



LUDWIGSBURG



# Historische Gebäude und energetische Sanierung

Sinnvolle Kombination – aber wie?



# INHALT

---

## 3 Vorworte

## 5 Was sagen die Gesetze?

6 Ludwigsburger Erhaltungssatzung – die Bewahrung des baukulturellen Erbes der Stadt

## 8 Gebäudehülle

9 Wie kann mein historisches Gebäude energetisch modernisiert werden? Informationen zur Gebäudehülle

## 12 Haustechnik

13 Haustechnik im historischen Gebäude – energieeffizientes Heizen und Lüften

## 16 Beispiele aus der Praxis

16 Denkmalgeschütztes Geschäftshaus – Thermografieuntersuchung am Beispiel

18 Denkmalgeschütztes Wohn- und Geschäftshaus – Herausforderungen und Möglichkeiten

22 Ehemaliges Polizeiareal

24 Körnerstraße – Wohnen im Werkstattgebäude

27 Erläuterung von Fachbegriffen

## 28 Fernwärme

29 Fernwärme Ludwigsburg – ökologisch und effizient heizen mit Holz

## 31 Förderprojekt und Beteiligte

32 Förderprojekt „Nachhaltiges und energetisches Quartierskonzept für die barocke Innenstadt Ludwigsburg“

33 Ludwigsburger Energieagentur

34 Hochschule für Technik Stuttgart (HFT)

## 35 Ansprechpartner

# VORWORTE

---

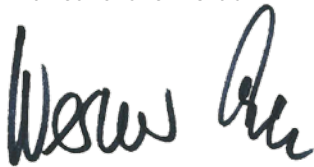
Sehr geehrte Damen und Herren,

die Stadt Ludwigsburg ist sehr stolz auf ihre barocken Wurzeln und die historische Innenstadt. Zugleich sind die nachhaltige, sparsame und effiziente Energienutzung sowie eine umweltfreundliche und regenerative Energieerzeugung bedeutende Themen im Rahmen des integrierten Stadtentwicklungskonzepts „Chancen für Ludwigsburg“. Mit dieser Broschüre möchten die Stadt und die Ludwigsburger Energieagentur aufzeigen, dass der Erhalt von historischer Bausubstanz und die Erfordernisse einer energetischen Modernisierung miteinander in Einklang gebracht werden können.

Für jeden Einzelfall muss und kann die beste Lösung gefunden werden. Wichtig sind eine umfassende Planung und die Abstimmung mit allen beteiligten Stellen im Vorfeld. Dafür ist die Ludwigsburger Energieagentur ein kompetenter und wichtiger Partner.

Für die energetische Verbesserung von historischen Quartieren spielt die Energieversorgung eine entscheidende Rolle. Daher freuen wir uns, dass die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim in weiten Teilen der Innenstadt ihr Fernwärmenetz für weitere Verbraucher öffnen. Die Wärme ist zu einem hohen Anteil ein klimafreundliches und effizientes Produkt des Holzheizkraftwerks in der Weststadt. So kann und wird es uns gelingen, dass die Ludwigsburger Innenstadt ihr einmaliges historisches Ambiente behält und dennoch energetisch den Anforderungen der Zukunft genügt.

Mit freundlichem Gruß



Werner Spec  
Oberbürgermeister der Stadt Ludwigsburg



# Vorwort

---



Sehr geehrte Damen und Herren,

Energiesparen und Klimaschutz werden immer wichtiger und betreffen jeden von uns. Die Folgen des Klimawandels werden zunehmend greifbar. Das Problem liegt in der Umsetzung des als notwendig Erkannten.

Auch die Energiekosten, die langfristig wieder ansteigen werden, sind ein Anlass, umzudenken.

Der Gebäudebereich ist für rund 40 Prozent des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland verantwortlich. Auch in Gebäuden mit besonders schützenswerter Bausubstanz gibt es viele Möglichkeiten, Energie einzusparen, sie effizienter zu nutzen und regenerative Energien einzusetzen. Die Herausforderung ist dabei, dies im Einklang mit ihrer historischen Gestaltung und dem Stadtbild umzusetzen.

Um optimale Lösungen in ökologischer, gestalterischer und ökonomischer Hinsicht zu finden, sind umfassende Informationen und eine gute Beratung notwendig. Gerade im Bereich von historischen Gebäuden muss jeder Einzelfall geprüft und die passende Alternative gemeinsam mit Behörden, Planern und Handwerksbetrieben entwickelt und umgesetzt werden.

Mit dieser Broschüre möchte Ihnen die Ludwigsburger Energieagentur (LEA) dazu Infos und Anregungen geben. Die LEA ist ein gemeinnütziger Verein, der das Ziel hat, im Landkreis Ludwigsburg einen wichtigen Beitrag zum nachhaltigen Umgang mit Energie und zum Klimaschutz zu leisten. Die LEA berät seit ihrer Gründung Ende 2006 die Bürgerinnen und Bürger im Landkreis umfassend, kompetent und neutral zu allen Fragen rund um das Energiesparen im Alt- und Neubau, zu gesetzlichen Vorgaben und Fördermöglichkeiten, zu energieeffizienten Techniken und zu regenerativen Energien. Wir laden Sie herzlich ein, diese Angebote zu nutzen.

Mit besten Grüßen

Dr. Utz Remlinger  
Erster Landesbeamter des Landkreises Ludwigsburg  
Vorsitzender der LEA e. V.

# WAS SAGEN DIE GESETZE?



# Gesetzliche Vorgaben

---

## Ludwigsburger Erhaltungssatzung – die Bewahrung des baukulturellen Erbes der Stadt

Neben den rechtlichen Vorgaben durch das Denkmalschutzgesetz und die Gesetze zum Thema Energie wie die Energieeinsparverordnung (EnEV) oder das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) gibt es in Ludwigsburg seit 2014 eine Erhaltungssatzung, die den Umgang mit historischen Gebäuden regelt.

Dazu hat der Gemeinderat bereits zwei wichtige Instrumente beschlossen: eine Erhaltungssatzung, die die historische Bausubstanz besser schützt, und Gestaltungsleitlinien, mit denen Vorgaben für die Integration neuer Gebäude in das historische Umfeld definiert werden. Mit dem Gestaltungsbeirat als drittes wichtiges Instrument, der ab 2015 seine Arbeit aufnimmt, sollen projektbezogen konkrete Hinweise für eine angemessene Gestaltung von Bauvorhaben an prägnanten Stellen im Stadtgebiet gegeben werden.

Wichtigste Grundlage für die Erhaltungssatzung ist die Historische Stadtbildanalyse, in der alle Gebäude in der Innenstadt nach ihrem Beitrag für das historische Stadtbild gutachterlich bewertet wurden. Neben den Kulturdenkmalen kommt der „besonders erhaltenswerten Bausubstanz“, also Gebäuden mit eindeutig historischem Ursprung, aber ohne Denkmalfähigkeit, eine hohe Bedeutung zu. Sie sind es erst, die neben den Kulturdenkmalen dem historischen Stadtbild einen stabilen Rahmen geben. Als Bindeglieder dazwischen dienen die „strukturprägenden Gebäude“, die zwar meist überformt, aber immer noch eindeutig als historisches Gebäude erkennbar sind.

Damit konnten alle Gebäude, die für das historische baukulturelle Erbe der Stadt Ludwigsburg wichtig sind, gekennzeichnet werden. Mit der Erhaltungssatzung werden diese Gebäude ggf. vor einem schnellen Abriss bewahrt. Dabei setzt die Stadt vor allem auf den Dialog, erhält sie doch im Rahmen des erhaltungsrechtlichen Genehmigungsverfahrens die Möglichkeit, mit den Eigentümern vor einem geplanten Abbruch ins Gespräch zu kommen und sie vom Wert ihres historischen Gebäudes zu überzeugen.

Die Kennzeichnung der Gebäude als besonders erhaltenswerte Bausubstanz unterstreicht deren Wert für das historische Stadtbild in besonderer Weise. Sie werden – wie die Kulturdenkmale, die unter Denkmalschutz stehen – über das Förderprogramm der KfW gemäß dem Standard „KfW-Effizienzhaus Denkmal“ gefördert. Noch wichtiger aber ist, dass die Anforderungen bei einer energetischen Sanierung nach dem Standard „KfW-Effizienzhaus Denkmal“ deutlich niedriger sind als bei der Modernisierung eines Altbaus, der keine Denkmaleigenschaften besitzt. Der Jahres-Primärenergiebedarf (Erklärung siehe Seite 27) darf bis zu 160 % und der Transmissionswärmeverlust 175 % des errechneten Werts für das entsprechende Referenzgebäude nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) betragen. Damit wird in besonderer Weise berücksichtigt, dass vor allem an den Schauffassaden die Gestaltungsmerkmale und Profilierungen oft keine Außenwärmedämmung vertragen und daher auf andere – möglicherweise weniger effiziente – Maßnahmen zur Energieeinsparung zurückgegriffen werden muss.

