



Kommunales Denkmal- konzept "Energie und Denkmal"

Marktschellenberg

Integration von Solarenergie in denkmalgeschützte Ensembles

Abschlussbericht Stand 25. Februar 2026

Grußwort

Sehr geehrte Bürgerinnen und Bürger von Marktschellenberg,
sehr geehrte Mitglieder des Marktgemeinderats,

die einzigartige Lage Ihres Heimatortes, der im Tal der Berchtesgadener Ache entlang naturräumlicher und geopolitischer Grenzen entstand und diese gleichzeitig überwand, war zu allen Zeiten zugleich Standortvorteil wie auch Herausforderung. So ähnlich verhält es sich auch mit Ihrem denkmalgeschützten Ensemble: Es ist ein reiches Erbe, das beispielsweise mit seinen massiv gebauten, dicht gedrängten Bürgerhäusern in der Marktstraße vom wirtschaftlichen Aufstieg ihres Marktes als Salzhandelsstätte erzählt. Der Erhalt dieser bis zu 500 Jahre alten Häuser im Einklang ist aber auch eine große Aufgabe, die nicht alleine zu lösen ist, indem man ihre bedeutende Vergangenheit beschwört. Die Bestandteile ihres Ensembles sollen mit allen Geschichten und Eigenheiten zu Bausteinen eines nachhaltig in die Zukunft gerichteten Marktes werden. Möchte man die bauliche und natürliche Ressource umsichtig weiterentwickeln, gilt es daher historische Bautraditionen nicht einfach glatt zu bügeln um ihre Effizienz zu erhöhen. Im Kommunalen Denkmalkonzept wurden deshalb die Eigenheiten des Bestehenden unter Berücksichtigung der naturräumlichen und klimatischen Bedingungen als Potentiale begriffen, die Kreativität und Innovation bei der Integration von EE-Anlagen im Ensemble fördern. Entstanden ist ein Fahrplan, der Ihnen ermöglicht die solaren Potentiale bestmögliches zu nutzen, ohne dabei die Geschichte Ihres Marktkerns und damit auch Markenkerns zu überschreiben. Um diesen Fahrplan umzusetzen, sind nun Sie gefragt. Wir – das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege, die Genehmigungsbehörden und der Markt Marktschellenberg – unterstützen und beraten Sie gerne bei Ihrer Reise!

Judith Sandmeier
Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege

Sehr geehrte Mitbürgerinnen und Mitbürger,

bis vor kurzer Zeit war es sehr schwierig und nahezu unmöglich, die Gedanken und Ziele der Denkmalpflege mit den modernen Möglichkeiten zur energieeffizienten Nutzung von Gebäuden zu vereinbaren. Erst eine Änderung der rechtlichen Rahmenbedingungen öffnete die Tür, eine Kombination dieser Belange herbeiführen zu können - für jeden Ortsteil und für jedes Gebäude individuell und verhältnismäßig. Dies kann natürlich nur unter Trägerschaft und somit in Verantwortung der Kommune zielführend erfolgen.

Der Marktgemeinderat hat sich dafür entschieden, diese Potentiale für sein denkmalgeschütztes Ensemble der Salzburger Straße erkennen und finden zu wollen.

Schon im integrierten Stadtentwicklungskonzept (ISEK) wurde den Chancen durch die erneuerbaren Energien ein sehr hoher Rang zugestanden.

Für die Beteiligten bestand nun die Aufgabenstellung, den über Jahrhunderte gewachsenen, historischen Ortskern zu sichern, die Historie zu wahren, aber auch die Identität zu stärken und ihm somit weiterhin Entwicklungsmöglichkeiten für seine Zukunft zu geben. Mit der Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger, denen ein großer Dank gilt, erweiterte sich der Blickwinkel um spezifische Gegebenheiten.

In diesem Prozess, in dem zwei Jahre lang viele Aspekte durchleuchtet, bewertet und abgewogen wurden, entstand das kommunale Denkmalkonzept für unsere Salzburger Straße.

Ein besonderer Dank gilt allen Beteiligten, insbes. Frau Dr. Judith Sandmeier vom Bayer. Landesamt für Denkmalpflege mit ihren Kolleginnen und Kollegen sowie Herrn Prof. Georg Sahner von Planungsbüro GAS Sahner mit seinem Team, für die hervorragende Unterstützung und Zusammenarbeit. Auch bei sehr komplexen Problemstellungen standen alle der Marktgemeinde mit Rat und Tat, immer mit Blick in die Zukunft bei Seite.

Das kommunale Denkmalkonzept ist nicht nur eine Anregung, es soll viel mehr ermutigen, die vorhandenen Potentiale zu nutzen und Zukunftschancen selbst in die Hand zu nehmen - ob durch Bürgerinnen und Bürgern oder auch durch andere Kommunen.

Die Grundlage hierfür hat nun der Marktgemeinderat mit dem Werk geschaffen.

Ihr

Michael Ernst
Bürgermeister Marktschellenberg

Inhalt

Zielsetzung.....	1
Auftrag und Sachstand.....	2
Ablauf.....	4
Beteiligung am KDK-Verfahren	5
Bürgerforum	5
Analysen und Weg zur Kategorisierung.....	10
Eingangsparameter Algorithmus.....	10
Analyse der Dachlandschaft.....	13
Analyse der Straßenräume.....	15
Analyse der Fernwirkung.....	16
Kategorisierung.....	17
Solaranlagen auf und an Dächern	18
Kategorisierung auf Quartiersebene.....	27
Detailbetrachtung Dachflächenscharf.....	26
Beispiele zur Kategorisierung.....	28
Modulkatalog.....	30
Modellprojekte.....	37
Wasserburg am Inn – Ledererzeile	37
Würzburg – Kongregation der Schwestern des Erlösers	38
Würzburg – Modehaus Schlier (Planum PV Modul der Fa. Nelskamp).....	41
Fazit zum Rahmenplan Solar und Ausblick	42

Zielsetzung

Das KDK ist ein Instrument einer strategischen Denkmalplanung für Kommunen. Es wurde vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege (BLfD) mit der Zielsetzung entwickelt, Gemeinden als eigenverantwortliche Partner in der Denkmalpflege bei der Erhaltung und Gestaltung ihres kommunalen Erbes zu unterstützen und zu aktivieren.

Die Marktgemeinde Marktschellenberg steht vor der Herausforderung, den Erhalt und die Pflege ihrer denkmalgeschützten Ensembles sicherzustellen, während gleichzeitig die Potenziale erneuerbarer Energien genutzt werden sollen. Um diesem Ziel gerecht zu werden, hat die kommunale Verwaltung gemeinsam mit der Politik ein Kommunales Denkmalkonzept in Auftrag zu geben, das speziell auf die Integration von Solarenergie in denkmalgeschützte Gebiete abzielt. Dieser Schritt soll sicherstellen, dass die historische Substanz bewahrt wird, während gleichzeitig modernste Technologien zur Energiegewinnung Einzug halten. Weiter soll der Verwaltung, besonders der Unteren Denkmalbehörde, ermöglicht werden, Anfragen für Solar- und PV-Anlagen in den denkmalgeschützten Ensembles einfacher und schneller zu bearbeiten.

Auftrag und Sachstand

Marktschellenberg ist die kleinste Gemeinde, die von 5 Pilotprojekten des Bayrischen Landesamt für Denkmalpflege an diesem besonderen Projekt Solarrahmenplan teilnehmen darf. Durch dieses Projekt gibt es neuerdings die Möglichkeit, auf denkmalgeschützte Gebäude Photovoltaik anzubringen, wofür es auch eine Förderung des Mehraufwandes der Kosten vom BLfD für die Nutzer geben kann – bei entsprechender Einhaltung und Erfüllung der Anforderungen des Solarrahmenplanes, der von G.A.S. planen bauen forschen aus Stuttgart, dafür erarbeitet wird. Weiterhin wollen wir im Rahmen des Bürgerforums herausfinden, was sich die Bürger von Marktschellenberg vorstellen. Einleitend zum Bürgerforum informiert jetzt Frau Prof. Dr. Sandmeier mit ihrem Fachvortrag kurz über die Kriterien, die erfüllt sein sollten für eine integrative und förderfähige Photovoltaik. Zum Schluss soll von G.A.S. ein Leitfaden an Marktschellenberg übergeben werden, der beinhaltet und dem Bürger aufführt, wie die Photovoltaik aussehen sollte, so dass es zu einer schnelleren Genehmigung des Antrages kommt. Eine detaillierte Darstellung des Ablaufs des Bürgerforums, sowie dessen Ergebnis, ist auf Seite 5-10 nachzulesen.

In Zusammenarbeit mit der Unteren Denkmalschutzbehörde und dem Landesamt für Denkmalpflege wurde eine Ausschreibung erstellt und veröffentlicht. Die Bearbeitung des Projektes ist direkt im Anschluss gestartet. Das Büro von Herrn Prof. Sahner hat bereits viel Erfahrung mit Kommunalen Denkmalkonzepten für das Landesamt für Denkmalpflege, und im Speziellen in der Erarbeitung von Solarrahmenplänen, gesammelt. Beispielsweise wurden bereits Pläne für Würzburg, Coburg, Freising, Bad Windsheim und Wasserburg am Inn erarbeitet. Ziel eines Solarrahmenplans ist es, der Unteren Denkmalschutzbehörde einen Plan an die Hand zu geben, um Anfragen im denkmalgeschützten Ensemble einfacher und schneller bearbeiten zu können. Auch Eigentümerinnen und Eigentümer können mit Hilfe des Solarrahmenplans und des bereits bestehenden Solarpotentialkatasters abrufen, ob und in welchem Umfang eine PV-Anlage auf ihrem Dach zulässig ist. Der Denkmalcharakter der Ensembles soll natürlich weiterhin geschützt werden, und bekannte Sichtachsen oder auch Ansichten von Plätzen weiterhin ohne Einschränkungen bzw. störende Elemente bestehen bleiben.

