

# Leitfaden zur Fortbildung

Energieberatende für  
Baudenkmale und sonstige  
besonders erhaltenswerte  
Bausubstanz  
im Sinne des § 105 GEG 2020

Basismodul

+

Vertiefungsmodul Nichtwohngebäude

Stand: 01.07.2024

## Struktur der Fortbildung für „Energieberatende für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“

Die nachfolgende Struktur stellt keinen zwingenden zeitlichen Ablauf der Themenfelder dar. Der Aufbau des Fortbildungskurses in der abgebildeten Struktur des Leitfadens bleibt der Fortbildungseinrichtung unter Einhaltung des Mindeststundenkontingents überlassen.

Themenfeld		UE Basis	UE NWG
<b>Themenfeld 1:</b>	<b>Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz</b>	<b>16</b>	<b>2</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		
	1.6 Besonders erhaltenswerte Bausubstanz		
<b>Themenfeld 2:</b>	<b>Möglichkeiten der Förderung</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	2.1 Förderprogramme für Baudenkmale		
	2.2 Steuerliche Vergünstigungen		
	2.3 Ablauf einer Beantragung auf BEG Förderung		
<b>Themenfeld 3:</b>	<b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	3.1 Gesetze und Verordnungen, Normen und Richtlinien		
	3.2 Rechtsprechung		
	3.3 Verfahren zur Anerkennung/Rezertifizierung von „Energieberatenden für Baudenkmale“		
<b>Themenfeld 4:</b>	<b>Bewertung des historischen Bestandes – bauphysikalische Anamnese</b>	<b>20</b>	<b>8</b>
	4.1 Materialien / Baukonstruktion		
	4.2 Bauphysik (Mindestwärmeschutz/Feuchteschutz)		
	4.3 Raumlufte/klima		
	4.4 Anlagentechnik		
	4.5 Bauschäden		
	4.6 Nutzungsanforderung und Nutzerverhalten		
<b>Themenfeld 5:</b>	<b>Werkzeuge und Methoden (systemische Betrachtung) - Gebäude und Quartiere</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
	5.1 Standortbezogene Merkmale		
	5.2 Nutzungsbezogene Merkmale		
	5.3 Berechnungsmöglichkeiten und –modelle		
	5.4 Lebenszyklusbetrachtung / Ressourcenschonung		
	5.5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung		

<b>Themenfeld 6:</b>	<b>Konzeption denkmalverträglicher Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz</b>	<b>20</b>	<b>14</b>
	6.1 Nutzungsprofil, Nutzungsansprüche und ihre Auswirkungen		
	6.2 Energetisches Nutzungskonzept		
	6.3 Energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle		
	6.4 Energetische Versorgungskonzept		
	6.5 Anlagentechnische Maßnahmen / Haustechnik		
<b>Themenfeld 7:</b>	<b>Denkmalspezifisches Planungs- und Instandsetzungskonzept</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
	7.1 Grundsätze altbaugerechter Planung		
	7.2 Konzepterstellung		
	7.3 Beratungsbericht		
<b>Themenfeld 8:</b>	<b>Ausführungspraxis</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
	8.1 Qualitätssicherung denkmalgerechte Ausführung		

# **Inhalte und Lernziele**

## **Basismodul**

## Themenfeld 1: Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz

(16 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- Vermittlung von Grundsätzen und Kernanliegen von Denkmalschutz und Denkmalpflege
- Fragestellungen mit Blick auf Anwendbarkeit und Übertragbarkeit von Normen und Richtlinien am Baudenkmal
- Überblick über historische Konstruktionen, Baumaterialien und Techniken, deren Eigenschaften und Anwendung am Baudenkmal
- Sensibilisierung in Bezug auf denkmalpflegerische Fragestellungen und Herangehensweisen
- Umgang mit besonders erhaltenswerter Bausubstanz

### 1.1 Grundlagen des Denkmalschutzes

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
<p>Aufbau und Struktur der Denkmalschutzgesetze</p> <p>Begriffsbestimmungen</p> <p>Denkmalwürdigkeit von Gebäuden bzw. von Ausstattung</p>	<p>Kenntnis des Denkmalschutzgesetzes, dessen Anwendungsbereiche und Betrachtung der länderspezifischen Unterschiede</p> <p>Kenntnis der Regelungen zu Einzeldenkmalen, Denkmalbereichen, Gesamtanlagen, Ensembles</p>	<p>Schutz von Denkmalen als Quellen und Zeugnisse</p> <p><u>Zu Begriffsbestimmungen:</u></p> <p>z. B. Einzeldenkmal, Ensemble, Denkmalbereich, Umgebungsschutz, Bodendenkmal</p> <p>Ausstattung, bewegliche, unbewegliche Sachen, Teile von Denkmalen</p> <p><u>Zur Denkmalwürdigkeit:</u></p> <p>Bedeutungskategorien: z. B. künstlerisch, geschichtlich, wissenschaftlich, städtebaulich</p> <p>Öffentliches Erhaltungsinteresse</p>
<p>Denkmalschutzbehörden und Zuständigkeiten</p>	<p>Einblick in die Kompetenzverteilung und in administrative Zuständigkeiten im Bereich des Denkmalschutzes</p>	<p>Oberste Denkmalschutzbehörden (Weisungsrecht, Aufsicht)</p> <p>Obere Denkmalschutzbehörden (Aufsicht)</p> <p>Untere Denkmalschutzbehörden (Selbstverwaltung, Vollzug)</p> <p>Denkmalfachbehörden (Beratung, wissenschaftliche Untersuchungen, Öffentlichkeitsarbeit)</p> <p>Denkmalbeiräte (Ehrenamt, Sachkunde)</p>

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, Zu- ständigigkeiten (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 Wiederkehrende Sichtprüfung Reinigungs- und Pflegearbeiten am Baudenkmal (Dach, Fassade, anstehender Bewuchs, Anstrichwartung / Ausbesserungen, etc.) Maßnahmen zur Bauunterhaltung (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 Bewertungsansätze	Überblick von Leitfäden und Empfehlungen hinsichtlich der Instandsetzung und der Sanierung von Baudenkmalen	Merkblätter und Arbeitsrichtlinien z. B. von den Arbeitsgruppen der VdL, der WTA, des Fraunhofer IBP, Publikationen der Landesämter
---------------------------------	---	---

## 1.4 Denkmalpflegerische Bestandsanalyse

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Einführung in die Bauforschung	Einblick in Methoden der Bauaufnahme	Baufaufmaß / Photogrammetrie Fotodokumentation, Raumbuch Methoden der Altersbestimmung durch naturwissenschaftliche Verfahren: Dendrochronologie, C14-Methode, Thermoluminiszenzanalyse 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 archivalische Recherche zur Bau- und Restaurierungsgeschichte Chemische Analysen zum Erkennen denkmalverträglicher Methoden der Restaurierung



Tragwerksplanung	Statische Bestandsuntersuchung	Einführung in die Methodik der Untersuchung bestehender Tragwerkssysteme
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 SFM
Möglichkeiten und Grenzen der Kennwertermittlung	Möglichkeiten und Grenzen zerstörungsfreier Untersuchungsmethoden am Baudenkmal	u.a. zu erwartende Schärfe/Genauigkeit der Methoden