Unabdingbar für die Zukunft ist eine lebendige Diskussion über Baukultur und das wachsende Verständnis für den Wert historischer Bausubstanz. Nicht nur ein Abriss, auch das „Wegdämmen“ von historischen Fassaden lässt das Stadtbild „löchrig“ werden. Ein wichtiger Partner ist deshalb eine unabhängige Energieberatungsstelle wie zum Beispiel die Ludwigsburger Energieagentur (LEA), die Alternativen zum „Einpacken“ aufzeigt. Beachtet werden muss, dass bei allen baulichen Veränderungen an der Gebäudehülle der in der Erhaltungssatzung „Historische Innenstadt“ farbig gekennzeichneten Gebäude eine erhaltungsrechtliche Genehmigung notwendig ist. Die Beratung dazu bei der Stadtverwaltung Ludwigsburg ist kostenlos.

## Beispiele für die Einstufung der Gebäude:

### Kulturdenkmale



Barocke Wohngebäude in der Eberhardstraße



Wilhelm-/Obere Marktstraße



Schiller-/Uhlandstraße

### Besonders erhaltenswerte Bausubstanz



Bogenstraße

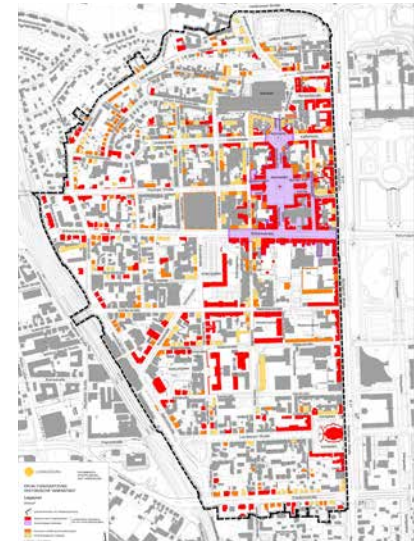


Myliusstraße



Eberhardstraße

### Lageplan „Erhaltungssatzung“



### Fassadenmerkmale



# GEBÄUDEHÜLLE

---





# Wie kann mein historisches Gebäude energetisch modernisiert werden? Informationen zur Gebäudehülle

Bei der Modernisierung von Baudenkmälern und erhaltenswerter Bausubstanz müssen die Ziele der Energieeinsparung und die baukulturellen Belange der Stadtbild- und Denkmalpflege in Einklang gebracht werden. Diese Gebäude verdienen deshalb bei der energetischen Sanierung eine besondere Aufmerksamkeit. Bei einer energetischen Sanierung der Gebäudehülle ist es das Ziel, die historische Bausubstanz zu erhalten und die gestalterische Qualität des Gebäudes und der Fassade nicht zu zerstören! Natursteineinfassungen und Gesimse oder aufwendige Stuckarbeiten und Holzvertäfelungen in den Innenräumen gehören zur historischen Substanz des Gebäudes und müssen so weit wie möglich erhalten werden. Einige Bauteile können nicht mit konventionellen Methoden energetisch verbessert werden, da sonst die gestalterische Qualität leidet. Aber es gibt Alternativen! Damit können auch in den meisten Fällen die konkreten gesetzlichen Vorgaben aus der Energieeinsparverordnung (EnEV) umgesetzt werden. Wichtig sind dabei eine gute und rechtzeitige Planung sowie die Abstimmung mit den zuständigen Stellen wie z. B. der Unteren Denkmalschutzbehörde und dem Bürgerbüro Bauen.

## Erneuerung des Dachs

Das Dach nimmt eine besondere Rolle ein. Alle paar Jahrzehnte muss es saniert und erneuert werden, damit es seiner Schutzfunktion für das Gebäude gerecht werden kann. Durch das Dach kann sehr viel Energie entweichen – umgekehrt kann ein gut gedämmtes Dach viel Energie und Kosten sparen. In historischen Gebäuden muss und kann oft nicht das gesamte Dach ausgetauscht werden. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) bietet hier die Möglichkeit, die Anforderungen auch mit einer Zwischen- und Untersparrendämmung zu erfüllen. Allerdings muss der Dämmstoff dabei bestimmte Anforderungen erfüllen, sprich eine entsprechende Wärmeleitfähigkeit vorweisen. Die energetische Qualität des Dachs wird über den U-Wert definiert (Erklärung siehe Seite 27). Bei der Erneuerung des Dachs muss z. B. ein U-Wert von  $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  erreicht werden. Es reicht aber auch, wenn nach den anerkannten Regeln der Technik nur der Zwischenraum der tragenden Dachsparren mit Dämmung ausgefüllt wird. Der Dämmstoff muss dabei mindestens eine Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$  haben (Erklärung siehe Seite 27). Bei der Verwendung von Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen und wenn Hohlräume ausgeblasen werden, muss mindestens eine Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,045 \text{ W}/(\text{mK})$  erreicht werden. Der Bauteilaufbau muss bauphysikalisch richtig geplant sein. Luftdichtigkeit und Dampfdichtheit spielen bei der Ausführung eine besondere Rolle und es muss auf eine ausreichende Hinterlüftung des Bauteils geachtet werden. Der Rat eines Experten ist hier unverzichtbar.



Innendämmung des Dachs.  
Dampfbremse und Gipsplatte  
werden anschließend eingebaut.

## Erneuerung von Decken und Wänden gegen unbeheizte Räume



Platzsparende Dämmung einer Zwischenwand mit besonders dünnen, aber hocheffizienten Vakuumdämmplatten



Innendämmung der Außenwand mit Holzfaserdämmplatten. Dampfdichtebene und Beplankung werden später eingebaut.



Außenwände und Fensterlaibungen werden von innen gedämmt und luftdicht mit einer Dampfbremssolie an den Fensterrahmen angeschlossen

Durch Decken und Wände, die an unbeheizte Räume wie den Dachboden oder den Keller grenzen, geht oft viel Energie verloren. Sie zu dämmen ist meist mit weniger Aufwand verbunden, als z. B. Außenwände energetisch zu verbessern. Auch hier macht die EnEV Vorgaben, passt sich jedoch an die besonderen Gegebenheiten in historischen Gebäuden an. Wenn man z. B. bei der Erneuerung dieser Decken und Wände aus technischen Gründen nur eine weniger dicke Dämmung aufbringen kann, reicht diese aus – allerdings muss der Dämmstoff dann gewisse Eigenschaften haben (Anforderungen siehe Dach, Seite 9). Gerade in historischen Gebäuden ist es sinnvoll, alternative und ökologische Dämmstoffe zu verwenden. Viele Infos dazu finden Sie im Wissenszentrum Energie im Kulturzentrum der Stadt Ludwigsburg.

## Dämmung der Außenwände

Wenn die besonders schützenswerte Bausubstanz und die Gestaltung eines historischen Gebäudes erhalten werden sollen, ist es meist schwierig bis unmöglich, die Außenwände von außen zu dämmen. Eine Alternative ist die Dämmung von innen. Auch dabei müssen allerdings die Vorgaben der EnEV berücksichtigt werden. Falls die Außenwände gedämmt werden können, wird ein U-Wert von  $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  gefordert. Kann die Dämmschicht aus technischen Gründen nur in einem gewissen Umfang aufgebracht werden, reicht die „höchstmögliche Dämmschichtdicke“ (Anforderungen siehe Dach, Seite 9). Bei der Innendämmung ist der Rat von erfahrenen Experten ebenfalls sehr wichtig.

## Austausch von Fenstern

Auch beim Ersatz von Fenstern in historischen Gebäuden müssen nicht nur gestalterische, sondern auch energetische Vorgaben der EnEV erfüllt werden. So müssen neue Scheiben eine bestimmte Qualität haben. Neue Fenster dürfen nach der EnEV einen  $U_w$ -Wert von  $1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  nicht überschreiten (Erklärung siehe Seite 27). Sollen nur die Scheiben ausgetauscht werden, gilt ein  $U_w$ -Wert von  $1,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Bei historischen Gebäuden sind die Anforderungen geringer. Hier reicht es, wenn die neuen Verglasungen einen U-Wert von höchstens  $1,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  haben. Sollen Kasten- oder Verbundfenster erneuert werden, ist die EnEV erfüllt, wenn eine Glastafel mit einer infrarotreflektierenden Beschichtung eingebaut wird.

---

Bei allen Maßnahmen gilt, dass in jedem Einzelfall mit der Denkmalschutzbehörde geklärt werden muss, wofür man eine Genehmigung braucht und welche Maßnahmen wie ausgeführt werden können. Grundsätzlich notwendig ist eine umfassende Planung, die beinhaltet, wie man die Maßnahmen am besten aufeinander abstimmt und in welcher Reihenfolge man sie umsetzt, falls eine Gesamtsanierung auf einmal zu teuer ist. Die Ludwigsburger Energieagentur (LEA) berät Sie dazu gerne kompetent, neutral und unabhängig.

## Fördermöglichkeiten

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), fördert die energetische Modernisierung von Gebäuden, die unter Denkmalschutz stehen oder als besonders erhaltenswerte Bausubstanz bezeichnet werden. Wenn es Auflagen des Denkmalschutzes gibt, können die gesetzlichen Vorgaben der Energieeinsparverordnung auch unterschritten werden. Entscheidend ist dann das energetische Niveau, das trotz dieser Auflagen erreicht werden kann.

