



Projekt	Chrischona Kastanienbaum
Dokument	Fachbericht Klimaanpassung und Energie
Phase	Bebauungsplan
Verfasser	Urs Studer, Christian Büchler

Versionsliste

Datum	Version	Kommentar	Autor(en)
04.04.2025	1.0	Vorabzug	Christian Büchler, Urs Studer
08.05.2025	2.0	Version Bebauungsplan	Christian Büchler, Urs Studer
28.05.2025	3.0	Version Bebauungsplan	Christian Büchler, Urs Studer
07.11.2025	4.1	Einbezug Mikroklimaanalyse HSLU	Christian Büchler, Urs Studer

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung / Zielsetzung	3
1.1 Grundlagen	3
2. Projektbeschreibung	4
3. Klimaanpassung	5
3.1 Aktuelle Situation	5
3.2 Mikroklimaanalyse	7
3.3 Einschätzung Richtprojekt	8
4. Energie	9
4.1 Rahmenbedingungen	9
4.2 Schlussfolgerung und Ambition	10
4.3 Analyse Wärmeerzeugung	10
4.4 Analyse Photovoltaik	11

1. Einleitung / Zielsetzung

Das Grundstück Nummer 59 in Horw ist aktuell mehrheitlich in der Sonderbauzone Tourismus «Chrischona». Die Eigentümerin und Bauherrin AWS Chrischona AG ist seit längerem mit der Gemeinde Horw im Austausch und hat 2022 mit dem *Richtprojekt im Einwohnerrat Horw* aufgezeigt, wie eine künftige Nutzung aussehen kann. Damit eine Wohnnutzung möglich wird, braucht es einen Bebauungsplan, so wie eine Teilzonenänderung.

Vorliegende Arbeit soll als Grundlage für den Bebauungsplan für die Themenbereiche Energie und Klimaanpassung dienen.

Das vorliegende Dokument beantwortet folgende Fragestellungen:

Klimaanpassung

- Einordnung des Projekts mittels kantonaler Hilfsmittel bezüglich Klimaanalyse
- Einschätzung der Aufenthaltsqualität
- Weiteres geplantes Vorgehen

Energie

- Angestrebte Ziele bezüglich Effizienz und Energieverbrauch
- Mögliche fossilfreie Energieproduktion
- Einschätzung Eigenstromproduktion

1.1 Grundlagen

Folgende Dokumente dienen als Grundlage für den vorliegenden Fachbericht

- Dokumente aus dem B+A Nr.1695 Planungsbericht Arealentwicklung Chrischona, März 2022
- Präsentation Anforderungen metron, März 2025
- Berechnungen der Flächen, MSA Architekten, März 2022
- Mail Metron vom 31.03.2025

2. Projektbeschreibung

Aktuell steht auf der Parzelle 59 ein ehemaliges Kurheim, welches 1989 geschlossen wurde und seit 2013 vom International Management Institut (IMI) genutzt wird. Das Areal wurde mittlerweile an die AWS Chrischona AG verkauft. Die Gebäude sind in die Jahre gekommen und eine neue Tourismus-Nutzung im gemäss Sonderbauzone Tourismus ist seitens Eigentümerin, sowie Gemeinde Horw nicht angedacht.

Für eine neue Nutzung wurde mittels Studienauftrag ein Richtprojekt von MSA Architekten und Lorenz Eugster Landschaftsarchitekten erarbeitet. Dieses soll als Grundlage für die Weiterentwicklung des Projekts und eine allfällige Umzonung dienen.

Die Bauherrschaft sieht dabei zwei Wohngebäude an der Seeacherstrasse (C1 & C2), sowie ein Gebäudeensemble (A, B1-B6) entlang des Seeacherweg vor. Zusätzlich ist ein weiteres Gebäude (D) am Reblaubenweg vorgesehen.

Die Details sind der Abbildung 2 zu entnehmen.

