassade** wurden diese Wärmebrücken entschärft.

**Fenster** wurden als 3-Scheiben- Wärmeschutzverglasung mit passivhaustauglichen Rahmen ausgeführt. Die **Dachdämmung** hat eine durchschnittliche Dicke von mehr als 30 cm.

Im Kriechkeller wurde die **Deckendämmung im Spritzverfahren** durchgeführt, da ein Anbringen von Plattendämmstoffen bautechnisch schwer möglich war.

**Dezentrale und zentrale Lüftungsanlagen** mit Wärmerückgewinnung sorgen für eine gute Luftqualität. Durch die CO<sub>2</sub>-Sensoren in den Klassenräumen wird die Anlage bedarfsgerecht geregelt.

**Beleuchtungseinrichtungen** werden nach der Modernisierung durch das Tageslichtangebot aktiviert und gesteuert.



Endenergieeinsparung gegenüber dem nicht modernisierten energetischen Zustand	<b>90 %</b>
Heizwärmebedarf nach der Modernisierung laut Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP)	<b>16 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>
Heizwärmeverbrauch nach der Modernisierung	<b>nicht ausgewiesen</b>
CO <sub>2</sub> -Einsparung der energetischen Maßnahmen	<b>ca. 72 t/a</b>
Erhaltene Förderung durch das Land Hessen	<b>660.000 EUR</b>
Zuwendungsfähige Ausgaben gemäß Hessischem Förderprogramm für die energetische Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude	<b>1.048.167 EUR</b>
Umsetzungszeitraum	<b>2013 bis 2015</b>

LANDKREIS



 **MARBURG  
BIEDENKOPF**

Landkreis Marburg-Biedenkopf  
Technisches Gebäudemanagement  
Gerrit Zlydnik  
Tel.: 06421-4051439

**HIER WIRD ENERGIE GESPART.**

HESSEN



Diese energetische  
Modernisierung  
wurde vom Land Hessen  
gefördert.

[www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de)

# MODERNISIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONENTEN GESAMTSCHULE IN WETTER

Die Wollenbergschule in Wetter wurde 1962 errichtet. Die energetische Modernisierung erfolgte zwischen 2014 und 2016.

Durch eine **vorgestellte Holzfassade** werden Wärmebrücken der Betonstützenkonstruktion entschärft. Die Gefache sind mit Mineralfaser ausgefüllt.

Die **3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung** mit passivhaustauglichen Rahmen wurde auf der Baustelle in die vorgefertigte Fassade eingesetzt.

Im Kriechkeller wurde die **Deckendämmung im Spritzverfahren** durchgeführt, da ungleichmäßige Oberflächen den Einsatz von Plattendämmstoffen schwer ermöglichen.

**Dezentrale und zentrale Lüftungsanlagen** mit Wärmerückgewinnung sorgen für hygienischen Luftaustausch. Insbesondere bei innen liegenden Räumen sind die Lüftungsanlagen durch höhere Auslegungsvolumenströme gekennzeichnet, weil dort eine unterstützende Fensterlüftung nicht möglich ist.

In der **Küche** ist eine Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung installiert. Diese ist nur in der Nutzungszeit aktiv, um in der Heizperiode Lüftungswärmeverluste zu vermeiden.

**Verschattungseinrichtungen** zum Erhalt des sommerlichen Wärmeschutzes sind durch Lichtsensoren gesteuert und können manuell übersteuert werden.

Durch das große Gebäudevolumen und die Optimierung der Bauteilanschlüsse wird eine sehr gute **Luftdichtheit** erzielt. Diese wurde durch einen Luftdichtheitstest bestätigt.



Berechnete Endenergieeinsparung gegenüber dem nicht modernisierten energetischen Zustand	<b>86 %</b>
Heizwärmebedarf nach der Modernisierung laut Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP)	<b>18 kWh/(m²a)</b>
Heizwärmeverbrauch nach der Modernisierung	<b>nicht ausgewiesen</b>
CO <sub>2</sub> -Einsparung der energetischen Maßnahmen	<b>ca. 255 t/a</b>
Erhaltene Förderung durch das Land Hessen	<b>1.595.000 EUR</b>
Zuwendungsfähige Ausgaben gemäß Hessischem Förderprogramm für die energetische Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude	<b>2.585.100 EUR</b>
Umsetzungszeitraum	<b>2014 bis 2016</b>

LANDKREIS



MARBURG  
BIEDENKOPF

Landkreis Marburg-Biedenkopf  
Technisches Gebäudemanagement  
Gerrit Zlydnik  
Tel.: 06421-4051439

HIER WIRD ENERGIE GESPART.

