



DENKMALE & SOLARANLAGEN

Möglichkeiten, Anforderungen und Rahmenbedingungen

Kurzfassung des Solarleitfadens | Stand März 2023

Landesdenkmalamt

BERLIN



Denkmalschutz ist Klimaschutz

Denkmalschutz und Klimaschutz gehen Hand in Hand – die Bewahrung von Ressourcen und Lebensräumen für nachfolgende Generationen sind ihr gemeinsames Anliegen. Die Denkmalbehörden sehen es als ihre Aufgabe an, intensiv an der Energiewende mitzuarbeiten und aktuelle Erkenntnisse und Erfahrungen in die Genehmigungspraxis einfließen zu lassen. Da Strom aus erneuerbaren Energien immer wichtiger wird, wirken die Denkmalbehörden daran mit, die Nutzung von Solarenergie auch auf Denkmalen zu ermöglichen.

Unter Berücksichtigung denkmalfachlicher Aspekte ist auf einem Großteil der Berliner Baudenkmale die Installation von Solaranlagen (Photovoltaik/PV und Solarthermie) grundsätzlich möglich. Ca. 12 % der Berliner Dachflächen sind denkmalgeschützt. Über 40 % dieser Flächen sind Flachdächer, die sich aus denkmalfachlicher Sicht besonders gut für PV-Installationen eignen. Auch fast alle anderen Dächer, die städtebaulich nicht relevant sind, können Photovoltaikanlagen und Solarthermieanlagen erhalten. Im Regelfall sind Aufdachanlagen mit marktüblichen Modulen (Standardmodule) möglich. Auch dachintegrierte Varianten können zum Einsatz kommen. Bereits heute befinden sich viele der größten Solaranlagen im Land Berlin auf Denkmalen.

Dieser Kurzleitfaden soll einen Überblick verschaffen, wie und unter welchen Voraussetzungen Solaranlagen auf und an Denkmalen in Berlin möglich sind. Denkmaleigentümerinnen, Denkmaleigentümer und Planende erhalten so eine erste Hilfestellung. Weiterführende Informationen und Hinweise enthält die ausführliche Fassung des Leitfadens, die (in Kürze) auf der Website des Landesdenkmalamtes abrufbar ist.

In jedem Fall gilt: Für eine Solaranlage auf oder an einem Denkmal ist eine Genehmigung zu beantragen, die im Einzelfall geprüft wird. Deshalb ist es sinnvoll, frühzeitig den Austausch mit den zuständigen Denkmalbehörden zu suchen. Werden die Hinweise in diesem Leitfaden berücksichtigt, sind auf dem überwiegenden Teil der Denkmale im Land Berlin Solaranlagen umsetzbar, weitgehend ohne Einschränkungen.

Hier ist eine Solaranlage möglich.

Solaranlagen sind auf einem Denkmal im Allgemeinen genehmigungsfähig, wenn sie an den folgenden Standorten realisiert werden sollen:



Abb. 1: Flachdach der Hochschule für Technik und Wirtschaft

Auf Flachdächern

Auf Flachdächern und anderen nicht einsehbaren flach geneigten Dächern können Solaranlagen grundsätzlich installiert werden. Eine Sichtbarkeit der Anlage kann durch die Art der Montage oder einen Randabstand ggf. verringert werden. Standardmodule sind möglich.

Auf Dachflächen, die aus dem öffentlichen Raum nicht einsehbar sind

Dies können Dachflächen sein, die zum Beispiel nur aus dem privaten Garten gesehen werden können. Standardmodule sind möglich.

„Öffentlicher Raum“ sind öffentlich gewidmete Verkehrs- oder Grünflächen.