## 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	Ein- und mehrgeschossige Wohnhäuser, Wohnstallhäuser, Siedlungsbau, etc. Epochen z.B. Bauhaus, Nachkriegsmoderne, Postmoderne
Historische Baukonstruktionen von Dach, Wand, Fassade, Fenster, Decken und Böden, deren Funktion sowie Herstellungsmethoden	Kenntnisse hinsichtlich Fundamentierung, Mauerwerks- und Wölbungstechniken, Holz- und Metallkonstruktionen inkl. Materialität und Herstellungsmethoden Möglichkeiten und Grenzen denkmalpflegerischer Maßnahmen an Baudenkmalen	Massivbau Fachwerkbau Betonbau Holzleichtbauweise Vorfertigung, Elementebau
Bedeutung und Funktion von Baudekorationen und wandfester Ausstattung, Ausmalung und Oberflächen	Wissen um historische Baudetails, deren Bedeutung und Funktion inkl. Materialität	Fenster, Türen, Böden, Wände z. B. Lamperien, Tapeten, Bespannungen (Leder, Papier, Stoffe) Verkleidungen, Ausmalung, Stuckaturen Fassadendekor
Heizung und Warmwasserbereitung mit Exkurs in die Wärmeversorgung bis ins 20. Jahrhundert	Einblick in die Funktionsweise historischer Heizungs- und Lüftungs-Prinzipien	Feste bauliche Bestandteile wie z. B. Schächte, Kanäle, Schornsteine (Anlagentechnik siehe 4.1)
Historischer Wärme- und Feuchteschutz	Einblick in die Entwicklung der baulichen Maßnahmen zur Verbesserung des Raumklimas und des konstruktiven Feuchteschutz	Entwicklung der Baustoffe z.B. von Stroh-Lehm-Baustoffen Entwicklung von Bautechniken z. B. Bohlenstuben, Lamperien Historische Horizontalabdichtung, Wetterschutzbehänge
Historischer Sommerlicher Wärmeschutz	Einblick in unterschiedliche Verschattungskonstruktion Speicherfähigkeit von unterschiedlichen Baukonstruktionen	Fenster, Fensterkonstruktionen Schabracken, Markisen, Fassadenbegrünung, Arkadengänge

## 1.6 Besonders erhaltenswerte Bausubstanz

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Erhaltenswerte und geschützte Bausubstanz im Kontext	Einblick in die Bedeutung regionaler Baukultur, Erkennen von Prozessen der Stadtplanung und städtebauliche Denkmalpflege in Abhängigkeit von geschützter und erhaltenswerter Bausubstanz	Ausweisung von Flächen und Einzelgebäuden Beispiele: denkmalpflegerischer Erhebungsbogen (Bayern), Historische Ortsanalyse (Baden - Württemberg) Historische Stadtkerne und Ortskerne, Dorferneuerung, Stadtsanierung
Abgrenzung von geschützter zu erhaltenswerter Bausubstanz	Kenntnis der einschlägigen Rechtsinstrumentarien	Erhaltungssatzung § 172 BauGB Sanierungsgebiet § 142 BauGB örtliche Bauvorschriften (Satzungen) Stadtkerne und Stadtbereiche mit besonderer Denkmalbedeutung Ensembleschutz, Gesamtanlagen nach DSchG ortsbildprägende, landschaftsprägende Einzelgebäude
Kommunale Planungshoheit	Kenntnis zuständiger Behörden, Erfragen und Einarbeiten von Vorgaben in den Planungsprozess	Umgang mit ausgewiesenen Objekten, Umsetzen von Gestaltungsrichtlinien

## Themenfeld 2: Möglichkeiten der Förderung

(2 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- 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 BKM Bundesförderungen und Landesförderungen</p> <p>Zur energetischen Sanierung am Baudenkmal: BEG: Förderung der energetischen Sanierung von Denkmälern und sonstiger erhaltenswerter Bausubstanz „Effizienzhaus Denkmal“</p> <p>Regionale und Kommunale Förderung Stiftungen und Sponsoren 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>KfW/BAFA-Förderung zur energetischen Sanierung:</u> „Effizienzhaus Denkmal“, Einzelmaßnahmen, Baubegleitungszuschuss Aktueller Stand der Bundesländerförderung</p> <p>Stiftungen: Bundesstiftung Umwelt, Denkmalstiftung Baden-Württemberg, Wüstenrot-Stiftung, Stiftung KiBa, Bayerische Landesstiftung, Deutsche Stiftung Denkmalschutz, etc.</p> <p><u>Zu europäischen Förderprogrammen:</u> Leader etc.</p>

## 2.2 Steuerliche Vergünstigungen

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Einkommensteuer Erbschaftssteuer / Schenkungssteuer Grundsteuer Umsatzsteuer	Darstellungen der Wirkungen der (einkommen-) steuerlichen Förderung von Baudenkmalen: für den Denkmaleigentümer, für die Öffentlichkeit (Stadtbild, Kultur, usw.) und für die Wirtschaft mit der Möglichkeit, auch energetische Instandsetzungen erhöht steuerlich geltend zu machen, sofern die Maßnahme denkmalfachlich geboten ist	Informationen über die wichtigsten steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten für Denkmaleigentümer Abschreibungsvorteile und Sonderausgabenabzug gem. §§ 7i, 10f EStG usw. Problematik des § 15b EStG Spendenabzug § 10b EStG Steuerbefreiung § 13 ErbStG Grundsteuererlass § 32 GrStG Einheitsbewertung (Auswirkung für die Grundsteuer) Steuerbefreiung § 4 Nr. 20a UStG

## 2.3 Ablauf einer Beantragung auf BEG-Förderung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Effizienzhaus Denkmal Einzelmaßnahmen	Darstellung der Beantragung Einstufung „Sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ Erforderliche Bestätigungen als Sachverständiger	Fördersätze, Rahmenbedingungen

## Themenfeld 3: Rechtliche Rahmenbedingungen

(2 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- 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
- Informationen zum Anerkennungsverfahren „Energieberatende für Baudenkmale“

### 3.1 Gesetze und Verordnungen, Normen und Richtlinien

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Rechtliche Grundlagen mit spezifischem Blick auf Baudenkmale und besonders erhaltenswerte Bausubstanz	Bauordnungsrecht Länderspezifische Gesetzgebung	Einblick in bauordnungsrechtliche Anforderungen, insbesondere Brandschutz für Wohngebäude und Sonderbauten mit einem Exkurs in die Historie Allgemeine Vorschriften; Abweichungen, z.B. Zustimmung im Einzelfall Länderspezifische Gesetzgebung z.B. Solargesetz Berlin
	GEG	Bilanzverfahren, Bauteilverfahren, Nachrüstverpflichtungen §105 GEG Möglichkeiten und Grenzen des gültigen GEG und deren Anwendbarkeit am Baudenkmal
	EU-Richtlinie	Übersicht und Betrachtung von Schnittstellen zu Baudenkmalen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz
	Stand der Technik	DIN 4108 / WTA / VDI etc. Möglichkeiten und Grenzen normativer Regelungen sowie weiterführende EU-Normen (CEN TC 346) – haftungsrechtliche Hintergründe, DIN EN 16883

### 3.2 Rechtsprechung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Verfassungsrechtliche Stellung von Denkmalschutz und Klimaschutz	Verständnis für Denkmalschutz und Klimaschutz als gleichrangige Staatsziele in Konkurrenz miteinander. Diese Ziele sind vom Verordnungsgeber gegeneinander abzuwägen.	Denkmalschutz: GG Art. 14, ROG § 2 Abs. 2 Nr. 13, BauGB § 1
Klimaschutz und Denkmalschutz als gleichwertige Ziele Aktuelle Beispiele (aktuelle Beispiele aus der Rechtsprechung)	Darstellung der Völkerrechtlichen Verpflichtungen zum Klimaschutz und zum Denkmalschutz und der sich daraus ableitenden Staatsziele. Prüfung der Zumutbarkeit, Erläuterung der Nachweispflichten des Eigentümers Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz – Prüfung im Erlaubnisverfahren nach DSchG	Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, Kyoto- Protokoll 1997, Paris 2015 Welterbekonvention, Granada- Konvention Prüfungsverfahren der Zumutbarkeit von baulichen Maßnahmen (z.B. zum Erhalt des Denkmals) oder baulichen Veränderungen (z.B. zur Verbesserung der Energieeffizienz, wenn sie mit Substanzverlust oder mit dem Verlust der Identität des Bauwerks verbunden sind). Rechtliche Situation bei Veränderung eines Baudenkmals durch Photovoltaik-, Solar- und Kleinwindkraftanlagen oder durch Dämmmaßnahmen, Gegenüberstellung der jeweiligen Rahmenbedingungen gem. LBO und DSchG. Betrachtung der Staatsziele „Umweltschutz“ und „Denkmalschutz“.

