

MAN Energy Solutions SE

Grosswärmepumpen mit natürlichen Kältemittel – Praxisbeispiel Esbjerg

Tobias Hirsch
Front Sales Turbomachinery DACH (SIB)
23.05.2024

Our Purpose

What we do and why we do it

Moving big things to zero

**Wir entwickeln Lösungen, um die
Bereiche zu dekarbonisieren, auf
die es am meisten ankommt.**

MAN Energy Solutions SE auf einen Blick

Vision:

Aufbauend auf unserem einzigartigen Spektrum an Fähigkeiten schaffen wir **bahnbrechende Lösungen**, um die geschäftlichen, technischen und betrieblichen Herausforderungen der **Dekarbonisierung** zu meistern.

Wir ermöglichen unseren Kunden eine **nachhaltige Wertschöpfung** beim Wechsel in eine **klimaneutrale Zukunft**.

9

Fabriken in Europa

3

Fabriken in Asien

30

Lizenznehmer in 7 Ländern

+14'500

Mitarbeiter weltweit

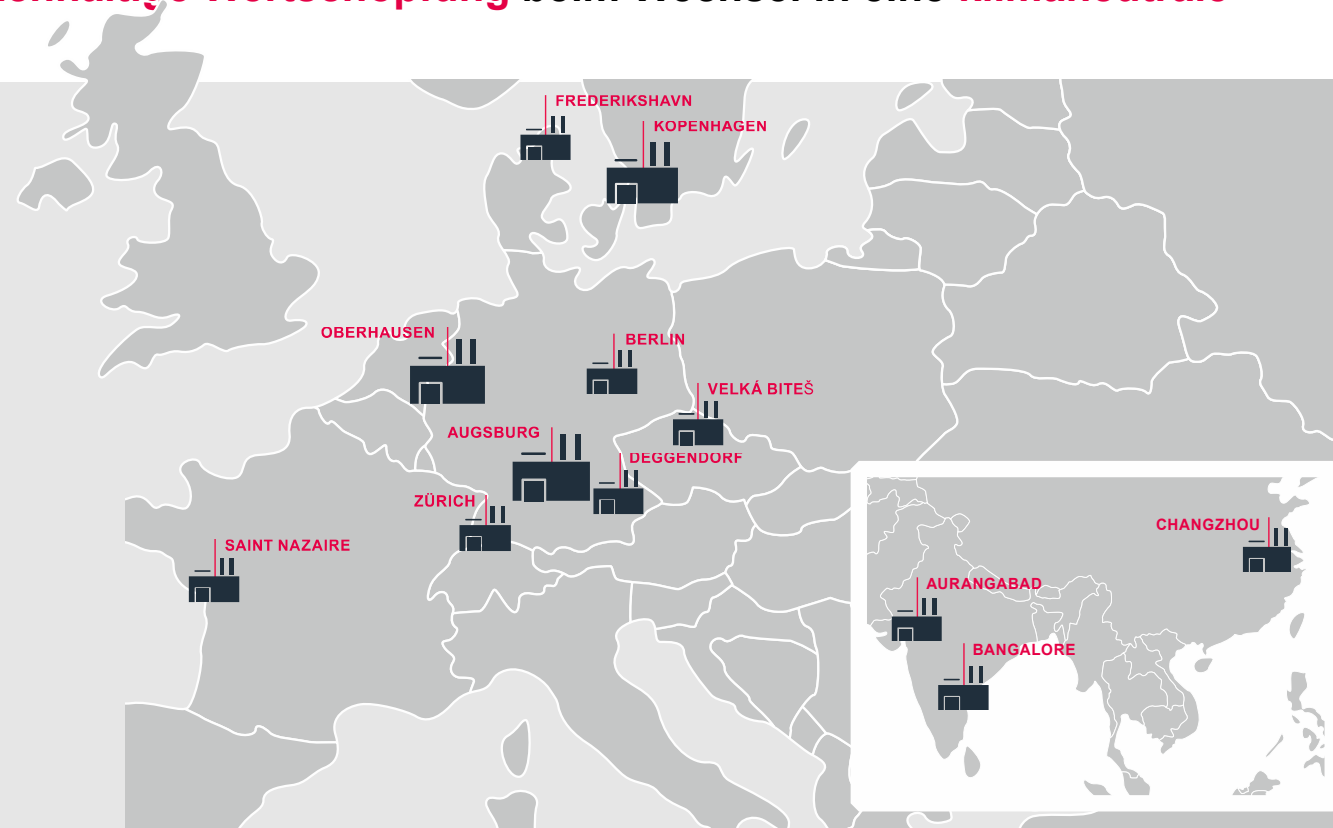
3.6 Mrd. €

Umsatz 2022

Hauptsitz

Augsburg / Deutschland

MAN Energy Solutions



MAN ES Wärmepumpen - Ehemaligentag Suderburg

Moving big things to zero

We engineer systems for deep decarbonization in sectors that matter most

Wärmepumpen

Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Industrie und Haushalten



Carbon Capture

Lösungen für unvermeidbare Prozess-emissionen und Kohlenstoffkreisläufe



PEM-Elektrolyse

H₂ wird in Sektoren, in denen direkte Elektrifizierung nicht möglich ist, eine Schlüsselrolle spielen.



Grüne Motoren

CO₂-neutrale Antriebssysteme für Schifffahrt und Stromerzeugung



Retrofits

Dekarbonisierung der bestehenden Flotten unserer Kunden

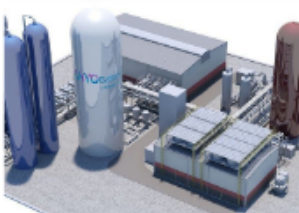


Das sind die Technologien, um unseren Kunden zu helfen, das Ziel "Netto-Null" zu erreichen.

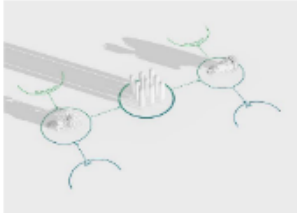
Referenzen

LAES (Liquid Air Energy Storage) in Carrington, UK

World's largest liquid air battery



One of Europe's largest energy storage systems (200MW + 200MWh) to be located in Carrington, Manchester.



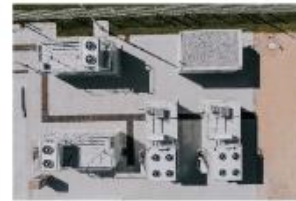
