



## Teilnehmerfragen Dekarbonisierungs-Talk B2B

### Die Rolle der Hochtemperaturwärmepumpe für die Industrie (11.05.2022)

Referenten: Jan Mehlberg und Thomas Oefelein

Hinweis: Bei den hier nachfolgend dargestellten Informationen handelt es sich lediglich um einen allgemeinen Überblick. Dieser ersetzt keine konkrete rechtliche Beratung im Einzelfall!

- 1. Wäre es möglich mit einer Wärmepumpe die Ölheizung in einer Produktionshalle 500m<sup>2</sup> (Heißluftstrahler) zu ersetzen oder ist dafür die Wärmepumpe zu schwach? PV Anlage ist vorhanden. Aber im Winter wo die Heizung genutzt wird, ist die Sonne eher gering vorhanden.**

Grundsätzlich ja, da die bisherige Heizung vermutlich auch über einen Wasserkreislauf mit den Heißluftstrahlern verbunden ist. Allerdings ist hier die Frage der Wärmequelle. Eine reine Nutzung von Umweltwärme scheint hier aufgrund eines sehr hohen zu erwartenden Temperaturhubs aus wirtschaftlicher Sicht nicht zielführend.

- 2. Wie sieht ein technischer Aufbau der Wärmepumpe bei einer Wärmerückgewinnung aus?**

Die Quelle Wärmerückgewinnung sollte über eine hydraulische Trennung mit der Wärmepumpe verbunden werden. Dies kann entweder durch einen Wärmespeicher oder einen Wärmeübertrager realisiert werden. Zu detaillierten Rückfragen diskutieren wir gern ihren spezifischen Anwendungsfall.

- 3. Gibt es Anwendungsprozesse in der Metallindustrie z.B. Abwärme aus Härteprozessen, etc.**

In der Metallindustrie sehen wir für die Wärmepumpe Anwendungen bei der Entfettung, der Galvanisierung, der Phosphatierung und ähnliche Prozesse bis 120°C. Bei den Wärmequellen kommen technisch verfügbare Abwärme Ströme aus der Produktion, aus der Druckluft- und der Kältezentrale in Frage.

- 4. Gibt es eine Übersicht über Hersteller der Hochtemperaturwärmepumpen?**

Die MVV arbeitet herstellerneutral mit Anbietern zusammen. Eine ganzheitliche Übersicht kann unter Umständen beim Bundesverband Wärmepumpe angefragt werden.

- 5. Lohnt sich der Einsatz einer Wärmepumpe lediglich für die Bereitstellung von Prozesswärme oder auch als Heizung für eine Fertigungshalle bzw. welche Systeme sehen Sie als effiziente Heizsysteme für Fertigungshallen?**

Wie bereits bei Frage 1 geschrieben lohnt sich eine Wärmepumpe auch als defossilisierte Technik zur Heizwärmebereitstellung. Es kommt aber auf die notwendigen Systemtemperaturen sowie Wärmequellen an. Wie im Talk besprochen sind die Systeme in der Industrie immer dann besonders interessant, wenn eine Fruchtzüchtung in der Wärmequelle und –senke generiert werden kann.



**6. Eignen sich HT-Wärmepumpen für die Wärmebereitstellung für eine Lackieranlage?**

Die Eignung muss technisch-wirtschaftlich im Einzelfall geprüft werden. Wichtig auch an dieser Stelle welches Temperaturniveau wird benötigt und welche Abwärmequellen stehen zur Verfügung, uU auch direkt aus der Lackieranlage?

**7. Wie beurteilen sie denn die Integration von Wärmepumpen in Wärmenetze?**

Wenn hier Wärmenetze im Sinne von Fernwärmenetzen gemeint ist, ist dies eine Technologie, welche wir von MVV selbst aktuell zum Einsatz bringen. Lesen Sie hierzu gern unseren entsprechenden Pressebericht: [Spatenstich für klimafreundliche Flusswärmepumpe von MVV in Mannheim](#)

**8. Wie kann der Betrieb einer Wärmepumpe mit Graustrom bewertet werden, ist sie eine Alternative zu einem BHKW/Heizkessel?**

Wird die Wärmepumpe mit Graustrom betrieben entstehen weiter CO<sub>2</sub>-Emissionen. Ob diese Betriebsart eine Alternative zum BHKW/Heizkessel aus Sicht der CO<sub>2</sub>-Emissionen darstellt muss im Einzelfall untersucht werden.

**9. Gibt es eine Größenordnung für Kosten pro kW?**

Die Kosten hängen sehr stark vom Einzelfall ab, insbesondere vom Temperaturhub, der Bauart der Wärmepumpe, dem Kältemittel, der Leistungsgröße, ... daher wäre hier eine verallgemeinernde Antwort irreführend.

**10. Wird seitens MVV die Nutzung von natürlichen Kältemitteln (NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, Kohlenwasserstoffe) forciert und präferiert, oder liegt der Fokus auf HFOs / HFCOs (R1233, R1234, ...)?**

Die Wahl des Kältemittels ergibt sich meist aus dem Anwendungsfall. Bei einer Auswahl verschiedener Kältemittel bei einem Anwendungsfall sind wir bestrebt natürliche Kältemittel einzusetzen.

