

Solarthermie in Kombination mit Speicher und Wärmepumpe

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Solare Großanlagen“ durchgeführt.



IKEA Logistikzentrum (Customer Distribution Center) Wien Strebersdorf

Zwischenbericht - Juli 2019

IKEA hat das Ziel, bis 2030 zu 100 % klimapositiv zu werden. Alle neuen Gebäude müssen schon in der Planung diese Vorgabe erfüllen. Das neue Logistikzentrum im 21. Wiener Gemeindebezirk, das auf einer Fläche von 42.650 m² errichtet wurde, beinhaltet zahlreiche innovative Ansätze für erneuerbare Energiesysteme bei Heizung, Kühlung und Stromversorgung. Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Solare Großanlagen“ durchgeführt.

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Projekttitel:	Solarthermie in Kombination mit Speicher und Wärmepumpe
Programm:	Solare Großanlagen
Projektdauer:	01.09.2018 bis 31.07.2020
ProjekteintreicherIn	m27 Finance GmbH
Kontaktperson Name:	DI Martina Reisner
Kontaktperson Adresse:	4061 Pasching, Schärdingerstraße 1
Kontaktperson E-Mail:	martina.reisner@m27.eu
Projektstandort:	1210 Wien, Scheydgasse/Vohburggasse
Schlagwörter:	Solarthermie, Solarwärme, Speicher, Eisspeicher, Wärmepumpe, Bauteilaktivierung
Projektgesamtkosten:	2.412.446,00 EUR
Fördersumme:	750.000 EUR
Klimafonds-Nr.:	KR18ST1K14137
Erstellt am:	02.08.2018

B) Projektübersicht

1 Kurzzusammenfassung

Das neue IKEA Logistikzentrum im 21. Wiener Gemeindebezirk, das auf einer Fläche von 42.650 m² errichtet wird, beinhaltet zahlreiche innovative Ansätze für erneuerbare Energiesysteme bei Heizung, Kühlung und Stromversorgung.

Die Gebäudeheizung und -kühlung erfolgt durch ein hybrides System aus Grundwassernutzung, Eisspeicher-Wärmepumpensystem und Solar-Luftkollektoren der Fa. Viessmann. Als primäre Wärmequelle dient ein im Erdreich platzierter Eisspeicher in Kombination mit solaren Kollektoren. Das Volumen des Eisspeichers fungiert als Wärmequelle für zwei parallel betriebene Sole/Wasser-Wärmepumpen. Zusätzlich wird das Temperaturniveau des Grundwassers als Wärmequelle für eine weitere Wärmepumpe genutzt. Beide Wärmepumpensysteme versorgen einen zentralen (Wärme-) Pufferspeicher.

Free Cooling Systeme, hocheffiziente Lüftungsgeräte mit regenerativer Wärmerückgewinnung zur Raumlufkonditionierung, Bauteilaktivierung sowie eine Photovoltaik-Anlage runden das ressourcenschonende Konzept ab. Die Photovoltaik-Anlage versorgt neben der Direktnutzung des erzeugten Stromes für Wärme- und Kälteversorgung und Beleuchtung auch Ladestationen für E-Bikes und elektrische Mitarbeiter- und Kundenfahrzeuge.

2 Hintergrund und Zielsetzung

IKEA ist eines der bedeutendsten Einrichtungshäuser in Österreich und stellt mit Standorten in 29 Ländern ein weltweit bekanntes, multinationales Unternehmen dar. 1943 von Ingvar Kamprad in Schweden gegründet, beschäftigt der gesamte Konzern heute weltweit rund 149.000 Mitarbeiter.

Im Sinne einer umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie arbeitet man daran, bis 2030 zu 100% klimapositiv zu werden, d. h. es soll so viel Energie selbst produziert werden, wie durch die eigenen Tätigkeiten verbraucht wird. Der IKEA Konzern hat seit 2009 insgesamt 1,7 Milliarden € in erneuerbare Energien investiert und plant diese Investitionen noch weiter auszudehnen.

Daher steht die Neuerrichtung eines Logistikzentrums im 21. Wiener Bezirk ganz im Zeichen des konzernweiten Nachhaltigkeitskonzeptes und beinhaltet zahlreiche innovative Ansätze zur Deckung des Energiebedarfs in Form von Wärme, Kälte und Strom. Unter anderem sollen hier von der Fa. Viessmann neu konstruierte Solar-Luftkollektoren zur effizienteren Nutzung der

Sonnenwärme und durch Einsatz von Wärmepumpen und Eisspeicher vor allem zur Deckung des Raumwärmebedarfs eingesetzt werden.

Das Ziel dieser Bauweise ist es die benötigte Energie selbst und nachhaltig zu erzeugen.

3 Projektinhalt

Die Neuerrichtung eines Logistikzentrums im 21. Wiener Bezirk steht ganz im Zeichen des konzernweiten Nachhaltigkeitskonzeptes und beinhaltet zahlreiche innovative Ansätze zur Deckung des Energiebedarfs in Form von Wärme, Kälte und Strom. Unter anderem sollen hier von der Fa. Viessmann neu konstruierte Solar-Luftkollektoren zur effizienteren Nutzung der Sonnenwärme und durch Einsatz von Wärmepumpen und Eisspeicher vor allem zur Deckung des Raumwärmebedarfs eingesetzt werden. Das Konzept der technischen Gebäudeausstattung (TGA) stammt von der Fa. TBH Ingenieur GmbH in Seiersberg-Pirka (Stmk).

Basierend auf dem TGA-Konzept der TBH Ingenieur GmbH, welches im Zuge des Auswahlverfahrens und den stattgefundenen Hearings vorgestellt wurde, erfolgte eine Weiterführung dieses Hybrid-RNE-Solution Konzeptes zu einem nun vorliegenden TGA-Planungsstand. „RNE“ steht für renewable energy systems.

In weiterer Folge wurde das Gebäude nach Abgabe der Vorentwurfsplanungsphase optimiert und adaptiert, das Gebäude wurde um 2 Achsen verkleinert, das Mezzanin wurde verkleinert, der PUP wird nur eingeschossig ausgeführt. Im Zuge der weiteren Entscheidungsfindung des Auftraggebers wurde nun entschieden, das Objekt wieder um zwei Achsen zu erweitern sowie einige weitere Adaptionen am Gebäude durchzuführen.