Um ein sogenanntes „KfW-Effizienzhaus Denkmal“ zu erreichen, müssen gewisse Zielwerte eingehalten werden. Mehr dazu erfahren Sie z. B. bei der LEA. Voraussetzung für die Förderung ist auf jeden Fall die Bestätigung eines Sachverständigen, dass das erreichte energetische Niveau das maximal Erreichbare in diesem besonderen Einzelfall ist.

### **Tipp**

Bevor man modernisiert, sollte man den Ist-Zustand des Gebäudes über eine sogenannte „Energiediagnose“ feststellen lassen. Diese umfasst auch ein Modernisierungskonzept, das verschiedene Alternativen für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen aufzeigt.

Bei den Kosten für eine energetische Modernisierung wird man vom Staat unterstützt – es gibt Zuschüsse oder zinsgünstige Kredite. Voraussetzung dafür ist, dass die jeweils vorgeschriebenen Energiestandards für Einzelmaßnahmen oder das gesamte sanierte Gebäude eingehalten werden und ein von der KfW zugelassener Experte das bestätigt.

# HAUSTECHNIK



# Haustechnik im historischen Gebäude – energieeffizientes Heizen und Lüften

Auch und gerade in Gebäuden mit besonders schützenswerter Bausubstanz ist eine moderne und effiziente Beheizung und Belüftung nötig und möglich. Oft ist dies eine Alternative, das Gebäude energetisch zu modernisieren und Energiekosten einzusparen, wenn Maßnahmen an der Gebäudehülle schwierig sind. In historischen Gebäuden gibt es oft Einzelöfen – seien es Elektro-Nachtspeicheröfen oder Gasöfen. Voraussetzung für eine effiziente und sparsame Wärmeversorgung ist aber eine zentrale Heizungsanlage.



Pelletheizkessel mit Gewebesilo

## Von Einzelöfen zur Zentralheizung – wie geht das?

Um die Wärme von einer zentrale Stelle im Gebäude (Heizraum) in die Wohnräume zu bekommen, müssen zunächst Rohrleitungen und statt der Einzelöfen Heizkörper montiert werden. Doch keine Sorge – im Erdgeschoss können die Heizkörper meist problemlos über frei verlegte Leitungen an der Kellerdecke im Untergeschoss angebunden werden. Wichtig ist dabei natürlich, diese Leitungen zu dämmen und so teure Wärmeverluste zu vermeiden. In den Obergeschossen können die Leitungen in der Sockelleiste verlegt werden. Die notwendigen Steigestränge zwischen den Geschossen werden energiesparend und unauffällig verkleidet.



Heizungsleitungen in Sockelleiste

Eine Alternative zu Heizkörpern ist eine Flächenheizung, also eine Fußboden-, Wand- oder Deckenheizung. Dies könnte bei einer Komplettanierung der Gebäude oder Wohnungen in Frage kommen.

## Wie heize ich mein historisches Gebäude?

Auch hier bieten sich verschiedene energieeffiziente und umweltfreundliche Alternativen an. Regenerative Energien können genauso eingesetzt werden wie Kraft-Wärme-Kopplung. Ist ein Gasanschluss vorhanden, kann eine moderne Gas-Brennwertheizung zum Einsatz kommen. Im Idealfall wird sie durch eine thermische Solaranlage unterstützt. Erdgasbetriebene Mini- und Mikroblokheizkraftwerke kombinieren Wärme- und Stromerzeugung. Beides kann vor Ort genutzt werden – eine sehr effiziente und auf Dauer kostengünstige Lösung. Sofern ein Lagerraum vorhanden ist (z. B. falls dort bislang ein Öltank untergebracht war),



Mikroblokheizkraftwerk

bietet sich eine Holzpellettheizung an. Mit Holz heizen Sie nahezu CO<sub>2</sub>-neutral, da dieser Rohstoff nachwächst. Es lohnt sich auf jeden Fall, sich darüber zu informieren, ob das Gebäude an ein bestehendes Fernwärmenetz angeschlossen werden kann. In der Ludwigsburger Innenstadt z. B. ist dies eine einfache, umweltfreundliche und nicht zuletzt platzsparende Alternative. Mehr dazu finden Sie auf Seite 29 ff.

## Kann ich in historischen Quartieren Solarenergie nutzen?



Der Einsatz von Fotovoltaik und thermischen Solaranlagen ist oft auch bei Gebäuden mit historischer Bausubstanz möglich. Allerdings muss vor der Entscheidung mit den zuständigen Stellen wie der Unteren Denkmalschutzbehörde geklärt werden, ob solche Anlagen aus gestalterischen Aspekten zulässig sind. Unbedenklich ist dies meist dann, wenn „keine Beeinträchtigung des Erscheinungsbilds vom öffentlichen Straßenraum aus damit verbunden ist“ – sprich wenn man die Anlage von der Straße aus nicht sieht. Beachten muss man jedoch auch mögliche Einschränkungen durch Dachaufbauten, Verschattungen und natürlich die Ausrichtung des Dachs.

## Lüftung – auch in historischen Gebäuden wichtig!



In einem unsanierten alten Gebäude ist Lüftung meist kein Problem – die Fenster und Türen sind oft so undicht, dass ein ständiger Luftaustausch stattfindet. Doch dies ist nicht sehr komfortabel – es zieht und viel teure Energie geht verloren. Oft werden daher Wände gedämmt und Fenster ausgetauscht. Diese Abdichtung verhindert zwar Wärmeverluste, aber auch die durch das Wohnen und Leben entstehende Feuchtigkeit bleibt in der Wohnung. Wenn die Außenwände an der Oberfläche dann kalt sind, droht Schimmel! Wichtig ist daher nach einer Sanierung von Gebäudehülle und Fenstern ein Lüftungskonzept. Dies ist gesetzlich sogar Pflicht, falls mehr als ein Drittel der Fenster ausgetauscht oder das Dach eines Einfamilienhauses saniert wird.

## Wie lüfte ich richtig?

Am einfachsten und billigsten ist die Fensterlüftung – Heizkörper aus, Fenster auf und das mehrmals am Tag für ein paar Minuten. Dauerkippfenster sind nicht empfehlenswert – zum einen ist der Luftaustausch nicht so effizient, zum anderen heizt man damit zum Fenster hinaus, falls die Heizung nicht abgedreht wird. Der Nachteil der Fensterlüftung: Es geht regelmäßig viel Wärme verloren.

Mit dem Einsatz von etwas Technik kann der Luftaustausch viel besser gesteuert werden: Einzellüfter oder Zentralabluftventilatoren sorgen dafür, dass die verbrauchte Luft und die Feuchtigkeit nach außen transportiert werden, frische Außenluft strömt über Nachströmelemente in der Wand oder Falzlüfter im Fensterrahmen nach. Die Investitionskosten für diese Lösung sind niedrig, allerdings ist der Energiebedarf immer noch relativ hoch, da die in der Luft gespeicherte Wärme unwiederbringlich verloren geht. Durch die Anlagen in der Fassade kann das optische Erscheinungsbild beeinträchtigt werden und empfindliche Menschen spüren evtl. den Luftzug der nachströmenden kalten Außenluft.

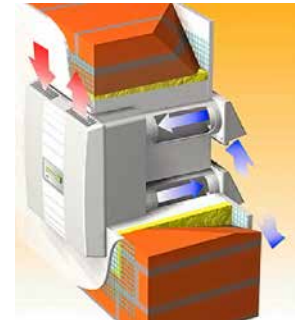
Noch weiter geht ein Zu- und Abluftgerät mit Wärmerückgewinnung. Damit wird genau so viel Luft ausgewechselt, wie notwendig ist, und zwar automatisch, ohne dass man sich darum kümmern muss. Durch die Wärmerückgewinnung – das heißt, die warme verbrauchte Luft erwärmt auf ihrem Weg nach draußen die einströmende frische Luft – ist der Energiebedarf sehr niedrig. Allerdings sind die Investitionskosten etwas höher. Dafür hat man mit wenig Aufwand einen hohen Wohnkomfort, keine Schimmelprobleme und immer frische Luft.

## Gute Planung ist das A und O

Gerade in historischen Gebäuden ist eine Planung durch Fachleute wichtig, um die beste Lösung für Heizung und Lüftung zu finden. Dies bedeutet, nicht nur möglichst viel Energie und damit Geld zu sparen, sondern z. B. auch erneuerbare Energien einzusetzen und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern. Außerdem zählt, dass Sie sich in Ihrem Gebäude wohlfühlen und die Alternative finden, die am besten zu Ihnen passt. Die Ludwigsburger Energieagentur berät Sie gerne kompetent, unabhängig und neutral zu diesen Themen.



Außenluftnachströmung  
im Fenster integriert



Dezentrale Lüftung mit Wärme-  
rückgewinnung

# BEISPIELE AUS DER PRAXIS

---

Denkmalgeschütztes Geschäftshaus –  
Thermografieuntersuchung am Beispiel





---

Um anwendungsorientierte Maßnahmenvorschläge zur denkmalgerechten und energetischen Sanierung für die barocken Gebäudetypen zu erarbeiten, wurden im Rahmen des Förderprojekts „Nachhaltiges und energetisches Quartierskonzept für die barocke Innenstadt Ludwigsburg“ (siehe Seite 32) drei unterschiedliche Bautypen untersucht. Dafür wurden die Gebäude des ehemaligen Polizeiareals (Gesandtenbau Schlossstraße 31, Grafenbau Schlossstraße 29), das Gebäude Seestraße 2 sowie zwei weitere Gebäude betrachtet. Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen die verschiedenen Beispiele aus der barocken Ludwigsburger Innenstadt vor.