**11. Gibt es zu dem Thema auch ein paar Unterlagen zum Nachlesen?**

Unterlagen bitte beim Bundesverband Wärmepumpen oder ähnlichen Bezugsquellen nachfragen. Eine erste grobe Eindordnung in Rahmenbedingungen und Beispiele für Anwendungsfälle können sie unseren gezeigten Folien entnehmen.

**12. Welche Programme sind für Hochtemperatur Wärmepumpen bzw. Prozesswärme interessant? Programme - Simulationsprogramme für HT-WP**

Für die technisch-wirtschaftliche Simulation stehen Programme am Markt bereit. Aus Gründen der Herstellerneutralität können wir keine Namen nennen.

**13. Wir betreuen eine Fleischerei die einen sehr hohen Gasverbrauch benötigt. Geplant ist eine Größere PV Anlage kann hier für eine Unterstützung eine Wärmepumpe nutzen?**

Die Kombination von Prozesswärmepumpen mit langer Jahresbetriebszeit mit einer PV Anlage ist technisch sehr interessant und senkt die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zum Betrieb mit Graustrom ab. Die Wirtschaftlichkeit muss im Einzelfall bewertet werden.



**14. Welcher Temperaturhub ist bei Wärmepumpen und HT-WP wirtschaftlich?**

Das lässt sich wie im Gespräch dargestellt schwarz/weiß nicht beantworten. Es kommt auf eine ganzheitliche Betrachtung und technische sowie wirtschaftliche Begleitsituationen an. Größer 60 K wird jedoch aus wirtschaftlicher Sicht als nicht erstrebenswert angesehen.

**15. Wo liegt ein optimaler cop-Wert?**

Der COP – Wert ist grundsätzlich vergleichbar mit dem Wirkungsgrad bei Heizungsanlagen oder KWK-Anlagen, welcher die Anlage in einem bestimmten Betriebszustand betrachtet. Wichtiger ist die JAZ vergleichbar zum Nutzungsgrad.

Beim COP sind Werte größer 3 ideal. Jedoch können je nach Wärmequellen/Wärmesenken-Konstellation auch bereits ab COPs von >2 wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Rahmenbedingungen angetroffen werden.

**16. Macht eine Luft/Wasser WP im Innenbereich sinn, wenn eine Temp. von 15-25°C vorliegt und eine Temp. von 75 -80°C benötigt wird.**

Spannende Frage mit deren Vor- und Nachteilen wir uns ehrlich gesagt noch nicht im Detail auseinander gesetzt haben. Klar muss sein, dass die Raumluft, welche hier als Quelle dient weiter abgekühlt wird. Die eigentliche Wärmequelle ist also vermutlich eine andere zum Beispiel am Ende auch nur Außenluft, welche durch Indichtigkeiten in die Halle gezogen wird? Sollten Maschinen mit nennenswerter Abwärme im Raum stehen sieht die Lage ggf. Anders aus. Dafür spricht der genannte Temperaturbereich jedoch nicht.

**17. Wo sollte der Temperatur Hub (Unterschied) liegen?**

Siehe Frage 14.

**18. Können Sie etwas zu den technischen Unterschieden der HT WP sagen, in Abgrenzung zu Wohnungswärmepumpen?**

Im Bereich der Beheizung von Wohnimmobilien kommen Niedertemperatur (NT) Wärmepumpen bis ca. 60°C – in Einzelfällen bis 80°C - im Heizungsvorlauf zum Einsatz. Die HT Wärmepumpen stellen Temperaturen >80°C zur Verfügung. Siehe auch das Schaubild in der Präsentation auf Seite 2.

**19. Gebrauch in der Lackierung (Einbrennofen) 210 Grad C?**

Siehe Frage 20.

**20. Pulverbeschichtungsanlage mit Einbrennofen 210 Grad Celsius im Innenbereich des Ofen, derzeit mit 320 kW Gasbrenner betrieben, wenn ich das richtig verstanden habe, wäre hier eine Anwendung nicht oder noch nicht möglich?**

Temperaturen über 120 °C liegen eher im Bereich der Höchsttemperatur Wärmepumpen. Es ist korrekt, dass hier nach unserer Erkenntnis noch keine weitverbreitenden Anwendungen vorliegen.

**21. Macht es Sinn zwei Wärmepumpen in Reihe zu setzen, um den Hub der einzelnen Wärmepumpe zu reduzieren?**

Das wird z.T. direkt in den Maschinen gemacht. Dies nennt man dann mehrstufige HT-Wärmepumpen.



## **22. Ist das System zur Kesselwasservorheizung geeignet? (5t Dampfkessel)**

Der Wasser-Dampfkreislauf hat verschiedene Möglichkeiten Effizienzen zu heben. Je nach Grad des Kondensatrücklaufs ist es sinnvoll über Economizer, Speisewasserkühler nachzudenken. In der Regel ist eine Wärmesenke im Nachspeisewasser bei geringen Kondensatrückflüssen zu sehen. Dies kann man im ersten Schritt durch den angesprochenen Speisewasserkühler erreichen. Im zweiten wäre z.B. eine Verwendung einer HT-WP möglich. Hier kommt es jedoch auch darauf an, welche Wärmequelle zur Verfügung steht.