Abb. 2: Die Dachfläche ist nur von einem privaten Garten aus einsehbar



Abb. 3: Die Dachflächen der Hofgebäude in der Jüterboger Straße sind nur teilweise einsehbar

Auf Dachflächen, die vom öffentlichen Raum nur unwesentlich oder teilweise einsehbar sind

Hier sind vom öffentlichen Raum einsehbare Dachflächen gemeint, die zum Beispiel äußerst flach geneigt oder nur wenig wahrnehmbar sind und somit keine prägende städtebauliche Wirkung haben. Standardmodule in angemessener Gestaltung sind gegebenenfalls möglich.



Abb. 4: Die Dachfläche ist nur vom halböffentlichen Bereich aus zu sehen

Auf Dachflächen, die nur vom halböffentlichen Raum einsehbar sind

Zuwegungen innerhalb von Wohnanlagen, Schulhöfe, Besucherbereiche in öffentlichen Gebäuden, Anlagen des ÖPNV und ähnliche Bereiche gelten als halböffentlicher Raum. Standardmodule in angemessener Gestaltung sind gegebenenfalls möglich.

Auf Industriedenkmalen oder technisch geprägter Architektur

Insbesondere für Industrie- und Technikdenkmale wie Fabrik- und Produktionsgebäude, Kraftwerke oder Verkehrsbauwerke sind technische Elemente und reflektierende Oberflächen vielfach typische Gestaltungsthemen. Standardsolaranlagen können platziert werden, wenn sie sich in die technische Anmutung des Gebäudes einfügen.

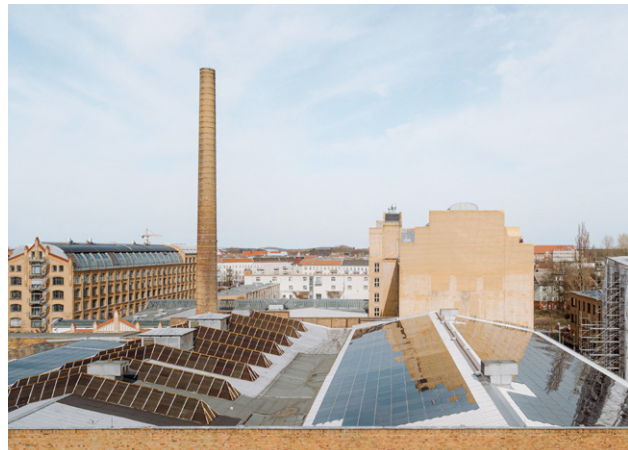


Abb. 5: PV-Anlagen auf denkmalgeschützten ehemaligen Fabrikgebäuden



Abb. 6: Denkmal mit überformtem, nicht bauzeitlichem Dach

Auf einem für das Denkmal nicht bedeutenden Dach

Ist das Dach für den Denkmalwert nicht wesentlich, kann eine Solaranlage aufgebracht werden. Dies können Gebäude sein, deren bauzeitliche Dächer oder bauzeittypische, prägende Dachdeckungen verloren gegangen sind oder wo starke Überformungen stattgefunden haben. Standardmodule sind in angemessener Gestaltung möglich.



Abb. 7: Brandwand in einem Denkmalbereich

Auf Brandwänden und an ausgewählten Fassaden

Brandwände haben meist keine denkmalprägende Bedeutung; Standardmodule in angemessener Gestaltung können daher in der Regel genehmigt werden. Solarmodule an Balkonbrüstungen sind möglich, wenn sie sich in die Architektursprache des Gebäudes gestalterisch einfügen lassen. Bei Balkonanlagen an Mehrfamilienhäusern ist auf eine vereinheitlichte Ausführung zu achten.

In der Umgebung von Denkmälern und auf Neubauten im Denkmalbereich

In der Umgebung von Denkmälern sollen Solaranlagen so beschaffen sein, dass sie keine visuelle Beeinträchtigung des Denkmalbereiches oder des Denkmals erzeugen. Standardmodule in angemessener Gestaltung sind möglich.



