



# Vorstellung Kälteprojekte und Eisspeicher

Kältezentralen HIP und EUPL

12.10.2023 | Georg Stier, Eugen Neifert

stadtwerke  
heidelberg 

# Agenda

## 1. Kältezentrale Europaplatz (EUPL)

- › Versorgungsgebiet
- › Konzept der Kältezentrale
- › Bilder zur besseren Vorstellung

## 2. Kältezentrale Heidelberg Innovation Park (HIP)

- › Versorgungsgebiet
- › Konzept der Kältezentrale
- › Bilder zur besseren Vorstellung

## 3. Eisspeicher

- › Vorteile von Eisspeicher im Vergleich zu Wasserspeicher
- › Nutzung der Eisspeicher bei der kommerziellen Kälteenergiebelieferung

# Kältezentrale Europaplatz



# Versorgungsgebiet

## Kältezentrale Europaplatz

Anlagentechnik in  
Containerbauweise  
Mit einer Leistung bis  
zu 13 MW

Eisspeichervolumen  
mit ca. 500 m<sup>3</sup>

PV-Anlage als  
Fassade

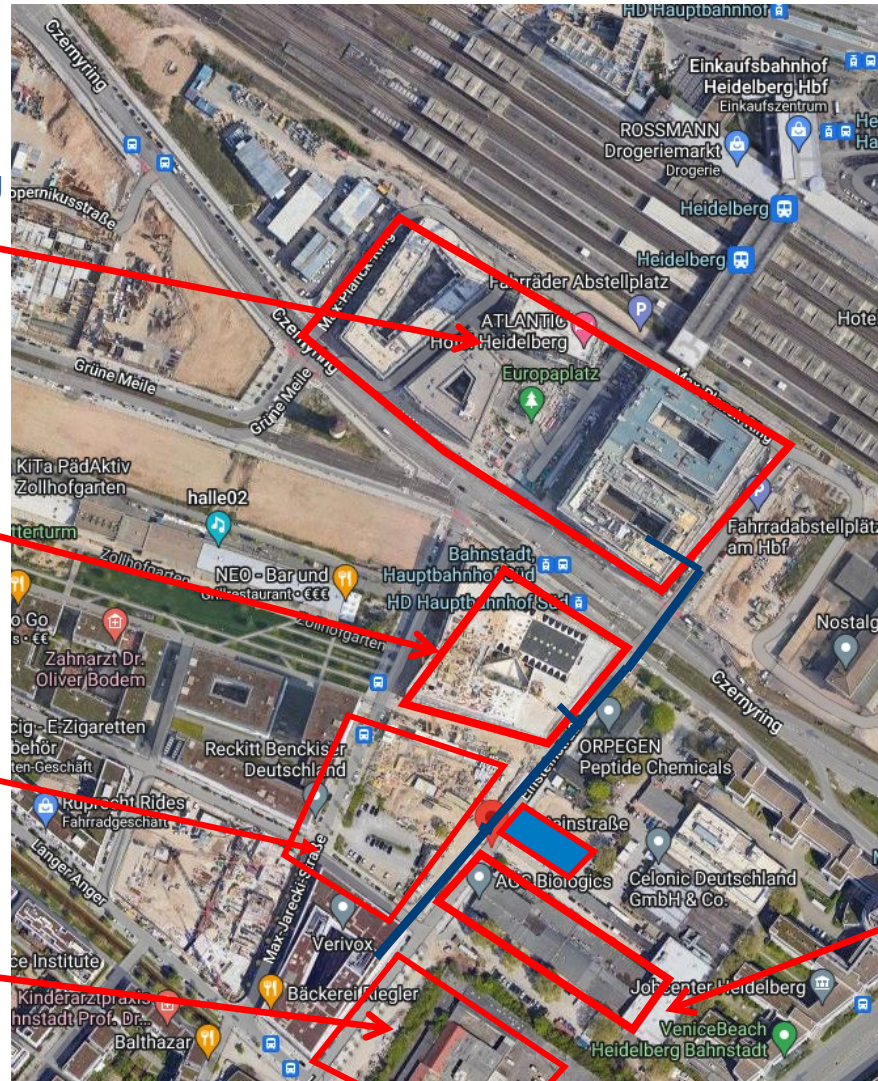
Gustav-Zech-Stiftung  
3.500 kW

Kongresszentrum  
(HDCC)  
1.000 kW

Skylaps  
3.100 kW

AGC Neubau  
3.700 kW

AGC Altbau  
1000 kW



# Versorgungsgebiet

## Kältezentrale Europaplatz

Anlagentechnik in  
Containerbauweise  
Mit einer Leistung bis  
zu 13 MW

Eisspeichervolumen  
mit ca. 500 m<sup>3</sup>

PV-Anlage als  
Fassade

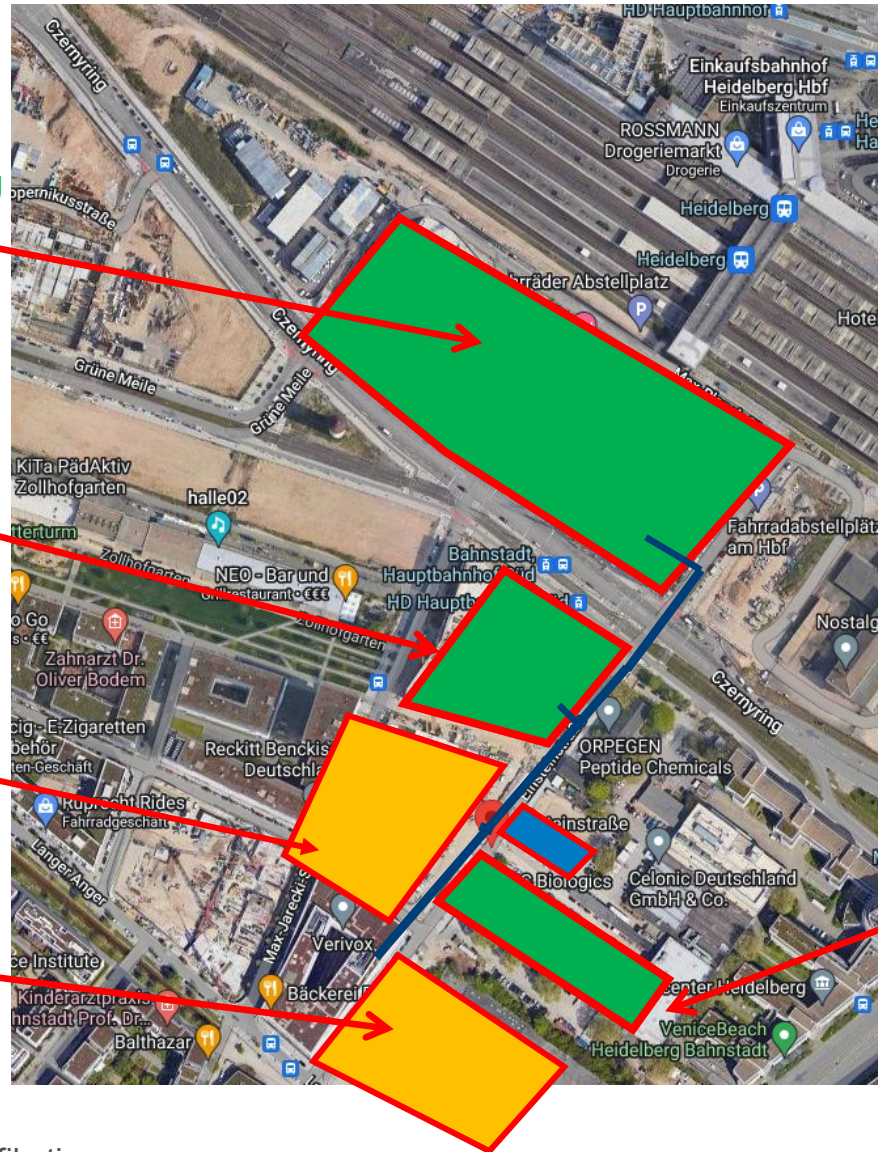
