

Einsatz regenerativer
Heiztechnik für
Sportgroßanlagen



Frank Engel, MBA

Senior Key Account Manager
Commercial Business

Agenda

Allgemeine Kriterien
für die Beheizung
von Sportstätten

Referenz
Sportanlage

Das Integrierte
Viessmann
Lösungsangebot

Allgemeine Kriterien

Die Warmwasserbereitung für Sportstätten ist vielfältig wie die Sportarten!

- _ Es gibt die Einzelsportarten: Leichtathletik, Tennis, Golf etc.
- _ Anzahl der Verbraucher (Duschen): Eher gering
- _ Gleichzeitigkeit: Eher gering
- _ Bedarfsperiode: Eher lang

- _ Es gibt die Mannschaftssportarten: Fuß/Handball, Rudern, Fitnessstudio mit Kurse, Vereins- und Schulsport n etc.
- _ Anzahl der Verbraucher (Duschen): Mittel bis hoch
- _ Gleichzeitigkeit: Eher hoch bis sehr hoch
- _ Bedarfsperiode: Eher kurz

In öffentlichen Einrichtungen, und dazu zählen Sporteinrichtungen, sind 60 °C Trinkwassertemperatur notwendig.

- _ Bei Einzelsportarten wird über den Tag verteilt kontinuierlich 60 °C Trinkwassertemperatur benötigt. Bei Mannschaftssportarten ist die zur Verfügung zu stellende Trinkwasserversorgung kurz und heftig. Daraus resultiert, dass der Bedarf vollständig bevorratet sein muss!
- _ Wenn mehrere kurzzeitige Zapfungen in Intervallen ablaufen, zum Beispiel mehrerer Fußballspiele hintereinander, muss die bei der Größe des Speichervolumens berücksichtigt werden.
- _ Die klassische Wärmeerzeugung mit Öl und Gas ist in der Lage, ausreichend Wärme für Trinkwasser und Pufferspeicher zur Verfügung zu stellen.
- _ Der Einsatz regenerativer Wärmequellen dient dazu, ein zusätzlich vorgeschaltetes Volumen zu erwärmen. Die notwendige Temperatur für das Zapf-Ergebnis stellt der klassische Wärmeerzeuger zur Verfügung. Bei Entfall des klassischen Wärmeerzeugers besteht die Möglichkeit, auch über Elektroheizstäbe oder Durchlauferhitzer nach zu heizen. Hier ist der elektrische Energieverbrauch zu berücksichtigen sowie der Stromanschluss welcher benötigt wird.
- _ Ist eine elektrische Nachheizung nicht vorgesehen, ist eine deutliche Vergrößerung des Bereitschaftsvolumen notwendig.
- _ Für eine kurzfristige Nachheizung ist eine PV-Anlage nur bedingt geeignet, da oftmals die Leistung nicht zur Verfügung steht bzw. die Anlage nachts keinen Strom liefert. Jedoch ist eine kontinuierliche Vor-Erwärmung sehr gut möglich.

Betriebsweisen einer Wärmepumpe

Monoenergetisch

Es steht ein Primärenergieträger (Strom) zur Verfügung. Dabei wird **100 Prozent der benötigten Wärmeenergie durch Strom zur Verfügung gestellt**, entweder über den Verdichterkreis in einer Wärmepumpe oder durch einen **Elektroheizstab**.

Monovalent

Bei einer monovalent betriebenen Wärmepumpe werden **100 Prozent der benötigten Wärmeenergie durch die Wärmepumpe bereitgestellt**. Hierbei wird kein zusätzlicher Wärmeerzeuger, wie ein E-Heizstab oder ein anderes Heizsystem genutzt.

