

Living Environment Systems

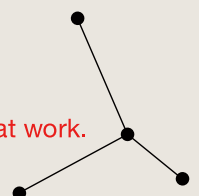


# Regenerativ heizen im Wohnungsbau

Bunkerumbau zum CO<sub>2</sub>-neutralen Mehrfamilienhaus mit  
Dreier-Wärmepumpen-Kaskade

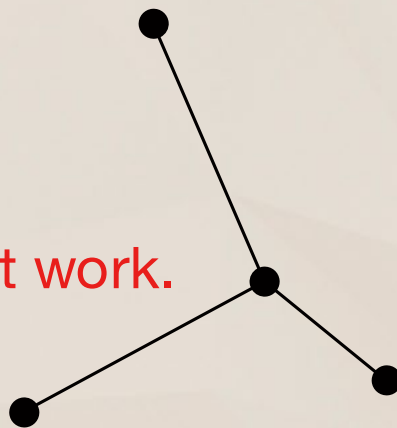
[mitsubishi-les.com](https://mitsubishi-les.com)

Knowledge **at work.**



Mitsubishi Electric LES  
bedeutet geballtes Fachwissen  
für gemeinsamen Erfolg:  
Zuhören und verstehen.  
Intelligente Produkte entwickeln.  
Kompetent beraten. Trends  
erkennen. Zukunft gestalten.  
Aus Wissen Lösungen machen.

**Knowledge** at work.



## Regenerativ heizen im Wohnungsbau

# Saubere Lösungen für neue (T)räume

Umweltfreundliche und regenerative Technologien zur Wärmeversorgung von Wohngebäuden setzen sich immer mehr durch. Nicht nur, dass der Gesetzgeber mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) hohe Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden stellt, auch die niedrigen Bezugskosten nichtfossiler Energiequellen leisten diesem Trend enormen Vorschub. In der Bremer Neustadt wurde jetzt ein Mehrfamilienhaus mit 13 Wohneinheiten errichtet, dessen Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser ausschließlich über eine Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage als Dreierkaskade abgedeckt wird.

Als „Attraktives Wohnen mit ganz besonderem Flair“ – so wird das Bauprojekt „Maingold“, ein Mehrfamilienhaus mit 13 Wohneinheiten in der Bremer Neustadt, von der Vermarktungsgesellschaft beworben. Auf vier Etagen verfügt das Gebäude über eine Wohnfläche von 1.069 m<sup>2</sup>. Die 1- bis 3,5-Zimmer-Wohnungen sind zwischen 40 m<sup>2</sup> und 107 m<sup>2</sup> groß und bieten Menschen jeden Alters die Verwirklichung ihrer individuellen Wohnräume. Zum guten Wohngefühl trägt die ausgesuchte Innenausstattung mit Vollholzparkett, Fußbodenheizung und einer hochwertigen Badausstattung bei. Die Immobilie ist in vielerlei Hinsicht eine Besonderheit. Schon deswegen, weil hier ein Neubauprojekt als besonders

gelungenes Beispiel für eine moderne Wohnkultur entstanden ist, die durch eine harmonische Fassadenstruktur, bodentiefe Fenster, Balkone und Dachterrassen überzeugt. Auch die Baugeschichte hat etwas Unverwechselbares. Das Gebäude wurde zwischen den Grundmauern eines ehemaligen Luftschutzbunkers errichtet, der größtenteils abgetragen und aus baurechtlichen Gründen nur noch als Restbestand erhalten geblieben ist. Anders als bei reinen Neubauten sind hier das Fundament und die Grundmauern des alten Luftschutzbunkers mit in die Fachplanung der Firma Klaus Schierenbeck Gebäudeplanung eingeflossen.



Attraktives Wohnen in einem ganz besonderen Stadtteil, so wird das Mehrfamilienhaus mit 13 Wohneinheiten in der Bremer Neustadt beworben.