Gustav-Zech-Stiftung  
3.500 kW

Kongresszentrum  
(HDCC)  
1.000 kW

Skylaps  
3.100 kW

AGC Neubau  
3.700 kW

AGC Altbau  
1000 kW





## **Hinweis:**

13 MW entsprechen 13.000 kW (Kilowatt) und dies entspricht..

## Hinweis:

13 MW entsprechen 13.000 kW (Kilowatt) und dies entspricht..

...177 PKW mit 100 PS



## Hinweis:

13 MW entsprechen 13.000 kW (Kilowatt) und dies entspricht..

...177 PKW mit 100 PS



...130.000 Kühlschränke a 100W





## Hinweis:

13 MW entsprechen 13.000 kW (Kilowatt) und dies entspricht..

...177 PKW mit 100 PS



...130.000 Kühlschränke a 100W



...ganz vielen Eisbällchen





Sehr sehr viele Eisbällchen





# Konzept der Kältezentrale Europaplatz





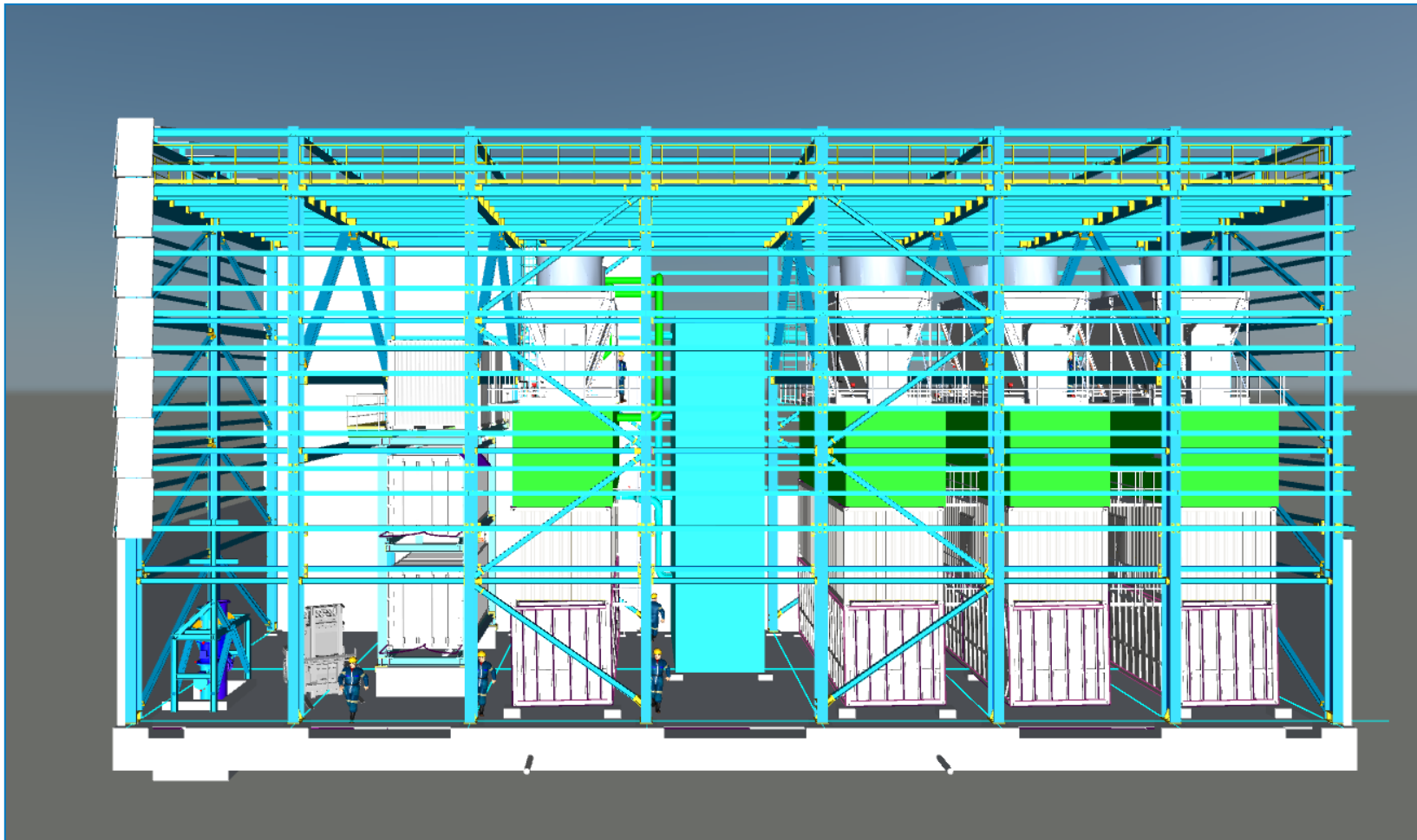
# Konzept der Kältezentrale Europaplatz



## PV-Fassade

- Kältezentrale 17,5 m hoch
  - Ab ca. 6 m besteht die Fassade sowie das Dach aus Photovoltaik-Modulen
- 720 PV-Module
- 105 kW-Peak (konservativ)
- 100%-ige PV-Stromnutzung

# Konzept der Kältezentrale Europaplatz



## Besonderheit des Konzeptes

Flexibilität durch  
Containerbauweise:

- 4 Kältetürme (Endausbau)
- 1 Eisspeicherturm
- 1 Elektroturm
- Anlagentechnik erzeugt bis zu 13.000 kW an Kälteleistung.



