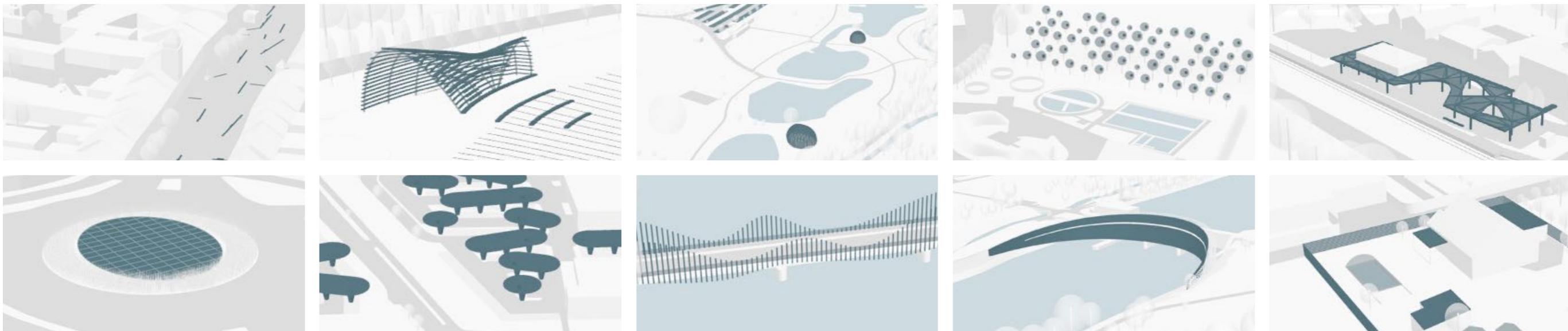


SOLARLANDSCHAFTEN

Gestalterische Potenziale und Perspektiven von Photovoltaik und Solarthermie im ländlichen Raum



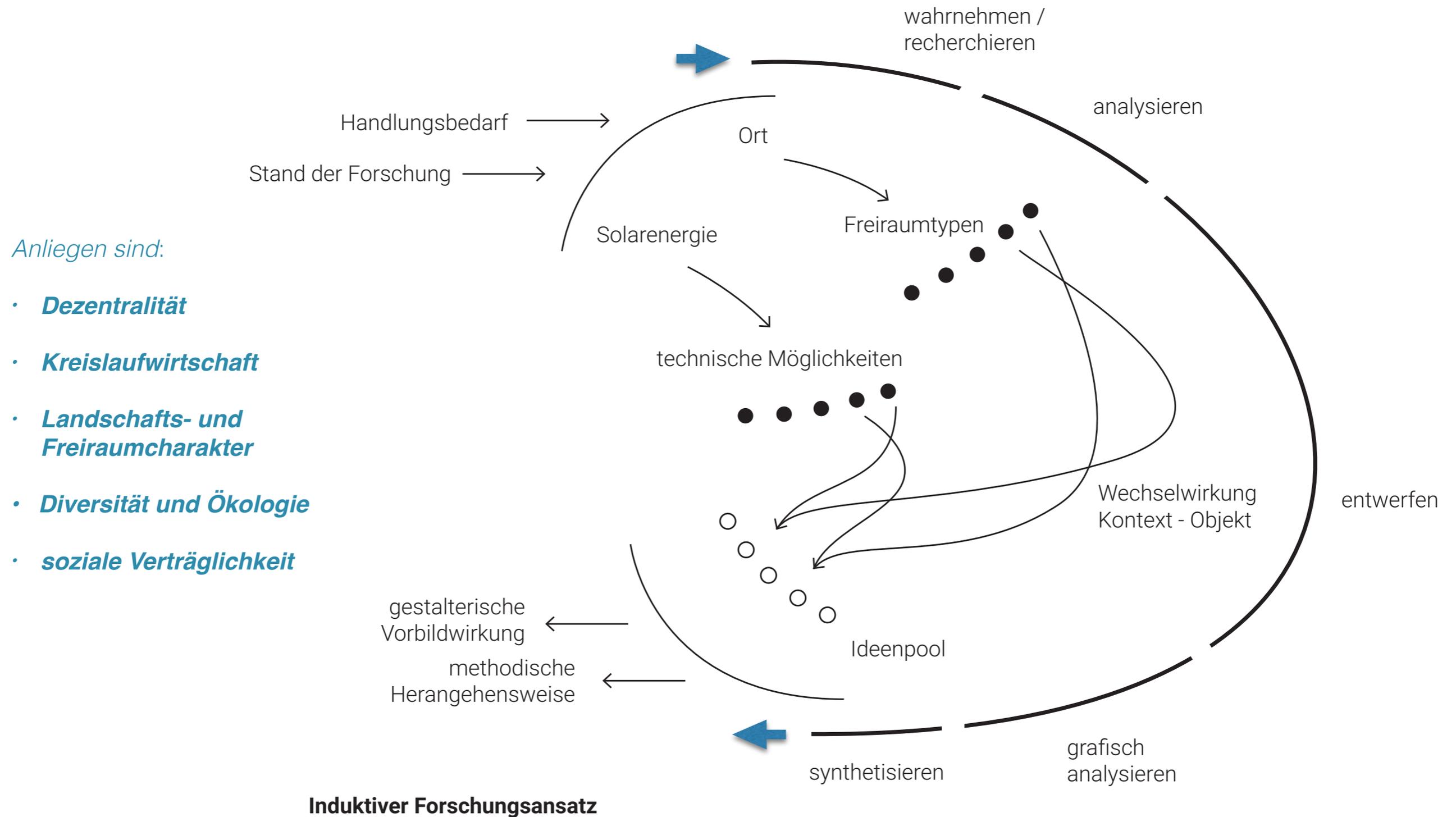
Auftraggeber: Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 15, Energie Wohnbau Technik

Auftragnehmer: Universität für Bodenkultur Wien, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Institut für Landschaftsarchitektur

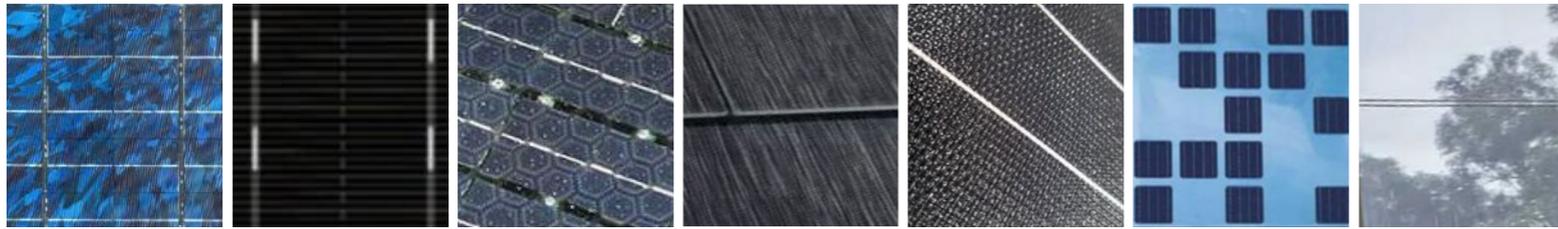
Bearbeitung: Chriili Car DI Dr. / Erwin Frohmann Ao. Univ. Prof. Dr. / Dagmar Grimm-Pretner Ass. Prof. DI Dr.

Forschungsdesign und Methoden

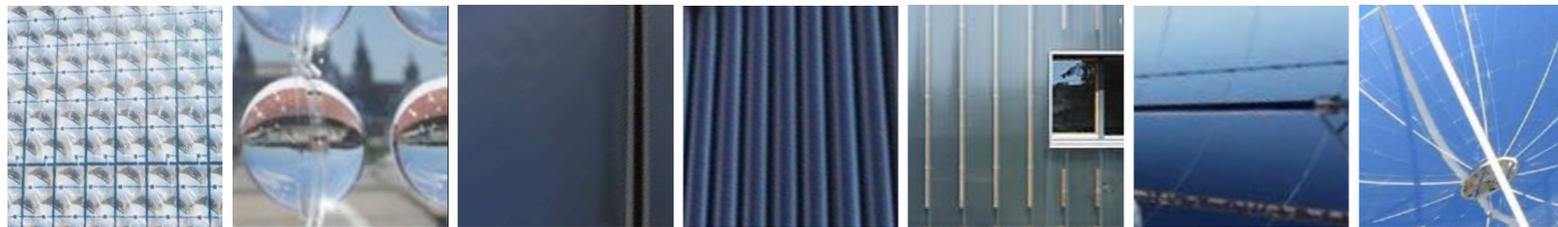
Diese Arbeit untersucht Möglichkeiten Photovoltaik und Solarthermie in bestehende ländliche Freiräume so zu integrieren, sodass die Energiegewinnung den einzigartigen Charakter von Orten bewahrt und stärkt.



Solarmodultypen Gestaltwirkung I

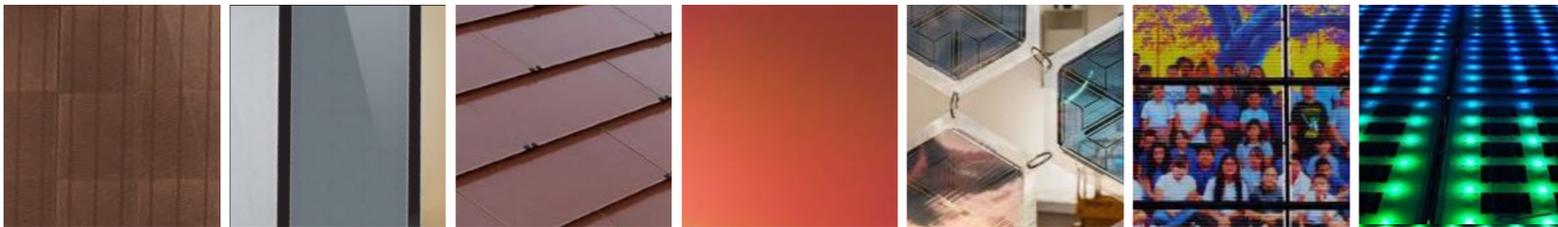


Polykristalline Module (W-Quadrat, 2022)	Monokristalline Module (indiamart, 2022)	Solar Bodenbeläge (Solarroadways, 2022)	Stahl-Glasschindeln (Tesla in Marchese, 2019)	Amorphe Dünnschichtmodule (solar4rvs, 2022)	Teiltransparente Glas-Glasmodule (Fink, 2021)	Solarglas (Onyxsolar, 2022)
Glas, Blautöne, glatt	Glas, schwarz, glatt	Glas, schwarz, rau	Glas, schwarz, rau	Kunststoff, schwarz, rau	Glas, transparent und schwarz, glatt	Glas, transparent, glatt



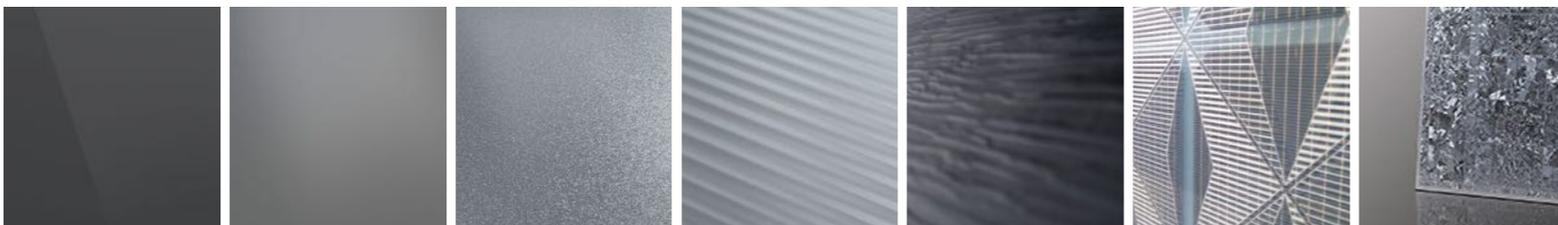
Konzentrierende flache Module mit Fresnellinsen (Insolight in Bellini 2020)	Konzentrierte Module: Sphärisch (Rawlemon in Caula, 2012)	Flachkollektoren (badexo, 2016)	Vakuumröhrenkollektoren (Apricus in Focussolar, 2022)	Luftkollektor als vollflächige Fassade (Janzer, o. J.)	Parabolrinnenkollektor (Flabeg in Gesthuizen, 2015)	Parabolspiegelkollektor (Appel, 2005)
Glas, transparent, glatt	Glas, transparent, glatt, sphärisch	Glas, blauschwarz, matt	Glas, blauschwarz, matt	Glas/Kunststoff, semi-transparent, matt	Metall, silbrig, glatt, verspiegelt	Metall, silbrig, glatt, verspiegelt

Sonderbeschichtungen



Eingefärbte Solarzellen (sunovation, 2022)	Glas-Farbdruck opak (sunovation, 2022) Vertikale Panele und jede Farbe möglich	Glas-Farbdruck opak (Megasol in Enkhardt, 2021) Jede Farbe möglich	Vakuumbedampfte Deckgläser opak (Fraunhofer, 2021 II)	Eingefärbte Dünnschichtmodule (Asca, 2020)	Photobeschichtung (Padilla in: Landartgenerator, 2020)	Integrierte Beleuchtung mit Farbeffekt (Corcic, 2015)
Leistungsverlust: 2,5%	Leistungsverlust: 10-30%	Leistungsverlust: 10-30%	Leistungsverlust: 7%	bis 40 Wp/m ² , 20% Transparenz	Leistungsverlust: 10-40%	Leistungsverlust: abhängig von Zwischenraumgröße

Oberflächenstruktur

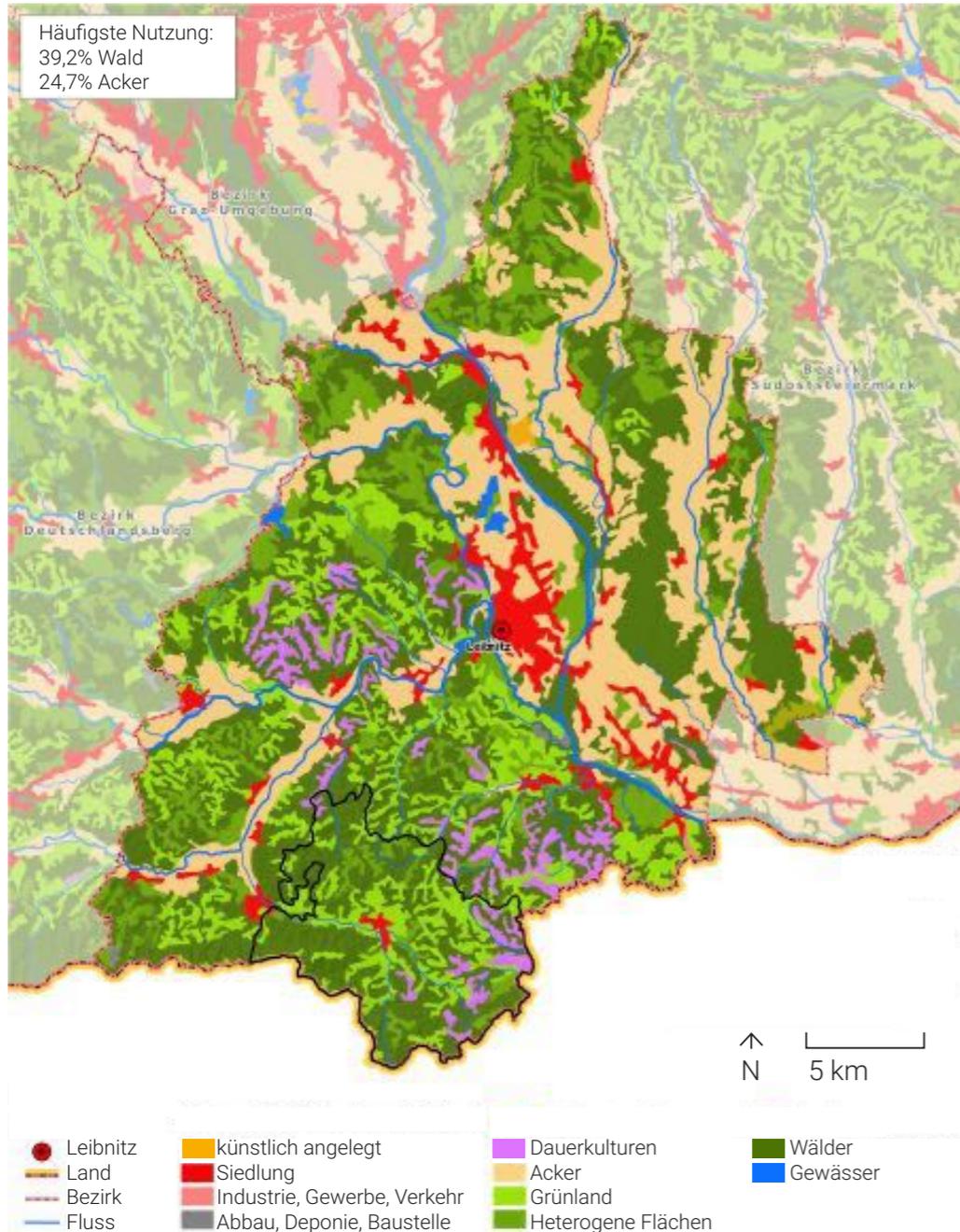


Klares Standarddeckglas (sunovation, 202)	Satin (sunovation, 202)	Relief Matt (sunovation, 202)	Relief Linear (sunovation, 202)	Relief Granitoptik reflexionsfrei (Megasol in Enkhardt, 2021)	Sandgestrahlt gemustert (Construct PV in unstudio, 2017 II)	Randloses Deckglas (sunovation, 202)
---	-------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---	---	--------------------------------------

Modulart	Besonderheiten	Wirkungsgrad	Fläche pro kWp	Preis-klasse
Polykristallin	- preiswerte Fertigung - lang erprobte Technik - lange Lebensdauer - sehr geringe Störanfälligkeit	17-21 %	6-7 m ²	durchschnittlich
Monokristallin	- hoher Wirkungsgrad - geringerer Flächenbedarf - unterschiedliche Farben - lange Lebensdauer - sehr geringe Störanfälligkeit	19-23 %	5-6 m ²	durchschnittlich bis hoch
Dünnschicht (CIS/CIGS)	- preiswerte Fertigung - geringer Rohstoffbedarf - geringeres Gewicht - gute Erträge bei diffuser Strahlung und bei Hitzeinwirkungen - in variablen Größen erhältlich (CIGS)	16-18 %	6-8 m ²	durchschnittlich

Eigenschaften von Solarzelltechnologien (Sächsische Energieagentur, 2021, 11)

Landschaftsportrait Leibnitz - Bedeutung gewachsener Kulturlandschaft und PV-Eignung von Freiräumen



Steirisches Raumordnungsgesetz: ... die Qualität der natürlichen Lebensgrundlagen soll durch sparsame und sorgsame Verwendung unter der Erhaltung der natürlichen Ressourcen wie Boden, Wasser und Luft nachhaltig sichergestellt werden. (ROG 1974 §3).