Abb. 8: Dachintegrierte PV-Anlage auf Neubau neben einem Denkmal



Abb. 9: Denkmalgeschütztes Wirtschaftsgebäude

An Denkmälern, deren Erhaltung wirtschaftlich nicht zumutbar ist

In ausgewiesenen Fällen können Scheunen und andere Gebäude, die nicht wirtschaftlich zu nutzen sind, mit einer Solaranlage versehen werden, damit sie auf diese Weise ökonomisch betrieben und erhalten werden können. Standardmodule sind möglich.

Bei diesen Dächern sind besondere Gestaltungen notwendig.

An den folgenden Standorten sind Solaranlagen genehmigungsfähig, wenn sie denkmalverträglich ausgeführt werden:

STANDORT:

MÖGLICHKEITEN DES UMGANGS:

Auf Dächern, die aus dem öffentlichen Raum nur teilweise einsehbar sind, aber eine städtebauliche Wirkung haben

Je nach Situation: Standardmodule, die gestalterisch besonders an das Dach angepasst sind, farblich angepasste Module, besonders flache Module oder andere optisch zurückhaltende Lösungen wie dachintegrierte Module, Solarziegel

Auf Dächern, die aus dem halböffentlichen Raum einsehbar sind

zum Beispiel Dachflächen öffentlich zugänglicher privater Höfe

Je nach Situation: Standardmodule, die gestalterisch besonders an das Dach angepasst sind, farblich angepasste Module, besonders flache Module oder andere optisch zurückhaltende Lösungen wie dachintegrierte Module, Solarziegel

Auf Dächern von Neubauten in Denkmalbereichen

Je nach Situation: Standardmodule, die gestalterisch besonders an das Dach angepasst sind, farblich angepasste Module, besonders flache Module oder andere optisch zurückhaltende Lösungen wie dachintegrierte Module, Solarziegel

Auf Dächern denkmalgeschützter Siedlungen und Ensembles

In optisch zurückhaltender Ausführung, wie oben und mit vereinheitlichter Gestaltung; gegebenenfalls auf der Basis eines vorliegenden Denkmalpflegeplans oder einer Gestaltungsfibel

Auf Dächern, deren Tragwerke Standardmodule nicht aufnehmen können

zum Beispiel Dächer von Industriehallen

Leichte, zum Beispiel flexible, aufgeklebte Module

RAHMENBEDINGUNGEN FÜR SOLARANLAGEN AUF EINEM DENKMAL



Abb. 10: Durch ein Glasfaserträgermaterial sind die Module auf diesem Metalldach besonders dünn und leicht



Abb. 11: Farbliche Anpassung einer PV-Anlage an die Dachdeckung durch Auswahl monochromer, matter Module



Abb. 12: Das Dach eines denkmalgeschützten Nebengebäudes ist aus dem halböffentlichen Raum einsehbar. Die Sichtbarkeit konnte durch eine PV-Anlage mit flachen Modulen reduziert werden



Abb. 13: An Dachdeckung farblich angepasste Module

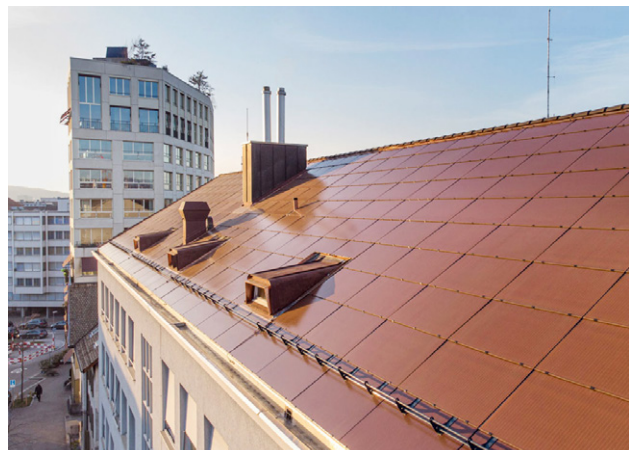


Abb. 14: Bauwerksintegrierte Photovoltaik in Zürich: Solarmodule mit integriertem farbigen Film

Diese Orte sind nicht geeignet für Solaranlagen.