### 3.3 Verfahren zur Anerkennung/Rezertifizierung von „Energieberatende für Baudenkmale“

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
<p>Koordinierungsstelle „Energieberater für Baudenkmale“</p> <p>Anerkennungsschema, Energieeffizienz-Expertenliste, Schiedsstelle, Verfahren zur Verlängerung der Anerkennung</p>	<p>Kenntnis des Anerkennungsverfahrens</p> <p>Vorinformation zu den erforderlichen Antragsunterlagen zur Anerkennung</p> <p>Hinweis auf mögliche Qualifikation für den Energieberatenden Baudenkmal NWG</p>	<p>WTA und VdL</p> <p>Erforderliche Unterlagen bei Antragstellung</p> <p>Erforderliche Unterlagen bei Verlängerung der Anerkennung</p> <p>Zusammensetzung der Schiedsstelle</p>
<p>Hinweise zur Rezertifizierung</p>	<p>Erforderliche Unterlagen für die Rezertifizierung über Fortbildung oder über ein Projekt</p>	<p>Einweisung in die Homepage der Koordinierungsstelle zur Verlängerung</p>
<p>Rolle des Energieberatenden im Planungs- und Umsetzungsprozess</p>	<p>Abgrenzung des Leistungsspektrums / der Verantwortung zwischen Objektplanung und Energieberatung</p> <p>Abgleich Genehmigung / Planung / Umsetzung</p> <p>Haftungsrechtliche Relevanz</p>	<p>Darstellung:</p> <p>Leistungen Architekt / Objektplaner</p> <p>Leistungen Fachingenieure</p> <p>Leistungen Energieberatende</p> <p>Wie muss sich der Energieberatende ggf. absichern.</p>



## Themenfeld 4: Bewertung des historischen Bestandes – bauphysikalische Anamnese

(20 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- 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 Messmethoden am Baudenkmal, deren Einsetzbarkeit und Interpretation
- Aufzeigen 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 zu bewerten
- Bauphysikalische Schäden erkennen und bewerten

### 4.1 Materialien Baukonstruktion

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Informationen über Werkstoffe und Werkstoffkombinationen im Bestand	Kenntnis zur möglichen Heterogenität, mögliche Streuung der Parameter	<p>Information über Werkstoffe im Bestand z. B. Natursteine, Ziegel, Klinker, Kunststein, Lehm, Stroh, Putze, Beschichtungen, Beton, Glas, Metall, Kunststoffe, Asbest etc.</p> <p>Information über Werkstoffkombinationen im Bestand z. B. Lehmausfachungen, Holzverkleidungen, verschiedene Fehlbodenauffüllungen, Mehrschaligkeit von Mauerwerk, Sichtfachwerk, verputztes Fachwerk</p> <p>Problematik von „Referenzwerten“ für Bauteile</p> <p>Fensterprofile im Bestand (Holzfenster, Metallfenster, Kastenfenster, Verbundfenster)</p> <p>Sandwichelemente</p>

<p>Energetische Bewertung von Bauteilen und Bauteilschichten</p>	<p>Datenbeschaffung im Gebäudebestand Anwendung energetischer Kennwerte und deren Übertragbarkeit insbesondere bei bauteilweiser Betrachtung</p>	<p>Energetische Bestandsanalyse (baulich, Nutzung) Prozentualer Anteil der verschiedenen „historischen“ Flächen Anteil der Umfassungsflächen nach außen / zu anderen Zonen MASEA-Datenbank, DIN 4108-4, Literatur, Studien</p>
--	--	--

## 4.2 Bauphysik (Mindestwärmeschutz/Feuchteschutz)

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
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 (z. B. Bohrkernentnahme) U-Wert-Ermittlung (u. a. Wärmeflussplatten) Thermische Qualität der Gebäudehülle (z.B. Infrarot-Thermografie)
Wärmeschutz	Mindestwärmeschutz Hinweis auf Wärmebrückenproblematik	Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Konvektion
Feuchtetransportmechanismen	Übersicht über maßgebliche Transportvorgänge	Konvektion Kapillarität Diffusion Sorptionsfeuchte Frost-/Tauwechsel Was versteht man unter Taupunkt? Kapillarkondensation 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 Schäden durch Feuchte ↔ Salze z.B. Hydratation/Dehydratation
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 Hygrothermische Simulation (z.B. WUFI / Delphin)

### 4.3 Raumluf/Raumklima

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Luftwechseleränderungen und Feuchtelast	<p>Überblick zu Möglichkeiten der Bestimmung von Feuchtelast und absoluter Feuchte; Auswirkungen bei Veränderungen</p> <p>Möglichkeiten und Grenzen hinsichtlich Wärme bei historischen Fenstern</p>	<p>Luftdichtheitsmessung, Nebel- oder Tracer-Gas-Verfahren</p> <p>Dichtigkeit und ihre Auswirkungen auf Luftwechsel, Schadstoffe und CO<sub>2</sub>-Belastung der Räume</p>

### 4.4 Anlagentechnik

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Anlagentechnik	<p>Erfassung und Bewertung der bauzeitlichen und bestehenden Anlagentechnik</p> <p>Verständnis der historischen Anlagentechnik mit ihrer Auswirkung auf das Gebäude / die Grundrisstrukturen</p> <p>Berücksichtigung von: Bereitstellung, Verteilung, Übergabe</p>	<p>Art der Anlagentechnik (Warmwasser und Heizung) und des Energieträgers</p> <p>Verteilung im Gebäude</p> <p>Übergabe im Raum (Arten historischer Konvektoren u.a.)</p> <p>Arten der Lüftungssysteme (RLT-Anlagen, aH-gesteuerte Fensterlüftung etc.),</p> <p>Arten der Beleuchtung</p> <p>Verbrauchsdaten</p> <p>Zustandserfassung, Bewertung</p>

## 4.5 Bauschäden

Mechanische, chemische und biogene Schäden	Auswirkungen mangelhafter Bauunterhaltung Schaden durch vorherige Sanierung Schäden erkennen und bewerten Einfluss von Klimaschwankungen Mangelhafte Wasserführung	Übersicht zu möglichen Schadstoffbelastungen, z.B. Holzschutzmittel, Flammschutzmittel, Kleber, Spachtelmasse  Schadstoffe durch Bauweise und Nutzung Strahlungseinflüsse (UV & Wärme) auf Inventar und Oberflächen Altlasten
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 Untersuchungs- und Reinigungsverfahren
Oberflächenbedingungen	Auswirkung von Oberflächenfeuchte und Temperatur auf Schmutzablagerungen	Vertiefung der Kenntnisse zu Luft-Temperatur und relative Luftfeuchte (hx-Diagramm) Präventivmaßnahmen Oberflächen-Temperaturen
Bauschäden infolge Konvektion	Bedeutung der Konvektion erkennen	Lage und Anordnung von Wärmequellen mit hohen Konvektionsanteilen
Bauschäden durch Innendämmung	Darstellung von Aspekten zur Innendämmung Erkennen von Schäden durch Konvektion	Mechanismen bei Innendämmungen (Schlagregenschutz, Feuchtetransportvorgänge) Zusammenhänge zwischen Schlagregenschutz und Innendämmung erkennen Problematik aufsteigende Feuchtigkeit Typische Schadensbilder bei falscher Innendämmung Kritische Bereiche z. B. Balkenköpfe Beachtung der Reversibilität Merk- und Arbeitsblätter (z.B. WTA, VdL, Fraunhofer IBP)

Bauschäden bei Fachwerkkonstruktionen (Holz)	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)
Dachkonstruktionen	Kenntnis der bauphysikalischen Besonderheiten und deren Schadensbilder	Flachdach/Steildach, Kaltdach, Warmdach, Umkehrdach, Dachlasten, Regenentwässerung, Notentwässerung, Sicherungseinrichtung, Bohlendächer, Dachflächenfenster, Art der Dacheindeckung
Feuchtebelastung Erdberührter Bauteile	Überblick zur Thematik unter besonderer Berücksichtigung von Baudenkmalen Möglichkeiten und Grenzen von Horizontal- und Vertikal- Abdichtungen, Drainagesystemen und Sanierputzen	Voruntersuchung und Ermittlung der Feuchtebelastung Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen Wirksamkeit In diesem Zusammenhang auch Salztransport beachten
Salzbelastung	Überblick zur Thematik unter besonderer Berücksichtigung von Schadensursachen und Dämmproblematik Einfluss Klimaschwankungen	Qualitative / quantitative Bestimmung und Bewertung Hygroskopizität Hydratation / Dehydratation von Salzen, Deliqueszenzfeuchten, Flammschutzmittel (Mazeration)

