

# 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

Endbericht - Juli 2020

Ein Großteil der IKEA Kunden in Österreich lebt im Großraum Wien. Um in der Region die Transportwege kurz zu halten und für eine schnellere Lieferung zu sorgen, übersiedelte IKEA das Customer Distribution Center (CDC) von Wels nach Wien. In Wels verbleibt das Lager, das alle österreichischen Einrichtungshäuser beliefert. Mit dem CDC in Strebersdorf können in Wien Lieferungen innerhalb von 24 Stunden angeboten werden. IKEA Österreich hat in diesen Standort mehr als 70 Millionen Euro investiert und 150 neue Jobs geschaffen.

Auf einem Areal in Wien-Strebersdorf, entlang der Vohburggasse/Scheydgasse, entstand das neue IKEA Logistikzentrum, das auf einer Fläche von 42.650 m<sup>2</sup> errichtet wurde und zahlreiche innovative Ansätze für erneuerbare Energiesysteme bei Heizung, Kühlung und Stromversorgung beinhaltet. Das Gebäude ist BREEAM-zertifiziert und weist mit Europas größtem Eisspeicher, Free-Cooling-System sowie einem Dach voller Photovoltaik- und Solarpaneele etliche innovative Nachhaltigkeitsfeatures auf. Dieses Projekt wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Solare Großanlagen“ durchgeführt.

## A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
<b>Projekttitle:</b>	Solarthermie in Kombination mit Speicher und Wärmepumpe
<b>Programm:</b>	Solare Großanlagen
<b>Projektdauer:</b>	01.09.2018 bis 31.07.2020
<b>ProjekteintreicherIn</b>	m27 Finance GmbH
<b>Kontaktperson Name:</b>	Ing. Mag. Eva Dvorak, MBA
<b>Kontaktperson Adresse:</b>	1010 Wien, Stallburggasse 4/2/8
<b>Kontaktperson E-Mail:</b>	eva.dvorak@m27.eu
<b>Projektstandort:</b>	1210 Wien, Vohburggasse 1
<b>Schlagwörter:</b>	Solarthermie, Solarwärme, Speicher, Eisspeicher, Wärmepumpe, Bauteilaktivierung
<b>Projektgesamtkosten:</b>	2.412.446,00 EUR
<b>Fördersumme:</b>	750.000 EUR
<b>Klimafonds-Nr.:</b>	KR18ST1K14137
<b>Erstellt am:</b>	02.08.2018

## B) Projektübersicht

### 1 Kurzzusammenfassung

Das auf zwei Ebenen errichtete IKEA Logistikzentrum in der Vohburggasse 1, 1210 Wien, ist multifunktional angelegt. Von hier aus erfolgen Kundendirektlieferungen in ganz Österreich. Mit dem CDC in Strebersdorf können in Wien Lieferungen innerhalb von 24 Stunden angeboten werden. Gleichzeitig dient das Gebäude als Lager und integriert auch eine „bemannte“ und „unbemannte“ Abholstation, an der KundInnen ihre bestellte Ware rund um die Uhr abholen können.

IKEA hat in den Standort mehr als 70 Millionen Euro investiert. Die Entscheidung hat nicht zuletzt mit einem veränderten Konsum- und Mobilitätsverhalten der KundInnen zu tun, mit der Digitalisierung und mit der voranschreitenden Urbanisierung. Der Großteil der IKEA KundInnen in Österreich lebt mittlerweile im Einzugsgebiet der Hauptstadt Wien und diese ist die am stärksten wachsende Metropole Europas. Hand in Hand damit verläuft die Entwicklung von IKEA: Cash & Carry ist immer noch ein wichtiges Thema. Gleichzeitig boomt E-Commerce. IKEA möchte insgesamt näher an seine KundInnen rücken - mit unterschiedlichen Touchpoints auf allen Ebenen, analog zur Entwicklung zu einem echten Multichannel-Retailer.