Auswahlkriterien zur Eignung von Freiräumen für die Integration von Solaranlagen anhand der Landschaftsbildqualität

(Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2021, 22)

- baulich stark geprägte Landschafts- und Siedlungsräume → hohe Eignung, Vorrangflächen
- teilweise baulich geprägte Landschafts- und Siedlungsräume → mäßige Eignung
- hohe Landschaftsbildqualität → Eignung nur im Ausnahmefall, als kleinräumige Intervention unter besonderer Berücksichtigung des Landschaftsbilds

Referenzlandschaftsraum

Bezirk Leibnitz mit Bodenbedeckungstypen

(Frohmann et al., 2019, 49 nach CORINE Landcover 2000, Level 2)

Freiraumtypen - Gestalt und Funktion - Zusammenfassung



1 Stadtplatz



6 Gewerbegebiet



15 Bahnhof



17 Kreisverkehr



16 Murbrücke



12 Murstaustufe



10 Motorikpark



13 Kläranlage



21 Hausgarten



weilers:
Lärmschutzwände,
Autobahnkleeblatt,
Freiräume am
Gehöft, ...

SIEDLUNGSBEZOGENER FREIRAUM

Hauptplatz
Schulfreifläche
Garten

GEWERBEBEZOGENER FREIRAUM

Parkplatz als Gewerbevorplatz / mit Identitätsträger /
mit Entwässerungsflächen

VERKEHRSBEZOGENER FREIRAUM

Verkehrinsel / mit Werbeträger / mit Identitätsträger
Abstandsgrün an Zufahrtsstraße mit Werbeträgern
Brücke über Fließgewässer
Bahnhofsfreiflächen

FREIZEITBEZOGENER FREIRAUM

Rastplatz / mit Konsumationsmöglichkeit
/ mit Aussichtsturm
Fitnesspark / mit Schwimmbecken / mit Schwimmtei-
chen / mit Schwimmbecken und Sportplätzen
Sportplatz mit Verkehrsflächen

TECHNISCH GEPRÄGTER FREIRAUM

Fließgewässer mit Damm / für Katastrophenschutz /
zur Elektrizitätsgewinnung
Kläranlagenaußenbereich mit Sichtschutzböschungen
Materiallagerflächen mit Witterungsschutz

LANDWIRTSCHAFTLICHER FREIRAUM

Feld / für Hopfenanbau / für Weinbau

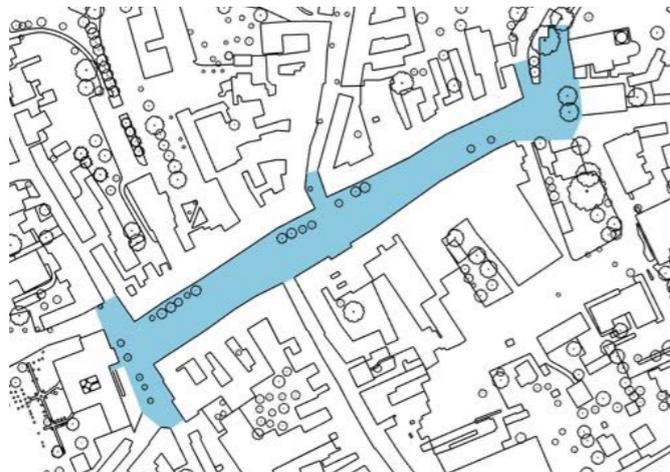
1) Analysen zu ausgewählten siedlungsbezogenen Freiräumen – Eignung für PV Anlagen



1 - Stadtplatz Leibnitz

Siedlungsbezogener Freiraum: Hauptplatz

Die geschlossenen Gebäudefronten, die den Hauptplatz von Leibnitz einfassen mit den beiden Rathaus- und Kirchtürmen betonen sowohl die Weite des Himmels wie die ebene, gepflasterte, multifunktionale Platzfläche. Am Platz befinden sich öffentliche und halböffentliche Sitzbereiche unter schattenspendenden Bäumen, und Verkehrsflächen für Fußgängerinnen und Fußgänger, sowie für den motorisierten Verkehr samt e-Auto Ladestationen.



● HOHE EIGNUNG

50 m ↑ N



2 - Schule Leutschach

Siedlungsbezogener Freiraum: Schulfreifläche

Die verstreute Anordnung der Gebäude auf einem Hügel- ausläufer mit Blicken weit in den umliegenden Landschaftsraum hinein schafft eine abwechslungsreiche, aufgelöste Raumstruktur zwischen und rund um die beiden Schulen von Leutschach. Die Aufenthalts-, Spiel-, Lern-, und Präsentationsbereiche samt Stellplätzen für Fahrräder und PKWs bestehen aus robusten Materialien und großzügigen, versiegelten Flächen, die durch Bäume und Sträucher in Baumscheiben mit ausdauernden Stauden locker gegliedert sind.



● HOHE EIGNUNG

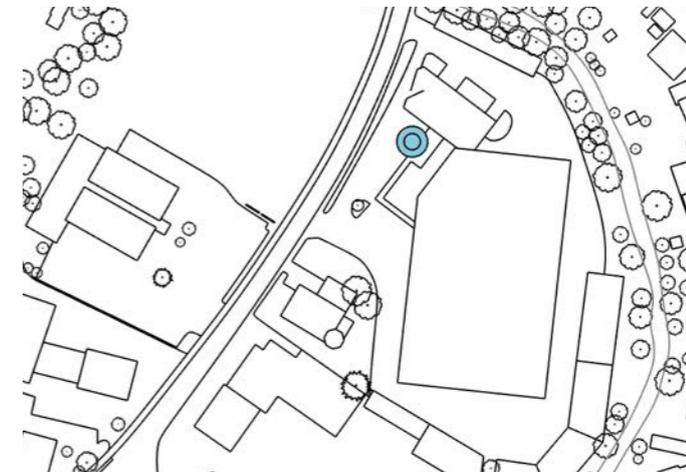
25 m ↑ N



3 - Vinothek Erzherzog Johann Ehrenhausen

Gewerbebezogener Freiraum: Parkplatz als Gewerbevorplatz mit Identitätsträger

Der Zugangsbereich und die PKW-Stellplätze an der Vinothek-Halle sind von der Straße her einsichtig und nur durch eine 50 cm hohe Hecke vom Straßenraum abgeteilt. Eine transparente Stahlskulptur in Form eines Huts über dem Eingangsbereich schafft Assoziationen an den Namensgeber der Vinothek Erzherzog Johann.



● HOHE EIGNUNG

25 m ↑ N

Auswahlkriterien zur Eignung von Freiräumen für die Integration von Solaranlagen anhand der Landschaftsbildqualität

(Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2021, 22)

● baulich stark geprägte Landschafts- und Siedlungsräume → hohe Eignung, Vorrangflächen

● teilweise baulich geprägte Landschafts- und Siedlungsräume → mäßige Eignung

● hohe Landschaftsbildqualität → Eignung nur im Ausnahmefall, kleinräumige Intervention

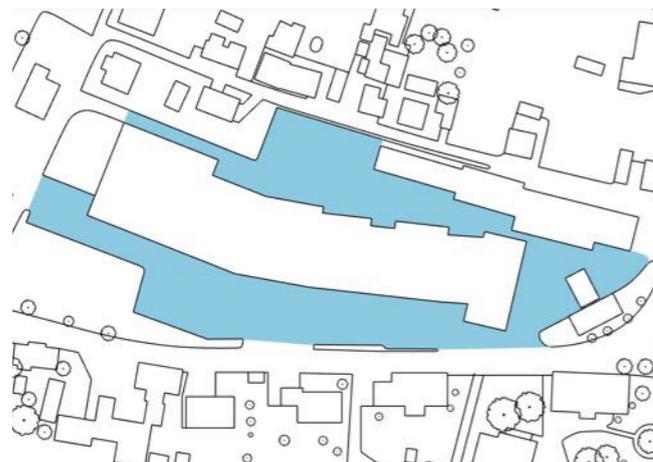
2) Analysen zu ausgewählten gewerbebezogenen Freiräumen – Eignung für PV Anlagen



4 - Gewerbepark Leutschach

Gewerbebezogener Freiraum: Parkplatz als Gewerbevorplatz

Entlang der öffentlichen Straße öffnet sich eine einseitig geschlossene Hallenfront auf einen Vorplatz, der als Zufahrt und zum Parken genutzt wird. Ein Vordach dient als Witterungsschutz für die Zugangsbereiche und die gelagerten Waren. Die Freiräume weisen einen hohen Versiegelungsgrad auf.



● HOHE EIGNUNG

25 m ↑ N



5 - Gewerbegebiet Leibnitz I

Gewerbebezogener Freiraum: Parkplatz als Gewerbevorplatz

Die Haupteinfahrtsstraße ist einseitig mit einer tieferliegenden geschlossenen Hallenfront mit Flugdach begrenzt. Auf der anderen Straßenseite sind die Hallen, eine Tankstelle und eine leerstehende Gewerbefläche lose, versetzt zueinander angeordnet. Eine Erschließung für Fußgängerinnen und Fußgänger ist nur teilweise vorhanden. Ein Großteil der Freiflächen ist versiegelt und dient als Straße oder Parkplatz.



● HOHE EIGNUNG

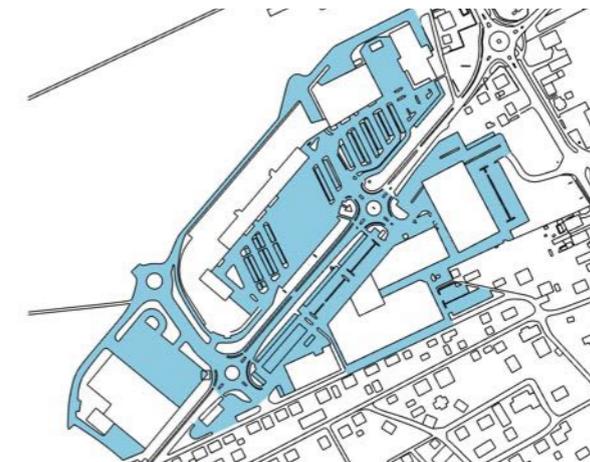
100 m ↑ N



6 - Gewerbegebiet Leibnitz II

Gewerbebezogener Freiraum: Parkplatz als Gewerbevorplatz

Die lose und versetzt zueinander stehenden Gewerbehallen entlang der zentralen Straßenachse setzen den motorisierten Individualverkehr in den Mittelpunkt. Großformatige Wurfsteine dienen zur Abgrenzung der weitläufigen, versiegelten unternehmensbezogenen Parkflächen, die von Entwässerungsgräben und Regenwassersickerflächen umgeben sind.



● HOHE EIGNUNG

50 m ↑ N

4) Analysen zu freizeitbezogenen Freiräumen – Eignung für PV Anlagen



7 - Freibad Leutschach

Freizeitbezogener Freiraum: Fitnesspark mit Schwimmbecken

Der zentrale, offene Liege- und Schwimmbereich des Freibades ist im Norden und Westen von einer L-förmigen, eingeschossigen Kabinenanlage mit Buffet und bestehender Solarthermieanlage am Dach eingefasst. Großbäume, unter denen sich ein Spielplatz befindet, markieren die Raumgrenze im Süden. Richtung Osten öffnet sich der Freiraum und lässt Blicke auf die Kirche und in den Landschaftsraum zu. Ein Meter hohe Hecken gliedern die unterschiedlichen Nutzungsbereiche.



● HOHE EIGNUNG

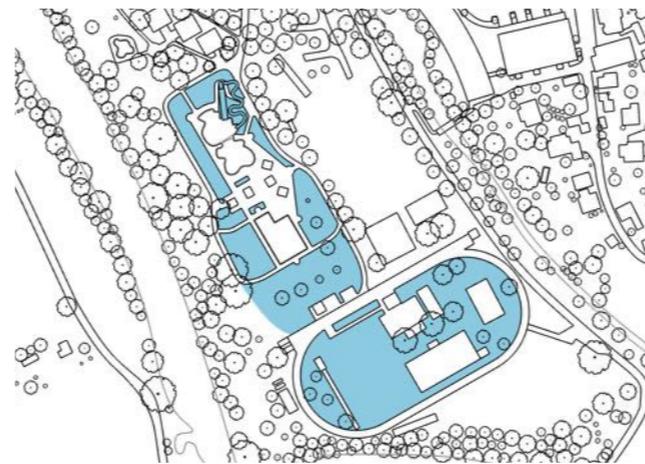
25 m ↑ N



8 - Sportareal Freibad Leibnitz

Freizeitbezogener Freiraum: Fitnesspark mit Schwimmbecken und Sportplätzen

Sportplätze, Schwimmbecken und Gymnastikplätze befinden sich auf einer weitläufigen Wiesenfläche mit verstreuten Baumgruppen entlang der Sulm. Der Seggauberg bildet im Westen eine markante Raumgrenze.



● MÄSSIGE EIGNUNG

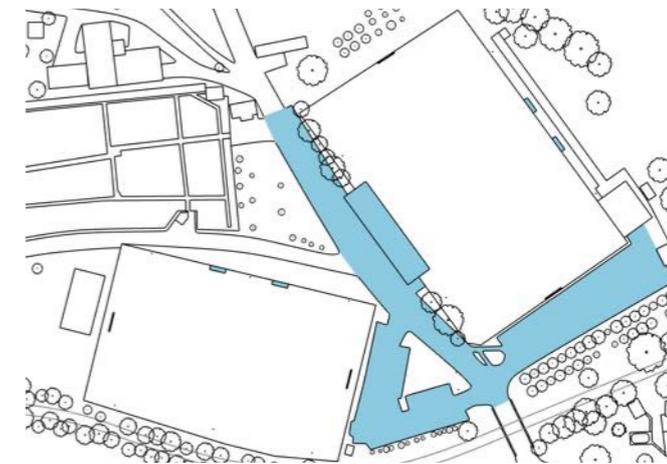
50 m ↑ N



9 - Sportplatz Gamlitz

Freizeitbezogener Freiraum: Sportplatz mit Verkehrsflächen

Zwei Fußballplätze sind V-förmig an einem zentralen Bus- und PKW-Parkplatz angeordnet. Beide Sportplätze sind von hohen, transparenten Zäunen begrenzt, die im Norden Blicke auf den uferbegrenzenden Vegetationsstreifen eines Baches und eine Streuobstwiese freigeben. Der größere Sportplatz besitzt eine überdachte Tribüne und Wartebereiche für Austauschspieler.



● HOHE EIGNUNG

25 m ↑ N

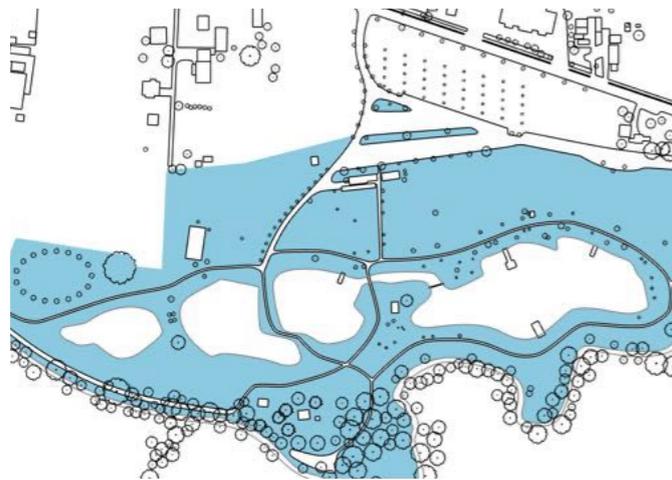
5) Analysen zu ausgewählten freizeit- und technisch geprägten Freiräumen – Eignung für PV Anlagen



10 - Motorikpark Gamlitz

Freizeitbezogener Freiraum: Fitnesspark mit Schwimmteichen

Vier Teiche befinden sich entlang eines mäandrierenden Baches auf einer offenen Wiesenfläche mit Spiel- und Sportangebot in der Tallage der bewegten Hügellandschaft. Das Freiraumgefüge ist im Süden von der gewässerbegleitenden Ufervegetation eingefasst.



● MÄSSIGE EIGNUNG

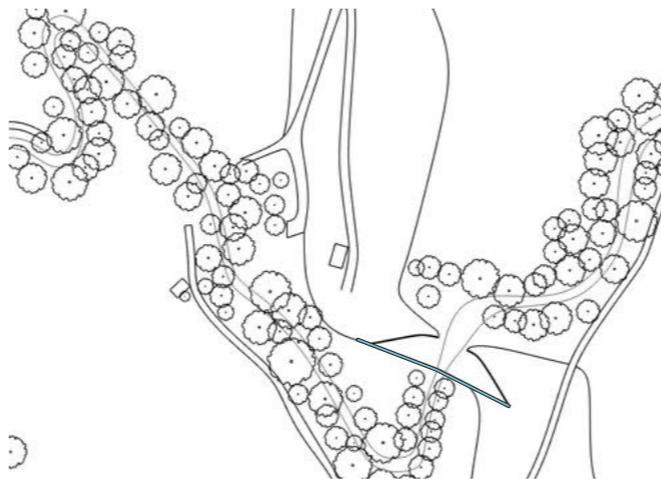
50 m ↑ N



11 - Hochwasserschutzdamm Gamlitz

Technisch geprägter Freiraum: Fließgewässer mit Katastrophenschutzdamm

Der natürlich mäandrierende Bachlauf, der beidseitig von einem uferbegleitenden Streifen Laubmischwald eingefasst wird, ist punktuell von einer Hochwasserschutzmauer unterbrochen. Wallartige Dämme schließen an die Betonmauer an und bilden ein Retentionsbecken.



● MÄSSIGE EIGNUNG

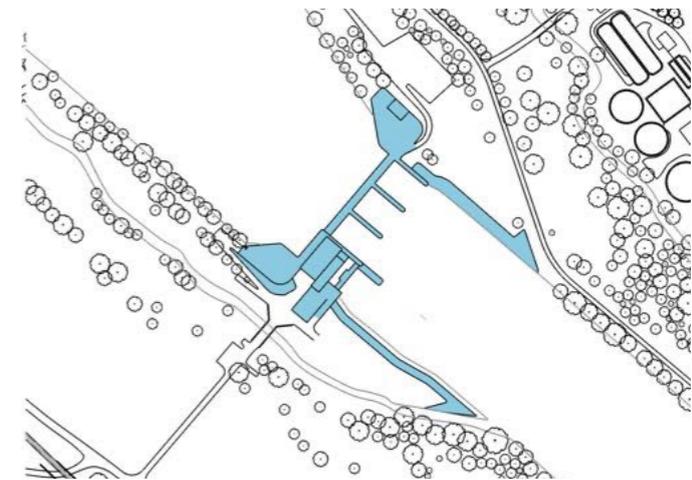
25 m ↑ N



12 - Murstaustufe

Technisch geprägter Freiraum: Fließgewässer mit Damm zur Elektrizitätsgewinnung

Roher Beton und Stahl prägen die Staumauer, die den linearen Flussverlauf der Mur unterbricht. Gebaute, unterhalb der Staumauer mit Steinen befestigte Böschungen fassen den Fluss ein. Dahinter befinden sich parallele Sicherheitsgerinne. Die rauschende, dunkle Wasserfläche spiegelt den Himmel wider. Ein Sendemast ragt hinter dem Kraftwerksgebäude empor.