# Bau der Kältezentrale Europaplatz– Baustellenbild #1



Fundament Ansicht 1



# Bau der Kältezentrale Europaplatz– Baustellenbild #2



Fundament Ansicht 2



# Bau der Kältezentrale Europaplatz– Baustellenbild #3



Stahlkonstruktion Ansicht 1



# Bau der Kältezentrale Europaplatz– Baustellenbild #4



**Stahlkonstruktion +  
Betonelemente**



## Bau der Kältezentrale Europaplatz– Baustellenbild #5

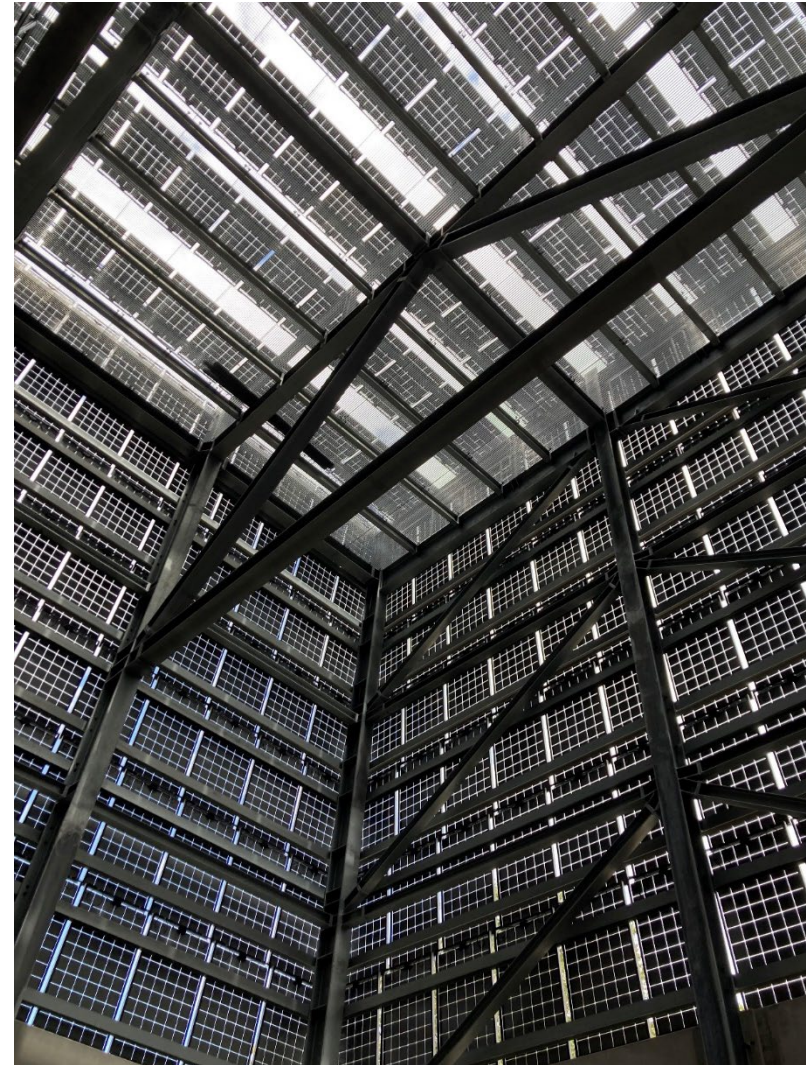




# Kältezentrale Europaplatz von Innen



Netzeinspeisung



Innenansicht: Konstruktion und PV-Anlage 



# Kältezentrale Europaplatz von Innen



Kälteturm 2: Zugang KKM-Container und Rückkühler



Kälteturm 2: Zuweg Hydraulik Container



# Kältezentrale Europaplatz von Innen



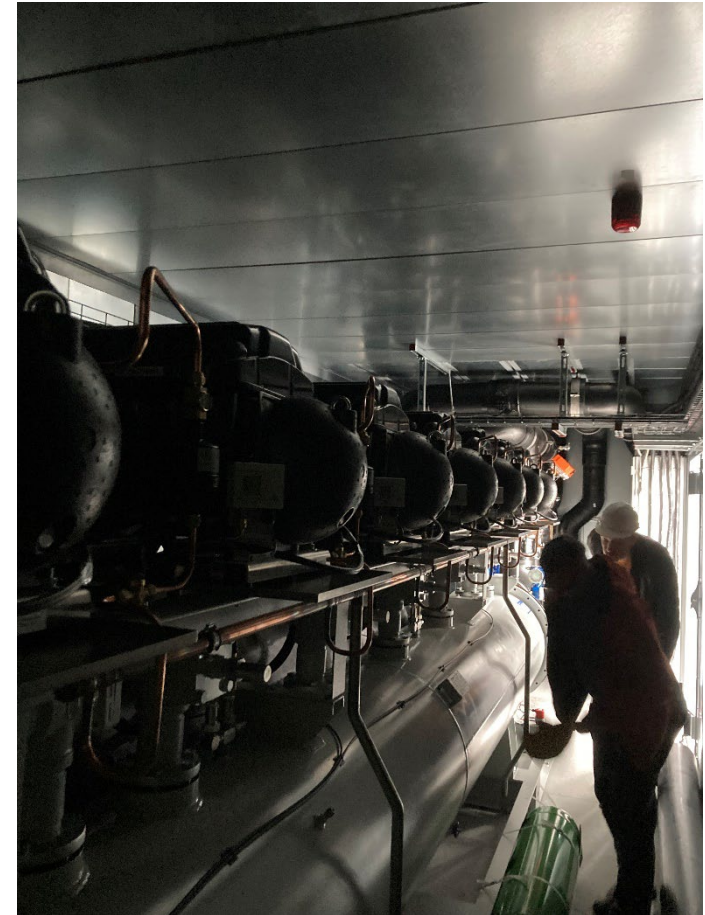
Eisspeicherturm



Blick in einen Eisspeichercontainer



# Kältezentrale Europaplatz von Innen

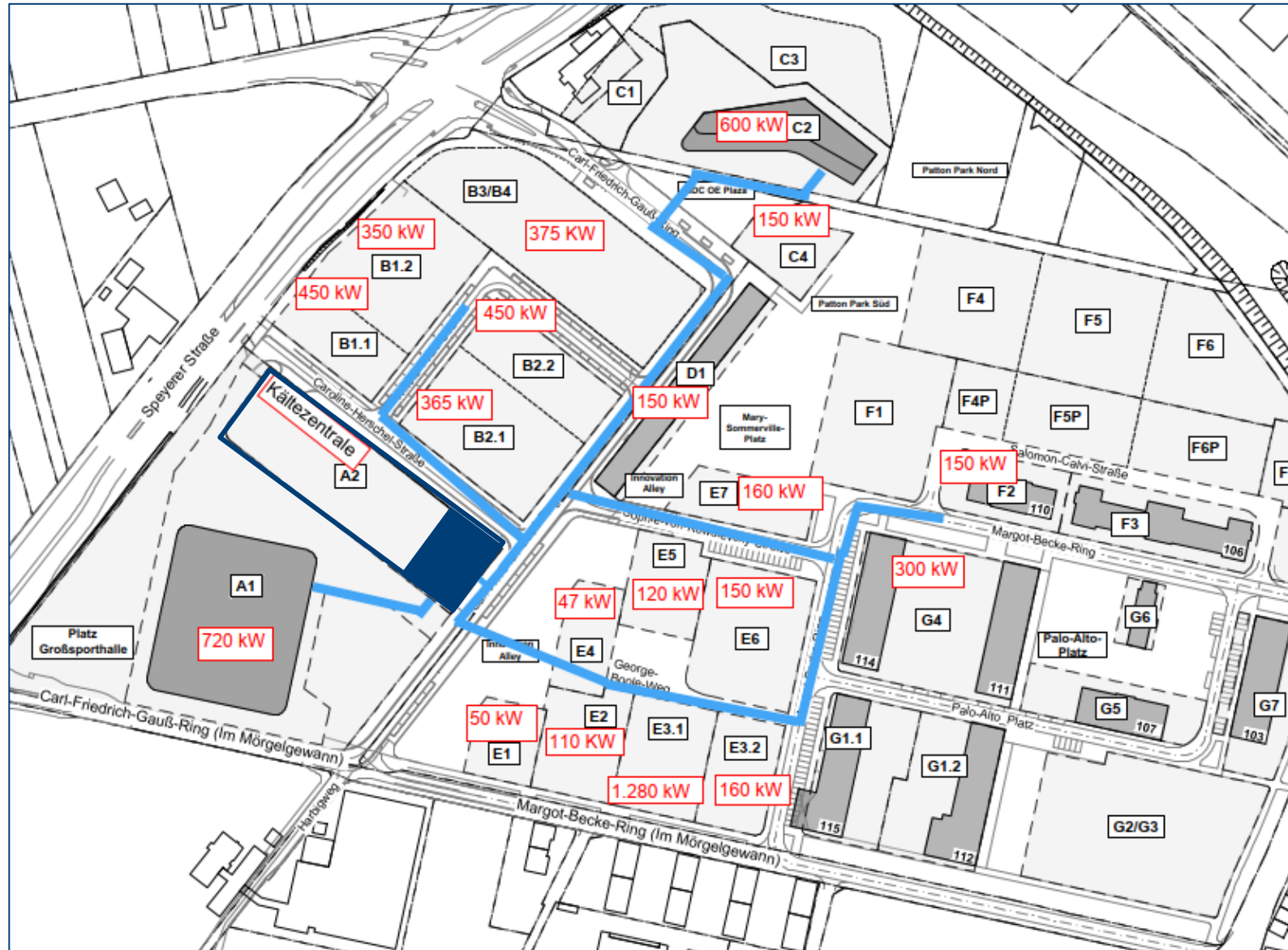


Innenansicht KKM-Container

# Kältezentrale Heidelberg Innovation Park



# Versorgungsgebiet der Kältezentrale HIP

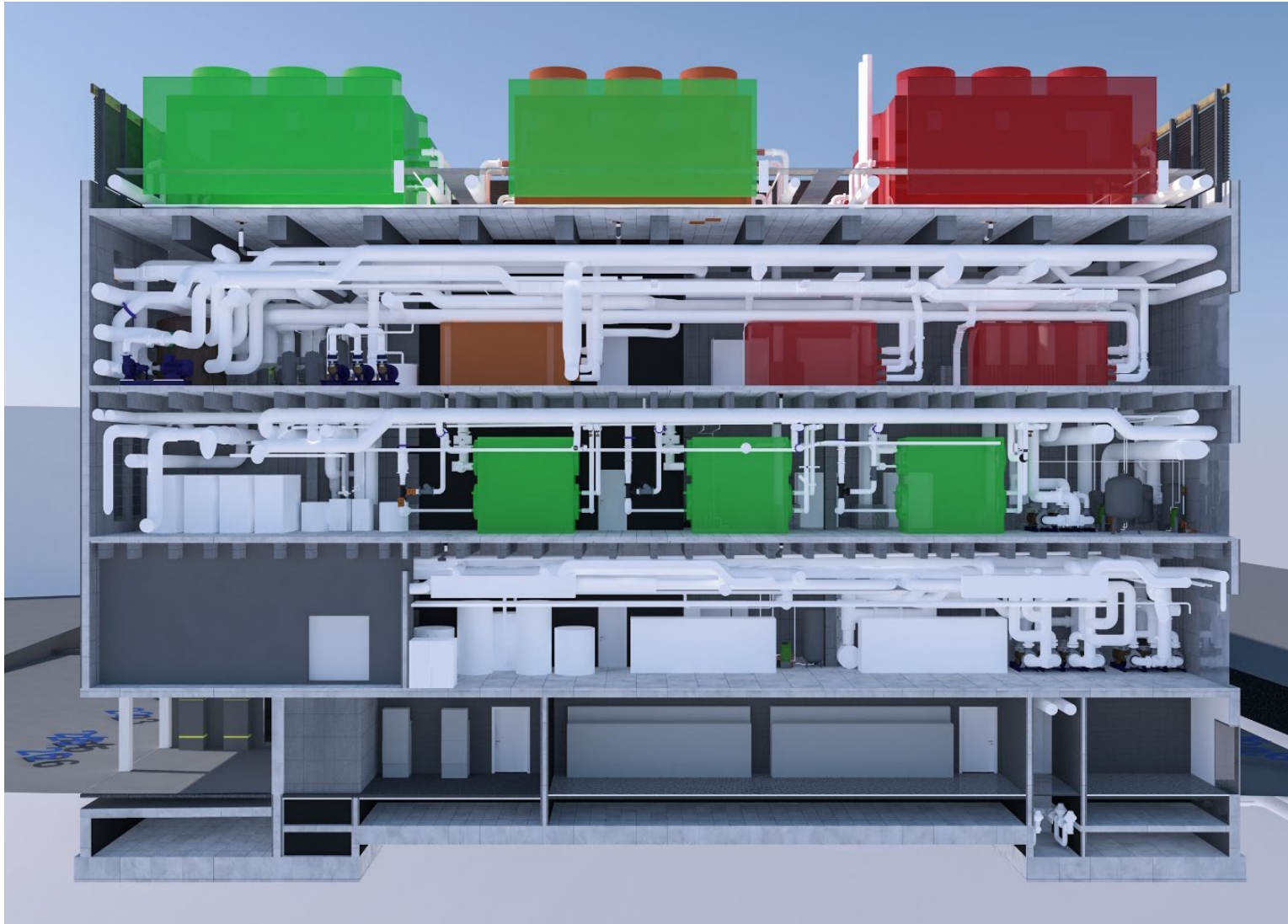