HESSEN



Diese energetische Modernisierung wurde vom Land Hessen gefördert.

[www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de)

# MODERNISIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONENTEN LANDRATSAMT IN GROß-GERAU

Das Bauteil B des Landratsamts in Groß-Gerau wurde mit passivhaustauglichen Komponenten energetisch modernisiert. Die Modernisierung wurde während des regulären Verwaltungsbetriebs durchgeführt.

Die **Außenwand** ist auch nach der Modernisierung als hinterlüftete Vorhangfassade mit Mineralfaserdämmung ausgeführt.

Die **Kelleraußenwand** wurde mit Dämmschürzen versehen, da die Kellerdecke aus bautechnischen Gründen ungedämmt geblieben ist.

**Fenster** wurden als 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit Passivhausrahmen ausgeführt. Die Dachdämmung hat eine Dicke von im Mittel 26 cm.

Das Gebäude wurde abschnittsweise mit insgesamt drei **Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung** ausgerüstet. Auch in der Küche wird Wärme aus der gefilterten Abluft auf die Zuluft übertragen.

Zur **Luftverteilung** im Gebäude werden die Flure als Überströmbereiche genutzt. Dadurch konnten der Luftvolumenstrom und die Anlagengröße reduziert werden.

Mehrere **Heizungspumpen** und Pumpen für einen Wärmetauscher der Lüftungsanlagen wurden durch effiziente Geräte ersetzt.

Die **Jalousien** werden nach der Sonneneinstrahlung geregelt, können aber manuell übersteuert werden.

Durch den Austausch der alten Innenraumbeleuchtung durch **LED-Leuchten** wird der Verbrauch elektrischer Energie stark reduziert.



Berechnete Endenergieeinsparung gegenüber dem nicht modernisierten energetischen Zustand	<b>86 %</b>
Heizwärmebedarf nach der Modernisierung laut Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP)	<b>18 kWh/(m²a)</b>
Heizwärmeverbrauch nach der Modernisierung	<b>~26 kWh/(m²a)</b>
CO <sub>2</sub> -Einsparung der energetischen Maßnahmen	<b>ca. 248 t/a</b>
Erhaltene Förderung durch das Land Hessen	<b>1.501.000 EUR</b>
Zuwendungsfähige Ausgaben gemäß Hessischem Förderprogramm für die energetische Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude	<b>2.145.175 EUR</b>
Umsetzungszeitraum	<b>2014 bis 2017</b>



Landkreis Groß-Gerau  
Gebäudemanagement  
Michaela Eich  
Tel.: 06152-989334

**HIER WIRD ENERGIE GESPART.**

HESSEN



Diese energetische Modernisierung wurde vom Land Hessen gefördert.

[www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de)

# MODERNISIERUNG AUF EINEN NEUBAUSTANDARD RATHAUS IN SCHWALMTAL – RENZENDORF

Das Rathaus in Schwalmthal wurde 1973 errichtet und befand sich vor der energetischen Modernisierung im baulichen Grundzustand. Der hohe Energieverbrauch (u. a. die elektrische Energie in Nachtspeicheröfen) und der Einsatz asbesthaltiger Baustoffe erforderten die energetische Modernisierung. Nach der Modernisierung ist der Energiestandard besser als der eines EnEV-Neubaus von 2016.

Die schadstoffhaltige Verkleidung im Obergeschoss wurde entfernt und der unverputzte Untergrund mit einem **Wärmedämmverbundsystem** versehen. Im Erdgeschoss wurde die Dämmung auf dem intakten Altputz aufgebracht.

Die **oberste Geschossdecke** wurde vollständig gedämmt und mit Wartungswegen versehen. Die Dacheindeckung wurde unterseitig zur Kondensatminimierung beschichtet.

Teile der **Fenster** wurden zu einem früheren Zeitpunkt bereits gegen 2-Scheiben-Verglasungen mit Mehrkammerrahmenprofilen ausgetauscht. Die restlichen Fenster wurden im Zuge der aktuellen Modernisierung ausgetauscht.

Weil die **Bodenplatte** aus bautechnischen Gründen nicht gedämmt werden kann, wird die Außenwand bis zu den Gebäudefundamenten gedämmt. Dadurch wird der Wärmeabfluss in das Erdreich erheblich vermindert.