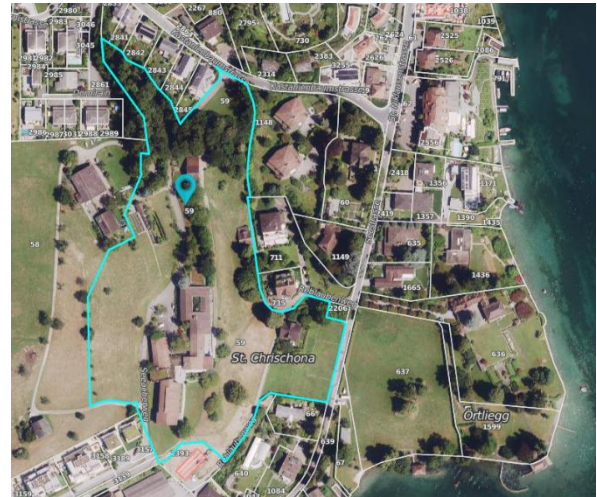


Abbildung 1: Projektperimeter, Parzelle 59 Horw (map.geo.lu.ch)



Abbildung 2: Situation gemäss Richtprojekt (Gebäulichkeiten mit Buchstaben)

3. Klimaanpassung

Für den Bebauungsplan soll gemäss Verordnung zum **BZR Art. 11** eine mikroklimatische Analyse, respektive ein Konzept zur Klimaanpassung erstellt werden. Die Gemeinde Horw hat zudem eine Mikroklimateanalyse seitens HSLU gewünscht. Mit dieser kann die bestehende Situation mit der Arealentwicklung gemäss Richtprojekt verglichen werden.

3.1 Aktuelle Situation

Eine wesentliche Grundlage für die Einschätzung bilden die Klimaanalyse-, sowie Planhinweiskarten des Kanton Luzern ([link](#)). Für die Klimaanalyse existieren Karten, die jeweils die Tag- und die Nachtsituation abbilden. Bei den Karten handelt es sich um modellierte lokalklimatische Situationen für einen Sommertag und dessen Auswirkungen während dem Tag und in der Nacht.

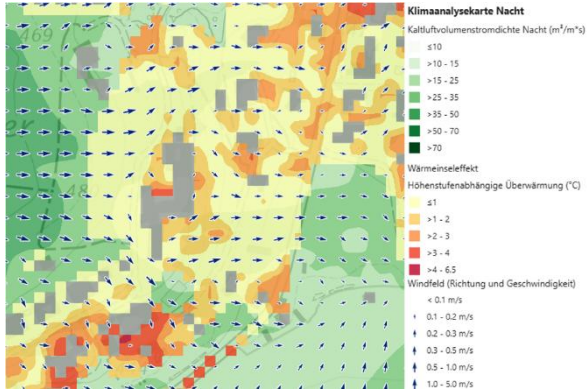
Situation über den Tag

Die Klimaanalysekarte Tag bildet dabei die Situation, respektive die «Physiologisch Äquivalente Temperatur» (PET) um 14:00 Uhr an einem Sommertag ab. Die PET bildet die modellierte Wärmebelastung am Nachmittag im Freien ab und wurde für einen typischen Sommertag, der im aktuellen Klima regelmässig auftritt, modelliert. Sie ist ein Index und gibt Rückschlüsse auf das thermische Empfinden des Menschen in Abhängigkeit von Umgebungsbedingungen wie Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Strahlungsflüsse und wird vor allem durch die Beschattung beeinflusst. Die PET dient zur Bestimmung der klimatischen Aufenthaltsqualität während des Tages.

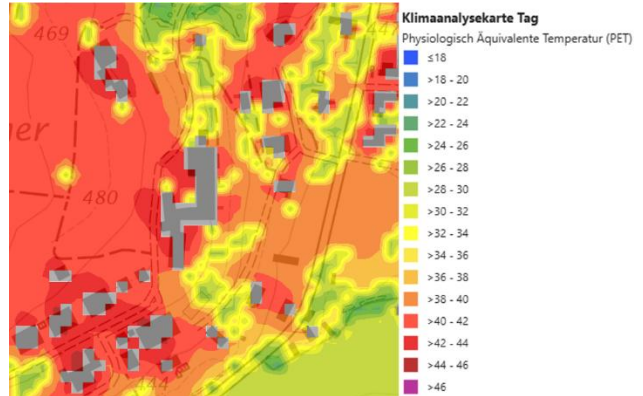
Für den Projektperimeter zeigt sich auf der Karte (Abbildung 3, oben rechts), dass sich die heisse Luft über den Tag aktuell vor allem von der westlichen Seite des bestehenden Riegels staut und die PET ansteigen lässt (bis 42°C). Östlich ist der kühlende Effekt vom See und der grundsätzlich grünen Umgebung festzustellen, sodass die PET weniger hoch ansteigt (bis 38°C). Gemäss der Planhinweiskarte entspricht dies einer schwachen Wärmebelastung (Abbildung 3, unten rechts).