# Konzept der Kältezentrale HIP





# Konzept der Kältezentrale HIP



- › Anagentechnik auf mehrere Geschosse verteilt.
- › EG:
  - › Stromeinspeisung/-verteilung
- › 1 OG:
  - › BHKW und Netzersatzanlage und Netzpumpen
- › 2. OG
  - › Thermisch angetriebene Kälteanlagen
- › 3. OG:
  - › Kompressionskältemaschinen
- › Dach:
  - › Rückkühleinrichtungen

# Bau der Kältezentrale HIP und des Parkhauses – Baustellenbild #1





# Bau der Kältezentrale HIP und des Parkhauses– Baustellenbild #2





# Mannloch Eispeicher – Baustellenbild #3



Einblick in einen erdverbauten Eispeicher: 2 Speicher, Speichervolumen 500 m<sup>3</sup> , 30.000 kWh Kälte



# Eisspeicher

# Vorteile von Eisspeicher im Vergleich zu Wasserspeicher

- › Der größte Vorteil von Eisspeicher im Vergleich zu Wasserspeichern liegt darin, dass bei gleichbleibendem Volumen ein Eisspeicher wesentlich mehr Kälteenergie aufnehmen kann.



# Vorteile von Eisspeicher im Vergleich zu Wasserspeicher

- › Der größte Vorteil von Eisspeicher im Vergleich zu Wasserspeichern liegt darin, dass bei gleichbleibendem Volumen ein Eisspeicher wesentlich mehr Kälteenergie aufnehmen kann.
- › Um genau zu sein ca. 13 mal so viel!