Bivalent/ Hybrid

Bei einer bivalenten Betriebsweise hat man **zwei Wärmeerzeuger**. Ein Gasbrennwertgerät kann zum Beispiel so einen zweiten Wärmeerzeuger darstellen. Da hier mit Strom und Gas verschiedene Energieträger zum Einsatz kommen, wird dieses System meistens auch Hybridanlage genannt. Eine andere Alternative ist die Nutzung einer Wärmepumpe mit ihrem Kältekreis und einem zusätzlichen Elektroheizstab. Für den Betrieb dieses bivalenten Heizsystems gibt es verschiedene Arten:

- **Bivalent parallelen Betrieb**, bei dem die Wärmepumpe erst ab einem gewissen Punkt, den meist auf **-5 Grad ausgelegten Bivalenzpunkt**, einen **zweiten Wärmeerzeuger** hinzu schaltet und bei der Wärmeerzeugung **unterstützt**.
- **Bivalent Alternativ**, bei der die Wärmepumpe die Versorgung bis zum **Bivalenzpunkt sicherstellt und diese dann komplett an ein anderes Heizsystem übergibt**. Die Wärmepumpe ist dann abgeschaltet und zum Beispiel ein Gas Brennwertgerät übernimmt dann 100 Prozent der benötigten Leistung.
- **Bivalent teilparallel**, dabei läuft die Wärmepumpe wieder bis zu einem **gewissen Bivalenzpunkt und schaltet dann einen zusätzlichen Wärmeerzeuger parallel dazu**, welcher zu einem **weiteren Bivalenzpunkt unterstützt**. Wenn auch dieser überschritten wird, **schaltet sich die Wärmepumpe ab und die Wärmeerzeugung wird durch den zweiten Wärmeerzeuger alleine geleistet**. Die verschiedenen Bivalenzpunkte sind je nach Anlagendimensionierung und Auslegung unterschiedlich einzustellen.

Vitocal 250-A Pro, 40 KW



Produktmerkmale/ Anwendungen

Leistungsgeregelt / ohne Inneneinheit

Heizleistung 40 kW / 70°C bei -10°C AT

Modernisierung, Neubau MFH, Gewerbe

Klima - Mannheim:

-10°C und kälter → 16 h/a

-5°C und kälter → 101 h/a

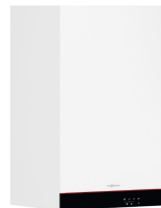
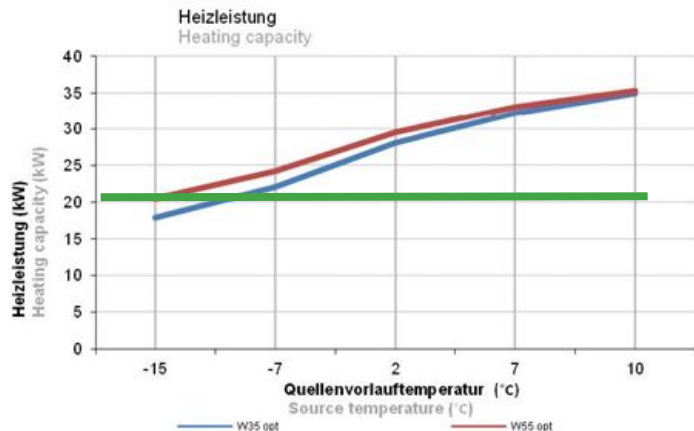
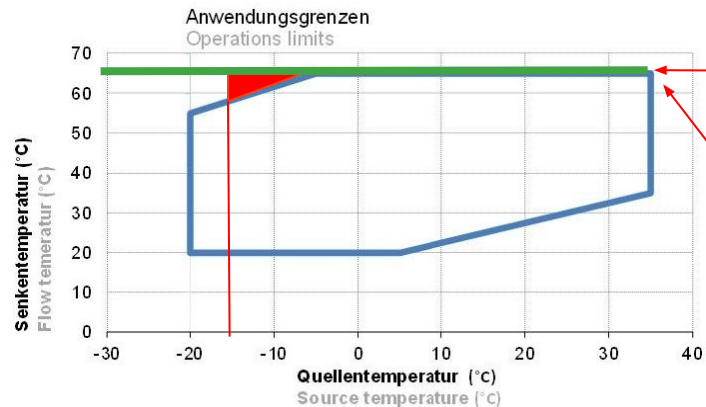
0°C und kälter → 682 h/a

