

Christoph Franzen

**Denkmalgerechte Implementierung
von Energieeinsparmaßnahmen in
historische Gebäude
Handlungsleitfaden**

F 2961

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung -BMVBS- im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2015

ISBN 978-3-8167-9538-4

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

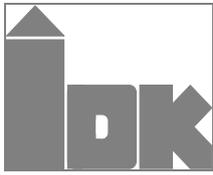
Telefon 07 11 9 70 - 25 00

Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

www.irb.fraunhofer.de/tauforschung



Institut für Diagnostik
und Konservierung an Denkmälern
in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.

Bericht DD 06/2015

Denkmalgerechte Implementierung von Energieeinsparmaßnahmen in historische Gebäude

Handlungsleitfaden

Abschlussbericht

Projekt: Kofinanzierung BBR, SWD-10.08.18.7-12.04
Bearbeiter: Dr. Christoph Franzen
Anzahl der Seiten: 25
Anlagen: - Seiten

Dresden, 30.03.2015

Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten, auch auszugsweise, und Hinweise auf Untersuchungsergebnisse zu Werbezwecken bedürfen in jedem Einzelfall der schriftlichen Einwilligung des Instituts für Diagnostik und Konservierung an Denkmälern in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V. Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert. (Aktenzeichen: II 3-F20-11-1-007 / SWD-10.08.18.7-12.04) Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Arbeitsstellen in den Ländern:

Sachsen:
Schloßplatz 1
01067 Dresden
Tel.: 0351 48430 408/09/10/27
Fax.: 0351 48430 468
Internet: www.idk-denkmal.de

Sachsen-Anhalt:
Domplatz 3
06108 Halle
Tel.: 0345 472257 21/22/23
Fax.: 0345 472257 29
e-mail: info@idk-denkmal.de

Vorstand:

Prof. Stephan Pfefferkorn
Boje E. Hans Schmuhl
Ellen Schmid-Kamke
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Uwe Kalisch
Registergericht Dresden: VR 2891

Bankverbindung:

Ostsächsische Sparkasse Dresden
IBAN.: DE52850503003120115524
BIC: OSDDDE81XXX
Kto-Nr.: 3120 115 524 **BLZ:** 850 503 00
St-Nr.: 203/140/15097
Ust-ID: DE234216408

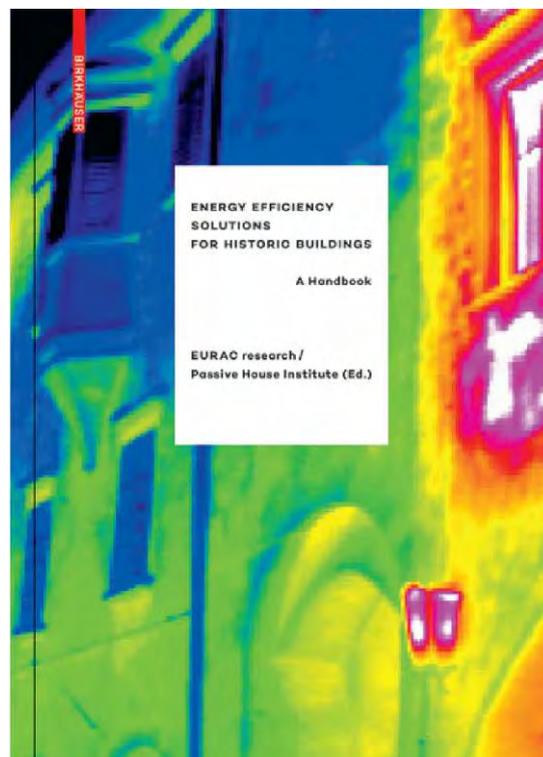
Inhalt

	Vorbemerkung zum Bericht.....	3
1	Leitfaden zur Denkmalgerechten Implementierung von Energieeinsparmaßnahmen in historische Gebäude	4
2	Die acht Fallstudien des EU Projektes	18
2.1	Fallstudie 1: Waaghaus Bozen, Italien	18
2.2	Fallstudie 2: Palazzo d'Accursio, Bologna, Italien	19
2.3	Fallstudie 3: Palazzina della Viola, Bologna, Italien	20
2.4	Fallstudie 4: Fæstningens Materialegård, Kopenhagen, Dänemark	21
2.5	Fallstudie 5: Höttinger Grundschule, Innsbruck, Österreich	22
2.6	Fallstudie 6: 4 Testhäuser, Deutschland	23
2.7	Fallstudie 7: Industrial Engineering School of Béjar/Salamanca, Spanien.....	24
2.8	Fallstudie 8: Strickbau Appenzell, Schweiz.....	25

Vorbemerkung zum Bericht

Von Oktober 2010 bis März 2014 wurden im Rahmen des EU-Forschungsprojektes 3ENCULT „Efficient ENergy for EU Cultural Heritage“ von 23 europäischen Partnern aus 10 Ländern Handlungsstrategien und Problemlösungen erarbeitet, um die Lücke zwischen den erforderlichen Maßnahmen zum Klimaschutz und dem Erhalt von Kulturdenkmälern schließen zu können. Aus dem europäischen Forschungsraum wurden Ergebnisse gesammelt und ausgewertet, an acht Fallbeispielen eigene Untersuchungen durchgeführt und Neuentwicklungen angewandt und bewertet. Ein großer Teil der vielfältigen Ergebnisse wurden in dem englischsprachigen Buch *Energy Efficiency Solutions for Historic Buildings - A Handbook* Hrsg.: A. Troi, Z. Bastian 336 Seiten, erschienen 2015 im Birkhäuser Verlag, ISBN 978-3-03821-646-9 veröffentlicht. Der vorliegende Bericht stellt einen Handlungsleitfaden zur denkmalgerechten Implementierung von Energieeinsparmaßnahmen in historische Gebäude vor. Wichtige Ergebnisse aus dem EU-Projekt werden in zusammengefasster Form in deutscher Sprache vorgestellt.

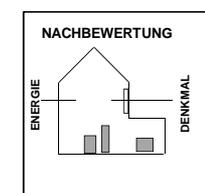
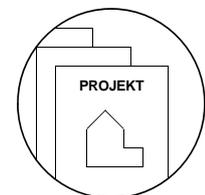
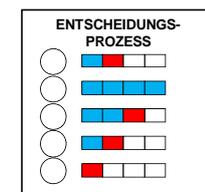
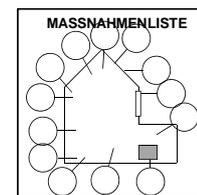
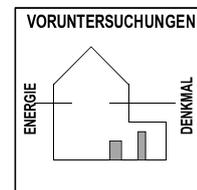
Das mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung geförderte Projekt (Az: II 3-F20-11-1-007 / SWD-10.08.18.7-12.04) „Erstellung eines Handlungsleitfadens zur denkmalgerechten Implementierung von Energieeinsparmaßnahmen in historische Gebäude“ umfasste eine Recherche des bisherigen Kenntnisstandes EU weit, die in einem gesonderten Bericht dargestellt wird (IDK-Bericht DD05/2015), die Erarbeitung eines öffentlich zugänglichen Leitfadens zur Verbreitung der Ergebnisse sowie die Vorstellung der 8 Fallstudien aus dem EU-Projekt.



Zur Erreichung der Klimaschutzziele und der Umsetzung der signifikanter Energieeinsparung im Gebäudebereich sind auch historische und unter Denkmalschutz stehenden Gebäude mit einzubeziehen. Hierfür können Standardlösungen nur begrenzt adaptiert werden, meist sind innovativ angepasste Lösungen zu erarbeiten. Den ersten Schritt stellt eine zielgerichtete allgemeinverbindliche und von Fachleuten aus Denkmalpflege und Energieeffizienz mit erarbeitete und voll akzeptierte Herangehensweise dar. Der Leitfaden ist als E-Publikation konzipiert und vorbereitet, so dass er im Netz in Literaturdatenbanken verfügbar ist und auf den unterschiedlichsten Medien (Smartphones, iPads, Tablets, PCs etc). abgerufen und in einem jeweils geeigneten Format übersichtlich dargestellt und gelesen werden kann.

Denkmalgerechte Implementierung von Energieeinsparmaßnahmen in historische Gebäude

Handlungsleitfaden



Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert. (Aktenzeichen: II 3-F20-11-1-007 / SWD-10.08.18.7-12.04) Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

EINLEITUNG / VORBEMERKUNGEN

Von Oktober 2010 bis März 2014 wurden im Rahmen des EU-Forschungsprojektes 3ENCULT 'Efficient ENergy for EU Cultural Heritage' von 23 europäischen Partnern aus 10 Ländern Handlungsstrategien und Lösungen erarbeitet, um die Lücke zwischen den erforderlichen Maßnahmen zum Klimaschutz und dem Erhalt von Kulturdenkmalen überbrücken zu können. Es wurden aus dem europäischen Forschungsraum Ergebnisse gesammelt und ausgewertet, an acht Fallbeispielen eigene Untersuchungen durchgeführt und Neuentwicklungen realisiert. Der vorliegende Leitfaden zur denkmalgerechten Implementierung von Energieeinsparmaßnahmen in historische Gebäude stellt einen wichtigen Teil der Ergebnisse aus dem EU-Projekt in zusammengefasster Form in deutscher Sprache vor.

ANLASS UND ZIEL DES LEITFADENS

Zur Erreichung der Klimaschutzziele und der Umsetzung der signifikanter Energieeinsparung muss auch der historische Gebäudebestand mit einbezogen werden. Hierfür können Standardlösungen nur begrenzt adaptiert werden, meist sind innovativ angepasste Lösungen zu erarbeiten. Einen wichtigen Schritt stellt eine zielgerichtete allgemeinverbindliche und von allen verantwortlich Beteiligten akzeptierte Heran- bzw. Vorgehensweise dar.

ADRESSATEN DES LEITFADENS

Der Leitfaden richtet sich gleichermaßen an Architekten, Denkmalpfleger, Technische Gebäudeausstatter, Bauingenieure, Energieberater sowie Nutzer und Eigentümer von historischen Gebäuden insbesondere Baudenkmalen.

AUSGANGSSITUATION

Im Hinblick auf die Klimaschutzpolitischen Ziele, zu denen sich auch die Bundesrepublik Deutschland verpflichtet hat, werden aktuelle energiepolitische Ziele definiert. EU-weit und daher auch in der Bundesrepublik Deutschland stellt der Gebäudebestand und dessen Betrieb ein großes Energieeinsparpotenzial dar. In dem heterogen zusammengesetzten Gebäudebestand stellen historische Gebäude einen erheblichen Anteil. Diese sind Teil des kulturellen Erbes und stehen teilweise als Kulturdenkmale unter Schutz. Die rechtlichen Definitionen und die Rahmenbedingungen für den Denkmalschutz werden in der Bundesrepublik Deutschland durch das Denkmalrecht festgelegt. Daher sind bei der Planung und Umsetzung von Baumaßnahmen zur energetischen Gebäudeinstandsetzung erweiterte Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Im Schutz und der Pflege von Baudenkmalen wird, wie beim Klimaschutz, nach den Grundsätzen der Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit gearbeitet. Kosteneffizienz ist ein Teil der Nachhaltigkeit für die Erhaltung und kann auch durch Einsparung und Produktion von Energie am Gebäude und seiner Umgebung erreicht werden. Die gelegentlich zunächst sich dennoch anscheinend konträr gegenüberstehenden Interessen der Denkmalkonservierung und energetischen Sanierung erfordern die Entwicklung eines speziellen methodischen Vorgehens für die Implementierung von Energieeinsparlösungen in historische Gebäude: eine Methode die sowohl die denkmalgerechte Erfassung der historischen Bausubstanz, die Gebäudegeschichte und Kulturwerte als auch die Erfassung und Bewertung des Energiebedarfs umfasst. Dafür erscheint es sinnvoll sich im methodischen Vorgehen nach Entwicklungen wie dem EIA (environmental impact assessment), der Umweltverträglichkeitsprüfung, und dem SEA (strategic impact assessment), der

strategischen Umweltprüfung zu orientieren. Die beide Prüfungsverfahren EIA und SEA lösen ähnlich gelagerte Zielkonflikte und werden innerhalb der EU schon lange mit großem Erfolg für Umweltprojekte eingesetzt. Die direkte Übertragung dieser Verfahren bergen allerdings Risiken der Überfrachtung eines einzelnen Sanierungsprojektes, da sie für große Infrastruktur- und Umweltprojekte entwickelt worden sind und alle Umweltaspekte vollumfänglich untersuchen. Daher wurde nach einer Methode gesucht, die gezielter den notwendigen Entscheidungsprozess abbildet und Herausforderungen identifiziert, die an vielen historischen Gebäuden in Europa anstehen. Das Ziel dabei ist die Lücke zwischen Klimaschutz und Denkmalschutz zu überbrücken.

Die durch das 3ENCULT-Projekt erarbeitete Vorgehensweise macht es möglich parallel die Interessen aus denkmalpflegerischer Sicht und optimaler Energieeffizienz jeweils zu identifizieren und miteinander abzuwägen. Im Verlauf des Prozesses der Untersuchung, Abwägung und Entscheidung werden kulturelle und energiebezogene Werte unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Grundsätze und energetischer Standards bilanziert. Die herausgearbeiteten Werte werden in mögliche Lösungswege eingearbeitet und so eine Grundlage geschaffen auf deren Basis in einem integrativen Prozess eine Entscheidung erarbeitet wird. Der gesamte Prozess wird von einer interdisziplinär zusammengesetzten Arbeitsgruppe ausgeführt.

Vorhaben

Initiiert vom Eigner, Nutzer oder Gebäudeverantwortlichen wird häufig mit einer konkreten Idee einer einzelnen Energieeinsparmaßnahme gestartet. Veränderungen an historischen Gebäuden sollten aber immer in einer ganzheitlichen Betrachtung erfolgen, um so den Einfluss der Einzelmaßnahme auf damit verbundene Aspekte und Gebäudeteile frühzeitig beurteilen zu können. Das Betrachten des Gebäudes als Gesamtheit bedeutet auch, soweit als möglich frühere Klimafunktionen zu verstehen, die Stärken des Gebäudes zu nutzen und Schwachstellen, z.B. bauphysikalischer Natur, insbesondere bei veränderter Nutzung, zu erfassen und zu beheben. Die erste Idee kann daher zunächst nur die Grundlage bilden für eine detaillierte Vorhabensbeschreibung, die die Nutzerinteressen darlegt. Im Falle der energetischen Sanierung eines historischen Gebäudes umfasst die Vorhabensbeschreibung die Ziele der Senkung des Gebäudenergieverbrauchs sowie der Erhaltung der kulturellen und architektonischen Werte.



GEBÄUDENUTZUNG

Erstellen eines Nutzungskonzepts und Bedarfskonzepts

ENERGETISCHE ERNEUERUNG

- o Abklären der denkmalschutzrechtlichen Situation des Gebäudes
- o Festlegen der energetischen Anforderungen
 - Heiz- und Kühlungsnotwendigkeit
 - Lüftungsanforderungen
 - Beleuchtung und Belichtung
- o Festlegen der Zielsetzung, Festlegung des gewünschten bzw. möglichen energetischen Einsparpotenzials
- o Gesamtbeurteilung und Abwägung.

ANFORDERUNGEN AN EINE ARBEITSGRUPPE

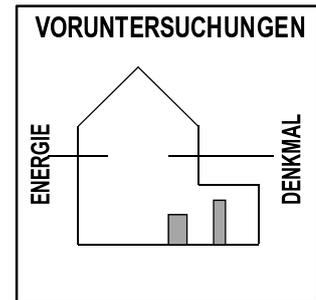
Die Arbeiten zur energetischen Verbesserung an Denkmälern sind in den seltensten Fällen so gelagert, dass alle notwendigen Kompetenzen von einem Fachmann alleine in der notwendigen Tiefe umfasst werden können. In einem fachlich breit aufgestellten Team mit vollen kulturellen und technischen Kompetenzen sind die Untersuchungs-, Bewertungs- und Entscheidungsprozesse vorzunehmen. Die denkmalgerechte Implementierung von Energieeinsparmaßnahmen in historische Gebäude braucht Expertise aus den Fachbereichen Architektur, Bauphysik, Denkmalpflege, Energietechnik, Kunstgeschichte, Materialprüfung, Restaurierung,... um einige zu nennen. Die Schwerpunkte ergeben sich dabei aus den Anforderungen des Objektes selbst. Die Aufstellung dieser multidisziplinären Arbeitsgruppe ist wichtiger und zentraler Punkt für das gesamte Projekt und ausschlaggebend für den Erfolg.

Vor-Untersuchungen

DAS GEBÄUDE VERSTEHEN LERNEN

Erfolgreiche energetische Sanierungen sind ausschließlich auf der Basis umfassender Analyse und Diagnose der denkmalpflegerischen und energetischen Aspekte und von den Entscheidungen für oder gegen spezifische Lösungen möglich. Zudem sind die rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen voll zu erfassen.

Im späteren Entscheidungsprozess zur Maßnahmenliste können weitere oder aber detailliertere Untersuchungen notwendig werden.



BERATUNG UND UNTERSTÜTZUNG

Alle Belange sind frühzeitig zu formulieren und an alle Beteiligten zu kommunizieren. Zuständigkeiten außerhalb und innerhalb der Arbeitsgruppe sind zu klären und Kontakte herstellen.

Frühzeitige Konsultation bringen Vorteile.

Finanzielle Förderungen sind zu prüfen:

- o Finanzielle Förderung für die energetische Sanierung
- o Finanzielle Förderung für denkmalpflegerische Maßnahmen.

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Beachtung der nationalen und staatlichen oder lokalen Denkmalschutzgesetzgebung auf

- o Verfahrensrechtliche Vorgaben
- o Inhaltliche Anforderungen
- o Bewilligungsverfahren

Beachtung der europäischen und nationalstaatlichen Energieeinsparungsgesetze hinsichtlich

- o Energieeinsparverordnung
- o Geltungsbereiche und Ausnahmen
 - Grundsätze für Ausnahmen und spezielle Abwägungen klären
 - Prüfung und Nachweise erbringen
 - notwendige Unterlagen für Antrag auf Ausnahmegenehmigung zusammenstellen.

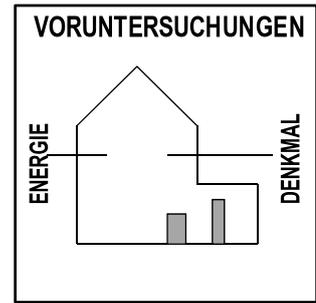
DENKMALSCHUTZASPEKTE

- kulturelle / historische / architektonische Wertigkeit
- Denkmalbegründung
- Denkmalpflegerische Analyse
 - o Anzuwendende Bewertungskriterien: Substanz (materieller Zeugniswert), Erscheinungsbild (Gestaltwert), Reversibilität
 - o Gesamtbetrachtung.

BAULICHE BESTANDS- UND ZUSTANDSERFASSUNG

Eine Grundbedingung für die Abwägung der Abwägung von möglichen Maßnahmen ist die sorgfältige ganzheitliche Erfassung der energiebezogenen Gebäude- und Ausstattungsteile und des Energieverbrauchs sowie die Darstellung der historischen und architektonischen Gebäudewerte.

- Das Gebäude als komplexes System begreifen
 - o Bestandserfassung: Geometrie und Materialien
 - o Zustand: Statik, Feuchtelasten, Verwitterung...
- Ausgangsbedingungen
 - o Bestandsaufnahme Netz und Versorgung
 - o Wärmeverluste
 - o Wärmetransport im Gebäude
 - o Lüftung und Innenluftqualität
 - o Bestandsaufnahme aktueller Gebäudetechnik
 - o Aufnahme der historischen Gebäudetechnik.



ENERGIEKONZEPTE

Einbindung des Gebäudeenergiekonzeptes in die Umgebung

- Energetische Quartierskonzepte in historischen Stadtkernen
- Kommunale und regionale Energiekonzepte
- Energetische Aspekte in kommunalen Konzepten und Sanierungszielen.

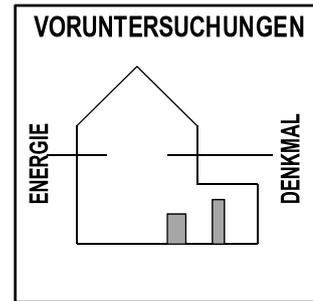
ANFORDERUNGEN AUS ANDEREN BEREICHEN

- Brandschutz
- Raumhöhen
- Abstandsflächen zu Grundstücksgrenzen
- Barrierefreiheit.

INNOVATIVES RAUMBÜCHKONZEPT

In vielen Bereichen des Bauens, so auch in der Denkmalpflege bilden Raumbücher eine entscheidende Grundlage. Der vorhandene Baubestand auf Stadt-, Gebäudeebene bis auf die Einzelzimmer wird gegliedert, nach den Räumen strukturiert erfasst und dokumentiert. Aufbauend auf die zunächst visuelle Erfassung werden Untersuchungsergebnisse von Details, Ergebnisse zerstörungsfreier Untersuchungen, Materialangaben, nicht sichtbare Konstruktionsdetails im konkreten Bezug zur Lokalisation aufgenommen. Der Umfang und der Detailgrad des Raumbuches ist von den aufgenommenen Raumbuchdaten abhängig. Einerseits können alle Informationen in größtmöglicher Dichte vollumfänglich aufgenommen werden, es bestehen aber auch Möglichkeiten der exemplarischen Erfassung. Das Arbeitsmittel geht weit über die Erfassung hinaus, dient als Planungsinstrument und kann zur Ausschreibung verwendet werden. Es werden unterschiedliche Informationen auf einer Plattform vernetzt und verarbeitet. Daher ist es naheliegend auch die energiebezogenen Aspekte mit einzubinden. Im Rahmen des 3ENCULT - Projektes wurde eine web-basierte Raumbuchdatenbank um diese energetischen Daten erweitert und so die ortsunabhängige fachübergreifende Arbeit

ermöglicht. Die Implementierung von Katalogen, beispielsweise für Materialien oder Bauteile, erleichtern und beschleunigen den Arbeitsprozess. Dieses innovative digitale Arbeitsmittel kann für alle energetischen Sanierungen an historischen Gebäuden eingesetzt werden. Auch die Nachevaluation ist damit möglich. Die Archivierung der Informationen gibt die Möglichkeit der Wieder- und Weiterverwendung entweder im Rahmen des Gebäudemonitorings oder als Leitlinie für vergleichbare Konstruktionen.



EINSATZ ZERSTÖRUNGSFREIER UND -ARMER UNTERSUCHUNGSMETHODEN

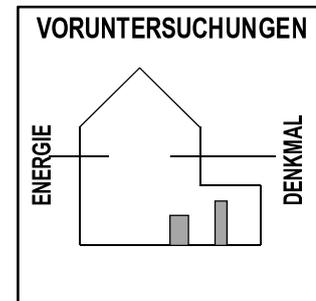
Als Grundlage für Maßnahmenplanungen und/oder Variantenvergleiche sind grundsätzlich Untersuchungsleistungen erforderlich. Insbesondere für Denkmale, an denen zerstörende irreversible Eingriffe, auch Probenahmen, nur unter besonderen Umständen zu rechtfertigen sind, wurden in den letzten Jahren eine Anzahl an zerstörungsfreien und zerstörungsarmen Untersuchungsmethoden entwickelt. Die Vor-Ort-Untersuchungen sind unverzichtbarer Bestandteil der baulichen Bestands- und Zustandserfassung eines Gebäudes. Nachfolgend sind ein Teil der möglichen Untersuchungen aufgeführt. Die Notwendigkeit und der Aufwand der Durchführung ist von der konkreten Fragestellung, die es zu beantworten gilt, abhängig und mit den entsprechenden Fachleuten abzustimmen.

Untersuchungsmethode	Ergebnisse	Erforderlich für
<i>zerstörungsfrei</i>		
Aufmaß	Gebäudegeometrie	Mengenermittlung
Infrarotthermografie aktiv / passive	Mauerwerksstrukturen hinter geschlossen Oberflächen (wie z.B. verputztes Fachwerk) Detektion von Wärmebrücken	Mengenermittlung, Zustandsbewertung
Blower-Door-Test	Luftdichtheit eines Gebäudes	Leckageortung, Simulationsrechnungen
Tracergasmessung	Luftwechselrate von Räumen	Leckageortung, Simulationsrechnungen
Multiple Temperaturmessung Wärmefluss-Platten	U-Wert vorhandener Wände und Fenster	Simulationsrechnungen
Georadar	Wand-/Decken-/Boden- aufbau	Zustandsbewertung
<i>Zerstörungsarm</i>		
Sondierungsbohrung und Videoendoskopie minimalinvasive Bauteilöffnung	Wandaufbau	Simulationsrechnungen, Zustandsbewertung
Bohrmehlentnahme im Höhen- und Tiefenprofil	Feuchteverteilung, Salzbelastung im	Schadensursachenermittlung

	Wandquerschnitt	
Probenentnahme (Bohrkernentnahme < 50 mm oder Handstück)	Baustoffkennwerte, wie z.B. Dichte, maximale Wasseraufnahme, Sorptionsisothermen	Simulationsrechnungen

SCHADENSRIKIKEN

- o Schäden durch Veränderungen der Baukonstruktion
- o Schäden durch Nutzerverhalten
- o Empfehlungen zur Schadensvermeidung formulieren.



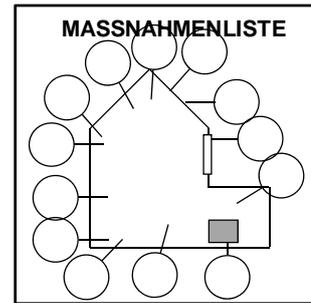
SIMULATION

Durch Computermodellierungen und Simulation können zukünftige Szenarien dargestellt werden. Bauteil- und Klimamodellierungen für historische Gebäude erfordern einen besonderen Aufwand den Realzustand abzubilden. Rechnerische Gebäudesimulationen können Schadensrisiken einschätzen und hohe Folgeschäden vermeiden helfen. Die Qualität der Ergebnisse aus den Modellierungen hängt auch stark von den Eingabeparametern ab, die am Denkmal am Bestandsmaterial bestimmt werden sollten. Daher ist ganz entscheidend, dass die Untersuchungen und auch das Monitoring so aufgestellt und ausgeführt werden, dass die Ergebnisse als brauchbare Eingabedaten in die Modellierungen Eingang finden können.

Massnahmenliste

Die Liste der möglichen Maßnahmen geht um das vollständige Gebäude innen und außen herum. Es sollte keine Entscheidung vorweggenommen werden. Insbesondere im Hinblick auf den aus Sicht der verwendeten Materialien und Bauweisen sehr heterogenen Bestand an historischen Gebäuden kann keine Maßnahme per se positiv oder negativ im Bezug auf Energie-Kosteneffizienz und Denkmalverträglichkeit bewertet werden.

Daher sind Aufwand und Nutzen, Effizienz und Eingriff ins Original für jede Maßnahme an jedem konkreten Objekt einzeln zu bestimmen. Die [Massnahmenliste](#) kombiniert, ergänzt und evaluiert durch die Ergebnisse der [Vor-Untersuchungen](#) stellt die Grundlage für den [Entscheidungsprozess](#) dar.

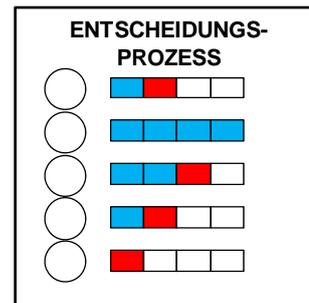


„kleine“ aber hilfreiche, niedrig investive Maßnahmen	
- Optimierungen im Nutzerverhalten	- Luftzug-Abdichtung
- Heizstrategie	- Wahl der Energiequelle
- Reparatur von originalen Bauteilen	
Maßnahmen an der Bauwerkshülle	
<i>Außenwände</i>	<i>Dach</i>
- Mauerwerk: Instandsetzung, Abdichtung, Feuchteschutz, Schlagregenschutz, Außendämmung, Innendämmung, Wärmebrücken	- Steildach: Instandsetzung, eingestellte Dämmung, Untersparrendämmung, Aufsparrendämmung, Aufsparrendämmung mit Überlüftung, Zwischensparrendämmung ohne Überlüftung, Dachdämmung ohne durchgängiges Unterdach
- Holzbau: Instandsetzung, Innendämmung verkleidet, Außendämmung verkleidet / unverkleidet, Dämmung Fachwerk	- Flachdach: Dämmung
- Sichtbeton: Instandsetzung, Abdichtung, Innendämmung, Außendämmung	- Fenster: Instandsetzung, Abdichtung Fenster, Optimierung Fensterglas, Zusätzliche Fensterebene, Austausch historischer Fenster, Rollläden
<i>Decken, Boden, Gewölbe</i>	- Außentüren/ Tore: Instandsetzung, Abdichtung, Optimierung Türglas, Aufdopplung Türblatt, zusätzliche Türebene, Austausch historischer Türen
- Oberste Geschossdecke: Dämmung	- öffentliche Räume: Dämmung, Luftzugüberprüfung von Fenstern und Türen, Windfang, Dachfenster und Dachbodenisolation, Wärmerückgewinnung
- Fußboden: Fußbodendämmung unterkellert, Fußbodendämmung nicht unterkellert	
- Gewölbe: Dämmung über Gewölbe, Dämmung unter Gewölbe, Dämmung Oberseite Gewölbe, Dämmung Unterseite Gewölbe	
<i>Treppenträume, Durchfahrten</i>	
Maßnahmen an der Gebäudetechnik	
<i>Wärmeerzeugung</i>	- Bauteilheizung: Fußbodenheizung / Deckenheizung, Wandheizung eingefräst / eingeputzt, Sockelleistenheizung
- Holzbrennstoff	- Temperierung: Sockeltemperierung, Mauerfußtemperierung,
- Wärmepumpen: Grundwasserwärmepumpen, Erdwärmepumpen, Luftwärmepumpen	

<ul style="list-style-type: none"> - Solarenergie: Solarthermie, Photovoltaik, Fernwärme, Dämmung Verteilersystem <p><i>Wärmeabgabe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Heizwärme/ Konvektoren: Nutzung vorhandener Systeme, Installation neuer Systeme - Kachelofen/ Grundofen/ Kamin: Nutzung vorhandener Öfen, Errichtung neuer Öfen 	<ul style="list-style-type: none"> - Wandtemperierung eingefräst/ eingeputzt <p><i>Lüftung/ Kühlung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lüftungs- und Klimaanlage <p><i>Gebäudeautomation</i></p> <p><i>Beleuchtung und Vorrichtungen</i></p>
Optimierung der Energieerzeugung und Verteilung	
<ul style="list-style-type: none"> - Optimierung der vorhandenen Systeme - Innovative Versorgungssysteme im Verbund 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatz Erneuerbarer Energien
Nutzung erneuerbarer Energien	
<ul style="list-style-type: none"> - Solaranlage: solarthermischen Anlagen, Photovoltaikanlagen - Windkraft 	<ul style="list-style-type: none"> - Geothermie - Biogasanlage

Entscheidungsprozess

Ein fachlich breit aufgestelltes Team mit notwendigen kulturellen und technischen Kompetenzen ist in den Bewertungs- und Entscheidungsprozess einzubeziehen. Bei historischen Gebäuden und Gebäudekomplexen mit erheblichem öffentlichen Interesse sind auch öffentliche Anhörungen durchzuführen.

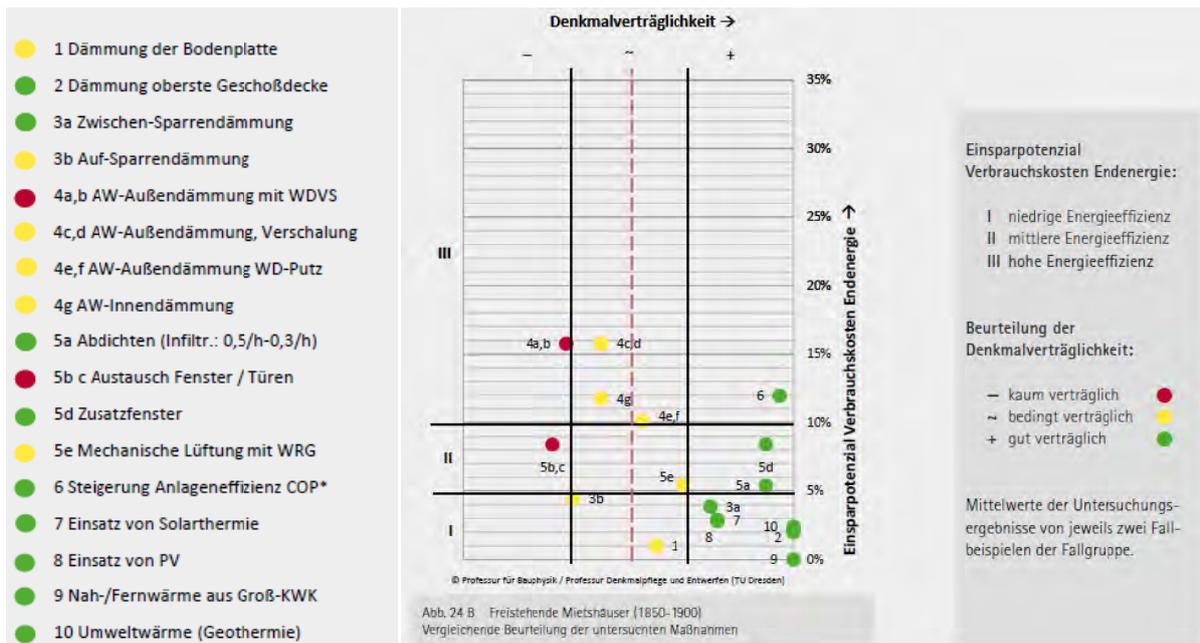


VORSCHLAGLISTEN FÜR BAULICHE ENERGIEEFFIZIENZMAßAHMEN, MULTIDISZIPLINÄRER ENTSCHEIDUNGSKATALOG

Die Maßnahmen zur energetischen Gebäudeertüchtigung müssen vorgeschlagen, gelistet und schrittweise bewertet werden, um durchführbare Schritte und Ausführungsvarianten für Eingriffe in die Denkmalsubstanz zu finden. Es ist unschädlich mit einer vollumfassenden Liste von Einzellösungen zu beginnen, die Fenster und Sonnenschutz, Dämmung und Luftdichtheit, Belüftung und Wärmerückgewinnung, Kühlung und Warmwasserverbrauch, Tageslicht und künstliches Licht, Elektrik und den Einsatz von erneuerbaren Energiequellen beinhaltet. Im ersten Status sollte diese weit gefasst Liste auch alle die Maßnahmen und technischen Lösungen enthalten, die zunächst mit starken Veränderungen am Gebäude verbunden sind und scheinbar nicht mit den denkmalpflegerischen Vorgaben zu vereinbaren sind. Diese Liste durchläuft danach eine Prozesskette, in der die Arbeitsgruppe Stück für Stück die Argumente für und gegen die einzelnen Maßnahmen herausarbeitet und diskutiert. Die Argumente werden untersetzt mit Berechnungen zum Anteil der Maßnahme an der Gesamtenergieeinsparung und Begründungen zu den Auswirkungen auf das Denkmal. Im Rahmen des Projektes 3ENCULT wurden aus zwei Projektbeispielen Elemente zu dieser Vorgehensweise entlehnt. In einer Sächsischen Studie (Grunewald, J., Will, Th. (2010) Energetische Sanierung von Baudenkmalen: Pilotstudie zum Modellprojekt des sächsischen Staatsministeriums des Innern / TU Dresden, Fakultät Architektur. Dresden http://www.denkmalpflege.sachsen.de/download/Pilotstudie_Energetische_Sanierung.pdf) wurden Energieeinsparmaßnahmen nach Kriterien Energieeffizienz und der Denkmalverträglichkeit bewertet. Im „Kopenhagener Prozess“ wurde in vier Sitzungen jeweils über die Fortführung oder Abbruch der weitergehenden Planung von Einzelmaßnahmen an dem Denkmalgebäude entschieden.

LISTENDARSTELLUNG MIT DIAGRAMM

Eine sehr effiziente Listendarstellung mit Diagrammen wurde durch Grunewald und Will (2010) erarbeitet. Die Energieeffizienz wird nach den berechneten Parametern des energetischen Einsparpotentials für den Primärenergieverbrauch und die Verbrauchskosten bewertet. Zusammen damit erfolgt eine Bewertung der Denkmalverträglichkeit im Hinblick auf den Verlust an historischer Bausubstanz und Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes.



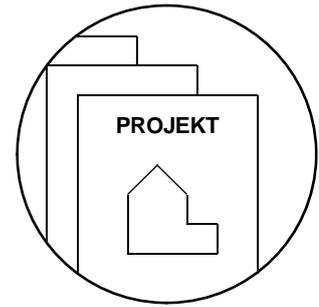
MEHRSTUFIGER ENTSCHEIDUNGSPROZESS

Das Vorgehen zur Lösungsfindung am Fæstningens Materialgård in Kopenhagen in Dänemark sah mehrere Sitzungen der multidisziplinären Arbeitsgruppe vor. Die vorgearbeitete Liste mit Lösungen wurde schrittweise diskutiert, Vor- und Nachteile dokumentiert und Entscheidungen gefällt, ob eine Lösung noch weiter zu verfolgen und detaillierter auszuarbeiten war oder ausgeschlossen wurde. Die farbig markierte Liste macht somit den Entscheidungsprozess transparent und nachvollziehbar.

HEIZUNG, KÜHLUNG, WASSER		Treffen der multidisziplinären Gruppe				Begründung
Mögliche Maßnahmen		1	2	3	4	
16	Zwangslüftung mit Wärmerückgewinnung					
17	Passive Kühlung über Kühldecken oder -wände					Nicht denkmalgerecht
18	Kühlung durch Zwangsbelüftung zur nächtlichen Abkühlung					
19	Kühlung über Luft-/Erdwärmetauscher					Kühlungskapazität unzureichend
20	Kühlung über Grund- bzw. Seewasserwärmepumpen					Kühlungskapazität unzureichend
21	Heizung mit Radiatoren					Nur in Räumen ohne Kühlung einsetzbar
22	Fussbodenheizung					Neuer Fussboden nötig - ausgeschlossen
23	Zentrale Warmwasserversorgung					
24	Dezentrale Warmwasserversorgung					Nicht kosteneffizient
25	Regenwasser Wiederaufbereitung					Begrenzte Wiederverwendungsmöglichkeiten

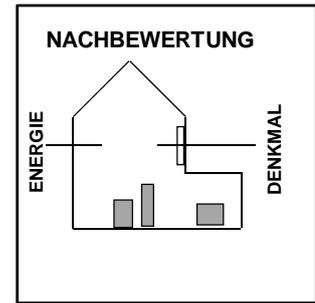
Projekt

In der Ausführungsplanung werden die Prozesse des Planen und der getroffenen Entscheidungen zusammengefasst. Sie reflektiert die Ergebnisse aus dem gesamten Entscheidungsprozess und fokussiert die ausgewählten Maßnahmen, deren Ausführung als denkmalverträglich bewertet wurde. Daher stellt die ausführliche Dokumentation des vorausgegangenen Prozesses eine wichtige Grundlage dar, um nachvollziehbar den Abwägungsprozess und die Vereinbarkeit mit der gegebenen Gesetzgebung zur Energieeinsparung und Denkmalpflege darzulegen.



Nachbewertung

Zur denkmalgerechten Implementierung von Energieeinsparmaßnahmen in historischen Gebäuden fehlen derzeit Langzeiterfahrungen. Um auf diese eines Tages zurückgreifen zu können, müssen Nachbewertungen von Einzelmaßnahmen durchgeführt werden. Die Nachbewertung der Maßnahme muss auch wieder sowohl die energetischen als auch die denkmalpflegerischen Aspekte voll erfassen. Zum einen ist dies die Überprüfung, ob die avisierten Verringerungen im Energieverbrauch erreicht wurden, zum anderen sind die tatsächlichen Veränderungen auf die Denkmalsubstanz vollumfänglich mit zur Bewertung heranzuziehen. Im Hinblick auf diese Nachbewertung und mögliche Nachsteuerungen wird empfohlen, dass das mit den Voruntersuchungen zur Maßnahme eingesetzte Monitoring verschiedener grundlegender Parameter aus der Bauphysik wie Temperatur, Luftfeuchte, Luftbewegung, Tageslicht etc. über die Maßnahme hinaus weiterzuführen.



IMPRESSUM

Herausgeber:
Institut für Diagnostik
und Konservierung an Denkmalen
in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.
Schlossplatz 1
01067 Dresden

Autoren:
Dr. C. Franzen, S. Weise, D. Joneitis

2 Die acht Fallstudien des EU Projektes

Im Rahmen des EU-Projektes 3ENCULT wurden insgesamt acht Fallstudien bearbeitet. Diese Fallstudien waren über den Europäischen Klimaraum verteilt und deckten einen Teil der Vielfalt historischer Gebäudetypen ab.

2.1 Fallstudie 1: Waaghaus Bozen, Italien

Der Name des Waaghauses am Kornplatz in Bozen leitet sich vom Sitz des öffentlichen Waaghauses, als das es bis 1780 diente, ab. Das Waaghaus steht auf romanischen Grundmauern. Es lassen sich mehrere Bauphasen von Ende des 15. Jahrhunderts bis zum Ende des 16. Jahrhunderts nachweisen, in denen es zu umfangreichen Ausbauten des Gebäudes kam. Spätere Eingriffe veränderten vor allem die Raumaufteilung und Raumgestaltung im Inneren des Gebäudes. Das unterkellerte Gebäude ist aus massivem lokalem Rollsteinmauerwerk erreicht. Die Holzbalkendecken sind partiell in einem diffizilen Zustand. In der letzten Nutzungsphase waren im Erdgeschoss Geschäft und Lagerräume, das erste und zweite Obergeschoss wurden als Wohnungen genutzt. Das historische Waaghaus ist im Besitz der Stiftung Südtiroler Sparkasse und derzeit ungenutzt. Auch durch die energetische Sanierung soll eine neue zeitgemäße Nutzung des Waaghauses, die über einen architektonischen Wettbewerb herausgearbeitet wird, wieder ermöglichen. Es wurden verschiedene Möglichkeiten der Verbesserung des Wärmeschutzes durch Innendämmung getestet und als Ersatz für die nicht restaurierbaren Fenster ein denkmalgerechtes Fenster entwickelt, das energetisch gesehen einem Passivhausfenster entspricht. Insgesamt kann der Heizwärmebedarf des Gebäudes auf die Hälfte gesenkt werden - mit dem historischen Putz (innen und außen) als weiterhin der sichtbaren Oberflächen, allein durch die neuen Fenster, die Dämmung des Daches, der Bodenplatten und der Decke über den Lauben, durch verbesserte Luftdichtigkeit und eine Lüftung mit Wärmerückgewinnung.



Bilder: A. Troi, D. Exner, EURAC; C. Franzen, IDK

2.2 Fallstudie 2: Palazzo d'Accursio, Bologna, Italien

Der originale Kern des Palazzo d'Accursio im Zentrum von Bologna stammt aus dem 13. Jahrhundert. Aus dem früheren Kornlager entstand mit vielen Um- und Erweiterungsbauten über die Jahrhunderte ein großer kommunaler Gebäudekomplex für administrative Aufgaben. Heute beinhaltet der aus Ziegelmauerwerk errichtete Denkmalkomplex zusätzlich mehrere Museen mit hochwertigen Kunstwerken aus mehreren Jahrhunderten. Durch das Projekt konnte der Planungsprozess zum nachhaltigen Einbau von energieeffizienten Lösungen in den Gebäudekomplex unterstützt werden. Durch die zerstörungsfreien Prüfungen wurden Details der Decken und Mauerwerkkonstruktion untersucht und bewertet. Ein Projektfokus lag in der "sala degli stemmi", in der die zwingend notwendige Deckenreparatur zusammen mit der energetischen Sanierung, d.h. einer Dämmung des Dachbereichs durchgeführt wurde. Bei der Erneuerung der Fenster erfolgte eine Verbesserung der Verschattung und eine Automatisierung der Lüftung, um den für das Interieur richtigen Klimakorridor halten zu können. Für bestimmte Ausstellungsbereiche wurde ein eigenes Beleuchtungssystem erarbeitet. Die neue LED Beleuchtung ist sehr energiesparend und ermöglicht die blendfreie Betrachtung der Fresken. Zudem wurde so die IR und UV-Belastung der Malereien minimiert.



Bilder: P. Lama, Comune di Bologna

2.3 Fallstudie 3: Palazzina della Viola, Bologna, Italien

Die Sommerresidenz Palazzina della Viola wurde um 1500 in einer leichten Ziegelbauweise nahe dem botanischen Garten in Bologna errichtet. Das zweigeschossige lichtdurchflutete Gebäude beherbergt freskale Ausmalungen und aufwendig gestaltete Holzbalkendecken. Im Besitz der Universität von Bologna wurde das Gebäude zwischen 2010 und 2012 aus und umgebaut. Das Erdgeschoss beherbergt das Internationale Büro der Universität, im Obergeschoss befinden sich Büroräume und ein Sitzungssaal. Es wurden zerstörungsfreie Untersuchungen mit Infrarotthermographie und Georadar, Klimamessungen, Messungen des Energieverbrauchs, thermische und hygrische Gebäudesimulationen durchgeführt.



Bilder: C. Colla, DICAM

2.4 Fallstudie 4: Fæstningens Materialegård, Kopenhagen, Dänemark

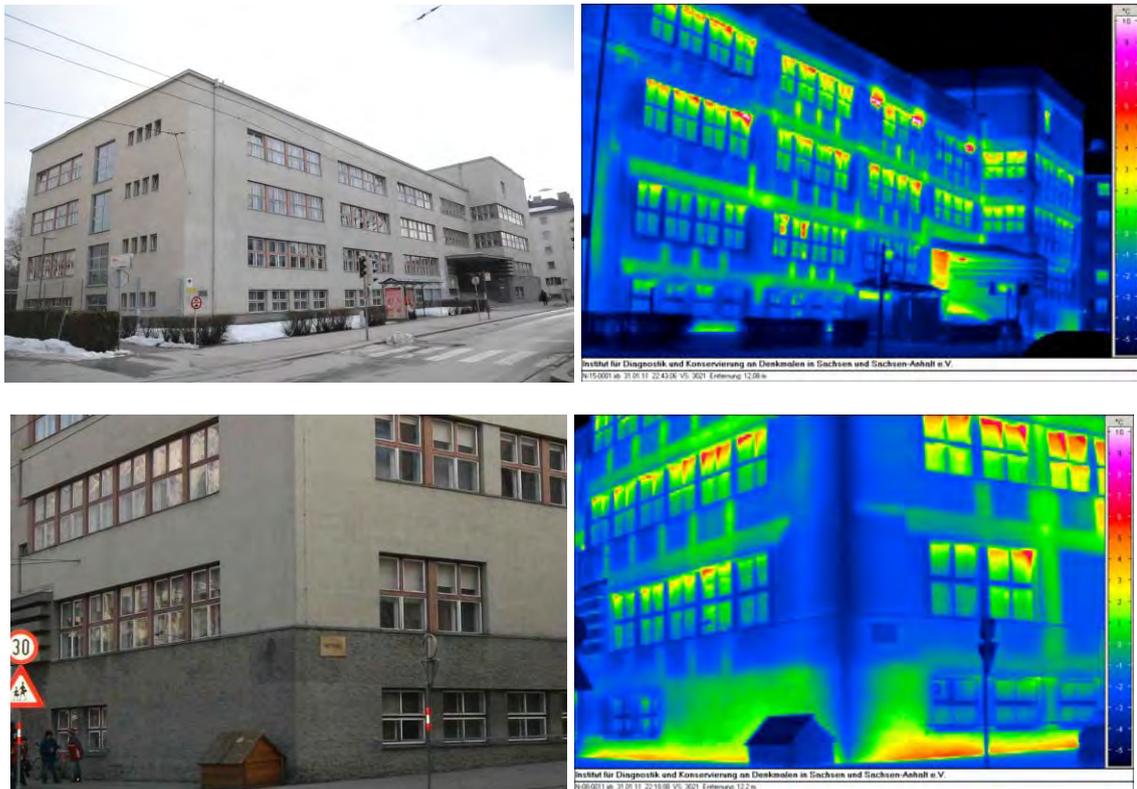
Das Materiallager Fæstningens Materialegård in Kopenhagen besteht aus einem Gebäudeensemble. Das Projekt setzte sich vor allem mit den Maßnahmen an dem Lagergebäude No. 4 auseinander, das heute als Bürogebäude genutzt wird. Das zweistöckige Gebäude besteht aus Ziegelmauerwerk. Es wurden Blower Door Untersuchungen zur Luftdichtheit durchgeführt, der Energieverbrauch bestimmt und thermische sowie hygrische Gebäudesimulation eingesetzt. Besonders bemerkenswert war das gut dokumentierte multidisziplinäre Vorgehen in dem Projekt zu dem energieeffizienten Umbau des Gebäudeensembles.



Bilder: C. Pilgaard, The Royal Danish Academy of Fine Arts

2.5 Fallstudie 5: Höttinger Grundschule, Innsbruck, Österreich

Das Schulgebäude der Höttinger "Neue Mittelschule", früher "Hauptschule" am Fürstenweg in Innsbruck gehört zu den wichtigsten Beispielen der frühen modernen Architektur in Tirol. Sie wurden von den Architekten Franz Baumann und Theodor Prachensky geplant und 1930/31 errichtet, 1950 kam ein östlicher Anbau hinzu. Die Konstruktion besteht aus Stampfbeton-Elementen. In zwei Musterklassenzimmern wurden exemplarische Sanierungslösungen umgesetzt. Dabei wurden auch zwei unterschiedliche Innendämmungsvarianten parallel eingebaut und in einem Monitoring untersucht. Die Fenster wurden aufgearbeitet, restauriert und die Dichtungen wesentlich verbessert. Es kam ein low-e glazing zum Einsatz und es wurden Entwicklungen von Verschattungs- und Lichtlenkungslamellen zur verbesserten Nutzung des Tageslichts der Fenster durchgeführt. Eine Lüftung mit aktiver Überströmung nutzt die großen Treppenhäuser und Korridore des Gebäudes. Nach der thermischen und hygrischen Gebäudesimulation und Prüfung sind keine Lüftungskanäle in den abgehängten Decken notwendig, da die Frischluft direkt in das Treppenhaus eingebracht wird. Durch aktive Überströmung wird diese Frischluft direkt in die Klassenzimmer zugeführt. Die Luft kann dort abgesaugt und über senkrechte Kanäle zur Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zurückgeführt werden. So kann der jährliche Energiebedarf von 160 auf 60 kWh/m²a reduziert werden. Neben Veränderungen zur Beheizung und Belüftung der Räume wurden auch Untersuchungen zur Verbesserung der Akustik ausgeführt.



Bilder: C. Franzen, IDK

2.6 Fallstudie 6: 4 Testhäuser, Deutschland

Bei der Fallstudie 6 wurden vier Testhäuser aus verschiedenen Zeitepochen und unterschiedlicher Architekturstile näher betrachtet. In den Testgebäuden wurde das Hauptaugenmerk auf die Analyse und Bewertung von vier verschiedenen kapillaraktiven Innendämmungssystemen gelegt. Die untersuchten Dämmsysteme sind: Klimaplatte aus Calciumsilikat (Calsitherm), TEC-TEM Dämmplatte aus Perlite (Knauf), Wärmedämmlehmplatte aus Lehm-Kork-Isolierung mit Kieselgur (von Haacke Isolierungen) und dem PUR-basierten IQ-Therm (Remmers).

- Wohngebäude in Freiberg, 1518, Renaissance, TECTEM
- Wohngebäude in Görlitz, wiederaufgebaut 1714, aus der Zeit des Barocks, Calciumsilikat
- Speicherstadt Potsdam, 1834, Neoklassik, Wärmedämmlehmplatte WDP
- Villa in Dresden, 1890, Gründerzeit, PUR – Platte IQ - Therm

Bei der Entwicklung der Innendämmmaterialien wurden unter anderen durch das optimale Ineinandergreifen von allen Systemkomponenten (Dämmmaterial, Oberflächenbehandlung, Kleber, Untergrund) die hygrothermischen Eigenschaften des Innendämmsystems weiter verbessert. Bei der Auswahl des geeigneten Systems und Dämmstärke waren der Klimastandort (z. B. Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Schlagregenbelastung) und die vorhandene Bestandkonstruktion maßgeblichere Faktoren als die maximale Reduzierung des U-Wertes der Außenwand. Bei dem Testgebäude Speicherstadt Potsdam wurde als Grundvoraussetzung für den Einsatz des Innendämmsystems die Schlagregensicherheit des Klinkermauerwerks durch die Adaption eines hydrophoben Imprägnierungsmittels und Anpassung der Materialfunktionen auf den „Speicherstadt-Klinker“ erzielt. Bei den anderen Testgebäuden mit Putzfassaden konnte die Schlagregensicherheit durch geeignete Anstrichsysteme sichergestellt werden.

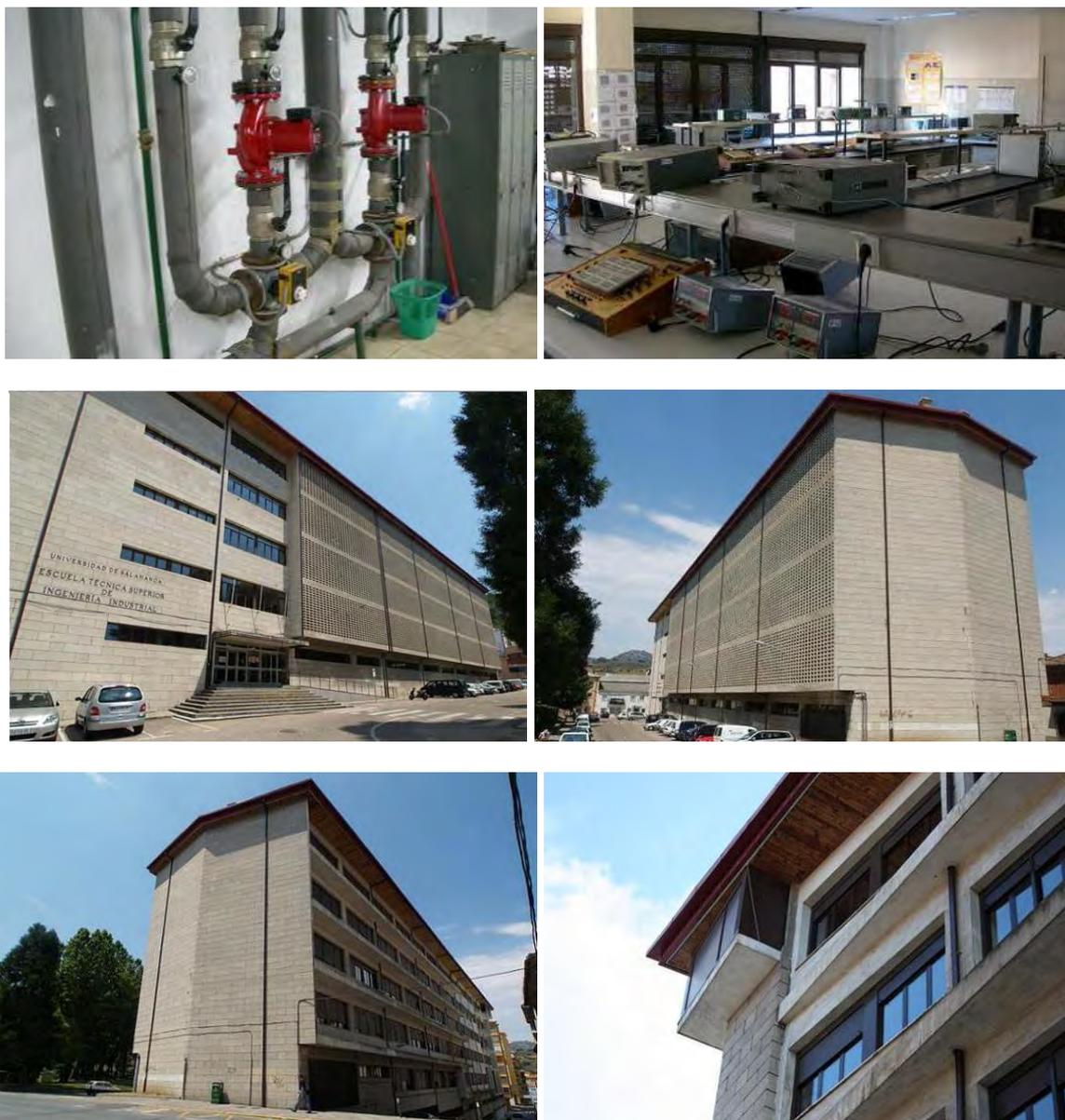
Die Messungen und die hygrothermischen Bauteilsimulationen haben gezeigt, dass bei den jeweiligen angepassten kapillaraktiven Innendämmsystemen eine Dauerhaftigkeit der Konstruktion sichergestellt werden kann.



Bilder: C. Conrad, R. Plagge, TUD

2.7 Fallstudie 7: Industrial Engineering School of Béjar/Salamanca, Spanien

Die Industrial Engineering School of Béjar bei Salamanca wurde 1852 gegründet. Untersuchungsobjekt war hier das aktuelle Schulgebäude, ein mehrstöckiger Betonbau von 1968 mit großen Glassfassaden. Die Projektarbeiten umfassten das Gebäudemonitoring, eine Simulation zum Energieumsatz, Prüfung der Nutzung erneuerbaren Energien (RES) sowie die Entwicklung und Anwendung eines Gebäudemanagementsystems (BMS). Insbesondere in den Bereichen der Beleuchtung und Belüftung wurden energieeffiziente Optimierungen durchgeführt.



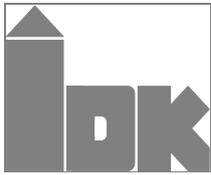
Bilder: D. Gill, CARTIF

2.8 Fallstudie 8: Strickbau Appenzell, Schweiz

Strickbau ist eine Holzbautechnik, die vorherrschend in vielen alpinen Regionen gefunden werden kann. Die gestapelten Baumstämme sind an den Ecken mit einander verbunden. In der Fallstudie wurde exemplarisch an einem Wohnhaus von 1630 in Appenzell, Weissbad, Schweiz gearbeitet. Es wurde ein aufwendiges Monitoringsystem zur Erfassung der raum- und bauteilklimatischen Daten installiert, die Fensterdurchlüftung vermindert und verschiedene Ansätze zur Verbesserung der Wärmedämmung ausgebaut. Neben der Dämmung der Kellerdecke wurden Innendämmungen angebracht. Dazu wurden u. a. Detaillösungen entwickelt, um den Anschluss an die neu dichteten Bodenbretter schadensfrei zu gewährleisten. Die Sicherung der Luftdichtigkeit erfolgte derart, dass Folgeschäden in der Holzkonstruktion beispielsweise durch Schimmelbildung vermieden wurden. Durch die gezielte und überwachte erneute Beheizung des Gebäudes wurden wertvolle Daten zur Analyse des Verhaltens von Holzelementen gesammelt. Die durchgeführten energetischen Maßnahmen zeigten, dass der Energiebedarf um bis zu 50 % gesenkt werden konnte.



Bilder: C. Franzen, IDK; S. Reeb, Universität Stuttgart



Institut für Diagnostik
und Konservierung an Denkmalen
in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.

Bericht DD 05/2015

Literaturrecherche

Ermittlung des bisherigen Kenntnisstandes

Beauftragt durch: Kofinanzierung BBR
Bearbeiter: Dr. Christoph Franzen, Diana Joneitis
Anzahl der Seiten: 25
Anlagen: - Seiten

Dresden, 06.02.2015

Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten, auch auszugsweise, und Hinweise auf Untersuchungsergebnisse zu Werbezwecken bedürfen in jedem Einzelfall der schriftlichen Einwilligung des Instituts für Diagnostik und Konservierung an Denkmalen in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V. Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert. (Aktenzeichen: II 3-F20-11-1-007 / SWD-10.08.18.7-12.04) Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Arbeitsstellen in den Ländern:

Sachsen:

Schloßplatz 1
01067 Dresden

Tel.: 0351 48430 408/09/10/27
Fax.: 0351 48430 468

Internet: www.idk-denkmal.de

Sachsen-Anhalt:

Domplatz 3
06108 Halle

Tel.: 0345 472257 21/22/23
Fax.: 0345 472257 29

e-mail: info@idk-denkmal.de

Vorstand:

Prof. Stephan Pfefferkorn
Boje E. Hans Schmuhl
Ellen Schmid-Kamke

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Uwe Kalisch

Registergericht Dresden: VR 2891

Bankverbindung:

Ostsächsische Sparkasse Dresden
IBAN.: DE52850503003120115524
BIC: OSDDDE81XXX

Kto-Nr.: 3120 115 524 **BLZ:** 850 503 00
St-Nr.: 203/140/15097

Ust-ID: DE234216408

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Literatur Listen	3
2.1	Literature list EU/ (International).....	3
2.2	Literaturliste von Institutionen.....	8
2.3	Literatur aus den deutschen Bundesländern.....	14
2.4	Literatur allgemein über: Energetische Sanierung an Denkmälern (deutsch).....	21

1 Einleitung

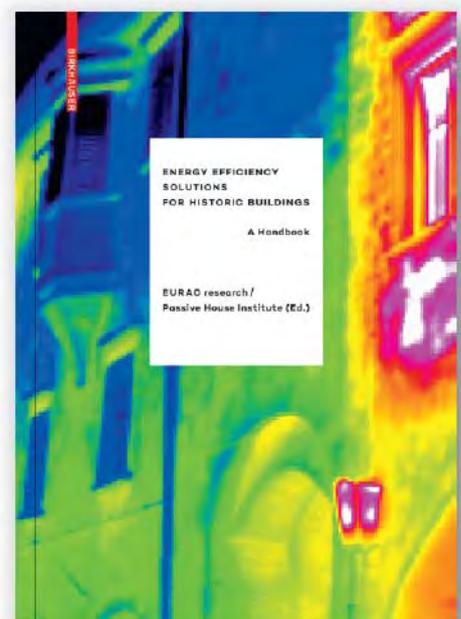
Von Oktober 2010 bis März 2014 wurden im Rahmen des EU-Forschungsprojektes 3ENCULT Efficient ENergy for EU Cultural Heritage von 23 europäischen Partnern aus 10 Ländern Handlungsstrategien und Lösungen erarbeitet, um die Lücke zwischen den erforderlichen Maßnahmen zum Klimaschutz und dem Erhalt von Kulturdenkmälern schließen zu können. Es wurden aus dem europäischen Forschungsraum Ergebnisse gesammelt und ausgewertet, an acht Fallbeispielen eigene Untersuchungen durchgeführt und Neuentwicklungen angewandt.

Die Arbeiten des Partners IDK (P03) im EU-Forschungsprojekt 3ENCULT wurden unterstützt durch Mittel des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Im Rahmen dieser Leistungen wurde eine Recherche zum Kenntnisstand in der nationalen und internationalen Literatur zu Empfehlungen und Anleitungen im Umgang von Energieeffizienzlösungen an Denkmälern durchgeführt. Die Ergebnisse gingen in das Deliverable D 2.2 Position Paper on criteria for the assessment of conservation compatibility of energy efficiency measures mit ein.

Der vorliegende Bericht stellt die Recherche gesondert für das innerdeutsche Projekt vor. Die zum großen Teil online als pdf-files vorliegenden Dokumente liegen alle vor. Auf einen Ausdruck der etwa 800 Seiten wurde verzichtet.

Vervollständigt werden muss die Liste durch das 2015 erschienene englischsprachige Handbuch, das die Ergebnisse aus dem EU-Projekt vorstellt:

Energy Efficiency Solutions for Historic Buildings
A Handbook
Alexandra (EURAC research) Troi, Zeno
(Passive House Institute) Bastian (Herausgeber)
Buch | Hardcover
336 Seiten
2015
Birkhäuser Verlag GmbH
978-3-03821-646-9 (ISBN)



2 Literaturlisten

2.1 Literature list EU/ (International)

Publication	Digital or print	Location/name/(costs)	Keywords/Schlagworte
Agence régionale de l'environnement de Haute-Normandie (Hrsg.): Habitat ancien et efficacité énergétique. o.O. 2008.	digital	PDF-Download 14.01.2013 Frankreich_habitat ancien et efficacité énergétique	Isolants naturels, vitrages à faible émissivité, capteurs solaires, l'efficacité énergétique
Camuffo, Dario/ Valle, Antonio della: Church Heating: A Balance between Conservation and Thermal Comfort. Spanien 2007.	digital	Pdf-Download 03.01.2013 Camuffo_Valle_Churche Heating	Church, conservation, thermal comfort, heating systems, central heating, local heating
Camuffo, Dario (Hrsg.): Church Heating and the Preservation of the Cultural Heritage. Guide to the Analysis of the Pros and Cons of Various Heating Systems. Milano 2006.	print	Nicht zu ermitteln	
Camuffo, Dario: Microclimate for cultural heritage. Amsterdam u.a. 1998.	print	EUR 251,00	
ChangeWorks (Hrsg.): Energy Heritage. A Guide to improving energy efficiency in traditional and historic homes. o.O. 2008	digital	PDF-Download 11.01.2013 Schottland- EnergyHeritage	Historic building, energy efficiency, sustainability, energy standards, insulation materials, ventilation, costs, funding, windows, draughtproofing, floors, walls, roofs, communal areas, lighting, appliance, case study
Church Care (Hrsg.): Guidance Note Heating. o.O. 2012.	digital	Pdf-Download 03.01.2013 Curche- Care_GuidanceNoteH eating	Heating system, central heating, electronic heating
Co2olBricks – Climate Change, Cultural	print	(IDK)	Energetic refurbishment, historic buildings,

heritage and Energy Efficient Monuments (Hrsg.): Energetic refurbishment of historic buildings in the Baltic Sea Region. Hamburg 2012.			policy, technical solutions, methods, energy efficiency, pilot projects, networking,
Co ₂ olBricks – Climate Change, Cultural heritage and Energy Efficient Monuments (Hrsg.): Refurbishment of energy efficiency of historic buildings in member states in the Baltic Sea Region. A handbook of the “most common methods for improvements to energy efficiency”. 2. Auflage, Hamburg 2012.	print	(IDK)	Handbook, methods, energy efficiency, historic buildings, internal insulation, external insulation, examples
Bundesdenkmalamt Österreich: Richtlinie Energieeffizienz am Baudenkmal. Wien 2011.	digital	Pdf-Download 03.01.2013 Österreich_BDA_Richtlinie_Energieeffizienz	Grundregeln, Maßnahmen , Mauerwerk, Fachwerk, Sichtbeton, Decken, Böden, Gewölbe, Dächer, Fenster, Türen, Gebäudetechnik, Wärmeerzeugung, Wärmeabgabe, Holzbrennstoff, Wärmepumpen, Solarenergie, Fernwärme, Heizkörper, Ofen, Bauteilheizung, Temperierung Lüftung, Kühlung, rechtliche Grundlagen, Bewilligungsverfahren, Gebäudeautomation
Edinburgh World Heritage Trust (Hrsg.): Historic Home Guide. Energy Efficiency. o.O. o.J.	digital	PDF-Dokument 14.01.2013 Schottland_Energy Efficiency Guidebook	Sustainability, climate change, building materials, insulation, loft, floor, wall, u-value, windows, ventilation, heating, lighting, solar water heating, photovoltaic, biomass, heat pumps, microwind turbines, listed buildings
Energy Saving Trust (Hrsg.): Energy efficient historic homes. Case studies. o.O. 2005.	digital	PDF-Download 11.01.2013 England_energy+efficient+historic+homes+case+studies	Listed buildings, conservation areas, ventilation, draughtproofing, insulation, heating, water, asbestos, case study
European Heritage Heads Forum (Hrsg.): European Charter for Careful Energy Im-	digital	PDF-Download 10.01.2013	Climate change, energy improvement

provement of Historic Buildings. Kopenhagen 2008.		EHHF_Energy_Improvements_Charter_Copenhagen	
English Heritage: Energy Efficiency and Historic Buildings: Application of Part L of the Building Regulations to historic and traditionally constructed buildings. London 2011.	digital	Pdf-Download 03.01.2013 England_Heritage_Energy_Efficiency	Guidance, legislation, maintaining character, upgrading energy efficiency, restoration, draughtproofing, heating strategies, energy-source, building elements, windows, floors, doors, roofs, walls
Government of Ireland (Hrsg.): Energy Efficiency in traditional buildings. o.O. 2010.	digital	PDF-Download 10.01.2013 Irland_Energy_Efficiency_traditional_houses	conservation, sustainability, effects of climate, heating, heat transfer, thermal bridging, ventilation, indoor air quality, Building Energy Rating (BER), upgrading, management, condition, products, materials, roofs, walls, windows, doors, rooflights, case study
Hensley, Jo Ellen/ Aguilar, Antonio: Improving Energy Efficiency in Historic Buildings. o.O. 2011.	digital	Pdf-Download 07.01.2013 USA_improving_Energy_Efficiency_in_historic_buildings	Energy efficiency, historic buildings, energy conservation, windows, courtyards, light wells, roofs, energy upgrades, insulation, wood-frame walls, moisture, alternative energy sources
Historic Scotland (Hrsg.): Information for historic building owners. Improving Energy Efficiency in traditional buildings. o.O. o.J.	digital	PDF-Download 10.01.2013 Schottland_informguide-energy-efficiency	Heating regimes, roofs, floors, external doors, windows, walls, insulation
Infibuildenergia (Hrsg.): Comportamento energetico degli edifici storici, normativa e prospettive. http://www.infobuildenergia.it/stampa_approfondimento.php?id=106 Stand: 11.01.2013	digital	Word-Download 11.01.2013 Italien_efficienza_energetica	Efficienza energetica, patrimonio storico, legislazione europea, legislazione nazionale, sistema di riscaldamento, temperie-rung, 3ENCULT
Ireland Dept. of the Environment, Heritage and Local Government (Hrsg.): Energy efficiency in traditional buildings. Dublin	print	-	

2010.			
Kilian, Ralf/ Vyhlídal, Tomáš/ Broström, Tor (Hrsg.): Developments in climate control of historic buildings. Proceedings from the international conference "Climatization of historic buildings, state of the art", 2. Dezember 2010, Stuttgart 2011.	print	(IDK)	Heating, energy efficiency, church, historical building, preventive conservation, room climate, Temperierung, wall heating, damage assessment,
Korjenic, Azra; Dreyer, Jürgen: Untersuchungen zur thermisch-hygrischen Eignung von Vakuumdämmplatten zur Sanierung von Gebäuden der Wiener Gründerzeit. In: Bauphysik, Jg.: 25, Nr.6, 2003, S. 344-349.	print	Kann bestellt werden über: http://www.baufachinformation.de/zeitschriftenartikel.jsp?z=2004019008426	
Metadistretto Veneto della Bioedilizia e Consorzio Distretto Veneto dei Beni Culturali (Hrsg.: A.T.T.E.S.S. Edilizia Storica e Sostenibilità Ambientale. Linee guida: la qualità delle prestazioni energetico-ambientali nella manutenzione dell'architettura storica, Venezia2010.	print	PDF-Download 11.01.2013 Italien_ATTRESS_LINEE_GUIDA	L'architettura storica bioclimatica, sostenibilità, efficienza energetica, clima, energie rinnovabili, ventilazione
Morton III, W. Brown/ Hume, Gary L./ Weeks, Kay D./ Jandl, H. Ward: The Secretary of the Interior's Standards for Rehabilitation & Illustrated Guidelines for Rehabilitating Historic Buildings. Washington1997.	digital	PDF-Download 07.01.2013 USA_rehabilitation-guidelines for historic buildings	Energy conservation
Nationale Informationsstelle für Kulturgüter Erhaltung: Wo geht was? Energetische Sanierung an Baudenkmalen in: Nike Bulletin, 24. Jg., 4/ 2009, S. 20-23.	print	-	
Nationale Informationsstelle für Kulturgüter Erhaltung: Solaranlagen und Ortsbildschutz (Positionspapier) in: Nike Bulletin, 24. Jg., 4/ 2009, S. 16-19.	print	-	

Northern Ireland Environment Agency Built Heritage Directorate (Hrsg.): Windows. A guidance Booklet on Openings. Technical Note A4. o.O. 2010.		PDF-Download 10.01.2013 Irl- and_windows_a_guid ance_booklet_on_ope nings_tn_4a	Windows, history, function, preventative maintenance, repair, performance enhancement
Northern Ireland Environment Agency Built Heritage Directorate (Hrsg.): Historic Buildings and Energy Efficiency. o.O. 2006.	digital	PDF-Download 10.01.2013 a_guide_to_part_f_of _the_northern_ireland _building_regulations _2006-3	Historic buildings, energy efficiency, repair, alteration, windows, doors, floors, walls, roofs
Schellen, Henk: Heating monumental churches : indoor climate and preservation of cultural Heritage. Eindhoven 2002.	print und digital	Download 03.01.2013 Niederlande_Heating monumental churches	Indoor climate, preservation of cultural heritage, heating, materials, case studies, wood shrinkage, energy consumption, upgrade performance, heating system
Schweizerische Eidgenossenschaft/ Bundesamt für Energie/ Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege (Hrsg.): Energie und Baudenkmal. Empfehlungen für die energetische Verbesserung von Baudenkmalen. Bern 2009.	digital	Download 11.01.2013 Schweiz_Energie und Baudenkmal	Energieverbrauch, Verfassung, Gesetz,, Energie, Denkmalpflege, Adressaten, Gegenstand, Geltungsbereich, Einsparung, Produktion, Schutz, Pflege, energetische Erneuerung, Beratung, Unterstützung
Weeks, Kay D./ Grimmer, Anne E.: The Secretary of the Interior's Standards for the Treatment of Historic Properties with Guidelines for Preserving, Rehabilitating, Restoring and Reconstructing Historic Buildings. Washington 1995.	digital	PDF-Download 07.01.2013 USA_Guidlines for preserving historic buildings	Historic building, rehabilitation, preservation, restoration, reconstruction, materials, features, building exterior, building interior, energy efficiency

2.2 Literaturliste von Institutionen

Publikation	Digital print	Quelle/ Name/(Kosten)	Schlagworte
Institutionen auf Bundesebene			
Absatzförderungsfonds der deutschen Forst- und Holzwirtschaft – Holzabsatzfonds (Hrsg.): Erneuerung von Fachwerkbauten. Holzbauhandbuch Reihe 7 Teil 3 Folge 1, o.O. 2004.	print	(IDK)	Terminologie, Geschichte, Werkstoffe, Konstruktion, Instandsetzung, Erneuerung, Bauordnungsrecht, Denkmalschutz, Schäden, Dauerhaftigkeit, Hilfskonstruktionen, Nutzung, Wärmeschutz, Schallschutz, Brandschutz, Fenster, Treppen, Wandaufbauten, Instandsetzung
Arbeitsgemeinschaft historische Fachwerkstädte e.V. (Hrsg.): Einsatz von Solar- und Photovoltaikanlagen in Fachwerkstädten, Fulda 2003.	print	-	Informationsbroschüre
Beuth Hochschule für Technik Berlin/ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (Hrsg.): Technische Restriktionen bei der energetischen Modernisierung von Bestandsgebäuden. o. O. 2012.	digital	PDF-Dokument 28.12.2012 Ifeu_Restriktionen bei der energetischen Modernisierung	Gebäudeeffizienzpotential, Dämmrestriktionen, Gebäudesanierung, Gebäudetypologien, Wärmeverlust, Geschossdecke, Kellerdecke, Fenster, Szenarien, Heizwärmebedarf
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung/ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.): Wärmeschutz für Sonderfälle, BBSR-Online-Publication 01/2009. urn:nbn:de:0093-ON01209NR224	digital	PDF-Dokument 28.12.2012 Wärmeschutz Sonderfälle	Sichtbeton, Sichtmauerwerk, Stuckfassade, Fachwerkbauten, Flachdachkonstruktion, Reihenhäuser, Erdgeschossfußböden

Bundestransferstelle Städtebaulicher Denkmalschutz im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Das Quartier im Blick: energetische Erneuerung im städtebaulichen Denkmalschutz. Berlin 2012.	digital	PDF-Dokument 21.12.1012 Das Quartier im Blick_Energetische Erneuerung im städtebaulichen Denkmalschutz	Städtebaulicher Denkmalschutz, Quartier, energetische Erneuerung, Stadtstruktur, Klimaschutz, Wärmeversorgungskonzepte, Dämmstoffindustrie	
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hrsg.): Leitfaden „Energieeinsparung und Denkmalschutz“ Version 1.4, September 2010.	digital	PDF-Dokument 28.12.2012 DE-NA_Energieeinsparung und Denkmalschutz	KfW-Programm, Klimaschutz, Denkmalschutz, Sanierungskosten, Typologie, Fachwerk, Massivbauten, Wärmeschutz, Dämmung, Feuchteschutz, Kellerdecke, Wärmebrücken, Fenster, dach, Treppenhäuser, Brandschutz, Raumhöhen, DIN-Normen, Barrierefreiheit, Ausnahmegenehmigung	
Deutsches Fachwerkzentrum Quedlinburg e.V. (Hrsg.): Energetische und substanzschonende Sanierung historischer Fachwerkbauten. o.O. 2012.	print	(IDK)	Bauphysik, Schlagregenschutz, Wärmeschutz, Feuchteschutz, Bauklima, Schimmelpilz, Schäden, Sanierung, Fallbeispiele, Sanierungskonzepte, Fachwerkgefüge, Holzfeuchtemessung, Wandmessung, Heizwärmeverbrauch, Luftdichtheitsprüfung, Schallschutzmaßnahmen, Baukosten	
Deutsches Nationalkomitee (Hrsg.): Nicola Halder-Hass, Beate Wolf: Zukunft denkmalgeschützter und privatisierter Siedlungen. Band 72, 2. unveränderte Auflage, Bonn 2012.	print	(TLDA)	Energieeinsparung im Denkmalschutz, Energieverbrauch, energetische Ertüchtigung, Wohnungsgesellschaften, Immobilienwert, Ausnahmeregelung	
Deutsches Nationalkomitee für Denkmalschutz (Hrsg.): Energieeinsparung bei Baudenkmalern : Dokumentation der Tagung des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz am 19. März 2002 in Bonn. Band 67, Bühl/Baden 2002.	print	(IDK)	Energetische Modernisierung, Energieeinsparungspolitik, Energieeinsparverordnung, Beheizung, Fachwerkbauten, Fenster, Außenwände, Dachsanierung, Plattenbauten,	-
Deutsches Nationalkomitee für Denkmal-	digital	PDF-Download	EnEV, Gesamtenergieeffizienz, Lan-	-

schutz (Hrsg.): Roswitha Kaiser, Westfälisches Amt für Denkmalpflege: EnEV 2007 und die (positiven) Folgen für die Denkmalpflege. abgedruckt in: DSI 2/3/2007, Seite 111-112.		21.12.2012 EnEV_2007_die Folgen für die Denkmalpflege	desdenkmalpfleger, Ausnahgenehmigung, Energieberatung	
Institut für Steinkonservierung e.V. (Hrsg.): Denkmalschutz und Energieeinsparung. Stand der Dinge fünf Jahre nach der EnEV 2007. IFS Bericht 41/ 2012, Mainz 2012.	print	(IDK)	Denkmalschutz, Energieeinsparung, Innendämmung, Hydrophobierung, Fenster, Sichtmauerwerk, VIP-Paneele, energetische Ertüchtigung, Entsorgungsproblem, Rückbau	+
KfW Bankgruppe: Hinweise für Kommunen. Besonders erhaltenswerte Bausubstanz in der Stadtplanung. o.O. 2013.	digital	Pdf-Download 06.01.2013 KfW_Besonders erhaltenswerte Bausubstanz	Bausubstanz, Stadtplanung, Quartierskonzepte	+
KfW Bankengruppe: Merkblatt Bauen, Wohnen, Energiesparen. Programmnummer 151 (KfW-Effizienzhaus, KfW-Effizienzhaus Denkmal für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz), Stand: 10/2012	digital	PDF-Dokument 21.12.2012 KfW_Merkblatt_Bauen_Wohnen_EnergieSparen	Kredit, energieeffizientes Sanieren, KfW-Effizienzhaus, Förderfähigkeit, Einzelmaßnahmen, Sachverständiger, Förderprogramme, Laufzeit, Zinsen, Tilgung	-
Kultusministerkonferenz: Appell der Kultusministerkonferenz: Klimaschutz muss das kulturelle Erbe achten und bewahren. Sitzung am 29. April 2010.	digital	PDF-Dokument 21.12.2012 Apell der Kultusministerkonferenz_Klimaschutz kulturelles Erbe achten	Klimaschutz, kulturelles Erbe, Denkmalpflege, Umweltschutz, Gesetz, Kulturpolitik, CO ₂ -Emission	-
Koordinierungsstelle „Energieberater für Baudenkmale“ (Hrsg.): Leitfaden zur Fortbildung. Energieberater für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz im Sinne des §24 EnEV 2009. Bonn 2011.	print	(IDK)	Energieberater, Ausbildung, Denkmalschutz, Denkmalpflege, Förderung, Gesetze, Buphysik, Ganzheitlichkeit, Planungs- und Instandsetzungskonzepte	-
Servicestelle Kommune und Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik	digital	Pdf-Download 03.01.2012	Urbanistik, Klimaschutz, Denkmalschutz, ganzheitliche Sanierung, Ein-	-

(Hrsg.): Klimaschutz und Denkmalschutz. Schutz von Klima und Denkmal – kommunale Praxisbeispiele zum Klimaschutz bei denkmalgeschützten Gebäuden. Köln 2011.		Deutsches Institut für Urbanistik_Klimaschutz_Denkmalschutz	zelfallbeispiele	
Göhner, Wolfgang Karl / Mast, Reinhard: Denkmalschutz versus Klimaschutz aus juristischer Sicht: Welcher Belang hat Vorrang? Zeitschrift Denkmalpflege der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland der Bd. 70.2012, Heft 2, S. 144-149.	print	(TLDA)	Öffentliches Recht, Klimaschutz, Energieeffizienz, Richtlinien, EU, Exekutive, Photovoltaikanlagen, Solarthermieanlagen, Energieverbrauch, Verfassung, Energieeffizienz, Denkmalschutz, Rechtsgüter, Gesetzgebung, Verwaltung,	-
Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Solaranlagen und Denkmalschutz, Arbeitsblatt 37, Frühjahr 2010	digital	PDF-Dokument 21.12.2012 VDL_Solaranlagen und Denkmalschutz	Ressourcenschonung, Nachhaltigkeit, Solarthermie, Photovoltaikanlagen, Genehmigungspflicht, Prüfverfahren, Einzeldenkmal, städtebauliche Anlagen, Bewertungskriterien	-
Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): „Massgeschneidert“, Energetische Ertüchtigung von Baudenkmalen. Wiesbaden 2012.	print	(IDK)	Bundesländer, Denkmalschutz, Energieeffizienz, Denkmalschutz, Umweltschutz, Ressourcenschonung, Ertüchtigung, Baudenkmalen, Erhaltung, Planung, Analyse, Material, Ergänzung, Reversibilität, Dokumentation, Maßnahmen, Einzelfallbeispiele	-
Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Kurzinformation zur novellierten Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) für die Denkmalschutzbehörden. o.O. 2010.	digital	Pdf-Download 28.12.2012 VdL_Kurzinfo zur novellierten EnEV 2009_Nr36	Denkmalschutzbehörde, EnEV, Regelungen, Ausnahmeregelung, Beeinträchtigungen, Wirtschaftlichkeit, Energieausweis, Energieberatung, Haustechnik	-
Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Die novellierte Energieeinsparverordnung (EnEV 2007). o.O. 2008.	digital	PdF-Download 28.12.2012 VdL_Novellierte Energieeinsparverordnung_EnEV	EnEV, Denkmalschutz, Hauseigentümer, Planer, Regelungen, Bestand, Baudenkmal, Beeinträchtigungen, Substanz, Energieeinsparmaßnahmen, Wirtschaftlichkeit, Energieausweis,	-