## 4.6 Nutzungsanforderungen und Nutzerverhalten

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Raumklimatische Bewertung von historischen Grundrissen: Zonierung, „Zonenrandbedingungen“	Analyse bestehender Grundrisse Information über Möglichkeiten und Notwendigkeit der „Datenerfassung“ (Messung Luftfeuchte / -temperatur) und der jeweiligen Bedeutung hinsichtlich Energieverbrauch	Feststellung der Nutzungsart Bestehende Nutzungszonen: Differenzierung von Erschließungsbereichen (Treppen, Flure etc.), Wohn-/ Aufenthaltsbereichen, Bereichen mit hoher Raumlufffeuchte (Bäder, Küchen, etc.), Nebennutzflächen (Abstellräume, unbeheizte Bereiche) Feststellungen zu den jeweiligen „Zonenrandbedingungen“ (tägliche oder jährliche Nutzungsdauer, Raumlufftemperatur)
Behaglichkeitskriterien	Grundlegende Vermittlung der Behaglichkeitskriterien Möglichkeiten und Grenzen des Themenspektrums Behaglichkeit im Baudenkmal	Rolle von Oberflächentemperatur / Raumlufftemperatur / Raumlufffeuchte / Luftgeschwindigkeit, DIN EN ISO 7730, Definition der operativen Temperatur Zugluft Strahlungstemperaturasymmetrie Vertikaler Lufttemperaturunterschied

## Themenfeld 5: Werkzeuge und Methoden (systemische Betrachtung) - Gebäude und Quartiere

(12 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- Kenntnis zur Besonderheit und zu den Potentialen von historischen Stadt- und Ortsquartieren
- Bewertung orts- und nutzungsbezogener Einflussfaktoren
- Kenntnis hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen von Berechnungsverfahren und -modellen von Bau- teilen unter besonderer Berücksichtigung der Wärmebrücken- und der Tauwasserproblematik / kritische Bauteilfeuchte
- Bewertung der Nutzungsanforderungen in Bezug auf energetische Verbesserungsmaßnahmen
- Vermittlung wesentlicher Methoden der Lebenszyklusbetrachtung, Ressourcenschonung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit dem Ziel, das Baudenkmal in seinem erhaltenswerten Bestand langfristig zu bewahren und weiterzuentwickeln

### 5.1 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 erhaltenswerte 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
Erfassung der örtlichen Potentiale von Energieträgern	Fernwärme, Umgebungswärme, Erdwärme, usw.	Frühzeitige Einbindung von Versorgungsunternehmen, zuständigen Behörden und weiteren Fachleuten



## 5.2 Nutzungsbezogene Merkmale

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Bildung von Nutzungszonen	Raumkonzept mit Nebenräumen	Nutzungsanpassung an die Grundrisse z.B. Tageslicht usw.
Historische Nutzung und technische Raumausstattung versus neue Nutzung	Verständnis von historischen Raumstrukturen, Erfassung des Potentials Verständnis von historischen Lösungsansätzen zur Bauphysik	Winterfenster, Bohlenstuben Historische Kühlung Keller zur Belüftung

### 5.3 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 Betrachtung der zu erwartenden Genauigkeit der Verfahren hinsichtlich der Genauigkeit der verwendeten Kennwerte Unterscheidung zwischen ausschließlicher Dampfdruckberechnung (Glaser) und kapillarem Feuchtetransport (instationäre Betrachtung)
Wärmebrückenberechnung	Ursachen und Auswirkungen von Wärmebrücken Möglichkeiten und Grenzen von Wärmebrückenkatalogen am Baudenkmal  Kenntnisse zur Wärmebrückenberechnungen Betrachtung der Oberflächentemperaturen sowie der Wärmeströme	Aufzeigen des Unterschieds zwischen Wärmebrückenzuschlag und Mindestwärmeschutz an Wärmebrücken Beispielrechnung von Wärmebrücken (Laibungen, Deckenaufleger, Fußpunkte von Dachkonstruktionen) Durchdringende Bauteile (Pfeiler, Stützen, Unter- / Überzüge) Wechsel von Baustoffen Relativer Einfluss von Wärmebrücken (unsaniert / saniert) Schaffung neuer Wärmebrücken infolge Wärmedämmung
Raum- und Gebäudesimulation	Kenntnisse zu Simulationen zur Abbildung des sommerlichen Wärmeschutzes, Energetischen Simulation, Anlagentechnische Simulation	Beispiele

## 5.4 Lebenszyklusbetrachtung / Ressourcenschonung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Einführung in die Thematik Nachhaltigkeit	Begriffsdefinition Möglichkeiten und Grenzen von Nachhaltigkeitszertifizierungssystemen	Prinzip der Kriterienkataloge, z.B. DGNB, BNB, QNG
Einführung in die Thematik Lebenszyklusbetrachtung Ökobilanz	Einblick und Einführung in die Thematik der Lebenszyklusbetrachtung Einbeziehung der Handlungsfelder Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft	Erkennen und Bewerten von Umwelteigenschaften Inhalt und Ziele der Umwelt-Produktdeklarationen (EPD) Graue Energie
Gesamtenergiebilanzen und deren Erstellung	Möglichkeiten und Grenzen bei der Erstellung von Gesamtenergiebilanzen	
Ökologische Bewertung von Neubauteilen und Bestand	Ökologische Bewertungskriterien	Emissionen (Boden, Luft, Wasser) Schadstoffbelastung Wieder- und Weiterverwendbarkeit (z.B. bei Verbundwerkstoffen) Reparatur statt Austausch
Wartung und Pflege	Darstellung der Notwendigkeit von Wartungs-, Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten	Bauunterhaltung, regelmäßige Inspektion, Verschiedene Arten des Monitorings (Raumklima, Energieverbräuche, historische Oberflächen etc.)

## 5.5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Kosten-Nutzen-Relation	Überblick und Berücksichtigung der rechtlichen, wirtschaftlichen, sozialen, energetischen und klimapolitischen Rahmenbedingungen	Vollkostenvergleich nach VDI 2067
Folgekosten und Bauunterhalt	Einblick in die Thematik Folgekosten und Bauunterhalt eines Baudenkmals	

## Themenfeld 6: Konzeption denkmalverträglicher Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

(4 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- Ganzheitliche Betrachtungsweise energetischer Maßnahmen am Baudenkmal unter Einbeziehung von Nachhaltigkeitsaspekten
- Überblick hinsichtlich Umwelteinwirkungen, deren Einflüsse und Auswirkungen auf das Raumklima
- Aufzeigen von Möglichkeiten der substanzschonenden Reparatur und Instandsetzung am Baudenkmal, Kenntnis von Vor- und Nachteilen baulicher und anlagentechnischer Maßnahmen im Bestand
- Aufzeigen von Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung und deren Auswirkungen auf den Bestand
- Aufzeigen von besonderen Möglichkeiten im Bereich der Anlagentechnik und im Bereich der Energiebereitstellung

### 6.1 Nutzungsprofil, Nutzungsansprüche und ihre Auswirkungen

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Nutzungsanforderungen und Gebäudebeanspruchung	Definition von Nutzungskonzepten und -bedingungen	
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 (z.B. Holzbauteile, <b>Sandwichstrukturen</b> , Schadsalze) (Pre-)Re-Bound-Effekt
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

## 6.2 Energetisches Nutzungskonzept

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Beachtung von Speicherfähigkeit von Bauteilen Orientierung von Nutzungseinheiten	Belichtung/Verschattung von Räumen Sommerlicher Wärmeschutz Belüftung Wärmebrücken Materialeigenschaften	Vermeidung von Schäden durch unzureichende Bewertung des Bestandes. Prävention durch geeignete Maßnahmen.