5°C und kälter → 2.183 h/a

10°C und kälter → 4.083 h/a

Fallbeispiel 70 kW | hybride Versorgung

Luft-Wasser-Wärmepumpe und Gasgerät



oder



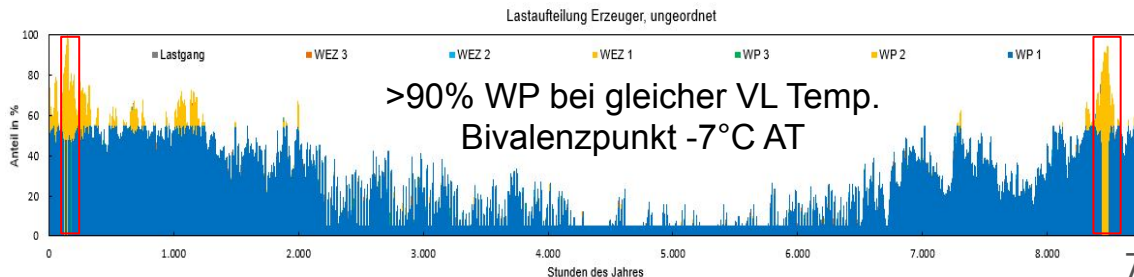
80 kW



28,10 kW bei A2/W35

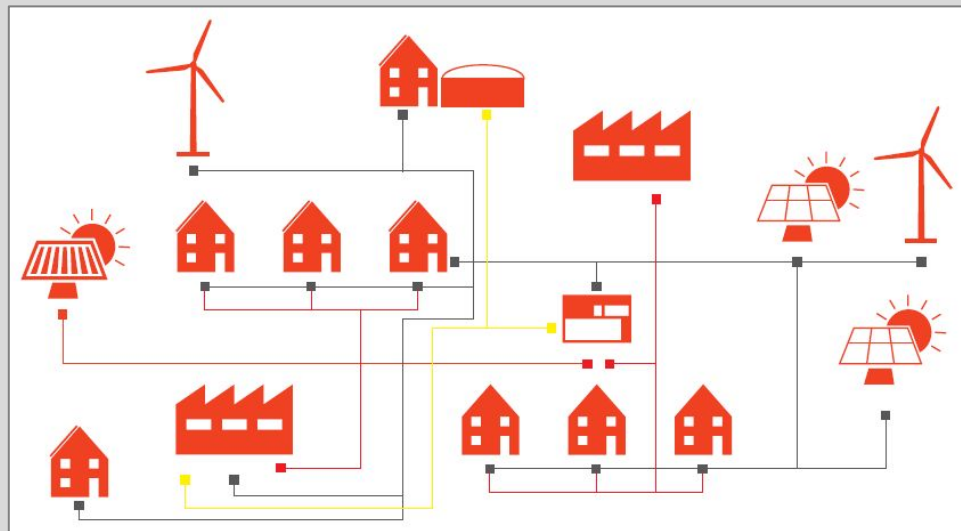
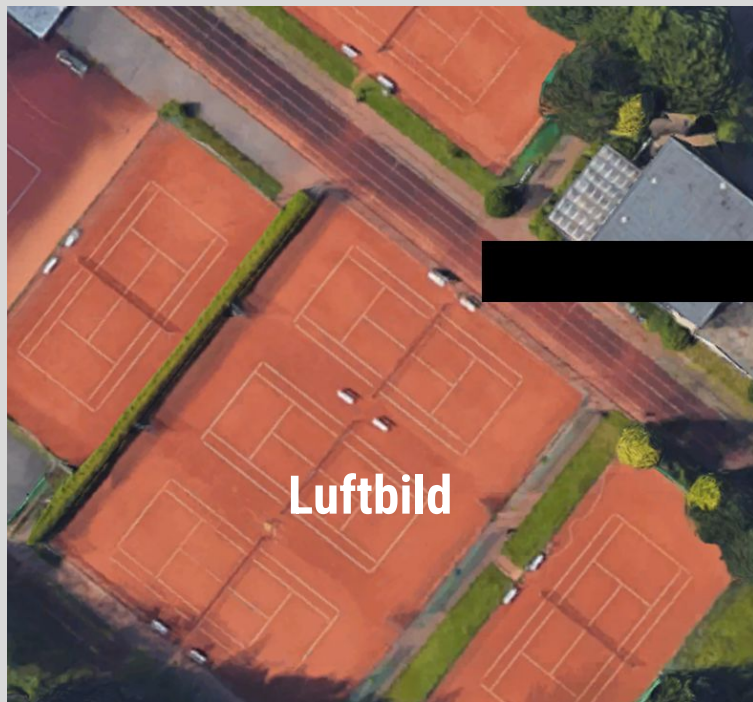
Listenpreise exkl. Zubehör und Montage