## Thermografieuntersuchungen – Wärme messen und Energielecks entdecken

Mit den Wärmebildern einer Thermografiekamera sieht der Experte auf einen Blick, wo die energetischen Schwachpunkte eines Gebäudes sind. Gerade bei historischen Gebäuden bieten sich so ganz unkompliziert Einblicke und Erkenntnisse, die helfen, sinnvolle Sanierungsmaßnahmen zu entwickeln. Die Ludwigsburger Energieagentur bietet Ihnen Thermografieaufnahmen Ihres Gebäudes von außen und innen an – samt einem Kurzbericht mit Empfehlungen, was weiter getan werden könnte, um das Gebäude energetisch zu verbessern.

### Thermografieuntersuchung am Beispiel

Die Aufnahmen links wurden frühmorgens im April gemacht, bei einer Außentemperatur von ca. 5 Grad Celsius. Das Erdgeschoss ist gemauert, später wurden große Fenster eingebaut, das Obergeschoss ist in Holzfachwerk errichtet. Wärmeverluste zeigen sich vor allem bei den Fenstern, den Türen und im Sockelbereich – hier verlaufen die Heizleitungen. Innen finden sich ebenfalls Schwachpunkte – z. B. die Ränder und Profile von Türen und Fenstern. Die Thermografie zeigt auch, wie behaglich ein Raum ist: Wenn sich Raumluft- und Oberflächentemperatur sehr unterscheiden und dann noch Zugluft durch Undichtigkeiten dazukommt, wird es manchmal ungemütlich. Wärmebrücken, über die durch die Wandkonstruktion Wärme verloren geht, kann man ebenfalls leicht aufspüren und sogar Prognosen abgeben, ob Schimmelgefahr durch zu kalte Oberflächen besteht. Beim Beispielgebäude kann man mit kurzfristigen Maßnahmen schon viel erreichen – z. B. die Dichtungen bei Fenstern und Türen erneuern oder die Decke gegen den Dachboden dämmen. Mittelfristig wären eine Dämmung der Außenwände und ein Austausch der Fenster sinnvoll – natürlich in Abstimmung mit den Denkmalschutzbehörden. Innendämmung, die Vermeidung von Wärmebrücken und eine Dreifach-Wärmeschutzverglasung mit guter Dämmung und Falzlüftern zum Luftaustausch könnten den Heizbedarf stark senken und das Raumklima nachhaltig verbessern.

#### **Projektbearbeiter und Ansprechpartner:**

Michael Müller, Ludwigsburger Energieagentur,  
E-Mail: mueller@lea-lb.de

Beispiele aus der Praxis

---

Denkmalgeschütztes Wohn- und Geschäftshaus –  
Herausforderungen und Möglichkeiten



---

Hier geht es um ein Wohn- und Geschäftshaus mit zwei Gaststätten und einer Wohnung, Baujahr 1725, in der Seestraße in Ludwigsburg. Gemeinsam mit den Denkmalbehörden wurde geprüft, wie man das Gebäude energetisch modernisieren und die Vorgaben der EnEV erfüllen kann, ohne dass die erhaltenswerte Bausubstanz eingeschränkt wird. Dabei wurde das Gebäude von innen und außen mit einer Thermografiekamera begutachtet, der Energiebedarf berechnet und verschiedene energetische Modernisierungsmaßnahmen simuliert. Auch Fördermöglichkeiten wurden geprüft und bei der überschlägigen Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt.

Das Gebäude wird als Kulturdenkmal nach § 28 Abs. 1 Nr. 2 DSchG des Landes Baden-Württemberg geführt und als „repräsentatives barockes Wohnhaus aus der ersten Bauphase Ludwigsburgs“ bezeichnet. Es entstand 1725 als Wohnhaus („Logis“) eines wohlhabenden Metzgers bzw. Gastwirts. Die Planungen gehen auf den Architekten Donato Giuseppe Frisoni zurück, den Herzog Eberhard Ludwig von Württemberg mit dem Schlossbau beauftragt hatte.

Die Außenwände bestehen aus massivem Mauerwerk, z. T. auch aus ausgemauertem Holzfachwerk. Das Gebäude hat einen Gewölbekeller mit Natursteindecke. Seine Geschossdecken bestehen aus Holzbalkendecken ohne Dämmung zwischen den Balken, das geneigte Holzpfeftendach besitzt eine Ziegeldeckung. Die Holzfenster weisen z. T. Einscheiben-, z. T. auch Zweischeibenverglasungen auf und sind in unterschiedlich gutem Zustand. Als Eingangstüren dienen Holztüren ohne Dichtung.

Die Heizung und die Warmwasserbereitung erfolgen derzeit dezentral. Dabei kommen Niedertemperatur-Gaskessel und eine Elektroheizung zum Einsatz. Untersucht wurden verschiedene Möglichkeiten für eine energieeffiziente Technik mit Unterstützung durch erneuerbare Energien. Von der Maßgabe des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes Baden Württemberg, einen gewissen Prozentsatz erneuerbarer Energien einzusetzen, kann ein denkmalgeschütztes Gebäude zwar befreit werden, dennoch ist eine zukunftsfähige und umweltfreundliche Energieversorgung auch in solchen Gebäuden wichtig und möglich. Empfohlen wurde, einen zentralen Wärmeerzeuger für das ganze Gebäude einzurichten, durch ein Blockheizkraftwerk Energie effizient zu nutzen und dieses mit einem Gas-Brennwertgerät als Spitzenlastkessel zu ergänzen. Alternativ wurde geprüft, ob das Gebäude an das Fernwärmenetz der Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim angeschlossen werden kann (siehe auch Seite 29). Aus Denkmalschutzgründen ist der Einsatz von Solarenergie nicht möglich, für eine Holzpellettheizung reicht der Platz nicht aus.

Wenn man eine mechanische Lüftungsanlage einbaut, werden Wärmeverluste reduziert und der Komfort steigt, Schimmelbildung und Feuchteschäden wird damit vorgebeugt. In Frage kommen im Wohnbereich eine einfache Abluftanlage, für die kaum Leitungen erforderlich sind, oder eine Anlage mit Wärmerückgewinnung. Diese könnte in den ungenutzten Bühnenräumen untergebracht werden, wo man sie allerdings dämmen müsste, um Wärmeverluste zu vermeiden.

Damit der Hauseigentümer in Abhängigkeit von seinen Schwerpunkten und den finanziellen Möglichkeiten entscheiden kann, was er wann umsetzen möchte, wurden verschiedene Varianten entwickelt. Die Varianten für die Gebäudehülle und für die Gebäudetechnik wurden sowohl einzeln als auch in Kombinationen dargestellt. Dabei wurden niedriginvestive

# Beispiele aus der Praxis – Seestraße

Maßnahmen mit umfangreicheren Modernisierungsmaßnahmen verglichen, mit denen auch der Gebäudeenergiestandard „KfW-Effizienzhaus Denkmal“ erreicht wird, was Voraussetzung für attraktive Förderungen ist. Die Modernisierung kann schrittweise erfolgen. Allerdings sollten die Schritte sinnvoll aufeinander abgestimmt werden.

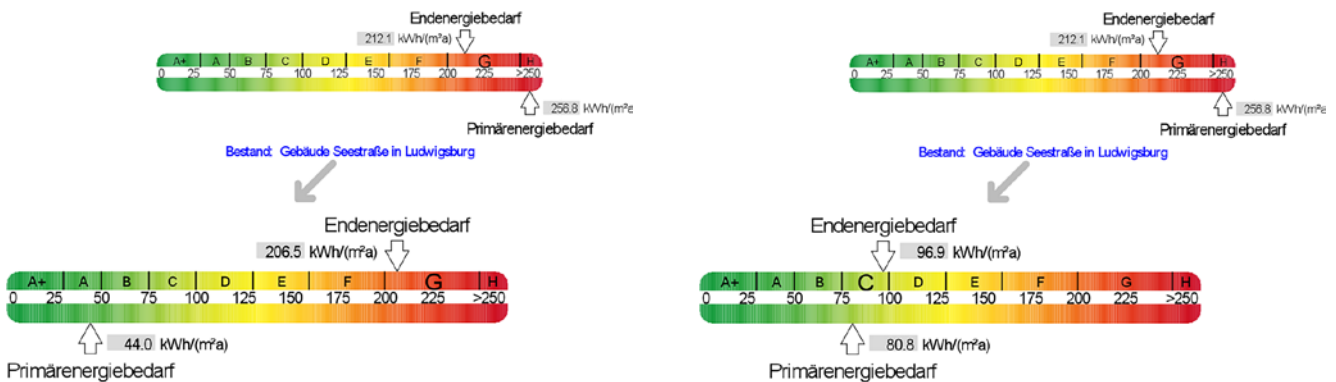
## Variantenvergleich

Die vorgeschlagenen energetischen Modernisierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle und an der Gebäudetechnik zeigen auf, dass in beiden Bereichen relative große Einsparpotenziale möglich sind.