Situation in der Nacht

In der Nacht (Abbildung 3, oben links) gibt es im Perimeter Überwärmung von bis zu vier Grad. Diese wird beim bestehenden Hauptgebäude IMI modelliert. Mehrheitlich bewegt sich die Überwärmung zwischen null und zwei Grad. Von westlicher Seite wird in der Nacht der Bergwind spürbar und kühlt die Siedlungszone ab. Zudem ist von östlicher Seite der kühlende Effekt des Sees ersichtlich. Die Planhinweiskarte (Abbildung 3, unten links) bewertet die Situation in der Nacht als mässig.



Klimaanalysekarte Nacht



Klimaanalysekarte Tag



Planhinweiskarte Nacht



Planhinweiskarte Tag

Abbildung 3: Klimaanalysekarten (oben), Planhinweiskarten (unten)

3.2 Mikroklimaanalyse

Die Mikroklimaanalyse (im Anhang) der HSLU untersuchte die Situation bzgl. Hitzebelastung zu verschiedenen Zeitpunkten. Die Hitzebelastung in der Nacht (Modellierung analog zur Klimaanalysekarte Nacht in Abbildung 3) verändert sich durch die Arealentwicklung praktisch nicht (max. 0.2K der gefühlten Temperatur) und wird hier deshalb nicht aufgeführt.

Die Hitzebelastung über den Tag führt in vielen Teilen des Areals zu einer Verbesserung der Situation. Da der Einfluss der Arealentwicklung verglichen mit der aktuellen Situation klein ist (zwei Grafiken links aus Abbildung 4) wurde zur besseren Lesbarkeit die Differenz ebenfalls dargestellt (rechte Grafik aus Abbildung 4).

Mittels in der Analyse definierten Perimeter (I - IX in Abbildung 4) wurden spezifische Bereiche auf dem Areal detaillierter untersucht. Im Fokus steht dabei die Analyse, bei welcher die Temperaturen (PET¹) über einen «Muster» - Sommer (3 Monate, 2018) modelliert wurden.

Gebäude, sowie Begrünung führen vielerorts zu mehr Verschattung, und zu kühlenden Effekten. Dies ist insbesondere an der Seestrasse (Bereich VIII) bei den Gebäuden C1 und C2 ersichtlich. Wärmende Auswirkungen sind vor allem entlang dem neu geplanten Seeacherweg zu erwarten (Bereich III, IV, IX).