● MÄSSIGE EIGNUNG

50 m ↑ N

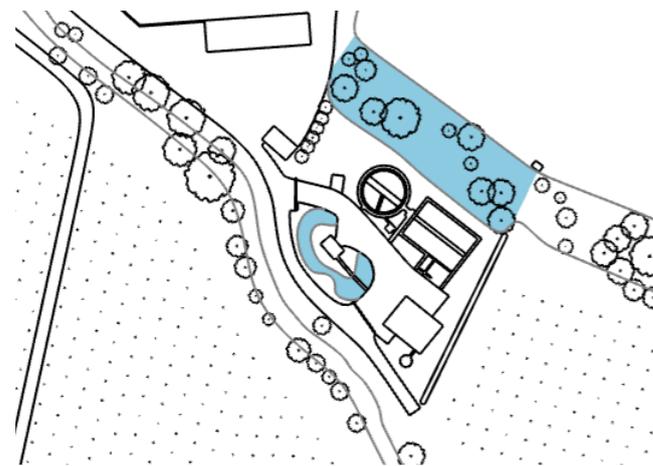
6) Analysen zu ausgewählten technisch geprägten Freiräumen – Eignung für PV Anlagen



13 - Kläranlage Leutschach

Technisch geprägter Freiraum:
Kläranlagenaußenbereich mit Sichtschutzböschungen

Eine offene Rasenfläche mit zwei Klärbecken und einer Erschließungsstraße liegt am Fuße einer künstlichen Böschung. Auf der anderen Seite bietet ein Wall Sichtschutz.



● HOHE EIGNUNG

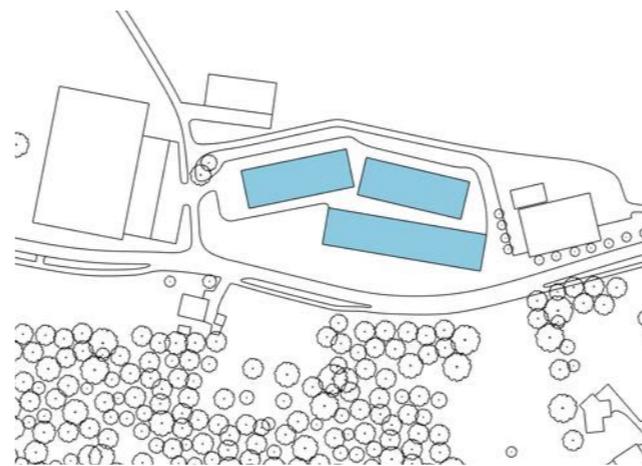
25 m ↑ N



14 - Hackschnitzelwerk

Technisch geprägter Freiraum: Materiallagerflächen mit Witterungsschutz

Westlich des Hackschnitzelwerks sind drei seitlich einseitig offene Lagerhallen mit begrünten Dächern zeilenförmig entlang des Talverlaufs und der Straße ausgerichtet.



● HOHE EIGNUNG

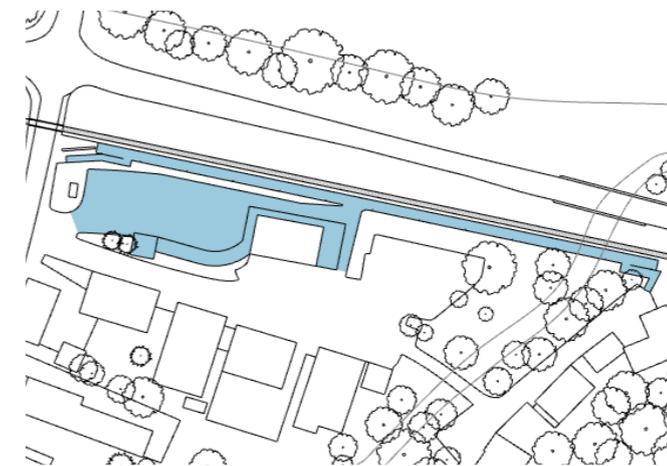
50 m ↑ N



15 - Bahnhof Ehrenhausen

Verkehrsbezogener Freiraum: Bahnhofsfreiflächen

Der Bahnhof liegt direkt am Fuße eines Inselbergs auf dem das Schloss Ehrenhausen thront. Etwas darunter ist ein barockes Mausoleum sichtbar und im Tal die Pfarrkirche. Ein geschwungenes Vordach fasst die Park & Ride Stellplätze entlang des erhöhten, linearen Bahnsteigs ein.



● HOHE EIGNUNG

25 m ↑ N

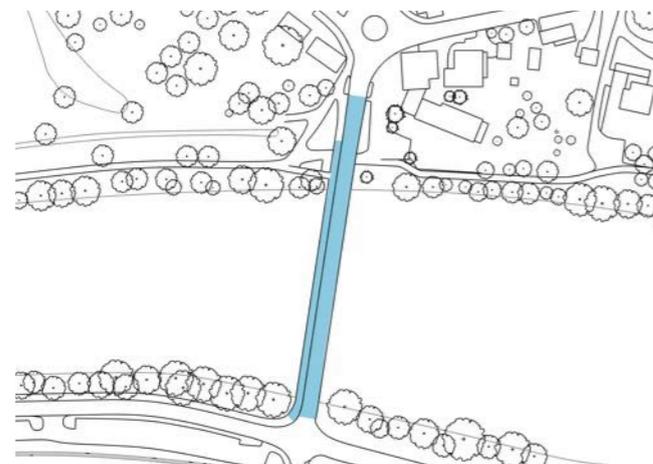
7) Analysen zu ausgewählten verkehrs- und rastplatzbezogenen Freiräumen – Eignung für PV Anlagen



16 - Murbrücke

Verkehrsbezogener Freiraum: Brücke über Fließgewässer

Die ebene, lineare Brücke mit zwei Betonstützen bricht aus der dichten flussbegleitenden Vegetation hervor und verbindet die beiden Ufer. Sie dient dem motorisierten Verkehr, sowie Fußgängerinnen und Fußgängern. Die Mur ist an dieser Stelle aufgestaut und ihr Fließen ist nicht wahrnehmbar. Der Himmel spiegelt sich im Wasser.



● MÄSSIGE EIGNUNG 20 m ↑ N



17 - Kreisverkehr

Verkehrsbezogener Freiraum: Verkehrsinsel mit Identitätsträger

Das runde Auge des Kreisverkehrs besteht aus einer hügelartig erhöhten Rasenfläche. Eine Säule und eine Mauer dienen als Identitätsträger zur Unterscheidbarkeit von den anderen Kreisverkehren entlang der Straße. Rund um die Straßenkreuzung befinden sich außen über 10 m hohe Beleuchtungskörper.



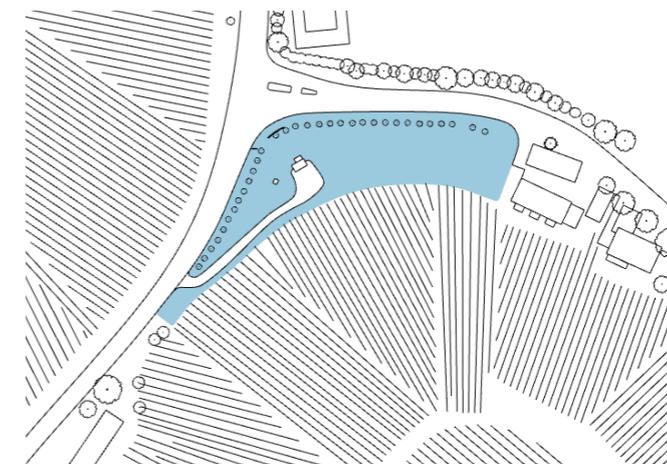
● HOHE EIGNUNG 25 m ↑ N



18 - Rastplatz Watschgerei

Freizeitbezogener Freiraum: Rastplatz mit Konsumationsmöglichkeit

Der Rastplatz liegt auf einer halbmondförmigen Kuppe, die zur tieferliegenden Straße im Norden einen Rückenschutz aus Säulenpappeln besitzt. Im Süden befindet sich ein parabolförmiger Abhang, der mit Wein bepflanzt ist. Die linearen Rankdrähte leiten den Hang hinunter und unterstützen die Öffnung des Freiraum Richtung Sonnenverlauf, mit Aussicht auf die lebendige Hügellandschaft.



● NUR IM AUSNAHMEFALL 25 m ↑ N

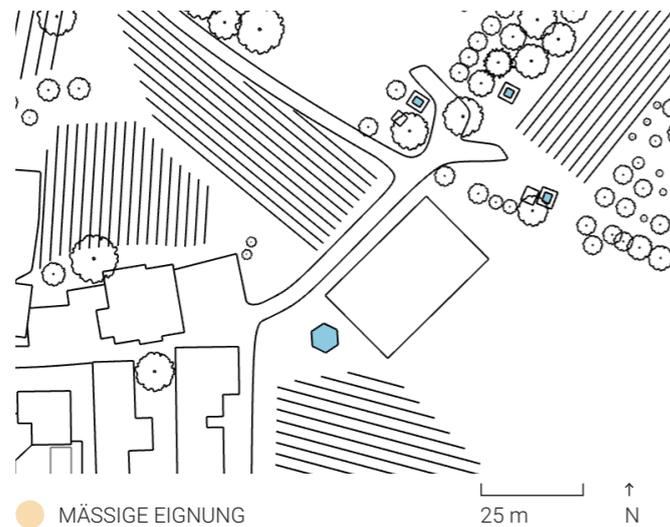
8) Analysen zu ausgewählten rastplatz- und siedlungsbezogenen Freiräumen – Eignung für PV Anlagen



19 - Aussichtsturm Wasserturm Gamlitz

Freizeitbezogener Freiraum: Rastplatz mit Aussichtsturm

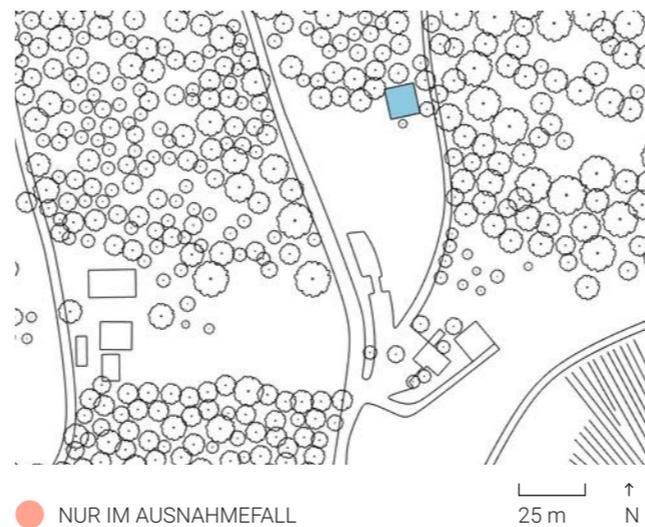
Der Wasserturm Gamlitz steht als geschlossene Holzkonstruktion am Grad eines flachen Hügels inmitten eines Gutshofs und Weinfeldern und ist öffentlich zugänglich. Benachbart befinden sich drei Sendemasten.



20 - Kreuzbergwarte

Freizeitbezogener Freiraum: Rastplatz mit Aussichtsturm

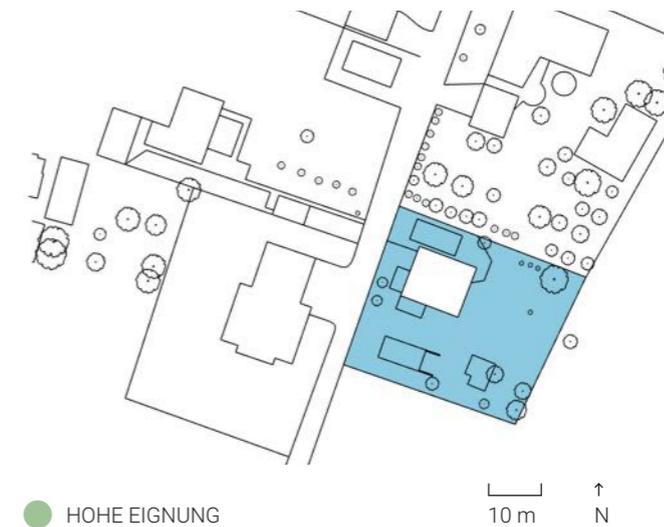
Die 30 m hohe, transparente Holzkonstruktion der Kreuzbergwarte steht auf einem Hügelgrad und markiert den Zugang zu einem Mischwald. Die öffentlich zugängliche überdachte Aussichtsplattform erhebt sich über die Baumkronen und gibt den Blick auf die topographische Entwicklung der Landschaft frei – vom flachen Murtal zu immer bewegteren Hügeln Richtung Slowenien.



21 - Hausgarten

Siedlungsbezogener Freiraum: Garten

Das punktförmige Einfamilienhaus ist von einer offenen Rasenfläche eingefasst. Südlich des Hauses befindet sich eine überdachte Terrasse, nördlich ein Parkdeck und östlich ein freistehendes Gartenhaus sowie Glashäuser für den Gemüseanbau.



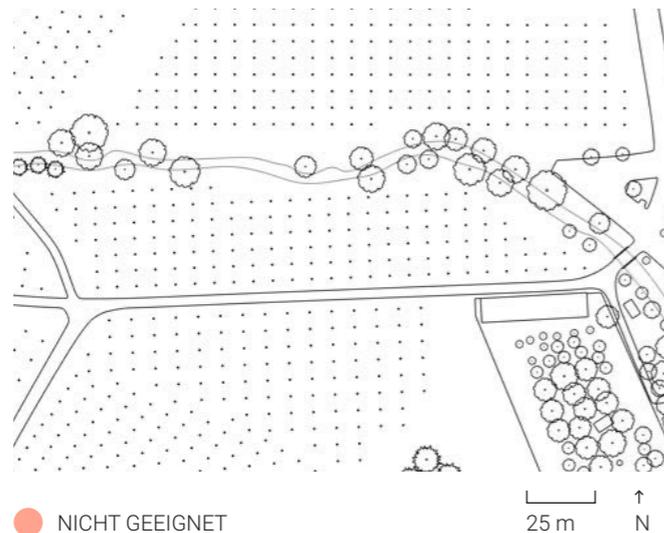
9) Analysen zu den ausgewählten landwirtschaftlich geprägten Freiräumen – Eignung für PV Anlagen



22 - Hopfenfeld

Landwirtschaftlicher Freiraum: Feld für Hopfenanbau

Das Hopfenfeld befindet sich in einer ebenen Tallage und ist auf drei Seiten mit einer frei wachsenden Hecke eingefasst. An der südlichen Zufahrt ist das Feld von einer linearen Kegelhalle begrenzt. Ein Raster aus acht Meter hohen natürlich gewachsenen Holzstämmen gliedert die linearen Pflanzstreifen des Hopfens. Die Stämme sind mit Rankdrähten bespannt, die den Raum darunter dreidimensional wirken lassen.



23 - Weingarten

Landwirtschaftlicher Freiraum: Feld für Weinbau

Lineare Rankdrähte führen den Abhang hinunter und leiten den Blick auf die bewegte Hügellandschaft auf der anderen Talseite, wo sich amöbenförmige Wälder mit offenen Weinhängen abwechseln.



Nach den Auswahlkriterien zur Eignung von Freiräumen für die Integration von Solaranlagen anhand der Landschaftsbildqualität

(Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2021, 22)

- baulich stark geprägte Landschafts- und Siedlungsräume → hohe Eignung, Vorrangflächen
- teilweise baulich geprägte Landschafts- und Siedlungsräume → mäßige Eignung
- hohe Landschaftsbildqualität → Eignung nur im Ausnahmefall, als kleinräumige Intervention unter besonderer Berücksichtigung des Landschaftsbilds

Programm und Gestaltungsrahmen



Elemente einer ortsbezogenen Gestaltung mit Solaranlagen

Umsetzung

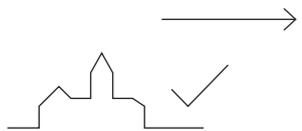
Ökologische Anforderungen

Solarenergiepotenziale & Wirtschaftliche Anforderungen

Soziale Anforderungen

Raumwirkung & Gestalterische Anforderungen

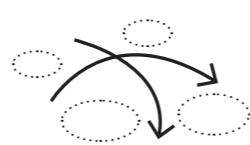
0 Vorbedingung: Eignung des Ortes



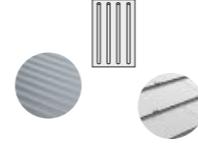
1 Ortscharakter



2 Entwurfsansatz



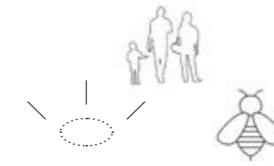
3 Geeignete Solarelemente



4 Entwurfsbeispiel



5 Gesamtwirkung



Raumwirkung & Gestalterischer Mehrwert

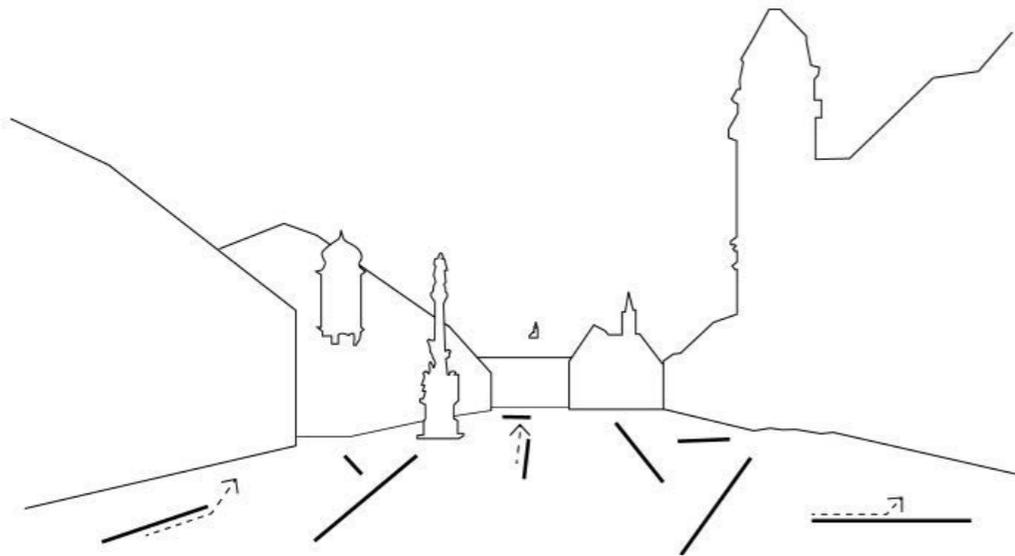
Energieleistung & Wirtschaftlicher Mehrwert
Ökologischer Mehrwert