In folgenden Fällen ist die Installation einer Solaranlage meist nicht denkmalverträglich umsetzbar:

Besondere städtebauliche Bedeutung des Daches

Bauzeitlich erhaltene Dächer ohne nachträgliche Veränderungen, die aus dem öffentlichen Raum gut sichtbar sind, haben in der Regel eine besondere städtebauliche Bedeutung. Das Aufbringen einer Solaranlage ist daher nur in Sonderfällen und nach ausführlicher Einzelfallprüfung möglich. Dies gilt besonders für repräsentative Dachflächen und Sonderbauten wie Schlösser oder Sakralbauten.



Abb. 15: Städtebaulich stark prägendes Dach der Marienkirche in Mitte



Abb. 16: Städtebaulich prägende Dachlandschaft einer Siedlung



Abb. 17: Dachflächen der weithin sichtbaren Schlossanlage Charlottenburg

Besondere architekturhistorische oder bautechnische Bedeutung des Daches

Denkmale mit besonders gestalteter Dachform, besonderer Dachdeckung oder Dachkonstruktion bieten keine denkmalverträglichen Flächen für Solaranlagen. Hierzu zählen unter anderem Gebäude, deren Dächer besonders raumbildend sind und skulptural wirken. Auch Dächer mit üppigen Gestaltungen, z. B. durch Gauben, Laternen und Dachreiter oder mit seltenen Deckungsmaterialien wie Spließdeckungen oder Handstrichziegeln sind kritisch zu sehen.



Abb. 18: Aufwändig ausgebildetes Dach des S-Bahnhofs Mexikoplatz



Abb. 19: Filigranes Dachtragwerk

Besondere Tragkonstruktion des Daches, die für eine Solaranlage aufwendig ertüchtigt werden müsste

Bei besonderen bauzeitlichen Dachkonstruktionen, die zum Denkmalwert beitragen und die durch die Herrichtung für eine Solaranlage wesentlich beeinträchtigt werden würden, soll auf eine Installation verzichtet werden.

Denkmale mit besonderer erinnerungskultureller Bedeutung

Manche Denkmale sind auch Erinnerungsorte und Gedenkstätten, wie die ehemalige Hinrichtungsstätte in Plötzensee oder die ehemalige Untersuchungshaftanstalt der Staatsicherheit in Hohenschönhausen. Hier sollte aus ethischen Gründen hinterfragt werden, ob die Installation einer Solaranlage angemessen ist.



Abb. 20: Gedenkstätte Hohenschönhausen

So geht's ganz praktisch

1. Sich beraten lassen!

Diverse Online-Tools, wie zum Beispiel der **Berliner Energieatlas**, können Hilfestellung dabei leisten, Solarpotenziale von Dachflächen festzustellen. Außerdem bietet das **Solar-Zentrum** als Serviceangebot des Landes Berlin herstellerunabhängige Beratungen zu den technischen Möglichkeiten sowie zur Planung und zu Finanzierungsmodellen von Solaranlagen an.

Die **Beratungsstelle für bauwerksintegrierte Photovoltaik des Helmholtz-Zentrums Berlin für Materialien und Energie GmbH (BAIP)** hat es sich zur Aufgabe gemacht, Planende zu technischen und gestalterischen Fragen zu beraten, besonders zu „bauwerksintegrierter Photovoltaik“. Darunter versteht man die Integration von Solarmodulen als multifunktionalen Bestandteil der Bauwerkshülle: Sie sind gleichzeitig gestalterisch und bautechnisch wirksam und gewinnen außerdem Energie.

Als Fach- und Sachverständige besitzen die Mitarbeitenden der **Denkmalbehörden** die notwendige Kompetenz, um im öffentlichen Auftrag den Schutz, den Erhalt und die Pflege von Denkmalen sicherzustellen. Sie bewerten die potenziellen Eingriffe in den denkmalwerten Bestand, beraten hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit und begleiten die Planung und Umsetzung der Maßnahme. Sie sollten daher zu einem möglichst frühen Zeitpunkt einbezogen werden.