Mit dem Anschluss des Gebäudes an das regenerative Fernwärmenetz wird durch die Nutzung der qualitativ hochwertigen Wärme der KfW-Standard „KfW-Effizienzhaus Denkmal“ schnell erreicht (Primärenergiefaktor). Allein mit dem Austausch des Heizsystems durch effizientere Technik oder durch klimaneutrale Energieträger bleibt der Endenergiebedarf aber nahezu gleich. Die Erneuerung der Heiztechnik sollte daher mit energetischen Modernisierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle kombiniert werden.

Durch die Kombination von moderaten Wärmedämmmaßnahmen mit dem Einbau eines Blockheizkraftwerks kann der Standard „KfW-Effizienzhaus Denkmal“ ebenfalls erreicht werden. Aufgrund der energetischen Verbesserung der Gebäudehülle steigt die thermische Behaglichkeit im Raum und die Gefahr von Schimmelpilzbildung wird deutlich reduziert.

### Die Diagramme zeigen den berechneten Endenergiebedarf und den Primärenergiebedarf vor und nach der Sanierung



Modernisierungsvariante mit Fernwärmeanschluss

Modernisierungsvariante mit Wärmedämmmaßnahmen an der Gebäudehülle und dem Einbau eines gasbetriebenen Blockheizkraftwerks



Thermografieaufnahme der Fassade. Das Fenster im Quergiebel ist gekippt. Hier geht Wärmeenergie verloren.



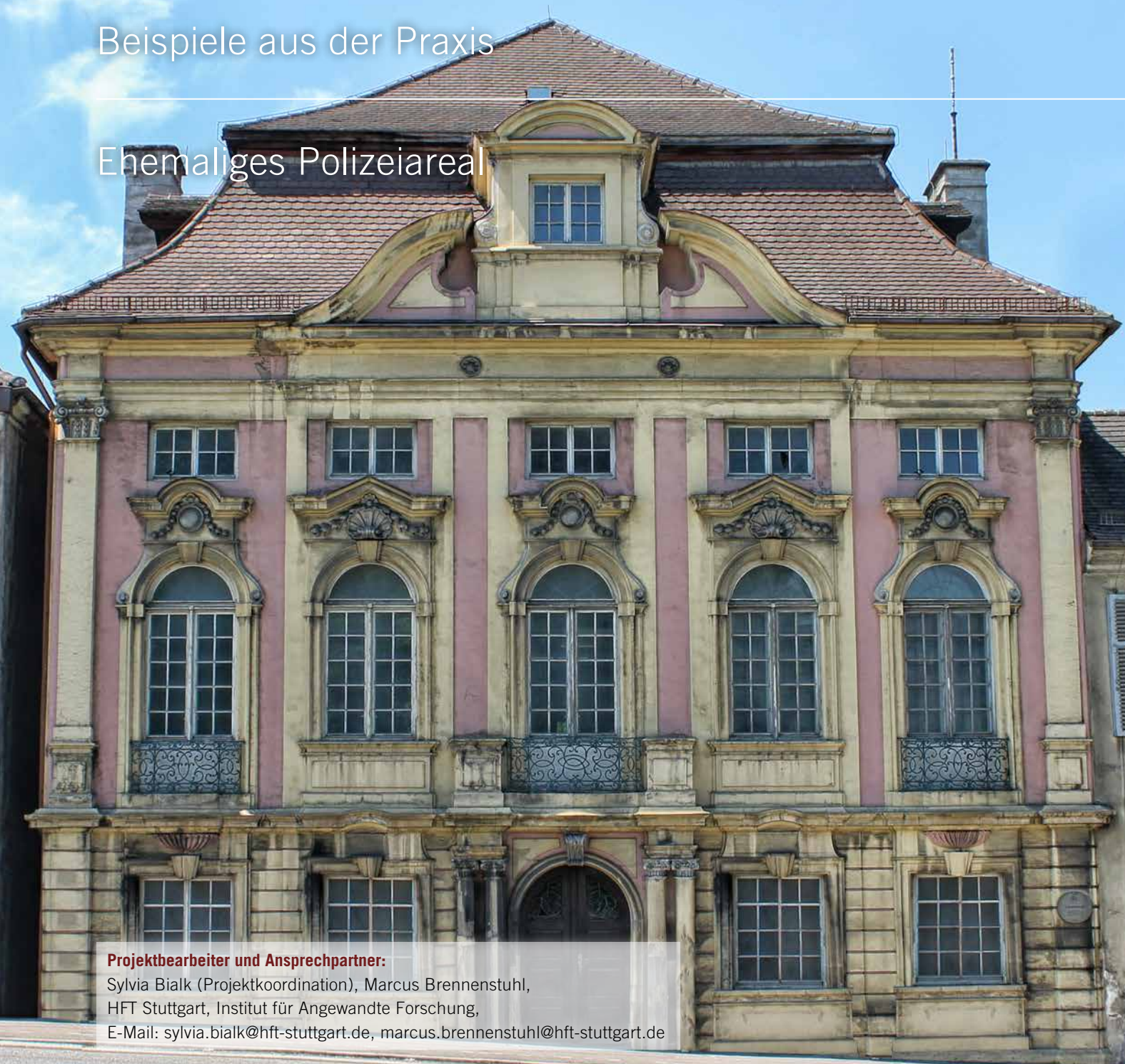
Detailaufnahme der Fassade. In der Fensternische ist ein Heizkörper in Betrieb. Die Thermografieaufnahme macht die relativ hohen Oberflächentemperaturen sichtbar.

**Projektbearbeiter und Ansprechpartner:**

Michael Müller,  
Dierk Schreyer,  
Ludwigsburger  
Energieagentur,  
E-Mail: [mueller@lea-lb.de](mailto:mueller@lea-lb.de),  
[schreyer@lea-lb.de](mailto:schreyer@lea-lb.de)

Beispiele aus der Praxis

Ehemaliges Polizeiareal



**Projektbearbeiter und Ansprechpartner:**

Sylvia Bialk (Projektkoordination), Marcus Brennenstuhl,  
HFT Stuttgart, Institut für Angewandte Forschung,

E-Mail: [sylvia.bialk@hft-stuttgart.de](mailto:sylvia.bialk@hft-stuttgart.de), [marcus.brennenstuhl@hft-stuttgart.de](mailto:marcus.brennenstuhl@hft-stuttgart.de)

---

Die Gebäude des ehemaligen Polizeiareals wurden in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts erbaut, weisen aber wegen ihres ursprünglichen Erbauungszwecks und der vielfachen Umnutzung sehr unterschiedliche Charakteristika auf. Die beiden unter Denkmalschutz stehenden Gebäude sind mit besonderen barocken Gestaltungsmerkmalen wie Natursteineinfassungen im Bereich der Fenster, profilierten Gesimsen im Bereich der Fassaden und pilasterflankierten Eingängen verziert.

Aufgrund des Leerstands der Gebäude besteht ein dringender Sanierungs-, Restaurations- und Modernisierungsbedarf, der an dem schlechten Zustand der Fassaden und Fenster sowie einem hohen Heizwärmebedarf abzulesen ist. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurden, unter Mitwirkung der Unteren Denkmalschutzbehörde, energetische Sanierungskonzepte geplant und entwickelt, die auch die zu erhaltenden Gestaltungselemente an den Gebäuden berücksichtigen.

Es wurde festgestellt, dass sowohl im Gesandtenbau als auch im Grafenbau ein Fenstertausch sowie Dämmmaßnahmen der obersten und untersten Geschossdecke notwendig und denkmalgerecht durchführbar sind. Zudem wurde am Gesandtenbau die Möglichkeit einer durchgängigen Innendämmung sowie alternativ die außenseitige Dämmung der nicht einsehbaren Innenhofbereiche untersucht. Aufgrund der guten ökologischen Eigenschaften und aus Gründen der Behaglichkeit wurde zu einer Holzfaserdämmung in Verbindung mit einem Lehmputz geraten. Diese bietet im Bereich der Innendämmung im Zusammenspiel mit einer integrierten innovativen mineralischen Funktionsschicht einen Aufbau, der Feuchteschäden vorbeugt. Angesichts der hochwertigen Fassade des Grafenbaus ist eine Außendämmung aus Denkmalschutzgründen ausgeschlossen und eine Innendämmung sollte aufgrund der zahlreichen Stuckarbeiten in den Innenräumen auf die Fensterlaibung begrenzt bleiben. Letztere ist beim Einbau neuer Fenster zur Vermeidung von Kondenswasser allerdings unabdingbar. Als mögliche Alternative wurde für die stuckfreien Flächen die außenseitige Anwendung eines innovativen, neuartigen Wärmedämmputzes auf der Basis von Aerogel in Betracht gezogen.

Insgesamt kann mit den genannten Maßnahmen eine maximale Endenergieeinsparung von 62 % für den Gesandtenbau und von 55 % für den Grafenbau erreicht werden. Die wirtschaftliche Betrachtung der Dämmmaßnahmen ergab, dass umfassende Maßnahmen bei der Sanierung, soweit denkmalverträglich, zu bevorzugen sind, auch wenn sie zunächst kostenaufwendiger sind.