Auf vier Etagen verfügt das Gebäude über eine Wohnfläche von 1.069 m<sup>2</sup>. Die 1- bis 3,5-Zimmer-Wohnungen sind zwischen 40 m<sup>2</sup> und 107 m<sup>2</sup> groß und flexibel gestaltet.

### Vorbildlich geplant und erstklassig ausgeführt

Entworfen wurde das Gebäude von den Architekten Freudenberg/Mielke aus Bremen, die bereits mehrere Bunkerumbauten realisiert haben. Umgesetzt hat das Bauvorhaben die Firma M-Projekt, federführend war hier der Architekt Gunnar Neimke. Das Gebäude wurde 2020 als KfW-Effizienzhaus-55 nach EnEV fertiggestellt. Durch das energetische Gesamtkonzept wurden schon damals die Anforderungen des GEG vom Juli 2021 für ein Effizienzhaus EH 55 EE erfüllt. Neben den obligatorischen dreifach verglasten Fenstern hat man sich bei der Gebäudehülle für ein Wärmedämmverbundsystem mit einer 20-cm-Außendämmung entschieden. Im Zusammenspiel mit einer Lüftungsanlage, die unter anderem aufgrund der innenliegenden Bäder erforderlich war, wird bei dem Gebäude ein Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser von 12,9 kWh/(m<sup>2</sup>a) und ein Primärenergiebedarf von 23,2 kWh/(m<sup>2</sup>a) erreicht.

Die gebäudetechnische Herausforderung für das Bauvorhaben im Flusseviertel der Bremer Neustadt bestand darin, eine zukunftsfähige Wärmeversorgung für das gut gedämmte Mehrfamilienhaus zu entwickeln. Darüber hinaus stand bei diesem Objekt der Klimaschutz, also eine CO<sub>2</sub>-arme Wärmeversorgung des Gebäudes, im Vordergrund. Gleichzeitig sollte die benötigte Wärmeenergie für Heizung und Warmwasser klimaneutral erzeugt werden. Das energetische Gesamtkonzept und die Anlagentechnik in diesem klimaneutralen Mehrfamilienhaus stammen vom TGA-Fachplaner und Energieeffizienzexperten für Wohn- und Nichtwohngebäude (DENA) Klaus Schierenbeck.

Da ein geothermisches System nicht möglich war, riet Schierenbeck den Bauherren zu einem Luft/Wasser-Wärmepumpensystem mit Zubadan Inverter-Technologie von Mitsubishi Electric als Dreier-Kaskade und einem 4-Leiter-Netz mit Frischwasserstationen in jeder Wohnung. Hier überzeugte nicht nur die seit 2016 in mehr als 20 Mehrfamilienhäusern (mit 4 WE bis zu 30 WE) eingesetzte Technik, sondern auch die Energiekosten aus einem vergleichbaren Objekt. Als Energiequelle dient den Wärmepumpen die in der Umgebungsluft enthaltene (latente) Wärme. Die Energiequelle Außenluft gilt zudem zu 100 % als Umweltwärme.



Die Immobilie ist ein besonders gelungenes Beispiel für eine moderne Wohnkultur, die durch eine harmonische Fassadenstruktur, bodentiefe Fenster, Balkone und Dachterrassen begeistert.

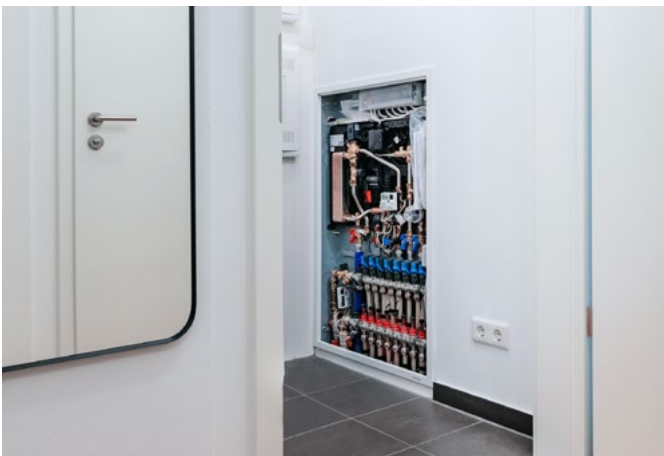


Zum Einsatz kommen drei kompakte Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Zubadan Inverter-Technologie des Herstellers Mitsubishi Electric, die als Dreier-Kaskade installiert wurden.