Die TGA-Anlage gliedert sich in mehreren Schwerpunkten. Die Haustechnik, welche die Gewerke Heizung/Klima/Lüftung/Sanitär/Rohrpost beinhaltet. Die Elektrotechnik, die die Themenbereiche Umspannstationen, Niederspannungsschaltanlagen, Netzersatzanlagen, Sicherheits- und Fluchtwegbeleuchtungsanlagen, USV-Anlagen, Alarmzutritt, Videoanlagen, Beschallungsanlagen, Zutrittsanlagen, Brandmeldeanlagen, Objektfunkanlagen, PV Anlage und Batteriespeicher enthält, sowie die Gebäudeleittechnik, welche im Wesentlichen den Bereich Leitstand GLT, ZLT-Anlagen, Mess-, Steuer- und Regelanlagen beinhalten. Zudem sind weitere brandschutz- bzw. sicherheitstechnische Anlagen erforderlich, welche in einem getrennten Konzept des Brandschutzplaners innerhalb des Vorentwurfs erörtert werden.

Basierend auf den zur Verfügung gestellten Unterlagen des Auftraggebers, der geführten Besprechungen und Abstimmungstermine, sowie der gesetzlichen Rahmenbedingungen wurde dies als Basis der Anlagendimensionierung vorgenommen. Insbesondere wurde versucht die

IKEA Manuals umzusetzen, einzuhalten bzw. zu verbessern, wobei die sicherheitsrelevanten Manuals, welche jährlich bzw. laufend vom Riskmanager kontrolliert und aktuell gehalten werden, vorrangig gegenüber den älteren Manuals berücksichtigt sind. In Hinblick auf E-Mobility verweist der Berichtsteller auf das E-Mobility-Konzept des Büro Guggenberger vom 01.09.2017. Ansätze aus dem E-Mobility-Konzept, welche in Verbindung mit der TGA stehen, wurden jedoch berücksichtigt. Insbesondere wurden die Ladestationen, die Installation, die Verkabelungen, die Verteileranlagen sowie die Laderegelung ins TGA Konzept aufgenommen.

Energiekonzept Gebäudetechnik

Das im Zuge der Grundlagenanalyse ausgearbeitete Energiekonzept wurde in weiterer Folge im Zuge der Vorentwurfsphase unter Berücksichtigung des Gebäudemodells wie folgt adaptiert:

Hybride Gebäudeheizung und Kühlung mittels Eisspeicher - Wärmepumpensystem und Grundwassernutzung in Kombination mit unverglasten Solarabsorbern (Solar-Luftkollektoren) zur Regeneration des Eisspeichers. Zusätzlich Errichtung eines thermischen Pufferspeichers zur Speicherung von überschüssiger Wärme und Glättung von Lastspitzen (Reduktion der Peakleistung) durch Nutzung von Lastverschiebungspotentialen.

Niedertemperaturwärmeabgabesystem mittels Bauteilaktivierung im Boden und Deckenkühlung in Büros sowie Industriefußbodenheizung im Lager und Logistikbereich primär zur Raumheizung und sekundär zur teilweisen Konditionierung im Sommer. Die vorgeschlagene Kälteabgabe ermöglicht einen großen Anteil an Free Cooling (passive Kühlung) über das Eisspeichersystem sowie das Grundwasser, wodurch die Betriebszeiten einer aktiven Kühlung reduziert werden können. Dadurch kann zusätzlich ein wesentlicher Beitrag für einen nachhaltigen und ökologischen Betrieb des Gebäudes gewährleistet werden.

Hocheffiziente Lüftungsgeräte mit regenerativer Wärmerückgewinnung zur Raumluftkonditionierung der Büroflächen. Somit erfolgt eine aktive Versorgung mit Frischluft welche im Sommer gekühlt und im Winter beheizt eingebracht werden kann.

Sorptionsgestützte Lüftungsgeräte zur Raumluftkonditionierung der Umkleiden und Nebenräume. Somit erfolgt eine aktive Versorgung mit Frischluft welche im Sommer gekühlt und entfeuchtet und im Winter beheizt eingebracht werden kann.

Hocheffiziente Lüftungsgeräte mit regenerativer Wärmerückgewinnung zur Luftumwälzung im Logistik- und Lagerbereich.

Eigenverbrauchsoptimierte Solarstromanlage (Photovoltaik) zur Direktnutzung des erzeugten Stromes für Wärme- und Kälteversorgung, Beleuchtung und E-Mobilität.

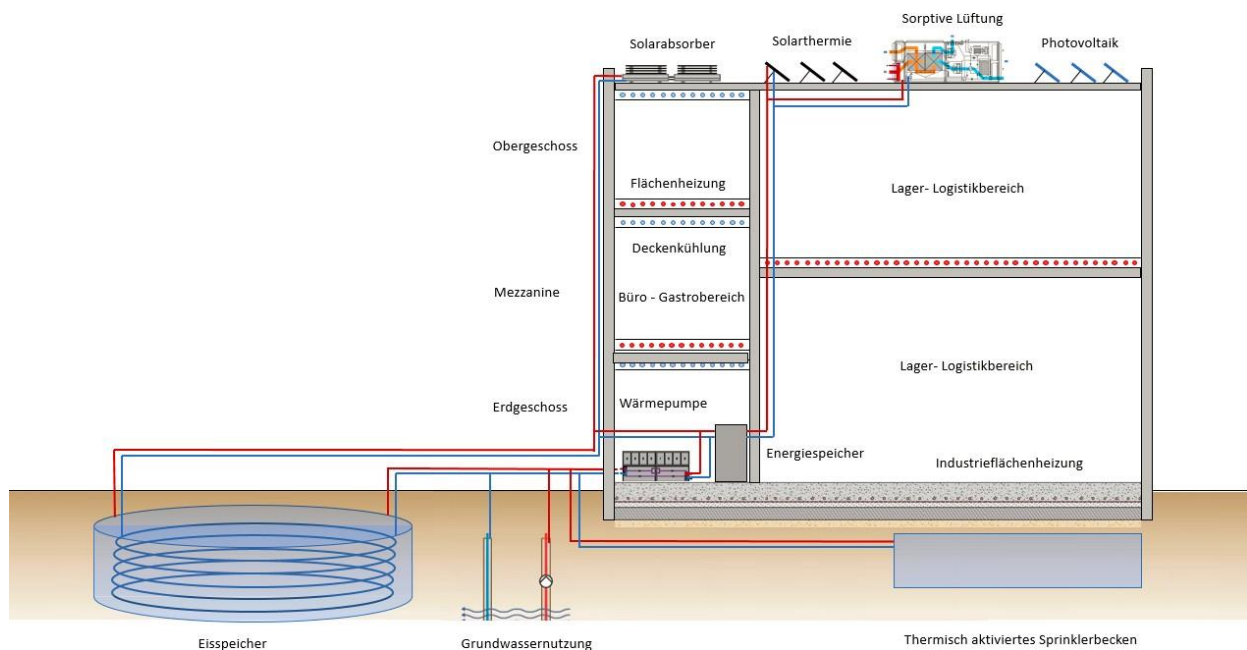


Abbildung 1: Überblick Energiekonzept (Hinweis: separate Solarthermieanlage und thermisch aktiviertes Sprinklerbecken wurde nicht umgesetzt)