Wärmepumpe	41.500 €
Gasgerät	8.500 (bis 9.500) €
Σ	~ 50.000 €





Sportplatz – Konzept Wärmeversorgung



Berechnungsgrundlagen

Kundendaten und Auslegungsparameter

Datengrundlage

Jahr	Gasverbrauch Heizwert		Wärme Gesamt	Wärme Heizen	Wärme TWW	Anteil TWW
	[m³/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]	[%]
2017	21.787	226.152	208.060	123.395	84.664	40,69
2018	16.573	172.027	158.265	122.362	35.903	22,69
2019	17.810	184.863	170.074	134.554	35.520	20,88
2020	14.009	145.413	133.780	86.275	47.505	35,51
2021	13.489	140.013	128.812	88.502	40.309	31,29
2022	8.446	87.673	80.659		23.050	
		Mittelwert 2017-2021	159.798	111.018	48.780	30,526
		Leistung JDL	66,34 kW			
		Annahme Heizlast	100 kW			
		VL/RL	65/50 °C			

Norm-Außentemperatur

Jahresmitteltemperatur



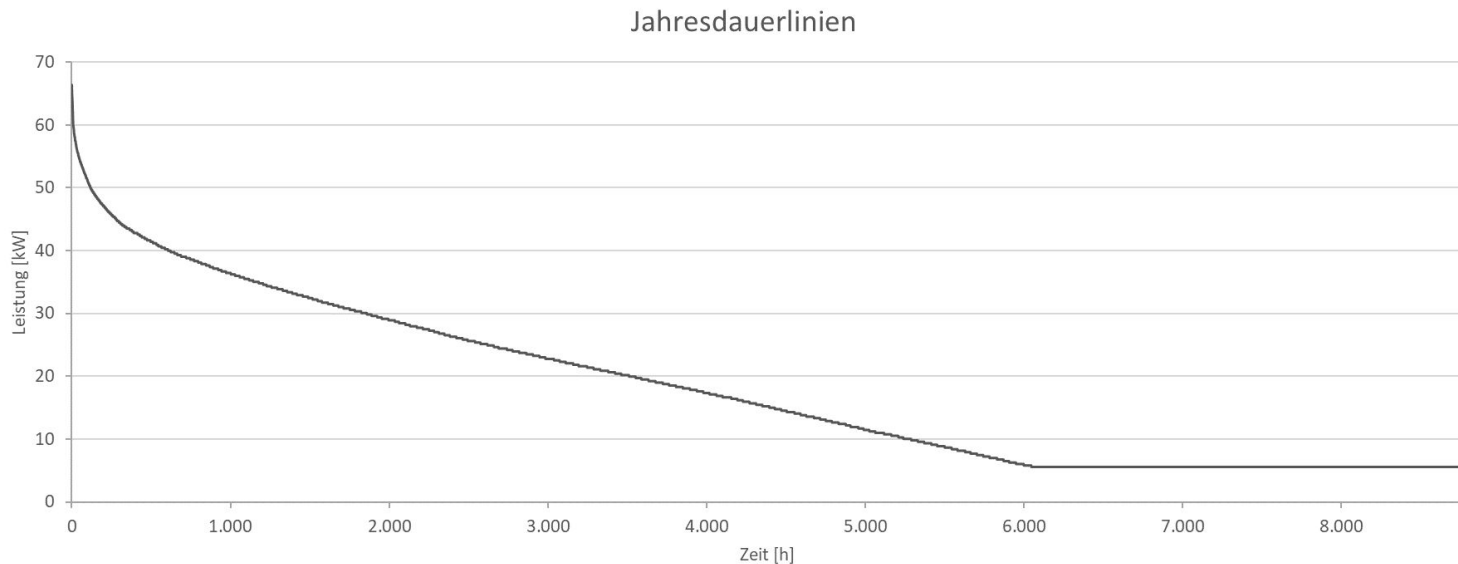
Daten zum Postleitgebiet

Jahresmitteltemperatur	10,5 °C
Norm-Außentemperatur	- 8,3 °C
Höhe	193 cm
Klimazone	6