Für die Umsetzung von Solaranlagen in **denkmalgeschützten Siedlungen** können **PV-Kataster mit Gestaltungsfibel** hilfreich sein. Für welche Siedlungen solche Gestaltungseleitlinien bereits vorliegen, entnehmen Sie der Internetpräsentation des Landesdenkmalamtes.

2. Zuständige Genehmigungsbehörde finden.

In fast allen Fällen sind die unteren Denkmalschutzbehörden, in Berlin repräsentiert durch die zwölf Bezirksämter, als Genehmigungsbehörden zuständig, außer in raren Sonderfällen. Kontaktieren Sie also die untere Denkmalschutzbehörde des Bezirks, in dem Ihr Denkmal liegt.

Übersicht der unteren Denkmalschutzbehörden in den Bezirken:

<https://www.berlin.de/sen/kulteu/denkmal/organisation-des-denkmalschutzes/untere-denkmalschutzbehoerden/>

3. Finanzielle Unterstützung klären.

In der Förderrichtlinie des Programms SolarPLUS der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe wird auch die finanzielle Unterstützung von denkmalgerechten PV-Anlagen berücksichtigt.

Informationen hierzu siehe:

<https://www.berlin.de/sen/energie/beratung-foerderung/foerderprogramm-stromspeicher/>

4. Antragsverfahren vorbereiten.

Vor der ersten Kontaktaufnahme mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde klären Sie bitte, in welcher Weise die von Ihnen ausgewählte Dachfläche einsehbar ist. Machen Sie aussagekräftige Fotos. Erkundigen Sie sich, ob die Statik der Dachkonstruktion Ihr beabsichtigtes Vorhaben ermöglicht und geben Sie an, welche Deckungsmaterialien verwendet wurden. In einigen Fällen können auch historische Aufnahmen des Gebäudes von Wichtigkeit sein, zum Beispiel, wenn Veränderungen am Dach erfolgt sind.

Zudem ist es wichtig zu wissen, wie groß Ihre Solaranlage werden soll und wie sich die Fläche im Verhältnis zur Dachfläche darstellt.

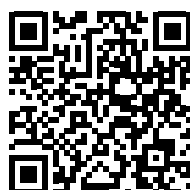
In der Beratung mit der unteren Denkmalschutzbehörde wird geklärt, ob die beabsichtigte Solaranlage zu den Vorhaben zählt, die

- a) allgemein (ggf. mit Standardmodulen) möglich oder
- b) mit einer Sonderlösung möglich oder
- c) für eine Solaranlage aus denkmalfachlicher Sicht nicht geeignet sind.

Erst nach der Beratung bei der jeweiligen zuständigen unteren Denkmalschutzbehörde sollten Sie den entsprechenden Antrag (in Papierform oder – vorzugsweise – digital) stellen.

Link zum digitalen Antrag:

<https://service.berlin.de/dienstleistung/329247/>



Checkliste

Unterlagen für den Antrag auf denkmalrechtliche Genehmigung

Der Genehmigungsantrag (§ 12 DSchG Bln) muss, um prüffähig zu sein, mindestens folgenden Inhalt haben:

- Adresse/Liegenschaft
- Bestandsfotos, -beschreibung, ggf. Bestandszeichnungen und Material der Dachdeckung
- Zeichnung oder Foto der betroffenen Dach-/Fassadenfläche mit Eintragung der Größe und konkreten Lage der Solaranlage
- Material der geplanten Anlage bzw. Produkt, soweit bekannt
- Angaben zum Zustand des Dachtragwerks, zu konstruktiven Erfordernissen und zu erforderlichen Eingriffen in den Bestand, wie Befestigung und Kabelführung bzw. zu Ertüchtigungsmaßnahmen
- Visualisierung der optischen Auswirkung nach Erfordernis
- Ggf. Nachweis, dass Alternativvarianten geprüft und warum sie ausgeschlossen wurden

Der konkrete Umfang der notwendigen Unterlagen ist in Abhängigkeit vom Projekt mit den Denkmalbehörden abzustimmen. Dies gilt auch, wenn die denkmalrechtliche Zustimmung im Zusammenhang mit einem baugenehmigungspflichtigen Bauvorhaben erfolgen wird.