Die geplante Energieversorgung für das Gebäude basiert auf eine Wärmepumpenanlage im Erdgeschoss des Gebäudes, welche reversibel ausgeführt ist und sowohl zur Beheizung als auch zur (aktiven) Kühlung herangezogen werden kann. Für die Wärmepumpenanlage sollen prinzipiell zwei Wärmequellen zur Verfügung stehen:

Eisspeicher - System (Latentwärmespeicher): Als primäre Wärmequelle soll ein im Erdreich platzierter Eisspeicher in Kombination mit unverglasten thermischen Kollektoren eingesetzt werden. Das Volumen des Eisspeichers fungiert als Wärmequelle für 2 parallel betriebene Sole/Wasser Wärmepumpen, welche das Temperaturniveau des Eisspeichers zur Beheizung nutzbar machen. Der Wärmeentzug führt zu einer vorschreitenden Vereisung des Speichervolumens. Die Regeneration (Schmelzvorgang) des Eisspeichers soll einerseits durch neuartige Solarabsorber (SLK), welche sowohl die eintreffende Solarstrahlung als auch die Lufttemperaturen nutzen, und andererseits durch das den Speicher umgebende Erdreich erfolgen. Der Einsatz eines Eisspeichers als Wärmequelle ist bei gegenständlichem Projekt infolge des hohen Grundwasseraufkommens (hohe Regenerationsfähigkeit) als sehr gut zu betrachten.

Nutzung der Hydrothermie: Hierbei wird das über das ganze Jahr relativ konstante Temperaturniveau des Grundwassers als Wärmequelle für eine 3. Wärmepumpe genutzt. Der Einsatz von Grundwasser ist bei gegenständlichem Projekt infolge der Nähe zum Marchfeldkanal sowie der Donau (hohen Grundwasseraufkommen) als sehr gut geeignet zu

betrachten. Dazu wird das Grundwasser über einen Saugbrunnen entnommen und über einen Schluckbrunnen rückgeführt. Das daraus gewonnene Temperaturniveau wird unter Einsatz von elektrischer Energie mit einer Wärmepumpe auf das benötigte Niveau der Wärmeabgabe gehoben. Um den Energieeinsatz der Wärmepumpen so gering wie möglich zu gestalten, werden im gesamten Gebäude Fußbodenheizungen und Niedertemperaturheizregister (geringer Temperaturhub bedeutet hohe Effizienz) eingesetzt. Der Einsatz der Grundwasserwärmepumpe ist auf Zeiten beschränkt, in denen die Grundlast nicht mehr über das oben genannte, primäre Wärmeversorgungssystem gedeckt werden kann. (Sollte auch diese Anlage nicht mehr zur Deckung des Wärmebedarfs ausreichen, ist ein Gaskessel zur Spitzenlastabdeckung vorgesehen) Zur Analyse der Wasser/Wasserwärmepumpenanlage wurde im derzeitigen Vorentwurf von einer Entnahmeleistung von 15 l/s ausgegangen. Dies wurde im Zuge der Besprechung am 12.07.2017 fixiert. Weiters wurde vereinbart, dass seitens Bauherrn ein exakteres Bodengutachten erstellt wird bzw. eine Prüfung veranlasst wird, ob mehrere Entnahmebrunnen errichtet werden können.

Ein wesentlicher Vorteil des Eisspeichersystems ist die geringe Oberflächeneindringtiefe der Wärmequellenanlage. Im Gegensatz zu Tiefenbohrungen besteht keine Gefahr wertvolles Grundwasser zu verschmutzen. Weiters werden Eisspeicher als genehmigungsfrei angesehen, ganz im Gegenteil zu Tiefenbohrungen.

Beide Wärmepumpensysteme versorgen einen zentralen (Wärme-) Pufferspeicher, welcher ebenfalls im Technikraum des Erdgeschosses situiert werden soll. Dieser Pufferspeicher dient der Spitzenlastreduktion der Wärmepumpen und als Lastausgleichspeicher für Energieüberschüsse. Ausgehend vom Pufferspeicher werden die Flächenheizungssysteme und Luftheizregister der Lüftungsanlagen mit thermischer Energie versorgt (siehe beiliegendes Hydraulikschema).

Wärmequellen- und Puffermanagement

Eine Besonderheit der Wärmepumpenanlage (und den zugehörigen Solarabsorbern) liegt in der vielfältigen Nutzbarkeit auch zur Gebäudekühlung. Durch die Vielzahl der möglichen Betriebsarten kann mit dieser Anlage daher über einen breiten Temperaturbereich nicht nur sehr effizient geheizt, sondern auch gekühlt werden.

Die primäre Wärmeerzeugung erfolgt über zwei Sole-Wasser-Wärmepumpen. Als Wärmequellen dienen dafür der Eis-Energiespeicher im Erdreich, der Solarabsorber auf dem Dach und die Abwärme aus dem Gebäude im Kühlfall. Die Kühlung erfolgt über einen Plattenwärmetauscher, welcher mit dem Regenerationswärmetauscher im Eis-Energiespeicher verbunden ist. Es kann sowohl durch Natural Cooling als auch durch Active Cooling gekühlt werden. Das heißt, der Eis-Energiespeicher dient so lange als Wärmesenke, bis sich die

Temperatur darin der Kühlsolltemperatur auf der Primärseite angenähert hat. Ist dieser Punkt erreicht, so kann unter Verwendung der Wärmepumpe über den Solarabsorber bzw. den Eisspeicher, die in diesen Betriebsarten als Rückkühler fungieren, gekühlt werden. Bei gleichzeitiger Kühl- und Heizanforderung kann mit der Wärmepumpe auch ein Dualbetrieb ausgeführt werden. Das heißt, es kann zur gleichen Zeit gekühlt und geheizt werden. Der Wärmetransport zwischen den einzelnen Komponenten auf der Primärseite erfolgt durch ein Wasser-Glykol-Gemisch (Tyfocor) auf Basis Ethylenglykol. Im Eis- Energiespeicher ist an der Decke ein Radarsensor installiert, welcher kontinuierlich den Wasserstand misst und den Vereisungsgrad darstellt. Für die Regelung sind sämtliche für das Eis-Energiespeichersystem notwendigen Temperaturfühler bereits in das Hydraulikschema eingezeichnet.