Berechnungsgrundlagen

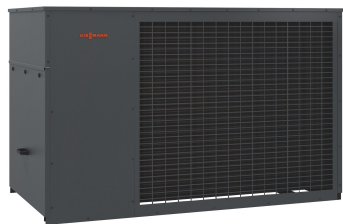
Kundendaten und Auslegungsparameter

Max. 66 kW nach JDL



Konzeptvorschlag

Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Gasbrennwertkessel als Hybridanlage



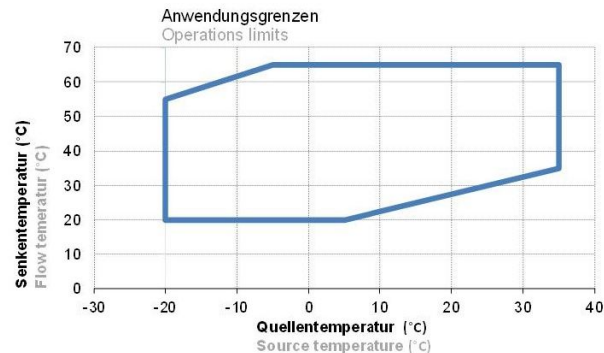
Vitocal 200-A Pro A064



Vitocrossal 200 CIB 120 kW



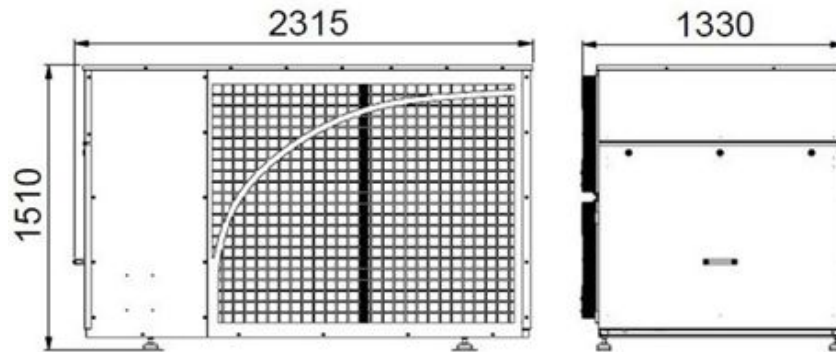
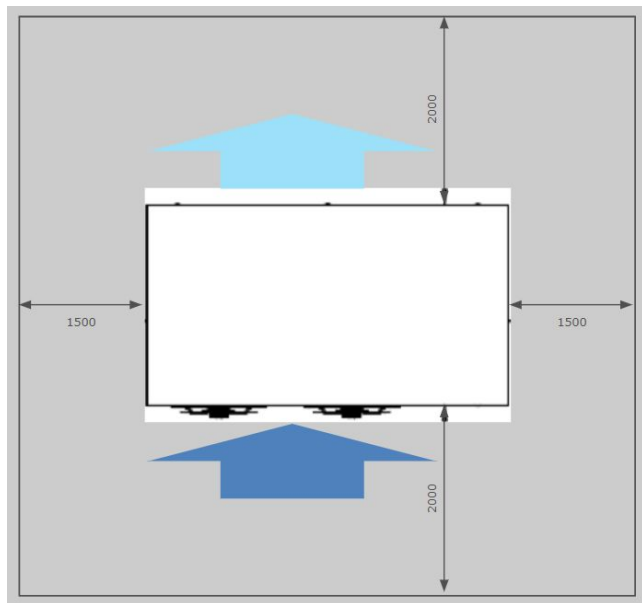
Pufferspeicher 3.000 L



- Max. mögliche Vorlauftemperatur-WP: 65 °C bis AT –7 °C
- Bis zu 99 % WP-Anteil bei Bivalenzpunkt AT –7 °C
- Auslegung nach 30 % WP-Leistungsanteil (in Anlehnung an Konzeptpapier für 65 % EE ab 2024)
- Max. mögliche Gebäudeheizlast bei Norm-AT: –8,3 °C □ 142 kW