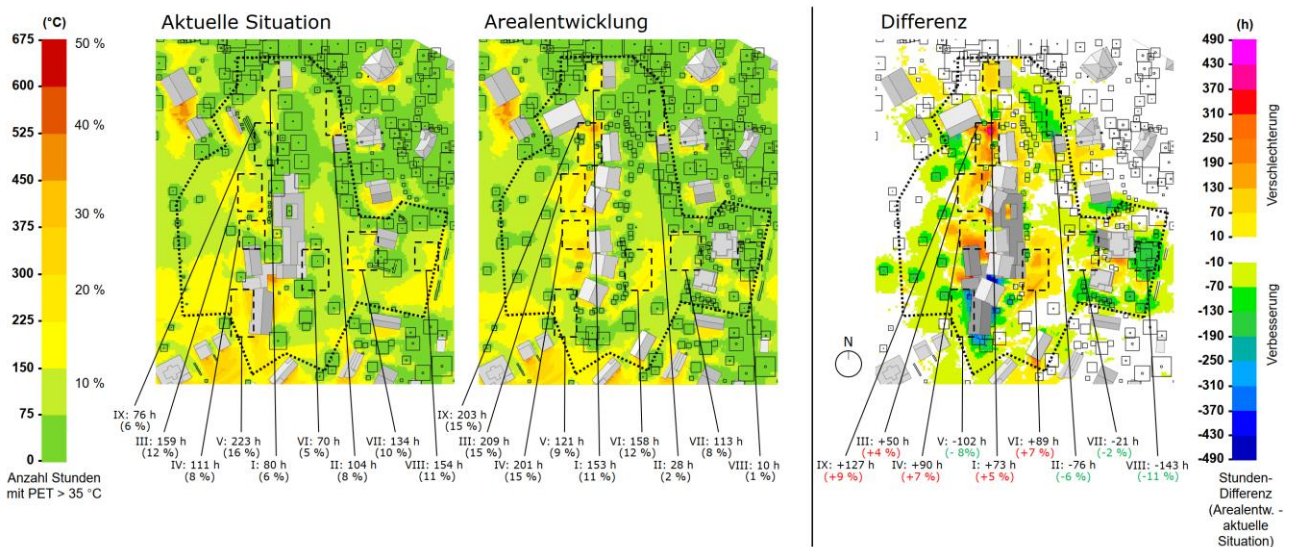


Abbildung 4: Anzahl Stunden am Tag mit PET > 35 °C (Aktuelle Situation, Arealentwicklung, sowie Differenz)

¹ PET = Physiologisch Äquivalente Temperatur, entspricht der empfundenen thermische Belastung einer Person unter Berücksichtigung von Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Strahlung (kurzweilig und langweilig)

3.3 Einschätzung Richtprojekt

Gemäss *Merkblatt* des Kanton Luzern für die Anwendung der Klimaanalysekarten weist der Perimeter ein gutes Lokalklima vor. Für die Parzelle 59 soll das bisher gute Lokalklima beibehalten werden. Der hohe Anteil an Grünflächen in der Aussenraumgestaltung trägt wesentlich dazu bei, die Hitzebelastung zu minimieren. Diese Grünflächen werden auch im weiteren Planungsverlauf beibehalten.

Die qualitative Einschätzung sowie die Mikroklimateanalyse der HSLU zeigen, dass das Areal ein typisch ländliches Muster aufweist, bei dem die Umgebung in der Nacht auskühlen kann, während die Belastung tagsüber durch direkte Sonneneinstrahlung am höchsten ist. Daher ist insbesondere dieser Zeitraum zu beachten. Überall dort, wo direkte Sonneneinstrahlung vermieden werden kann, ist die PET niedriger. Im vorliegenden Projekt wird dies vor allem durch Bäume und die Beschattung durch Gebäude berücksichtigt.

Die neuen Gebäude C1 und C2 sowie die geplanten Bepflanzungen führen im Aussenraum zu einer spürbaren Verbesserung der Situation.

Im Bereich der Gebäude B1 bis B6 (Bereich III, IV, IX der Mikroklimateanalyse) wird aufgrund der teilweise breiteren Strasse und der geringeren Beschattung eine leicht erhöhte PET erwartet. Durch westseitige Beschattung mit Bäumen entlang des Seeacherwegs (sofern der Wurzelraum dies zulässt) kann diese Hitzebelastung reduziert werden. Zusätzlich lässt sich durch eine angepasste Materialisierung der Chaussierung die Belastung im Bereich I weiter verringern.

Durch die gezielt vorgesehenen Massnahmen (Neue und bestehende Begrünung, Materialisierung) werden jene Bereiche mit erhöhter Belastung entschärft und die positiven Elemente beibehalten. Insgesamt führt dieses integrative Vorgehen dazu, dass die Arealentwicklung nicht nur bestehende klimatische Vorteile bewahrt, sondern das Mikroklima nachhaltig verbessert und die Aufenthaltsqualität für die zukünftigen Nutzerinnen und Nutzer erhöht wird.

4. Energie

4.1 Rahmenbedingungen

Kantonale Aufgaben und Anforderungen

Für die materielle Rechtssetzung zur Begrenzung des Energieverbrauchs in Gebäuden sind gemäss Bundesverfassung vor allem die Kantone zuständig (Art. 89 Abs. 4 BV) [EnDK]. Seit dem 1. Januar 2019 ist im Kanton Luzern das neue Energiegesetz (KE nG) mit der entsprechenden Energieverordnung (KE nV) in Kraft. Der Kanton Luzern übernimmt damit grosse Teile aus den Mustervorschriften der Kantone (MuKE n 2014) und legt damit die rechtlichen Grundlagen für eine effiziente und fossilfreie Transformation des Gebäudeparks.