Die im Betrieb teuren Nachtspeicheröfen wurden durch einen **Pelletkessel** ersetzt. Ein Pelletlager ist vorhanden, da ein bestehendes Öllager genutzt werden konnte. Die Pellets werden über einen Saugroboter in die Brennkammer eingeblasen.



Berechnete Endenergieeinsparung gegenüber dem nicht modernisierten energetischen Zustand	<b>39 %</b>
Heizwärmebedarf nach der Modernisierung laut Berechnung DIN 18599	<b>67 kWh/(m²a)</b>
Heizwärmeverbrauch nach der Modernisierung	<b>~48 kWh/(m²a)</b>
CO <sub>2</sub> -Einsparung der energetischen Maßnahmen	<b>ca. 85 t/a</b>
Erhaltene Förderung durch das Land Hessen	<b>91.000 EUR</b>
Zuwendungsfähige Ausgaben gemäß Hessischem Förderprogramm für die energetische Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude	<b>130.372 EUR</b>
Umsetzungszeitraum	<b>2013 bis 2014</b>



Schwalmtal  
Hessen

Gemeinde Schwalmthal  
Bauamt  
Heiko Steuernagel  
Tel.: 06638-918519

HIER WIRD ENERGIE GESPART.

HESSEN



Diese energetische Modernisierung wurde vom Land Hessen gefördert.

[www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de)

# MODERNISIERUNG AUF EINEN NEUBAUSTANDARD LOUISE-SCHRÖDER-SCHULE IN NIEDENSTEIN

Die Louise-Schröder-Schule (1965) in Niedenstein wurde auf einen verbesserten Neubaustandard modernisiert. Der Primärenergiebedarf und die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten sind um mehr als 20 % besser als von einem Neubau von 2016.

Die Dämmstoffe in der **Außenwand** und im Dach weisen nach der energetischen Modernisierung mit im Mittel 16 cm moderate Stärken auf.

Die **Pfosten-Riegel-Konstruktion** (PRK) der Treppenhäuser weist nach der Modernisierung U-Werte auf, die gerade den gesetzlichen Mindestanforderungen folgen. Dennoch kann das Gebäude beim Wärmeschutz mit Ergebnissen überzeugen, die die Anforderungen eines EnEV-Neubaus von 2014 um 30 % unterschreiten.

Ein Großteil des flach geneigten **Satteldachs** wurde bereits zu einem früheren Zeitpunkt gedämmt. Im Zuge der umfassenden Modernisierung wurden die Treppenhausdächer nachträglich gedämmt.

**Wärmemengenzähler** sind zur Bestätigung des errechneten Wärmebedarfs ein gutes Mittel zur Erfassung. Sie können aber auch bereits in den nicht modernisierten Bestandsliegenschaften der Erfassung und Bildung von Kennwerten und der Entscheidung für eine energetische Modernisierung dienen.

Bereits vor der Modernisierung wurde eine **Pelletheizung** installiert. Deshalb ist die erreichte CO<sub>2</sub>-Einsparung vergleichsweise gering.

Durch den Einsatz dickerer Dämmstoffe, eine energieoptimierte PRK sowie eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung hätte der Energiebedarf nochmals erheblich gesenkt werden können.



---

Berechnete Endenergieeinsparung gegenüber dem nicht modernisierten energetischen Zustand **49 %**

---

Heizwärmebedarf nach der Modernisierung laut Berechnung DIN 18599 **100 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

---

Heizwärmeverbrauch nach der Modernisierung **nicht ausgewiesen**

---

CO<sub>2</sub>-Einsparung der energetischen Maßnahmen **ca. 8 t/a**

---

Erhaltene Förderung durch das Land Hessen **198.000 EUR**

---

Zuwendungsfähige Ausgaben gemäß Hessischem Förderprogramm für die energetische Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude **360.504 EUR**

---

Umsetzungszeitraum **2014 bis 2015**

---



Schwalm-Eder-Kreis  
Hochbauverwaltung und Energie  
Tel.: 05681-775451

**HIER WIRD ENERGIE GESPART.**

HESSEN



Diese energetische Modernisierung wurde vom Land Hessen gefördert.