## 6.3 Energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Wärmeschutz: Außen-, Hohlraum-, Innen- und Teildämmung; Kombinationen Opake Bauteile, Fenster	Aufzeigen von Möglichkeiten und Grenzen hinsichtlich der verschiedenen Dämm- und Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Verfahren Langzeit Bewährung der Maßnahmen Materialität Denkmalverträglichkeit und Funktionalität	<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 Innendämmung bei Schlagregenbeanspruchung (auch Fachwerk!) Hohlraumdämmung bei zweischaligem Mauerwerk Verschiebung des Temperaturverlaufs im Wandquerschnitt (Innen- und Außendämmung) und daraus resultierende Verschiebung des Taupunktes Solare Warmegewinne durch opake Bauteile bei Einbau einer Dämmschicht Differenzierung Außenbauteile und Bauteile zu anderen Nutzungszonen Eventueller gestalterischer Verlust (Gesimse, Dachüberstände,

		<p>Wappentafeln, Gewände)</p> <p>Eventuelle Einschränkungen durch Wärmedämmung (Raumverlust, Tageslicht, Akustik)</p> <p>Umgang mit vorhandenen Unebenheiten von Wandoberflächen bei Einbau einer Dämm- ebene</p> <p><u>Dächer:</u> Hinterlüftung bei Steildächern, insbesondere bei historischen Dacheindeckungen (z. B. Ziegel, Schiefer, Naturstein) Problematik der Luftdichtigkeit in historischen Tragwerken Lage der eventuellen Dämmebene (Zwischensparren, Untersparren, Aufsparren) Möglichkeit „Haus im Haus“ (keine Dämmung des historischen Daches) Anforderungen bezüglich Luft- dichtigkeit Verbleibende Wärmebrücken und dadurch entstehendes Schadenspotential</p> <p><u>Oberste Geschossdecken:</u> Möglichkeiten im Fehlboden / auf der Balkenlage, ggf. als Kompensation (statt Steildachdämmung) Problematik der „Luftdichtigkeit“ Schadenspotential bei den Deckenauflegern / Wärmebrücken</p> <p><u>Kellerdeckendämmung / Bodenplatten:</u> Differenzierung der Querschnitte (Kappendecke, Gewölbe) Dämmung auf oder unter der Decke</p> <p><u>Fenster:</u> Möglichkeiten der „Aufwertung“ (Kastenfenster, Winterfenster, Verbesserung</p>
--	--	---

		<p>von Verbundfenstern, Austausch der Verglasung) Wertigkeit von Profilen Nachweis der Laibungen Einfluss auf sommerlichen Wärmeschutz</p> <p>VDL Arbeitsheft Fenster am Baudenkmal</p>
Wärmebrücken und Inhomogenitäten im Wandaufbau	Analyse von Wärmebrücken, Aufzeigen von typischen Situationen, Möglichkeiten zur Reduzierung und Vermeidung	<p>Verbesserungsmöglichkeiten Lösungsmöglichkeiten bei Unterschreitung der Grenztemperatur</p>
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	
Brandschutz	Auswirkung baulicher und Anlagentechnischer Maßnahmen auf den Brandschutz	<p>Abstimmung der Brandschutzmaßnahmen Material des Bestandes und der neuen Maßnahmen abgestimmt auf den Brandschutz Kompensationsmaßnahmen in Brandschutzkonzepten siehe VDL Arbeitsheft Brandschutz im Baudenkmal WTA-Merkblatt Brandschutz im Baudenkmal</p>

## 6.4 Energetisches Versorgungskonzept

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
<p>Erfassen des Potentials von erneuerbaren Energien</p> <p>Systemische Kopplungen von Energieträgern/Anlagen</p> <p>Berücksichtigung von Lokale</p> <p>Wärmeplanungskonzepte</p>	<p>Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes am Baudenkmal</p> <p>Hinweis zu den unterschiedlichen Leitfäden/Satzung zur Photovoltaik in den Ländern und Kommunen</p> <p>Kopplung von unterschiedlichen Systemen (Solar/Photovoltaik/Wärmepumpe/Speicher)</p> <p>Verständnis für Speichersysteme</p>	<p>Möglichkeiten zur Nutzung regenerativer Energien, z.B. Erdwärme, Photovoltaik, KWK, Wasserkraft, Windkraft thermische Solaranlagen, insbesondere als Heizungsunterstützung bei Niedertemperatursystemen</p> <p>Frühzeitige Abstimmung der Maßnahmen mit den Denkmalbehörden</p> <p>Elektrische und Thermische Speichersysteme</p> <p>Temperaturniveau</p> <p>Wärmeverteilung</p> <p>Aufgreifen der standortbezogenen Merkmale (5.1)</p>



## 6.5 Anlagentechnische Maßnahmen / Haustechnik

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Prüfung der weiteren Verwendbarkeit des Bestandes	Würdigung des Denkmalwertes technischer Anlagen Integration der vorhandenen Anlagenkomponenten in das Energiekonzept	Technische Gebäudeausrüstung in denkmalwerten Gebäuden in Anlehnung an VDI 3817 Weiternutzung/Reaktivierung von vorhandenen Trassen, Leitungen, Radiatoren usw.
Heizung und Temperierung	Vermittlung „Stand der Technik“ bei den Heizungssystemen (Wärmebereitung, Verteilung und Übergabe) Temperierung (Unterschied zu Heizung)  Bauteiltemperierung	Arten der Wärmeerzeuger (BW, NT, BHKW, Holz, Wärmepumpen etc.) und Verbesserung durch Austausch des Wärmeerzeugers Differenzierung „Beheizung“ und „Bauteiltemperierung“  Hydraulischer Abgleich  Quartierslösungen (Möglichkeiten von Nahwärmenetzen) Steuerung und Regelung
Warmwasserbereitung	Möglichkeiten der Warmwasserbereitung (in Abhängigkeit von der Gebäudegröße; zentral – dezentral und entsprechende Abwägung) unter Berücksichtigung teildezentraler Systeme Zentrale Lösungen mit Frischwasserstationen	Optimierung der Trassierung durch kurze Wege und kleine Rohrquerschnitte
Wärmeübergabe	Differenzierung der möglichen Systeme	Möglichkeiten der Beheizung (Konvektionsheizkörper, Flächenheizungen) Auswirkungen von Konvektion und Strahlung auf den Raum (Raumschale und Inventar)
Lüftung	Notwendigkeiten und Risiken der Lüftung, insb. Hinsichtlich Energieeffizienz, Hygiene und Feuchte Möglichkeiten und Grenzen von Lüftungsanlagen	Wartung / Verunreinigung Gefahr bei unzureichendem Luftwechsel Lüftungskonzepte

Lichtschutz und sommerlicher Wärmeschutz, Verschattung	Tageslicht Mögliche Verschattungssysteme Außen / Innen / Folien	Sommerlicher Wärmeschutz Schutz vor UV-Strahlung Gefährdung Inventar und Oberflächen
Beleuchtung	Möglichkeiten und Grenzen durch Beleuchtung	Auswirkungen hinsichtlich Energieeffizienz
Leitungs- und Trassenführung	Möglichkeiten und Grenzen bei der Führung von Leitungen und Trassen	Berücksichtigung von Leitungen und Trassen für Wasser, Luft, Energieträger, Elektrik, etc.  Wand- und Deckendurchbrüche  Aufputz-Verlegung der Leitungen  Berücksichtigung Bodeneingriff (Archäologie)

## Themenfeld 7: Denkmalspezifisches Planungs- und Instandsetzungskonzept

(4 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- 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 des maßvollen, abgestimmten Konzeptansatzes

### 7.1 Grundsätze altbaugerechter Planung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Voruntersuchung der Bauteile	Erkenntnisse aus der Voruntersuchung einbeziehen. Abstimmung der Denkmalpflegerischen Bindung und Eingriffsmöglichkeiten mit den Denkmalbehörden	Ableitung der Eingriffsmöglichkeiten und Grenzen aus der Bestandsuntersuchung
Qualität der Planung und Ausführung	Formulierung von Sanierungszielen, Aufzeigen von Etappen und Varianten Möglichkeiten und Grenzen qualitätvoller Ausführung und deren Überprüfbarkeit	Abwägungsprozesse unter denkmalpflegerischen Gesichtspunkten bei notwendigen Planänderungen (iteratives Vorgehen)
Tradition, Wertschätzung und Perspektiven	Umsetzung denkmalverträglicher Lösungen	Planung mit Würdigung der Denkmalqualitäten in Abstimmung mit den zuständigen Behörden z.B. Orientierung an Denkmalpflegeplänen (Berlin), Nutzung der Raumbücher, Eintragungstexte Verweis auf aktuelle Publikation der Denkmalfachämter z.B. Arbeitshefte und Arbeitsblätter der VDL (siehe Homepage der VDL)