Der Ausbau der Solarenergie kann auch über örtliche Bauvorschriften auf Grundlage der Bayerischen Bauordnung gestalterisch begleitet werden. Wesentlich ist dabei immer die denkmalfachliche Abstimmung mit dem Landesamt.

In der Praxis wurde der Begriff „Solarthermie-Anlagen“ weit ausgelegt und auch PV-Anlagen damit erfasst. Die Herleitung für diese Regelung findet sich im Plan zur Städtebaulichen Denkmalpflege. Ein Rahmenplan Solar kann diese Regelung konkretisieren.

Das Bayerische Denkmalschutzgesetz wurde anlässlich der Bundesgesetzgebung nach §2 EEG am 23.06.2023 novelliert und trat am 01.07.2023 in Kraft. Insbesondere ist hier der Artikel 6 Absatz 2 Satz 3 des BayDSchG hervorzuheben:

„Dient die Maßnahme der Gewinnung erneuerbarer Energien überwiegend für den Energiebedarf im Baudenkmal oder zu seiner energetischen Verbesserung, kann die Erlaubnis in den Fällen des Satzes 1 oder 2 nur versagt werden, soweit überwiegende Gründe des Denkmalschutzes entgegenstehen und diesen nicht durch Nebenbestimmungen zur Art der Umsetzung Rechnung getragen werden kann.“

Die Installation einer Solaranlage ist für den Hausbesitzer im Untersuchungsgebiet aus mehreren Gründen von großer Bedeutung. Die Hausbesitzer wollen für den Haushaltsstrom und für die E-Mobilität Eigenstrom nutzen können. Bei einer Gebäudesanierung spielt die Solarenergie bei der Berechnung nach DIN 18599 sowohl für die Primärenergie als auch für den Endenergiebedarf eine große Rolle.

Daher spielt die Novelle des Bayerischen Denkmalschutzgesetzes für die Gebäudebesitzer im Untersuchungsgebiet eine große Rolle. Sie schlägt vor, dass die Nutzung von Solaranlagen dann möglich ist, wenn „die entsprechenden Anlagen mit dem Erscheinungsbild des Ensembles oder der Einzeldenkmäler denkmalfachlich vereinbar sind.“

Durch die Novelle des Bayerischen Denkmalschutzgesetzes (im Lichte des Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2023) ist die Errichtung von Solaranlagen möglich, wenn die entsprechenden Anlagen mit dem Erscheinungsbild des Ensembles oder der Einzeldenkmäler denkmalfachlich vereinbar sind. Folglich ist die Installation einer PV-Anlage eine erlaubnispflichtige Maßnahme, für die entsprechende Unterlagen durch fachlich geeignete Planer vorzulegen sind. Nach § 2 EEG sollen die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden, bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist.

Aus dieser Anforderung heraus ist eine Betrachtung des Ensembles von großer Bedeutung, da hierdurch das Erscheinungsbild einheitlich gestaltet werden soll.

Der Rahmenplan Solar soll sowohl bei dem Gebäudebesitzer als auch bei der zu genehmigenden Behörde Planungssicherheit durch die klare Formulierung der Anforderungen erzeugen. Ein Rahmenplan Solar ist ein informelles Planungsinstrument, um unterschiedliche Voraussetzungen/Anforderungen zur Errichtung von Solaranlagen im Ensemble und an Einzeldenkmälern mit den Mitteln einer Kartierung darzustellen. Er ist nicht rechtsverbindlich und keinem standardisierten Verfahren unterworfen. Die Verfahren der Antragsbearbeitung werden durch die Vorlage grundlegender Informationen beschleunigt und vereinfacht. Teilweise ist bei dem Genehmigungsprozess die Beteiligung des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege (BLfD) nicht mehr zwingend notwendig. Der Rahmenplan Solar erhöht für alle Beteiligten die Transparenz des Genehmigungsvorgangs und erleichtert dem Antragsteller von vornherein eine Anlage zu konzipieren, die grundsätzlich den Anforderungen des Rahmenplans Solar entspricht.

Die Einsehbarkeit der Dächer und die Sichtachsen spielen eine sehr große Rolle für die Definition der Maßnahmen. Daraus soll eine Analyse entstehen, die zu einer objektscharfen Visualisierung im Stufenmodell führt.

Durch zahlreiche Begehungen in den Untersuchungsgebieten und vertiefende städtebauliche Untersuchungen, werden die Villenviertel und die Bahnhofsvorstadt nach kultur- und sozialtopografischen Analysen beurteilt und kategorisiert. In der Altstadt wurde ein Algorithmus auf der Grundlage eines zuvor erarbeiteten Kriterienkatalogs der Sichtbarkeit und Wahrnehmung von Dächern und Fassaden auf der Grundlage des 3D-Modells (LOD2) erzeugt.

Bei der Betrachtung geht es nicht um das Einzeldenkmal, sondern um eine gleichwertige Betrachtung und ein einheitliches Erscheinungsbild des Ensembles.

Ablauf

Der Ablaufplan orientiert sich an dem vereinbarten Ablauf bei Beauftragung. Die frühzeitige Beteiligung der Bürger am Prozess der Entwicklung des Solarrahmenplans war von großer Bedeutung für die Akzeptanz.

Fachgespräch am 02.10.2024, in Marktschellenberg

Bürgerforum KDK Marktschellenberg am 28.02.2025 im Rathaus

- mit Vorstellung des Planungsstandes
- Mehr als 10 Teilnehmerinnen und Teilnehmer
- Gelegenheit Fragen zu stellen
- Großes Interesse

Für die enge Abstimmung im Verlauf des Bearbeitungsprozesses wurde im Arbeitskreis als Lenkungs-gremium eingerichtet. Dieser bestand aus der Gemeinde Marktschellenberg, dem Bürgermeister Ernst, dem Bayrischen Landesamt für Denkmalpflege mit Frau Sandmeier und dem Büro G.A.S. planen bauen forschen, Prof. Dipl.-Ing. G. Sahner.

Die Aufgabe des Arbeitskreises bestand neben der Organisation vor allem auch in der fachlichen Abstimmung. So wurden die Festlegungen zur Kategorisierung und deren Übertragung auf die städtebaulichen Strukturen diskutiert und die Anforderungen innerhalb der Kategorien festgelegt.

Nach Beauftragung fanden mehrere Termine zur Besprechung des Ortsteils statt. Unter anderem fand am 26.03.2024 eine umfangreiche Begehung statt. Die Einsehbarkeit wurde ebenfalls durch eine Begehung der Wanderwege mit Blick auf die ‚fünfte‘ Fassade vorgenommen.

Am 02.10.2024 wurde im Rahmen der Denkmalpflege – „Energetische Ertüchtigung am Denkmal“ das Kommunale Denkmalkonzept Marktschellenberg präsentiert und diskutiert. Die Zwischenergebnisse wurden dem Gemeinderat am 12.06.2024 und am 29.04.2024 vorgestellt.

Am 28.02.2025 fand in der Entwicklungsphase ein Bürgerforum statt.

Parallel zur Ausarbeitung des Rahmenplans wurde ein Katalog von Herstellern aus derzeit ertragshohen Solarmodulen erstellt. Dieser soll helfen, die für ein historisches Ensemble passende Anlage zu planen.

Aber auch neue Hersteller bringen neue Produkte auf den Markt und entwickeln bestehende Produkte weiter. Daher ist der BLfD-Modulkatalog durch laufende Recherche unter Berücksichtigung der Belange von Denkmalpflege und Denkmalschutz fortzuschreiben.

Beteiligung am KDK-Verfahren

Der engere Arbeitskreis bestand aus der Stadt Marktschellenberg, dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege (BLfD) und dem Büro G.A.S. planen bauen forschen.

Die Aufgabe des Arbeitskreises bestand in der detaillierten Diskussion zur Kategorisierung und deren Übertragung auf die städtebaulichen Strukturen. Die Anforderungen innerhalb der Kategorisierung wurden hier genau festgelegt.

Zwischenergebnisse wurden in Gemeinderatssitzungen (laufende Information) vorgestellt.

Bürgerforum

Das Bürgerforum fand am 28.02.2025 im Rathaus statt. In Gruppen wurden verschiedene Fragestellungen diskutiert, beispielsweise wie eine gelungene Integration von Photovoltaik in die denkmalgeschützte Altstadt aussieht und welche Faktoren für die Integration entscheidend sind (Gruppe 1) sowie welche Formen der Erzeugung von erneuerbaren Energien in der Altstadt vorstellbar sind und wie ein Wärmenetz ausgelegt werden müsste, dass es von Grundstückseigentümern und deren Mietern befürwortet wird (Gruppe 2).



Abbildung 1: Bürgerforum



Abbildung 2: Bürgerforum



Abbildung 3: Bürgerforum

Gewinnung erneuerbarer Energien und energetischen Verbesserung an Baudenkmalern

Zum Thema „Gewinnung erneuerbarer Energien und energetischen Verbesserung an Baudenkmalern“, mit Fokus auf der Änderung des BayDSchG 2023 hielt Frau Prof. Dr. J. Sandmeier einen Fachvortrag.