Sozialer Mehrwert

Ideenpool - Stadtplatz



50 m ↑ N



Entwurfsansatz

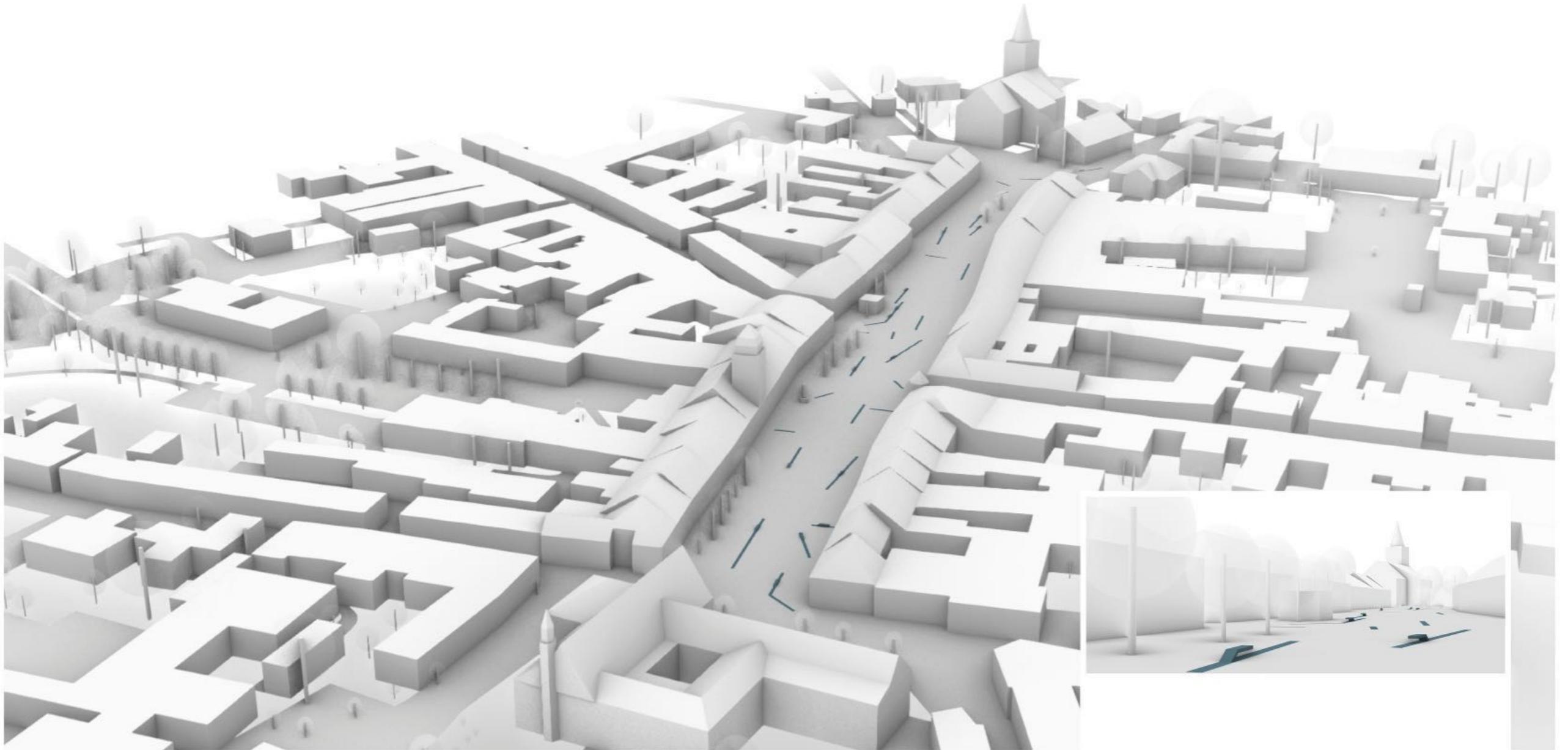


Ortscharakter

Der längliche, befestigte Stadtplatz wird von geschlossenen Gebäudefassaden eingefasst. Einmündende Straßen, Türme und Erker tragen zur räumlichen Gliederung bei und schaffen visuelle Höhepunkte.

Lineare Schlitze im Pflasterbelag stellen Bezugslinien zu den bestehenden räumlichen Höhepunkten dar und betonen das lineare Platzgefüge. An räumlich markanten Stellen falten sich die Linien nach dem Origamiprinzip aus der Platzfläche dreidimensional auf und formen Sitzgelegenheiten aus.

Ideenpool Stadtplatz II



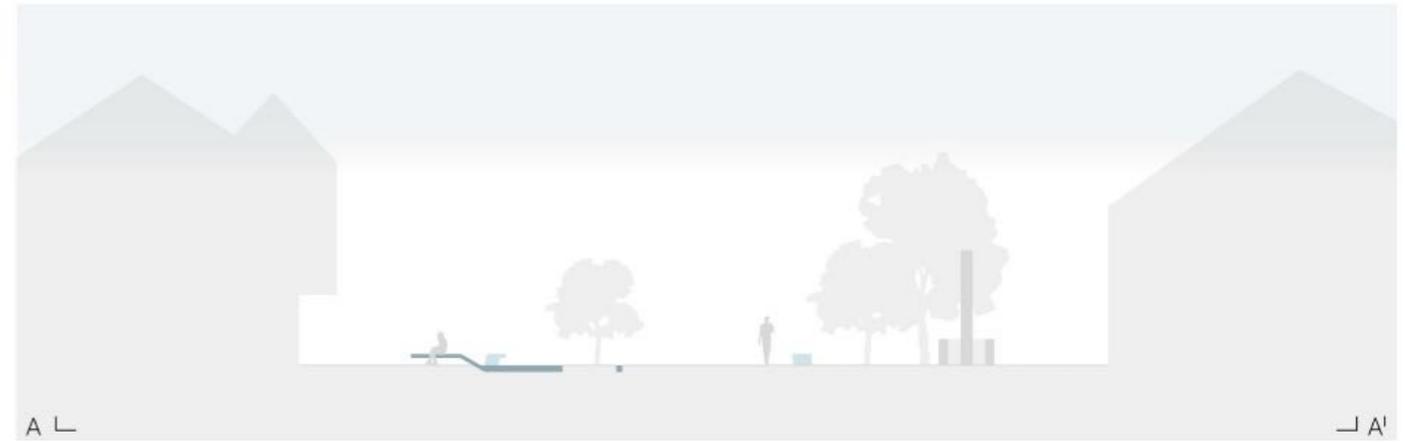
Entwurfsbeispiel

Ideenpool Stadtplatz III



Entwurfsbeispiel

50 m ↑ N



A L

3 m ↑ N



BODENPLATTEN



RELIEF GRANIT



GRANITGRAU

Solarelemente



BODENBELAG



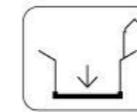
SITZ-GELEGENHEIT



BELEUCHTUNG



E-AUTO LADESTATION



EINBETTUNG



MWh



HAUSHALTE

LEISTUNG

Gesamtwirkung

Der Platz wird zu einer Begegnungszone mit einem einheitlichen Pflasterbelag umgestaltet. Die im Boden eingelassenen und sich dreidimensional ausformenden Bezugslinien bestehen aus Solarbodenplatten und Licht-

schlitzen. Als Solarmodulen kommen dunkelgrau beschichtete, belastbare Photovoltaikplatten mit Reliefstruktur in Granitoptik zum Einsatz. Die Bodenplatten falten sich zu Sitzgelegenheiten auf, dienen zur Lenkung des

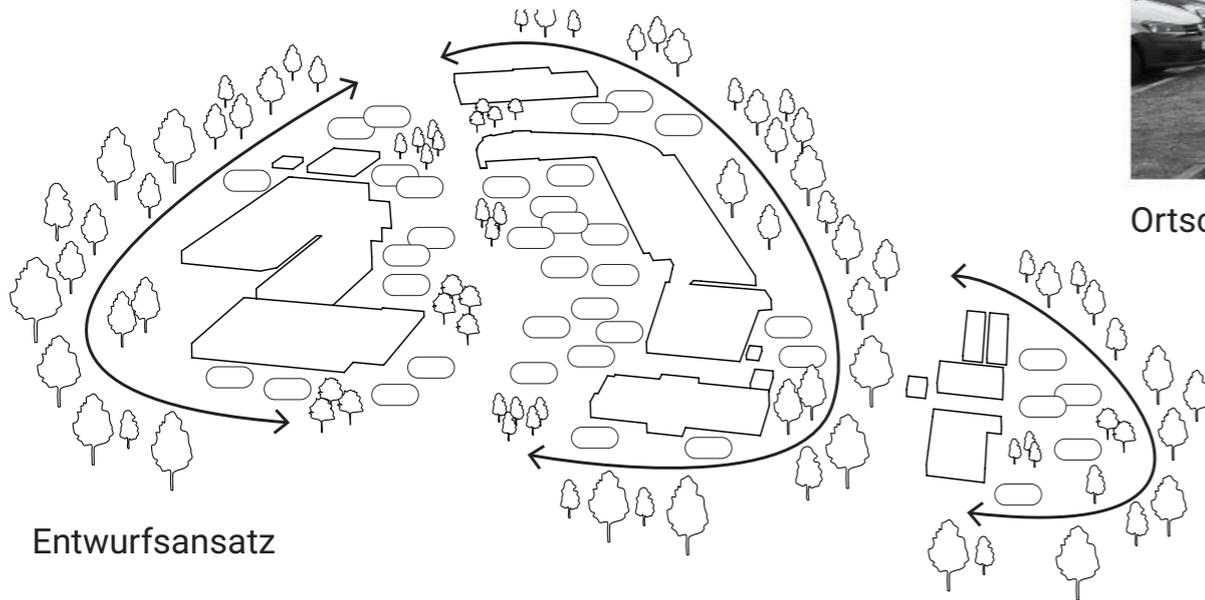
motorisierten Individualverkehrs und markieren Ladestationen für Elektroautos. Räumlich stärkt die Gestaltung die Einbettung des Stadtplatzes in der dichten Gebäudestruktur. Die Photovoltaikmodule erzeugen eine Leistung

von 14 bis 17 MWh und können drei bis fünf Haushalte mit Strom versorgen. Diese Solaranlage eignet sich als Inselsystem zur Versorgung der Straßenbeleuchtung und Ladestationen.

Ideenpool Gewerbepark I



50 m N



Entwurfsansatz

Der Gewerbepark besteht aus einem weiten offenen zentralen Freiraum, der in unterschiedliche Verkehrsflächen und Zugänglichkeitsbereiche unterteilt ist. Die lose Anordnung der riesigen Hallen und fehlende Elemente der räumlichen Gliederung vermittelt ein Gefühl der Verlorenheit. Die Orientierung erfolgt vorwiegend

anhand von Hinweisschildern. 73% des 163 200m² großen Areal sind versiegelt. Dazu zählen 41000 m² Gebäudeflächen, 64 200 m² Erschließungsstraßen und 14 000 m² befestigte Parkflächen. Die 27 % oder 44 000 m² unversiegelten Flächen bestehen vorwiegend aus Rasen.

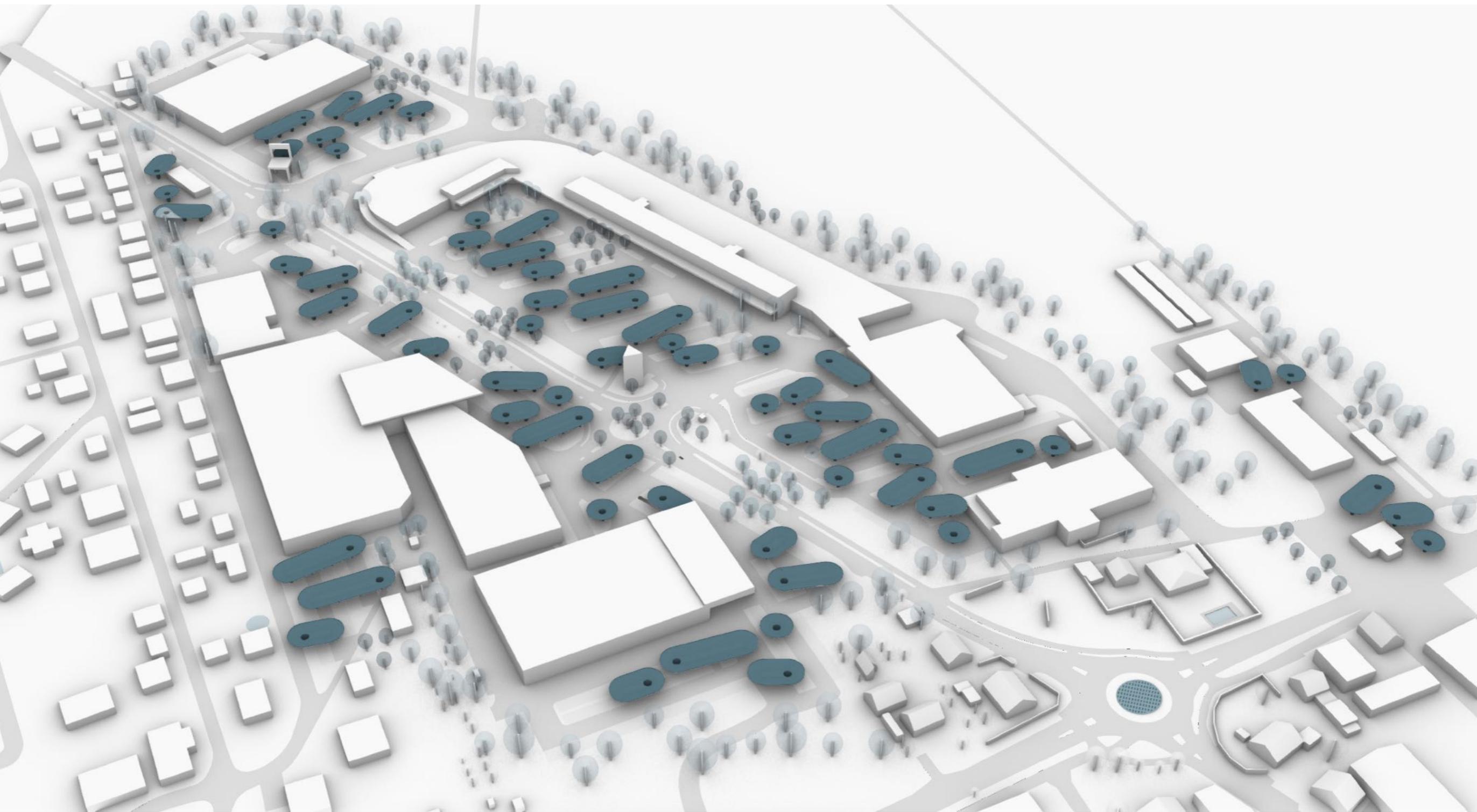


Ortscharakter

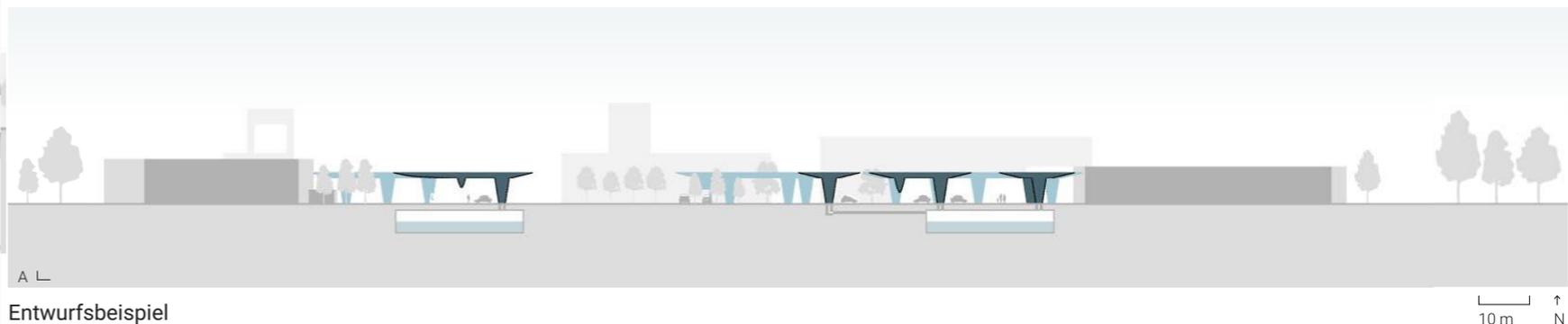
Die Verdichtung der Raumstruktur durch einheitliche Flugdächern erzeugt einen räumlichen Zusammenhang im Gewerbepark. Ein Baumgürtel aus Laubmischwald säumt schafft einen Übergang und eine Pufferzone zu den angrenzenden Feldern und Wohnsiedlungen. Baumgruppen im Gewerbepark lockern die Bebauung

und Dachlandschaft auf. Die kleinteilige Anordnung nach Prinzip eines Vogelschwarms bringt den Gewerbepark auf einen menschlichen Maßstab.