Einbeziehung und Abstimmung zwischen den Beteiligten	Frühzeitige Einbindung der Denkmalbehörden. Abstimmung der Einzelmaßnahmen unter Einbeziehung von Nutzer, Gebäude und aller Baubeteiligten	Frühzeitige Einbindung der Fachplaner Auswahl denkmalereifere Planender und Ausführender Neutralität Mediation Kommunikation
--	---	--

## 7.2 Konzepterstellung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Zusammenfassung der wesentlichen Konzeptions- und Planungsschritte	Aufbau und Struktur von Konzepten	Beschreibung des Bestandes Aufnahme des Ist-Zustandes Planungsziel Abstimmung <b>Voruntersuchung</b> fachliche Bewertung Planvarianten Maßnahmenkatalog Planung technische Bauüberwachung Information Optimierung Wartung und Pflege Vermittlung der DIN/EN 16883 Vermittlung der DIN/EN 16096 Erhaltung des kulturellen Erbes - Zustandserhebung und Bericht für das gebaute Kulturerbe

### 7.3 Beratungsbericht

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Denkmalpflegerische Bewertung des Gebäudes	Darstellung des Denkmalwertes und Zusammenfassung der denkmalspezifischen Eigenschaften	Einbeziehung der denkmalfachlichen Vorgaben
Ist-Zustand von Gebäude und Technik	Zusammenfassung und Dokumentation der baulichen und technischen Eigenschaften	Gebäudebeschreibung Schadensbilder Primärenergieverbrauch Endenergieverbrauch Spezifischer Transmissionswärmeverlust Aussage zu Wärmebrücken (z.B. Sockelmauerwerk)
Vorschläge für Energieeinsparmaßnahmen	Aufzeigen möglicher passfähiger Energieversorgungskonzepte Zusammenfassung der wesentlichen energetischen Maßnahmen, die für das Baudenkmal relevant sind	Darstellung möglicher Maßnahmen und deren Auswirkungen auf Primär- und Endenergiebedarf Abwägung der Maßnahmen unter Beachtung der denkmalpflegerischen Schutzziele (Bauphysik, Wirtschaftlichkeit etc.)
Raumklimatische Randbedingungen	Aufzeigen von Konsequenzen im Hinblick auf das Raumklima	
Maßnahmen und deren Auswirkung auf das Denkmal	Beschreibung von geplanten Maßnahmen und deren Auswirkung auf das Erscheinungsbild und die Substanz Notwendigkeit der Überprüfung / Überwachung der Maßnahme (Monitoring)	Dient zur Entscheidungsfindung bei den Denkmalbehörden unter anderem in Bezug auf Genehmigung des Vorhabens Hinweis zur Rezertifizierung (Projektdatenblatt)

## Themenfeld 8: Ausführungspraxis

(4 Unterrichtseinheiten à 45 min)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- Qualitätssicherung in der Praxis
- Problemfelder in der praktischen Ausführung

### 8.1 Qualitätssicherung denkmalgerechte Ausführung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Inhalt und Ablauf einer qualifizierten denkmalgerechten Baubegleitung, Überprüfung und Dokumentation sowohl ausgewählter denkmalverträglicher Ausführungsdetails als auch der Ausführung der Gesamtmaßnahme in der Praxis, Rücksprachen mit Behörden, Fachplanern, Bauforschern, Vor-Ort-Termine	Optimale Steuerung qualitätsorientierter Maßnahmen der energetischen Sanierung eines Baudenkmals in der Praxis, denkmalpezifisches Sanierungsergebnis als Referenzobjekt für das Verlängerungsverfahren	Abgleich des Bauaufmaßes mit dem Bauwerk in der Praxis, Überprüfung der Substanz des Bestandes im Bauablauf mit vorliegenden Planungen, Schnittstellen der Gewerke beim Bauen im geschützten Bestand, Zusammenführung von Bauforschung und -analyse mit praktischen Baustellenerfordernissen für die energetische Effizienzsteigerung, Abwägungsprozesse unter denkmalpflegerischen Gesichtspunkten bei notwendigen Planänderungen (iteratives Vorgehen) Prüfung von Ausschreibungsunterlagen und Ausführungsdetails, auf Basis des Konzeptes und der denkmalrechtlichen Genehmigung, Abstimmung von Denkmaldetails mit Denkmalbehörden. Überwachung der Ausführung in Bezug auf die Bauphysik sowie der Konformität mit der Denkmalrechtlichen Genehmigung und Abstimmung, Hinzuziehung von Denkmalbehörden und Sonderfachleuten bei Abweichungen von der Planung Bauwerksmonitoring Erstellen von Baustellendokumentationen

		Information der Beteiligten und Nutzer, Prüf- und Bedenkenhinweispflicht bei notwendigen denkmalbedingten Abweichungen von technischen Regelwerken in der Bauausführung
Dokumentation	Fortschreibung des Beratungsberichtes	Fortschreibung des Beratungsberichtes im Austausch mit Planern und Fachplanern.

# **Inhalte und Lernziele**

## **Vertiefungsmodul Nichtwohngebäude**

Die Nummerierung der nachfolgenden Tabellen erfolgt mit Bezug auf das Basis-Modul. Die Lehrinhalte basieren auf dem Basiskurs und werden auf die besonderen Anforderungen bei Nichtwohngebäuden ergänzt.



## Themenfeld 1: Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz

(2 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- Überblick hinsichtlich historischer Konstruktionen, Baumaterialien und Techniken, deren Eigenschaften und Anwendung am Baudenkmal bei Nichtwohngebäuden

### 1.5 Historische Bauweisen und Baustile

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Historische Bauformen und Haustypen	Einblick in historische Gebäudetypen, Details und deren Funktionen mit regionalem Schwerpunkt	Hochhäuser, Hallenbau, Verwaltungsbauten, Systembauten
Historische Baukonstruktionen von Dach, Wand, Fassade, Fenster, Decken und Böden, deren Funktion sowie Herstellungsmethoden	Kenntnisse hinsichtlich Fundamentierung, Mauerwerks- und Wölbungstechniken, Holz- und Metallkonstruktionen inkl. Materialität und Herstellungsmethoden Möglichkeiten und Grenzen denkmalpflegerischer Maßnahmen an Baudenkmalen	Industrialisierte Bauweisen des 20. Jahrhunderts (Systembauweisen) Skelettbauweise Beton/Stahl Schalenbauten
Bedeutung und Funktion von Baudekorationen und wandfester Ausstattung, Ausmalung und Oberflächen	Wissen um historische Baudetails, deren Bedeutung und Funktion inkl. Materialität	Weitere Ausstattungen
Technische Ausstattungen	Einblick in historische technische Ausstattungen	z.B. Aufzug- und Förderanlagen (z.B. Paternoster), Dampfheizung, Luftheizung, Produktionsanlagen, Beleuchtung / Lichtlenkung

## Themenfeld 2: Möglichkeiten der Förderung

(2 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

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

### 2.1 Förderprogramme für Baudenkmale

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
<p>Öffentliche Förderung zur Instandsetzung am Baudenkmal: Förderungen BKM Bundesförderungen und Landesförderungen Zur energetischen Sanierung am Baudenkmal: BEG: Förderung der energetischen Sanierung von Denkmälern und sonstiger erhaltenswerter Bausubstanz „Effizienzhaus Denkmal“ Regionale und Kommunale Förderung Stiftungen und Sponsoren Ggf. europäische Förderprogramme</p>	<p>Kennenlernen verschiedener nationaler Förderinstrumente im Bereich Denkmalpflege mit ihren Möglichkeiten, auch energetische Instandsetzungen im Denkmal zu berücksichtigen</p>	<p>Energieberatung kommunaler Nichtwohngebäude (BAFA)  Nichtwohngebäude kommunaler und sozialer Infrastruktur (KfW)  Gewerblich genutzte Nichtwohngebäude (KfW)  Sonderprogramme der Länder und Kirchen  Aktueller Stand der Förderprogramme für NWG</p>

