

## Leitfaden zur Fortbildung

---

Energieberater für Baudenkmale  
und sonstige besonders  
erhaltenswerte Bausubstanz  
im Sinne des § 24 EnEV 2009



# Impressum

## Herausgeber

Leitfaden zum Fortbildungsmodul erarbeitet / © von:

- Bayerische Ingenieurekammer-Bau, Arbeitskreis Denkmalpflege und Bauen im Bestand (Klaus-Jürgen Edelhäuser)
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) (Lutz Töpfer)
- Deutsches Nationalkomitee für Denkmalschutz (DNK) (Andrea Pufke)
- Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Europäisches Kompetenzzentrum für energetische Altbausanierung und Denkmalpflege in Benediktbeuern (Britta von Rettberg, Claudia Schindler)
- Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland (VdL) (Udo Bode, Roswitha Kaiser, Ulrike Roggenbuck-Azad)
- Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V., Regionalgruppe Deutschland (WTA-D) (Frank Eßmann)

Alle Rechte vorbehalten.

Die Broschüre ist kostenfrei. Sie kann bestellt werden bei der:

Koordinierungsstelle „Energieberater für Baudenkmale“

c/o WTA-Geschäftsstelle  
Ingolstädter Str. 102  
D-85276 Pfaffenhofen  
wta@energieberater-denkmal.de

c/o Geschäftsstelle Vereinigung der Landesdenkmalpfleger  
in der Bundesrepublik Deutschland  
Landesamt für Denkmalpflege Hessen  
Schloss Biebrich  
D- 65203 Wiesbaden  
vdl@energieberater-denkmal.de

1. Auflage Dezember 2011

## Titelfotos

- Stadt Luckau (Lkr. Dahme-Spreewald), Markplatz, Foto: BLDAM, Dieter Möller, 2004
- Dresden, Käthe-Kollwitz-Ufer, Foto: Frank Eßmann, 2005
- Krefeld, Haus Vogelsang, 1949 von Bernhard Pfau errichtet. Rheinischer Denkmalpreis 2008, u. a. für die denkmalgerechte energetische Sanierung, Foto: Jann Höfer, LVR-ADR
- Ludwigshafen, Fichtestraße, Wohnbau 1920er Jahre, Musterbau für die energetische Verbesserung des denkmalgeschützten Gebäudeblocks: straßenseitige Fassaden experimentell mit sechs verschiedenen Innendämmungssystemen und Wärmedämmputz außen, Hoffassade mit WDVS, neue Haus- und Lüftungstechnik und sprossengegliederte Holzfenster, Foto: Prof. Helmut Lerch

## Druck

Druckerei, Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Bonn



Berlin, Studentendorf in Schlachtensee, Architekten: Fehling, Gogel, Pfankuch, Berlin, 1957-1959. Energetische Maßnahmen: Flachdachdämmung, thermisch getrennte Stahlprofile mit 3-fach Verglasung, Innendämmung mit Mineralschaumplatten, geregelte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, zentrale Heizungsanlage mit Biogasbetrieb und BHKW (ab 2012), Foto: Mila Hacke, Berlin





# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	6
Steckbrief für den „Energieberater für Baudenkmale“ .....	9
Anforderungen an den „Energieberater für Baudenkmale“ .....	9
Anerkennung .....	10
Struktur der Ausbildung zum „Energieberater für Baudenkmale“ .....	11
Inhalte und Lernziele der Ausbildung zum „Energieberater für Baudenkmale“ .....	13
Modul 1: Grundkenntnisse zu Denkmalschutz / Denkmalpflege .....	14
Modul 2: Möglichkeiten der Förderung .....	18
Modul 3: Gesetze / Verordnungen / Richtlinien .....	20
Modul 4: Bauphysikalische Bewertung des historischen Bestandes – bauphysikalische Anamnese ..	21
Modul 5: Konzeption von denkmalverträglichen bauphysikalischen Maßnahmen .....	25
Modul 6: Ganzheitliche Betrachtungsweise .....	29
Modul 7: Denkmalspezifisches Planungs- und Instandsetzungskonzept .....	31
Abkürzungsverzeichnis .....	33

## Vorwort

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept 2050 ehrgeizige Klimaziele formuliert. Ein zentraler Punkt liegt bei der energetischen Sanierung des Gebäudebestands, der mit rund 20 Prozent am CO<sub>2</sub>-Ausstoß beteiligt ist. Für die Umsetzung der politischen Ziele sind Gesetze und Richtlinien erlassen und Förderprogramme ins Leben gerufen worden. Öffentliche Haushalte und Privateigentümer sind aufgerufen, ihren Beitrag zum Klimaschutz und zur Energieeinsparung zu leisten.

Der Denkmalschutz hat in diesem Zusammenhang ein hohes Interesse an einer denkmalverträglichen energetischen Verbesserung von Baudenkmalen, um sie für Eigentümer durch eine Senkung der Nebenkosten für Heizung und Warmwasserversorgung attraktiv zu halten. Trotz bestehender Ausnahmeregelungen für Denkmale in den geltenden Gesetzen und Richtlinien schöpfen viele Bauherren und Behörden mögliche und durch Förderanreize maximierte Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung des Gebäudebestandes aus, ohne z. B. die vielfältigen Belange des Denkmalschutzes zu bedenken oder sich generell mit der architektonischen oder städtebaulichen Qualität des baukulturellen Erbes zu befassen. Gerne wird in den energetischen und wirtschaftlichen Betrachtungen außer Acht gelassen, dass der Baubestand, gleich ob es sich um Einzelbauwerke, Stadtzentren, Ortskerne oder historische Quartiere handelt, schon wegen seines zum Teil über Jahrhunderte reichenden Alters und seiner damit verbundenen Nutzungskontinuität ausgesprochen Ressourcen schonend ist. Insoweit sind nicht etwa der Austausch von Fenstern oder die neue Dämmung der Außenhülle ausschlaggebend für eine wirklich umfassend klimafreundliche Energiebilanz, sondern vielmehr die lange Lebensdauer und Reparaturfähigkeit der Gebäude, die bereits in ihnen gebundene Energie sowie die Vermeidung von neuen, die Umwelt belastenden Stoffkreisläufen (Produktion, Transport, Abbruch, Entsorgung...). Energieberatung an Baudenkmalen findet zumeist ohne Vernetzung mit den Denkmalschutzbehörden statt. Damit werden leicht eindimensionalen Ratschlägen Wege geebnet, die neben den herkömmlichen Dämmsystemen den Fensteraustausch oder die Erneuerung der Haustechnik vorschlagen. In der öffentlichen Diskussion ist das Thema Energieeinsparung im Gebäudebestand oft auf Fassadendämmung begrenzt und es lässt sich ein wachsendes Unbehagen an dem damit verbundenen Verlust an regionaler Baukultur konstatieren.