### Gute Rahmenbedingungen für Luft/Wasser-Wärmepumpen

Zum Einsatz kommen drei kompakte Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Zubadan Inverter-Technologie und insgesamt 33,6 kW Wärmeleistung des Herstellers Mitsubishi Electric, die als Dreier-Kaskade im Außenbereich installiert wurden. Jedes der drei Ecodan-Außengeräte verfügt über 11,2 kW Wärmeleistung. Damit deckt die Wärmepumpen-Kaskade die Heizlast für das Gebäude problemlos ab und kann gleichzeitig noch genügend Wärme für die Trinkwarmwasser-Bereitung zur Verfügung stellen.

Die Kaskadierung von Wärmepumpen bietet zahlreiche Vorteile gegenüber einer einzelnen Wärmepumpe mit entsprechend großer Leistung. Der Betrieb im sehr großen Modulationsbereich einer Kaskade ist wesentlich effizienter, als nur ein Modul in Vollast zu fahren. Denn so können die Einheiten gleichzeitig im Teillastbetrieb arbeiten. Eine Kaskadenregelung mit Auto-Adapt-Funktion optimiert das Betriebsverhalten und sucht automatisch den jeweils besten Betriebspunkt für die Anlage. Außerdem bietet eine Kaskade eine Redundanzfunktion bei der Wartung von Einzelgeräten des Systems und führt so zu einer erhöhten Betriebssicherheit. Darüber hinaus wird die jeweilige Gesamtlauzeiten der Einzelmodule reduziert und damit die Langlebigkeit erhöht.



Zur Trinkwarmwasserbereitung verfügt jede Wohneinheit über eine eigene Frischwasserstation, die parallel zur Heizungsverteilung die Trinkwarmwasserdistribution übernimmt.

„Das Zusammenspiel unseres Anlagenkonzepts und des eingesetzten Wärmepumpensystems macht die klimaneutrale und energieeffiziente Wasser- und Wärmeversorgung erst möglich“, erklärt Schierenbeck hierzu. „Generell hat jede Wärmequelle für Wärmepumpen ihre Vor- und Nachteile. Der unbestrittene Vorteil von Luft/Wasser-Wärmepumpen ist ihre flexible und kostengünstige Erschließung der Wärmequelle“, so Schierenbeck weiter. Für eine Luft/Wasser-Wärmepumpe sprach aufgrund der dichten, innerstädtischen Bebauung auch, dass die Wärmequelle Luft den geringsten baulichen Aufwand von allen Wärmepumpenlösungen erfordert.

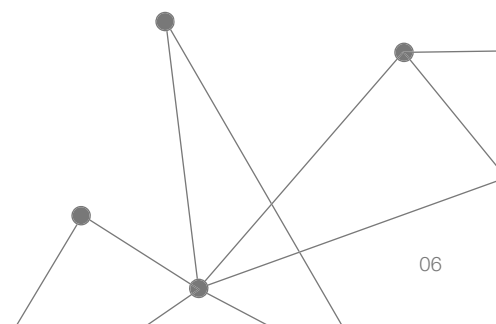


Für jede Außeneinheit steht ein Hydromodul im Technikraum zur Verfügung, um die Heiz- und Wärmepumpenkreisläufe hydraulisch voneinander zu entkoppeln.