Grundsätzlich sind daher folgende Betriebsarten möglich:

- Heizen mit Wärmepumpe über Solarabsorber
- Heizen mit Wärmepumpe über Eis-Energiespeicher (Entzugsbetrieb)
- Regeneration des Eis-Energiespeichers
- Dualbetrieb
- Natural Cooling (über Eisspeicher)
- Active Cooling, Abwärme über Solarabsorber
- Active Cooling, Abwärme über Eisspeicher

Bauteilaktivierung

Im gesamten Lagerbereich erfolgt die Beheizung über eine Industriefußbodenheizung. Der Vorteil einer Industrie-Flächenheizung liegt in der großen Wirtschaftlichkeit durch absolute Raumfreiheit, da keine störenden Heizeinrichtungen vorhanden sind und Hochregallager und sonstige Verankerungen ohne Einschränkung am Boden befestigt werden können. Ein gleichmäßiges Temperaturprofil, geringe Luftbewegung und somit keine Staubaufwirbelung sowie ein arbeitsförderndes Umfeld aufgrund der hohen thermischen Behaglichkeit sind weitere Vorteile des Systems. Weiters kann Industrieflächenheizung im Sommer zur Grundkonditionierung (Kühlung) der Halle verwendet werden, wodurch ein zusätzlicher energieeffizienter Betrieb in Verbindung mit Free Cooling möglich ist.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Um eine vollständige, den Vorgaben und Vorstellungen des Auftraggebers entsprechende, funktionierende Anlage zu erhalten, ist es umso wichtiger die Schnittstellen klar zu definieren um eine bestmögliche, wirtschaftliche und effiziente Anlage im Gesamtkonzept der TGA zu erhalten.

Heizlastberechnung

Aufgrund des freigegebenen Planstandes Vorentwurf III wurde seitens TBH der erforderliche Heizenergiebedarf lt. Ö-Norm EN 12831 ermittelt.



Norm-Heizlast nach ÖNORM EN 12831 (ausführliches Verfahren)	Datum:	23.10.2017
Nationaler Anhang: ÖNORM H 7500-1	Seite:	5
Projekt/Variante: TO2017-086 IKEA CDC / Standard-Variante 17.10.17		

Gebäudezusammenstellung **Formblatt G - 3**

Wärmeverlust-Koeffizienten		
Transmissionswärmeverlust-Koeffizient	$\Sigma H_{T,e}$	= 13704.92 W/K
Lüftungswärmeverlust-Koeffizient	ΣH_V	= 43389.57 W/K
Gebäude-Wärmeverlust-Koeffizient	H_{Geb}	= 57094.49 W/K

Wärmeverluste		
Transmissionswärmeverluste (nach außen)	$\Phi_{T,Geb}$	= 403508 W
Mindest-Luftwechsel	$\Phi_{V, min, Geb}$	= 1275920 W
natürliche Infiltration	$\Phi_{V, inf, Geb}$	= --- W
mechanischer Zuluftvolumenstrom	$\Phi_{V, su, Geb}$	= --- W
Abluftvolumenüberschuss	$\Phi_{V, mech, inf, Geb}$	= --- W
Lüftungswärmeverluste	$\Phi_{V, Geb}$	= 1275920 W

Gebäudeheizlast		
Netto-Heizlast	$\Phi_{N, Geb}$	= 1679428 W
Zusatz-Heizleistung	$\Phi_{RH, Geb}$	= 0 W
Norm-Gebäudeheizlast	$\Phi_{HL, Geb}$	= 1679428 W

spezifische Werte		
beheizte Gebäudefläche	$A_{N, Geb}$	= 42633.85 m ²
beheiztes Gebäudevolumen	$V_{N, Geb}$	= 471251.39 m ³
Norm-Gebäudeheizlast / beheizte Gebäudefläche	$\Phi_{HL, Geb} / A_{N, Geb}$	= 39 W/m ²
Norm-Gebäudeheizlast / beheiztes Gebäudevolumen	$\Phi_{HL, Geb} / V_{N, Geb}$	= 4 W/m ³
wärmeübertragende Umfassungsfläche	A	= 56061.15 m ²
spezifischer Transmissionswärmeverlust	H_T^1	= 0.24 W/m ² K

Tabelle 1: Heizlastberechnung nach ÖNORM EN12831

Simulationsrechnung Solarabsorber, Eisspeicher

Auf Basis der Heizenergiebedarfsberechnung sowie des erforderlichen Kühlbedarfs wurde die Simulation des Wärmeezeugungssystems angepasst. In der Simulationsauswertung ist noch die evtl. erforderliche Leistung der Torluftschleieranlagen beinhaltet. Die Ausführung dieser ist wie o.a. noch von der bauphysikalischen Bewertung abhängig. Die Simulation der Energieversorger wird nach Aussage Bauphysik nochmals angepasst.

Das Eis-Energiespeichersystem stellt eine Wärmequelle für Sole- /Wasser-Wärmepumpen dar, die es ermöglicht, regenerative Energiequellen intelligent zu vernetzen und wirtschaftlich zu speichern. Nahezu CO₂-neutral wird die Wärme des Sommers konserviert, um diese

zeitversetzt im Winter nutzbar zu machen und umgekehrt. Mit Hilfe der Simulationsauswertung wird die Eisspeicheranlage in Anbetracht des Nutzungskonzeptes dimensioniert. Unter Berücksichtigung standortgenauer Klimadaten, wird eine hochauflösende numerische Simulation erstellt.