Dass nicht jedes bestehende Gebäude unter Wahrung seiner Substanz und seines Erscheinungsbildes gemäß den gesetzlich geforderten Energieeinsparwerten ertüchtigt werden kann, zeigt die Praxis. Auf die zumeist inhomogenen, über Jahrzehnte gewachsenen und veränderten Bauwerke sind die aus dem Neubau abgeleiteten energetischen Maßnahmen selten anwendbar, da sie zu erheblichen bauphysikalischen Problemen und damit zu gravierenden Schäden an der Substanz führen können. Während differenzierte fach- und sachgerechte Konzeptionen und Bauausführungen auch für den Baubestand im Allgemeinen üblich sein sollten, sind sie für Baumaßnahmen an Kulturdenkmalen zwingend notwendig. Für ein denkmalverträgliches Konzept der baulichen energetischen Ertüchtigung ist die Benennung und Vermittlung des Denkmalwertes, der an geschützter Substanz und dem inneren wie äußeren Erscheinungsbild festgemacht wird, von höchster Wichtigkeit. Auch eine technisch und bauphysikalisch einwandfreie Planung kann zu einer Zerstörung des Kulturdenkmales führen, wenn sie nicht die Belange der Denkmalpflege berücksichtigt.

Die bautechnische wie kulturhistorische Komplexität eines Baudenkmals erfordert bei allen am Bau Beteiligten im Zuge der Planung und der energieeffizienten Instandsetzung ein hohes Maß an fachlicher Qualifizierung. Es gilt, die am Denkmal und seiner Bedeutung ausgerichteten möglichen energetischen und klimatischen Einsparziele bautechnisch und bauphysikalisch zu gewährleisten.

Diese Forderung geht in der Regel über die Beratungsmöglichkeiten vieler Energieberater hinaus und verlangt große Unabhängigkeit und interdisziplinäre Fachkunde.

Vor diesem Hintergrund hat sich unter der Federführung des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz ein bundesweiter Arbeitskreis zusammengefunden, um Fortbildungsmodule für einen „Energieberater für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ zu entwickeln. Dieses Curriculum wurde auf die in § 24 der EnEV 2009 erfasste „sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“

erweitert, da das Ziel der Erhaltung der identitätsstiftenden städtebaulichen und architektonischen Qualität von Gebäuden mit dem Willen der nachhaltigen energetischen Ertüchtigung des Baubestandes in Einklang zu bringen ist.

Das Projekt zu Qualifizierung und Anerkennung von „Energieberatern für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ steht in engem Zusammenhang mit einer Überarbeitung des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Voraussichtlich ab 1. April 2012 wird ein eigenes Fördersegment „Effizienzhaus Denkmal“ im Programm „Energieeffizient Sanieren“ innerhalb des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms angeboten werden. Hierfür wird der anerkannte Energieberater für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz verpflichtender Partner einer jeden Förderung energetischer Sanierung von Baudenkmalen und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz. Diese Änderung soll die Prüfung der Anträge durch die Deutsche Energie Agentur (dena) ersetzen.

Mit dem anerkannten Energieberater für Baudenkmale wird langfristig eine hohe fachliche Qualität der energetischen Beratung am Denkmal gesichert.



Stuttgart-Plieningen, Goetzstraße, Wohnstallhaus um 1800  
Denkmalpreis 2005 u. a. für die denkmalgerechte energetische  
Ertüchtigung mit Aufdachdämmung, Innendämmung im massiven  
Sockelgeschoss (Schilfrohr, Kalkputz, Wandheizung), Außen-  
dämmung der Fachwerkobergeschosswände (kleinteiligen Mine-  
ralfaserdämmplatten), Vorsatzfenster, Modernisierung der Hei-  
zungsanlage  
Foto: Ulrike Roggenbuck-Azad, Landesamt für Denkmalpflege  
im Regierungspräsidium Stuttgart



Mistendorf (Landkreis Bamberg), Lindenplatz, Wohnstall-  
haus 1506-1517  
Energetische Verbesserung durch Lehm-Innendämmung  
mit Wandflächenheizung und Dämmung der Kellerdecke,  
kombinierte Zwischen- und Aufdachdämmung, Kastenfen-  
ster, moderne Heizungsanlage  
Foto: Manfred Reindl, Landratsamt Bamberg



## Steckbrief für den „Energieberater für Baudenkmale“

<b>Bezeichnung:</b>	Energieberater für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz im Sinne des § 24 EnEV 2009 (verkürzt: „Energieberater für Baudenkmale“)
<b>Aufgaben:</b>	Entwicklung von Energiekonzepten und Ausarbeitung von Förderanträgen (z. B. KfW) in unmittelbarem Zusammenwirken mit den zuständigen Denkmalbehörden und -fachämtern ohne weitere prüfende Zwischeninstanzen
<b>Zielsetzung:</b>	Zielsetzung des Weiterbildungsmoduls ist es, Architekten, Ingenieure und Bauphysiker, die bereits eine Ausbildung als Energieberater absolviert haben, im Bereich denkmalpflegerischer Fragestellungen zu sensibilisieren und ihnen eine qualifizierte und fundierte Schulung anzubieten. Als unabhängige Sachverständige führen sie die energetische Untersuchung von Baudenkmalen und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz im Sinne des § 24 EnEV 2009 nach Abschluss des Kurses eigenverantwortlich durch und beraten Eigentümer. Um der komplexen Thematik Energieeffizienz und Denkmalpflege gerecht zu werden, sind sowohl eine mehrjährige Berufspraxis, als auch Interesse und Erfahrung in der Denkmalpflege Voraussetzung zur Absolvierung des Kurses. Im Mittelpunkt dieser Fortbildung steht, einen qualifizierten Personenkreis anzusprechen, der Energieeffizienz und denkmalpflegerische Belange in idealer Konsequenz kombinieren kann.
<b>Modalitäten:</b>	Vermittlung der Lehrinhalte durch anerkannte Fortbildungsstellen Schriftliche und mündliche Prüfung zu den Lehrinhalten
<b>Dauer:</b>	60 Unterrichtseinheiten (à 45 min.) Separater schriftlicher Prüfungstermin

## Anforderungen an den „Energieberater für Baudenkmale“

Folgende Anforderungen zur Teilnahme am Fortbildungsprogramm werden gestellt:

- Abgeschlossenes Studium Architektur, Bauingenieurwesen, TGA oder Bauphysik
- Abgeschlossene Ausbildung als Energieberater mit BAFA-Zulassung (nicht erforderlich ist die Eintragung in die BAFA-Liste, geplant künftig „Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes“); wenn die Ausbildung vor dem Jahr 2007 absolviert wurde, ist eine ergänzende Weiterbildung (z. B. DIN V 18599) zu belegen.
- Nachweis der Unabhängigkeit gem. Zulassungsbeschränkungen der BAFA-Richtlinie vom 10. September 2009<sup>1</sup>
- Nachweisbare Erfahrungen in der Denkmalpflege durch eine Referenzliste, alternativ Denkmalpflege Aufbaustudium oder diesbezügliche Weiterbildungen

Aufgrund der möglichen Ausbildungsbreite können auch Personen ohne die obigen Voraussetzungen unter Umständen zugelassen werden. Die Entscheidung hierüber obliegt der Kommission der Koordinierungsstelle.

<sup>1</sup> Der Energieberater ist zur Teilnahme am vorliegenden Fortbildungsmodul nicht berechtigt, wenn er mit der Beratung ein wirtschaftliches Eigeninteresse an bestimmten Investitionsentscheidungen des Beratenen haben kann und deshalb nicht unabhängig ist. Dazu zählt insbesondere, wer a) für Energieversorgungsunternehmen oder in einem Unternehmen tätig ist, das Produkte herstellt, vertreibt oder Anlagen errichtet oder vermietet, die bei Energiesparinvestitionen im Heizungs- und Gebäudebereich verwendet werden; b) in einem Unternehmen tätig ist, das Leistungen oder Produkte im Bereich der Erstellung oder Sanierung von Gebäuden anbietet; c) einen Handwerksbetrieb führt, daran beteiligt oder bei einem solchen beschäftigt ist; d) Provisionen oder sonstige geldwerte Vorteile von den unter a) bis b) genannten Unternehmen fordert oder erhält; e) nicht unabhängig von Produkten, Anbietern oder Vertriebsstrukturen handelt oder den entsprechenden Eindruck erweckt.