Das Gebäude umfasst fast 50.000 Quadratmeter Fläche auf zwei Stockwerken, die je zwölf Meter hoch sind. Rund 80 Prozent der Baufläche wurden logistisch nutzbar gemacht. Die übrigen 20 Prozent der Fläche werden unter anderem für Büros, Mitarbeiterräume und ein Mitarbeiterrestaurant für die LogistikmitarbeiterInnen verwendet.

Das Fertigteilmöbelhaus setzt beim Bau des neuen Logistikzentrums auf Nachhaltigkeit. Das Gebäude ist BREEAM zertifiziert und beinhaltet zahlreiche innovative Systeme. Zwei Eisspeicher, eine Wärmepumpe und Solarpaneele versorgen das Gebäude mit erneuerbarer Energie. Free Cooling Systeme, hocheffiziente Lüftungsgeräte mit regenerativer Wärmerückgewinnung zur Raumlaufkonditionierung, 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 MitarbeiterInnen- und KundInnenfahrzeuge - alles Teil eines integrierten Konzepts zur Nutzung erneuerbarer Energien. Und alle 43 Verladetore sind bereits für eine allfällige Nachrüstung von E-Truck- Ladestationen vorbereitet.

## 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 Kamrad in Schweden gegründet, beschäftigt der gesamte Konzern heute weltweit rund 150.000 MitarbeiterInnen. Im Sinne einer umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie wird daran gearbeitet, bis zum Jahr 2030 zu 100% klimapositiv zu werden. 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 Euro 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. 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 Raumlauflkonditionierung, 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. Das Logistikzentrum hat 43 Verladetore, die allesamt bereits vorbereitet sind für eine allfällige Nachrüstung von E-Truck-Ladestationen.

## 3 Projektinhalt

Um eine vollständige, den gesetzlichen Vorgaben und Vorstellungen des Auftraggebers erfüllende und effiziente Anlage zu erhalten, ist es wichtig, die Schnittstellen klar zu definieren, damit eine wirtschaftliche und effiziente Anlage im Gesamtkonzept entsteht.

### 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 Lastverschiebungspotenzialen.

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.

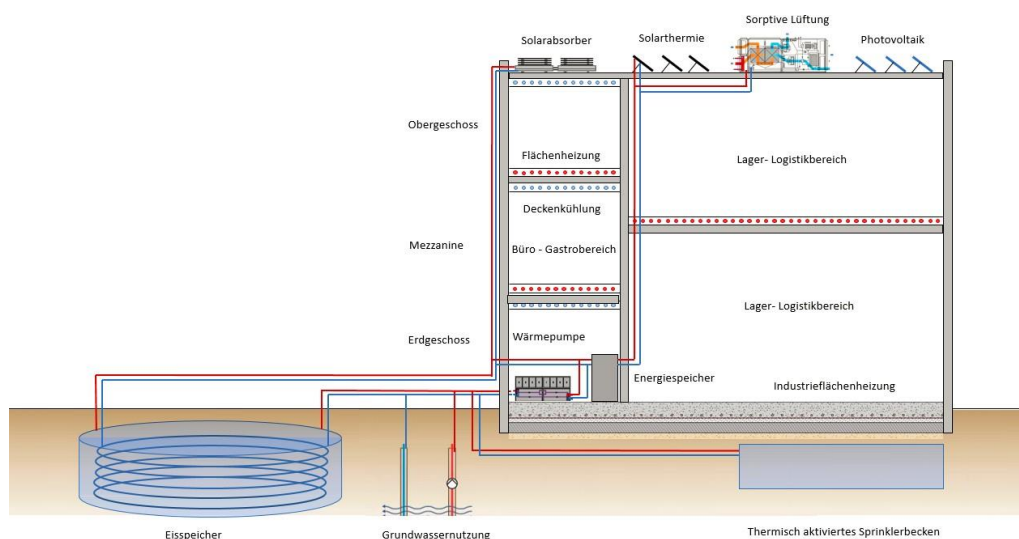


Abbildung 1: Überblick Energiekonzept (Hinweis: separate Solarthermieanlage und thermisch aktiviertes Sprinklerbecken wurden nicht umgesetzt)



Die Energieversorgung für das Gebäude basiert auf eine Wärmepumpenanlage im Erdgeschoss des Gebäudes, welche reversibel ausgeführt ist und sowohl zur Beheizung als 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 zwei 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.