## 2.2 Steuerliche Vergünstigungen

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Einkommensteuer Erbschaftssteuer / Schenkungssteuer Grundsteuer Umsatzsteuer	Darstellungen der Wirkungen der (einkommen-) steuerlichen Förderung von Baudenkmalen: für den Denkmaleigentümer, für die Öffentlichkeit (Stadtbild, Kultur, usw.) und für die Wirtschaft mit der Möglichkeit, auch energetische Instandsetzungen erhöht steuerlich geltend zu machen, sofern die Maßnahme denkmalfachlich geboten ist	Sonderabschreibung für NWG (DNK Steuertipps für Denkmaleigentümer)

## 2.3 Ablauf einer Beantragung auf BEG-Förderung

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Effizienzhaus Denkmal Einzelmaßnahmen	Darstellung der Beantragung Einstufung „Sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ Erforderliche Bestätigungen als Sachverständiger	Abweichende Förderungen bei NWG

## Themenfeld 3: Rechtliche Rahmenbedingungen

(2 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- Kenntnis hinsichtlich relevanter Normen und Richtlinien im Bereich der energetischen Sanierung am Baudenkmal auf nationaler und EU-Ebene bei Nichtwohngebäuden

### 3.1 Gesetze und Verordnungen, Normen und Richtlinien

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Rechtliche Grundlagen mit spezifischem Blick auf Baudenkmale und besonders erhaltenswerte Bausubstanz	Bauordnungsrecht	Arbeitsstättenverordnung, Versammlungsstättenverordnung, Schulbaurichtlinien Planungsrecht / Flächennutzungsrecht
	GEG	Besonderheiten NWG, Gemischt genutzte Gebäude
	EU-Richtlinie	EEWärmeG – Anforderungen bei NWG
	Stand der Technik	DIN V 18599, DIN EN 15757

## Themenfeld 4: Bewertung des historischen Bestandes – bauphysikalische Anamnese

(8 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- Erfassung und Bewertung des IST-Zustandes eines Objektes (Gebäude und Anlagentechnik), Schwerpunkt bauphysikalischer Aspekte bei Nichtwohngebäuden
- Vermittlung von Methoden und Techniken zur Ermittlung bauphysikalisch relevanter Parameter am Baudenkmal, deren Bewertungen und Interpretation bei Nichtwohngebäuden
- Aufzeigen relevanter bauphysikalischer Zusammenhänge am Baudenkmal im Hinblick auf die energetische Sanierung bei Nichtwohngebäuden
- Kenntnis in Bezug auf Nutzungsanforderungen und deren Auswirkungen auf den Bestand bei Nichtwohngebäuden
- Bauphysikalische Schäden erkennen und bewerten – Vertiefung

### 4.1 Materialien Baukonstruktion

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Informationen über Werkstoffe und Werkstoffkombinationen im Bestand	Kenntnis zur möglichen Heterogenität, mögliche Streuung der Parameter	Vertiefungen zu Eisen, Stahl, Beton, Glas, Kunststoff  Pfosten-Riegel-Konstruktionen, Vorhangfassaden

## 4.2 Bauphysik (Mindestwärmeschutz / Feuchteschutz)

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Wärmeschutz	Mindestwärmeschutz	Abweichende Anforderungsprofile (abweichende klimatische Rahmenbedingungen) DIN EN 15757 – Festlegungen Feuchte und Temperatur WTA Merkblatt 10-3

## 4.4 Anlagentechnik

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Anlagentechnik	Erfassung und Bewertung der bauzeitlichen und bestehenden Anlagentechnik  Verständnis der historischen Anlagentechnik mit ihrer Auswirkung auf das Gebäude / die Grundrissstrukturen  Berücksichtigung von: Bereitstellung, Verteilung, Übergabe	Groß-Lüftungsanlagen Besondere Heizungsanlagen (z.B. Dampfheizung, Luftheizung) Beleuchtung

## 4.5 Bauschäden

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Mechanische, chemische und biogene Schäden	Auswirkungen mangelhafter Bauunterhaltung Schäden durch vorherige Sanierung Schäden erkennen und bewerten Einfluss von Klimaschwankungen Mangelhafte Wasserführung	Schadstoffe durch Produktionsprozesse Strahlungseinflüsse (UV+Wärme) auf Inventar und Oberflächen in Museen und Ausstellungsräumen Altlasten Auswirkungen kurzzeitiger Temperaturerhöhungen auf Räume und Ausstattung durch Nutzung (z. B. infolge Veranstaltung) Belastung durch Boden CO <sub>2</sub> (Kurahäuser) und Radon
Bauschäden infolge Konvektion	Bedeutung der Konvektion erkennen	Lage von Warmluftauslässen Fehlende Wartung und Reinigung von Anlagen und Filtern
Bauschäden durch Innendämmung	Darstellung von Aspekten zur Innendämmung Erkennen von Schäden durch Konvektion	Zusatzanforderung durch: Brandschutz, Mechanische Beanspruchung Hygiene Flächentemperierung Bau- und Raumakustik
Skelettbau- und Modulbauweisen (Eisen, Stahl, Beton, Kunststoff) Bauschäden bei Stahlbetonbauteilen	Kenntnis der bauphysikalischen Besonderheiten und deren Schadensbilder	Korrosion, Überblick der Chemischen Zusammensetzung aus den unterschiedlichen Jahren Konstruktionsarten Schadensbilder durch Produktionsprozesse
Schalenbauten	Kenntnis der bauphysikalischen Besonderheiten und deren Schadensbilder	Korrosion Thermische Beanspruchung Wärmebrücken
Dachkonstruktionen	Kenntnis der bauphysikalischen Besonderheiten und deren Schadensbilder	Besonderheiten von weit gespannten Dachkonstruktionen (Stahlfachwerk, Holzfachwerk, Leimholz, Stahlbeton, Faltwerke/Lichtbänder) Zollinger Bauweise, Lichtkuppeln und Lichtschächte

## 4.6 Nutzungsanforderungen und Nutzerverhalten

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Raumklimatische Bewertung von historischen Grundrissen: Zonierung, „Zonenrandbedingungen“	Analyse bestehender Grundrisse Information über Möglichkeiten und Notwendigkeit der „Datenerfassung“ (Messung Luftfeuchte / -temperatur) und der jeweiligen Bedeutung hinsichtlich Energieverbrauch	Temporär bzw. instationär beheizte Gebäude / Bereiche  Klimatische Anforderungen an Räume mit hochwertigem Inventar / hochwertiger Raumschale Flexible Nutzungskonzepte Lokale Kleinklimazonen Kenntnis von weiteren Einflüssen und dafür notwendigen Fachplanern (z.B. Schallschutz, Emissionsschutz)



## Themenfeld 5: Werkzeuge und Methoden (systemische Betrachtung) - Gebäude und Quartiere

(4 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- Vertiefung der Kenntnis zur Besonderheit und zu den Potentialen von historischen Stadt- und Ortsquartieren
- Vertiefende Bewertung orts- und nutzungsbezogener Einflussfaktoren
- Kenntnis hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen von Berechnungsverfahren der Raum- und Gebäudesimulation
- Bewertung der Nutzungsanforderungen in Bezug auf energetische Verbesserungsmaßnahmen - Vertiefung

### 5.1 Standortbezogene Merkmale

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Stadtteilbezogene Quartierslösungen	Möglichkeiten und Grenzen bei der Betrachtung von Quartierslösungen in Bezug auf das Baudenkmal und erhaltenswerte Gebäude  Einblick in die Thematik des soziokulturellen Ansatzes unter besonderer Berücksichtigung der gesellschaftlichen Identität	Einbeziehung von NWG in Quartiersbetrachtung  Nutzung von Prozesswärme

### 5.2 Nutzungsbezogene Merkmale

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Bildung von Nutzungszonen	Raumkonzept mit Nebenräumen	Nutzungsanpassung an die Grundrisse z.B. Tageslicht usw.  Aufzeigen des Potentials der Zonierung bei Nichtwohngebäuden anhand von Beispielen, weitere Möglichkeiten der energieeffizienten Nutzung (z.B. Raum im Raum)

### 5.3 Berechnungsmöglichkeiten und -modelle

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Raum- und Gebäudesimulation		Simulationen zum sommerlichen Wärmeschutz Simulationen des Raumklimas Simulation des anlagentechnischen Betriebes

### 5.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Kosten-Nutzen-Relation	Überblick und Berücksichtigung der rechtlichen, wirtschaftlichen, sozialen, energetischen und klimapolitischen Rahmenbedingungen	Vollkostenvergleich nach VDI 2067 (bei WG und NWG)  Hinweis zur Lebenszyklusbetrachtung und Ressourcenschonung aus Kapitel 5.4 Wohngebäude
Folgekosten und Bauunterhalt	Einblick in die Thematik Folgekosten und Bauunterhalt eines Baudenkmals	DIN 18960 "Nutzungskosten im Hochbau"

## Themenfeld 6: Konzeption denkmalverträglicher Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

(10 Unterrichtseinheiten à 45 min.)