## Anerkennung

Die Koordinierungsstelle liegt bei der  
Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V.  
(WTA) in Zusammenarbeit mit der  
Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland (VdL).

### Kontakt:

[www.energieberater-denkmal.de](http://www.energieberater-denkmal.de)

WTA-Geschäftsstelle  
Ingolstädter Str. 102  
D-85276 Pfaffenhofen

Tel. 089 57 86 97 27  
[wta@energieberater-denkmal.de](mailto:wta@energieberater-denkmal.de)

Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der  
Bundesrepublik Deutschland  
c/o Landesamt für Denkmalpflege Hessen  
Schloss Biebrich  
D- 65203 Wiesbaden

Tel. 0611 6906 174  
[vdl@energieberater-denkmal.de](mailto:vdl@energieberater-denkmal.de)

### Anerkennungsverfahren:

Die Koordinierungsstelle hat für die Anerkennung des Fortbildungsangebots von Fortbildungseinrichtungen und Personen jeweils Schemata erstellt, die über die Koordinierungsstelle erhältlich sind.

Überprüft wird zunächst das auf der Grundlage dieses Leitfadens detaillierte Fortbildungsangebot der Fortbildungseinrichtung. Einrichtungen, die die Fortbildung „Energieberater für Baudenkmale und für sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz im Sinne des § 24 EnEV 2009“ anbieten möchten, senden ihre auf der Grundlage des vorliegenden Leitfadens ausgearbeiteten Unterlagen zur Koordinierungsstelle. Bei einer Anerkennung wird das Fortbildungsangebot der Fortbildungseinrichtung in einer Liste geführt. Diese ist unter [www.energieberater-denkmal.de](http://www.energieberater-denkmal.de) einzusehen.

Personen, die an diesen Fortbildungsmaßnahmen erfolgreich teilgenommen haben, sind befähigt, „Energieberatungen für Baudenkmale“ durchzuführen. Bei Vollständigkeit der geforderten Unterlagen erhalten diese Personen eine Anerkennung und werden in einer Liste als „Energieberater für Baudenkmale und für sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz im Sinne des § 24 EnEV 2009“ geführt. Diese ist unter [www.energieberater-denkmal.de](http://www.energieberater-denkmal.de) einzusehen.

### Kosten der Anerkennung:

Für das Anerkennungsverfahren wird eine Gebühr erhoben. Anfragen sind an die Koordinierungsstelle zu richten.

## Struktur der Ausbildung zum „Energieberater für Baudenkmale“

Modul	Unterrichtseinheiten
<b>Modul 1: Grundkenntnisse zu Denkmalschutz / Denkmalpflege</b> 1.1 Grundlagen des Denkmalschutzes 1.2 Grundlagen der Denkmalpflege 1.3 Umgang und Methoden der Instandsetzung 1.4 Denkmalpflegerische Bestandsanalyse 1.5 Historische Bauweisen und Baustile	15
<b>Modul 2: Möglichkeiten der Förderung</b> 2.1 Förderprogramme für Baudenkmale 2.2 Steuerliche Vergünstigungen 2.3 Ablauf einer Beantragung auf Förderung	1
<b>Modul 3: Gesetze / Verordnungen / Richtlinien</b> 3.1 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien	4
<b>Modul 4: Bauphysikalische Bewertung des historischen Bestandes – bauphysikalische Anamnese</b> 4.1 Materialien, Bauteile, Anlagentechnik 4.2 Feuchteschutz 4.3 Luftwechsel 4.4 Bauschäden und Ursachen 4.5 Nutzungsanforderungen und Nutzerverhalten	16
<b>Modul 5: Konzeption von denkmalverträglichen bauphysikalischen Maßnahmen</b> 5.1 Berechnungsmöglichkeiten und –modelle 5.2 Bauliche Maßnahmen / Bautechnik 5.3 Anlagentechnische Maßnahmen / Haustechnik 5.4 Nutzungsanforderungen und Nutzerverhalten	16
<b>Modul 6: Ganzheitliche Betrachtungsweise</b> 6.1 Standortbezogene Merkmale 6.2 Lebenszyklusbetrachtung 6.3 Ressourcenschonung 6.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	4
<b>Modul 7: Denkmalspezifisches Planungs- und Instandsetzungskonzept</b> 7.1 Konzepterstellung 7.2 Grundsätze altbaugerechter Planung 7.3 Aufbau und Struktur des Beratungsberichtes	4



## Inhalte und Lernziele der Ausbildung zum „Energieberater für Baudenkmale“



Sangerhausen (Landkreis Mansfeld-Südharz,) Siedlung „Am Bergmann“, 1952/53 erbaut, energetische Instandsetzung 2008-2010 im Rahmen der IBA Stadtumbau 2010: innere Zellulosedämmung, mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Fußbodenheizung im Niedertemperaturbereich, in die Dachhaut integrierte Solaranlage, Foto: Ulrike Wendland



## Modul 1: Grundkenntnisse zu Denkmalschutz / Denkmalpflege

(15 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Moduls:

- Vermittlung von Grundsätzen und Kernanliegen von Denkmalschutz und Denkmalpflege
- Fragestellungen mit Blick auf Anwendbarkeit und Übertragbarkeit von Normen und Richtlinien am Baudenkmal
- Überblick hinsichtlich historischer Konstruktionen, Baumaterialien und Techniken, deren Eigenschaften und Anwendung am Baudenkmal
- Sensibilisierung in Bezug auf denkmalpflegerische Fragestellungen und Herangehensweisen

### 1.1 Grundlagen des Denkmalschutzes

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Aufbau und Struktur der Denkmalschutzgesetze Begriffsbestimmungen Denkmalwürdigkeit von Gebäuden bzw. von Einbauteilen	Kenntnis des Denkmalschutzgesetzes, dessen Anwendungsbereiche und Betrachtung der länderspezifischen Unterschiede Kenntnis der Regelungen zu Einzeldenkmalen, Denkmalbereichen, Gesamtanlagen, Ensembles	Schutz von Denkmalen als Quellen und Zeugnisse <u>Zu Begriffsbestimmungen:</u> z. B. Einzeldenkmal, Ensemble, Denkmalbereich, Umgebungsschutz, Bodendenkmal Ausstattung, bewegliche, unbewegliche Sachen, Teile von Denkmalen <u>Zur Denkmalwürdigkeit:</u> Bedeutungskategorien: z. B. künstlerisch, geschichtlich, wissenschaftlich, städtebaulich Öffentliches Erhaltungsinteresse
Denkmalschutzbehörden und Zuständigkeiten	Einblick in die Kompetenzverteilung und in administrative Zuständigkeiten im Bereich des Denkmalschutzes	Oberste Denkmalschutzbehörden (Weisungsrecht, Aufsicht) Obere Denkmalschutzbehörden (Aufsicht) Untere Denkmalschutzbehörden (Selbstverwaltung, Vollzug) Denkmalfachbehörden (Beratung, wissenschaftliche Untersuchungen, Öffentlichkeitsarbeit) Denkmalbeiräte (Ehrenamt, Sachkunde)
Verwaltungsverfahren Denkmalschutz, Planungs- und Baurecht	Überblick über administrative Verfahren wie z. B. Unterschutzstellung, Erlaubnisverfahren und Zumutbarkeit	Erfassung von Denkmalen, Zuständigkeiten Eintragungsverfahren (Nachrichtlich, Konstitutiv), Rechte und Pflichten des Eigentümers Genehmigungsverfahren, Zuständigkeiten (Benehmen, Einvernehmen) Genehmigungspflichtige Maßnahmen (Genehmigung, Versagung der Genehmigung, Zumutbarkeitsbegriff) Verfahren Träger öffentlicher Belange