Grundsätzlich ist Photovoltaik genehmigungspflichtig. Im Stufenmodell des BLfD (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) besagt die Regelung, dass PV auf einem Denkmal möglich sein soll. Dabei stellen sich die Fragen: Wie wird dabei die PV integriert? Wie ist sie zu gestalten? Wie schonend wird mit der Bausubstanz umgegangen? Von welchem Punkt aus ist die PV einsehbar? Was sind wichtige Sichtachsen für den Ort? Auch die Farbe ist mit entscheidend. Das Instrument Solarrahmenplan geht dabei bei seiner Untersuchung nicht vom Einzelgebäude/-dach aus, sondern vom Raum oder Räumen mit unterschiedlicher Qualität aus. Zuständig für die Einreichung des Förderantrages ist die Untere Denkmalschutzbehörde.

Die Fotodokumentation aus der Perspektive des Straßenraums als auch aus der Perspektive der vielen Höhenwege zeigen, dass die Dächer der Gebäude, die im KDK-Verfahren sind, alle sehr gut einsehbar sind. In Marktschellenberg handelt es sich dabei um überwiegend Metalldächer mit z.T.

sehr geringer Neigung. Daher sind die Kategorien nach Einsehbarkeit und soziokultureller Bedeutung der Gebäude eindeutig zu definieren. Dennoch gibt es im rückwärtigen Bereich durchaus auch Gebäudeteile, die in der Kategorisierung abgestuft werden können. Zu den Kategorien 1-4 werden entsprechend den Anforderungen, Photovoltaikanlagen in einem Katalog zugeordnet. In Kategorie 4 sind es viele Produkte, da es sich hier um die Mindestanforderungen handelt, während Gebäude in Kategorie 1 und Kategorie 2 erhöhte Anforderungen zur Ausführung kommen. Die Anlagen, die höher realisiert werden, dann sind die denkmalbedingten Mehrkosten zuschussfähig. Ein Antrag muss dann bei der Unteren Denkmalschutzbehörde gestellt werden. Zuschüsse in bis zu 80% der anrechenbaren Kosten sind möglich. Dadurch entsteht dem Besitzer eines Gebäudes im Denkmalensemble kein Nachteil.



Abbildung 4: Fachvortrag durch Frau Prof. Dr. J. Sandmeier

Erörterung der Fragestellung mit den Teilnehmern (Prof. Dipl.-Ing. G. Sahner)

In Marktschellenberg wurde im KDK-Verfahren auch angedacht, dass die öffentlichen Gebäude an ein internes Wärmenetz angeschlossen werden können. Das interne Wärmenetz soll als „kaltes Wärmenetz“ ausgebildet werden und mittels eines zentralen Heizortes temperiert werden. In den Gebäuden sind dann Wärmepumpen, die aus dem Wärmenetz die notwendige Wärme herausnehmen. Der Wirkungsgrad ist sehr hoch, zumal die gebäudenahen PV-Anlagen den Strom für die

Marktschellenberg soll hier als Pilotprojekt dienen. Aus den Gebäudebilanzen des Rathauses, wie auch aus den schulischen Gebäuden ist zu sehen, dass ein Großteil des Strombedarfs durch Solar abgedeckt werden kann.



Abbildung 5: Einführung in die Veranstaltung, Prof. Dipl.-Ing. G. Sahner

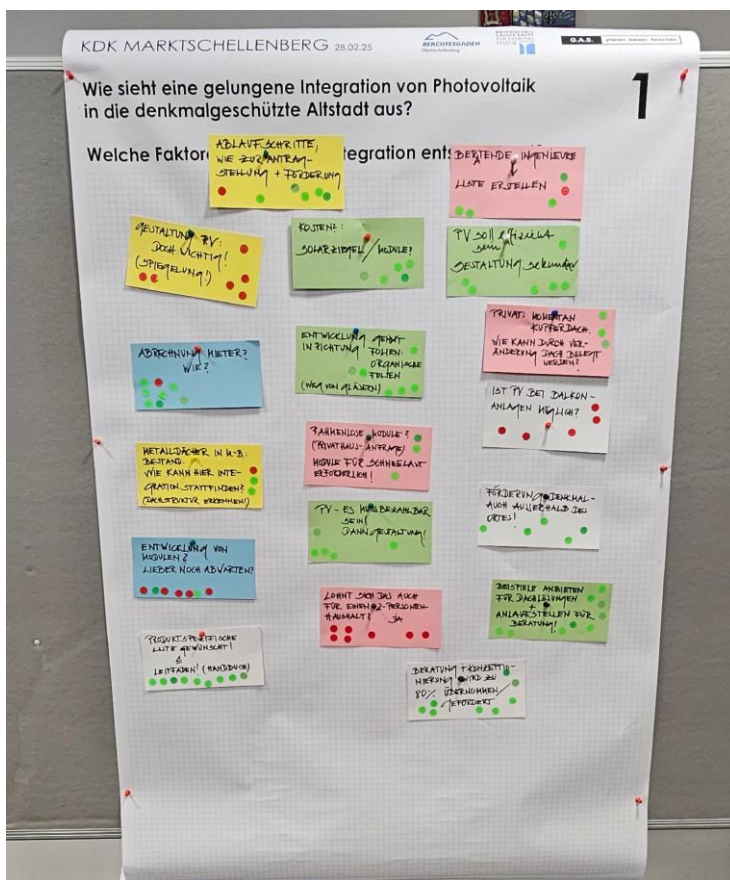


Abbildung 6: Ergebnisse der Erarbeitung

Fragen	Antworten	grün	rot
1. Wie sieht eine gelungene Integration von Photovoltaik in die denkmalgeschützte Altstadt aus?			
1.01	PV soll effizient sein; die Gestaltung ist sekundär	6	0
1.02	PV muss zuerst bezahlbar sein; dann kommt die Gestaltung	5	0
1.03	von Bedeutung: Kosten? Solarziegel / Module?	5	0
1.04	Privathaus -Anfrage: rahmenlose Module; Module für Schneelast erforderlich Wie kann durch Veränderung Dach belegt werden? (privat: momentan	3	0
1.05	Kupferdach) In Marktschellenberg - viele Metalldächer im Bestand. Wie kann hier	3	0
1.06	Integration stattfinden (Dachstruktur erkennen)	2	1
1.07	Weiterentwicklung von Modulen? Lieber noch abwarten?	2	5
1.08	Ist PV bei Balkonanlagen möglich?	0	5
1.09	die Gestaltung von PV ist doch wichtig!; zum Beispiel wegen Spiegelung	0	6
1.10	Lohnt sich das auch für einen 2 -Personen -Haushalt? Ja	0	7
2. Welche Faktoren sind für die Integration entscheidend?			
2.01	Beispiel für Dachlösungen anbieten und Anlaufstellen für Beratung einrichten	9	0
2.02	LEITFADEN (Handbuch) = produktspezifische Liste - unbedingt erwünscht	9	0
2.03	Übernahme und Förderung zu 80 % - für Beratung und Konzeption erwünscht	8	0
2.04	Entwicklung geht in Richtung organische Folien, weg von Gläsern	6	0
2.05	Exempel, wie die Abrechnung für die Mieter zu erfolgen hat	7	1
2.06	Förderung Denkmal auch außerhalb des Ortes erwünscht	5	0
2.07	Ablaufschritte, wie der Bürger zur Antragstellung und Förderung kommt	5	1
2.08	Liste über beratende Ingenieure/Ansprechpartner erstellen	4	1

Abbildung 7: Auswertung der Arbeitsergebnisse

Aus der Auswertung stellt sich folgendes heraus:

1. Die ökonomischen Aspekte sind sehr wichtig. Es muss sichergestellt sein, dass denkmalbedingte Mehrkosten durch das BLfD bezuschusst werden. Eine Förderung auch außerhalb des KDK-Gebiets ist erwünscht.
2. Der KDK-Bericht muss eindeutige Hinweise geben, wie ein Dach/Metalldach belegt werden kann. Beispiele für die Belegung sollen im Handbuch dokumentiert werden.
3. Der Ablauf der Realisierungsschritte sollte im KDK-Handbuch klar dargestellt werden.
4. Ein Leitfaden (Handbuch) ist neben dem Katalog der Produkte unbedingt erforderlich.
5. Insgesamt ist aus Sicht der Bürger ein Handbuch mit einer Anleitung wie die Vorgehensweise zur Realisierung einer eigenen PV-Anlage aussehen sollte, von großer Wichtigkeit.

Bürgermeister Ernst wünscht sich Förderung und Unterstützung für Fernwärme!

Derzeit gibt es die große Baustelle bei der Brücke, wegen Ersetzen des Wasserkanals, Entwässerung und Neubau einer Filteranlage.

Vor den Sommerferien 2025 soll das Projekt Solarrahmenplan abgeschlossen sein. Das heißt, der Katalog der Kategorisierung soll bis daher vom Büro Sahner erstellt worden sein, sodass dann die Förderanträge von den Bürgern gestellt werden können.

Analysen und Weg zur Kategorisierung

Eingangsparameter Algorithmus

Um die Sichtbarkeit von Dachflächen zu definieren, basiert der Algorithmus auf dem Blickraum und der Distanzwahrnehmung von Menschen aus der Straßenperspektive und von bestimmten Aussichtspunkten. Während das globale Gesichtsfeld horizontal ca. 180° und vertikal 130° umfasst (s. nachfolgende Abbildungen), liegt der maximale Blickraum, in dem Strukturen scharf wahrgenommen werden können, bei nur 60° horizontal und vertikal. In diesem Blickraum liegt die Schärfenwahrnehmung bei lediglich 3° .