Speicherichte [kJ/kg]		
Sensible Wärmespeicherung		$\Delta T$ [K]
Wasser (mit $c_{\theta} = 4,1974$ kJ/kg nach [7])	25,18	6
Wasser-Natriumchlorid (nach [4])	19,8	6
Wasser-Propylenglykol (nach [4])	14,4	6
Latente Wärmespeicherung		$\theta$ [°C]
Wasser/Eis (nach [12])	333	0
Paraffine (RT 5 HC nach [13])	250	5
Salzhydrate (SP 5 nach [14])	170	4 <math>\diamond</math> 6

# Vorteile von Eisspeicher im Vergleich zu Wasserspeicher

- › Der größte Vorteil von Eisspeicher im Vergleich zu Wasserspeichern liegt darin, dass bei gleichbleibendem Volumen ein Eisspeicher wesentlich mehr Kälteenergie aufnehmen kann.

- › Um genau zu sein ca. 13 mal so viel!



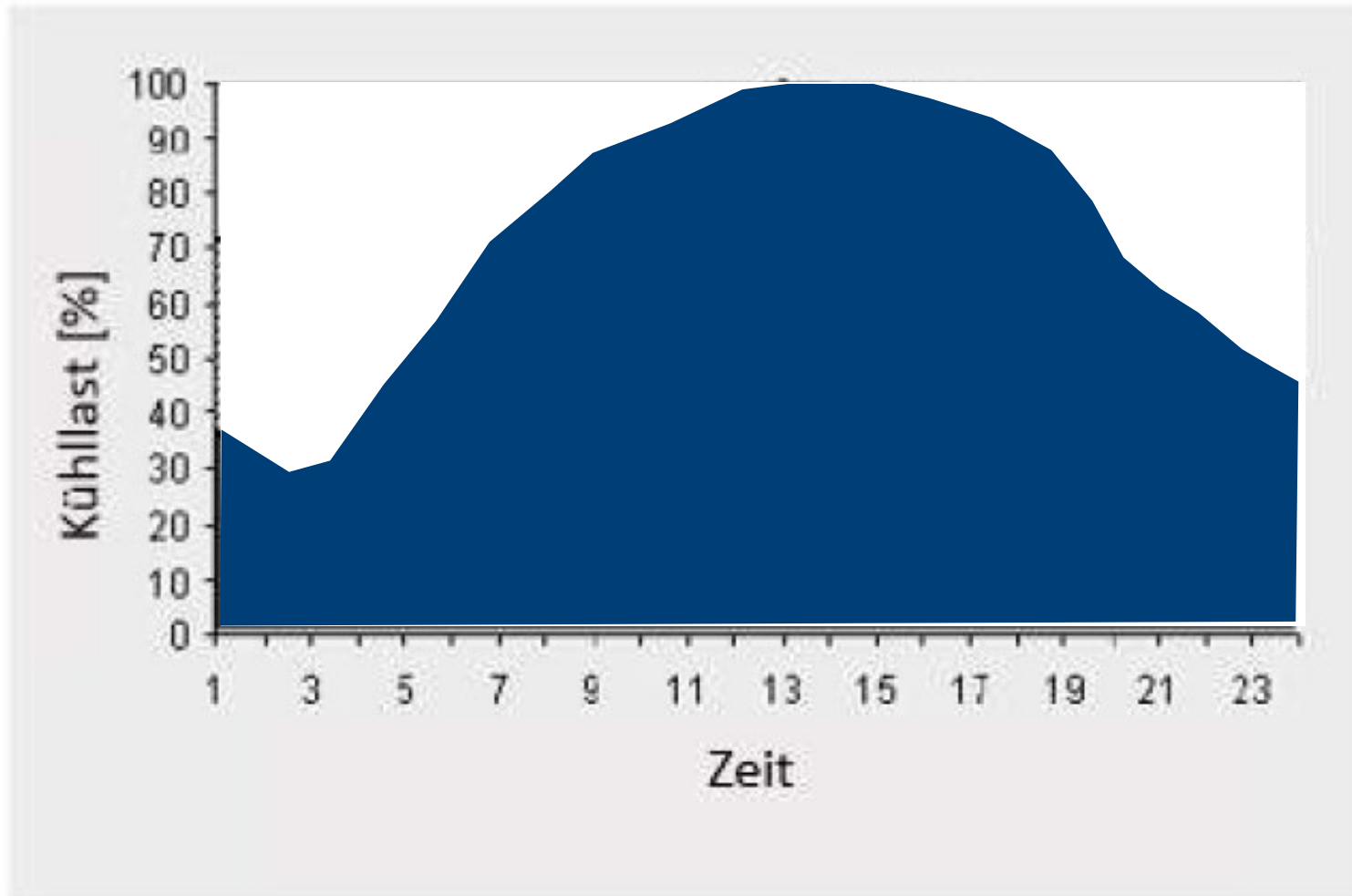
	Speicherdichte [kJ/kg]	
<b>Sensible Wärmespeicherung</b>		$\Delta T$ [K]
Wasser (mit $c_{\theta} = 4,1974$ kJ/kg nach [7])	25,18	6
Wasser-Natriumchlorid (nach [4])	19,8	6
Wasser-Propylenglykol (nach [4])	14,4	6
<b>Latente Wärmespeicherung</b>		$\theta$ [°C]
Wasser/Eis (nach [12])	333	0
Paraffine (RT 5 HC nach [13])	250	5
Salzhydrate (SP 5 nach [14])	170	4 <math>\diamond</math> 6



# Vorteile von Eisspeicher im Vergleich zu Wasserspeicher

- › **Weil das Volumen eines Kältespeichers Auswirkung auf die Kosten des Kältespeichers an sich hat, macht es Sinn eine Speicherart auszuwählen, die am wenigsten Volumen benötigt.**
  - › Ein Eisspeicher mit der selben Speichermenge wie ein Wasserspeicher ist kann 25% günstiger als ein Wasserspeicher sein.