Auf der Basis der Sanierungsvarianten und der ermittelten Wärmebedarfswerte wurde ein Energieversorgungskonzept für das gesamte Gebäudeareal einschließlich der Nachbarbebauung Kaffeehaus erstellt und im Hinblick auf Klimafreundlichkeit, Wirtschaftlichkeit und Nutzerfreundlichkeit überprüft. Der Fokus lag dabei auf einer Nutzung erneuerbarer Energien sowie auf einer hohen Energieeffizienz. Empfehlenswert sind hier ein Anschluss an das Fernwärmenetz, die Nutzung eines Holzhackschnitzelkessels oder der Einsatz eines Blockheizkraftwerks.

Die mit Abstand höchsten CO<sub>2</sub>-Einsparungen ergeben sich allerdings bei der Fernwärme, was deren Bedeutung für die Versorgung historischer Stadtquartiere im Hinblick auf den Klimaschutz unterstreicht – somit können trotz geringer Sanierungen an der Gebäudehülle mit einem Neubaugebiet vergleichbare CO<sub>2</sub>-Werte erreicht werden. In Abstimmung mit der Denkmalschutzbehörde wurden außerdem geeignete Flächen für den Einsatz einer Fotovoltaikanlage oder von solarthermischen Anlagen auf den von außen nicht einsehbaren, nach Süden orientierten Dachflächen der Rückflügel des Gesandtenbaus identifiziert.

Beispiele aus der Praxis

---

Körnerstraße – Wohnen im Werkstattgebäude

The image shows a courtyard view of a red brick building. The upper two floors feature arched windows with dark wood frames and decorative brickwork above them. The ground floor has a light-colored, textured facade with dark red doors and windows. A vertical downspout is visible on the left side of the building. The sky is clear and blue.



---

Das untersuchte Hinterhaus ist ein historisches Klinkergebäude, Baujahr 1898, das bisher als Lager und Werkstatt diente. Es wird nun zum Wohnhaus umgebaut und soll dabei energetisch so modernisiert werden, dass der Standard dem eines Neubaus entspricht und damit auch Fördermöglichkeiten in Anspruch genommen werden können.

Vor der Sanierung hatte das Gebäude eine Nutzfläche von ca. 280 m<sup>2</sup>. Außenwände, Bodenplatte und Dach waren nicht gedämmt, die Fenster hatten Einfachverglasungen und Doppelverglasungen ohne Wärmeschutz. Beheizt wurde das Gebäude mit Elektroeinzel- und Kohleöfen.

Nach der Sanierung steigt die Nutzfläche auf ca. 310 m<sup>2</sup>. Damit die Klinkerfassade erhalten bleibt, wird das Gebäude überwiegend mit einer Innendämmung ausgestattet. Dabei kommen 8 cm starke Kalzium-Silikat-Dämmplatten zum Einsatz. Zum Teil wird das Gebäude aufgestockt und dort die Klinkerfassade nachgebildet. Die rückliegende Außenwand erhält als Dämmung ein 12 cm dickes Wärmeverbundsystem mit Holzfaserplatten. Das Dach wird neu gedeckt und mit 22 cm starker Mineralwolle gedämmt. Außerdem schützen künftig 8,5 cm dicke Polyurethan-Dämmplatten die Bodenplatte gegen Wärmeverluste.

Die Einzelheizungen werden durch eine Zentralheizung mit Heizkörpern ersetzt. Um das beste Heizungskonzept zu finden, hat die Ludwigsburger Energieagentur (LEA) eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erstellt. Dabei wurden folgende Alternativen untersucht:

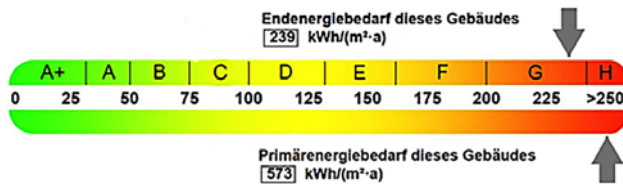
- ▶ 0. Gas-Brennwertheizung mit Biogas
- ▶ 1. Gas-Brennwertheizung mit thermischer Solarunterstützung
- ▶ 2. Anschluss an das Fernwärmenetz der Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim
- ▶ 3. Wärmepumpe, wobei für diese Alternative große Heizkörper erforderlich sind

Dieses Beispiel zeigt, dass bei historischen Gebäuden durch eine gut geplante Sanierung eine Umnutzung mit einem hohen energetischen Standard machbar ist. Unterstützung bei den anstehenden Entscheidungen, z. B. in Bezug auf die Heiztechnik, bietet die Untersuchung von verschiedenen Alternativen unter Berücksichtigung von Investitions- und laufenden Kosten inkl. Energiepreissteigerungen und CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

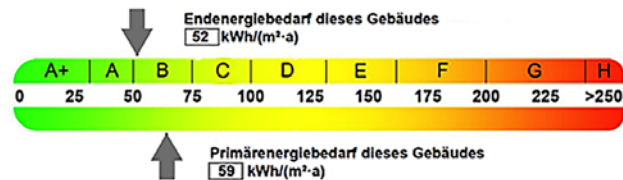
# Beispiele aus der Praxis – Körnerstraße

## Energiebedarf vor und nach der Sanierung

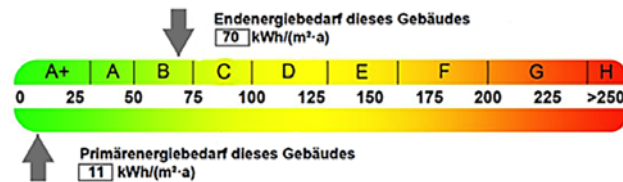
Das Diagramm zeigt den berechneten Endenergiebedarf und den Primärenergiebedarf vor und nach der Sanierung in den Modernisierungsvarianten 1 und 2.



Bestandsgebäude vor der Sanierung



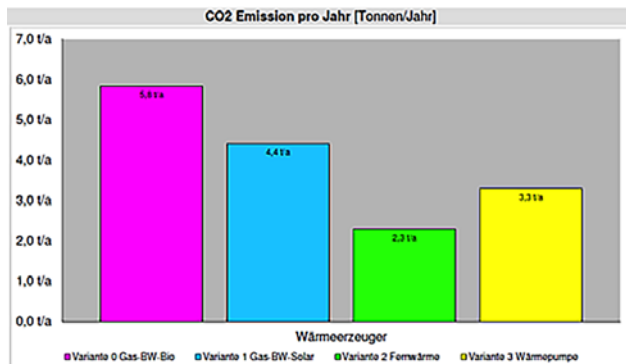
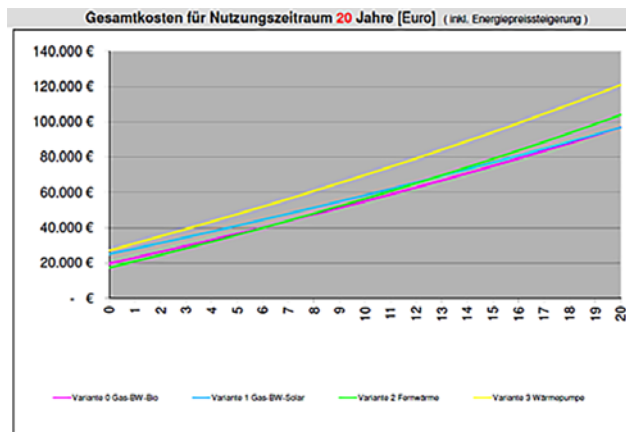
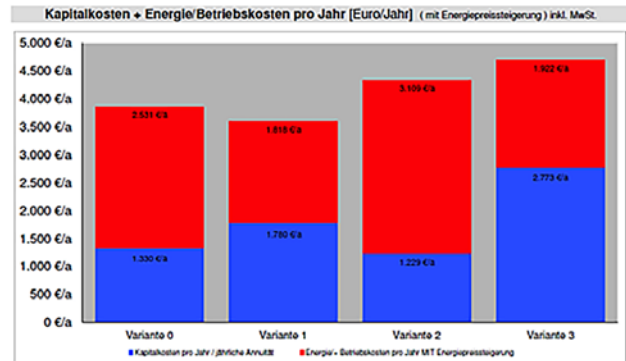
Gas-Brennwertheizung mit thermischer Solarunterstützung



Heizungsanlage mit Fernwärmeversorgung

## Projektbearbeiter und Ansprechpartner:

Dirk Schreyer, Ludwigsburger Energieagentur,  
E-Mail: schreyer@lea-lb.de



# Erläuterung von Fachbegriffen

---

Der Energiebedarf eines Gebäudes wird nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) durch den „Primärenergiebedarf“ und durch den „Endenergiebedarf“ für die Anteile Heizung, Warmwasser und Lüftung dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch unter standardisierten Nutzungsbedingungen und anhand eines Standardklimas ermittelt. Der „Transmissionswärmeverlust“ bezeichnet die energetische Qualität der Gebäudehülle. Diese drei Kennwerte beschreiben die energetische Qualität von Gebäuden und ihrer Anlagentechnik unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage und erlauben einen Vergleich der Gebäude.