LAES technology uses off-peak or excess energy to compress, liquefy and store air in order to be used.

Boosting green hydrogen production

Aqueation H-TEC SYSTEMS: one of the world's top ten companies for electrolysis using the PEM technology



Production of green hydrogen using renewable energy for hydrogen.



PEM technology used in electrolysis.

Converting renewable energy into synthetic fuels

Power-to-X: Wide range of applications in the mobility, heat and electricity sectors



MAN Energy Solutions power-to-X (CO2-H2) in Germany (Ludwigshafen).



Power-to-X is a new technology for converting renewable energy into synthetic fuels.

MOSAS (Molten-Salt Energy Storage) in Jülich, DE

German Aerospace Center researches molten-salt technology for solar-thermal power plants



The MOSAS facility in Jülich is a research facility for solar-thermal power plants.



The MOSAS facility in Jülich is a research facility for solar-thermal power plants.

ETES (Electro-Thermal Energy Storage) in Esbjerg, DK

Largest CO2-based heat-pump plant of its kind ever used in the world



The ETES facility in Esbjerg is a research facility for electro-thermal power plants.



ETES is based on the reversible conversion of electrical energy into thermal energy via storage in form of hot water and air.

Carbon Capture and Storage (CCS)

Compression technology for the purification of CO2



After CO2 capture and storage, the CO2 can be used for various purposes.



CO2 capture and storage technology is used to reduce greenhouse gas emissions from industrial processes.

Referenzprojekt Esbjerg

Esbjerg

MAN Energy Solution SE hat den Auftrag zur Lieferung und Inbetriebnahme einer 50MW Wärmepumpe

Kundenanforderungen

Fernwärmeproduktion ohne fossile Energieträger

Keine Verluste – effiziente Wärmeproduktion, Wärmeübertragung und Nutzung Überproduktionen bei den erneuerbaren Energien

Nutzung von Abwärme industrieller Partner z.B. Rechenzentren, PtX Anlage, etc.