[www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de)

# MODERNISIERUNG AUF EINEN ENERGETISCH OPTIMIERTEN ALTBAUSTANDARD

## TURNHALLE GREIFENSTEIN-BEILSTEIN

Die Turnhalle der Nassau-Oranien-Schule aus dem Baujahr 1965 war energetisch und brandschutztechnisch in sehr nachteiligem Zustand. Nach der Modernisierung erreicht das Gebäude das energetische Niveau eines Neubaus von 2014.

Das **Wärmedämmverbundsystem** reduziert trotz des niedrigen Temperaturniveaus in der Halle (19 °C) die Wärmeverluste erheblich.

Das ehemalige flach geneigte Satteldach wurde durch ein **Pulldach** ersetzt. Dadurch konnte die Mineralfaserdämmung in einer Stärke eingebracht werden, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgeht.

Die Außenfassade der Gebäudewestseite war durch **Profilverglasung** gekennzeichnet. Die neue **Wärme-schutzverglasung** vermindert den Wärmeverlust dieses Bauteils um das Dreifache.

Alle **Fensterflächen** haben U-Werte, die besser als die Anforderungen der EnEV sind (zwischen 0,85 bis 1,1 W/[m²K]).

Im nicht unterkellerten Gebäude wurde im Hallenbereich ein neuer Sportboden verbaut. Eine Schicht dieses Bauteils stellt die größtmögliche **Trittschall-dämmung** dar. Sie fungiert gleichzeitig als Wärmedämmung.

Der signifikante Deckungsanteil (ca. 85 %) aus einer Anlage der **Kraft-Wärme-Kopplung**, die energieeffiziente **Beleuchtung** und die anteilige Be- und Entlüftung mit **Wärmerückgewinnung** im Umkleidebereich führen zu einem niedrigen Primärenergiebedarf des Gebäudes. Dies ist Voraussetzung zum Erhalt der hessischen Förderung.



Berechnete Endenergieeinsparung gegenüber dem nicht modernisierten energetischen Zustand	<b>69 %</b>
Heizwärmebedarf nach der Modernisierung laut Berechnung DIN 18599	<b>76 kWh/(m²a)</b>
Heizwärmeverbrauch nach der Modernisierung	<b>nicht ausgewiesen</b>
CO <sub>2</sub> -Einsparung der energetischen Maßnahmen	<b>ca. 70 t/a</b>
Erhaltene Förderung durch das Land Hessen	<b>184.000 EUR</b>
Zuwendungsfähige Ausgaben gemäß Hessischem Förderprogramm für die energetische Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude	<b>334.545 EUR</b>
Umsetzungszeitraum	<b>2013 bis 2014</b>



Lahn|Dill|Kreis

...so vielseitig wie Sie!

Lahn Dill Kreis  
Bauabteilung Schulen  
Kerstin Weber  
Tel.: 06441-4071354

HIER WIRD ENERGIE GESPART.

HESSEN  
  
 Diese energetische Modernisierung wurde vom Land Hessen gefördert.  
[www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de)

# MODERNISIERUNG AUF EINEN ENERGETISCH OPTIMIERTEN ALTBAUSTANDARD KINDERTAGESSTÄTTE OTTRAU

Die eingeschossige, nicht unterkellerte Kindertagesstätte Ottrau wurde 1974 als Massivbau errichtet. Nach der Modernisierung hält das Gebäude die energetischen Anforderungen eines EnEV-Neubaus von 2014 ein.

Das **Wärmedämmverbundsystem** wurde im Zuge der Modernisierung auf das verputzte Mauerwerk aufgebracht.

Die **Zwischensparrendämmung** des flach geneigten Satteldachs vermindert nicht nur die Wärmeverluste erheblich, sondern hat auch eine positive Wirkung auf den sommerlichen Wärmeschutz.

Alle Fenster wurden ausgetauscht und jeweils **Wärmeschutzverglasungen** mit wärmetechnisch optimierten Rahmen eingesetzt. Es werden Wärmedurchgangskoeffizienten der Fenster (Verglasung und Rahmen) von unter  $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  erzielt.

Auf die **Bodenplatte** wurde eine Dämmung mit neuem Estrich und Fußbodenbelag aufgebracht.

Durch den Austausch der alten **Innenbeleuchtung** durch effiziente Beleuchtung wird der Verbrauch elektrischer Energie stark reduziert.