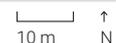
Ideenpool Gewerbepark II - Entwurfsbeispiel



Ideenpool Gewerbepark III



Entwurfsbeispiel



MONOKRISTALLIN GLATT



SCHWARZBLAU



CORYLUS COLLURNA



ALNUS x SPAETHII



AMELANCHIER ARBOREA ‚ROBIN HILL‘

Solarelemente und Bepflanzung

Trichterförmige Dächer verleihen dem Gewerbepark Marktcharakter. Die Flugdächer dienen dem Witterungsschutz der Stellplätze und Erschließungswege. Sie sind mit Photovoltaikpanelen ausgestattet und sammeln das Regenwasser durch die hohlen Säulen in unterirdische Zisternen, wodurch weniger Entwässerungsflächen im Freiraum

notwendig werden. Das Regenwasser wird im Gewerbepark als Nutzwasser verwendet. Die Gestaltung fasst den weitläufigen Freiraum zwischen den Gewerbehallen und unterstützt die Orientierung durch eine klare Gliederung. Baumflanzungen kühlen die das Mikroklima der weitläufigen versiegelten Flächen. Corylus columna (Baumhasel), sowie die Alnus x spaeti



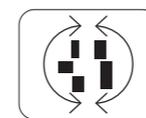
REGENWASSER-SAMMLUNG



WITTERUNGSSCHUTZ



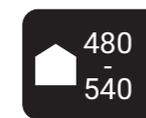
ORIENTIERUNG



FASSUNG



MWh

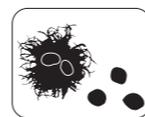


HAUSHALTE

LEISTUNG



ABKÜHLUNG MIKROKLIMA



NÜSSE ZUM NASCHEN



BLÜTESCHMUCK HERBSTFÄRBUNG

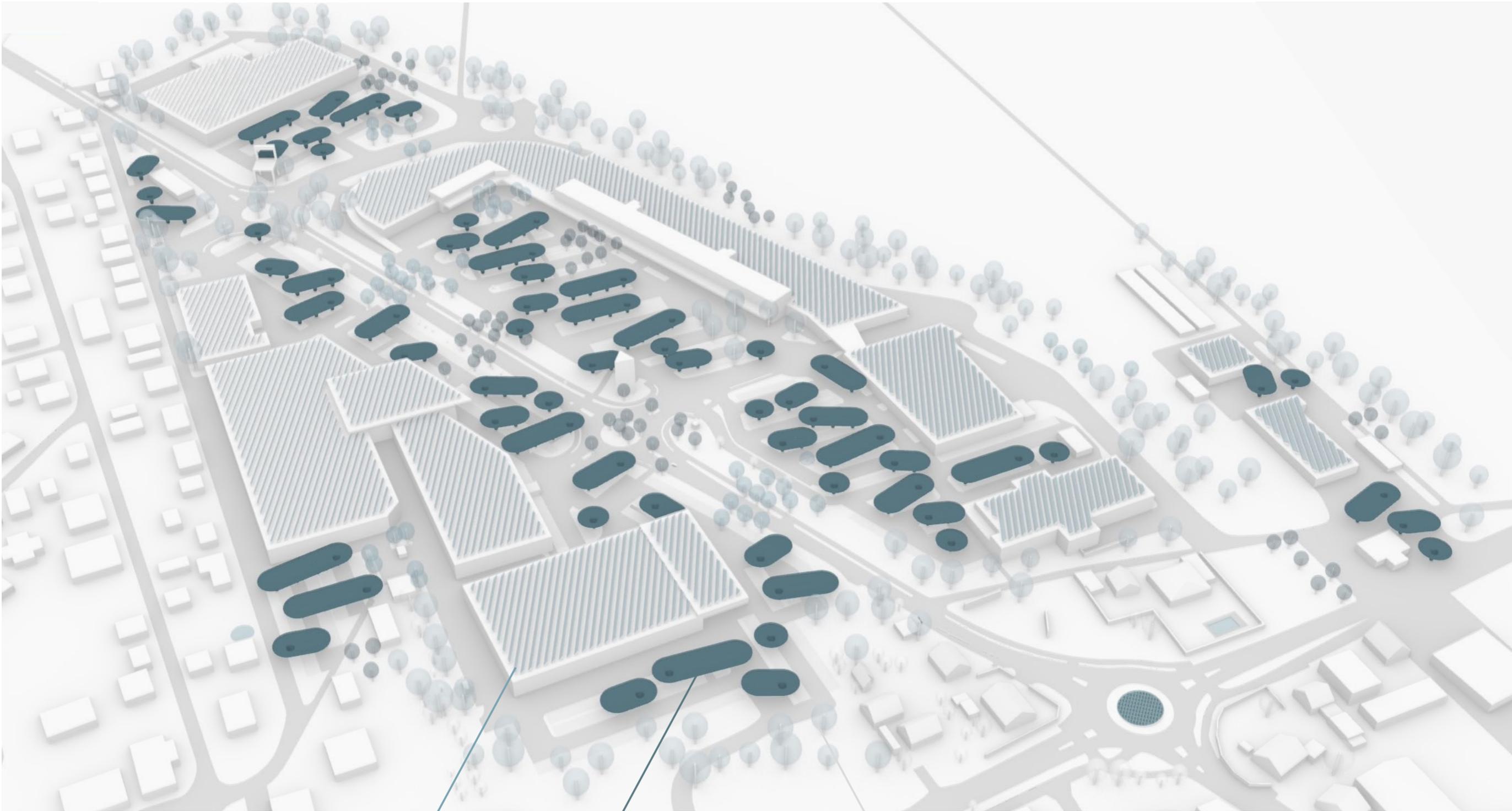
Gesamtwirkung

(Purpuerle) und Amelanchier arborea ‚Robin Hill‘ (Baumfelsenbirne) stellen die stadtklimafesten Leitarten der Bepflanzung dar. Baumhaine der mittel bis kleinkronigen Arten befinden sich zwischen der Flugdachlandschaft ohne die Solarzellen zu beschatten. Die Nüsse der Baumhasel laden im Herbst zum Naschen ein. Die Blüten und die Herbstfärbung der Felsenbir-

nen schaffen ein abwechslungsreiches Erlebnis im Jahresverlauf.

An Solarmodulen kommen monokristalline Panele zum Einsatz. Die Photovoltaikmodule erzeugen eine Leistung von 1700 bis 1900 MWh und können 480 bis 540 Haushalte mit Strom versorgen.

Ideenpool Gewerbepark – Variante mit PV Dachflächen



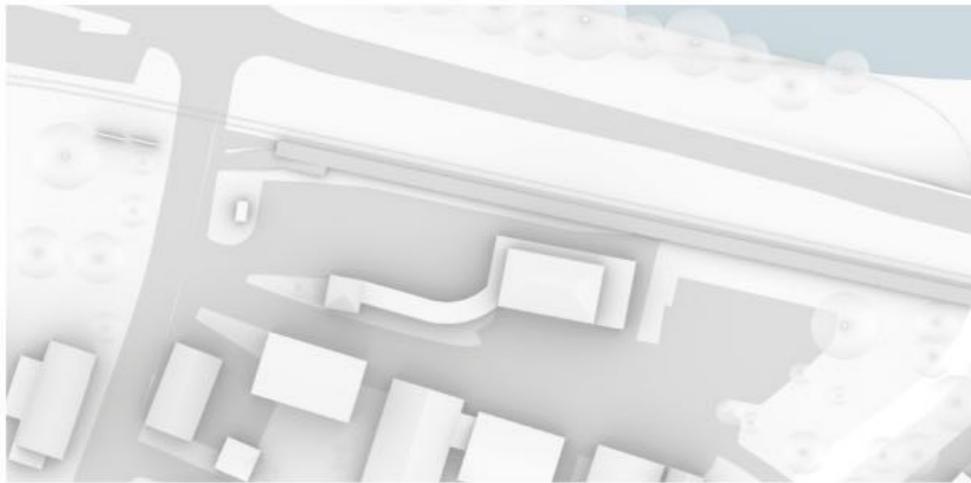
Entwurfsbeispiel

⚡ 6400 - 6800 MWh
Gebäude

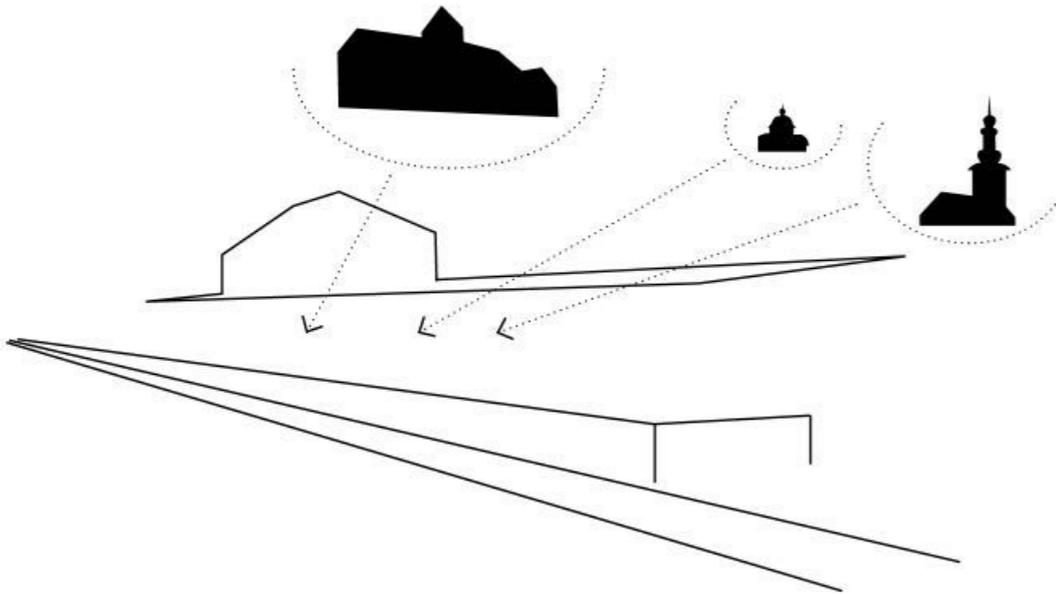
⚡ 1700 - 1900 MWh
Freiraum

🌳 300
Baumpflanzungen

Ideenpool Bahnhof I



25 m ↑
N



Entwurfsansatz

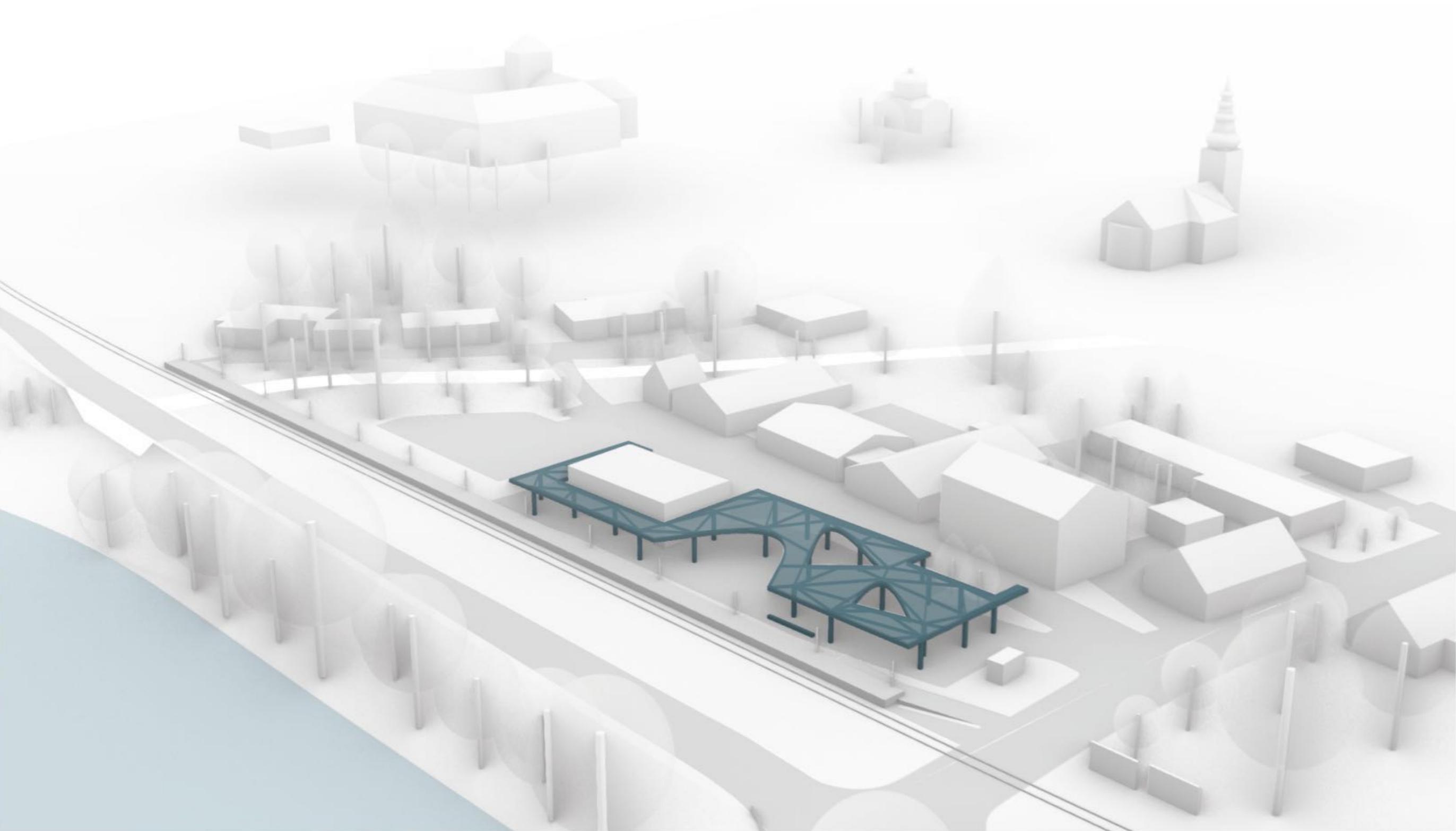
Der Bahnhof mit Park and Ride Stellplätzen ist von einem bewaldeten Bergrücken eingefasst. Drei Landmarks sind vom westlichen Vorplatz aus sichtbar: ein Schloss, ein Grabmal und eine Kirche.



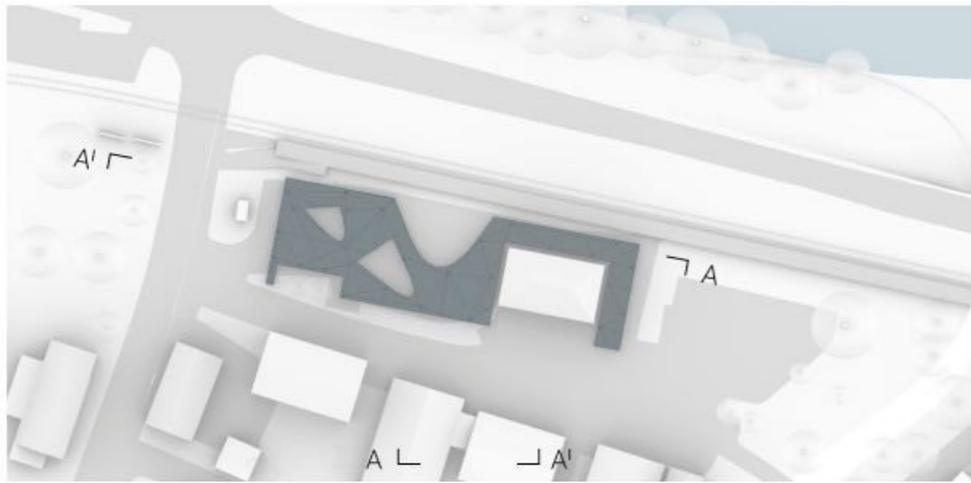
Ortscharakter

Die Neugestaltung des Bahnhofsvordaches betont Blickachsen auf die drei kulturellen Sehenswürdigkeiten und fügt sich in den bewaldeten Fuß des Inselbergs ein.

Ideenpool Bahnhof II - Entwurfsbeispiel

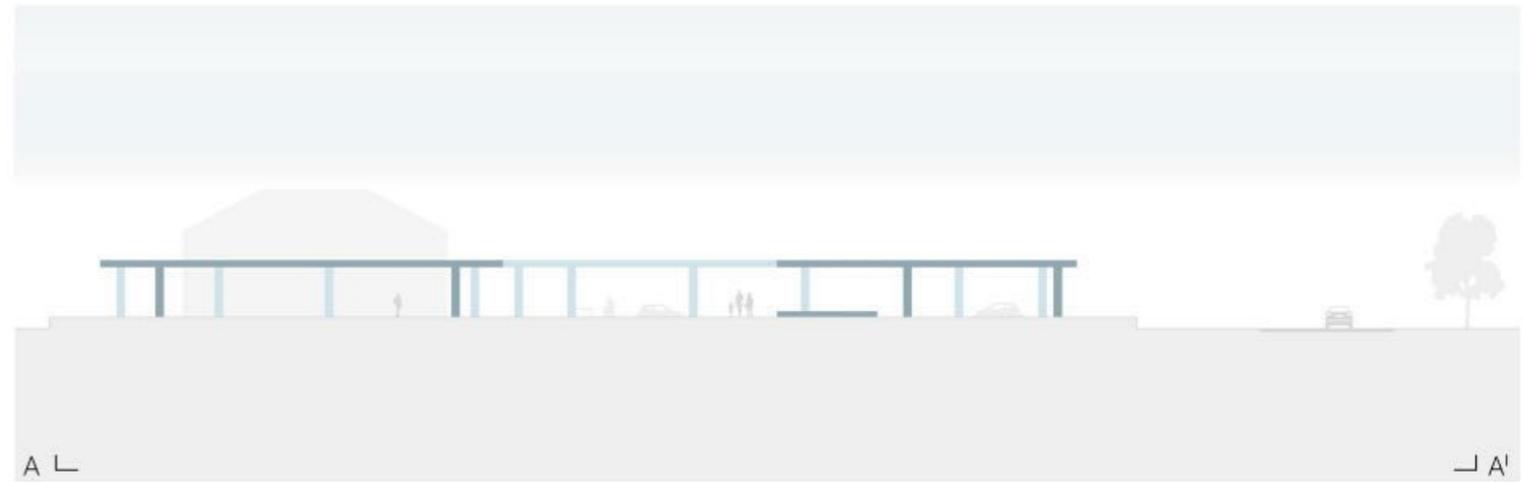


Ideenpool Bahnhof III



Entwurfsbeispiel

25 m ↑ N



A L

5 m ↑ N



GLAS-GLAS



GLATT



GRÜN-OCKER

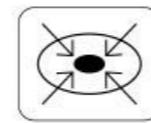
Solarelemente



WITTERUNGSSCHUTZ



E-BIKE STATION



FOKUS



MWh



HAUSHALTE

Gesamtwirkung

LEISTUNG

Das 676 m² große Dach am Bahnhofsvorplatz besteht aus einer wellenförmigen Holzkonstruktion auf Holzsäulen, die eine Waldstimmung vermittelt. Die Färbung der Solarzellen schafft die Assoziation eines Blätterdaches. Drei amorph-parabo-

loiden Aussparungen entsprechen den Sichtkegeln und geben Blicke auf die Hügelkette samt ihren Landmarks frei. Auf dem Standpunkt, von dem alle drei Sehenswürdigkeiten gleichzeitig sichtbar sind, befindet sich eine Sitzbank.

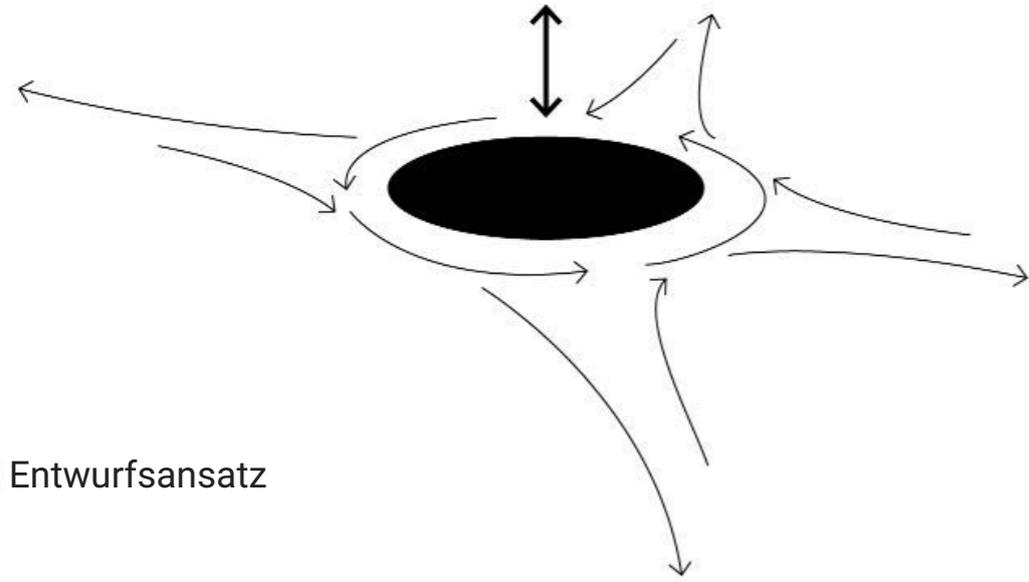
Das Vordach dient als Witterungsschutz für die wartenden Fahrgäste und die Park and Ride Stellplätze, samt neuer e-bike Ladestation. Als Solarelemente kommen glatte Glas-Glas-Module mit durchschnittlich 35% Transparenz zum Einsatz,

deren Zellen in einem grünlichen Ocker eingefärbt sind. Die Photovoltaikmodule erzeugen eine Leistung von 100 bis 120 MWh und können 25 bis 30 Haushalte mit Strom versorgen.