Konzeptvorschlag

Platzbedarf Wärmepumpe



Vitaset Eis - Energiespeichersystem



- 10.000 Liter
- Durchmesser 2,45 Meter
- Höhe 2,70 Meter
- Gewicht ca. 650 kg
- Förderfähig nach dem BEG
- Regeneration und Direktbetrieb per Energiezaun oder Luftabsorber

Fausformel - Größe Eisspeicher



Klimareferenzstandort	spez. Volumen [m³/kW]*
Köln	2,5
Stuttgart	3,0
Potsdam	4,0

* Lichtes Volumen pro kW Heizlast bei monovalenter Auslegung

Beispiel: 350 kW in Heilbronn?

$$V = 3,0 \times 350 = 1.050 \text{ m}^3$$

Mögliche Varianten

H: 4,0 m → D: 18,0 m

H: 6,0 m → D: 15,0 m

Wir merken uns



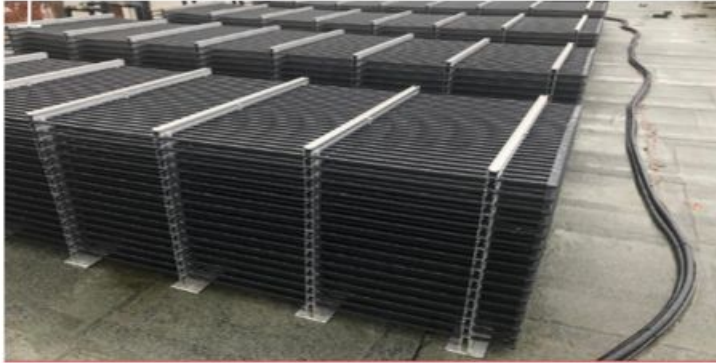
Behältergröße abhängig vom Standort

Funktion

- Durch den Entzug der Wärme aus dem Eisspeicher vereist das System. Beim Phasenübergang von 0 °C kaltem Wasser zu 0 °C kaltem Eis wird Kristallisationsenergie freigesetzt. Darin steckt so viel Energie, wie benötigt wird, um Wasser von 0 °C auf 80 °C zu erwärmen – und umgekehrt. Durch das gezielte Wechselspiel aus Wärmeentzug und Regeneration kann der Gefrierprozess innerhalb einer Heizperiode mehrmals wiederholt werden, wodurch die Kristallisationsenergie nahezu unbegrenzt nutzbar wird.
- Kontrolliertes Einfrieren, das Wasser gefriert von unten nach oben und von innen nach außen. Dadurch wirken auf die Speicherkonstruktion keine Kräfte.
- Eine Wärmepumpe entzieht dem Eisspeicher oder direkt den Solar-Luftabsorbern die Wärme und verdichtet sie auf eine höhere Vorlauftemperatur zum Heizen des Gebäudes.

Energiezaun / Luftabsorber

Hohe Flexibilität durch unterschiedliche Aufstellvarianten der Kollektoren. Keine Geräusche!