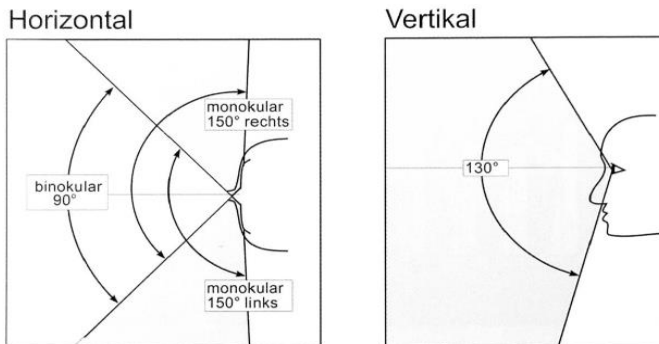


Abbildung 8: Globales Gesichtsfeld des Menschen in horizontaler und vertikaler Richtung

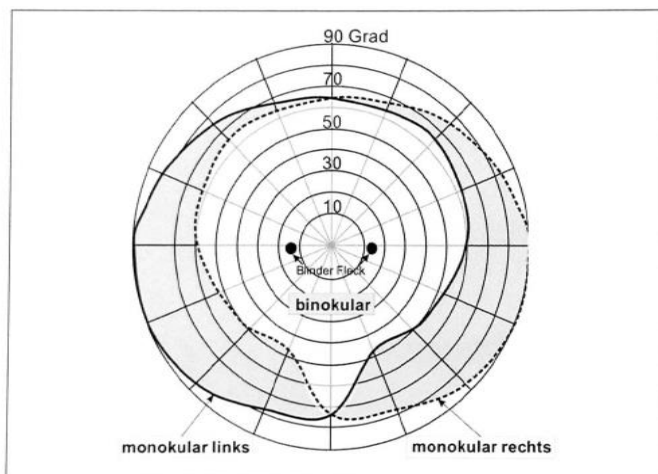


Abbildung 9: Ausdehnung des Gesichtsfeldes für das linke und das rechte Auge sowie des binokularen Bereichs beider Augen

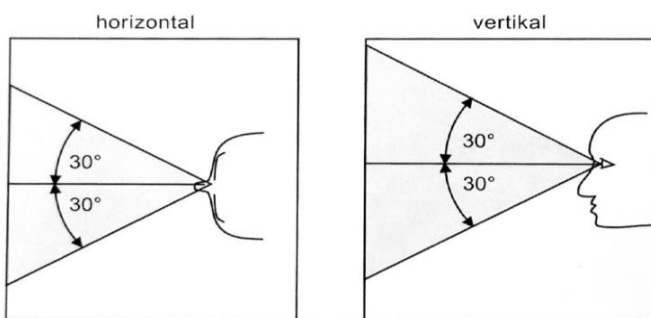


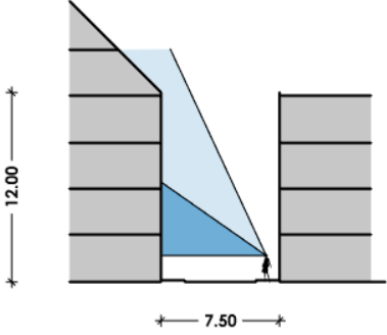
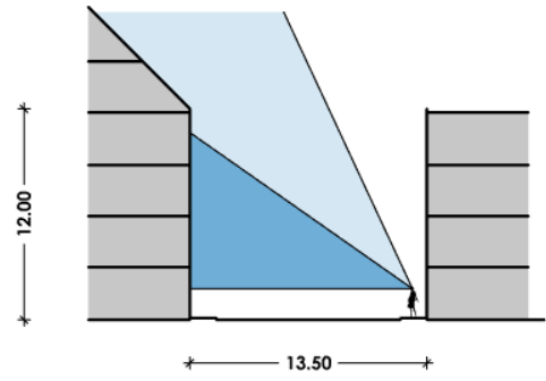
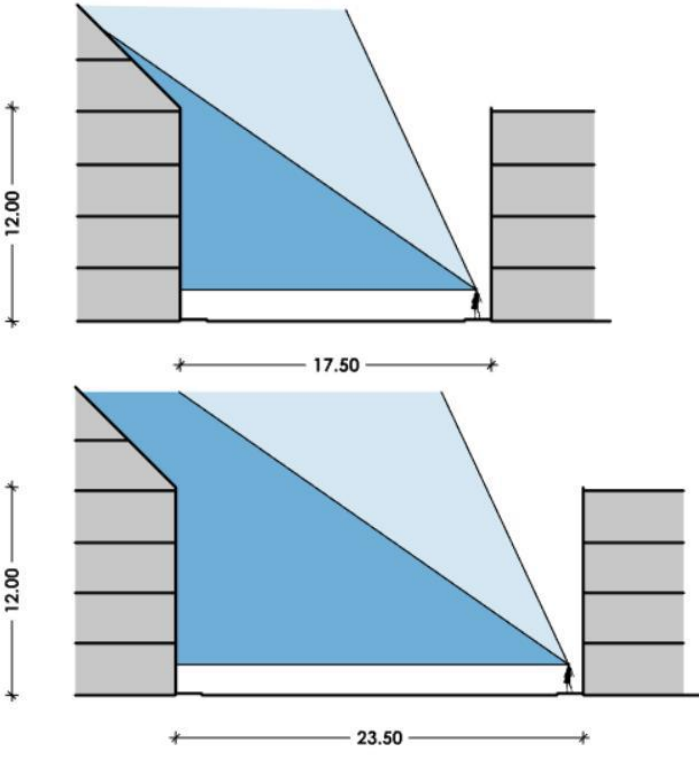
Abbildung 10: Maximaler Blickraum ohne Kopfbewegungen

Bei der Entwicklung des Algorithmus wird von einer Augenhöhe von 1,80 m über Straßenniveau ausgegangen und von einem horizontalen Blick. Daraus ergibt sich, dass der Blickwinkel der Wahrnehmung zwar 130° beträgt, die scharfe Wahrnehmung jedoch bei 60° liegt (s. nachfolgende Abbildungen in Tabellen 1 und 2).

Tabelle 1: Blickraum übertragen auf Straßenraum am Beispiel drei Vollgeschosse plus Dach

	Bei einer Straßenbreite von 7,50 m treten die Dächer nicht in Erscheinung, selbst bei einer dreigeschossigen Bauweise (blau: scharfe Wahrnehmung; hellblau: unscharfe Wahrnehmung).
	Auch bei einer Straßenbreite von 13,50 m ist die Wahrnehmung des Daches noch eher untergeordnet.
	Bei breiten Straßen über 15 m treten die Dächer immer stärker in Erscheinung.

Tabelle 2: Blickraum übertragen auf Straßenraum am Beispiel vier Vollgeschosse plus Dach

	Bei einer Straßenbreite von 7,50 m treten die Dächer – wie auch schon bei einer dreigeschossigen Bauweise – hier nicht in Erscheinung
	Auch bei einer Straßenbreite von 13,50 m ist die Wahrnehmung des Daches nicht gegeben.
	Bei breiten Straßen über 17,5 m treten die Dächer immer stärker in Erscheinung.

Der Algorithmus zur Ermittlung der Einsehbarkeit wird durch Überlagerung verschiedener Informationen gebildet:

- 1) Eingangsparameter Algorithmus: scharfer Blickwinkel eines aufrecht gehenden Menschen mit Augenhöhe 1,8 m (Sichtachsenanalyse) → Inhalte von gesonderten Folien → Sichtwinkelanalyse, Parameter Dachneigung
- 2) 3D LOD2 Daten (Landesvermessungsamt)
- 3) Straßenbreiten
- 4) Gebäudehöhen

Analyse der Formwirkung

Metалldächer dominieren das Erscheinungsbild der Dächer. Gebäude mit historischer Dacheindeckung sind von der Überplanung ausgenommen.



Abbildung 11: Dachformen



Abbildung 12: Marktschellenberg



Abbildung 13: Marktschellenberg

Die Begehung zeigt auch, dass die Gebäude sehr unterschiedliche Höhen aufweisen und sich eine Ringstruktur um die Stadtkrone gebildet hat. Während im Kern die meisten Gebäude 3 Stockwerke haben und die Bebauung auch sehr dicht ist, weitet sich diese in den äußeren Ringen.

Analyse der Einsehbarkeit aus dem öffentlichen Raum

Unsere Erfahrungen aus anderen KDK-Verfahren hat ergeben, dass eine Analyse der Straßenräume wichtige Rückschlüsse auf die Einsehbarkeit zulässt.

Um die Einsehbarkeit bestimmter Gebäude zu beurteilen, ist es hilfreich, das Verhältnis zwischen Straßenbreiten und Gebäudehöhen zu ermitteln. An Platzsituationen ist bei geneigten Dächern in der Regel eine hohe Einsehbarkeit gegeben. Die Identifizierung der Platzsituationen spielt bei der Dichteanalyse eine entsprechend große Rolle. Straßen, die als solche mit hoher Einsehbarkeit klassifiziert sind, bieten entsprechend größere Sichtachsen zu den Dachflächen der Altstadt. Daher kann bei den Gebäuden, deren Dächer bei einer Frontalansicht nicht sichtbar sind, unter Berücksichtigung der Sichtachse nicht automatisch von einer Abstufung bzw. von einer niedrigeren Kategorisierung ausgegangen werden.

Die Dächer der an Plätzen angrenzenden Gebäude sind alle einsehbar. Daher werden diese Fälle als Sondersituationen im Algorithmus berücksichtigt.

Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht, dass – ausgehend von einer Betrachtung mit einer Augenhöhe von 1,8 m – die Dachflächen von zweigeschossigen Gebäuden erst ab einem Abstand von 7,4 m sichtbar sind. Dachflächen dreigeschossiger Gebäude sind ab 12,6 m sichtbar, bei viergeschossigen Gebäuden muss der Abstand mindestens 17,8 m betragen.

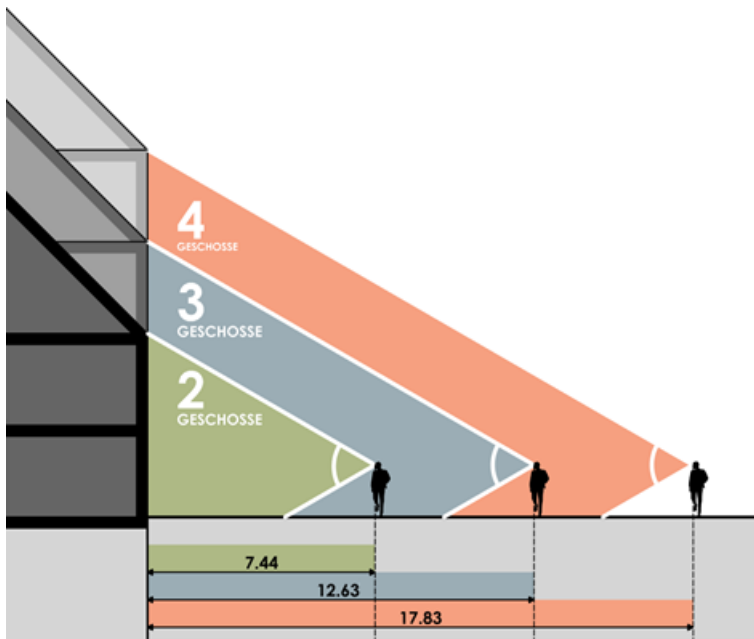


Abbildung 14: Entfernungsabhängige Einsehbarkeit von Dachflächen
Verhältnis Straßenbreite zur Gebäudehöhe und zum Neigungswinkel des Daches

Analyse der Fernwirkung



Abbildung 15: Analyse der Fernwirkung

Kategorisierung

Auf der Grundlage der vorangegangenen Analysen wurde eine Kategorisierung der Dachflächen vorgenommen. Die **XXX geben** Auskunft über die Sensibilität gegenüber Eingriffen in das Erscheinungsbild der Dachlandschaften, z.B. durch die Anbringung von Solaranlagen.

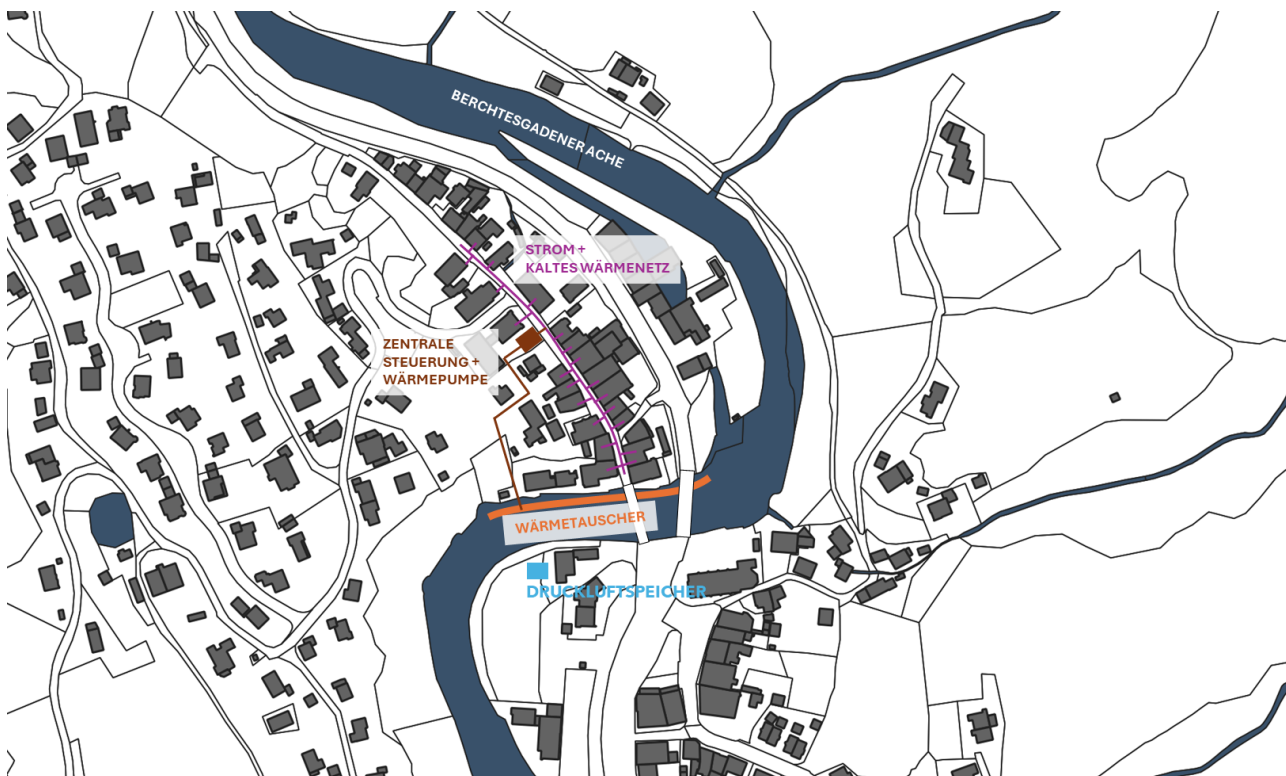
Die Gebäude wurden nach ihrer Bedeutung innerhalb des Ensembles und ihrer Einsehbarkeit in 4 Kategorien unterteilt. Ortsbildprägende Gebäude wie das Rathaus, sind in Kategorie 1, während weniger entscheidende Gebäude in Kategorie 2 und 3 eingestuft wurden. Für Gebäude in der 2. Reihe wurden Mindestanforderungen definiert.



Legende

- 1** Maximale Anforderungen an Photovoltaik
- 2** Erhöhte Anforderungen an Photovoltaik
- 3** Mittlere Anforderungen an Photovoltaik
- 4** Mindestanforderungen an Photovoltaik

Abbildung 16: Kategorisierung aus geometrischen Aspekten



Solaranlagen auf und an Dächern

Technische Elemente jeder Art, die auf/an die Dächer montiert werden, wie z.B. Solaranlagen, (Photovoltaik, Solarthermie und Hybridkollektoren) können visuell stark störend sein. Aufgrund ihrer teilweise sehr guten Einsehbarkeit ist die geschichtlich gewachsene Dachlandschaft ein wesentlicher ensembleprägender Bestandteil des erhaltenswerten Erscheinungsbildes. Zum Erhalt der gestalterischen Einheit dieser Dachlandschaft ist die Struktur der Dachoberflächen (insbesondere die der gut einsehbaren, also stark bildwirksamen Flächen) zu erhalten und nicht durch zusätzliche technische Elemente zu überformen. Historische Deckungen sind deshalb unantastbar. Solaranlagen an einsehbare Fassaden anzubringen ist in der Regel nicht zulässig.

Der Rahmenplan Solar ist eine Kartierung, die als Orientierung für die Einstufung der Dächer in unterschiedliche Anforderungs-Kategorien herangezogen wird. Gestaltungsanforderungen an Solaranlagen umfassen in der Regel folgende Kriterien, soweit durch den Solarrahmenplan nicht anderweitig definiert:

Solaranlagen sind an die Fläche des Daches so anzupassen und so zu gestalten, dass das Erscheinungsbild der Dachlandschaft nicht durch starke Kontraste (z. B. Farbigkeit, Textur, Spiegelung) beeinträchtigt wird. Mit Textur ist die Oberflächenbeschaffenheit in Material, Farbe und Geometrie im Sinne von Form, Anordnung, Größe und Maßstäblichkeit gemeint. Das Erscheinungsbild des Gebäudes muss sowohl vom Straßen- und Platzraum als auch von den öffentlich zugänglichen Aussichtspunkten (z.B. Veste, Judenberg) nach der Installation einer Solaranlage in seiner Qualität wahrnehmbar bleiben. Der aktuelle Stand der Technik ist hierbei vollumfänglich zu berücksichtigen.

Grundsätzliche Anforderungskriterien an Solaranlagen

1. Solaranlagen sind in Material und Oberfläche homogen, mit spiegelfreien Modulen, ohne farbliche Kontraste aber mit farblich angepasster Binnenstruktur auszuführen. Sichtbare Rahmen, Unterkonstruktionen und Binnenstrukturen sind farbig anzupassen.
2. Solaranlagen sind als geschlossene rechteckige homogene Flächen (keine Rücksprünge oder Ausklinkungen), je nach Kategorie, (siehe dazu die Tabelle Definition der Kategorien), bei Blechdeckung entweder parallel zu den Stehfälzen, parallel zu Traufe/First oder lotrecht zu Traufe/First anzuordnen.
3. Solaranlagen sind oberflächennah und dachflächenparallel max. 15 cm über der Dachhaut bzw. dachintegriert anzubringen. Solaranlagen sind hinsichtlich ihrer Anordnung an die Textur der Dachoberfläche anzupassen (ausgenommen Kategorie 4). Es sind einheitliche Module zu verwenden (gleiche Maße und Konstruktionsmerkmale).
4. Die Unterkonstruktion hat sich an den Modulmaßen zu orientieren, überstehende oder sichtbar durchlaufende Unterkonstruktionen sind unzulässig. Befestigungshilfen sind in Farbigkeit, Textur und Spiegelung, soweit technisch möglich, an die Anlage/Dachoberfläche anzupassen.
5. Technische Anlagen, wie z.B. Solaranlagen auf oder an Balkon- und Terrassenüberdachungen und Vordächern sind nur dann zulässig, wenn sie nicht einsehbar sind.
6. Von einer Nordbelegung ist aus wirtschaftlichen und stadtbildprägenden Erwägungen abzuraten, außer auf Nebengebäuden und Flachdächern. Ensemblenahe Gebäude, die aus dem Ensemble heraus sichtbar sind, sind mit Sorgfalt zu behandeln. Aufgeständerte Anlagen sind nicht zulässig.
7. Der Austausch von historischen Dachdeckungen durch Solaranlagen ist nicht zulässig.
8. 8. Der Wandler soll so angeordnet sein, dass er nicht sichtbar ist. Ist dies nicht möglich, so muss er in der Farbe der PV-Anlage sein. Es muss so eine geometrische Gleichartigkeit entstehen.