Ideenpool Kreisverkehr I



20 m ↑
N



Entwurfsansatz

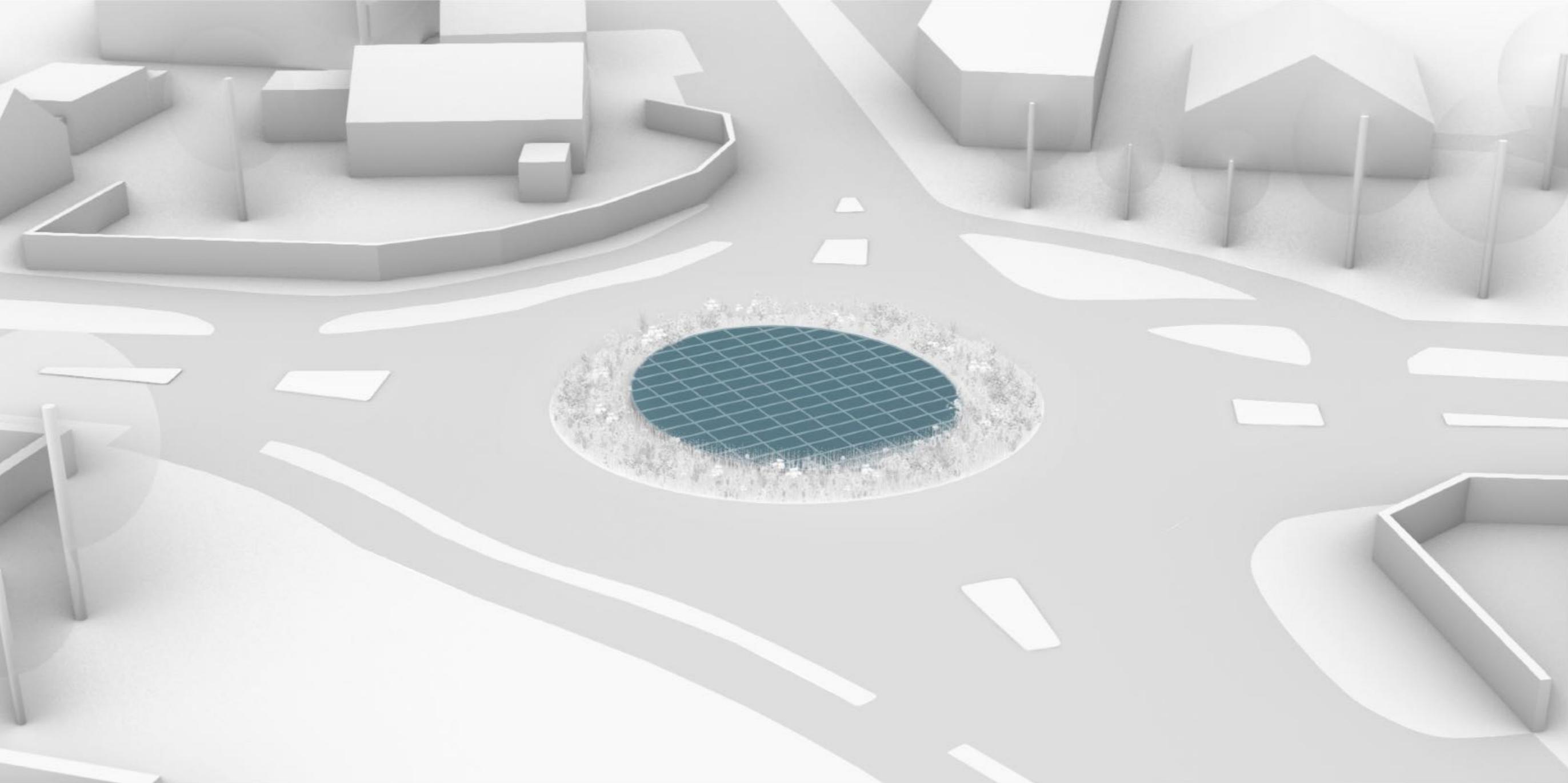


Ortscharakter

Das runde Auge des Kreisverkehrs besteht aus einer hügelartig erhöhten Rasenfläche. Strahlenförmig führen Verkehrsachsen in unterschiedliche Himmelsrichtungen.

Ein rundes Himmelsauge betont den Kreisverkehr als Dreh- und Angelpunkt der Zirkulation des Verkehrs. Die glatte, schwarzblaue Scheibe aus Photovoltaikmodulen stellt einen Bezug zum Himmel her.

Ideenpool Kreisverkehr II - Entwurfsbeispiel



Ideenpool Kreisverkehr III



Entwurfsbeispiel

20 m ↑
N



A L

2 m ↑
N



MONOKRISTALLIN GLATT

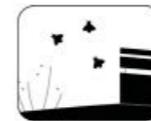


SCHWARZBLAU

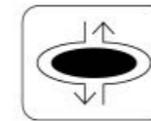
Solarelemente



BLUMENWIESE



BIENENSTOCK



MITTE



MWh



HAUSHALTE

LEISTUNG

Gesamtwirkung

Im Zentrum des Kreisverkehrs befindet sich eine 397 m² große Solar-scheibe mit 22,4 m Durchmesser, die mit 5° Neigung gegen Süden ausgerichtet ist. Der nördliche Teil der Scheibe ist 42 cm unter Bodenniveau. Der südliche Teil ragt bis einen Meter Höhe über das Fahrbahnniveau. Durch den Anschluss des Terrains an die un-

terschiedlichen Höhen der geneigten Solarscheibe entsteht eine lebendige Topographie. Eine wilde Blumenwiese wächst im Bereich zwischen Himmelsauge und Straße. Im südlichen exponierten Sockel befinden sich Bienenstöcke. Die in die Solarscheibe integrierten Bienenstöcke fördern den Erhalt der lokalen Bienenpopulation

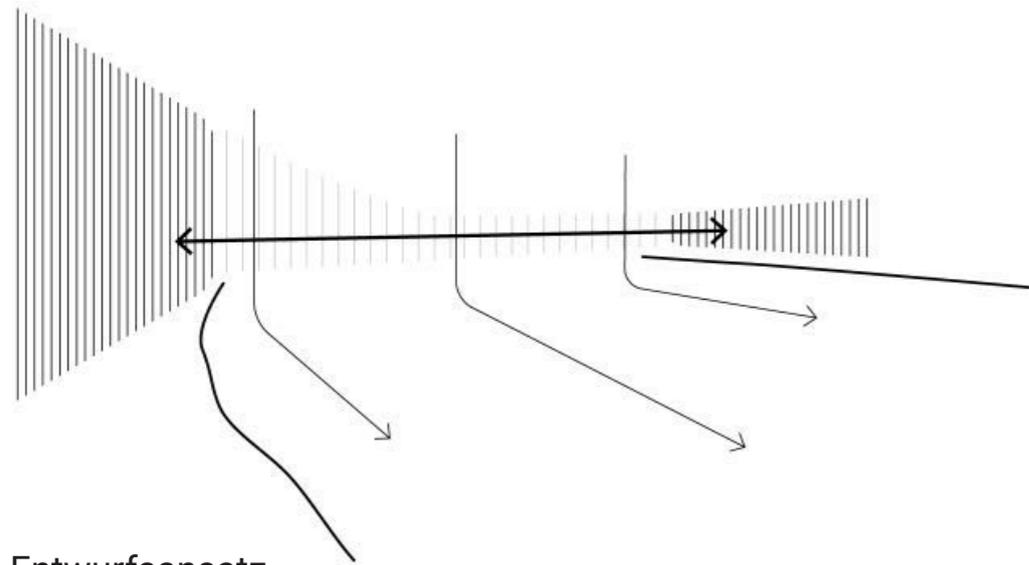
und produzieren Honig. Die Blumenwiese als Ansaat lokaler Wildstauden trägt zur Förderung der Biodiversität bei. Räumlich schafft der Entwurf eine klare Mitte. Die sanfte Neigung der Solarscheibe und die daraus resultierende abwechslungsreiche Topographie trägt zur Orientierung im Verkehr bei. An Solarelementen

kommen opake monokristalline Solarpanelen mit glatter Oberfläche zum Einsatz. Die Photovoltaikmodule erzeugen eine Leistung von 30 bis 40 MWh und können acht bis zehn Haushalte mit Strom versorgen.

Ideenpool Brücke I



50 m ↑
N



Entwurfsansatz

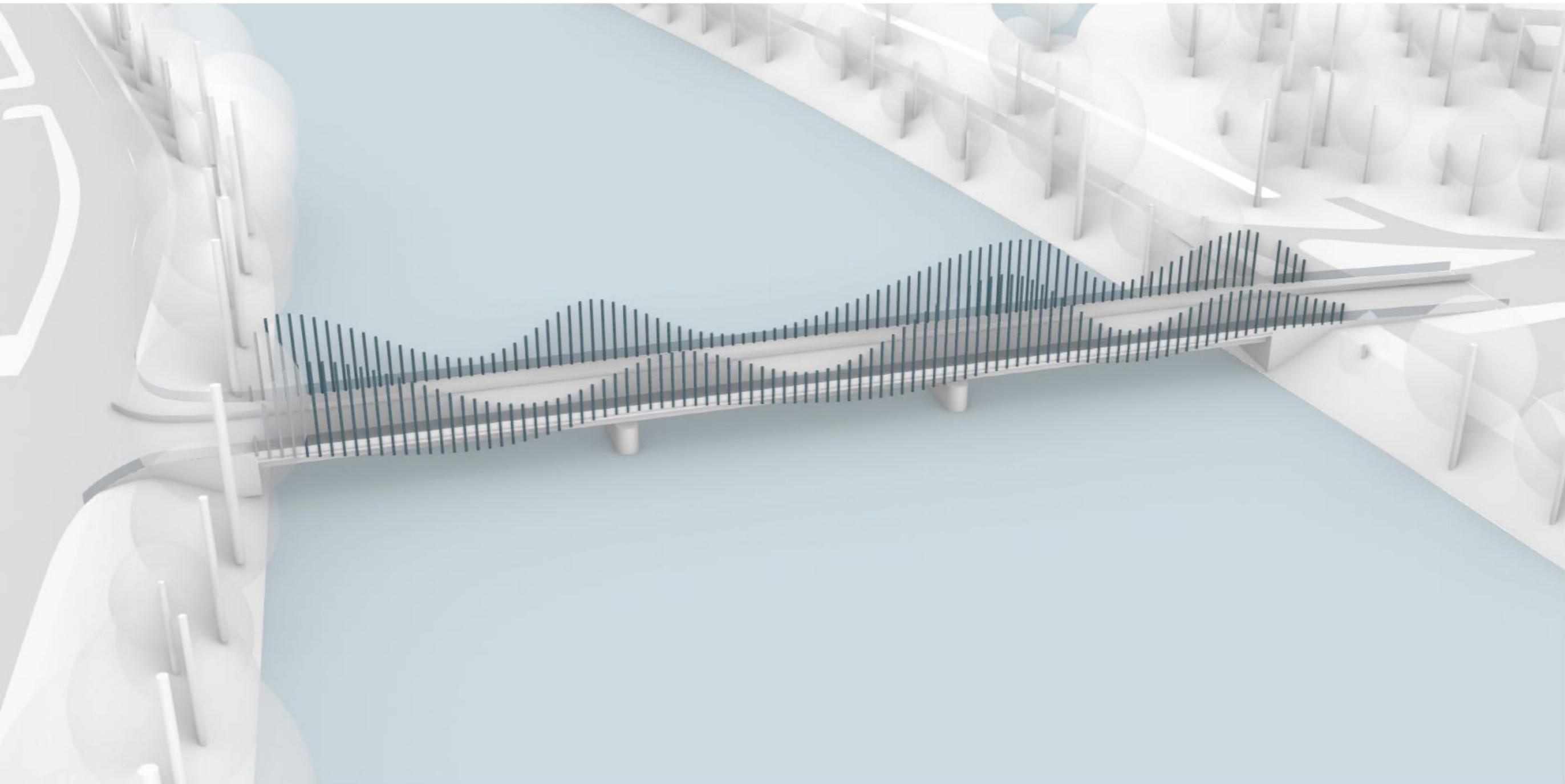
Die Brücke verbindet beide Uferseiten, die mit fein verästelten Bäumen und Sträuchern bewachsen sind. Deren Bewegung erzeugt im Wind ein Spiel aus Licht und Schatten und lässt Blicke durch das Laubwerk auf den Fluss durch. Gleichzeitig unterbricht das Brückenbauwerk den linearen Verlauf des aufgestauten Flusses.



Ortscharakter

Eine rhythmische Abfolge linearer vertikaler Stelen schafft eine Verbindung zwischen der Vegetation der beiden Uferseiten, löst durch die dynamische Form die trennende Wirkung der massiven Betonkonstruktion räumlich auf und verstärkt die Spiegelung des Himmels im ruhigen Wasser. Die Wellenbewegung der Stelen leitet das Hügelland ein, das am westlichen Ufer beginnt.

Ideenpool Brücke II - Entwurfsbeispiel

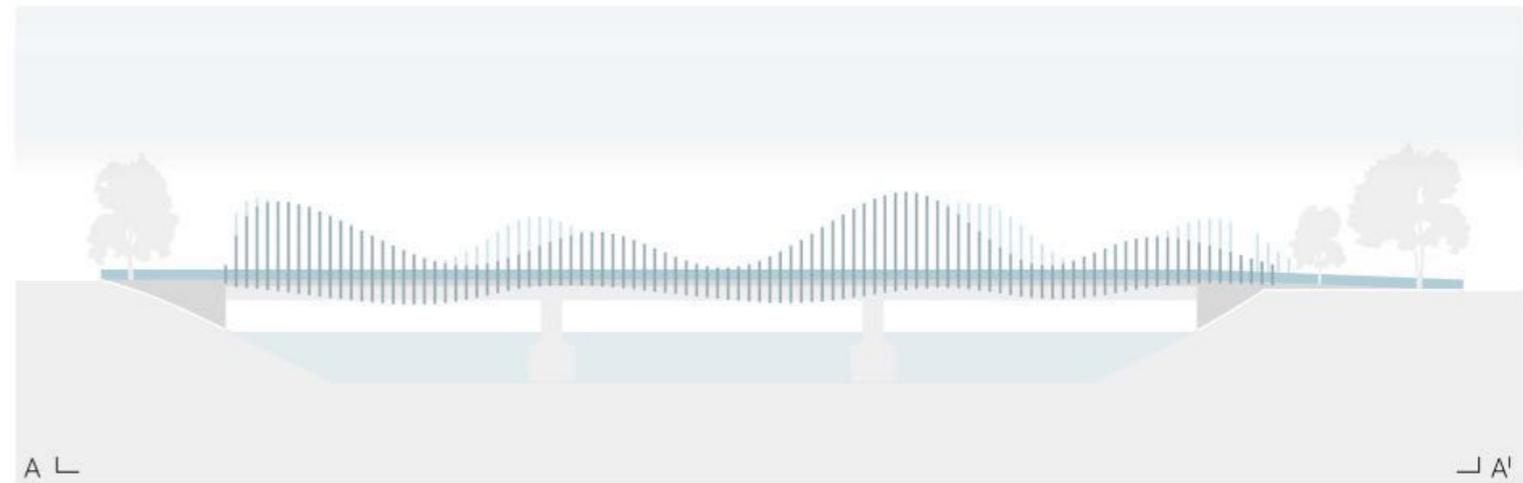


Ideenpool Brücke III



Entwurfsbeispiel

50 m ↑ N



A L

10 m ↑ N



STELN



GLATT



SCHWARZ-BLAU



SOLARGLAS



GLATT



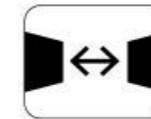
TRANSPARENT



BELEUCHTUNG



ABSTURZ-SICHERUNG



VERBINDUNG



MWh



HAUSHALTE

LEISTUNG

Solarelemente

Gesamtwirkung

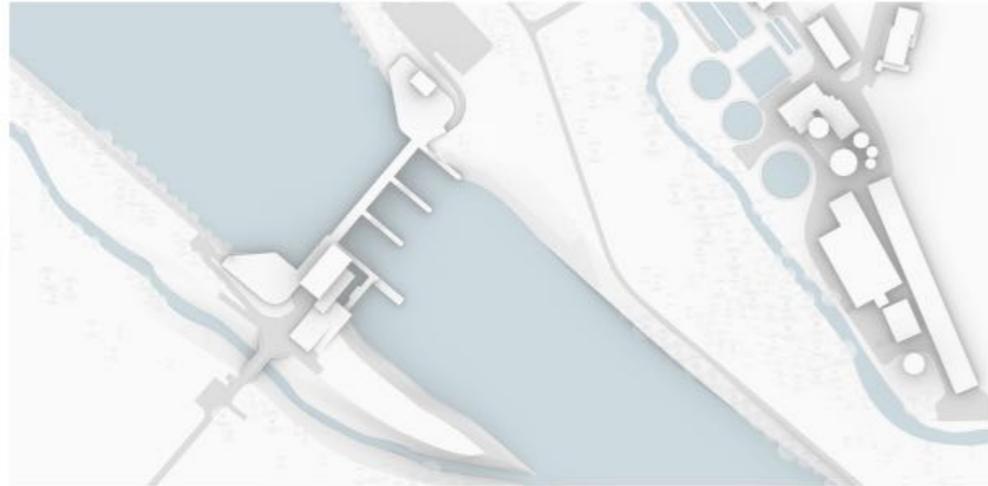
1,5 bis 8,5 m hohe vertikale Stelen mit 25 cm Durchmesser werden seitlich an die Betonkonstruktion der Brücke befestigt. Durch ihre differenzierte Höhenentwicklung erzeugen sie ein

abwechslungsreiches Erlebnis beim Überqueren, das Blicke auf unterschiedliche Elemente des weiten Landschaftsraumes freigibt.