Hintergrundwissen: Denkmalpflege und Solaranlagen. Abwägung, Entscheidung, Rechtsmittel

Denkmale besitzen einen besonderen Wert, der durch gesetzlich festgelegte Bedeutungskriterien beschrieben wird. Die untere Denkmalschutzbehörde prüft im Einvernehmen mit dem Landesdenkmalamt, inwieweit die Veränderungen des Erscheinungsbildes oder auch der Substanz zu einer Beeinträchtigung des Denkmalwertes führen. Hierbei nimmt sie gegebenenfalls eine Abwägung zwischen den Belangen der Eigentümerinnen und Eigentümer und den Belangen des Denkmalschutzes vor. Neben der Beurteilung der optischen Veränderung des Daches sind auch die Eingriffe in die bestehende Substanz zu berücksichtigen, die durch den Einbau der Anlage entstehen. Auch wenn bei Photovoltaikanlagen und Solarthermieanlagen die baulichen Eingriffe eher gering sind, ist im Einzelfall zu beachten, welche statischen Auswirkungen, zum Beispiel auch durch die gegebene Windlast, mit ihnen verbunden sind.

Wird im Ergebnis der Abwägung eine denkmalrechtliche Genehmigung trotz fachlicher Bedenken erteilt, kann diese mit Auflagen verbunden werden, um sicherzustellen, dass die Auswirkungen auf das Denkmal so geringfügig wie möglich sind. Dies können Anforderungen an die Oberflächengestaltung des zum Einsatz kommenden Produkts sein, die Änderung des Neigungswinkels oder die Größe und die Lage der zu belegenden Fläche. Selten werden auch Bedingungen benannt, zum Beispiel, dass eine Solaranlage erst installiert werden darf, wenn der Dachstuhl repariert worden ist. Daher sollte regelmäßig erst nach erfolgter Genehmigung eine Ausführungsfirma beauftragt werden.

Führt der Abwägungsprozess nach ausführlicher Prüfung im Einvernehmen mit dem Landesdenkmalamt zu einer Versagung der beantragten Anlage, steht den Antragstellenden gegen die denkmalrechtliche Entscheidung der Rechtsweg offen.

Die rechtlichen Grundlagen



Denkmalschutzgesetz Berlin (DSchG Bln)

Das Berliner Denkmalschutzgesetz ist die gesetzliche Grundlage zur Genehmigung von Solaranlagen auf Denkmälern oder in ihrer unmittelbaren Umgebung. Die Genehmigung ist zu erteilen, wenn das Denkmal und sein Erscheinungsbild durch die Maßnahme nicht wesentlich beeinträchtigt werden, wenn berechnete private Belange die entgegenstehenden Gründe des Denkmalschutzes überwiegen oder ein überwiegendes öffentliches Interesse die Maßnahme verlangt. Hierfür sind die konkreten Umstände des Einzelfalls zu bewerten und gegeneinander abzuwägen.



Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz (EWG Bln)

Das Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz zielt darauf ab, den Energieverbrauch speziell von öffentlichen Gebäuden durch die Einführung anspruchsvoller Energiestandards deutlich zu reduzieren. Bis Ende 2024 müssen öffentliche Bestandsgebäude hierfür auch mit Photovoltaikanlagen aufgerüstet werden. Für Denkmäle gibt es Ausnahmen, wenn die Denkmalverträglichkeit nicht gewährleistet werden kann.