Tabelle 3: Definition der Kategorien

Kategorie	Geltungsbereich	Anforderungen
 4 Mindestanforderungen an Photovoltaik	Gebäude, die nicht oder nur sehr hintergründig in Erscheinung treten vom öffentlichen Raum. Auch hier gelten Mindestanforderungen an die Ausbildung von Photovoltaik Anlagen.	- Dachflächenparallel (max. 15 cm über Dachhaut) - Farblich in sich homogen - Geschlossene rechteckige Flächen
 3 Mittlere Anforderungen an Photovoltaik	Gebäude mit Dächern die vom öffentlichen Raum in Erscheinung treten.	- Mindestanforderungen + - Farblich an Dachfläche angepasste
 2 Erhöhte Anforderungen an Photovoltaik	Bauten, deren Dächer stark in Erscheinung treten aus dem Straßenraum, von Plätzen und oder von Aussichtspunkten.	- Mittlere Anforderungen + - Anlage ist an bestehende Strukturen anzupassen (z.B. Solarziegel, in Sicken integrierte Anlage) - Solaranlagen sind in Dachhaut zu integrieren
 1 Maximale Anforderungen an Photovoltaik	Besonders herausragende, raumprägende und in den historischen Stadtraum ausstrahlende Bauten. Es handelt sich in der Regel um Denkmäler mit besonderer stadtfunktionaler und künstlerischer Bedeutung oder um Denkmäler mit historischer, denkmalwerter Dachdeckung. Photovoltaik Anlagen müssen den maximalen Anforderungen entsprechen und eine detaillierte Planung ist Voraussetzung.	- Erhöhte Anforderungen + - Planung und Umsetzung ist im Detail mit der unteren Denkmalschutzbehörden und der Stadt abzustimmen.

** Ensembleprägend: Das Dach trägt durch Lage, Art und/oder städtebauliche Wirkung besonders zum Denkmalwert der Dachlandschaft und/oder des Straßenraumes bei.*

Kategorie 1 Maximale Anforderungen an Solaranlagen ■

Historische Deckungen und Gebäude mit besonderer städtebaulicher Signifikanz und Einsehbarkeit sind der Kategorie 1 zugeordnet. Es handelt sich in der Regel um Denkmäler mit besonderer stadtfunktionaler und künstlerischer Bedeutung oder um Denkmäler mit historischer, denkmalwerter Dachdeckung. Solaranlagen sind zu vermeiden bzw. müssen den maximalen Anforderungen entsprechen und eine detaillierte Planung ist Voraussetzung.

1

Auf Dachflächen von Gebäuden der Kategorie 1 sind Solaranlagen grundsätzlich nicht zulässig.

Im Einzelfall können Solaranlagen in enger Abstimmung und nach sorgfältiger Planung (Anschlussdetails und Belegungspläne) mit der Stadt und der unteren Denkmalschutzbehörde errichtet werden. Hier werden an Solaranlagen erhöhte Anforderungen gestellt.

Kategorie 2 Erhöhte Anforderungen an Solaranlagen

Die Kategorie 2 umfasst ensembleprägende* einsehbare Dachflächen von Straße, Platz und/oder Aussichtspunkt.

2

Anforderungen Ziegeldach:

Nur PV-Dachziegel und In-Dach Solar-Anlagen, die in Farbe und Struktur an der Maßstäblichkeit einer Tonziegeldeckung angelehnt sind, sind zulässig. Dabei müssen die Module in der Ziegelebene liegen.

Um ein flächendeckendes Bild herzustellen, sind die Anlagen über die ganze Dachfläche auszubilden oder als geschlossenes Rechteck gestalterisch zu integrieren. Eine Eindeckung mit Blindmodulen oder einem in Material, Gestalt und Struktur ähnlichem Produkt in Randbereichen ist möglich.

Ein Antrag auf denkmalrechtliche Erlaubnis ist zu stellen; es bedarf einer Erlaubnis.

Anforderung Metalldach (Bestand):

Solaranlagen sind zwischen den Stehfalzen zu integrieren. Die Breite der Module kann den Falzabstand unterschreiten. Die Bahnenstruktur der vorhandenen Dachoberfläche muss weiterhin das Erscheinungsbild prägen. Die Solaranlage muss sich an der Farbigkeit des Bestandsdaches orientieren. Wandlerelemente sind vom öffentlichen Raum nicht sichtbar anzuordnen. Im nachvollziehbar anlagentechnisch belegten und geprüften Einzelfall sind traufnahe Wandler in sichtbarer und einheitlicher Anordnung möglich, wenn sie sich in Farbe und Spiegelung dem Dach/Anlage anpassen.

Anforderung Metalldach neu:

Bei neuen Metalldeckungen sind die Solaranlagen an diese Oberflächen (hinsichtlich Farbe und Struktur) anzupassen. Bei neuen Dachkonstruktionen sind auch Solaranlagen möglich, die mit der Dachhaut verbunden sind und sich farblich in die Dachlandschaft einfügen. Die Struktur und Maßstäblichkeit traditioneller Deckungen müssen weiterhin das Erscheinungsbild prägen.

** Ensembleprägend: Das Dach trägt durch Lage, Art und/oder städtebauliche Wirkung besonders zum Denkmalwert der Dachlandschaft und/oder des Straßenraumes bei.*

Kategorie 3 Mittlere Anforderungen an Solaranlagen ■

Einsehbare Dachflächen von Straße/Platz und/oder Aussichtspunkt fallen in Kategorie 3. Bei Bestandsdächern sind Aufdachanlagen, sofern sie die nachfolgenden Anforderungen erfüllen, möglich.

3

Anforderungen Ziegeldach:

Neben den Anforderungen der Kategorie 2 können alternativ auch farblich an die Bestandsdeckung angepasste Module installiert werden. Alternativ sind an den Dachrändern eingefasste Aufdachanlagen gleicher Farbe möglich. Die Anschlüsse an allen Dachbauteilen sind einheitlich zu gestalten. Sinnvoll ist es, hier einen Verlegeplan zu erarbeiten, der sowohl die PV-Module als auch die Anschlüsse der Flaschner (Metallbauer) mit einplant. Der Abstand der Solaranlagen zu den Dachrändern soll 2 Ziegelformate betragen.

Ein Antrag auf denkmalschutzrechtliche Erlaubnis ist zu stellen.

Anforderung Metalldach (Bestand):

Die Breite der Module kann den Falzabstand überschreiten. Die Bahnstruktur der vorhandenen Dachoberfläche muss weiterhin das Erscheinungsbild prägen. Die Solaranlage muss sich an der Farbigkeit des Bestandsdaches orientieren. Wandlerelemente sind vom öffentlichen Raum nicht sichtbar anzuordnen. Im nachvollziehbar anlagentechnisch belegten und geprüften Einzelfall sind traufnahe Wandler in sichtbarer und einheitlicher Anordnung möglich, wenn sie sich in Farbe und Spiegelung dem Dach/Anlage anpassen.

Anforderung Metalldach neu:

Bei neuen Metalldeckungen sind die Solaranlagen an diese Oberflächen (hinsichtlich Farbe und Struktur) anzupassen. Bei neuen Dachkonstruktionen sind auch Solaranlagen möglich, die mit der Dachhaut verbunden sind und sich farblich in die Dachlandschaft einfügen. Die Struktur und Maßstäblichkeit traditioneller Deckungen müssen weiterhin das Erscheinungsbild prägen.

Kategorie 4 Mindestanforderungen an Solaranlagen ■

Nicht oder zumindest nicht deutlich einsehbare Dachflächen fallen in Kategorie 4. Auch hier gelten Mindestanforderungen an die Ausbildung von Solaranlagen.

4

Es sind Solaranlagen mit Farbanforderung möglich. Die grundsätzlichen Anforderungskriterien sind zu beachten.

Ein Antrag auf denkmalschutzrechtliche Erlaubnis ist zu stellen!

Ausnahmen/ Erleichterungen

Für die Kategorien 2 – 4 gilt: Eine Einzelabstimmung (ggf. mit Bemusterung) mit der unteren Denkmalbehörde und der Stadt, ist im Rahmen des denkmalschutzrechtlichen Erlaubnis-antrages möglich. Insbesondere bei nicht einsehbaren Dachflächen oder nicht einsehbaren Teilen von Dachflächen sind Abstufungen (von Kategorie 2 bzw. Kategorie 3 auf Kategorie 4) von den Vorgaben der jeweiligen Kategorien im Einvernehmen mit der unteren Denkmalbehörde möglich.