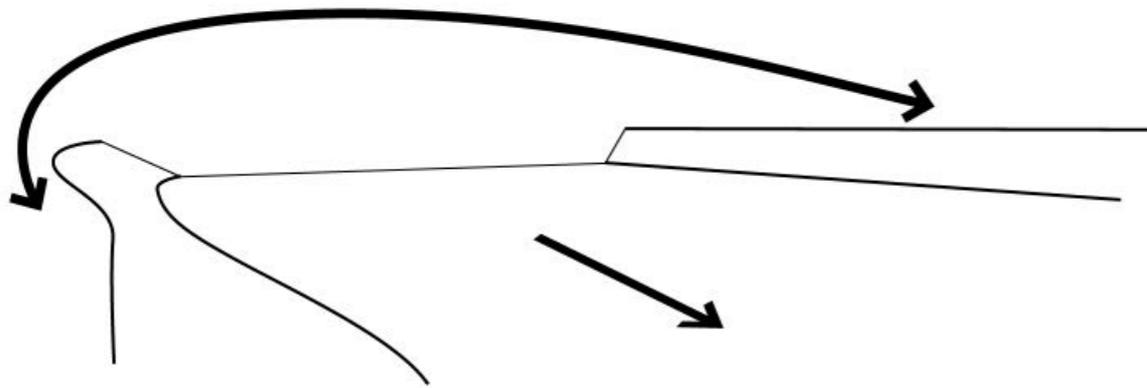
Die Stelen beinhalten zylindrische Photovoltaikmodule mit technisch bedingter schwarz-blauer Optik und fungieren als Beleuchtungskörper. Ein Band aus Solarglas mit 1,20 m

Höhe dient als Absturzsicherung. Die Photovoltaikmodule erzeugen eine Leistung von 20 bis 30 MWh und können sechs bis acht Haushalte mit Strom versorgen.

Ideenpool Staustufe I



25 m ↑
N



Entwurfsansatz

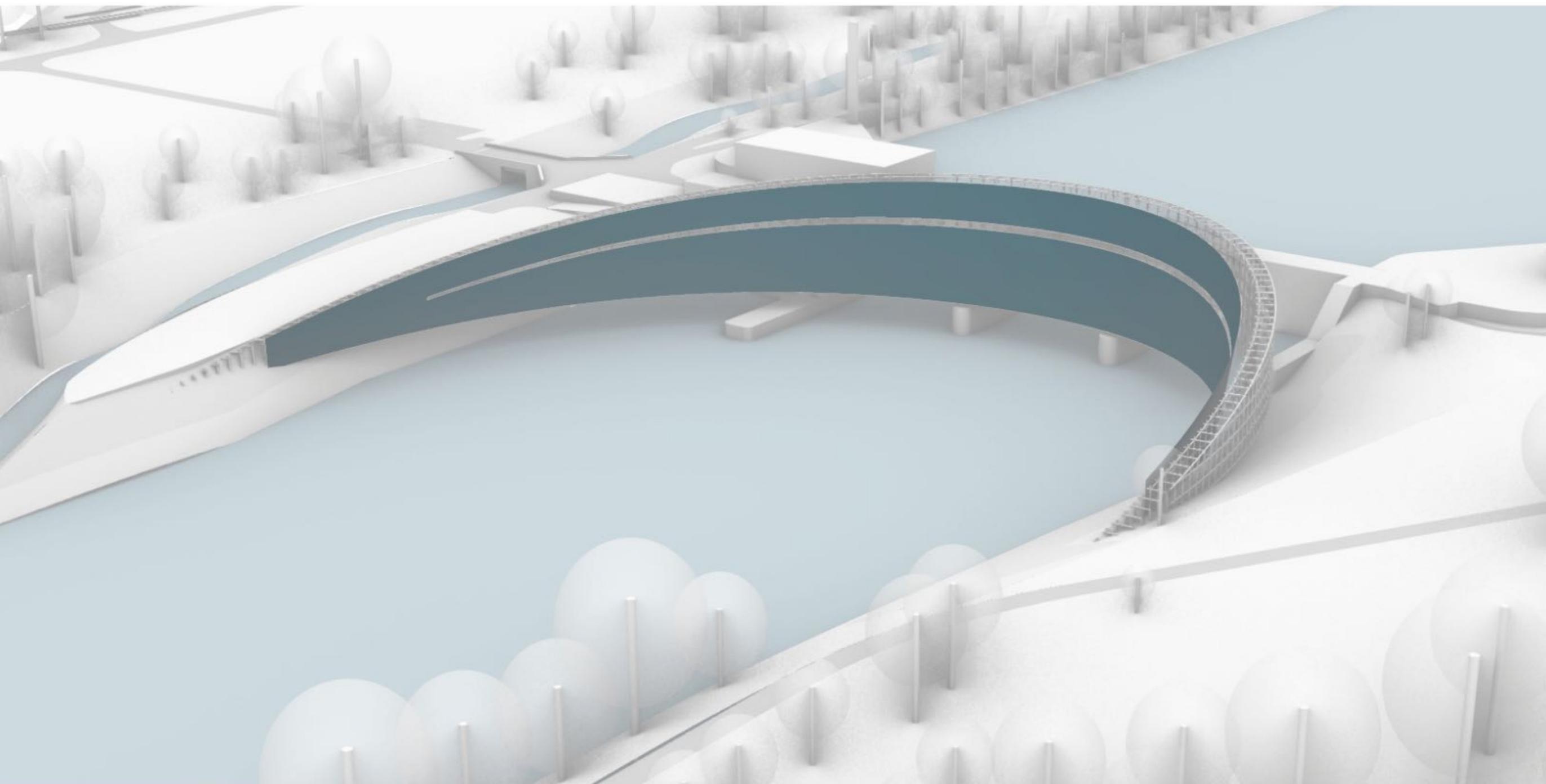
Die Staustufe unterbricht den linearen Fluss, der im Kraftwerksbereich mit befestigten Böschungen eingefasst wird. Der Fluss ist durch trapezförmige Erdwälle an die Ufern und den dahinterliegenden Entlastungsgerinnen stark reguliert. Das Kraftwerk hat eine industrielle Optik aus Sichtbeton. Ein 18 m hoher Handymast befindet sich hinter dem Werksgebäude.



Ortscharakter

Das Kraftwerk verschwindet hinter einem Flussschild, das sich zwischen den beiden befestigten Uferböschungen im hochwassergeschützten Bereich aufspannt. Von flussabwärts aus gesehen umarmt und verbindet das Flussschild den Flussverlauf. Vom Stausee flussaufwärts ist es bewachsen und vermittelt den Eindruck einer geschützten Bucht.

Ideenpool Staustufe II - Entwurfsbeispiel



Ideenpool Staustufe III



Entwurfsbeispiel

25 m ↑ N



10 m ↑ N



SCHINDELN



RELIEF
REFLEXIONSFREI

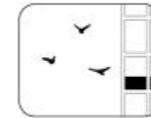


BLAUGRÜN

Solarelemente



BIOTOP
KLETTERPFLANZEN



VOGELHABITAT



ZUSAMMEN-
HALT



MWh



HAUSHALTE

LEISTUNG

Gesamtwirkung

Das Flussschild besteht aus einer metallenen Gitterrahmenkonstruktion. Richtung Süden ist diese mit Photovoltaikmodulen verkleidet. Die nördliche Seite ist mit Kletterpflan-

zen bewachsen. In Augenhöhe des Wanderwegs, der über die Staumauer führt, gibt es einen ein Meter breiten Sichtschlitz flussabwärts. In der Trägerkonstruktion sind Nistkästen

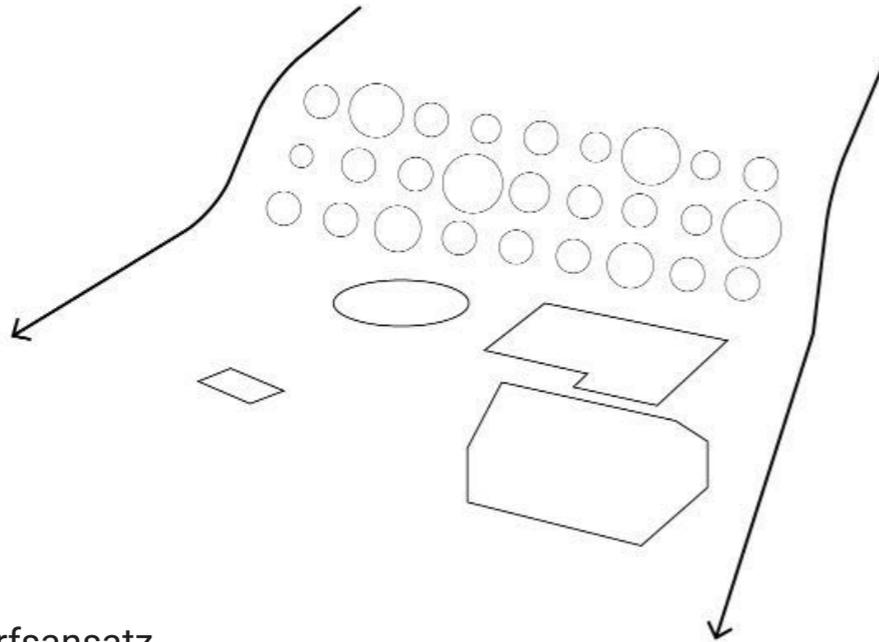
für Vögel montiert. An Solarmodulen kommen entspiegelte, blaugrün vakuumbedampfte Solarschindeln zum Einsatz. Die Photovoltaikmodule erzeugen eine Leistung von 250

bis 280 MWh und können 70 bis 80 Haushalte mit Strom versorgen.

Ideenpool Kläranlage I



25 m ↑
N



Entwurfsansatz

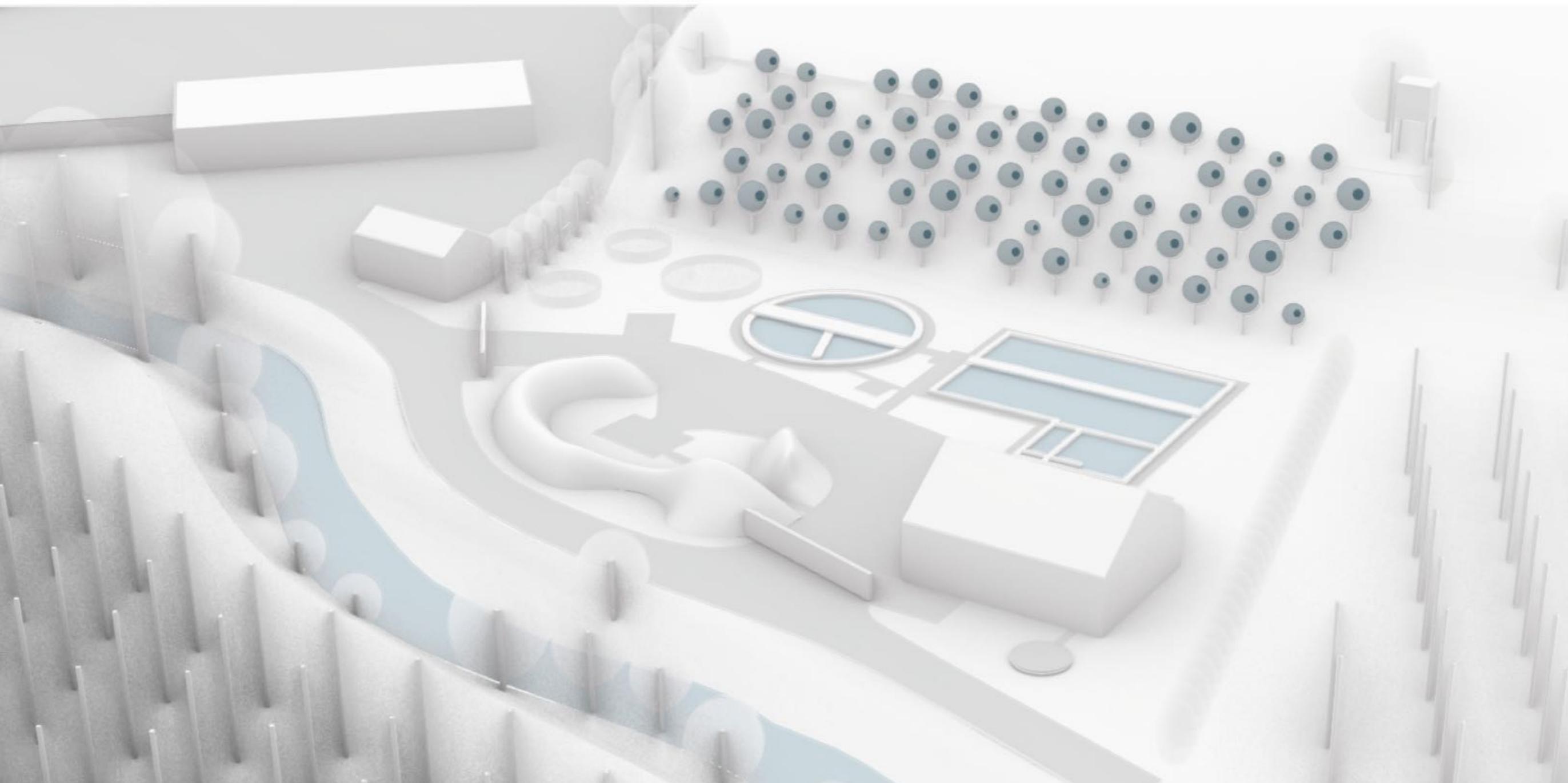


Ortscharakter

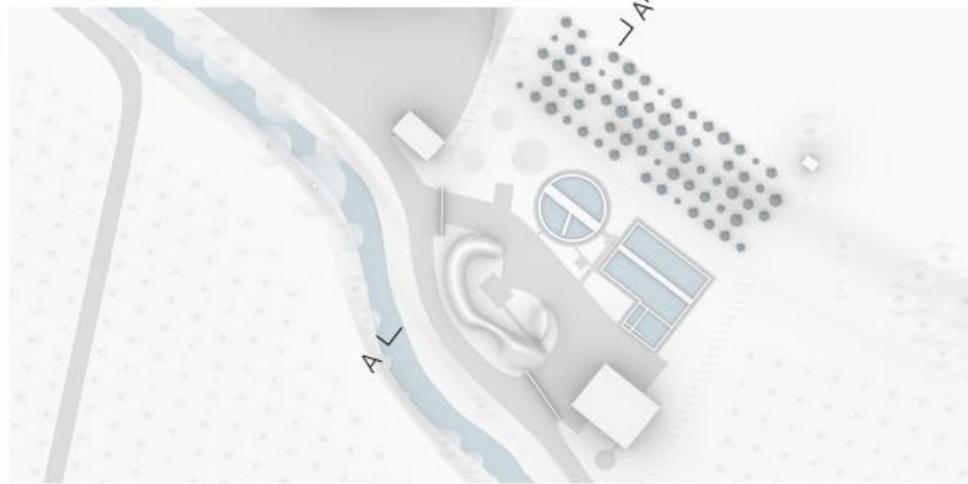
Die Kläranlage ist von einem Hang und Sichtschutzwällen umgeben. Auf den sonnenexponierten Böschungen wächst Wiese.

Tautropfen stellen einen Bezug zwischen dem Wiesenhang und der Wasseraufbereitung in der Kläranlage her. Die Kugeln in unterschiedlichen Größen sind wie die lokal häufigen Streuobstwiesen rasterförmig angeordnet.

Ideenpool Kläranlage II - Entwurfsbeispiel



Ideenpool Kläranlage III



Entwurfsbeispiel

25 m ↑ N



A L

5 m ↑ N



SPHÄRISCH



GLATT



TRANSPARENT

Solarelemente



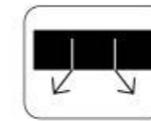
BLUMENWIESE



SCHAFWEIDE



GEMEINSCHAFTS-
GARTEN



RÜCKEN-
SCHUTZ



MWh



HAUSHALTE

LEISTUNG

Gesamtwirkung

Die Tautropfen bestehen aus photovoltaischen Glaskugeln mit ein bis zwei Meter Durchmesser, die mit Wasser gefüllt sind. Die transparenten sphärische Photovoltaiklinsen werden auf einer weißen

Metallsäule mit Punktfundament mit einer Mindesthöhe von 80 cm über Bodenniveau befestigt (Gabler, 2019, 11), sodass sie Schafen als Witterungsschutz dienen. Die Schafe beweidern die wilde Wiese, die gleichzei-

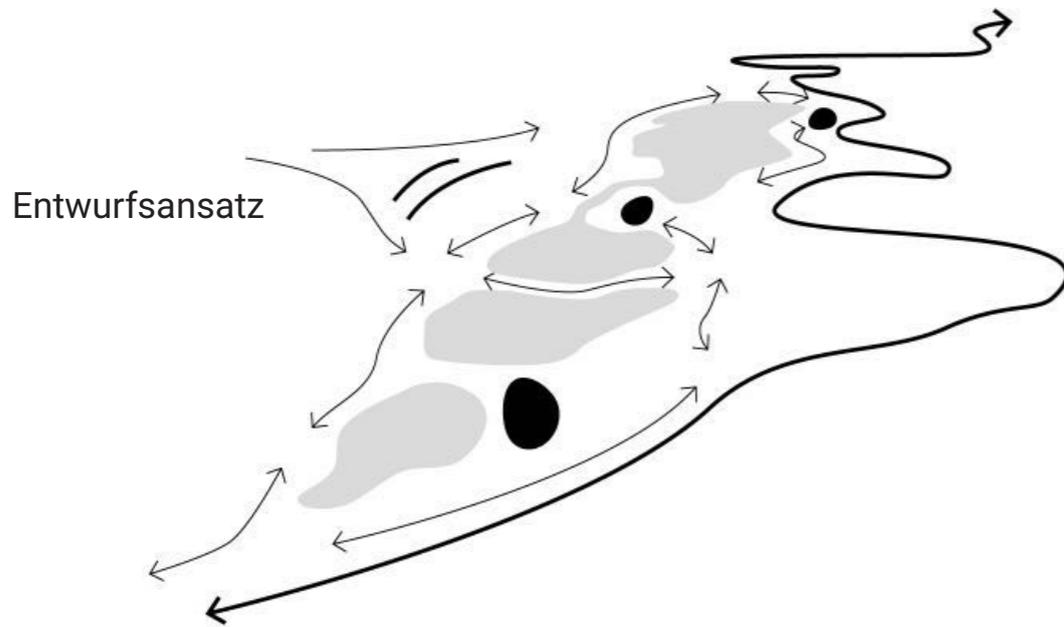
tig eine wertvolle Biodiversitätsfläche darstellt. Die Schafswolle dient dem lokalen Handwerk und als Dünger und Schneckenschutz für einen Gemeinschaftsgarten auf der freien Fläche am Fuße des Hanges. Ein neuge-

gründeter lokaler Verein betreut den Gemüsegarten und die Schafe. Die Photovoltaikmodule erzeugen eine Leistung von 35 bis 45 MWh und können neun bis 13 Haushalte mit Strom versorgen.