Grundwassernutzung: Hierbei wird das über das ganze Jahr relativ konstante Temperaturniveau des Grundwassers als Wärmequelle für eine dritte 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 Not-Gaskessel zur Lastabdeckung vorgesehen). Zur Analyse der Wasser/Wasserwärmepumpenanlage wurde von einer Entnahmelistung von 15 l/s ausgegangen.

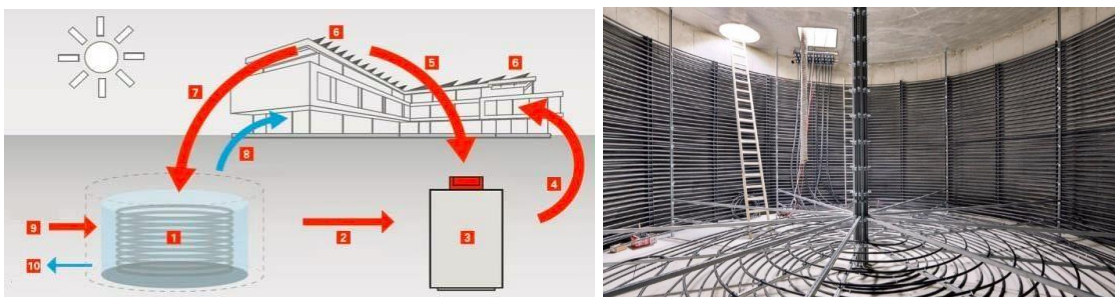


Abbildung 2: Konzept Eisspeicher und reale Ausführung im Foto rechts

- |  |  |
|--|--|
| [1] Eis-Energiespeicher                | [6] Solar-Luftabsorber                               |
| [2] Eisspeicher - Wärmepumpe           | [7] Regenerationsbetrieb Solarabsorber - Eisspeicher |
| [3] Wärmepumpe und Regelung            | [8] „natural cooling“                                |
| [4] Gesamtenergie Wärmepumpe - Gebäude | [9] Wärmegewinnung aus dem Erdreich                  |
| [5] Heizen über Solarabsorber          | [10] Wärmeverluste ins Erdreich                      |

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.

### 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 Kühllsolltemperatur 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 (NC) über Eisspeicher
- Active Cooling (AC), Abwärme über Solarabsorber
- Active Cooling (AC), Abwärme über Eisspeicher

### Heizen über Solarabsorber

Bei einer Heizanforderung dient primär der Solarabsorber als Wärmequelle für die Wärmepumpe. Durch den Mischer vor der Wärmepumpe, sind auch höhere Kollektortemperaturen als die maximal zulässige Eintrittstemperatur der Wärmepumpe für den Heizbetrieb möglich. Sinkt die Temperatur am Absorber unter einen bestimmten Wert, wird auf den Eis-Energiespeicher umgeschaltet.

### Heizen über Eis-Energiespeicher (Entzugsbetrieb)

Im Entzugsbetrieb dient bei einer Heizanforderung der Eis-Energiespeicher als Wärmequelle. Diese Betriebsart findet Anwendung, wenn die Anforderungen für den Direktbetrieb über den Rückkühler nicht gegeben sind.

Zu Beginn der Heizperiode sollte der Eis-Energiespeicher eine möglichst hohe Temperatur aufweisen, damit im Winter eine maximale Wärmeenergiemenge zum Heizen zur Verfügung steht. In diesem Zeitraum wird im Eis-Energiespeicher möglichst viel Eis aufgebaut, welches in den Sommermonaten dann der Kühlung dient. Die Regeneration bzw. das Auftauen des Eisspeichers (siehe nächster Punkt) wird dabei gesperrt, damit kein Wärmeeintrag durch die Umgebung in den Eisspeicher stattfindet. Des Weiteren ist bei einer Heizanforderung der Direktbetrieb gesperrt, sodass die Wärmeenergie ausschließlich über den Eis-Energiespeicher entzogen wird. Die Sperrung dieser beiden Betriebsarten sollte unabhängig voneinander stattfinden.