Zur Wärmeversorgung des Gebäudes wurden die Elektro-Nachtspeicheröfen aus dem Bestand durch eine **Luft-/Wasser-Wärmepumpe** ersetzt. Weil die Wärme über Flächenheizungen eingebracht wird, kann der Wärmeerzeuger aufgrund niedriger Vorlauftemperaturen effizienter betrieben werden.



Berechnete Endenergieeinsparung gegenüber dem nicht modernisierten energetischen Zustand **55 %**

Heizwärmebedarf nach der Modernisierung laut Berechnung DIN 18599 **104 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

Heizwärmeverbrauch nach der Modernisierung **nicht ausgewiesen**

CO<sub>2</sub>-Einsparung der energetischen Maßnahmen **ca. 74 t/a**

Erhaltene Förderung durch das Land Hessen **94.000 EUR**

Zuwendungsfähige Ausgaben gemäß Hessischem Förderprogramm für die energetische Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude **161.401 EUR**

Umsetzungszeitraum **2013 bis 2014**



Gemeinde Ottrau  
Bauamt  
Renate Ide  
Tel.: 06639-960916

**HIER WIRD ENERGIE GESPART.**

HESSEN



Diese energetische Modernisierung wurde vom Land Hessen gefördert.

[www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de)

# MEHRERE ENERGETISCHE EINZELMASSNAHMEN HAUS DER BEGEGNUNG, FULDATAL-SIMMERSHAUSEN

Das denkmalgeschützte Haus der Begegnung wird intensiv von den ortsansässigen Vereinen genutzt. Deshalb ist eine Modernisierung des Gebäudes lohnenswert.

Neben der Außenwand gegen Außenluft wurde die **Kelleraußenwand** ebenfalls gedämmt, da ohnehin eine Mauerwerksabdichtung im erdangefüllten Bereich durchgeführt wurde.

Die **Aufdachdämmung** hat den Vorteil, dass sich dadurch die Sparrenquerschnitte energetisch nicht negativ auswirken.

Die Denkmalpflege hat den Austausch der Sprossenfenster gefördert. Die eingesetzte **3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung** mit Aluminiumrahmen zeigt einen guten Wärmeschutz.

Der Ersatz eines alten **Heizungskessels** durch einen effizienten Brennwert-Kessel verbessert die Ausnutzung der Brennstoffenergie. Würden zur Wärmeerzeugung erneuerbare Energien eingesetzt, wäre der Energiestandard weitaus besser, als es für einen EnEV-Neubau vorgeschrieben wird.

Das Gebäude wurde im Hinblick auf die Nutzung optimiert. Die **Regelungstechnik** begrenzt die Wärmezufuhr nur auf die Nutzungszeiten, wodurch der tatsächliche Heizwärmeverbrauch vergleichsweise gering ist.

Durch die grundlegende Renovierung des Gebäudes obliegt dem Eigentümer gemäß EEWärmeG eine **Vorbildfunktion**. Diese ist anhand der Maßnahme zur Einsparung von Energie erfüllt, da der Wärmeschutz mehr als 20 % besser ist, als es das Gesetz erfordert.



Berechnete Endenergieeinsparung gegenüber dem nicht modernisierten energetischen Zustand	<b>71 %</b>
Heizwärmebedarf nach der Modernisierung laut Berechnung DIN 18599	<b>97 kWh/(m²a)</b>
Heizwärmeverbrauch nach der Modernisierung	<b>~40 kWh/(m²a)</b>
CO <sub>2</sub> -Einsparung der energetischen Maßnahmen	<b>ca. 99 t/a</b>
Erhaltene Förderung durch das Land Hessen	<b>86.000 EUR</b>
Zuwendungsfähige Ausgaben gemäß Hessischem Förderprogramm für die energetische Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude	<b>215.000 EUR</b>
Umsetzungszeitraum	<b>2013 bis 2014</b>



**GEMEINDE  
FULDATAL**



Gemeinde Fuldata  
Fachbereich Hochbau  
Armin Reiting  
Tel.: 0561-9818170

**HIER WIRD ENERGIE GESPART.**

**HESSEN**



Diese energetische Modernisierung wurde vom Land Hessen gefördert.

[www.energieland.hessen.de](http://www.energieland.hessen.de)



HESSEN



**Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie,  
Verkehr und Landesentwicklung**

Kaiser-Friedrich-Ring 75  
65189 Wiesbaden  
[www.wirtschaft.hessen.de](http://www.wirtschaft.hessen.de)



**EUROPÄISCHE UNION:**  
Investition in Ihre Zukunft  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung