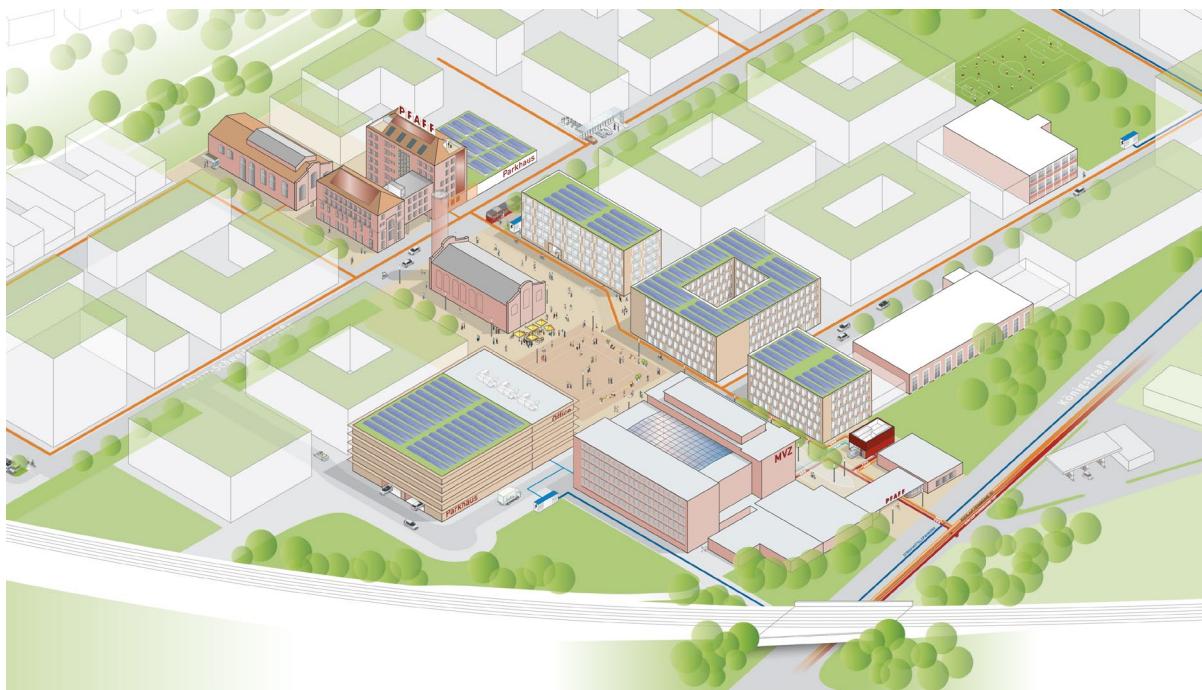


Meilensteinbericht

Meilenstein 2: Leitfaden

AP 2.2.3 Sanierung denkmalgeschützes Ge- bäude

Meilensteinbericht erstellt im Rahmen des Schlussberichts
zum Verbundvorhaben EnStadt:Pfaff
„Implementierung des Reallabors Pfaff-Areal Kaiserslautern“



< Meilensteinbericht

Meilenstein 2: Leitfaden

AP 2.2.3 Sanierung denkmalgeschütztes Gebäude >

Meilensteinbericht erstellt im Rahmen des Schlussberichts zum Verbundvorhaben EnStadt:Pfaff:

„Implementierung des Reallabors Pfaff-Areal Kaiserslautern - Integrierte Konzepte, innovative Technologien und sozialwissenschaftliche Forschung im Leuchtturm für klimaneutrale Quartiere“

Teilvorhaben EnStadt:Pfaff: „IfaS Lebenszyklusbetrachtung“

Förderndes Ministerium:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Projektträger:	Forschungszentrum Jülich GmbH
Förderkennzeichen:	03SBE112H
Projektlaufzeit:	01.10.2017 – 31.12.2024
Autoren:	Tim Buchhorn, Johannes Dietz
Ausführende Stelle:	Hochschule Trier - Trier University of Applied Sciences - Umwelt-Campus Birkenfeld - Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)
Veröffentlicht:	Juni 2022

Die Verantwortung der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Das Verbundprojekt EnStadt:Pfaff wurde von 8 Partnern durchgeführt und als Leuchtturmpunkt gemeinsam gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Gefördert durch:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Weitere Informationen zu EnStadt:Pfaff: <https://pfaffquartier-klimaneutral.de/>

1 Hintergrund

In Deutschland gibt es ca. 650.000 Baudenkmäler aus sämtlichen Epochen. Für das in diesem Leitfaden beschriebene Bürogebäude der frühen Nachkriegsmoderne, das in Betonskelettbauweise mit Klinkerfassade und durchgehenden Glasfronten errichtet wurde, sind kaum Beispiele von energetischen Sanierungen dokumentiert. Dies veranlasste das IfaS einen digitalen Leitfaden als Onlineplattform zu erstellen, der die allgemeinen theoretischen Rahmenbedingungen mit einem praktischen Beispiel verknüpft. Das Gebäude, das künftig als Medizinisches Versorgungszentrum (MVZ) genutzt wird, wurde durch das IfaS im Rahmen des Forschungsprojektes Enstadt:Pfaff zu einem „KfW-Effizienzgebäude 70“ konzipiert und folgend durch die Eigentümergemeinschaft umgesetzt, was ein herausragendes Beispiel für die Sanierung denkmalgeschützter Gebäude insgesamt darstellt.

Der Leitfaden zur Sanierung denkmalgeschützter Gebäude hat einen Umfang von ca. 110 Seiten. Aufbereitet als Onlineplattform ist er über die URL <https://denkmal.stoffstrom.org> frei zugänglich. Ein Ausschnitt seiner Startseite ist nachfolgend als Abbildung 1 eingefügt.

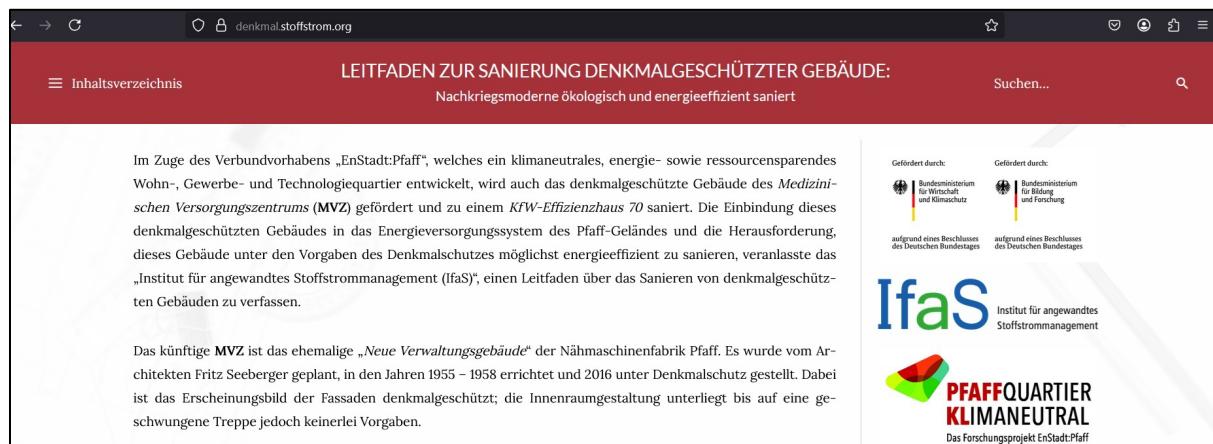


Abbildung 1: Onlineplattform des Leitfadens

2 Praxisbeispiel des Leitfadens

Das Neue Verwaltungsgebäude des ehemaligen Pfaff-Werkes wurde vom Architekten Fritz Seeberger geplant und von 1955 – 1958 als Vierflügelanlage in Stahlbetonskelettbauweise errichtet. Sein Erscheinungsbild wird maßgeblich durch die Klinkerfassaden mit großem Fensterflächenanteil und schmalen Fensterrahmen geprägt, siehe Abbildung 2. Dieses Erscheinungsbild steht zusammen mit dem repräsentativen Treppenhaus und der zugehörigen Werkstoranlage mit beidseitigem Anbau seit 2016 als bauliche Gesamtanlage unter Denkmalschutz.



Abbildung 2: Luftaufnahme des neuen Verwaltungsgebäudes, Ansicht West¹

Im Zuge der Neugestaltung des Pfaff-Werksgeländes wird das neue Verwaltungsgebäude seit 2019 saniert und zu einem Medizinischen Versorgungszentrum (MVZ) umgebaut. Zum Zeitpunkt der Erstellung des Denkmalleitfadens war die Sanierung des Gebäudes weit fortgeschritten, aber noch nicht vollständig abgeschlossen. In ihrem Rahmen werden alle Bauteile der thermischen Gebäudehülle und die vollständige Anlagentechnik optimiert, mit dem Ziel des anspruchsvollen Gebäudestandards KfW 70. Zentrale Elemente der energetischen Sanierung sind folgend zusammengefasst. Eine detaillierte Darstellung des Sanierungskonzepts findet sich im ersten Meilensteinbericht des Arbeitspakets.

- **Innenhof:** Der Innenhof der Vierflügelanlage wurde mit einer Holz-Glas-Konstruktion überdacht. Durch diesen Schritt verbesserte sich das Verhältnis zwischen Hüllfläche und beheiztem Gebäudevolumen (A/V_e) von 0,31 auf 0,22.
- **Außenwände:** Die Außenwände wurden von innen mit 6 cm starken Holzfaserplatten gedämmt. Eine Dämmung von außen ist bei diesem Gebäude aufgrund seiner Denkmalschutzauflagen nicht gestattet.
- **Oberer thermischer Abschluss:** Alle Dächer wurden erneuert und erfüllen mit einem U-Wert von 0,11 W/(m²K) den Passivhausstandard.
- **Unterer thermischer Abschluss:** Im Rahmen der Kernsanierung konnte auch die Bodenplatte gedämmt werden. Durch den Einsatz von 10cm starken PUR-Platten verbessert sich ihr U-Wert auf 0,21 W/(m²K).

¹ IfaS, 2018.

- **Fenster:** Die hohen Anforderungen an die Verglasung (Wärme-, Schall- und Denkmalschutz) konnten durch die Entwicklung eines Holzintegralfenster mit vier Glasscheiben und einer Jalousie im äußeren Scheibenzwischenraum erfüllt werden.
- **Heizung:** Die neue Wärmequelle bildet die Fernwärme der Stadtwerke Kaiserslautern, mit einem sehr guten Primärenergiefaktor von $f_p=0,3$. Die Wärmeabgabe an die Räume erfolgt über wassergeführte Klimadecken mit Graphitelementen, welche im Sommer auch für die Kühlung der Räume genutzt werden.
- **Kühlung:** Die Kombination aus hohem Fensterflächenanteil und hohen inneren Lasten erfordert eine aktive Kühlung im Sommer. Diese wird mit zwei Kompressionskältemaschinen realisiert, deren Abwärme in das Wärmenetz des Pfaff-Quartiers eingespeist wird. Ihr Strombedarf kann anteilig mit den geplanten PV-Anlagen von MVZ und zugehörigem Parkhaus gedeckt werden.
- **Photovoltaik:** Im Zuge der Sanierung wurden PV-Anlagen mit 250 kWp für das MVZ und 300 kWp für das zugehörige Parkhaus geplant. Ihr Strom wird voraussichtlich zu 90 % als Eigenstrom verwendet, was einem Viertel des Gesamtstrombedarfs im MVZ entspricht. Seine Mieter können den PV-Strom über eine Kundenanlage nach § 3 Nr. 24a EnWG beziehen, ohne Netzgebühren und Steuern.
- **Regelbarer Ortsnetztrafo:** Für die Regelung der fluktuierenden Einspeisung der Photovoltaikanlagen und der fluktuierenden Lasten der Elektroladesäulen im MVZ-Parkhaus wurde ein regelbarer Ortsnetztrafo installiert.

3 Theoretischer Rahmen

Die Darstellung des Praxisbeispiels ist im Leitfaden Denkmalschutz in einen theoretischen Rahmen eingebettet, der die folgenden Elemente umfasst.

- Rechtliche Rahmenbedingungen bei der Sanierung denkmalgeschützter Gebäude
- Zirkuläres Bauen und Lebenszyklusanalyse im Kontext Denkmalschutz
- Bauphysikalische und technische Aspekte bei der energetischen Sanierung denkmalgeschützter Gebäude
- Förderung und Nachhaltigkeitszertifizierung
- Photovoltaik an denkmalgeschützten Gebäuden

Die Inhalte dieser Elemente sind folgend zusammengefasst.

Rechtliche Rahmenbedingungen bei der Sanierung denkmalgeschützter Gebäude

Einleitend wird die Rechtslage für Baudenkmäler in Deutschland dargestellt. Nach einer Definition zentraler Begrifflichkeiten wird die Gesetzeslage und die zuständige Behördenstruktur analysiert. Den Abschluss bildet das Genehmigungsverfahren für bauliche Änderungen an denkmalgeschützten Gebäuden, das auch bei energetischen Sanierungen durchlaufen werden muss.

Zirkuläres Bauen und Lebenszyklusanalyse im Kontext Denkmalschutz

Der theoretische Rahmen wird anschließend um die zukunftsweisenden Themen zirkuläres Bauen und Lebenszyklusanalyse erweitert.

Beim Konzept des zirkulären Bauens wird die Bauwirtschaft nicht länger als lineare Wirtschaft, sondern als zirkuläre Wirtschaft mit geschlossenen Kreisläufen betrachtet. Um dieses Konzept voranzutreiben, setzen Akteure der Bauwirtschaft an unterschiedlichen Stellen an. Sie betreiben Projekte, Geschäftsmodelle sowie Praktiken, welche zur Ressourcenschonung entlang des gesamten Lebenszyklus von Gebäuden beitragen sollen. Neben modularen und zirkulären Gebäudedesigns umfasst das Konzept die Einstufung des Gebäudebestand als wertvolle Sanierungsbasis sowie Materialquelle und -lager.

Die Lebenszyklusanalyse wird in diesem Kontext als zentrales Instrument für die Bewertung der Baumaterialien herangezogen. Bei deren Auswahl sollte nicht nur auf die Qualität und die Herkunft geachtet werden, sondern insbesondere auch auf Sanierungsfreundlichkeit, die Möglichkeit zum Rückbau und zur Wiederverwendung/Rezyklierbarkeit. Diese erweiterten Bewertungskriterien können mit Hilfe von Lebenszyklusanalysen der verschiedenen Baumaterialien abgedeckt werden.

Die aus der Lebenszyklusanalyse hervorgehenden Informationen können in sogenannten Materialpässen zusammen mit anderen Informationen, wie z. B. Herstellerangaben, zusammengeführt werden. Die Erstellung solcher Materialpässe liefert einen Überblick sowie wichtige Informationen bzgl. der verbauten Ressourcen und deren Wert im Gebäude. Digitale Werkzeuge wie der Materialpass und das Building Information Model (BIM) werden die prozessübergreifende Planung im Bausektor zukünftig deutlich erleichtern.

Bauphysikalische und technische Aspekte bei der energetischen Sanierung denkmalgeschützter Gebäude

Den Schwerpunkt des theoretischen Rahmens bildet die Darstellung der bauphysikalischen und technischen Aspekte bei der Sanierung denkmalgeschützter Gebäude. Dieses breite Themenfeld umfasst die Sanierung der Gebäudehülle sowie die Modernisierung der Anlagentechnik für Heizung, Kühlung, Lüftung und Trinkwarmwasserbereitung.

Die geeignete Wahl der Energiequelle und des bestmöglichen energetischen Standards des Gebäudes stehen heute im Zentrum eines Sanierungsprozesses, auch bei denkmalgeschützten Gebäuden. Dieser Teil des Leitfadens liefert dem Leser das nötige Hintergrundwissen für eine sichere Navigation in diesem zunehmend komplexen Feld.

Förderung und Nachhaltigkeitszertifizierung

In diesem Kapitel des Leitfadens wird die Förderung der Sanierung denkmalgeschützter Gebäude in Deutschland behandelt. Die Förderung umfasst Zuschüsse und zinsvergünstigte Kredite, für Maßnahmen an der thermischen Gebäudehülle und/oder Anlagentechnik. Das Kapitel behandelt auch die Nachhaltigkeitszertifizierung, mit der das Förderniveau einer energetischen Gebäudesanierung aufgestockt werden kann.

Photovoltaik an denkmalgeschützten Gebäuden

Das finale Kapitel bildet die Photovoltaik-Nutzung an denkmalgeschützten Gebäuden. Einleitend werden die technischen Rahmenbedingungen behandelt, anschließend denkmalkonforme Neuentwicklungen der PV-Branche. Hierbei handelt es sich um dachintegrierte und dachziegelintegrierte Photovoltaik-Module, die sich optisch harmonisch in das äußere Erscheinungsbild eines Gebäudes einfügen. Abgerundet wird die Darstellung mit einer Reihe von Praxisbeispielen für den Einsatz von Photovoltaik im Einklang mit Denkmalschutz.

4 Fazit

Die energetische Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden ist gerade im Kontext der Entwicklung klimaneutraler Quartiere eine besondere Herausforderung, welche erhöhte Anforderungen an das Handeln der Verantwortlichen Eigentümer, Architekten und Planer im Quartier stellt. Der im Projektkontext EnStadt:Pfaff entstandene Leitfaden zur Sanierung denkmalgeschützter Gebäude liefert den Verantwortlichen Hilfestellung und weiterführende Informationen in diesem komplexen Feld. Mit der Sanierung des neuen Verwaltungsgebäudes im Pfaff-Quartier, einem Bürogebäude der frühen Nachkriegsmoderne, wird ein selten dokumentiertes Beispiel aus der Praxis präsentiert, eingebettet in einen breiten theoretischen Rahmen. Die darin aufgeführten rechtlichen Rahmenbedingungen liefern Investoren und Planern einen Einblick in die komplexere und zeitaufwendigere Planungsphase bei der Sanierung denkmalgeschützter Gebäude. Mit der Methodik der Lebenszyklusbetrachtung wird in das zukunftsweisende Thema des zirkulären Wirtschaftens und Bauens eingeführt.