### Regeneration des Eis-Energiespeichers

Im Regenerationsbetrieb wird dem Eis-Energiespeicher die Wärmeenergie aus der Umgebung über den Solarabsorber zugeführt und dieser somit erwärmt. Das Eis wird dabei geschmolzen.

### Dualbetrieb

Besteht eine Heiz- und Kühlanforderung zur gleichen Zeit, wird der Dualbetrieb ausgeführt. Dabei wird Active Cooling auf der Primärseite ausgeführt und die entstehende Abwärme nicht an die Umgebung, sondern direkt an den Heizungspuffer abgegeben.

### Natural Cooling (NC) über Eis-Energiespeicher

Sobald eine Kühlanforderung des Kaltwasserspeichers anliegt, erfolgt Natural Cooling. Der NC-Betrieb soll solange genutzt werden, bis das Eis vollständig aufgetaut ist. Die Temperatur ist über den 3-Wege Mischer am NC/AC-Wärmetauscher auf die Kühlsolltemperatur (Primärseite) zu regeln. Dieser Mischer dient zudem der Frostsicherheit.

Zum Beginn der Kühlperiode sollte der Eis-Energiespeicher einen maximalen Vereisungsgrad



aufweisen, damit möglichst lange gekühlt werden kann. Vorrang hat der Dualbetrieb und wenn keine Heizanforderung besteht, findet primär Natural Cooling statt. Ist der Kühlenergievorrat im Eis-Energiespeicher aufgebraucht, wird Active Cooling ausgeführt.

#### Active Cooling (AC), Abwärme über Solarabsorber

Besteht eine Kühlanforderung, keine Heizanforderung und Natural Cooling ist aufgrund einer zu hohen Temperatur im Eis-Energiespeicher nicht mehr möglich, wird mit der Wärmepumpe gekühlt. Die Abwärme, welche am Verflüssiger der Wärmepumpe entsteht, wird primär an den Heizungspuffer und anschließend von dort über den Solarabsorber an die Umgebung abgegeben. Ein Plattenwärmetauscher dient der Systemtrennung. Der Mischer auf der Sekundärseite regelt eine konstante Rücklauftemperatur der WP.

#### Active Cooling (AC), Abwärme über Eisspeicher

Besteht eine Kühlanforderung, keine Heizanforderung und Natural Cooling ist aufgrund einer zu hohen Temperatur im Eis-Energiespeicher nicht mehr möglich, wird mit der Wärmepumpe gekühlt. Die Abwärme, welche am Verflüssiger der Wärmepumpe entsteht, wird primär an den Heizungspuffer und anschließend von dort über den Eisspeicher abgegeben. Ein Plattenwärmetauscher dient der Systemtrennung. Der Mischer auf der Sekundärseite regelt eine konstante Rücklauftemperatur der WP. Eine Abkühlung des Eisspeichers wie in der Variante 3 ist hier nicht möglich.