## Endenergiebedarf

Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die im Gebäude aufgebracht werden muss, um es zu beheizen, das Warmwasser zu bereiten und Wärmeverluste durch das Lüften auszugleichen. Der Kennwert ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Er wird in Kilowattstunden pro Quadratmeter Nutzfläche und Jahr angegeben:  $Q^E (kWh/m^2a)$

## Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Bei der Berechnung des Kennwerts werden neben der Endenergie auch die zusätzlich erforderlichen Energiemengen berücksichtigt, die für die Gewinnung des Energieträgers, die Verteilung der Energie und deren Umwandlung benötigt werden. Der Primärenergiebedarf bezieht auch die klimarelevante Qualität der Energiequelle ein. Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern werden beispielsweise die erneuerbaren Energien mit geringen Primärenergiefaktoren in die Kenngröße eingerechnet. Der Primärenergiebedarf wird wie der Endenergiebedarf als spezifischer Wert in Kilowattstunden pro Quadratmeter Nutzfläche und Jahr angegeben:  $Q^{*P} (kWh/m^2a)$

## Transmissionswärmeverlust

Der Transmissionswärmeverlust beschreibt die durchschnittliche energetische Qualität (U-Wert) aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Dach, Außenwände, Fenster, Kellerdecke etc.) eines Gebäudes. Der spezifische Transmissionswärmeverlust errechnet sich aus der Summe der U-Werte aller Bauteile mit einem Zuschlag für die Wärmebrücken. Spezifischer Transmissionswärmeverlust der Gebäudehülle:  $H'_T (W/m^2K)$

## Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)

Der Kennwert gibt an, wie viel Wärmeenergie in Watt pro Quadratmeter der Bauteilfläche bei einer Temperaturdifferenz von einem Kelvin durch das Bauteil verloren geht. Die Höhe dieser Verluste ist direkt abhängig von der Dämmwirkung des Bauteils ( $\lambda$ ) und der Dicke des Dämmstoffs. Bei Fenstern spricht man vom Uw-Wert (w steht für window). U-Wert:  $W/m^2K$

## Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit ist das Vermögen eines Baustoffs, thermische Energie zu transportieren. Leichte Wärmedämmstoffe mit hohem Luftporenanteil haben gegenüber massiven und schweren Bauteilen eine geringe Wärmeleitfähigkeit. Symbol:  $\lambda$ , Einheit:  $W/(mK)$

# FERNWÄRME

---



# Fernwärme Ludwigsburg – ökologisch und effizient heizen mit Holz



Fernwärme dient der Energieversorgung von Gebäuden mit Heizung und Warmwasser. Diese Energieform wird in der Regel durch die effiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugt und durch ein erdverlegtes, wärmegeprägtes Rohrsystem an die Abnehmer verteilt. Während klassische Heizkraftwerke die Wärme, die bei der Stromerzeugung entsteht, an die Umwelt abgeben, sorgen KWK-Anlagen dafür, dass diese Wärme genutzt wird. Beispielsweise zum Heizen von Wohngebäuden und/oder für die Warmwasserbereitung.



KWK-Anlagen produzieren somit gegenüber klassischen Kraftwerken bei gleichem Energieeinsatz eine deutlich höhere Energiemenge. Durch die gleichzeitige Produktion von Strom und Wärme werden die Brennstoffe ideal verwertet. Im Gegensatz zu hochmodernen Kraftwerken, die immerhin 45 bis 50 Prozent der eingesetzten Energie in Strom umwandeln, nutzt eine KWK-Anlage bis zu 90 Prozent für die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom.

Durch den Einsatz dieser effizienten Technik vermeidet die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH (SWLB) rund 41.000 t CO<sub>2</sub> im Jahr. Um dies zu kompensieren, müsste man ansonsten eine Waldfläche von 5.300 Fußballfeldern bepflanzen.

Die Fernwärme bietet zudem weitere Vorteile für den Privathaushalt gegenüber dem eigenen Heizkessel. Sie ist bequem, sauber und geruchlos. Da kein eigener Heizkessel mehr notwendig ist, wird zudem jede Menge Platz gespart, der sonst für einen Öltank oder ein Pelletlager aufgebracht werden müsste. Notwendig ist nur noch eine kleine Übergabestation, in der die Wärme aus dem Fernwärmenetz an die Hausverteilung übergeben wird. Durch den konsequenten Einsatz erneuerbarer Energien durch die SWLB profitieren deren Kunden zudem von attraktiven Fördermöglichkeiten und der automatischen Erfüllung des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes des Landes Baden-Württemberg. Zusatzinvestitionen in Solaranlagen oder Ähnliches sind für die Kunden somit nicht notwendig. Maßgeblich für die Qualität der Wärmeversorgung ist der Primärenergiefaktor. Der Primärenergiefaktor gibt an, wie das Verhältnis von eingesetzter Primärenergie zu abgegebener Endenergie ist. Je niedriger der Primärenergiefaktor, desto umweltschonender ist die Energieform und desto besser die Klimabilanz. Der Primärenergiefaktor ist auch die zentrale Rechengröße bei der Ermittlung des Energiebedarfs eines Gebäudes und der darauf basierenden Bescheinigungen, die von

# Fernwärme

der EnEV gefordert werden. Strom hat z. B. einen Primärenergiefaktor von 2,6, weil für die Erzeugung einer Kilowattstunde Strom insgesamt 2,6 Kilowattstunden an fossiler Primärenergie aufgewendet werden müssen. Herkömmliches Erdgas hat einen Primärenergiefaktor von ca. 1,1.

Im Fernwärmeverbund Ludwigsburg, zu dem auch die Innenstadt gehört, profitieren die Kunden der SWLB von einem hervorragenden Primärenergiefaktor von 0,2 und einem CO<sub>2</sub>-Faktor von 0 g/kWh.

Maßgeblich für das Erreichen dieser Werte ist die Wärmeerzeugung im Holzheizkraftwerk (HHKW) der SWLB. Das im Landkreis einzigartige Heizkraftwerk wird mit unbehandeltem regionalem Landschaftspflegeholz und regionalen Grüngutschnitzeln befeuert.

Insbesondere im Innenstadtbereich, der durch sehr viele denkmalgeschützte Gebäude und die besonders erhaltenswerte Bausubstanz geprägt ist, können die Anforderungen der Förderprogramme durch die KfW-Bank erfüllt werden, auch wenn keine Maßnahmen wie eine Dämmung der Gebäudehülle möglich sind. Somit kann eine große Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen auch ohne aufwendige und teure Maßnahmen erreicht werden.



Fernwärmenetz Ludwigsburg-Innenstadt (Quelle: Plangrundlage Stadt Ludwigsburg; Stand 12/2014)

## Legende:

Roter Strich – bestehende Fernwärmeleitung  
Rote Punkte – geplante Fernwärmeleitung

## Tipp

In manchen Bereichen der Innenstadt fördert die Stadt Ludwigsburg den Anschluss an die Fernwärme finanziell. Bitte fragen Sie nach, ob dies für Ihr Gebäude auch in Frage kommt.



**Ansprechpartner bei der SWLB:**

Saša Janic

Telefon: 07141 910 2717

# FÖRDERPROJEKT UND BETEILIGTE

---

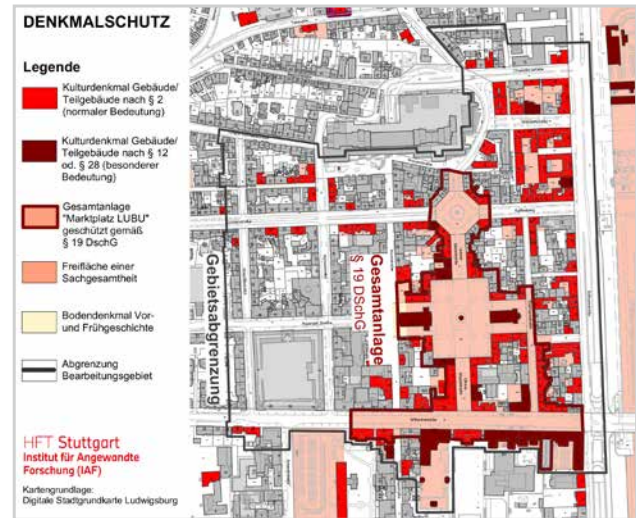


# Förderprojekt und Beteiligte

## Förderprojekt „Nachhaltiges und energetisches Quartierskonzept für die barocke Innenstadt Ludwigsburg“

### Ausgangssituation

Die energetische Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden ist für die Stadt Ludwigsburg ein wichtiges Ziel. Auf der Basis des Stadtentwicklungskonzepts sowie des Gesamtenergiekonzepts soll die barocke Innenstadt zukunftsgerichtet entwickelt werden. Dieses historische Quartier steht für die Stadtidentität und ist ebenso bedeutsam als Wirtschaftsfaktor wie für den Tourismus. Aufgrund der Möglichkeit der regenerativen Energieversorgung durch das Fernwärmenetz sowie aufgrund der baulichen Kompaktheit und des Sanierungsbedarfs hat es viel Potenzial für eine energiegerechte Quartiersentwicklung. Daher wurde im Rahmen der Förderung ein nachhaltiges und energetisches Quartierskonzept erarbeitet.



### Beteiligte

Das Förderprojekt „Nachhaltiges und energetisches Quartierskonzept für die barocke Innenstadt Ludwigsburg“ wurde durch das Modellvorhaben „Gebäudebestand (Energieeffizienz, Denkmalschutz)“ aus dem Sondervermögen „Energie- und Klimafonds“ (EKF) des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) unterstützt.