## 1.2 Grundlagen der Denkmalpflege

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Aufgaben, Grundsätze und Ziele der Denkmalpflege	Wissen um Aufgaben, Ziele und Grundsätze der Denkmalpflege	Beratung, Erforschung, Vermittlung usw. als Aufgaben Originalsubstanz und Erscheinungsbild Sinnvolle Nutzung Bestandsbewertung Einzelfallbetrachtung Eingriffsminimierung Material- und werkgerechte Reparatur Reversibilität Dokumentationserfordernis
Regelungen und Empfehlungen für den Umgang mit Baudenkmalen	Möglichkeiten und Grenzen im Umgang mit dem historischen Erbe	Definition folgender Begriffe: Konservierung, Restaurierung, Renovierung, Reparatur, Rekonstruktion, Modernisierung, Instandsetzung, Sanierung

## 1.3 Umgang und Methoden der Instandsetzung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Vorsorge, Pflege und Wartung	Einblick in Aufgaben und Herangehensweise der Denkmalpflege und präventiven Konservierung	Begutachtung des Bauzustands Reinigungs- und Pflegearbeiten am Baudenkmal (Dach, Fassade, anstehender Bewuchs, Anstrichwartung / Ausbesserungen, etc.) Maßnahmen zur Unterhaltung (Denkmalpflegeplan, Parkpflegewerk, etc.) Schutzmaßnahmen, Schutzbauten
Reparatur, Austausch und Ersatz	Einblick in die Diskussion um Rekonstruktion und den Umgang mit Fehlstellen	Reparatur als denkmalpflegerischer Grundsatz zur weitgehenden Erhaltung der historischen Substanz Teilweise oder vollständige Wiederherstellung von historischen Gebäuden oder Gebäudeteilen in Bezug zur Aufgabe der Denkmalpflege Teilrekonstruktionen im Sinne der Reparatur des Erscheinungsbildes eines Baudenkmals Schließung von Fehlstellen in modernen Formen
Materialverträglichkeit und Kompatibilität	Einblick in denkmalpflegerische und restauratorische Grundsätze	Materialverträgliches Bauen im historischen Bestand Werkstoffkunde (Baumaterialien und Oberflächen) Verträglichkeit von Materialkombinationen Grundsatz der Reversibilität

Planung von Inhalten und Abläufen	Einblick in den denkmalpflegerischen Verfahrensprozess	Bestandsanalyse, Beratungsgespräche, Ortstermine, Planungsabstimmung, auf Denkmalsubstanz abgestimmte Nutzung, Abgleich unterschiedlicher Ansprüche, Baustellenkontrolle, Qualitätssicherung
Leitfäden und Bewertungsmatizes	Überblick und kritische Bewertung von Leitfäden und Empfehlungen hinsichtlich der Instandsetzung und der Sanierung von Baudenkmalen	Merkblätter und Arbeitsrichtlinien z. B. von den Arbeitsgruppen der VdL, Publikationen der Landesämter, Fraunhofer IBP

## 1.4 Denkmalpflegerische Bestandsanalyse

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Einführung in die Bauforschung	Einblick in Methoden der Bauaufnahme	Bauaufmaß / Fotogrammetrie Fotodokumentation, Raumbuch Methoden der Altersbestimmung durch naturwissenschaftliche Verfahren: Dendrochronologie, C14-Methode, Thermoluminiszenzanalyse Realienkunde / Materialgeschichte (Materialarten, Formate) zur Eingrenzung des Zeitraums der Bauphasen Architekturgeschichte – Vergleiche mit anderen Bauten
Restauratorische Untersuchungsmethoden	Einblick in Vorgehensweisen und Techniken restauratorischer Untersuchungen	Schichtanalyse der Oberfläche und des Mauerwerks zum Erkennen des ursprünglichen Bestands analytische Untersuchungen von Bindemitteln / Pigmenten / Mörtel Anlegen von Suchschnitten oder Anfertigen von Querschliffen zur Ermittlung der ursprünglichen Farbgebung und Gestaltung Klärung der Fassungsabfolge und zeitliche Einordnung anhand von Stratigraphien archivarische Recherche zur Bau- und Restaurierungsgeschichte Chemische Analysen zum Erkennen denkmalverträglicher Methoden der Restaurierung
Quellenrecherche	Einblick in Möglichkeiten der Quellenrecherche und Archivkunde – Vorgehensweise und Strukturen	Text- und Bildquellen Unterschiedliche Fundorte: z. B. Staats- und Gemeindearchive
Dokumentationstechniken	Einblick in unterschiedliche Dokumentationstechniken	Raumbuch, Kartierung, Fotografie
Möglichkeiten und Grenzen der Kennwertermittlung	Möglichkeiten und Grenzen zerstörungsfreier Untersuchungsmethoden am Baudenkmal	

## 1.5 Historische Bauweisen und Baustile

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Historische Bauformen und Haustypen	Einblick in historische Gebäudetypen, Details und deren Funktionen mit regionalem Schwerpunkt	
Historische Baukonstruktionen von Dach, Wand, Fassade, Fenster, Decken und Böden sowie Herstellungsmethoden	Kenntnisse hinsichtlich Fundamentierung, Mauerwerks- und Wölbungstechniken, Holz- und Metallkonstruktionen inkl. Materialität Möglichkeiten und Grenzen denkmalpflegerischer Maßnahmen an Baudenkmalen	Massivbau Fachwerkbau Herstellungsmethoden Industrialisierte Bauweisen des 20. Jahrhunderts Betonbau Vorfertigung, Elementebau
Bedeutung und Funktion von Baudekorationen und wandfester Ausstattung, Ausmalung und Oberflächen	Wissen um historische Bauteile, deren Bedeutung und Funktion inkl. Materialität	Fenster, Türen, Böden, Wände z. B. Lamperien, Tapeten, Bespannungen, Verkleidungen, Ausmalung, Stuckaturen Fassadendekor
Heizung und Warmwasserbereitung mit Exkurs in die Wärmeversorgung bis ins 20. Jahrhundert	Einblick in die Funktionsweise historischer Beheizungssysteme	
Historischer Wärme- und Feuchteschutz	Einblick in die Entwicklung der baulichen Berücksichtigung der Hygiene	

## 2. Möglichkeiten der Förderung

(1 Unterrichtseinheit à 45 min.)