Detailbetrachtung dachflächenscharf

Abbildung 17: Detailbetrachtung dachflächenscharf



Legende

-  **1** Maximale Anforderungen an Photovoltaik
-  **2** Erhöhte Anforderungen an Photovoltaik
-  **3** Mittlere Anforderungen an Photovoltaik
-  **4** Mindestanforderungen an Photovoltaik

Abbildung 18: Kategorien

Kategorisierung auf Quartiersebene



Kategorie 2

-  Einsehbare Dachflächen mit Kategorie 3
-  Einsehbare Dachflächen mit hohem PV-Potenzial Kategorie 2
-  Nicht einsehbare Dachflächen mit PV-Potential
-  Kategorie 1 – Ortsbildprägende Stadtbausteine
-  Kategorie 2 – Hohe Anforderungen
-  Kategorie 3 – Mittlere Anforderungen

Abbildung 19 Detailbetrachtung dachflächenscharf

Beispiele zur Kategorisierung



Abbildung 20: Beispiel Kategorie 1 Maximale Anforderungen: Salzburger Straße



Abbildung 21: Beispiel Kategorie 2 Erhöhte Anforderungen: Salzburger Straße



Abbildung 22: Beispiel Kategorie 3 Mittlere Anforderungen Salzburger Straße

Katalog-Photovoltaik-Produkte (Stand 2025)

Die nachfolgende Übersicht zeigt steckbriefartig, welche Module in den jeweiligen Kategorien vorgesehen werden können. Zudem liefert die Übersicht Eckdaten zur Leistung der Module.

Grundsätzlich sind in der Kategorie 4 auch andere Module, als die nachfolgend genannten, zulässig, sofern die Anforderungen der Kategorie 4 erfüllt sind. Die hier aufgeführten Produkte sind Stand Juli 2025 auf dem deutschen Markt erhältlich.

Firma / Produkt

3S Swiss Solar Solutions AG / S3 Solar Megaslate



Bild

Kategorie

2-4

Leistung pro m² in Wpeak

ca. 185 W/m²

Farben

Verschieden

Vorteil

Gesamtkonzept der Anlage mit Dachrand und First

Herkunft

Schweiz

Kontakt

Andre Weitinger / info@3s-solar.swiss

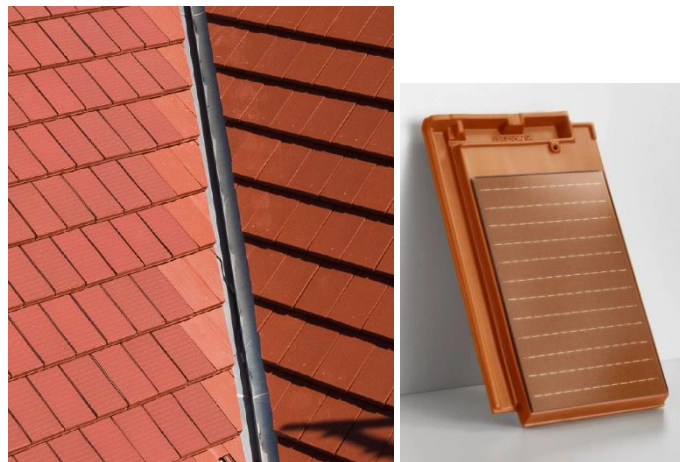
Tel.

+49 (0) 172 27 38 920

Firma / Produkt

1. Autarq / Creaton PV-AUTARQ

2. Jacobi Tonwerke GmbH_Stylist



Bild

Kategorie

1-4

Leistung pro m² in Wpeak

120 W/m²

Farben

Schwarz + Rotbraun (matt)

Vorteil

Blindmodule aus dem System erhältlich

Herkunft

Deutschland

Kontakt

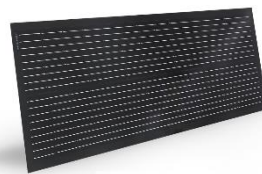
info@autarq.com

Tel.

+49 (0) 3984-70911-0

Firma / Produkt

SOLYCO Solar AG / Solyco Smart /pro



Bild

Kategorie

4

Leistung pro m² in Wpeak

215-255 W/m²

Farben

Schwarz

Vorteil

12 kg/m²

Herkunft

Deutschland

Kontakt

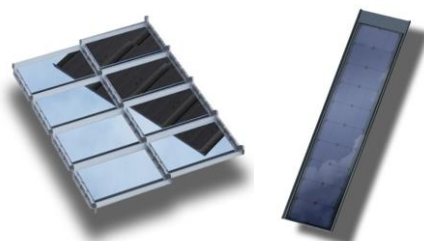
info@solyco.com

Tel.

+49 (0) 3040361942

Firma / Produkt

**Electrotile / eTile Classic (Dachziegelformat)
bzw. eTile Flat (horizontale Panele)**



Bild

Kategorie

3-4

Leistung pro m² in Wpeak

60-110 W/m² je nach Farbe

Farben

Schwarz, rot, weitere auf Anfrage

Vorteil

selbstreinigend, 15 kg/m², ab 14° Dachneigung möglich

Herkunft

PL/ NL/ DE

Kontakt

<https://www.electrotile.com/de/kontakt>

Tel.

+49 (0) 1517 1636 605

Firma / Produkt

Nelskamp / G10 S PV pro



Bild

Kategorie

2-4

Leistung pro m² in Wpeak

200 W/m²

Farben

Schwarz/ Rot (matt)

Vorteil

Scheinfugen ab 2024 / Gewicht 44,6 kg/m²

Herkunft

Deutschland – Schermbeck

Kontakt

vertrieb@nelskamp.de

Tel.

+49 (0) 28 53/91 30 0

Firma / Produkt

SolteQ Solar GmbH / Biber und Flachmodul



Bild

Kategorie

1-4

Leistung pro m² in Wpeak

125-162 W/m²

Farben

viele Farben

Vorteil

Herkunft

Deutschland – Oberlangen

Kontakt

sales@solteq.eu

Tel.

+49 (0) 5933 92 48-0

Firma / Produkt

Megasol / MATCH Tile



Bild

Kategorie

2-4

Leistung pro m² in Wpeak

183 W/m²

Farben

Terracotta/ Schwarz (matt)

Vorteil

Indachsystem 7 Format 460 x 380 mm / 920 x 380 mm

Herkunft

Schweiz – Deitingen

Kontakt

info@megasol.ch

Tel.

+41 629199090

Firma / Produkt

BMI / Braas PV Premium



Bild

Kategorie

3-4

Leistung pro m² in Wpeak

192 W/m²

Farben

Schwarz

Vorteil

Herkunft

England

Kontakt

BMI Deutschland

Tel.

+49 (0) 6171 61014

Firma / Produkt

BP2 / Solroof



Bild

Kategorie

1-4

Leistung pro m² in Wpeak

205-236 W/m²

Farben

Schwarz

Vorteil

Herkunft

Polen / Slowakei

Kontakt

info@solroof.de

Tel.

+49 (0) 30 / 577 134 2110

Firma / Produkt

Roofit.Solar / Velario, Velario Slim & NuClick 2.0



Bild

Kategorie

1-4

Leistung pro m² in Wpeak

160-190 W/m²

Farben

Schwarz

Vorteil

Gewicht 16,5 kg/m²

Herkunft

Estland / Deutschland

Kontakt

kunde@roofit.solar

Tel.

+49 (0) 176-41445623

Firma / Produkt

Heliatek / HeliaSol



Bild

Kategorie

2-4

Leistung pro m² in Wpeak

89 W/m²

Farben

Blau-Violett

Vorteil

**2 kg/m²; Biegeradius 50m / Herstellung mit geringem CO₂e
(gegenüber herkömmlichen Modulen)**

Herkunft

Deutschland - Dresden

Kontakt

sayhello@heliatek.com

Tel.

+49 (0) 351-21 30 34 30

Firma / Produkt

DAS Energy / Composite Super Light Modul



Bild

Kategorie

2-4

Leistung pro m² in Wpeak

157 W/m²

Farben

Graublau

Vorteil

3,3 kg/m², selbstreinigend

Herkunft

Österreich – Wien

Kontakt

office@das-energy.com

Tel.

+43 2622 35 035

Modellbeispiele

Die Betrachtung der vorgestellten Modellprojekte soll einen beispielhaften Eindruck für das Erscheinungsbild vermitteln.

Wasserburg am Inn - Ledererzeile



Abbildung 23: Wasserburg am Inn, Ledererzeile, Quelle: BLfD 2024

Status	umgesetzt
Flächengewicht	15 kg/m ²
Leistung	23,81 kW
Ertrag in kWh/a	20.048 kWh/a
Dachfläche	208 m ²
Ertrag pro m ²	160 -170 W/m ²
Solarmodul	Roof.it



Im Rahmen des Kommunalen Denkmalkonzepts Wasserburg am Inn wurde das Gebäude in der Ledererzeile saniert und das Dach mit einer PV-Anlage flächendeckend belegt. Das Dach ist aus dem Straßenraum nicht einsehbar, allerdings als ‚fünfte Fassade‘ aus der Ferne wahrnehmbar. Das Dach wurde daher in die Kategorie 3 eingestuft.

Würzburg - Kongregation der Schwestern des Erlösers

In Würzburg war eine Dachdeckung geplant, die sich vom BLfD aufgrund rautenartiger Eindeckung als nicht genehmigungsfähig erwies. Daraufhin wurde im Rahmen des KDK-Würzburg eine Alternative erarbeitet, die mit den Solarziegeln der Fa. Autarq und roter Ausführung vorsah.