		2007_Nr27	Energieberatung	
Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Stellungnahme zur Energieeinsparverordnung (EnEV) und zum Energiepass. o.O. 2005.	digital	Pdf-Download 28.12.2012 VdL_Stellungnahme zur EnEV und zum Energiepass_Nr25	EnEV, Energiepass, Dämmung, Dachausbau, Dichtigkeit, Sichtfachwerk	-
Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Anwendung der Wärmeschutzbestimmung bei Baudenkmalern. o.O. 1995.	digital	Pdf-Download 28.12.2012 VdL_Anwendung der Wärmeschutzverordnung_Nr11	Wärmeschutz, Ausnahme	-
Institutionen auf Landesebene				
Fritz-Schumacher-Gesellschaft e.V. (Hrsg.): Hamburger Siedlungen der 20er Jahre noch zukunftsfähig? Fritz-Schumacher-Kolloquium 2007, Band 12; Hamburg 2007.	print	EUR 20,00		0
Technische Universität Dresden, Fakultät Architektur, Institut für Bauklimatik (Hrsg.): Zukunftsmarkt Energie sparender Denkmalschutz? Tagungsband; ein gemeinsames Kolloquium der Deutschen Stiftung Denkmalschutz, der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und der Technischen Universität Dresden am 10. September 2005 in Dresden, Dresden 2005.	print	Nicht zu ermitteln		0
Kirchliche Institutionen				
Erzdiözese Freiburg (Hrsg.): Sich den Herausforderungen stellen. Leitlinien zum Klima- und Umweltschutz in der Erzdiözese Freiburg und Klimaschutzkonzept der Erzdiözese Freiburg. Freiburg 2009.		Pdf-Download 28.12.2012 ErzdiözeseFrei- burg_Klimaschutzkon- zept	Klimaschutzkonzept, Bildung, Bau, Energie, Mobilität, Verkehr, Liegenschaften, Finanzen, Konsum, Kirche, Energiecheck, CO ₂ -Ausstoß	-
Stolz, Annette: Strom vom Dombach. Photovoltaik in: Die Auslese. Vierteljährliche Informationsschrift für Kirche und	print	-		0

Friedhof. 49. Jg. 2007, S. 26-29.				
Böhme, Udo: Solarenergienutzung – eine Herausforderung auch für unsere Kirchengemeinden in: Baureferat des Evangelischen-lutherischen Landeskirchenamtes Sachsen (Hrsg.) Bewahrung kirchlicher Baudenkmäler vermittels öffentlicher Erbenmitverantwortung, Merseburg 2001, S. 38-40.	print	-		0

2.3 Literatur aus den deutschen Bundesländern

Publikation	Digital / print	Quelle/ Na- me/(Kosten)	Schlagworte
Baden-Württemberg			
Blessing, Karin/ Hutter, Claus-Peter: Denkmalschutz und Klimaschutz - zwei Seiten derselben Medaille?! Stuttgart 2011.	print	EUR 29,80	
Breithaupt, Markus: Denkmalschutz und Klimaschutz : Das Urteil des Verwaltungsgerichtshofs Baden-Württemberg (VGH) zur Photovoltaikanlage auf der Pfarrscheuer in Emeringen, In: Denkmalpflege in Baden-Württemberg : Nachrichtenblatt der Landesdenkmalpflege, Bd. 41.4/ 2012 , S. 242-244.	print und digital	Pdf-download 03.01.2012 LDBW_Denkmalpflegeheft_Denkmalschutz_Klimaschutz	Denkmalschutz, Klimaschutz, Verwaltungsgericht, Photovoltaikanlagen, Einzelfall, Gerichtsurteil, Rechtsgrundlagen, Genehmigung, Erscheinungsbild, Dach, Einzeldenkmal, Umgebungsschutz
Roth, Erik: Altstadt von Bräunlingen: ohne Solaranlage – mit Solarstrom in: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Hrsg.): Denkmalpflege in Baden-Württemberg, 35. Jg. 3/ 2006, S. 176.	print		
Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.): Kulturdenkmale sanieren – Energie sparen. Stuttgart 2010.	print	(IDK)	Denkmalpflege, Energiepolitik, Denkmaleigentümer, energetische Sanierung, Solarthermie, Photovoltaik, Ansprechpartner, Fördermöglichkeiten
Bayern			
Hausladen et al. 2012: Energienutzungsplan unter besonderer Berücksichtigung des Denkmalschutzes am Beispiel der Stadt Iphofen		PDF-Download 17.07.2013	Wärmebedarf, historische Quartiere, Energieeinsparpotential
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege (Hrsg.): Solarenergie und Denkmalpflege - Denkmalpflege und Klimaschutz	digital	PDF-Download 21.12.2012 BLD_Solarenergie_D	Denkmalpflege, Solarenergie, gesetzliche Grundlagen, Behördenbeteiligung, Nachhaltigkeit, Planung, Dachlandschaften, Ortsbild,

als gleichberechtigte Ziele. o.O. 2012.		enkmalpflege	Photovoltaikanlagen
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft, Geothermie und Energie aus Biomasse in denkmalgeschützten Bereichen. o.O. 2012.	digital	PDF-Download 14.01.2013 BLD_Bayern_erneuerbare_energien_2012	Solarthermie, Photovoltaik, Denkmalverträglichkeit, Windkraftanlagen, Geothermieanlagen, Biogasanlagen
Lindauer, Erwin / Nimtsch, Andreas: Energetische Altbausanierung Schwabach, Holzkirchen 2008.	digital	Pdf-Download 17.12.2012 BLD_Energetische Altbausanierung Schwabach	Bestandsaufnahmen, Planung, Ausführung, Messtechnik, Gebäudehülle, Anlagentechnik, Solaranlagen, Lüftungsanlagen, Raumluft
Berlin			
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Hrsg.): DenkMal energetisch – weniger ist mehr. o. O.2012. (Faltmappe DIN A 4)	print	Kann bestellt werden über http://www.stadtentwicklung.berlin.de/service/veroeffentlichungen/de/kostenlos/index.shtml	
Brandenburg			
Arbeitsgemeinschaft »Städte mit historischen Stadtkernen« des Landes Brandenburg (Hrsg.): Energieeffiziente historische Stadtkerne im Land Brandenburg. Potsdam 2012.	digital	Pdf-Download 03.01.2013 AG histor Stadtkerne Brandenburg_Energieeffiziente_historische_Stadtkerne	Handbuch, Grundlagenermittlung, Energiekonzepte, Quartier, historischer Stadtkern, Kommune, energetische Sanierung, Energieerzeugung, Energieverteilung, Energieeinsparung, Erneuerbare Energien, Beratung, Genehmigung, Vermittlung, KfW-Förderprogramm, Eigentümer, Städtebaulicher Denkmalschutz
Hessen			
Süß, Karl Günter: Denkmalschutz contra Energieeffizienz? In: In: Landesamt für Denkmalpflege in Hesse (Hrsg.): Denkmalpflege und Kulturgeschichte, Heft 1 2009, S. 14ff.	print	Copy in IDK	Denkmalschutz, Energieeffizienz, Fachwerk, EnEV, Schilfrohmatten, Dämmung, Lehm, Wandheizung, Innenputz, Wärmestrahlung, Umweltproblematik, CO ₂ -neutrale Baustoffe, Energieeffizienz, Flächenheizungssystem,

			Niedertemperatursystem, Nachhaltigkeit
Neumann, Werner: Klimaschutz und Denkmalschutz. In: Landesamt für Denkmalpflege in Hesse (Hrsg.): Denkmalpflege und Kulturgeschichte, Heft 1 2009, S. 7-9.	print	Copy in IDK	Klimaschutz, Denkmalschutz, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit, Passivhaus, Solarenergie, Außenwände, Schimmelbildung, Wärmedämmsystem, Innendämmung, Lüftungsanlagen, Wärmerückgewinnung, Abluftsystem, Blockheizkraftwerk, Fallbeispiele, Photovoltaik,
Fink, Alexandra: Solar- und Photovoltaikanlagen auf denkmalgeschützten Gebäuden. In: Landesamt für Denkmalpflege in Hesse (Hrsg.): Denkmalpflege und Kulturgeschichte, Heft 1 2005, S. 25-28.	print	Copy in IDK	Solar- und Photovoltaikanlagen, Denkmalpflege, Dachflächen, Dachlandschaften, Gemeinschaftsanlagen, Ersatzflächen, Einzelfallbeispiele
Steuernagel, Barbara: Vereinbarkeit von Zielen des Klima- und des Denkmalschutzes: Erfahrungen zum Thema Solaranlagen aus den Landkreisen Gießen – ein Praxisbericht in: Landesamt für Denkmalpflege in Hessen (Hrsg.): Denkmalpflege und Kulturgeschichte, 1/ 2009, S. 8-13.	print	-	
Landkreis Gießen, der Kreisausschuss (Hrsg.): Förderprogramm zur energetischen Ertüchtigung von Denkmälern im Landkreis Gießen, o.O. 2012.	digital	Pdf-Download 28.12.2012 Gießen_Förderprogramm_Energet_Ertüchtigung	Informationsbroschüre
Karn, Catharina/ Mostert, Clemens: Denkmalschutz und Energieeffizienz. Alle reden davon – Kassel macht etwas. In: Landesamt für Denkmalpflege in Hesse (Hrsg.): Denkmalpflege und Kulturgeschichte, Heft 1 2009, S. 16-19.	print	Liegt in Kopie vor	Energiekosten, neue Energiesysteme, Energieversorgungstechnik, Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien e.V., Bausubstanz, Erscheinungsbild, EnEV, Dämmung, Energiekonzept, Nachhaltigkeit, Prävention
Stadt Frankfurt am Main, Dezernat Umwelt und Gesundheit, Energierreferat (Hrsg.): Energetische Sanierung von Gründerzeitgebäuden in Frankfurt. 2. Auf-	print	(IDK)	Stadtbild, Klimaschutz, Energieeinsparmaßnahmen, Gründerzeit, Dämmstoffe, Bauphysik, Außendämmung, Keller, Dach, Heizungsanlagen, EnEV, erneuerbare Energien,

lage, o.O. o.J.			Förderung
Mecklenburg-Vorpommern			
Prynk-Pommerenke, Ewa: Solaranlagen auf Kirchendächern in: Denkmalschutz und Denkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern, Heft 10, S. 54-60.	print	-	
Nordrhein-Westfalen			
LVR-Amt für Denkmalpflege im Rheinland (Hrsg.): Energetische Optimierung von Baudenkmalern	digital	PDF-Download 04.12.2014	Baudenkmal, Nachhaltigkeit, Energieeffizienz
Mainzer, Udo: Denkmalpflege und Energieeffizienz, In: Denkmalpflege im Rheinland, 27. Jg., Nr.2, 2010 S. 60-63.	print	Copy in IDK	Energieeffiziente Sanierung, Baudenkmal, Energieeffizienz, Denkmalschutz, energetische Ertüchtigung, Gesamtbilanz, Energieaufkommen,
LWL-Denkmalpflege, Landschafts- und Baukultur in Westfalen (Hrsg.): Wärmedämmung und Feuchteschutz Solaranlagen in historischen Stadt- und Ortskernen Über die Wandlungen des häuslichen Heizens. Heft 2 2009.	digital	PDF-Download 07.01.2012 LWL_Denkmalpflege_ Wärme und Feuchteschutz	Wärmedämmung, Feuchteschutz, Solaranlagen, historische Stadtkerne, Behaglichkeit, Denkmalschutz, Energieeffizienz, Energieeinsparmaßnahmen
Ludger J. Sutthoff: Stärkung der Interessen der Denkmalpflege im Lichte neuer Rechtsprechung – neue Entwicklung und Perspektiven in: Rheinisches Amt für Denkmalpflege (Hrsg.): Denkmalpflege im Rheinland, 24. Jg. 2/ 2007, S. 54-58.	print	-	
Ludger J. Sutthoff: Neue Energiequellen für alte Denkmäler? – Zum Einsatz von Solarenergietechnologien und zu Maßnahmen der Wärmedämmung im Denkmalbestand. In: LVR Amt für Denkmalpflege im Rheinland (Hrsg.): Jahrbuch der Rheinischen Denkmalpflege. Forschungen und Berichte, 40./ 41. Bd. Worms 2009, S. 164-176.	print	Copy in IDK	Neue Energiequellen, Wärmedämmung, Sichtfachwerk, Sonnenenergie, Dachlandschaft, Finanzen, Energieressourcen, Energiekosten, Wirtschaftlichkeit, Standardisierung, Fachwerkgebäude, Wirtschaftlichkeit, Sanierungsschäden, System, Solaranlagen, Denkmalbestand, Denkmaleigentümer, Substanzerhaltung, Förderung, Solarthermie, Photovoltaik, Denkmalwert, Genehmigung, Auf-

			dachmontage, Indachmontage, Freiaufstellung, Fassadenmontage, Gefahrenquellen, Brandlastpotential, Dachlast, Nachrüstung, statische Ertüchtigung, Rechtsprechung
Zanger, Octavia: Solaranlagen auf Baudenkmalern? in: Rheinisches Amt für Denkmalpflege (Hrsg.): Denkmalpflege im Rheinland, 24. Jg. 1/ 2007, S. 33-35.		-	
Davydov D.: Energieeinsparung und Klimaschutz im Erlaubnisverfahren nach § 9 DSchG NW. Anmerkung zur Rechtsprechung und Literatur. In: Rheinisches Amt für Denkmalpflege (Hrsg.): Denkmalpflege im Rheinland, 26. Jg. Nr. 3, 2009, 109-113.	digital	PDF-Dokument 21.12.2012 NW_Energieeinsparung_Denkmalchutz_Anmerkung zur Rechtssprechung	Verfassungsrecht, Klimaschutz, Energieeinsparung, Staatszielbestimmung, Länderverfassung, Erlaubnispflicht, Erlaubnisfähigkeit, Substanzschutz, Eigentümer, Energieeinsparung
EnergieAgentur.NRW (Hrsg.): Christian Dahm: Energiesparen in Kirchengemeinden. 2. Aktualisierte Auflage, München 2009.	print	(IDK)	Energiebeauftragte, Energiecontrolling, Managementsystem, Energiepreise, Energieausweis, Nutzerverhalten, Umweltbildung, Bestandsaufnahme, Sanierungskonzepte, Dämmung, Fenster, Türen, Luftdichtheit, Lüftung, Wärmeverteilung, Raumklima, Schäden, Temperierung, Kirchenheizung, Heiztechnik, Wärmepumpen, Förderprogramme, Solarenergie, Beleuchtung,
LVR Amt für Denkmalpflege im Rheinland (Hrsg.): Wärmedämmung und Beheizung bei der Sanierung historischer Bauten. Vortragstexte eines gemeinsamen Seminars des Rheinischen Amtes für Denkmalpflege und des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) am 26. und 27.10.1993 in der Abtei Brauweiler. Köln 1995.	print	vergriffen	
Walgern, Heinrich: Gewinnung regenerativer Energien und Denkmalpflege in: Landschaftsverband Rheinland/ Rheinisches Amt für Denkmalpflege (Hrsg.):	print	-	