### Zielsetzung des Moduls:

- Vermittlung verschiedener Förderprogramme, Steuererleichterungen sowie Hinweise zur Antragstellung, inkl. Kontaktdaten

### 2.1 Förderprogramme für Baudenkmale

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
<p>Öffentliche Förderung zur Instandsetzung am Baudenkmal: Förderungen des BKM Förderungen des BMVBS</p> <p>zur energetischen Sanierung am Baudenkmal: KfW: Förderung der energetischen Sanierung von Denkmälern und sonstiger erhaltenswerter Bausubstanz „Effizienzhaus Denkmal“</p> <p>Regionale und Kommunale Förderung</p> <p>Stiftungen und Sponsoren</p> <p>Ggf. europäische Förderprogramme</p>	<p>Kennenlernen verschiedener nationaler Förderinstrumente im Bereich Denkmalpflege mit ihren Möglichkeiten, auch energetische Instandsetzungen im Denkmal zu berücksichtigen</p>	<p><u>Förderung des BKM:</u> National wertvolle Kulturdenkmale, Denkmalschutz-Sonderprogramme</p> <p><u>Förderung des BMVBS:</u> Programme der Städtebauförderung: Programm Städtebaulicher Denkmalschutz für den Erhalt historischer Stadtkerne und Stadtquartiere Maßnahmen zum Erhalt des historischen Erbes sind aber auch innerhalb der folgenden Programme förderfähig: Städtebauliche Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen Aktive Stadt- und Ortsteilzentren für die Innenentwicklung Stadtumbau für die Anpassung an den demographischen und strukturellen Wandel Soziale Stadt für integrativ-offene Ansätze in baulich, wirtschaftlich und sozial benachteiligten Quartieren Welterbeprogramm</p> <p><u>Zur regionalen und kommunalen Förderung:</u> Öffentliche Kulturausgaben</p> <p><u>Zu Stiftungen und Sponsoren:</u> Ergänzende Denkmalförderung von Bund, Ländern und Gemeinden durch Länder- oder private Stiftungen, z. B. Deutsche Stiftung Denkmalschutz, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Denkmalstiftung Baden-Württemberg, Wüstenrot-Stiftung, Stiftung KiBa, Bayerische Landesstiftung, etc.</p> <p><u>Zu europäischen Förderprogrammen:</u> Leader etc.</p>



## 2.2 Steuerliche Vergünstigungen

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
<p>Einkommensteuer</p> <p>Erbschaftssteuer / Schenkungssteuer</p> <p>Grundsteuer</p> <p>Umsatzsteuer</p>	<p>Darstellungen der Wirkungen der (einkommen-) steuerlichen Förderung von Baudenkmalen: für den Denkmaleigentümer, für die Öffentlichkeit (Stadt- bild, Kultur, usw.) und für die Wirt- schaft mit der Möglichkeit, auch energetische Instandsetzungen erhöht steuerlich geltend zu machen, sofern die Maßnahme denkmalfachlich geboten ist</p>	<p>Informationen über die wichtigsten steuerlichen Abschreibungsmöglich- keiten für Denkmaleigentümer</p> <p>Abschreibungsvorteile und Sonder- ausgabenabzug gem. §§ 7i, 10f EStG usw.</p> <p>Problematik des § 15b EStG</p> <p>Spendenabzug § 10b EStG</p> <p>Steuerbefreiung § 13 ErbStG</p> <p>Grundsteuererlass § 32 GrStG</p> <p>Einheitsbewertung (Auswirkung für die Grundsteuer)</p> <p>Steuerbefreiung § 4 Nr. 20a UStG - nur der Vollständigkeit halber</p> <p>Ermäßigter Steuersatz als Wunsch der Denkmalpflege</p>

## 2.3 Ablauf einer Beantragung auf Förderung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
<p>Erläuterung Beantragungsstel- len, inkl. Adressen / Ansprech- partner</p> <p>Musterbescheinigungsrichtlinie für Einkommensteuerbescheini- gung</p>	<p>Darstellung der Antrags- prozesse</p>	<p><u>Kontaktstellen für Anträge:</u></p> <p>Förderung durch BKM: BVA</p> <p>Förderung durch BMVBS: BBSR</p> <p>Förderung durch Bundesländer: Lan- desamt für Denkmalpflege</p> <p>Förderung kommunal: UDB</p> <p>Förderung durch Stiftungen: jeweilige Stiftung</p>

## Modul 3: Gesetze / Verordnungen / Richtlinien

(4 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Moduls:

- Einblick in die historischen Anforderungen und in die Entwicklung der Normen und Richtlinien
- Kenntnis hinsichtlich relevanter Normen und Richtlinien im Bereich der energetischen Sanierung am Baudenkmal auf nationaler und EU-Ebene
- Anwendbarkeit und Übertragbarkeit von Normen und Richtlinien am Baudenkmal

### 3.1 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Bauordnungsrechtliche Anforderungen	Überblick in relevante Vorschriften der Bauordnungen und örtliche Bauvorschriften	
Landesbauordnungen und örtliche Bauvorschriften	Einblick in bauordnungsrechtliche Anforderungen, insbesondere Brandschutz für Wohngebäude und Sonderbauten mit einem Exkurs in die Historie	MBO Schwerpunkt jeweilige LBO
EnEV	Möglichkeiten und Grenzen der gültigen EnEV und deren Anwendbarkeit am Baudenkmal	Abriss zu Bilanzverfahren, Bauteilverfahren, Nachrüstverpflichtungen § 24, § 25 EnEV
EnEG	Anwendung der gültigen EnEG	
EEWärmeG	Anwendung der gültigen EEWärmeG	
Stand der Technik	Möglichkeiten und Grenzen normativer Regelungen – haftungsrechtliche Hintergründe	DIN 4108 / WTA / VDI etc.
weitere Richtlinien mit Relevanz	Einblick in weitere Richtlinien wie z. B. VDI 3817 und deren Bedeutung am Baudenkmal	
EU-Richtlinien und deren Umsetzung auf nationaler Ebene	Einblick in die EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und deren nationale Umsetzung	Auswirkungen auf die EnEV

## Modul 4: Bauphysikalische Bewertung des historischen Bestandes – bauphysikalische Anamnese

(16 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Moduls:

- Erfassung und Bewertung des IST-Zustandes eines Objektes (Gebäude und Anlagentechnik), Schwerpunkt bauphysikalischer Aspekte
- Vermittlung von Methoden und Techniken zur Ermittlung bauphysikalisch relevanter Parameter am Baudenkmal, deren Bewertungen und Interpretation
- Aufzeigen relevanter und praktikabler Messpraktiken am Baudenkmal, deren Einsetzbarkeit und Interpretation
- Aufzeigen besonders relevanter bauphysikalischer Zusammenhänge am Baudenkmal im Hinblick auf die energetische Sanierung
- Kenntnis in Bezug auf Nutzungsanforderungen und deren Auswirkungen auf den Bestand
- Vermittlung der Notwendigkeit, historische Gebäude hinsichtlich ihrer vorliegenden Nutzung und der damit verbundenen Risiken und Möglichkeiten genau zu bewerten
- Bauphysikalisch vorhandene Schäden erkennen und richtig bewerten