### Einsatzbereich bis zu minus 28 °C Außentemperatur

Ein besonderes Merkmal der hier verwendeten Heiztechnik ist, dass die Wärmepumpen über die patentierte Zubadan Verdichter-Technologie verfügen. Das dabei eingesetzte Einspritzverfahren optimiert die verfügbare Heizleistung. Das heißt, die Wärmepumpen können auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen, bis zu minus 15 °C, noch 100 % ihrer Heizleistung erbringen. Gleichzeitig erweitert sich der untere Einsatzbereich auf bis zu minus 28 °C Außentemperatur. Damit ist es möglich, das Gebäude mit Wärme zu versorgen und auch bei tiefen Außentemperaturen auf Unterstützung eines elektrischen Heizstabes oder einen zusätzlichen Wärmeerzeuger zu verzichten.

Das Funktionsprinzip der Wärmepumpen ist denkbar einfach: Um die in der Außenluft enthaltene Energie zu nutzen, wird die von den Wärmepumpen aufgenommene Umweltwärme auf ein im geschlossenen Kreislauf zirkulierendes Kältemittel übertragen. Im Kältemittelverdichter wird der Druck erhöht, das Temperaturniveau steigt an und über einen Wärmeübertrager erfolgt der Energieaustausch vom Kältemittel an das Heizungswasser. Für jede Außeneinheit steht ein Hydromodul im Technikraum zur Verfügung. Dies ist eine unkomplizierte Art, die Heiz- und Wärmepumpenkreisläufe hydraulisch voneinander zu entkoppeln und gleichzeitig einen konstanten Kältemittelvolumenstrom zu gewährleisten.



### Geringe Vorlauftemperaturen für Heizung und Warmwasser

Darüber hinaus ist ein Pufferspeicher in das Anlagenkonzept eingebunden, der die Wärme nicht nur speichert, bis sie abgerufen wird, sondern auch zur Überbrückung von Sperrzeiten des Stromversorgers jederzeit genügend Wärme liefert. Gleichzeitig stellt der Pufferspeicher Energie für die Abtaugung der Außenmodule im Winter bereit. Die gleichmäßige und als äußerst angenehm empfundene Wärmeverteilung erfolgt in



Die Wärmeverteilung erfolgt durch Fußbodenheizungen in jeder Wohneinheit.

dem Mehrfamilienhaus durch Fußbodenheizungen in jeder Wohneinheit, die über ein dynamisches Ventil für den automatischen hydraulischen Abgleich voreingestellt und über Einzelraumregler individuell gesteuert werden können. Als Niedertemperaturheizung eignet sich die Fußbodenheizung hervorragend für die Kombination mit Luft/Wasser-Wärmepumpen, da die geringe Vorlauftemperatur einen positiven Einfluss auf den Wirkungsgrad der Anlage hat.

Zur Trinkwarmwasserbereitung für die 13 Wohnungen steht im Technikraum ein 800-Liter-Schichtenpufferspeicher bereit. Hier wird bei einer Brauchwassertemperatur von 53 °C ausreichend Wärme für die Trinkwasserbereitung vorgehalten. Zur Versorgung verfügt jede Wohneinheit über eine eigene Frischwasserstation, die parallel zur Heizungsverteilung die Trinkwarmwasserdistribution übernimmt. Die Auslauftemperatur in jeder Wohneinheit beträgt 50 °C. Durch die indirekte Übertragung der Wärme auf das frisch gezapfte Trinkwasser (Durchlaufprinzip) entfällt die Gefahr von Legionellen und die Vorgabe der Trinkwasserverordnung nach Arbeitsblatt B501 kann energiesparend ohne hohe Temperaturen erfüllt werden.