Am 1. März 2025 trat im Kanton Luzern ein revidiertes Energiegesetz in Kraft. Damit erlässt der Kanton Luzern verschärfte Anforderungen im Gebäudebereich, insbesondere bezüglich der Eigenstromerzeugung. Das aktuelle KE nG und die KE nV mit Anhang 1 zur KE nV (Auszug MuKE n 2014) bilden die gesetzliche Grundlage für die energetischen Anforderungen im Gebäudebereich:

- Kantonales Energiegesetz (KE nG), inkl. Botschaft **B 87** zur Totalrevision KE nG und Botschaft **B 17** zur Änderung KE nG
- Kantonale Energieverordnung (KE nV), inkl. **Aktennotiz** zur Änderung KE nV
- Anhang 1 zur KE nV (**Auszug MuKE n 2014**)

Die aktuellen gesetzlichen Grundlagen beinhalten für Neubauten folgende wesentlichen Anforderungen:

- **Eigenstromerzeugung:** Bei Neubauten muss das Potenzial zur Stromerzeugung angemessen ausgenutzt werden. Mindestens 50% der nutzbaren Dachflächen der Neubauten sind dabei mit Photovoltaik zu belegen. Alternativ kann die Eigentümerschaft eine Ersatzabgabe leisten. Eine Kompensation der Photovoltaikflächen innerhalb des Areals ist möglich. Von der nutzbaren Fläche kann die nicht belegbare Fläche (Wartungsgänge, Dachfenster, Kamine, etc.) abgezogen werden, woraus die belegbare Fläche entsteht.

Dachfläche				
nicht nutzbare Dachfläche (Summe aller nicht nutzbaren Teildachflächen)	nutzbare Dachfläche (Summe aller nutzbaren Teildachflächen)			
	nicht belegbare Dachfläche	belegbare Dachfläche		
		PV oder Solarthermieflächen	sonstige Stromerzeugungsanlage	Ersatzabgabe

Abbildung 5: Definition der Dachflächen gemäss (KE nV)

- **GEAK-Neubau-Pflicht:** Der Gebäudeenergieausweis für Neubauten (GEAK Neubau) ist zusammen mit der Ausführungsbestätigung nach Abschluss der Bauarbeiten und vor Bezug der Baute der kommunalen Baubewilligungsbehörde einzureichen.
- **Wärmedämmung:** Der Heizwärmebedarf der Gebäudehülle muss den Neubauanforderungen gemäss Norm SIA 380/1:2016 entsprechen. Die thermische Gebäudehülle ist durchgehend zu dämmen und Wärmebrücken sind auf ein Minimum zu reduzieren.
- **Deckung des Wärmebedarfs:** Neubauten müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass ihr Wärmebedarf nahe Null liegt. Um diese Anforderung zu erfüllen, sind effiziente erneuerbare Wärmeenergieerzeugungsanlagen wie Wärmepumpen, automatische Holzheizungen oder Fernwärme einzusetzen.

Der Kanton Luzern plant demnächst eine weitere Teilrevisionen des Energiegesetzes, basierend auf der überarbeiteten MuKE 2025-Modul F (Wärmeerzeugung), welche am 30. August 2024 von der EnDK² verabschiedet wurden. Damit sind künftig verschärfte Anforderungen bezüglich fossiler Wärmeerzeugung zu erwarten.

Kommunale Aufgaben und Anforderungen

Die Gemeinden sind für den Vollzug der Anforderungen an die Gebäude gemäss des kantonalen Energiegesetzes zuständig (§ 31 Abs. 1 KEnG).

Gemäss den energiepolitischen Zielen der Gemeinde Horw steht die bestmögliche Nutzung von erneuerbaren Energien, eine hohe Energieeffizienz und der Verzicht auf fossile Energie im Vordergrund [*Kommunale Energieplanung Horw, Seite 29*].

4.2 Schlussfolgerung und Ambition

Eine wesentliche Anforderung der Bauherrschaft ist, dass die planerischen Richtwerte langfristig nach der Inbetriebnahme eingehalten werden. Unter Berücksichtigung der energiepolitischen Zielsetzung der Gemeinde empfehlen wir, folgende Ambitionen hinsichtlich des Bebauungsplanes anzuwenden:

- ✓ Die gesetzlichen Anforderungen an die Wärmedämmung gemäss dem Neubaugrenzwert SIA380/1 soll unterschritten werden.
- ✓ Die gesetzlichen Anforderungen zur Deckung des Wärmebedarfs sollen unterschritten werden. Dabei soll keine fossile Wärmeerzeugung zum Einsatz kommen. Die Auswahl des erneuerbaren Wärmeerzeugers orientiert sich dabei an den festgelegten Versorgungsprioritäten der räumlichen Energieplanung der Gemeinde Horw [*Kommunale Energieplanung, Seite 30 und Geoportal*].
- ✓ Das Photovoltaikpotenzial auf der belegbaren Dachfläche soll ausgenutzt werden. Die kantonalen Anforderungen an die Eigenstromerzeugungspflicht auf Neubauten sollen überschritten werden. Zudem werden Massnahmen getroffen, um den selbst produzierten Strom im Gebäude zu nutzen und der Meterschaft zur Verfügung zu stellen.
- ✓ Der Nachweis soll durch die GEAK Effizienz Gesamtenergie A, GEAK Direkte CO₂-Emissionen Klasse A, GEAK Effizienz Gebäudehülle Klasse B erfolgen. Dazu wird entsprechend ein GEAK-Neubau ausgestellt.

4.3 Analyse Wärmeerzeugung

Um die Machbarkeit einzelner Energieträger zu prüfen, und die Kosten dafür abzuschätzen, wurde der Energiebedarf für das Areal Chrischona grob abgeschätzt

Die Machbarkeitsanalyse der verschiedenen Heizsysteme hat ergeben, dass Luft/Wasser-Wärmepumpen, Erdsonden-Wärmepumpen und Holzkessel die einzigen praktikablen Optionen für die Wärmeerzeugung für Chrischona darstellen. Seewasser-Wärmepumpen sind für die geringe benötigte Heizleistung und das Fehlen eines direkten Seeanschlusses ungeeignet, und Grundwasserwärmepumpen scheiden aufgrund des nicht vorhandenen Grundwasservorkommens aus.

Ein Vergleich der drei verbleibenden Systemvarianten - dezentral, zentral und kombiniert - zeigt deutliche Unterschiede in den Kosten und der Praktikabilität.

² Konferenz Kantonalen Energiedirektoren (EnDK)

Aus heutiger Sicht des Verfassers stellen die **kombinierten Varianten (dezentral und zentral) mit Luft/Wasser- oder Erdsonden-Wärmepumpen die beste Lösung** dar, wobei auch die Einzelnutzung der genannten Systeme möglich ist.

Im Bauprojekt werden die Varianten nochmals vertieft geprüft, um allfällige neue Technologien mitzubetrachten, sodass die ideale Lösung integriert werden kann.

4.4 Analyse Photovoltaik

Die Bauherrschaft sieht vor, alle belegbaren Dachflächen so weit als möglich (siehe 4.1 und 4.2) mit Photovoltaik (PV) zu bedecken. Die nachfolgenden Ausführungen gehen auf dieses Thema ein.

Gestaltung

Die Gestaltung ist auf Grund der Lage und dem damit verbundenen Eintrag im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung BLN (*Eintrag 1606*) mit der entsprechenden Stelle zu koordinieren. Die heutige Technik und die aktuellen Modultypen erlauben diesbezüglich eine gute Integration und optische Einbindung der PV-Anlagen.

Das Themengebiet **Photovoltaik an der Fassade** wurde architektonisch im vorliegenden Projekt angesprochen. Aus diversen Gründen (Landschaftsschutz, Umgebungsadäquate Bauten, Anteil Fenster bei der Fassade) wird keine Photovoltaik an der Fassade eingesetzt.

Schlussfolgerungen Photovoltaik

Es lässt sich festhalten, dass die Integration von Photovoltaik auf den Dachflächen des Areals Chrischona ein zentraler Bestandteil des Energiekonzepts darstellt.

- Die architektonisch ansprechende und landschaftlich sensible Einbindung der PV-Anlage ist von hoher Priorität, insbesondere aufgrund der Lage im BLN-Gebiet.
- Der Verzicht auf Fassaden-PV unterstreicht die Berücksichtigung von Landschaftsschutz und ästhetischen Aspekten.
- Die Nutzung von Photovoltaik erhöht die Unabhängigkeit von externen Energieversorgern und leistet einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz.
- Die Kombination aus Photovoltaik und Wärmepumpe, sowie E-Mobilität, erhöhen den Eigenverbrauch des erzeugten Stroms stark, und machen das Areal in Bezug auf Energieverbrauch zukunftsfähig.

Die Umsetzung des PV-Konzepts erfordert eine enge Abstimmung mit den zuständigen Behörden, insbesondere im Hinblick auf den Landschaftsschutz. Die geplante Anlage bietet eine vielversprechende Möglichkeit, die Energieversorgung des Areals nachhaltig und zukunftsorientiert zu gestalten.