### 4.1 Materialien, Bauteile, Anlagentechnik

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Informationen über Werkstoffe und Werkstoffkombinationen im Bestand	Kenntnis zur möglichen Heterogenität, mögliche Streuung der Parameter	Information über Werkstoffe im Bestand (Bruchsteine, Lehm, Stroh etc.) Information über Werkstoffkombinationen im Bestand z. B. Lehmausfachungen, Holzverkleidungen, verschiedene Fehlbodenauffüllungen, Mehrschaligkeit von Mauerwerk, Arten von Fachwerk (z. B. Sichtfachwerk, verputztes Fachwerk) Problematik: „Referenzwerte“ für Bauteile sind i.d.R. nicht korrekt
Analyse- und Messverfahren im Hinblick auf thermische und hygrische Kennwerte	Einblick in Methoden und Techniken der Kennwertermittlung insbesondere am Baudenkmal Informationen über den Zusammenhang von Feuchte und U-Wert	Laboruntersuchungen (Bohrkernentnahme) U-Wert-Ermittlung (Wärmefluss-scheibe) Thermische Qualität der Gebäudehülle (Infrarot-Aufnahme)
Energetische Bewertung von Bauteilen und Bauteilschichten	Datenbeschaffung im Gebäudebestand Anwendung energetischer Kennwerte und deren Übertragbarkeit insbesondere bei bauteilweiser Betrachtung	Energetische Bestandsanalyse (baulich, Nutzung) Prozentualer Anteil der verschiedenen „historischen“ Flächen Anteil der Umfassungsflächen nach außen / zu anderen Zonen MASEA-Datenbank, Literatur, Studien

Wärmebrückenproblematik	Ursachen und Auswirkungen von Wärmebrücken Möglichkeiten und Grenzen von Wärmebrückenkatalogen am Baudenkmal	Relativer Einfluss von Wärmebrücken (unsaniert / saniert) Schaffung neuer Wärmebrücken infolge Wärmedämmung
Anlagentechnik	Bewertung der bestehenden Anlagentechnik (Erzeugung, Verteilung, Übergabe)	Art der Anlagentechnik (Warmwasser und Heizung) und des Energieträgers Verbrauchsdaten

## 4.2 Feuchteschutz

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Feuchtetransportmechanismen Konvektion Kapillarität Diffusion Sorptionsfeuchte	Übersicht über maßgebliche Transportvorgänge	Frost-/Tauwechsel Was versteht man unter Taupunkt? Sommerkondensation „aufsteigende Feuchte“
Kenndatenermittlung zur Bestimmung der Materialfeuchte und des Salzgehaltes	Einblick in Methoden und Techniken der Feuchte und Salzbestimmung Darstellung der Notwendigkeit von Feuchte und Salzmessungen	Vor-Ort-Untersuchungen, Laboruntersuchungen Hygroskopische Feuchte Schäden durch Feuchte ↔ Salze
Schlagregen und Schlagregenschutz	Auswirkungen von ungenügendem Schlagregenschutz auf Mauerwerk und Raumklima Möglichkeiten zur Einstufung des Schlagregenschutzes Überblick zur Thematik und Anwendung von Simulationsprogrammen	Beanspruchungsgruppen nach DIN (Unterscheidung Gebäude und Fassade) Merkblätter (z. B. WTA, VdL, Fraunhofer IBP) Vor-Ort-Untersuchungen

## 4.3 Luftwechsel

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Luftwechseleränderungen und Feuchtelast	Überblick zu Möglichkeiten der Bestimmung von Feuchtelast und absoluter Feuchte; Auswirkungen bei Veränderungen	Luftdichtheitsmessung, Nebel- oder Tracer-Gas-Verfahren
Fensterkonstruktionen	Möglichkeiten und Grenzen hinsichtlich Wärme- und Schallschutz bei historischen Fenstern	Fensterprofile im Bestand (Holzfenster, Metallfenster, Kastenfenster) Dichtigkeiten und ihre Auswirkungen auf Luftwechsel

#### 4.4 Bauschäden und Ursachen

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Mechanische, chemische und biogene Schäden	Schäden erkennen und bewerten Einfluss von Klimaschwankungen	
Tauwasserausfall	Überblick zur Thematik mit besonderem Blick auf Differenzierung bei Sommer- und Winterperioden	Schäden durch Diffusion Schäden durch Kapillarität Schäden durch Konvektion
Schimmel und mikrobieller Befall	Überblick zu Ursachen und Aufzeigen von geeigneten Möglichkeiten zur Schadensvermeidung bei Schimmelpilzbelastung	Prozesse und Anforderungen des Schimmelpilzwachstums
Bauschäden infolge Konvektion	Bedeutung der Konvektion erkennen	
Bauschäden durch Innendämmung	Darstellung von Aspekten zur Innendämmung Erkennen von Schäden durch Konvektion	Mechanismen bei Innendämmungen (Schlagregenschutz, Feuchtetransportvorgänge) Zusammenhänge zwischen Schlagregenschutz und Innendämmung erkennen Typische Schadensbilder bei falscher Innendämmung Kritische Bereiche z. B. Balkenköpfe Merk- und Arbeitsblätter (z. B. WTA, VdL, Fraunhofer IBP)
Bauschäden bei Fachwerkkonstruktionen	Kenntnis der bauphysikalischen Besonderheiten bei Fachwerkkonstruktionen und deren Schadensbilder	Bauphysikalische Prinzipien der Wärmedämmung bei Fachwerkwänden Außendämmung / Innendämmung Typische Schäden bei Fachwerkkonstruktionen Merk- und Arbeitsblätter (z. B. WTA, VdL, Fraunhofer IBP)
Aufsteigende Feuchte	Überblick zur Thematik unter besonderer Berücksichtigung von Baudenkmalen Möglichkeiten und Grenzen von Horizontalsperren, Drainagesystemen und Sanierputzen	Ermittlung der Feuchtebelastung Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen Wirksamkeit
Salzbelastung	Überblick zur Thematik unter besonderer Berücksichtigung von Schadensursachen und Dämmproblematik Einfluss Klimaschwankungen	Qualitative / quantitative Bestimmung und Bewertung



## 4.5 Nutzungsanforderungen und Nutzerverhalten

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Raumklimatische Bewertung von historischen Grundrissen: Zonierung, Zonenrandbedingungen	<p>Analyse bestehender Grundrisse</p> <p>Information über Möglichkeiten und Notwendigkeit der „Datenfassung“ (Messung Luftfeuchte / -temperatur) und der jeweiligen Einflüsse auf den Energieverbrauch</p>	<p>Feststellung der Nutzungsart</p> <p>Bestehende Nutzungszonen:</p> <p>Differenzierung von Erschließungsbereichen (Treppen, Flure etc.)</p> <p>Wohn- / Aufenthaltsbereichen</p> <p>Bereichen mit hoher Raumluftfeuchte (Bäder, Küchen, etc.)</p> <p>Nebennutzflächen (Abstellräume, unbeheizte Bereiche)</p> <p>Feststellungen zu den jeweiligen „Zonenrandbedingungen“ (tägliche oder jährliche Nutzungsdauer, Raumlufttemperatur)</p>
Behaglichkeitskriterien	<p>Grundlegende Vermittlung der Behaglichkeitskriterien (Oberflächentemperatur / Raumlufttemperatur / Raumluftfeuchte / Luftgeschwindigkeit)</p> <p>Möglichkeiten und Grenzen des Themenspektrums Behaglichkeit im Baudenkmal</p>	

## Modul 5: Konzeption von denkmalverträglichen bauphysikalischen Maßnahmen

(16 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Moduls:

- Aufzeigen von Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung und deren Auswirkungen auf den Bestand
- Vermittlung des Stands der Technik zur Anlagentechnik
- Kenntnis von Vor- und Nachteilen baulicher und anlagentechnischer Maßnahmen im Bestand
- Kenntnis hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen von Berechnungsverfahren und -modellen von Bauteilen unter besonderer Berücksichtigung der Wärmebrücken- und der Tauwasserproblematik / kritische Bauteilfeuchte
- Bewertung der Nutzungsanforderungen in Bezug auf energetische Verbesserungsmaßnahmen
- Möglichkeiten der substanzschonenden Reparatur und Instandsetzung am Baudenkmal

### 5.1 Berechnungsmöglichkeiten und –modelle

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Berechnungsmöglichkeiten zum Feuchtehaushalt von Bauteilen	Möglichkeiten und Grenzen von Berechnungsverfahren vertiefende Betrachtung der Tauwasserproblematik / kritische Bauteilfeuchte	Darstellung von verschiedenen Berechnungsmethoden, Norm-Verfahren nach Glaser, abweichende Verfahren wie z. B. hygrothermische Bauteilsimulation Unterscheidung zwischen ausschließlicher Dampfdruckberechnung (Glaser) und kapillarem Feuchte-transport (instationäre Betrachtung)
Wärmebrückenberechnung	Durchführung von Wärmebrückenberechnungen Betrachtung der Oberflächentemperaturen sowie der Wärmeströme	Keine Verwendung von Pauschalwerten gestatten Beispielrechnung von Wärmebrücken (Laibungen, Deckenaufleger, Fußpunkte von Dachkonstruktionen) Durchdringende Bauteile (Pfeiler, Stützen, Unter- / Überzüge) Wechsel von Baustoffen

### 5.2 Bauliche Maßnahmen / Bautechnik

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Wärmedämmung: Außen-, Hohlraum-, Innen- und Teildämmung; Kombinationen	Aufzeigen von Möglichkeiten und Grenzen hinsichtlich der verschiedenen Dämm- und Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Verfahren	<u>Generell:</u> Untersuchung der Bereiche der Gebäudehülle und deren Eignung für Verbesserungsmaßnahmen Betrachtung verbliebener Wärmebrücken Abwägung zwischen „Stand der Technik“ und Denkmalverträglichkeit <u>Wände:</u> Problematik der Innendämmung

		<p>Innendämmung bei Schlagregenbeanspruchung (auch Fachwerk!)</p> <p>Hohlraumdämmung bei zweischaligem Mauerwerk</p> <p>Verschiebung des Temperaturverlaufs im Wandquerschnitt (Innen- und Außendämmung) und daraus resultierende Verschiebung des Taupunktes</p> <p>Solare Warmegewinne durch opake Bauteile bei Einbau einer Dämmschicht</p> <p>Differenzierung Außenbauteile und Bauteile zu anderen Nutzungszonen</p> <p>Eventueller Raumverlust durch Dämmung</p> <p>Eventueller gestalterischer Verlust (Gesimse, Dachüberstände, Wappentafeln, Gewände)</p> <p>Umgang mit vorhandenen Unebenheiten von Wandoberflächen bei Einbau einer Dämmebene</p> <p><u>Dächer:</u></p> <p>Hinterlüftung bei Steildächern, insbesondere bei historischen Dacheindeckungen (z. B. Ziegel, Schiefer, Naturstein)</p> <p>Problematik der Luftdichtigkeit in historischen Tragwerken</p> <p>Lage der eventuellen Dämmebene (Zwischensparren, Untersparren, Aufsparren)</p> <p>Möglichkeit „Haus im Haus“ (keine Dämmung des historischen Daches)</p> <p>Anforderungen bezüglich Luftdichtigkeit</p> <p>Verbleibende Wärmebrücken und dadurch entstehendes Schadenspotential</p> <p><u>Oberste Geschossdecken:</u></p> <p>Möglichkeiten im Fehlboden / auf der Balkenlage, ggf. als Kompensation (statt Steildachdämmung)</p> <p>Problematik der „Luftdichtigkeit“</p> <p>Schadenspotential bei den Deckenauf-lagern / Wärmebrücken</p> <p><u>Kellerdeckendämmung / Bodenplatten:</u></p> <p>Differenzierung der Querschnitte (Kappendecke, Gewölbe)</p> <p>Dämmung auf oder unter der Decke</p> <p><u>Fenster:</u></p> <p>Möglichkeiten der „Aufwertung“ (Kastenfenster, Winterfenster, Verbesserung von Verbundfenstern, Austausch der Verglasung)</p> <p>Wertigkeit von Profilen</p> <p>Nachweis der Laibungen</p>
--	--	---

Wärmebrücken und Inhomogenitäten im Wandaufbau	Analyse von Wärmebrücken, Aufzeigen von Möglichkeiten zur Reduzierung und Vermeidung	Verbesserungsmöglichkeiten Lösungsmöglichkeiten bei Unterschreitung der Grenztemperatur
Erhaltungs- und Reparaturmethoden, Aufrüstung, Austausch und temporäre Maßnahmen an Bauteilen	Möglichkeiten und Grenzen bei der Reparatur von Dachflächen, Öffnungen (Türen, Fenster, Abgasführung) und Oberflächen	
Nutzungsänderung und Raumzuordnung	Auswirkungen baulicher Maßnahmen auf die Gebäudesubstanz insbesondere bei Umnutzung	

### 5.3 Anlagentechnische Maßnahmen / Haustechnik

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Heizung und Warmwasserbereitung	Vermittlung „Stand der Technik“ bei den Heizungssystemen (Wärmebereitung, Verteilung und Übergabe)	Arten der Wärmeerzeuger (BW, NT, BHKW, Holz...) und Verbesserung durch Austausch des Wärmeerzeugers Differenzierung „Beheizung“ und „thermische Bausanierung“ Möglichkeiten der Warmwasserbereitung (in Abhängigkeit von der Gebäudegröße; zentral – dezentral und entsprechende Abwägung) Quartierslösungen (Möglichkeiten von Nahwärmenetzen) Steuerung und Regelung
Lüftung	Notwendigkeiten und Risiken der Lüftung Möglichkeiten und Grenzen von Lüftungsanlagen	Wand- und Deckendurchbrüche Wartung / Verunreinigung Gefahr bei unzureichendem Luftwechsel
Beleuchtung und Verschattung	Möglichkeiten und Grenzen durch Beleuchtung und Verschattung	
Leitungs- und Trassenführung	Möglichkeiten und Grenzen bei der Führung von Leitungen und Trassen	
Wärmeübergabe	Stand der Technik Differenzierung der bestehenden Systeme	Möglichkeiten der Beheizung (Konvektionsheizkörper, Flächenheizungen) Differenzierung „Beheizung“ und „thermische Bausanierung“
Einsatz erneuerbarer Energien	Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes am Baudenkmal	Möglichkeiten zur Nutzung regenerativer Energien (thermische Solaranlagen, insbesondere als Heizungsunterstützung bei Niedertemperatursystemen) Problematik von Photovoltaik (Gestaltung, Brandschutz)

## 5.4 Nutzungsanforderungen und Nutzerverhalten

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Nutzungsanforderungen und Gebäudebeanspruchung	Definition von Nutzungskonzepten und -bedingungen	z. B. Schule, Museum, Ferienhaus, temporäre Nutzung, etc.
Nutzereinfluss auf das Raumklima	Möglichkeiten und Grenzen durch Heizen, Lüften und Kühlen, Be- und Entfeuchten sowie deren Auswirkungen auf Oberflächen und Bauteile	Schäden und Schadensfaktoren durch die Nutzung Erkennen von Auswirkungen und Gefahren auf den historischen Bestand
Einfluss von Luftdichtigkeit und Luftwechsel	Betrachtung der Parameter unter dem Gesichtspunkt jahreszeitlicher Schwankungen (Normative Bestimmungen)	Luftwechsel: Frischluftzufuhr, Abfuhr von Schadstoffen natürliche Lüftung Infiltrations-Luftwechsel mechanische Lüftung