Geringe Abhängigkeit von schwankenden Energiekosten– Kleine Anlage mit unterschiedlichen Energieträgern

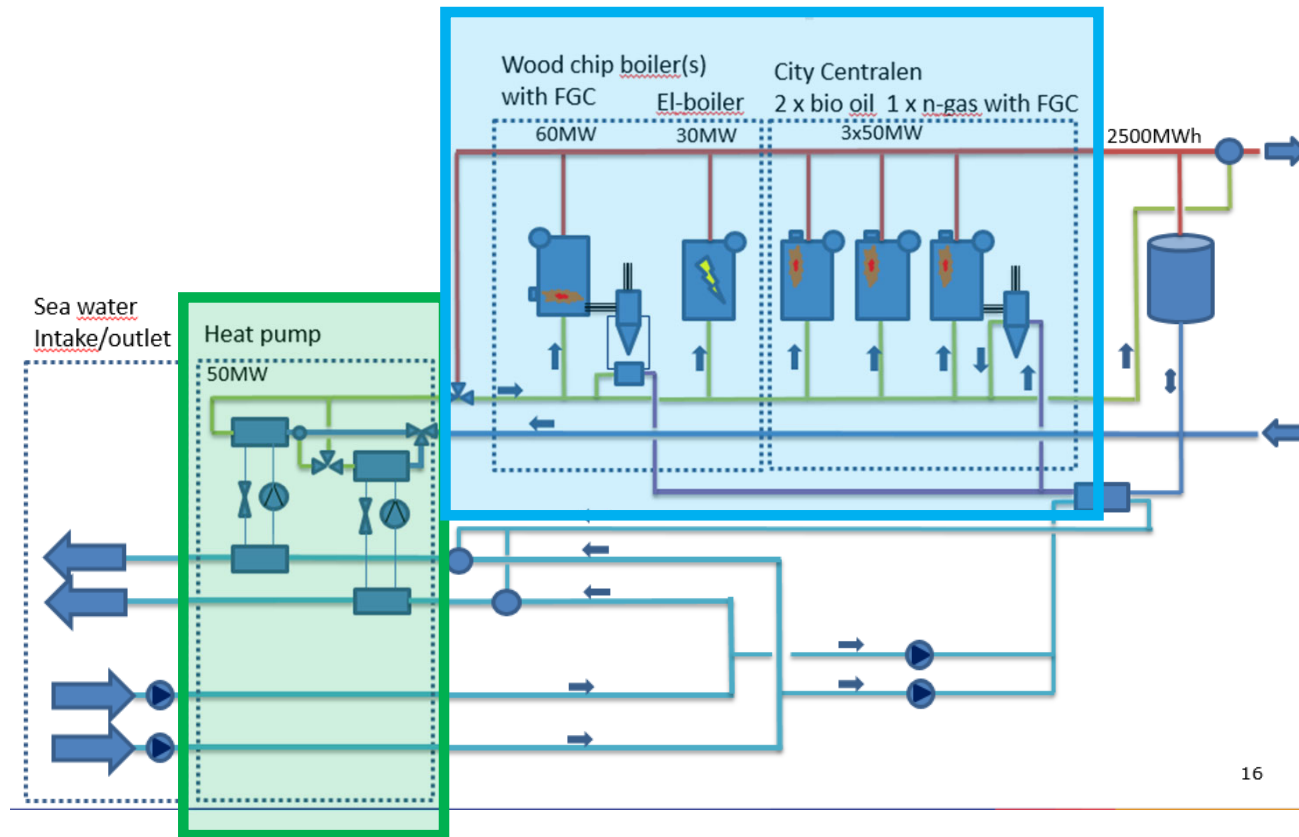
Nutzung von elektrischen Strom für die Wärmeproduktion und Ermöglichen von Netzausgleichsleistungen

Aufbau von Erfahrungen und Knowhow bezüglich Wärmepumpen bei DIN Forsyning

Inbetriebnahme Frühjahr 2024

Esbjerg: Gesamtprojektübersicht

Verschiedene Wärmequellen für höchste Flexibilität



Wärmesenke:

Vorlauftemperatur: ca. 90°C

Rücklauftemperatur: ca. 40°C

Wärmequelle:

Sommer: ca. 15°C

Winter: ca. 1°C

16

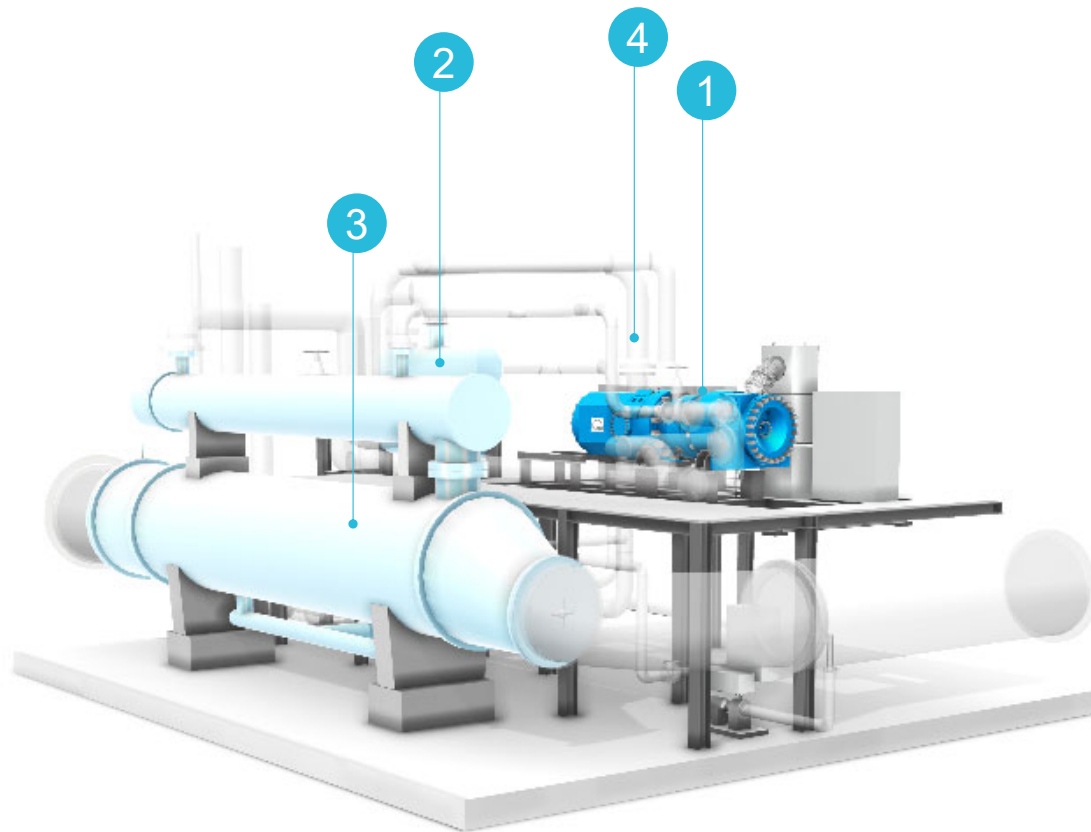
TCC Wärmepumpe - Modulaufbau

1 **Motor-Kompressor HOFIM®**
mit integriertem Expander

2 **Fernwärme-Wärmetauscher**

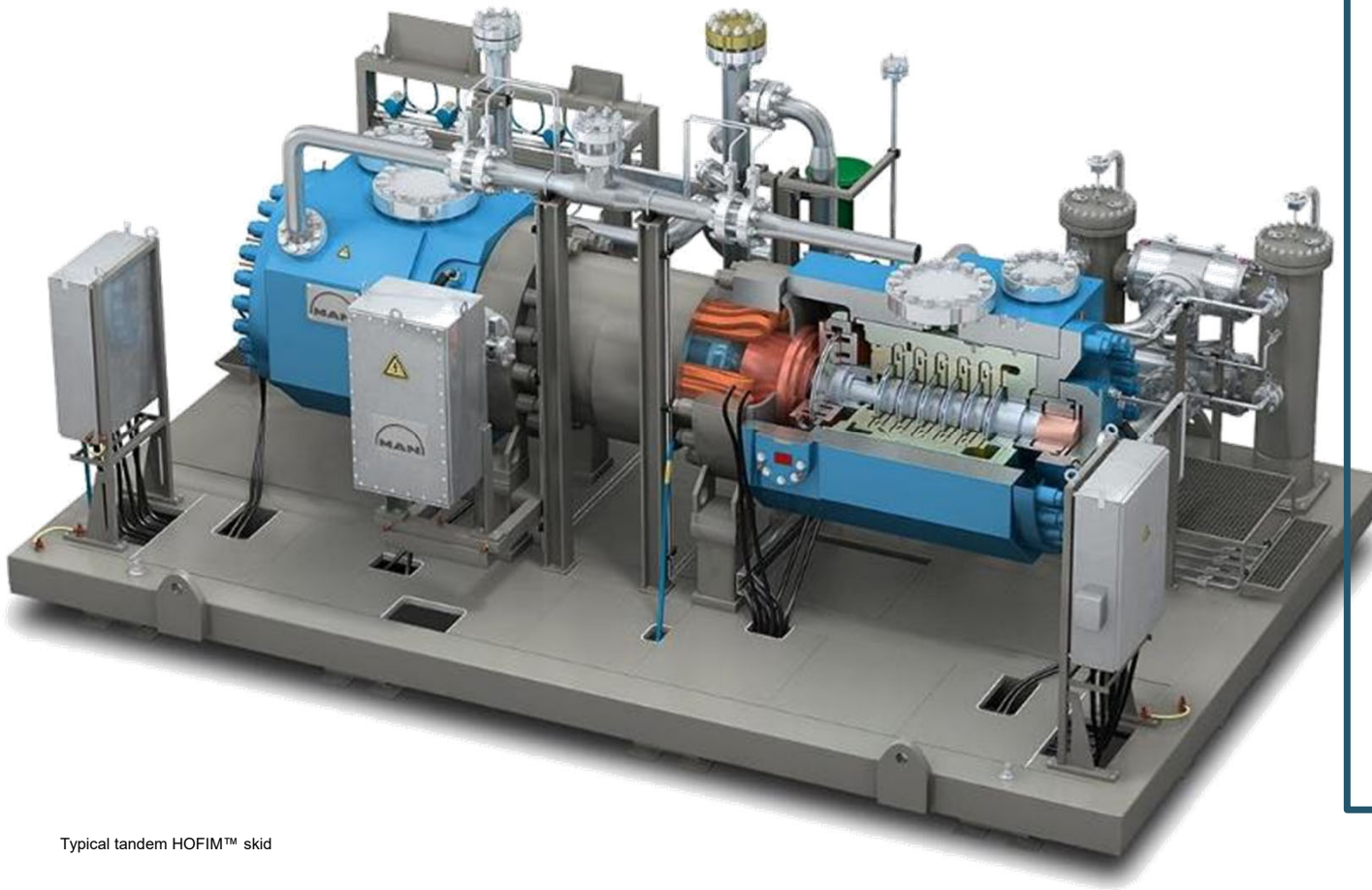
3 **Verdampfer**

4 **Verrohrung und Stahltisch**



HOFIM™ Kompressor

High speed Oil Free Integrated Motor compressor



Typical tandem HOFIM™ skid

- Leistungsaufnahme: 2 – 18 MW
- Barrel Kompressor
- Hochgeschwindigkeitsmotor
- Kühlung durch Kältemittel (CO₂) – Abwärme wird in Prozess rückgeführt
- Magnetlager (keine Ölschmierung)
- Weniger Nebenaggregate für erhöhte Ausfallsicherheit
- Unbemannter Betrieb möglich durch Fernsteuerung
- Hermetisch abgedichtet – Keine Emissionen
- Kostenoptimiert, geringer Platzbedarf und reduziertes Gewicht

Esbjerg (DK) Projekt



Esbjerg (DK) Projekt



MAN Kompressor im Werk



MAN Kompressor auf der Baustelle



CO₂ Tank



Esbjerg (DK) Projekt



Esbjerg (DK) Projekt



Probelauf der Esbjerg Wärmepumpe

Zürich, Juni 2022



Zusammenfassung

- MAN bieten Großwärmepumpen mit verschiedenen Kältemitteln und Leistung $>>10\text{MW}$ je Strang
- MAN Kompressoren als Herzstück weisen eine hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit auf
- Zukunftsfähige und umweltfreundliche natürliche Kältemittel sind schon heute verfügbar
- Hohe Leistung und effizientes Design ermöglichen platzsparende Lösungen
- MAN als starker Partner an Ihrer Seite

Vielen Dank!



Tobias Hirsch
MAN Senior Front Sales Manager
MAN Energy Solutions
tobias.hirsch@man-es.com