Folgende Inhalte fasst die nachfolgende Simulationsauswertung zusammen:

- Darstellung der jährlichen Energieflüsse innerhalb der Wärmesenken und -quellen des Systems
- Erforderliche Dimensionierung der einzelnen Komponenten
- Ermittelter Richtpreis der notwendigen Schlüsselkomponenten

Wärmeerzeuger [WEZ]:

Wärmepumpenleistung bei B-5/W35 ~914,0 kW

Wärmepumpenleistung bei B0/W35 ~1054,0 kW

Zweite WEZ Leistung Brunnen WP 400kW

Gas ~1000 kW Betriebsweise: Bivalent parallel

Gebäudedaten:

Heizlast oder Gebäudeenergiebedarf: 2300 kW

Heizungssystem: Niedertemperaturabgabesystem

Vor- & Rücklauftemperatur: 40/30°C

Maximale Kühllast: ~450,0 kW

Vor- & Rücklauftemperatur: 4/9°C

Nachladetemperatur: 10°C

Regelung & Umschaltpunkte [UP]:

Umschalttemperatur WP-SLK<>WP-EES: -4°C

Freigabe Direktbetrieb (WP-SLK): Sept-April

Freigabe Regenerationsbetrieb (SLK-EES): Sept-Feb

Freigabe Kühlbetrieb: April-Sept.

Freigabe Bivalenzbetrieb Nov-Feb

Eis-Energiespeicher [EES]:

Behälterform: Zylinderförmig Wasservolumen: 1 x 1.439.829 Liter

Höhe (Innenmaße): 6 Meter

Durchmesser (Innenmaße): 19 Meter

Pufferzeit (gesamt): 161 h

Solar Luft Kollektoren [SLK]:

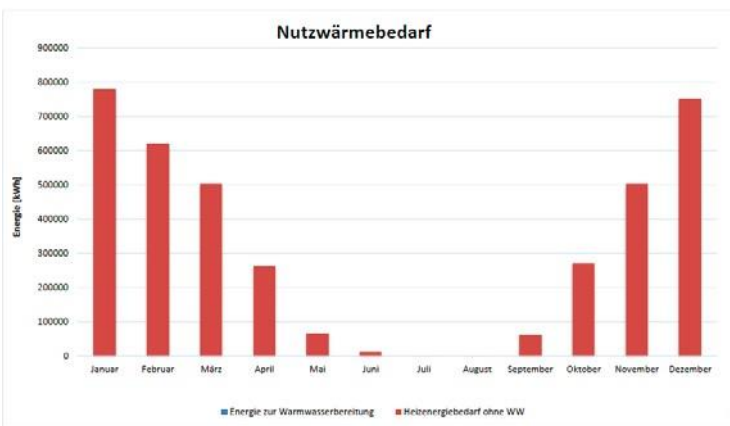
Anzahl: 172

Anstellwinkel: 0°

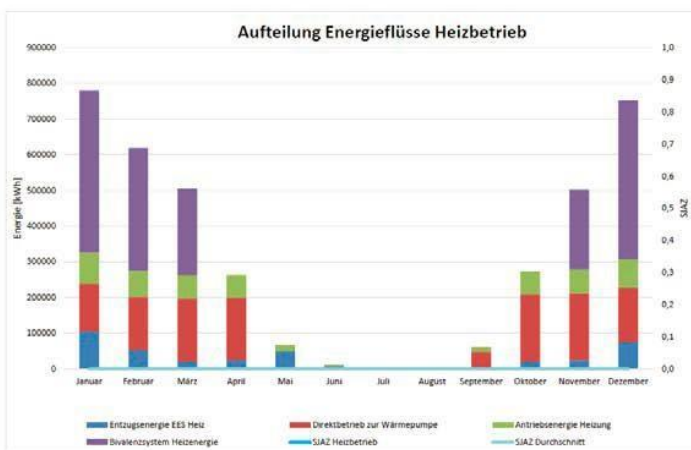
Ausrichtung: Süd-Ost
 Aufstellfläche: 1342 m²

Enthaltene Solemengen:
 Wärmetauscher: 14.550 Liter
 Kollektoren: 27.520 Liter
 Schnittstellenverlegung: 904 Liter

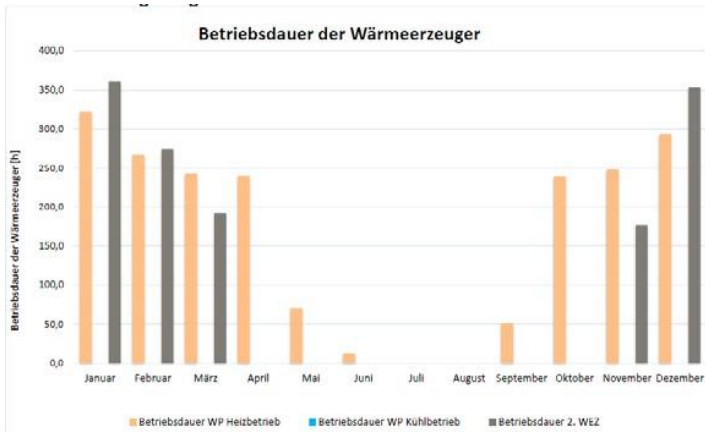
Betriebsdauer und Energiemengen



Heizenergie an das Gebäude	3.833.067 kWh/a
Sollvorlauftemperatur - Raumheizung	40 °C
Energie zur WWB	0 kWh/a
Solltemperatur und -menge Trinkwasser	-

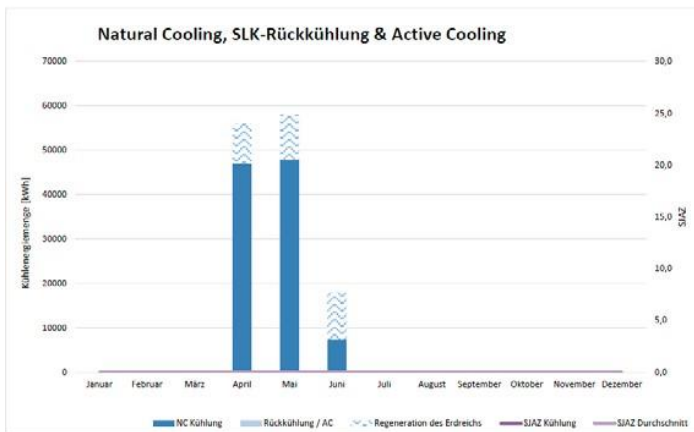


Entzugenergie aus dem EES	382.984 kWh/a
Direktbetrieb über SLK	1.201.942 kWh/a
Antriebsenergie der WP	541.857 kWh/a
Wärmemenge durch Wärmepumpe/n	2.126.905 kWh/a
Wärmemenge durch 2. WEZ	1.706.162 kWh/a
SJAZ WP Heizbetrieb	-