Jahrbuch der rheinischen Denkmalpflege Bd. 39, S. 123-129.			
Rheinland-Pfalz			
Markus Fritz-von Preuschen: Nachhaltige Strategien in der energetischen Nachrüstung von Kulturdenkmälern. Veröffentlichter Vortrag auf der Internetseite: http://www.gdke-rlp.de/ (Landesdenkmalpflege in Rheinland-Pfalz)	digital	Download 07.01.2013 Fritz von Preusche_Nachhaltige Strategien in der energetischen Nachrüstung	Treibgas, CO ₂ -Emmission, Klimaschutz, EnEV, energetische Ertüchtigung, Energieausweis, Befreiung, Energieeinsparmaßnahmen, Schadensbild, Heizungstechnik, Dämmung, Nachrüstung, Außendämmung, Innendämmung
Dorß, Werner/ Baum, Ulrich/ Wehnl, Antonio/ Hildenbrand, Peter: Gebäuediagnostik als Bestandteil ganzheitlicher Modernisierungskonzepte. Ganzheitliche energetische Modernisierung am Beispiel der denkmalgeschützten Hohenzollern-Höfe in Ludwigshafen 2012. In: Fouad, Nabil A. (Hrsg.): Bauphysik-Kalender 2012. 12.Jg.	print	EUR 139.00	
Sachsen			
Sächsisches Staatsministerium des Innern (Hrsg.): Energetische Sanierung von Baudenkmalen. Handlungsanleitung für Behörden, Denkmaleigentümer, Architekten und Ingenieure. Februar 2011.	Digital und print	(IDK), PDF-Download 21.12.2012 SLD_Handlungsanleitung_Energetische_Sanierung	Handlungsanleitung, Behörden, Eigentümer, Architekten, Ingenieure, Klimaschutz, Energieeffizienz, Zielkonflikt, Denkmalschutz, Denkmalschutzgesetz, EnEV; EnEG, Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Schadensrisiken, Reversibilität, Bewertungsmatrix, Beratung, Förderung
Grunewald, John/ Will, Thomas: Energetische Sanierung von Baudenkmalen: Pilotstudie zum Modellprojekt des sächsischen Staatsministeriums des Innern / TU Dresden, Fakultät Architektur. Dresden 2010	digital	Pdf-Download 03.01.2012 Pilotstudie_Energetische_Sanierung	Energetische Sanierung, Baudenkmal, Energiepreisentwicklung, Leerstand, Bewertungsmatrix, Gebäudesimulation, Nutzungsprofile, Materialkennwerte, Klimadaten, Denkmalverträglichkeit, Baukonstruktion, Fallbeispiele, Bewertungskriterien, Primärenergie, CO ₂ -Bilanz, Betriebskosten, Behag-

			lichkeit, Schadensrisiko, Erscheinungsbild, Reversibilität, Dämmung, Fenster, erneuerbare Energien
Bundesbaublatt: Aus der Gründerzeit in die Moderne In: BAUEN IM BESTAND Ausgabe 04/2012.	digital	Pdf-Download 17.12.2012 Aus der Gründerzeit in die Moderne	Bestandschutz, Gründerzeit, Denkmalschutz, Dämmung, U-Wert, Mineralwolle, Stuckdecken, Bindemittel
Schleswig-Holstein			
Arbeitsgemeinschaft für Zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Holz/ Astrid: Kleine Fassadenfibel. Vom Umgang mit Fassadendämmung in Schleswig-Holstein. Kiel 2012.	print	EUR 5,-	
Thüringen			
Sutter, Heribert/ Reipsch, Sebastian: Sachstandsbericht zum Umgang mit Anlagen zur solaren Energiegewinnung in der Denkmalpflege im Freistaat Thüringen. In: Thüringisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie (Hrsg.): Aus der Arbeit des Thüringischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie. Neue Folge 36, Erfurt 2010, S. 72-72.	print	TLDA	Grundsätze, Photovoltaikanlagen, Solaranlagen, Ressourcen, Substanzverlust, Erscheinungsbild, Denkmalpflege, Denkmalschutz, Raumordnung, Landschaftspflege, Kulturdenkmale, Denkmalschutzgesetz, Prüfung, Einzelfallentscheidung

2.4 Literatur allgemein über: Energetische Sanierung an Denkmälern (deutsch)

Publikation	Digital print	Quelle/ Na- me/(Koste n)	Schlagworte
Bücher/ Broschüren			
Ansorge, Dieter/ Geburtig, Gerd (Hrsg.): Historische Holzbauwerke und Fachwerk. Instandsetzen – Erhalten. Teil 1: Schwerpunkt Wärme- und Feuchteschutz. Stuttgart 2008.	print	EUR 49.00/	
Eßmann, Frank / Gänßmantel, Jürgen / Geburtig, Gerd: Energetische Sanierung von Fachwerkhäusern Die richtige Anwendung der EnEV 2., überarb. u. erw. Aufl., Stuttgart 2012.	print	(TLDA)	Fachwerkbestand, Fachwerkkonstruktion, Energetische KennwerteSchäden, gesetzliche Grundlagen, Denkmalschutz, Wärmeschutz Energieeinsparverordnung, Bilanzverfahren, Bauteilverfahren, Nachrüstverpflichtung, Änderung von Bauteilen, EnEV, Ausnahme, Befreiung, Fachwerkaußenwand, Konstruktion, Wärme- und feuchtetechnische Bewertung, Energieeinsparung, Praxisbeispiele, Bauteile, Schlagregen, Nachhaltigkeit
Eßmann, Frank / Gänßmantel, Jürgen / Geburtig, Gerd: EnEV und bauen im Bestand. Energieeffiziente Gebäudeinstandsetzung. Berlin 2006.	print	EUR 29,80	
Eßmann, Frank/ Kaiser, Roswitha (Hrsg.): Nachhaltigkeit und Prävention. Tagungsband zur Veranstaltung am 20. November 2010 im Rahmen der Messe "denkmal" Konzepte für die dauerhafte Bauwerkserhaltung. Stuttgart 2011.	print	EUR 34.00	
Eßmann, Frank ; Kaiser, Roswitha ; Martin, Dieter J.: Energetische Sanierung : Erneuerbare Energien und Denkmalschutz.	print	Nicht ermittelbar	

Osnabrück 2009.			
Garrecht, Harald: Energetische Ertüchtigung von denkmalgeschützten Stahlbetonbauwerken. In: WTA (Hrsg.): Dauerhaftigkeit und Instandhaltung von Beton und Energieeffizienz von Gebäuden. Pfaffenhofen 2011, S. 235-258.	print	EUR 38,00	
Garrecht, Harald: Raumklimaoptimierung im Spannungsfeld von Denkmalpflege und Nutzung unter energetischen Aspekten, dargestellt an Praxisbeispielen, In: Helmuth Venzmer (Hrsg.): Bauphysik und Bausanierung, Berlin u.a. 2008, S. 211-222.	print	EUR 48,00	
Gieler, Rolf P. (Hrsg.): Dauerhaftigkeit und Instandhaltung von Beton und Energieeffizienz von Gebäuden. WTA Schriftenreihe 35, Pfaffenhofen 2011.	print	EUR 38,00	
Kaiser, Roswitha: Innendämmung in der Denkmalpflege, In: Geburtig, Gerd (Hrsg.): Innendämmung im Bestand. Tagungsband zum 3. Sachverständigentag der WTA-D im November 2009 in Weimar, Stuttgart 2010, S. 41-50.	print	EUR 29,00	
Kloepfer, Michael: Denkmalschutz und Umweltschutz: rechtliche Verschränkungen und Konflikte zwischen dem raumbundenen Kulturgüterschutz und dem Umwelt- und Planungsrecht. Berlin 2012.	print und digital	EUR 99,90	
Maier, Josef: Energetische Sanierung von Altbauten, 2., erg. Aufl., Stuttgart 2011.	print	EUR 59,00	
Mennebröcker, Mechthild: Nachhaltigkeit und Prävention. Konzepte für die dauerhafte Bauwerkserhaltung. Denkmalschutz und Klimaschutz auf kommunaler Aktionsebene, In: Eßmann, Frank / Kaiser, Roswitha (Hrsg.): Nachhaltigkeit und Prävention. Ta-	print	EUR 34,00	

gungsband zur Veranstaltung am 20. November 2010 im Rahmen der Messe "denkmal" Konzepte für die dauerhafte Bauwerkserhaltung Stuttgart 2011, S. 37-53.			
Rößing, Lars: Denkmalschutz und Umweltverträglichkeitsprüfung. Berlin 2004.	print	EUR 84.00	
Weller, Bernhard/ Fahrion, Marc-Steffen / Jakubetz, Sven: Denkmal und Energie. Wiesbaden 2012.	print	(IDK)	Nachhaltigkeit, Zertifizierungssysteme, Denkmalpflege, Denkmalrecht, Energieeinsparverordnung, U-Wert, Fenster, Bauteilverfahren, Referenzgebäudeverfahren, Energieausweis, Baukonstruktion, historischer Gebäudebestand, Gebäudehülle, Baukonstruktion, Gebäudetechnik, Wirtschaftlichkeit, Ökologie, Baustoffe
Weller, Bernhard (Hrsg.): Denkmal und Energie 2008: Energieeinsparung und Denkmalpflege. Grundlagen und Umsetzung am Beispiel. Vortragsreihe zu Energie und Baudenkmal 22.11.08 an der Technische Universität Dresden, Fakultät Bauingenieurwesen, Institut für Baukonstruktion. Dresden 2008.	print	Nicht zu ermitteln	
Universität Stuttgart, Institut für Bauökonomie (Hrsg.): Küsgen, Horst/ Johrendt, Reinhold: Energiesparmaßnahmen für Alt Wohngebäude. Stuttgart 1998.	print	EUR 17,90	
Merkblätter/ Richtlinien/ Leitfäden			
WTA (Hrsg.): Fachwerkinstandsetzung nach WTA X – EnEV: Möglichkeiten und Grenzen. WTA Merkblatt 8-10. Deutsche Fassung Stand 2010.	print	(TLDA)	Fachwerkinstandsetzung, Energieeinsparverordnung, Wärmedämmung, Innendämmung, Ausnahme, Befreiung, Bauteilverfahren, Nachrüstverpflichtung, Energiebedarfsausweis,
WTA (Hrsg.): Klima und Klimastabilität in historischen Bauwerken. Referat 6 Grundla-	print	(IDK)	Klimastabilisierung, Innenklima, Außenklima, Bausubstanz, Ausstattung, Temperatur,

gen Bauphysik und Bauchemie. WTA Merkblatt E6-12, Deutsche Fassung Stand März 2009.			Feuchte, Luftströmung, Methoden, Klimaverbesserung, Nutzungsanpassung, Anlagetechnik, Heizen, Lüften, Klimatisierung
WTA (Hrsg.): Fachwerkinstandsetzung: Innendämmungen. Referat 8 Fachwerk WTA Merkblatt 8-5. Deutsche Fassung Stand Mai 2008.	print und digital	(TLDA)	Fachwerkinstandsetzung, Schlagregen Wärmeschutz, Feuchteschutz, Innendämmung, Planungshinweise, Ausführungshinweise, Fehlerquellen, Dämmplatten, Putze, Mörtel
Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth, Oldenburg (Hrsg.): Wigger, Heinrich / Stölken, Kerstin / Schreiber, Britta: Nachträgliche Hohlraumdämmung: Leitfaden zur Anwendung. 2., überarb. Aufl. Stuttgart 2012.	print	EUR 6,-	
Aufsätze in Fachzeitschriften			
Beecken, Anja: Denkmalpflege und Energieeffizienz: ein unversöhnlicher Gegensatz? In: Moderne Gebäudetechnik, 65. Jg., Nr.9, 2011, S. 22-23.	print	Copy can ordered http://www.baufachinformation.de	
Dittert, Thomas: Baukultur und Denkmalschutz vs. Baukonstruktion und Klimaschutz? Die energetische Sanierung in: Deutsche Bauzeitschrift Zeitschrift für Architekten und Bauingenieure, 142. Jg. 9/ 2008, S. 70-75.	print	-	
Eßmann, Frank/ Kaiser, Roswitha/ Pufke, Andrea: Der Energieberater für Baudenkmale. Ein bedeutender Schritt, um dem Denkmalschutz und Klimaschutz gerecht zu werden, In: Bausubstanz, 3.Jg., Nr.1, 2012, Seite 71-73.	print	Pdf-Download, 18.12.2012 Der Energieberater für Baudenkmale	Denkmalschutz, Klimaschutz, Energieberater, KfW-Programm
Gürtler Berger, Theresia: Energieeffizienz und Denkmalpflege. Theorie II: Unterwerfung einer Minderheit? In: Der Architekt, Nr.4, 2010, S. 39-43.	print	Copy can ordered http://www.baufachinformation.de	

Krus, M./ Künzel, H.M.: Sonderfall Fachwerksanierung In: WTA-Journal, 2003.	print	-	
Krolkiewicz, Hans Jürgen: Denkmalschutz contra Energieeffizienz, In: Bauhandwerk, 34. Jg., Nr.4, 2012 S. 56-58.	print	Copy can ordered http://www.baufachinformation.de	
Mainzer, Udo: Denkmalpflege und Energieeffizienz, In: Denkmalpflege im Rheinland, 27. Jg., Nr.2, 2010 S. 60-63.	print	Copy can ordered http://www.baufachinformation.de	
Nachhaltige Sanierung im Denkmalschutz. Mit Schaumglasschotter konsequent ökologisch dämmen. In: Modernisierungs-Magazin, 23. Jg., Nr.10, 2012, S. 34-35.	print	Copy can ordered http://www.baufachinformation.de	
Rogatty, Wolfgang: Gekoppelt wird's komplett: Energetische und bautechnische Ertüchtigung kombinieren, Modernisieren im Altbaubestand nach EnEV in: WTA (Hrsg.): Bautenschutz und Bausanierung 27. Jg. 1/ 2004, S. 22-23.	print	-	
Vargas, Antje: Vereinbarkeit von Denkmalschutz und Null-Energiebilanz, In: Moderne Gebäudetechnik, 66.Jg., Nr.9, 2012, Seite 20-22.	print	Copy can ordered http://www.baufachinformation.de	
Vollmar, Bernd: Denkmalpflege und Energieeffizienz - eine nicht ausschließlich denkmalfachliche Betrachtung des Themas. Denkmalpflege und energetische Ertüchtigung, In: Denkmalpflege Informationen Ausgabe B, Nr.146, 2010, S. 6-10.	print	Copy can ordered http://www.baufachinformation.de	