### Zielsetzung des Themenfelds:

- Vertiefung der ganzheitlichen Betrachtungsweise energetischer Maßnahmen am Baudenkmal unter Einbeziehung von Nachhaltigkeitsaspekten
- Überblick hinsichtlich Umwelteinwirkungen, deren Einflüsse und Auswirkungen auf das Raumklima bei Nichtwohngebäuden
- Aufzeigen von Möglichkeiten der substanzschonenden Reparatur und Instandsetzung am Baudenkmal, Kenntnis von Vor- und Nachteilen baulicher und anlagentechnischer Maßnahmen im Bestand bei Nichtwohngebäuden
- Aufzeigen von Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung und deren Auswirkungen auf den Bestand bei Nichtwohngebäuden
- Aufzeigen von besonderen Möglichkeiten im Bereich der Anlagentechnik und im Bereich der Energiebereitstellung – Vertiefung
- Mitnutzung Gebäudeautomation besondere Anforderung aus dem GEG 2024 für NWG § 71 a

### 6.1 Nutzungsprofil, Nutzungsansprüche und ihre Auswirkungen

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Nutzungsanforderungen und Gebäudebeanspruchung	Definition von Nutzungskonzepten und -bedingungen	z. B. Schule, Museum, temporäre Nutzung etc.  Kaltluftabfall an großen Fassaden und Fenstern
Nutzereinfluss auf das Raumklima	Möglichkeiten und Grenzen durch Heizen, Lüften und Kühlen, Be- und Entfeuchten sowie deren Auswirkungen auf Oberflächen und Bauteile	Besucherlenkung / Verweildauer / evtl. Schleusensituationen (z.B. bei Museumsnutzung)

## 6.2 Energetisches Nutzungskonzept

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Orientierung und Anordnung von Nutzungseinheiten	Belichtung/Verschattung von Räumen Sommerlicher Wärmeschutz Belüftung	Aufgreifen der Besonderheiten der Nichtwohngebäude insbesondere bei Zonierung oder klimatischen Anforderungen

## 6.3 Energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Wärmeschutz: Außen-, Hohlraum-, Innen- und Teildämmung; Kombinationen Opake Bauteile, Fenster	Aufzeigen von Möglichkeiten und Grenzen hinsichtlich der verschiedenen Dämm- und Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Verfahren Langzeit Bewährung der Maßnahmen Materialität Denkmalverträglichkeit und Funktionalität	<p><u>Wände:</u> Skelett-Konstruktion (Beton, Stahl) Berücksichtigung von Inhomogenitäten, Materialwechsel, Fugen, (Temperatureinflüsse / Spannungen)</p> <p>Vorhangfassaden / Fassadenbekleidungen: Erhaltungsmöglichkeit, Befestigungstechnik, Materialermüdung, Brandschutz, Dichtigkeit, winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz</p> <p>Sandwich-Elemente Erhaltungsmöglichkeiten Befestigungstechnik, Materialermüdung, Brandschutz, Dichtigkeit, winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz, Randverbund</p> <p>Schalenbauteile: Konstruktionsart Überprüfung der Statischen Eigenschaften, Brandschutz, Feuchteschutz</p> <p><u>Dächer:</u> Flachdächer, Blechdächer:</p>

		<p>Durchfeuchtete Wärmedämmung, Kaltdach, Warmdach</p> <p>Haustechnik-Installation auf dem Dach, Statik, Sichtbarkeit</p> <p><u>Oberste Geschossdecken:</u> Unterdecken / Lichtdecken:  Klären der Funktionsweise, Erhalt, ggf. Erneuerung Schadstoffe</p> <p><u>Pfosten-Riegel-Fassade:</u> Verbesserungsmöglichkeiten</p> <p>Bauliche Sonnenschutzmaßnahmen (Auskragungen, feststehende Lamellen)</p>
Nutzungsänderung und Raumzuordnung	Auswirkungen baulicher Maßnahmen auf die Gebäudesubstanz insbesondere bei Umnutzung	“Haus-in-Haus-Prinzip”
Brandschutz	Auswirkung baulicher und Anlagentechnischer Maßnahmen auf den Brandschutz	<p>Brandabschnitte</p> <p>Brandlasten</p> <p>Fluchtwege</p> <p>Einbauten</p> <p>Organisatorische Maßnahmen</p>

## 6.4 Energetisches Versorgungskonzept

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten
Einsatz erneuerbarer Energien	<p>Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes am Baudenkmal</p> <p>Systemische Versorgungskonzepte</p> <p>Netz Dienlichkeit</p> <p>Kopplung an Produktion und Gebäudesysteme</p>	<p>z.B. Prozesswärme</p> <p>Vertiefung zu Speichersystemen Elektrisch und thermisch</p>

## 6.5 Anlagentechnische Maßnahmen / Haustechnik

Inhalte im Detail	Lernziele	Hinweise zu den Lehrinhalten NWG
Prüfung der weiteren Verwendbarkeit des Bestandes	Würdigung des Denkmalswertes technischer Anlagen Integration der vorhandenen Anlagenkomponenten in das Energiekonzept	Prüfung, inwieweit bauzeitliche Systeme aktiviert werden können Weiternutzung/Reaktivierung von vorhandenen Trassen, Leitungen, Radiatoren usw.
Heizung und Temperierung	Vermittlung „Stand der Technik“ bei den Heizungssystemen (Wärmebereitung, Verteilung und Übergabe) Temperierung (Unterschied zu Heizung)  Bauteiltemperierung	Temperierung (Raum) Bauteiltemperierung
Wärmeübergabe	Differenzierung der möglichen Systeme	Deckenstrahler (Hell/Dunkel)  Luftheizung (Beachten der Anforderung von Schutzbedürftigem Inventar bei Anordnung von Luftauslässen)
Lüftung	Notwendigkeiten und Risiken der Lüftung, insb. Hinsichtlich Energieeffizienz, Hygiene und Feuchte Möglichkeiten und Grenzen von Lüftungsanlagen	Luftqualität Abführung zusätzlicher Lasten, Lüftung nach absoluter Luftfeuchte (über Fenster oder Deckenöffnungen etc.), Einbringen "vorgetrockneter" Luft "Kernzonen Lüftung"  Besucherlenkung / Schleusenräume
Lichtschutz und sommerlicher Wärmeschutz, Verschattung	Tageslicht Mögliche Verschattungssysteme Außen / Innen / Folien	Blendschutz
Beleuchtung	Möglichkeiten und Grenzen durch Beleuchtung	Lichtkonzept, Steuerung

Leitungs- und Trassenführung	Möglichkeiten und Grenzen bei der Führung von Leitungen und Trassen	Trassenführung (Nutzung alter Schächte/Kanäle) Bei bewusst sichtbaren Leitungsführungen als Gestaltungselement
Gebäudeautomation		z.B. Mitnutzung Gebäudeautomation, besondere Anforderung aus dem GEG 2024 -für NWG § 71 a

## Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BEG	
BKM	Die Beauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude
BVA	Bundesverwaltungsamt
CEN TC 346	Comité Européen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung); Technical Comitee (Technisches Komitee)
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Dena	Deutsche Energie Agentur
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DIN	Deutsches Institut für Normung
DNK	Deutsches Nationalkomitee für Denkmalschutz
EEG	
EPD	Umwelt-Produktdeklarationen (Environmental Product Declaration)
GEG	
IBP	Fraunhofer-Institut für Bauphysik
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LBO	Landesbauordnung
MASEA	Materialdatensammlung für die energetische Altbausanierung
MBO	Musterbauordnung
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
UDB / UD	Untere Denkmalschutzbehörde
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VdL	Vereinigung der Denkmalfachämter in den Ländern
WTA	Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V.