Projektpartner waren die Stadt Ludwigsburg (Referat für Nachhaltige Stadtentwicklung, Untere Denkmalschutzbehörde, Fachbereich Stadtplanung und Vermessung), die Ludwigsburger Energieagentur (LEA) sowie die Hochschule für Technik Stuttgart (HFT). An der Erarbeitung der Ergebnisse waren auch weitere wichtige Akteure wie die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim (SWLB), das Landesamt für Denkmalpflege, Eigentümer, Investoren und Bewohner beteiligt.



---

## Projektergebnis

Im Rahmen des Projekts wurde eine Strategie für die denkmal- und energiegerechte Entwicklung der historischen barocken Innenstadt erarbeitet. Dabei wurden Konflikte frühzeitig erkannt und die Potenziale für eine Versorgung mit erneuerbaren Energien sowie eine denkmalgerechte energetische Gebäudesanierung untersucht. Die Abgrenzung des Projektgebiets entspricht der ersten barocken Bauphase des 18. Jahrhunderts in der Ludwigsburger Innenstadt (siehe Abbildung Denkmalschutz links).

Die Untersuchung der in dieser Broschüre vorgestellten Beispielgebäude bot viele wichtige Erkenntnisse, die bei ähnlichen Gebäuden sinnvoll angewendet werden können.

Ein weiterer Schwerpunkt war das Einbeziehen und Informieren der Eigentümer aus dem Quartier, z. B. durch eine Fragebogenaktion, durch Vorträge, gezielte Beratungen durch die LEA und die Aktion „DenkMALWärme“, die auf innovative Weise in der Ludwigsburger Innenstadt auf das Thema aufmerksam machte.

## Partner

### Ludwigsburger Energieagentur



Die Ludwigsburger Energieagentur (LEA) wurde am 9. November 2006 als gemeinnütziger Verein gegründet. Die Energieagentur berät im Landkreis Ludwigsburg Bürgerinnen und Bürger zur Energieeinsparung und zur Anwendung erneuerbarer Energien. Mitglieder sind neben dem Landkreis Ludwigsburg die Kommunen Ludwigsburg, Kornwestheim, Remseck, Freiberg, Asperg, Hemmingen, Pleidelsheim, Löchgau, Großbottwar und Tamm. Außerdem die Kreishandwerkerschaft Ludwigsburg, die Energieversorger Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim, EnBW und Süwag, verschiedene Institutionen wie Haus und Grund, Mieterbund oder die Solarinitiative Ludwigsburg, Wirtschaftsunternehmen und Privatpersonen. Unterstützt wird sie durch die Stiftung „Natur- und Umweltschutz“ der Kreissparkasse Ludwigsburg.

Wichtigste Aufgabe der LEA ist die Beratung von Hauseigentümern und Gewerbebetrieben sowie von Kommunen und Institutionen mit dem Ziel, Energie einzusparen, Energie effizient zu nutzen und erneuerbare Energien zu fördern, sowie die Öffentlichkeitsarbeit zu diesen

# Förderprojekt und Beteiligte

---

Themen. Hauptschwerpunkt ist das Energiesparen im Alt- und Neubau. Aber auch Energiekonzepte für Gebäude, Quartiere oder Neubaugebiete werden von der LEA erstellt.

## **Gemeinsam mit ihrem Berater-Netzwerk bietet die LEA für Privatpersonen Beratungen zu folgenden Themen an:**

Energiesparen im Alt- und Neubau, Sanierungsmaßnahmen und Heizungs-/Technikalternativen, Niedrigenergie- und Passivhäuser, Einsatz von erneuerbaren Energien, Auskunft über gesetzliche Vorgaben und aktuelle Fördermittel, Unterstützung bei Förderanträgen, Informationen über den Energieausweis. Auch zur energetischen Sanierung von historischen und denkmalgeschützten Gebäuden berät die LEA umfassend und auf den jeweiligen Einzelfall bezogen.

## **Dabei gibt es verschiedene Beratungsangebote:**

- ▶ die Bauberatung Energie (BBE), eine unabhängige, ganzheitliche und kostenlose Erstberatung rund um den Themenbereich Energie in den Mitgliedskommunen.
- ▶ weitergehende kostenpflichtige Beratungen wie die Bauberatung Energie zu Hause oder öffentlich geförderte Vor-Ort-Beratungen.
- ▶ Außen- und Innenthermografie.

Interessierte bekommen mit der Energieberatung eine ideale Entscheidungsgrundlage in Sachen energetischer Sanierung.

Mehr Infos zu allen Beratungsangeboten finden Sie unter [www.lea-lb.de/22](http://www.lea-lb.de/22), zum Beispiel Termine und Ansprechpartner in Mitgliedskommunen.

## Hochschule für Technik Stuttgart (HFT)

Die Hochschule für Technik Stuttgart (HFT) bündelt ihre Forschungsaktivitäten im Institut für Angewandte Forschung (IAF) unter der Leitung von Prof. Dr. habil. Ursula Eicker. Am IAF sind insgesamt sieben Forschungszentren mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten von der Energietechnik, der nachhaltigen Stadtentwicklung und der Bauphysik bis hin zur Geoinformatik und Mathematik angesiedelt, die in zahlreichen fachübergreifenden Forschungsprojekten interdisziplinär eng zusammenarbeiten. In das Modellvorhaben Barockstadt Ludwigsburg waren das Zentrum für Nachhaltige Energietechnik und das Zentrum für Nachhaltige Stadtentwicklung (Dr. Dirk Pietruschka, Prof. Dr. Detlef Kurth) eingebunden. Somit wurden im Forschungsprojekt die Kompetenzen zur erneuerbaren Energieversorgung, zur energieeffizienten und sozialgerechten Stadtentwicklung, zur thermischen Bauphysik, zur klimagerechten Architektur und Innenarchitektur und zur Wirtschaftspsychologie gebündelt.

**HFT Stuttgart**  
**Institut für Angewandte**  
**Forschung (IAF)**

# ANSPRECHPARTNER

---

## Sanierung eines historischen Gebäudes

### Kontakt

Bürgerbüro Bauen  
Team Service  
Wilhelmstraße 5  
71638 Ludwigsburg

**Telefon** 07141 910 2255

### E-Mail

buergerbuerobauen@ludwigsburg.de

**Internet** www.ludwigsburg.de

## Beratung

### Kontakt

Ludwigsburger Energieagentur LEA e. V.  
Energieagentur für den Landkreis  
Ludwigsburg

**Telefon** 07141 242 22 35

**E-Mail** info@lea-lb.de

**Internet** www.lea-lb.de

### Bauberatung Energie

der LEA in  
Ludwigsburg, Wissenszentrum Energie  
Wöchentlich donnerstags (15–18 Uhr)  
Telefonische Anmeldung erforderlich

**Telefon** 07141 910 2255

## Impressum

Herausgeber: Stadt Ludwigsburg, Referat Nachhaltige Stadtentwicklung, Europa und Energie; Ludwigsburger Energieagentur (LEA), Hochschule für Technik Stuttgart (HFT). Bilder: Werner Kuhnle; Peter Albig; Fa. Remeha GmbH; Astrid Schulte, Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH; Stadt Ludwigsburg; Ludwigsburger Energieagentur; Hochschule für Technik Stuttgart. Gestaltung: r.grafik, Ludwigsburg. Lektorat: text\_dienst, Isolde Bacher, Stuttgart. Druck: flyeralarm (klimaneutraler Druck). Auflage: 1000/01/2015

## Städtebauförderung

### Kontakt

Referat Nachhaltige Stadtentwicklung  
Team Integrierte Stadtentwicklung  
Wilhelmstraße 5  
71638 Ludwigsburg

**Telefon** 07141 910 2738

**E-Mail** f.lehmpfuhl@ludwigsburg.de

**Internet** www.ludwigsburg.de

## Wissenszentrum Energie

Ausstellung für Energie und Nachhaltigkeit (im Kulturzentrum Ludwigsburg)  
Wilhelmstraße 9/1

### Internet

www.wissenszentrum-energie.de

## Fernwärme

### Kontakt

Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim  
GmbH  
Saša Janic  
Gänsfußallee 23  
71636 Ludwigsburg

**Telefon** 07141 910 2717

**E-Mail** favoritwaerme@swlb.de

**Internet** www.swlb.de

## Federführung Förderprojekt

### Kontakt

Referat Nachhaltige Stadtentwicklung  
Team Europa und Energie  
Wilhelmstraße 5  
71638 Ludwigsburg

**Telefon** 07141 910 3191

**E-Mail** energie@ludwigsburg.de

**Internet** www.ludwigsburg.de

## Projektbearbeitung und Forschung

### Ludwigsburger Energieagentur

Michael Müller, Dierk Schreyer,  
Anja Wenninger

### Hochschule für Technik Stuttgart (HFT)

### Institut für Angewandte Forschung (IAF)

Prof. Dr. Detlef Kurth, Dr. Dirk Pietruschka, Dipl.-Ing. (FH), M.Eng. Sylvia Bialk, M.Sc. Marcus Brennenstuhl  
Schellingstraße 24  
70174 Stuttgart

**Telefon** 0711 8926 2660

**E-Mail** info@hft-stuttgart.de

**Internet** www.hft-stuttgart.de/  
Forschung/Kompetenzen