Ideenpool Motorikpark I



50 m ↑
N



Entwurfsansatz

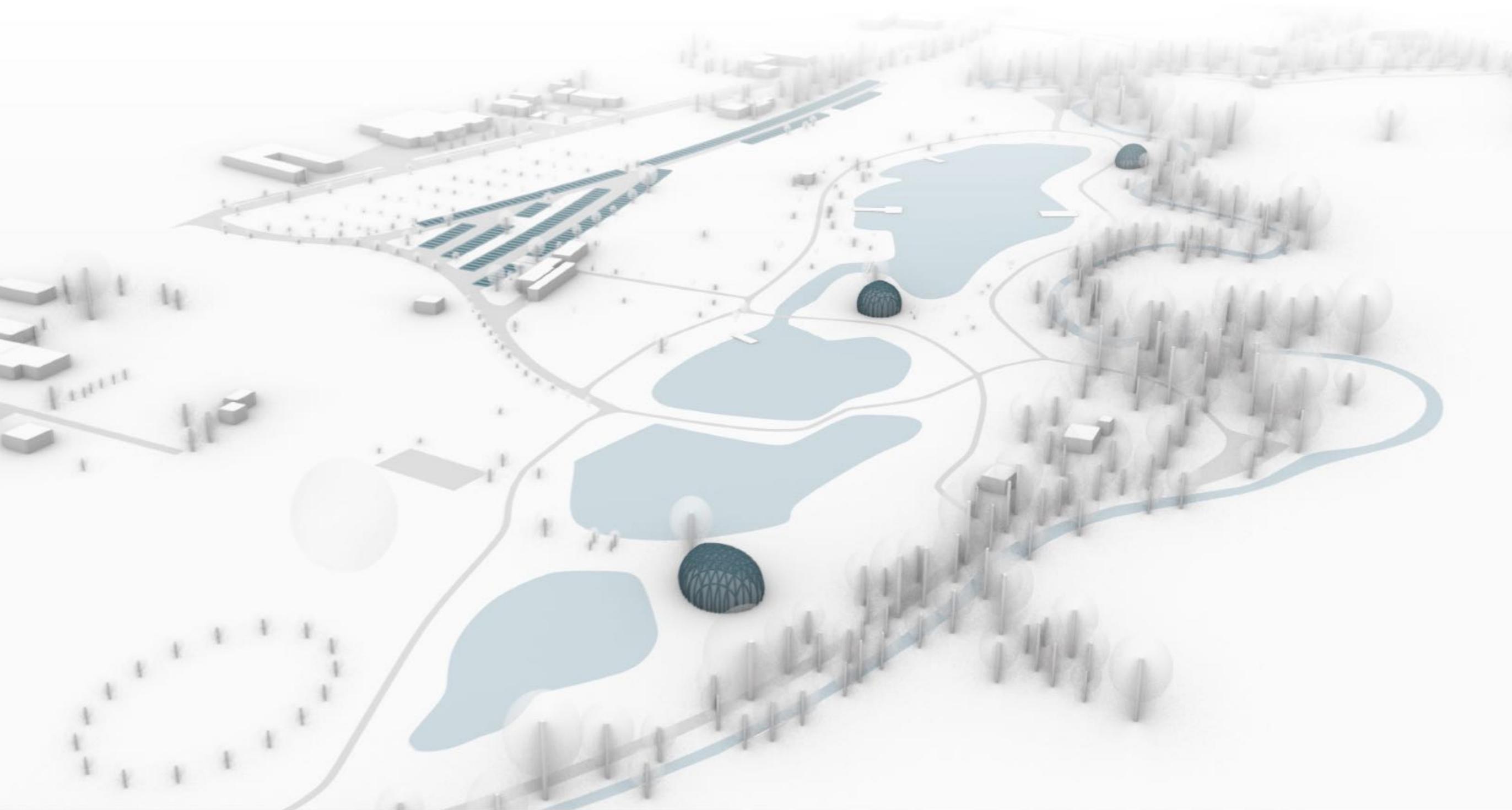


Ortscharakter

Der Motorikpark besteht aus vier unregelmäßig-dynamisch geformten Teichen, die an einem mäandrierenden Bachlauf liegen.

Die Anordnung von drei überdimensionalen Flusskieseln schafft eine rhythmische Akzentuierung der dynamischen Gewässerstruktur. Die Platzierung erfolgt an räumlichen Höhepunkten: zentral im Solarplexus der Teichabfolge und in den Schwerpunkten von Teichbuchten und Bachschleifen.

Ideenpool Motorikpark II - Entwurfsbeispiel



Ideenpool Motorikpark III



Entwurfsbeispiel

50 m ↑ N



A L

5 m ↑ N



DÜNNSCHICHT-ZELLEN



GLATT



TRANSPARENT
BLAUGRAU



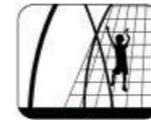
BODENBELAG



RELIEF



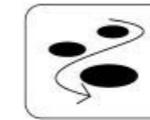
GRAU



SPORT & SPIEL



FITNESS-
MONITORING



AKZENTUIERUNG



MWh



HAUSHALTE

LEISTUNG

Solarelemente

Die drei Flusskiesel bestehen konstruktiv aus einer Gitterschale, auf dessen Metallträgern netzartig flexible Solarelemente aufgespannt sind. Der Motorikpark wird vor allem am Nachmittag oder am Wochenende besucht. Da die Stellplätze für einen Großteil der Woche frei bleiben bieten sie sich zur Energiegewinnung durch einen

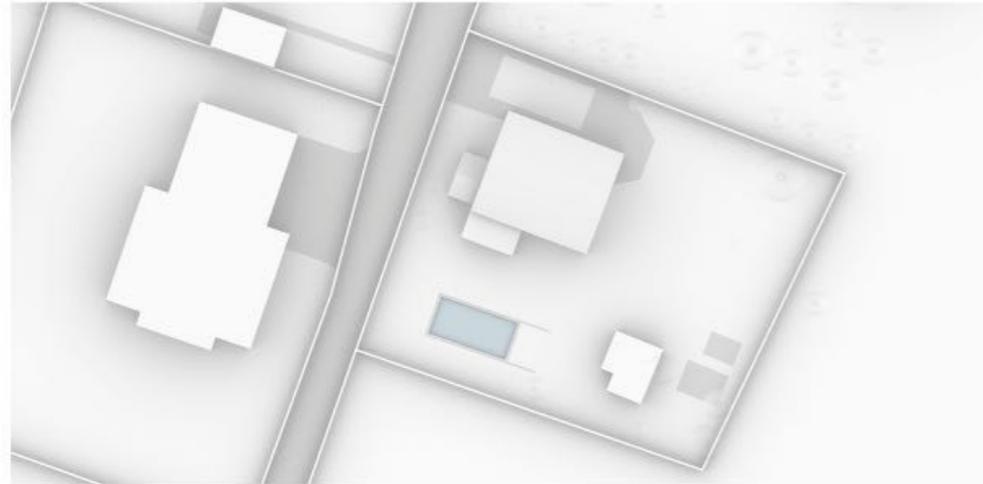
befahrenen Solarbodenbelag an. Jeder der drei Flusskiesel ist einem anderen Motorikprogramm gewidmet: In der südlichen Solarkuppel sind im unteren Bereich der Metallkonstruktion Kletternetze eingespannt. Die nördliche Kuppel beinhaltet ein Labyrinth zum spielerischen Orientierungstraining. Die zentrale Kuppel

dient der Leistungsgymnastik und beinhaltet digitale Einrichtungen zum individuellen Fitnessmonitoring, die mit einer Mobilfunkapp verbunden werden können. An Solarelementen kommen glatte Dünnschichtmodule mit blaugrauer Färbung zum Einsatz. Der Bodenbelag der Stellplätze besteht aus

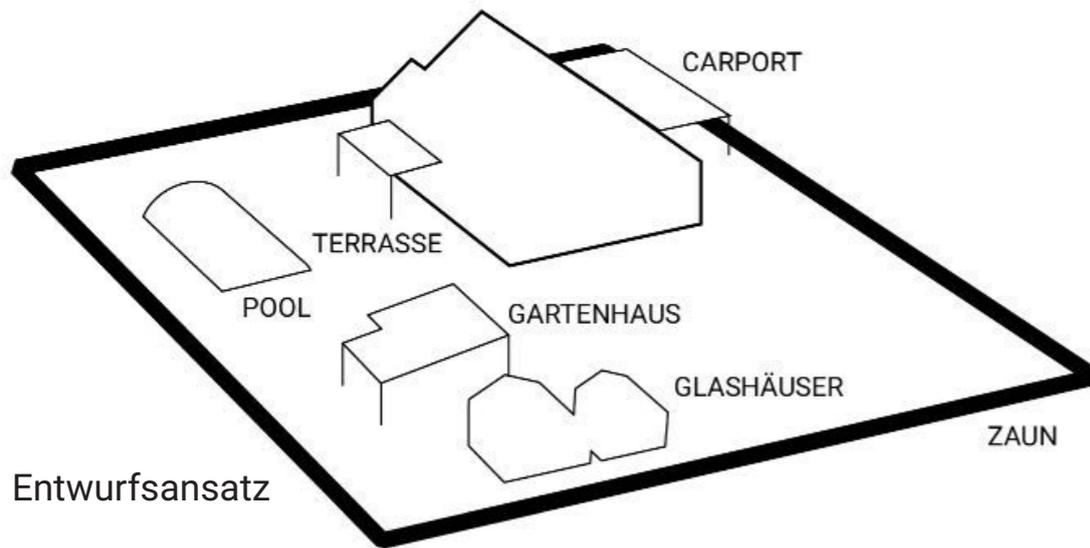
befahrenen Panels in der Größe 0,7 mal 1,26 m. Die Panels sind mit von einem großformatigen belastbaren Reliefglas geschützt. Dieses ist grau beschichtet und besitzt eine rutschfeste Reliefstruktur. Die Photovoltaikmodule erzeugen eine Leistung von 230 bis 265 MWh und können 65 bis 75 Haushalte mit Strom versorgen.

Gesamtwirkung

Ideenpool Garten I



25 m ↑
N

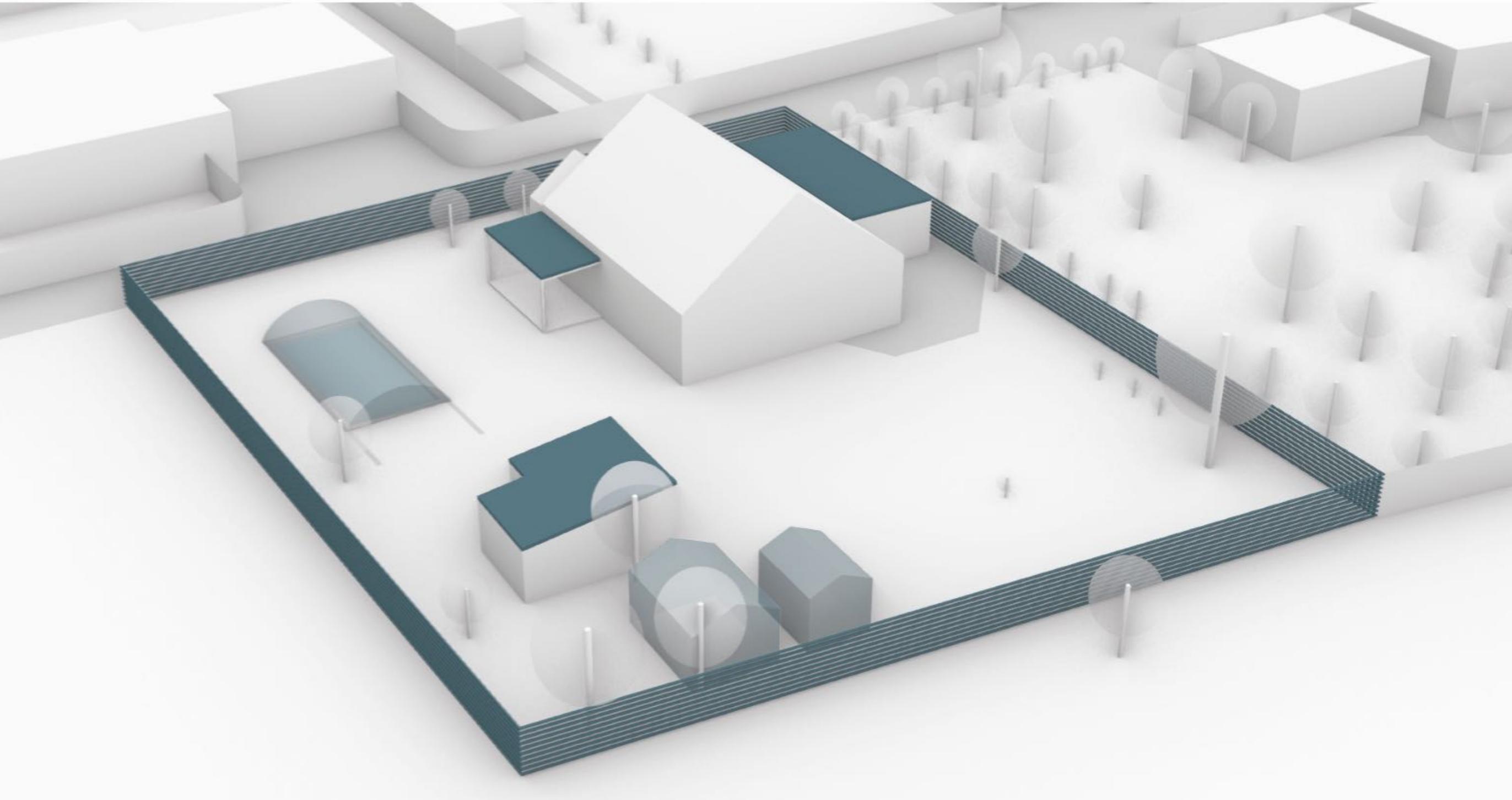


Ortscharakter

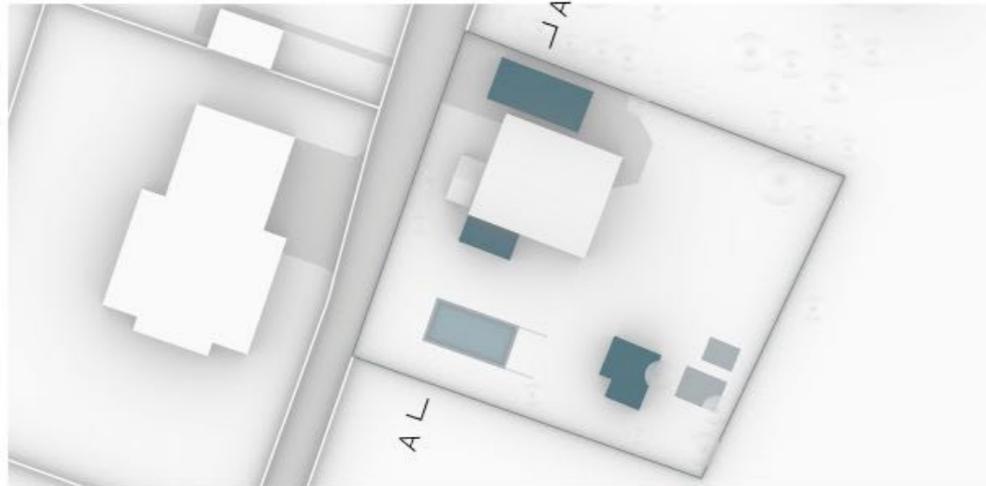
Das freistehende Einfamilienhaus mit Garten besitzt ein Vordach als Witterungsschutz für die Terrasse, ein überdachtes Pool, ein Carport, ein Gartenhaus und zwei Glashäuser.

Zur Aufwertung des Bestands werden beispielhaft die Raumelemente mit Photovoltaik und Solarthermie ausgestattet.

Ideenpool Garten II - Entwurfsbeispiel

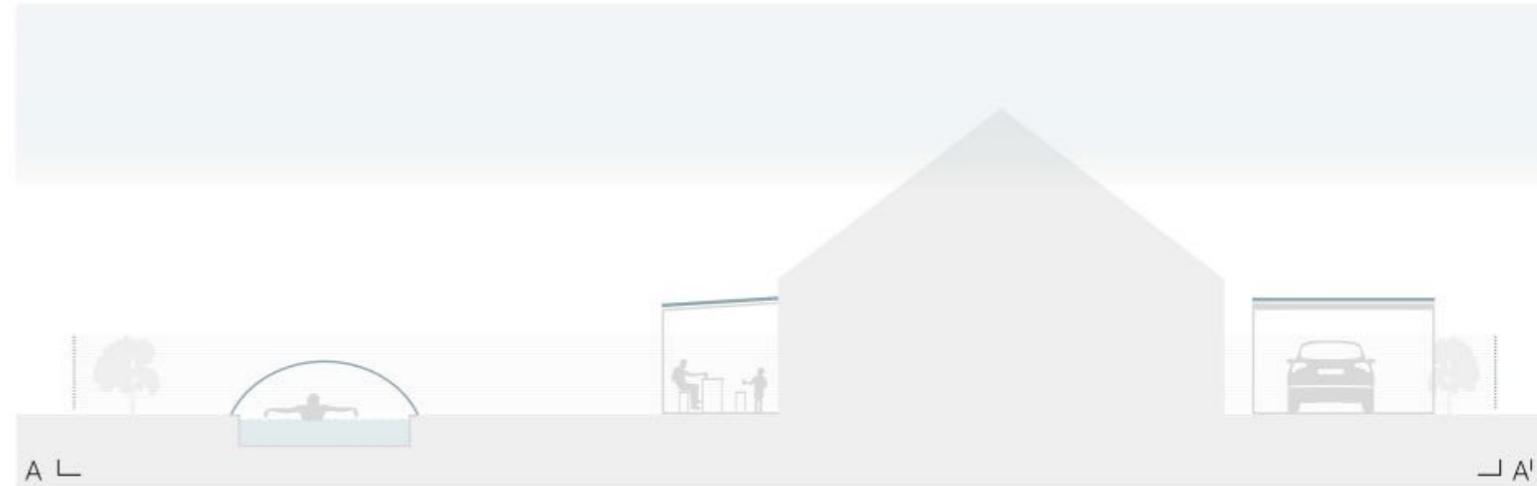


Ideenpool Garten III



Entwurfsbeispiel

25 m ↑ N



2 m ↑ N



Solarelemente



Gesamtwirkung

Die Solarelemente tragen zum Sonnen- und Witterungsschutz bei, dienen als Gartenzaun und fördern das Wachstum der Pflanzen durch den Glashauseffekt: Als Einfriedung des Gartens dient ein Solarabsorberzaun,

der den Pool heizt. Das Carport, das Gartenhaus und die Terrasse erhalten ein Dach aus Flachkollektoren zur Versorgung mit Warmwasser oder alternativ stromerzeugende Photovoltaikschindeln. Die Glashäuser werden

mit transparentem Solarglas ausgestattet, deren Deckgläser ein sandgestrahltes Muster besitzen.

Die Solaranlagen dienen zur Selbstversorgung. Die Solarthermieelemente

können das gesamte Warmwasser des Haushalts zur Verfügung stellen. Das Solarglas erzeugt eine Leistung von 1 bis 2 MWh und liefert Strom für die Ausstattung und zum Heimwerken im Garten.

- *Vorbedingung*: Ist der Freiraum für die Gestaltung mit Solarmodulen überhaupt geeignet
- Erfassen des Ortscharakters
- Entwicklung eines Entwurfsansatzes gemäß den lokalen räumlichen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Ansprüchen
- Auswahl der geeigneten Solarelemente nach deren Gestaltwirkung Entwurf von Freiräumen zur Solarenergiegewinnung in Hinblick auf eine multifunktionale Nutzung
- Die Gestaltung erzeugt eine synergetische Gesamtwirkung gemäß den räumlichen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Ansprüchen