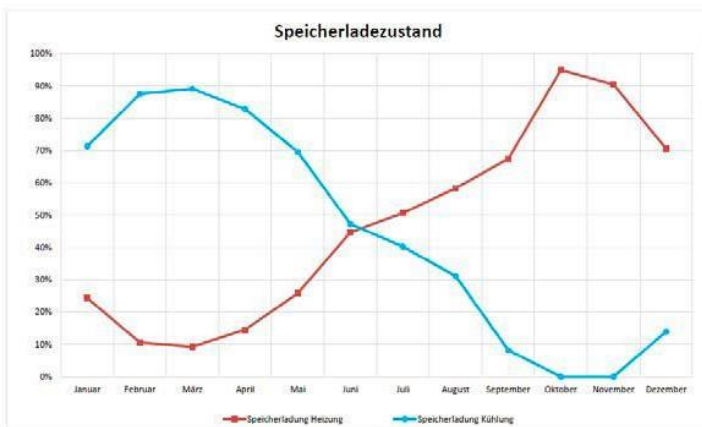


Zusammenfassung Betriebsdauer nach WEZ	
Betriebsdauer der Wärmepumpe im Heizbetrieb	1.986 h/a
Betriebsdauer der Wärmepumpe im Kühlbetrieb	0 h/a
Durchschnittliche Wärmepumpenleistung	1070,9 kW
Betriebsdauer des 2. WEZ	1.357 h/a
Durchschnittliche Leistung 2. WEZ	1257,3 kW

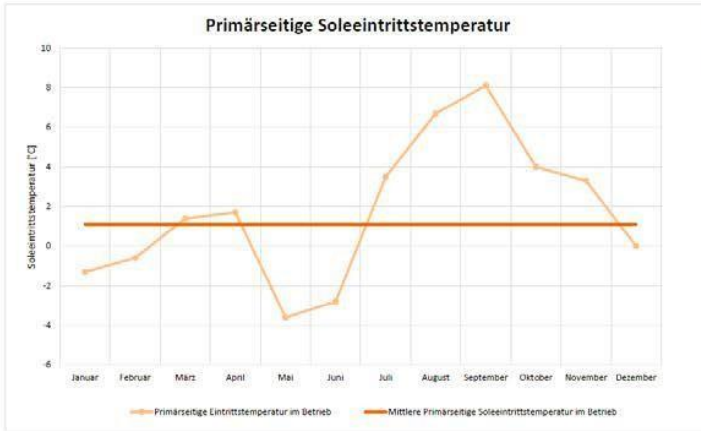
Eisspeicherzustand & Soleeintrittstemperatur



Zusammenfassung Natural Cooling	
NC Kühlenergiemenge	102.204 kWh/a
Rückkühl/AC Kühlenergiemenge	0 kWh/a
Gesamte Kühlenergie	102.203 kWh/a
mittlere Kühlleistung	307,0 kW
Kühleintrittstemperatur (Soll)	9,0 °C
Kühlaustrittstemperatur (Soll)	4,0 °C
Regeneration des Erdreichs	29.874 kWh/a
mögliche Betriebsstunden im Jahr	333 h/a
SJAZ WP NC, Rückkühlung & AC	-

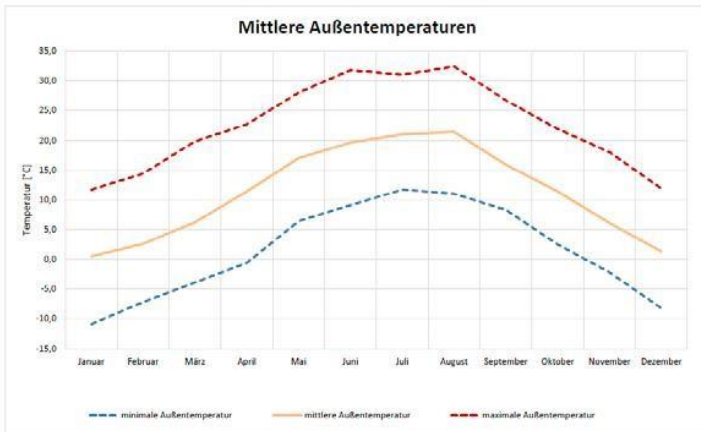


Zusammenfassung Speicherladung	
minimale Speicherladung Heizung	9%
maximale Speicherladung Kühlung	89%
minimale Speichertemperatur	0 °C
maximale Speichertemperatur	24,7 °C

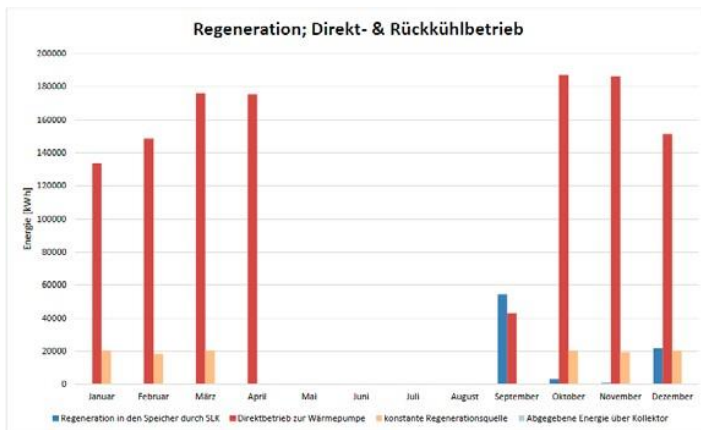


Primärseitige Soleeintrittstemperatur WP	
Mittlere Primärseitige Soleeintrittstemperatur im Betrieb	1,1 °C