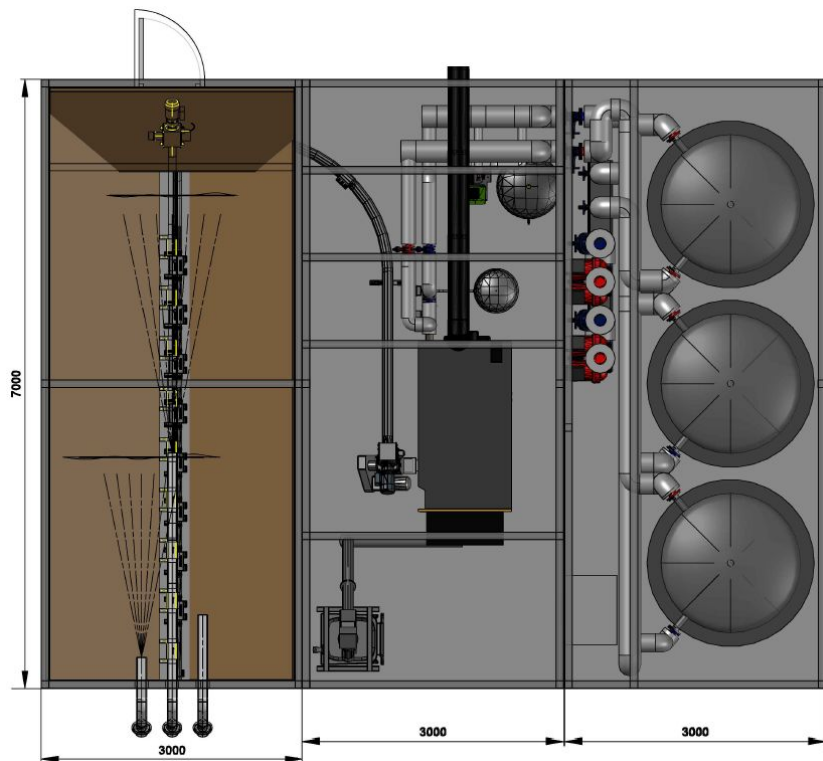
Konzeptvorschlag

Biomassekessel

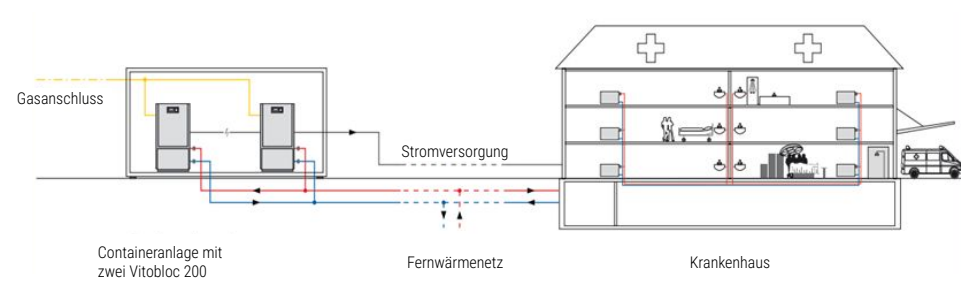
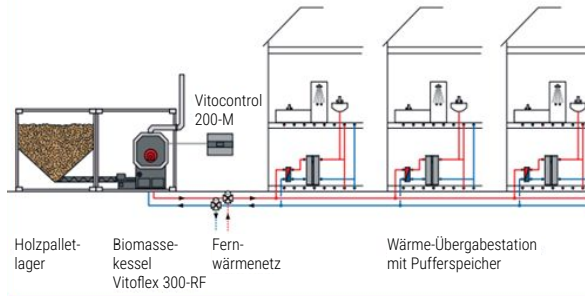
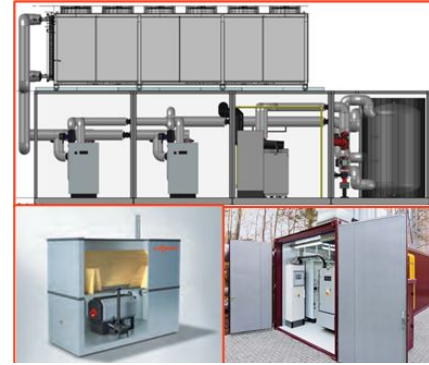


Konzeptvorschlag

Platzbedarf Biomassekessel



Beispielhafte Abbildung



Beispiel: EE-BOX.64

Beispielhafte Container Heizzentrale

- _Schnittzeichnungen
- _3D-Modelle
- _Schema

**Auslegung, Dimensionierung &
Engineering durch die Teams:**
**Cross Solution Line / EC-Project
Engineering und EC-Pro Solutions**



The image is a composite of two Earth-from-space photographs. The foreground shows a large, detailed view of the Earth's surface, including North America and the Atlantic Ocean. The background features a smaller, identical Earth positioned directly in front of a bright sun, which creates a lens flare effect. The sun is partially obscured by the top of the smaller Earth. The entire scene is set against a dark, star-filled cosmic background.

Lasst uns Lebensräume für
künftige Generationen mitgestalten!