## Modul 6: Ganzheitliche Betrachtungsweise

(4 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Moduls:

- Ganzheitliche Betrachtungsweise energetischer Maßnahmen am Baudenkmal unter Einbeziehung von Nachhaltigkeitsaspekten
- Vermittlung wesentlicher Methoden der Lebenszyklusbetrachtung, Ressourcenschonung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit dem Ziel, das Baudenkmal in seinem erhaltenswerten Bestand langfristig zu bewahren und weiterzuentwickeln
- Aufzeigen von Möglichkeiten der substanzschonenden Reparatur und Instandsetzung am Baudenkmal
- Überblick hinsichtlich Umwelteinwirkungen, deren Einflüsse und Auswirkungen auf das Raumklima

### 6.1 Standortbezogene Merkmale

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Städtebauliche Einbindung und Siedlungszusammenhänge	Einblick und Bedeutung der städtebaulichen Herangehensweise im Hinblick auf die energetische Sanierung	
Stadtteilbezogene Quartierslösungen	Möglichkeiten und Grenzen bei der Betrachtung von Quartierslösungen in Bezug auf das Baudenkmal und erhaltenswerter Gebäude Einblick in die Thematik des soziokulturellen Ansatzes unter besonderer Berücksichtigung der gesellschaftlichen Identität	BHKW Kompensation durch Anbau, Neubau, additive Strukturen
Größe, Lage und Erschließung des Gebäudes	Einfluss der Gebäudeparameter erkennen	Einfluss der Geländelage, Exponiertheit, Abstandsflächen, Verschattung und Gebäudeorientierung, Einfluss des umgebenden Grüns

### 6.2 Lebenszyklusbetrachtung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Einführung in die Thematik Lebenszyklusbetrachtung	Einblick und Einführung in die Thematik der Lebenszyklusbetrachtung Einbeziehung der Handlungsfelder Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft	
Nachhaltigkeitskriterien	Möglichkeiten und Grenzen von Nachhaltigkeitszertifizierungssystemen	Prinzip der Kriterienkataloge DGNB und BNB
Gegenüberstellung von Kostenanalyse und Ökobilanz	Möglichkeiten und Grenzen der beiden Aspekte	

### 6.3 Ressourcenschonung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Gesamtenergiebilanzen und deren Erstellung	Möglichkeiten und Grenzen bei der Erstellung von Gesamtenergiebilanzen	Erkennen und Bewerten von Umwelteigenschaften Inhalt und Ziele der Umwelt-Produktdeklarationen (EPD)
Ökologische Bewertung von Neubauteilen und Bestand	Ökologische Bewertungskriterien	Emissionen (Boden, Luft, Wasser) Schadstoffbelastung Wieder- und Weiterverwendbarkeit
Wartung und Pflege	Darstellung der Notwendigkeit von Wartungs-, Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten	

### 6.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Gesamtenergiebilanzen und Berechnungsmodelle	Möglichkeiten und Grenzen von Berechnungsverfahren	
Kosten-Nutzen-Relation	Überblick und Berücksichtigung der rechtlichen, wirtschaftlichen, sozialen, energetisch- und klimapolitischen Rahmenbedingungen	
Folgekosten und Bauunterhalt	Einblick in die Thematik Folgekosten und Bauunterhalt eines Baudenkmals	

## Modul 7: Denkmalspezifisches Planungs- und Instandsetzungskonzept

(4 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Moduls:

- Aufzeigen von Planungsschritten bzw. der ganzheitlichen Konzeption für die energetische Sanierung von Baudenkmalen
- Umsetzung der Maßnahmen und Problemstellungen
- Erarbeitung denkmalgerechter und denkmalverträglicher Konzepte und Lösungen
- Kritische Auseinandersetzung hinsichtlich der Übertragbarkeit von Erkenntnissen aus dem Neubau auf Baudenkmale
- Vermittlung eines Konzeptansatzes: Optimierung statt Maximierung

### 7.1 Konzepterstellung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Zusammenfassung der wesentlichen Konzeptions- und Planungsschritte	Aufbau und Struktur von Konzepten	IST-Zustand Planungsziel Abstimmung fachliche Bewertung Planvarianten Maßnahmenkatalog Planung technische Bauüberwachung Information Optimierung Wartung und Pflege

### 7.2 Grundsätze altbaugerechter Planung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Qualität der Planung und Ausführung	Formulierung von Sanierungszielen, Aufzeigen von Etappen und Varianten Möglichkeiten und Grenzen qualitätvoller Ausführung und deren Überprüfbarkeit	
Tradition, Wertschätzung und Perspektiven	Umsetzung denkmalverträglicher Lösungen	
Einbeziehung und Abstimmung zwischen den Beteiligten	Abstimmung der Einzelmaßnahmen unter Einbeziehung von Nutzer, Gebäude und aller Baubeteiligten	Neutralität Mediation Kommunikation

### 7.3 Aufbau und Struktur des Beratungsberichtes

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Denkmalpflegerische Bewertung des Gebäudes	Zusammenfassung der denkmal-spezifischen Eigenschaften	Darstellung von Grenzen
IST-Zustand von Gebäude und Technik	Zusammenfassung der baulichen und technischen Eigenschaften	Gebäudebeschreibung Schadensbild (wenn vorhanden) Primärenergie Endenergie Spezifischer Transmissionswärmeverlust
Vorschläge für Energieeinsparmaßnahmen	Zusammenfassung der wesentlichen energetischen Maßnahmen, die für das Baudenkmal relevant sind	Darstellung möglicher Maßnahmen Darstellung, warum andere Maßnahmen nicht sinnvoll sind (Denkmalschutz, Bauphysik, etc.)
Raumklimatische Randbedingungen	Aufzeigen von Konsequenzen im Hinblick auf das Raumklima	
Denkmalverträglichkeit der Maßnahmen	Erkennen von Unterschieden, deren Ursachen und Vermittlung des Inhalts Differenzierung von Neubau und Altbau / Baudenkmal Notwendigkeit der Überprüfung / Überwachung der Maßnahme (Monitoring)	

## Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen	
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BHKW	Blockheizkraftwerk
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BKM	Beauftragter der Bundesregierung für Kultur und Medien
BVA	Bundesverwaltungsamt
BW	Brennwerttherme
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
dena	Deutsche Energie Agentur
DIN	Deutsches Institut für Normung
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DNK	Deutsches Nationalkomitee für Denkmalschutz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EnEG	Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energie-einsparungsgesetz)
EnEV	Energie-Einsparverordnung
EPD	Umwelt-Produktdeklarationen (Environmental Product Declaration)
IBP	Fraunhofer-Institut für Bauphysik
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LBO	Landesbauordnung
MBO	Musterbauordnung
MASEA	Materialdatensammlung für die energetische Altbausanierung
NT	Niedertemperaturheizung
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
UDB	Untere Denkmalschutzbehörde
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
VdL	Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland
WTA	Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V.