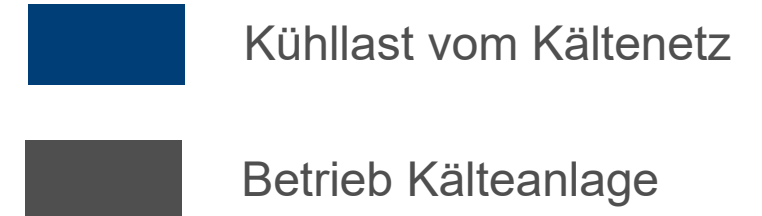
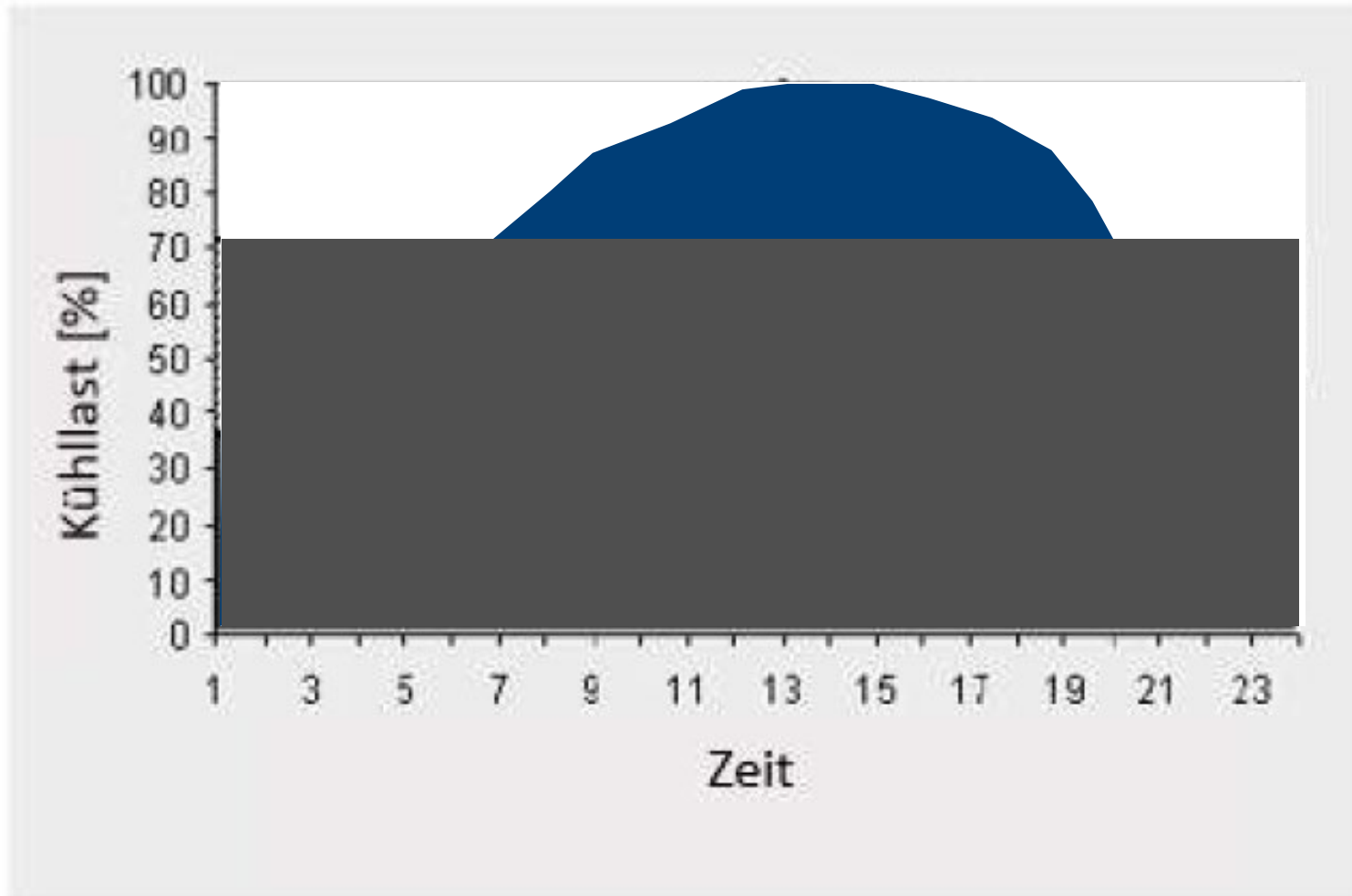
# Nutzung der Eisspeicher bei der kommerziellen Kälteenergiebelieferung



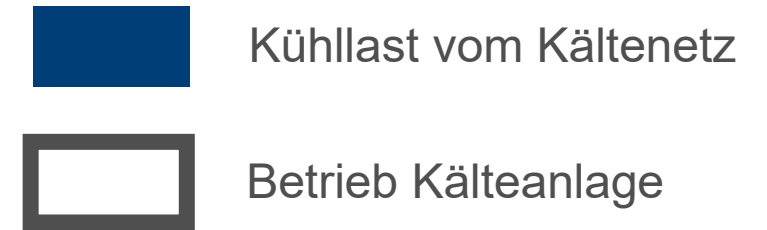
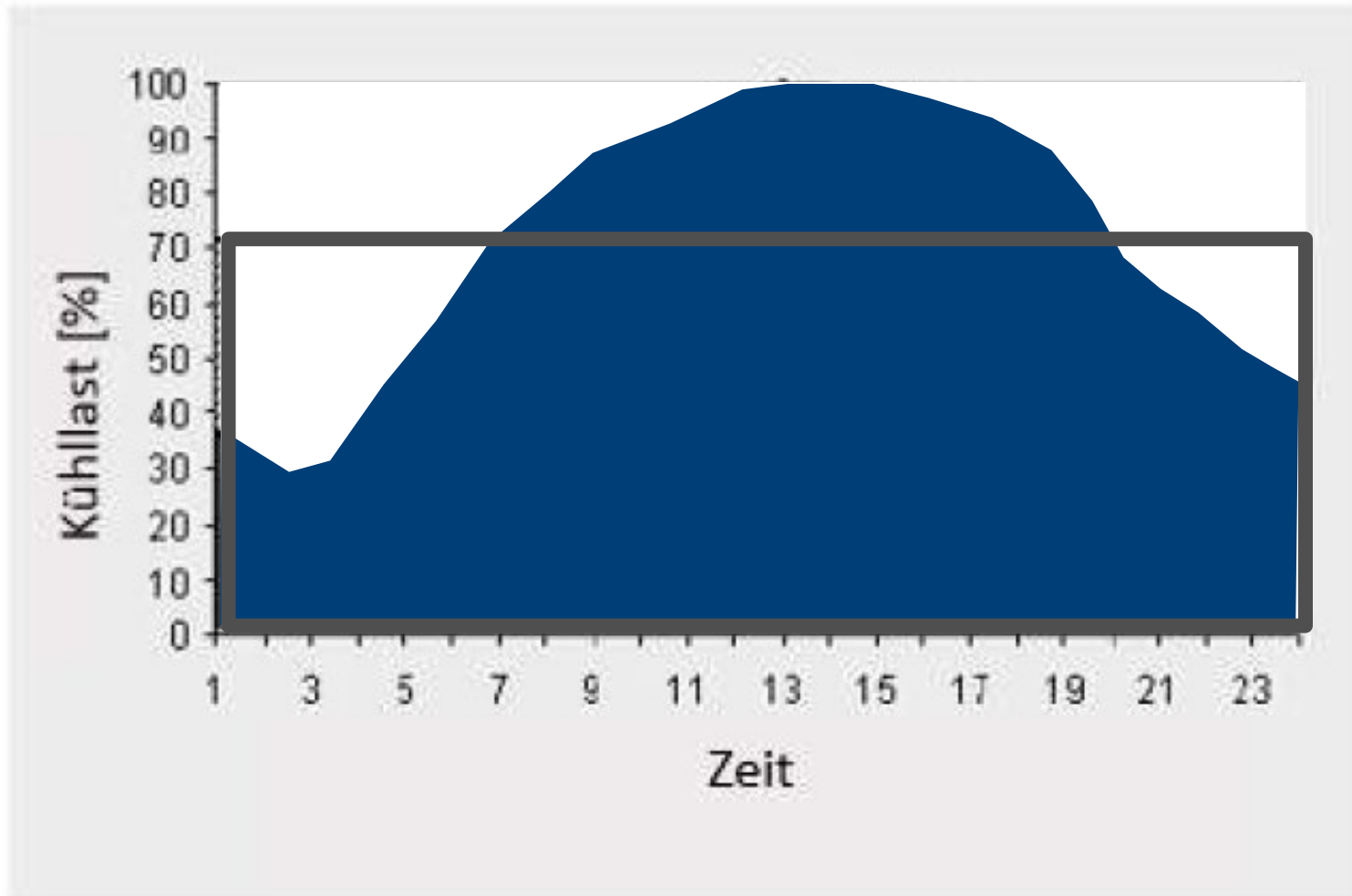
Kühllast vom Kältenetz