### Fazit

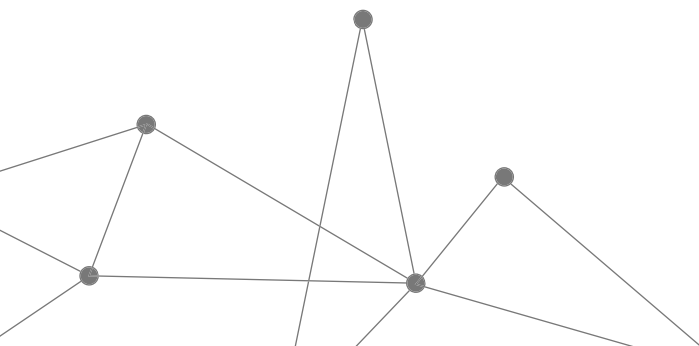
Das Mehrfamilienhaus in der Bremer Neustadt wurde zwischen den Grundmauern eines ehemaligen Luftschutzbunkers errichtet. Diese Voraussetzungen schufen die Möglichkeit, im Bestand einen nahezu kompletten Neubau zu errichten, der den aktuellen Ansprüchen an Komfort, Ausstattung und energetischer Nachhaltigkeit entspricht und als umwelt- und verbrauchsfreundliches Objekt im KfW-Effizienzhaus-55-Standard errichtet werden konnte.

Das energetische Gesamtkonzept erfüllt die hohen Anforderungen des GEG für Wohngebäude. So wird der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser beispielsweise mit Luft/Wasser-Wärmepumpen als Dreier-Kaskade abgedeckt. Die Ecodan-Außengeräte stellen durch niedrige Investitionskosten im Vergleich zu anderen

Wärmepumpensystemen sowie einen geringen Montageaufwand eine besonders wirtschaftliche Alternative zu herkömmlichen Heizsystemen dar.

Die niedrige Vorlauftemperatur der Fußbodenheizung sowie die Bereitstellung von Trinkwarmwasser über Wohnungsstationen ermöglichen einen besonders sparsamen und energieeffizienten Betrieb im Niedrigtemperaturbereich. Durch die Zubadan Verdichter-Technologie ist der Einsatz eines Elektroheizstabes oder eines zusätzlichen Wärmeerzeugers selbst bei besonders niedrigen Außentemperaturen nicht mehr erforderlich.

Somit ist die gesamte Anlagentechnik mit besonders niedrigen Heizungs- und Warmwasserkosten für Endverbraucher:innen außerordentlich kostengünstig.



# Mitsubishi Electric ist für Sie da

## **Mitsubishi Electric Europe B. V.**

Living Environment Systems  
Mitsubishi-Electric-Platz 1  
D-40882 Ratingen  
Phone +49 2102 486-0  
Fax +49 2102 486-1120  
les@meg.mee.com  
www.mitsubishi-les.com

## **Mehr Informationen**

Haben wir Ihr Interesse geweckt?



Referenz-Video  
[leslink.info/maingold](https://leslink.info/maingold)

Zu weiteren Referenzen:

[mitsubishi-les.com/de-de/referenzen/](https://mitsubishi-les.com/de-de/referenzen/)

Oder kontaktieren Sie uns direkt unter:

[les@meg.mee.com](mailto:les@meg.mee.com)

Um eine sichere Anwendung und langjährige Funktion unserer Produkte zu gewährleisten, beachten Sie bitte Folgendes:

1. Als Mitsubishi Electric Kunde verpflichten Sie sich, alle Gesetze und Vorschriften einzuhalten und alle von Mitsubishi Electric bereitgestellten Informationen und Dokumente (z. B. Anleitungen, Handbücher) zu beachten und diesen entsprechend zu handeln.
2. Als Kunde (1.) sind Sie darüber hinaus dafür verantwortlich, alle Informationen an Ihre eigenen Kunden einschließlich weiterer nachgelagerter Kunden weiterzugeben.

Unsere Klimaanlage, Kaltwassersätze und Wärmepumpen enthalten die fluorierten Treibhausgase R410A, R513A, R134a, R32, R1234ze und R454B. Weitere Informationen finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung und auf unserer [Kältemittel-Übersichtsseite](#).

Alle Angaben und Abbildungen ohne Gewähr. Nicht alle Produkte sind in allen Ländern verfügbar.