Außentemperaturen & Kollektorerträge

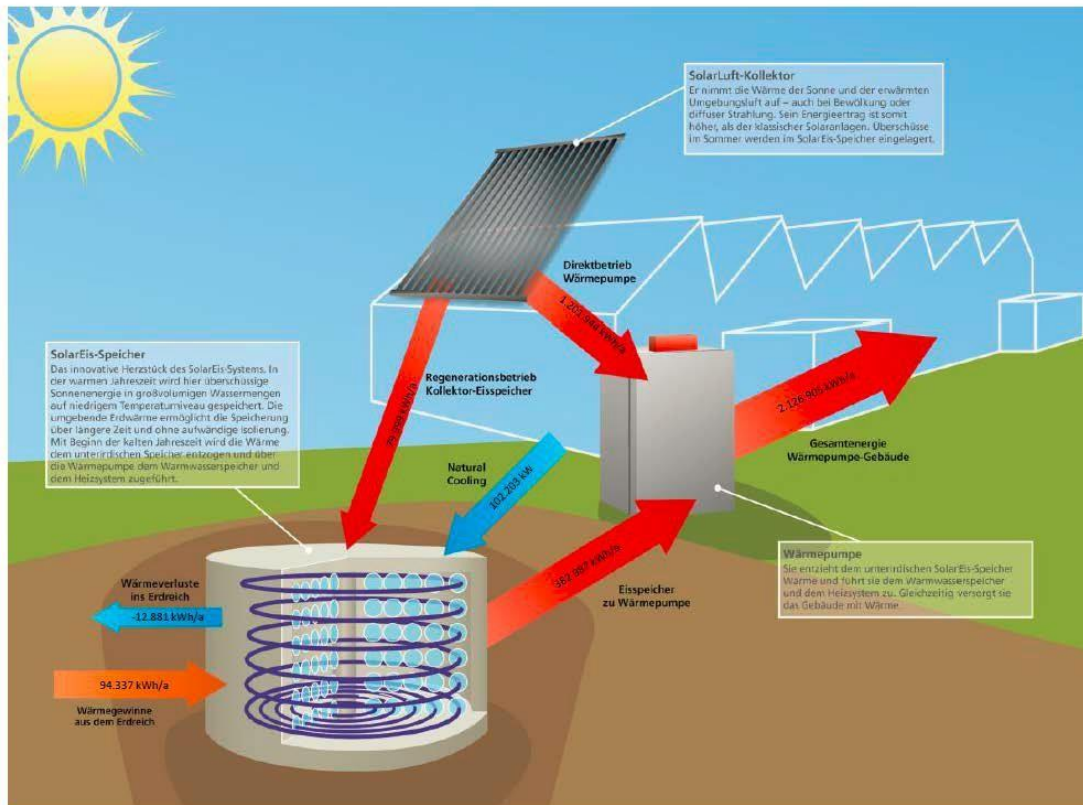


Zusammenfassung Außentemperaturen	
minimale Außentemperatur	-10,9 °C
maximale Außentemperatur	32 °C
mittlere Außentemperatur	11,3 °C



Zusammenfassung Regeneration&Direktbetrieb	
Kollektorfeldertrag zur Beheizung	1.281.943 kWh/a
Regeneration in den Eis-Energiespeicher	79.999 kWh/a
Direktbetrieb zur WP	1.201.944 kWh/a
Rückkühlung über SLK	0 kWh/a
Konstante Regenerationswärmequelle	118.246 kWh/a

Energieflussschema



Anmerkungen:

Tatsächliche Energiemengen sind abhängig von Regelung/Umschaltpunkten sowie Kühl- und Regenerationsverhalten. Es wird von Oktober bis März eine konst. Regenerationswärmequelle i.H.v. 30 kW in den Eispeicher berücksichtigt. Zur Abdeckung der Gebäudeheizlast von 2300 kW sieht das Energiekonzept ein bivalentes System bestehend aus zwei Wärmepumpen vom Typ Vitocal 350-G Pro BW 351.AS520 mit einer Gesamtleistung von 914 kW (B-5/W35) und mehreren Bivalenzerzeugern (Brunnen WP, Gas) mit einer Gesamtleistung von 1400 kW vor. Da die Wärmeerzeuger nicht redundant ausgelegt sind, kann die Spitzenlast von 2300 kW nur im bivalent parallelen Betrieb abgedeckt werden. Es muss daher regelungstechnisch sichergestellt werden, dass der Speicherladezustand (Heizen) in den Monaten November bis Februar bei Lasten bis 1400 kW nicht unter 30% fällt, indem der Entzugsbetrieb bei Erreichen eines Speicherladezustands von 30% gestoppt und die Wärme ausschließlich über die Bivalenzerzeuger bereitgestellt wird. In Phasen mit Lasten oberhalb von 1400 kW steht dann kurzzeitig ausreichend Entzugsenergie für einen bivalent parallelen Betrieb zur Verfügung. Aufgrund der hohen Entzugsleistung der Wärmepumpen von 823 kW (B0/W35) ist die Pufferzeit mit 7 d @ 22 h/d Ø WP-Laufzeit eng dimensioniert.

Kühllastbedarf

Das vorgesehene Kältekonzept erlaubt aufgrund der Hydraulik sowie der vorgesehenen Komponenten einen größtmöglichen Anteil an passiver Kühlung (Free-Cooling), wodurch die Laufzeiten der aktiven Kühlung so gering wie möglich gehalten werden können. Dies bedeutet eine größtmögliche Effizienz bei geringsten Betriebskosten der Kühlung.

Für den Free-Cooling-Betrieb wird einerseits das Grundwasser und andererseits das Eisspeichervolumen als Kältequelle für die Kälteabgabesysteme genutzt. Das im Winter durch den Wärmeentzug entstandene Eis im Eisspeicher kühlt im Sommer das Gebäude im Free-Cooling Betrieb. Dadurch kommt es zu einer Temperaturerhöhung im Eisspeicher während der Sommermonate, das dadurch gespeicherte Temperaturniveau kann wiederum im Winter zur Beheizung genutzt werden (Doppelnutzen des Eisspeichers für Kühlung und Beheizung).

Im Bürobereich ist es angedacht, eine Kühldecke zu errichten bzw. erfolgt die Kühlung über eine Betonkernaktivierung. Hierbei werden Systemheizrohre in den massiven Betondecken und Wänden eingesetzt. Die Rohre werden entweder mit beheiztem oder gekühltem Wasser durchströmt, dabei wird der Bauteil als Übertragungs- und Speichermasse thermisch aktiviert. Im Lager und Logistikbereich erfolgt die Raumkonditionierung über eine Industrieflächenheizung. Diese kann ggf. auch im Free-Cooling Betrieb genutzt werden. Weiters wird zusätzlich konditionierte Raumluft mittels des Lüftungsgerätes in die Räumlichkeiten des Büros eingebracht.