Abbildung 24: Baustelle Kongregation der Schwestern des Erlösers Stadt Würzburg (1), Quelle: G.A.S. planen bauen forschen

Die Leistung des PV-Ziegels wurde mit 96 Wp/m^2 gerechnet. Um die maximale Leistung von 156 kWp für die Gesamtfläche zu erreichen, wurden 11.000 Ziegelmodule verbaut. Die Eindeckung durfte das bestehende Flächengewicht von $0,58 \text{ kN/m}^2$ nicht überschreiten. Da hier keine Verstärkung der Sparren möglich war.



Abbildung 25: Kongregation der Schwestern des Erlösers, Würzburg, Quelle: Jacobi Walther 2024

Status	umgesetzt
Flächengewicht	61 kg/m ²
Leistung	153 kW _{peak}
Ertrag in kWh/a	130.847 kWh/a
Dachfläche	1530 m ²
Ertrag pro m ²	100 W/m ²
Solarmodul	Stylist PV



Aus der Fußgängerperspektive sind die Solarziegel von den Blindmodulen (Ziegel ohne PV) nicht zu unterscheiden, zumal die Blindmodule durch die Witterung nachdunkeln und sich an die Farbe der Solarmodule anpassen werden.

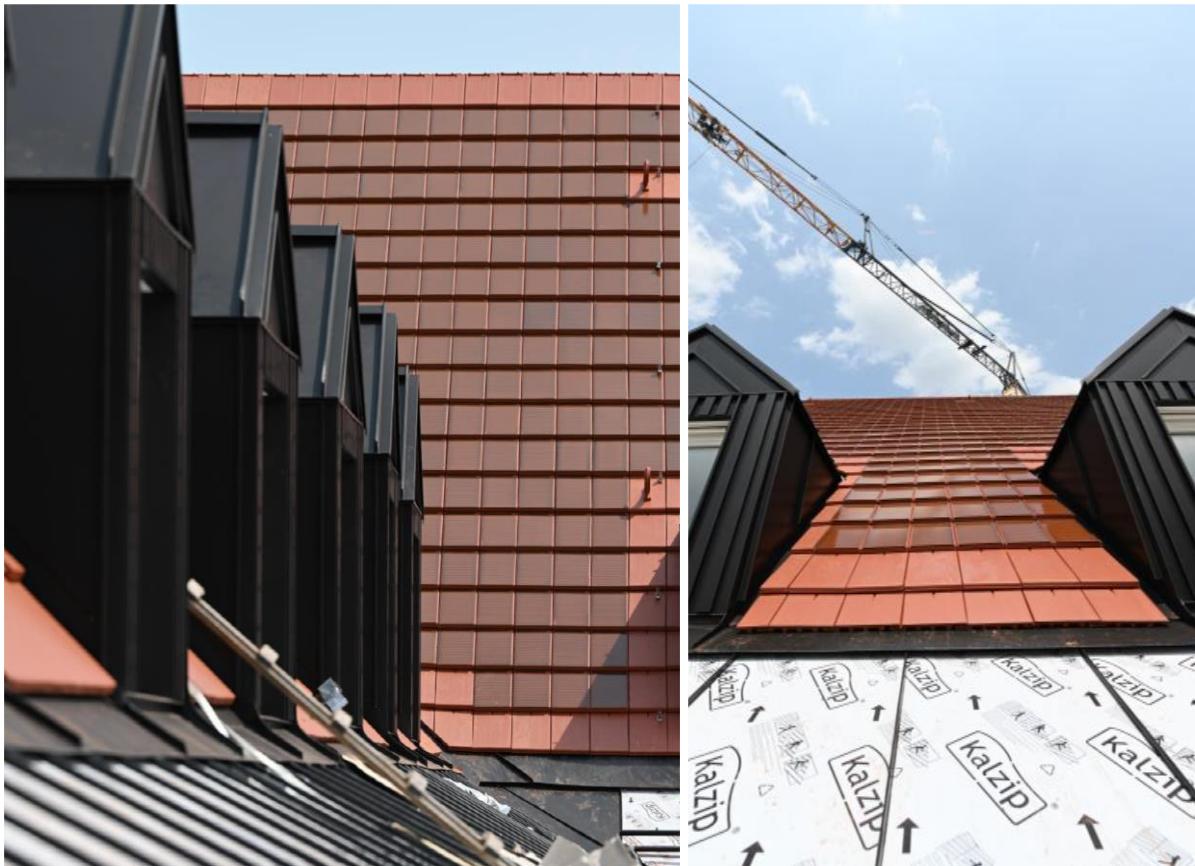


Abbildung 26: Baustelle Kongregation der Schwestern des Erlösers Stadt Würzburg (2), Quelle: G.A.S. planen bauen forschen



Abbildung 27: Baustelle Kongregation der Schwestern des Erlösers Stadt Würzburg (3), Quelle: Matthias Hofner, matthiahofner-hochzeitsfotografie.pixieset.com

Würzburg - Modehaus Schlier (Planum PV Modul der Fa. Nelskamp)



Abbildung 28: Modehaus Schlier mit Planum PV Modulden der Fa. Nelskamp, Quelle Nelskamp

Die Dachfläche zur Domstraße des Kaufhauses Schlier in Würzburg sollte mit einer PV-Anlage ausgestattet werden. Das Dach ist trotz großer Gebäudehöhe durch eine gegenüberliegende Platzanlage voll einsichtig. Die Module der Fa. Nelskamp, Produkt G10SPV, wurden hier verbaut. Die Leistung der Indach-Module in Rot beträgt 180 Wp/m^2 mit einer Gesamtleistung von ca. 15 kWp. Von der Domstraße aus ist die Anlage nicht zu erkennen.



Abbildung 29: Modehaus Schlier aus der Fußgängerperspektive

Fazit zum Rahmenplan Solar und Ausblick

Ein Rahmenplan Solar ist ein informelles Planungsinstrument, um unterschiedliche Voraussetzungen/Anforderungen zur Errichtung von Solaranlagen im Ensemble und an Einzeldenkmälern, mit den Mitteln einer Kartierung darzustellen. Er ist nicht rechtsverbindlich und keinem standardisierten Verfahren unterworfen.

Modellprojekte zu den Kategorien 2-4 wurden betrachtet

Informelles Planungsinstrument, welches die Verwaltung bindet und die Regelung der Gestaltungssatzung erweiternd im Sinne der aktuellen Rechtslage auslegt und als Orientierungshilfe für Bauwerber im denkmalgeschützten Ensemble dient.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bürgerforum	5
Abbildung 2: Bürgerforum	6
Abbildung 3: Bürgerforum	6
Abbildung 4: Fachvortrag durch Frau Prof. Dr. J. Sandmeier	7
Abbildung 5: Einführung in die Veranstaltung, Prof. Dipl.-Ing. G. Sahner	8
Abbildung 6: Ergebnisse der Erarbeitung	8
Abbildung 7: Auswertung der Arbeitsergebnisse	9
Abbildung 13: Globales Gesichtsfeld des Menschen in horizontaler und vertikaler Richtung	10
Abbildung 14: Ausdehnung des Gesichtsfeldes für das linke und das rechte Auge sowie des binokularen Bereichs beider Augen.....	10
Abbildung 15: Maximaler Blickraum ohne Kopfbewegungen	10
Abbildung 16: Dachformen	13
Abbildung 17: Marktschellenberg	14
Abbildung 18: Marktschellenberg	14
Abbildung 24: Entfernungsabhängige Einsehbarkeit von Dachflächen	15
Abbildung 25: Analyse der Fernwirkung	16
Abbildung 27: Kategorisierung aus geometrischen Aspekten	17
Abbildung 28 Kategorisierung auf Quartiersebene	27
Abbildung 29: Detailbetrachtung Dachflächenscharf	26
Abbildung 30: Kategorien	26
Abbildung 31: Beispiel Kategorie 1 Maximale Anforderungen: Salzburger Straße	28
Abbildung 32: Beispiel Kategorie 2 Erhöhte Anforderungen: Salzburger Straße	28
Abbildung 33: Beispiel Kategorie 3 Mittlere Anforderungen Salzburger Straße	29
Abbildung 35: Wasserburg am Inn, Ledererzeile, Quelle: BLfD 2024	37
Abbildung 36: Baustelle Kongregation der Schwestern des Erlösers Stadt Würzburg (1), Quelle: G.A.S. planen bauen forschen	38
Abbildung 37: Kongregation der Schwestern des Erlösers, Würzburg, Quelle: Jacobi Walther 2024	39
Abbildung 38: Baustelle Kongregation der Schwestern des Erlösers Stadt Würzburg (2), Quelle: G.A.S. planen bauen forschen	40
Abbildung 39: Baustelle Kongregation der Schwestern des Erlösers Stadt Würzburg (3), Quelle: Matthias Hofner, matthiashofner-hochzeitsfotografie.pixieset.com.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 40: Modehaus Schlier mit Planum PV Modulden der Fa. Nelskamp, Quelle Nelskamp	41
Abbildung 41: Modehaus Schlier aus der Fußgängerperspektive	41

Impressum

G.A.S. Planen Bauen Forschen
Prof. Dipl.Ing. Georg Sahner BDA E2D
Haldenäckerstr. 8
D-70565 Stuttgart
Telefon: +49 (0) 711 - 66621 - 0
E-Mail: kontakt@gas-sahner.de

Beauftragt durch:
Gemeinde Marktschellenberg
Salzburger Str. 2
83487 Marktschellenberg

Das Projekt wurde im Rahmen eines kommunalen Denkmalkonzepts gefördert durch:
Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege
Hofgraben 4
80539 München