# Nutzung der Eisspeicher bei der kommerziellen Kälteenergiebelieferung

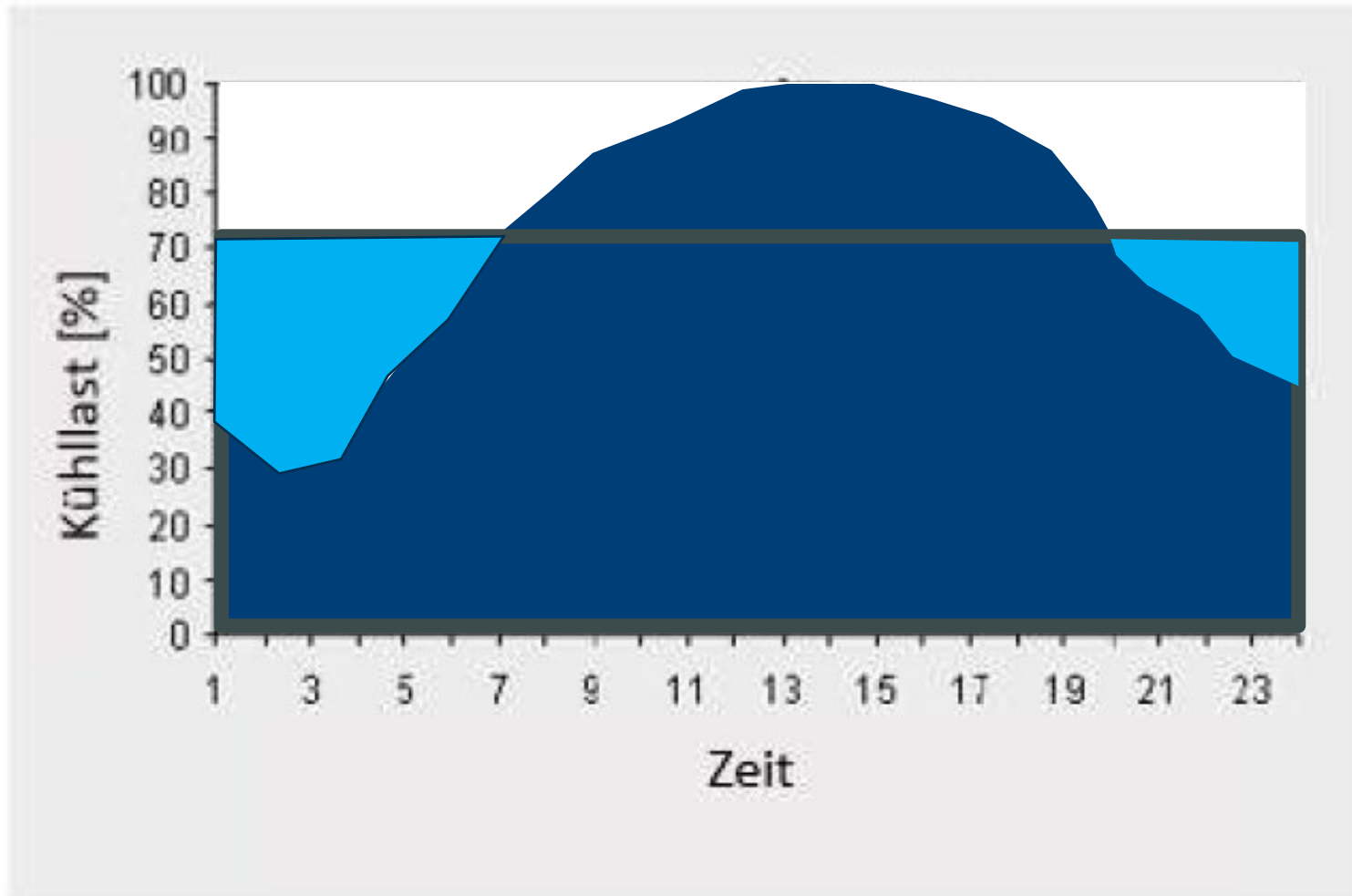





# Nutzung der Eisspeicher bei der kommerziellen Kälteenergiebelieferung



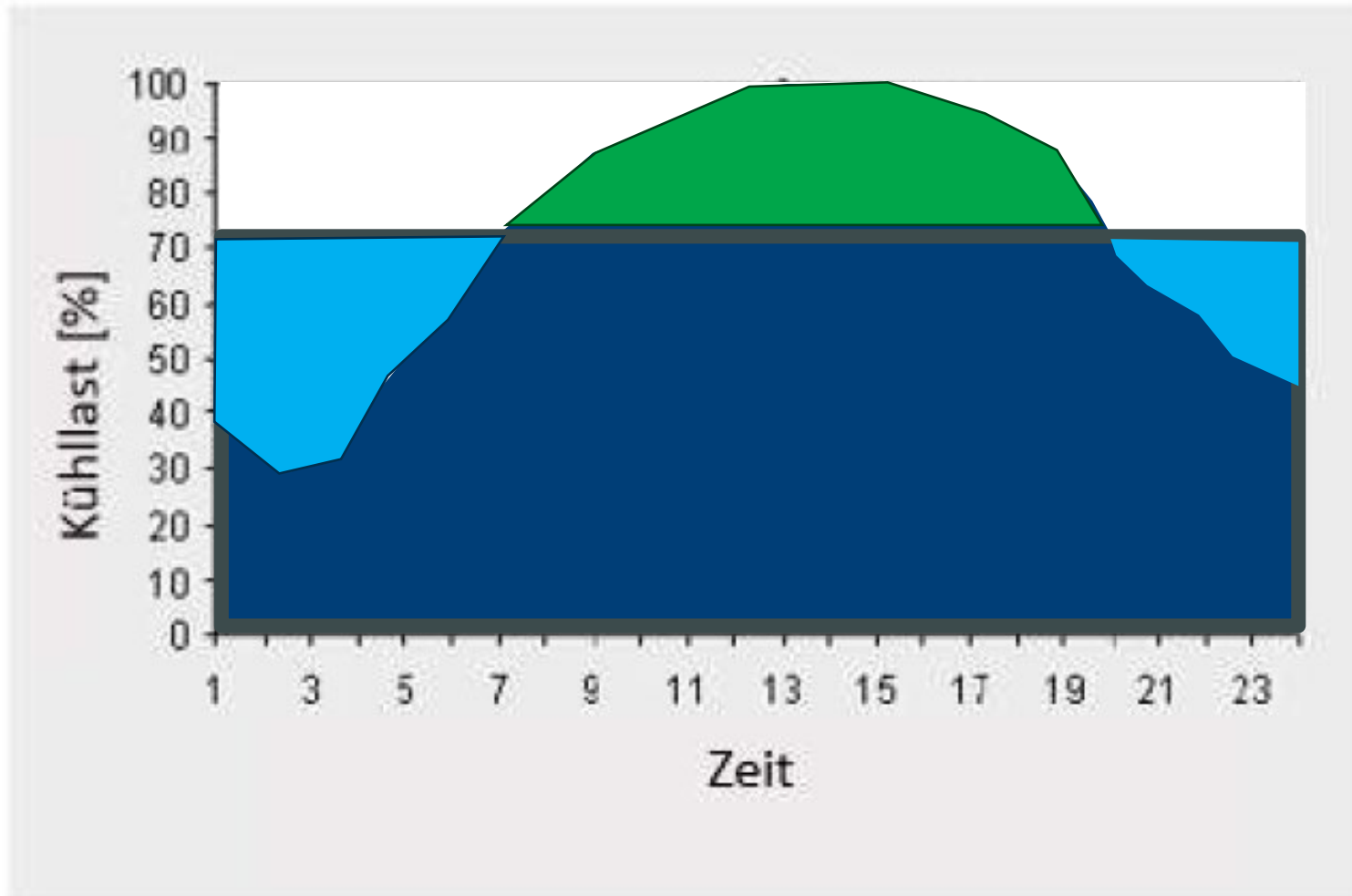


# Nutzung der Eisspeicher bei der kommerziellen Kälteenergiebelieferung



-  Kühllast vom Kältenetz
-  Betrieb Kälteanlage
-  Beladezeit Eisspeicher

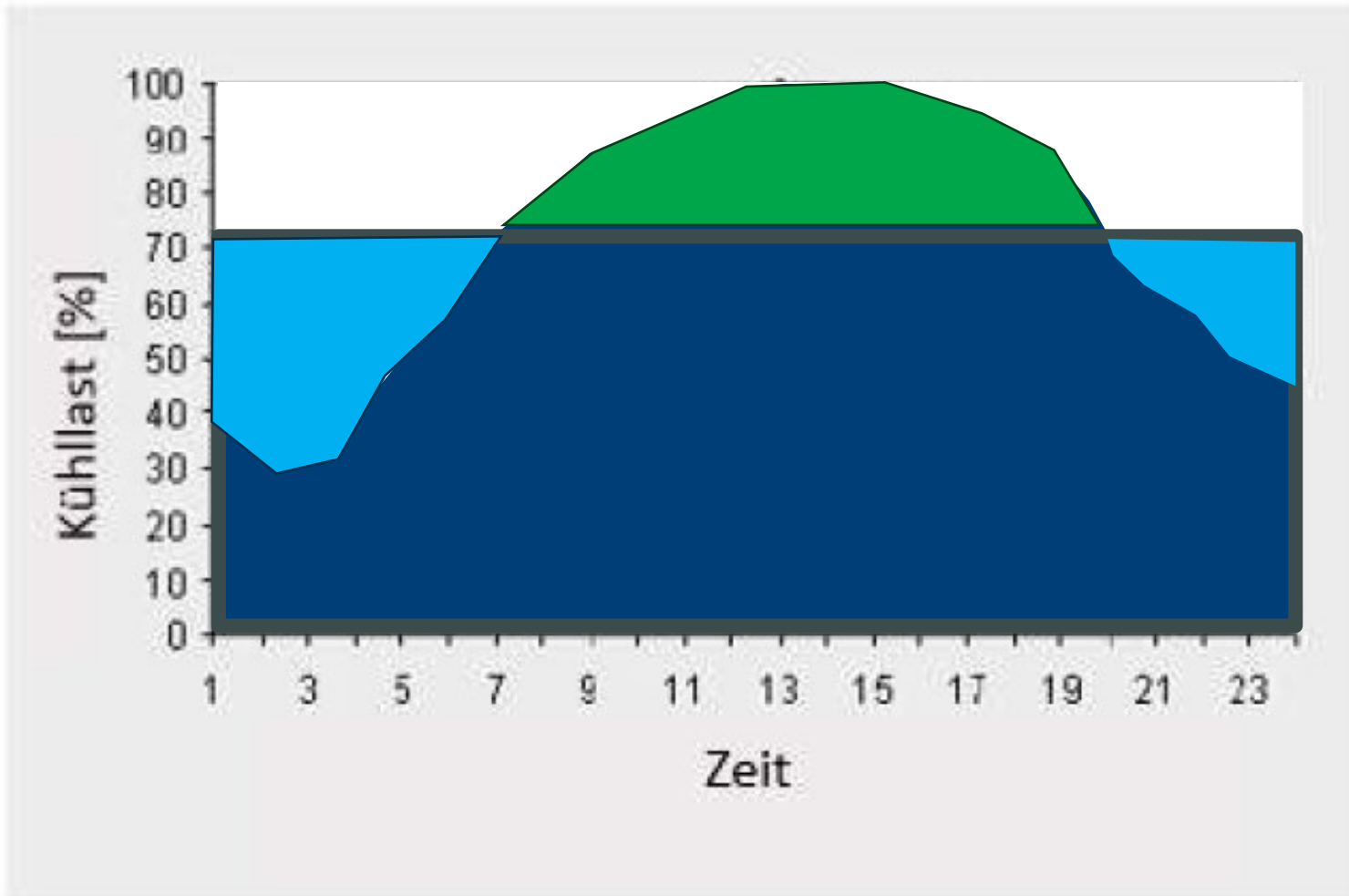
# Nutzung der Eisspeicher bei der kommerziellen Kälteenergiebelieferung



-  Kühllast vom Kältenetz
-  Betrieb Kälteanlage
-  Beladezeit Eisspeicher
-  Entladezeit Eisspeicher



# Nutzung der Eisspeicher bei der kommerziellen Kälteenergiebelieferung



## Vorteile dieser Betriebsart:

- Einsparung beim Leistungspreis während Strombezug
- In den Nachtstunden fährt die Kälteanlage mit einem besseren Wirkungsgrad, da die Außentemperaturen in der Nacht geringer sind.
- Konstanter Maschinenbetrieb
- Etc.

# Ausblick in die Zukunft

- › **Es wurde eine Untersuchung gestartet, in der wir nachforschen ob unsere Kältezentralen nicht nur Lastabhängig sondern auch Marktorientiert betrieben werden können.**
- › **Darüber hinaus wird gerade auch untersucht, ob wir die Abwärme der Kälteanlagen für das Fernwärmenetz verfügbar machen können.**





[www.swhd.de](http://www.swhd.de)

# *für regionale energie für optimale versorgung für dich*

Aus eigenem Anbau? Frisch aus der Region? Auch für Strom und Gas ist das ein Gütesiegel. In diesem Fall für Klimaschutz und zuverlässige Versorgung. Mehr unter [www.swhd.de](http://www.swhd.de)

**stadtwerke  
heidelberg** 