Solargesetz Berlin (SolarG Bln)

Seit 2023 wird bei Baumaßnahmen an bereits bestehenden Dächern sowie auf neu zu errichtenden Dächern die Installation von Photovoltaikanlagen als Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele Pflicht. Eine Ausnahme von der Solarpflicht nach dem Solargesetz kann erfolgen, wenn sämtliche Dachflächen aus denkmalfachlichen Gründen hierfür nicht in Frage kommen.



Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Mit dem im Juli 2022 vom Gesetzgeber auf Bundesebene erlassenen Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien sollen im Interesse der treibhausgasneutralen Stromerzeugung im Bundesgebiet die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden. Trotz der deutlichen Priorisierung der erneuerbaren Energien lässt das EEG in seiner Anwendung Ausnahmemöglichkeiten für Denkmäle und schützenswerte Kulturlandschaften zu.

Kontakte

Landesdenkmalamt Berlin

Abteilung Bau- und Kunstdenkmalpflege
Altes Stadthaus, Klosterstr. 47, 10179 Berlin
Tel.: +49 (0)30 90259 - 3600
Fax: +49 (0)30 90259 - 3700
landesdenkmalamt@lda.berlin.de
<https://www.berlin.de/landesdenkmalamt/>

Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe

Martin-Luther-Str. 105, 10825 Berlin
Tel.: +49 (0)30 90130
<https://www.berlin.de/sen/energie/>

SolarZentrum Berlin im DGS-Büro

Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin
Tel.: +49 (0)30 22 666 300, info@solarzentrum.berlin
<https://www.solarwende-berlin.de/solarzentrumberlin/das-solarzentrum-berlin>

BAIP - Beratungsstelle für bauwerksintegrierte Photovoltaik

Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH
Schwarzschildstr. 3, 12489 Berlin
Tel.: +49 (0)30 8062 121 60, baip@helmholtz-berlin.de
https://www.helmholtz-berlin.de/projects/baip/index_de.html

Architektenkammer Berlin

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Alte Jakobstraße 149, 10969 Berlin
Tel.: +49 (0)30 29 33 07- 0, kammer@ak-berlin.de
www.ak-berlin.de

BAUinfo Berlin

Spreeufer 2, 10178 Berlin
Tel: + 49 (0)30 293330 703
www.bauinfo-berlin.de

Impressum

Herausgeber: Landesdenkmalamt Berlin
Text: Dr. Ruth Klawun, Katja Kampmann
Gestaltung: aufsiemitgebrüll.de

Auflage 1/2023

© Landesdenkmalamt Berlin



Das Werk ist einschließlich all seiner Teile urheberrechtlich geschützt.

Bildnachweise:

Titelbild: Berliner Energieagentur 2010, Gust; Abb. 1: Landesdenkmalamt Berlin 2022, Kampmann; Abb. 2: Landesdenkmalamt Berlin 2023, Klawun; Abb. 3: Landesdenkmalamt Berlin 2022, Klawun; Abb. 4: Landesdenkmalamt Berlin 2023, Klawun; Abb. 5: HTW Berlin, Rentsch; Abb. 6: Landesdenkmalamt Berlin 2015, Bittner; Abb. 7: Landesdenkmalamt Berlin 2023, Klawun; Abb. 8: Landesdenkmalamt Berlin 2022, Ridder; Abb. 9: Steremat AFS GmbH 2013; Abb. 10: Stadt Augsburg; Untere Denkmalschutzbehörde; Abb. 11: UD Steglitz-Zehlendorf 2021, Schmiedeke; Abb. 12: UD Treptow-Köpenick 2022, Kohs; Abb. 13: Stadt Nürnberg, Kommunales Energiemanagement; Abb. 14: Solaxess; Abb. 15: Landesdenkmalamt Berlin 2014, Bittner; Abb. 16: Landesdenkmalamt Berlin 2023, Kampmann; Abb. 17: Landesdenkmalamt Berlin 2018, Bittner; Abb. 18: Landesdenkmalamt Berlin 2018, Bittner; Abb. 19: Landesdenkmalamt Berlin 2008, Bittner; Abb. 20: Landesdenkmalamt Berlin 2022, Kampmann.