### **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.

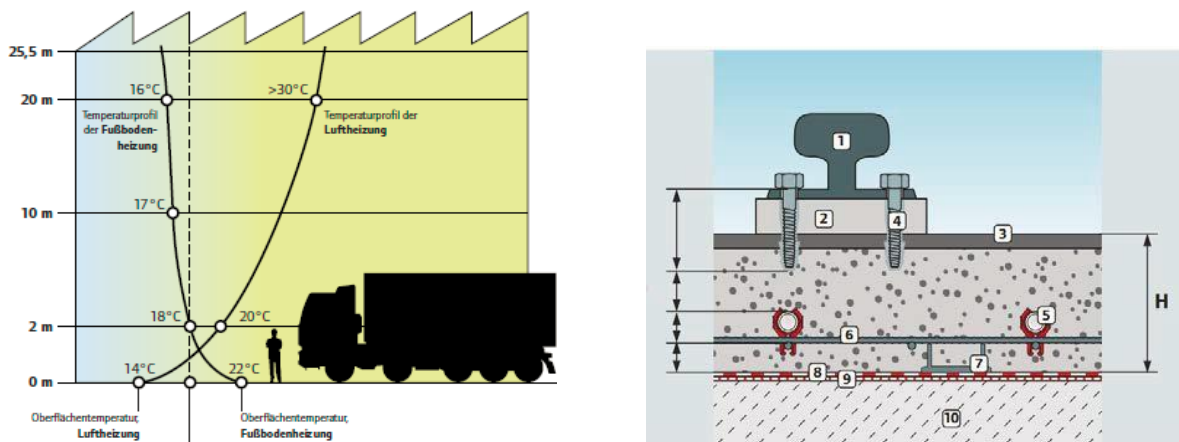


Abbildung 3: Temperaturverlauf Industriefußbodenheizung und schematische Darstellung der Eindringtiefe von Halleneinrichtungen

### Monitoring

Das Monitoring erfolgt nach dem Monitoringkonzept von AEE INTEC.

## 4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Auf einem Areal in Wien-Strebersdorf entstand das neue IKEA Logistikzentrum, das auf einer Fläche von 42.650 m<sup>2</sup> errichtet wurde und zahlreiche innovative Ansätze für erneuerbare Energiesysteme bei Heizung, Kühlung und Stromversorgung beinhaltet. Das Gebäude ist BREEAM-zertifiziert und weist mit Europas größtem Eisspeicher, Free-Cooling sowie einem Dach voller Photovoltaik- und Solarpaneele etliche innovative Nachhaltigkeitsfeatures auf.

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.

Als weitere Empfehlung werden die Vorteile der Industrieflächenheizung wie folgt dargestellt:

### KEINE WARTUNGSKOSTEN

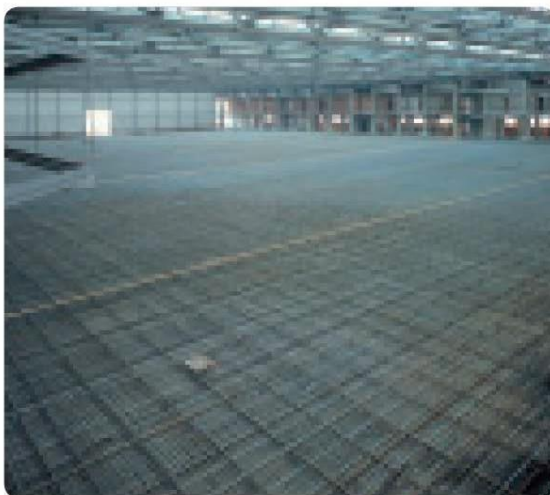
Durch Einsatz von hochdruckvernetzten, diffusionsdichten, schlagzähen, wärmebeständigen (kurzzeitig 110 °C), chemikalienbeständigen PEXa Rohre nach Verfahren „Thomas Engel“ ist die Wärmeverteilung ohne Wartungskosten behaftet.



Abbildung 4: PEXa Rohr im Schnitt

SCHNELLE UND EINFACHE MONTAGE

Die IFH wird nach der Verlegung der ersten unteren Bewehrung bzw. auf Spezial-Rohrhalter verlegt. Damit ist kein Einsatz von Hebebühnen, Kränen und sonstigen Hebemittel notwendig. Nach dem Betonieren der Bodenplatte ist die IFH einsatzbereit (Austrocknungszeit beachten)!