Die Nutzung des Eisspeichervolumens als Kältequelle stellt einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen und ökologisch sinnvollen Nutzung des Gebäudes in Verbindung mit geringen Betriebskosten dar.

Laut der Behörde für Wasserrecht ist eine Erwärmung des Grundwassers strikt zu vermeiden. Seitens TBH wird noch ermittelt, wieviel Kühlleistung tatsächlich für die geplante Nutzung der Anlage erforderlich ist. Dies erfolgt mithilfe einer Kühllastsimulation. Hierfür sind noch detaillierte Angaben seitens Bauphysik erforderlich. Die Abstimmung ist derzeit in Arbeit. Nach erfolgter Simulation kann eine exakte Auswertung über die Energiebereitstellungssysteme erfolgen, welche die optimale Betriebsweise und die evtl. zusätzliche erforderliche Leistung zur Abdeckung der Kühllast darstellt.

		LSC Bereich		Gang	93 m ²					
		Büro	25 m ²	Gang	50 m ²					
		Wartung	4 m ²	Gang	38 m ²					
		E-Verteiler	6 m ²	Gang	30 m ²					
		Gang		USV	6 m ²					
		WC Damen		Erste Hilfe	9 m ²					
		Beh. WC		Kleiderlager						
		WC Herren		Putzmittel						
				Drucken	9 m ²					
				Besprechung 1+2	77 m ²					
				Büro HT 6 MA+ZLT	51 m ²					
				Besprechung 4	30 m ²					
				Besprechung 5	9 m ²					
				Besprechung 3	13 m ²					
				Büro 20 MA	235 m ²					
				Beh. WC						
				90 Spinde Damen	43 m ²					
				WC Damen						
				VR						
				VR						
				Dusche Damen						
				WC Herren						
				VR						
				180 Spinde Herren	78 m ²					
				Server 01	30 m ²					
				Server 02	21 m ²					
				Besprechung /Betr	12 m ²					
				Bürolager	7 m ²					
				IT-Lager	13 m ²					
				E-Verteiler	14 m ²					
				HR Büro 4 MA	44 m ²					
				ges. Fluchtbereich	63 m ²					
			m²		1113 m²					
					2539 m²					
							58 m²		m²	
			Watt/m ² :	W	Watt/m ² :	80 W	Watt/m ² :	80 W	Watt/m ² :	W
			Fläche gesamt:	m ²	Fläche gesamt:	1113 m ²	Fläche gesamt:	58 m ²	Fläche gesamt:	3710 m ²
			Leistung gesamt:	W	Leistung gesamt:	89040W	Leistung gesamt:	4624W	Leistung gesamt:	W
									ges.:	296790W

		WC Herren		VR	10 m ²					
				Dusche Damen						
				WC Herren						
				Dusche Herren						
				VR	10 m ²					
				Spinde Herren	71 m ²					
				Server 02	33 m ²					
				Besprechung 2	23 m ²					
				Bürolager						
				IT-Lager						
				E-Verteiler	14 m ²					
				Betriebsrat	17 m ²					
				HR Büro 4 MA	32 m ²					
				Recovery & Quality Area						
			219 m²		1095 m²					
					1642 m²					
							55 m²		m²	
			Watt/m ² :	W	Watt/m ² :	80 W	Watt/m ² :	80 W	Watt/m ² :	45 W
			Fläche gesamt:	219 m ²	Fläche gesamt:	1095 m ²	Fläche gesamt:	55 m ²	Fläche gesamt:	m ²
			Leistung gesamt:	W	Leistung gesamt:	87591W	Leistung gesamt:	4394W	Leistung gesamt:	W
									ges.:	223383W

Tabelle 2: Kühllastermittlung

Energietankstellen / Mobilitätskonzept

Das E-Mobility-Konzept des Büro Guggenberger vom 01.09.2017 analysiert die Thematik der E-Mobility unter verschiedenen Gesichtspunkten. Im TGA Konzept werden hiervon nur Kernaussagen und Daten übernommen.

Das TGA Konzept schafft die notwendige Infrastruktur zur Integration der notwendigen Ladestationen ins gegenständliche Objekt, von der Stromerzeugung über die Verteilung bis hin zu den Ladestationen und dem erforderlichen Lastmanagement.

Vorgesehen werden in erster Linie 11 KW und 22 KW Ladestationen, zur Abdeckung des Energiebedarfs der 3,5 Tonnen LKW sowie auch für Fahrräder, Mitarbeiter- und Kundenfahrzeuge. Derzeit sollen gewisse Ladestation vorbereitet werden und einige davon

fertig installiert.

Vorbereitet werden:

- Gates Süd: 14x 22kW
- Gates West: 20x 22kW

- Leih LKW 3,5t - PUP: 1x 22kW
- Leih LKW 3,5t - Parkplatz: 2x 22kW

Ausgeführt werden:

Kunden und Mitarbeiterparkplatz PKW 10 x 11 kW inkl.

Abrechnungssystem

Für E-Bikes 5 Ladestationen

Laut E-Mobility-Konzeptes soll in einem weiteren Schritt untersucht werden, ob 44 kW Ladestationen sinnvoll eingesetzt werden können oder nicht.

C) Projektdetails

5 Arbeits- und Zeitplan

Start des Projektes war unmittelbar nach Einreichen des Förderungsantrages im Herbst 2018. Mit dem Rohbau ist Anfang September 2018 begonnen worden.

Die Inbetriebnahme der technischen Gebäudeausstattung ist mit Anfang November 2019 geplant. Das Gebäude soll im Dezember 2019 an IKEA übergeben werden.

6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Aus dem Projekt sind keine Publikationen geplant.

Wien, 04.07.2019

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.

This document has been prepared by m27 Finance GmbH solely for information purposes and to serve as a platform for discussion and does not carry any right of publication or disclosure. Neither this document nor any of its contents may be used for any other purpose without the consent of m27 Finance GmbH. This document does not constitute a prospectus, offer, invitation, or recommendation for the sale or purchase of securities. The information in this document reflects prevailing conditions and our judgment as of this date, all of which are accordingly subject to change. In preparing this document, m27 UWEK have relied upon and assumed, without independent verification, the accuracy and completeness of all information available from public sources. No representation or warranty, expressed or implied is given by m27 UWEK as to the accuracy or completeness of this document. No responsibility or liability whatsoever is accepted by any person for any errors, misstatements or omissions in this document.