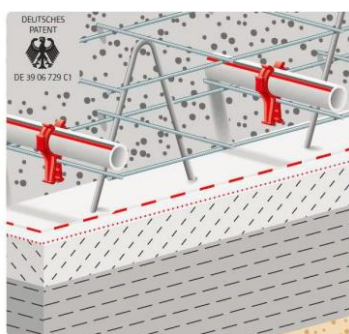


Industrieflächenheizung mit Spannbeton im PFA-Werk in Weiden



Das Materialwirtschaftszentrum für Airbus in Hamburg arbeitet kostengünstig mit Uponor

Abbildung 5: Beispiele für ausgeführte Industrieflächenheizungen



Verlegung mit Mattenbewehrung

Abbildung 6: schematischer Aufbau der Industrieflächenheizung

KEIN GESONDERTER AUFWAND DURCH ZUSÄTZLICHE STATIK

Die IFH ist systembedingt unabhängig von der Verkehrslast. Punktlasten durch Regale oder dynamische Lasten durch z.B. Stapler müssen nicht gesondert berücksichtigt werden.

Auch für das Befestigen von Maschinen, Werkzeuge, Regalen u.a. bleibt genug Bohrtiefe, weil die IFH üblicher Weise direkt über der unteren Bewehrung liegt.



Eingebettet im Beton verlaufen die Kraftlinien ähnlich einer Brückenkonstruktion um das Heizungsrohr.

Abbildung 7: Lastverteilung bei punktförmiger Belastung

### ZUSATZDÄMMUNG

Im Normalfall ist eine Zusatzdämmung nur dann notwendig, wenn der Grundwasserspiegel niedriger als 2 m tief ist. Eine Perimeterdämmung (vertikal) an der AW ist zu empfehlen.

Die verbleibenden Bereiche (Mitarbeiteräume, Büros, etc.) werden ebenfalls mittels einer Fußbodenheizung bzw. über eine Bauteilaktivierung beheizt. Die Notwendigkeit von Torluftschleiern im Bereich Lager (Docks) wurde im Zuge der Entwurfsphase überprüft.

## C) Projektdetails

### 5 Arbeits- und Zeitplan

Die Einreichung erfolgte im August 2018. Start des Projektes war im Herbst 2018. Mit dem Rohbau wurde Anfang September 2018 begonnen.

Die Inbetriebnahme der technischen Gebäudeausstattung war Ende Oktober / Anfang November 2019. Das Gebäude wurde im Dezember 2019 an IKEA übergeben.

### 6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Aus dem Projekt sind unter anderem folgende Publikationen entstanden:

- Der Installateur, 7.10.2019  
<https://www.derinstallateur.at/singleview/article/effiziente-waermepumpenquellen-intelligent-eingesetzt>
- Building Times, 4.10.2019  
[https://buildingtimes.at/projekte\\_visionen/ikea-on-ice/](https://buildingtimes.at/projekte_visionen/ikea-on-ice/)
- HLK, 31.10.2019  
<https://hlk.co.at/a/ikea-setzt-auf-eisspeichersystem>
- IKZ-FACHPLANER, 3/2019  
<https://www.ikz-haustechnik.at/themen/archiv/heizen-und-kuehlen-mit-eis>
- Der Installateur, 24.9.2019  
<https://www.derinstallateur.at/singleview/article/heizen-und-kuehlen-mit-dem-eisspeicher>
- Die Presse, 20.8.2019  
<https://www.diepresse.com/5676618/ikea-prasentiert-neues-logistikzentrum-in-wien>
- Gebäudeinstallation Ausgabe 11 2019
- Artikel in „nachhaltige technologien“ für Ausgabe 3\_2020
- New Business - Jahres-Umweltguide 2019 Printausgabe, 11/2019
- [http://www.m27.eu/at/presse/IKEA\\_reduziert\\_Footprint.php](http://www.m27.eu/at/presse/IKEA_reduziert_Footprint.php)
- [http://www.m27.eu/at/news/IKEA\\_Austria\\_KPC.php](http://www.m27.eu/at/news/IKEA_Austria_KPC.php)
- <https://www.leadersnet.at/news/38690,ikea-logistikzentrum-in-wien-strebersdorf-ist-fertig.html>
- <http://www.dfz21.at/dfz/eroeffnungsfeier-im-ikea-logistikzentrum-wien/>

Im Rahmen der Begleitforschung durch den Klima- und Energiefonds werden die Monitoring-Daten durch die AEE INTEC nach einem Jahr ausgewertet.

Wien, 31.08.2020

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.