

Wärmepumpe mit Kältemitteldirektverdampfung (Ergänzungsgutachten)

Stichwörter:

Wärmepumpe; Erdreichkollektor mit Direktverdampfung; Gebäudeheizung; Warmwasserbereitung; Verdichterausfälle, erhöhter Energiebedarf.

Streitpunkt:

Mehrere Verdichterausfälle; erhöhter Energiebedarf wegen langer Laufzeiten; zu niedrige Warmwassertemperatur

GUTACHTEN (Kurzfassung)

Gegenstand der Untersuchung ist die Ermittlung der Kosten für die Beseitigung der im Hauptgutachten festgestellten Mängel.

Anlass der Untersuchung Ist der Beschluss des Landgerichtes, wonach zur Kostenfrage der Mängelbeseitigungsmaßnahmen Stellung zu nehmen ist.

Fazit des Gutachtens

Neben der Ermittlung der zu erwartenden Umbaukosten wird wegen der Einwände des Beklagten nochmals auf die im Winter zu erwartenden Betriebsbedingungen eingegangen. Es muss mit einer niedrigsten Verdampfungstemperatur von -10 °C gerechnet werden, zur Erwärmung des Wassers auf $+45\text{ °C}$ ist eine Verflüssigungstemperatur von $+58\text{ °C}$ erforderlich. Für diese Bedingungen ist der eingesetzte Verdichter ungeeignet.

Das ausführliche Gutachten finden Sie umseitig.

Wärmepumpe mit Kältemitteldirektverdampfung in Erdreichkollektoren zur Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung

Stichwörter: Wärmepumpe; Erdreichkollektor mit Direktverdampfung; Gebäudeheizung; Warmwasserbereitung; Verdichterausfälle, erhöhter Energiebedarf.

Streitpunkt: Mehrere Verdichterausfälle; erhöhter Energiebedarf wegen langer Laufzeiten; zu niedrige Warmwassertemperatur

ERGÄNZUNGSGUTACHTEN

Grundlagen:

Es liegen zugrunde:

- Das Anschreiben des Landgerichts
- der Beschluss des Landgerichts,
- das vom Unterz. erstattete Gutachten.....,
- die Akten,
- das Ergebnis des am durchgeführten Ortstermins,
- eingeholte Informationen, die nachstehend erläutert werden.

Beschluss des Landgerichts

Demgemäß soll der Sachverständige ein schriftliches Ergänzungsgutachten erstellen, in welchem zur Frage der Kosten der Mängelbeseitigungsmaßnahmen Stellung zu nehmen ist, insbesondere zu dem von ihm vorgeschlagenen Austausch des vorhandenen Kompressors gegen einen speziell für Wärmepumpenbetrieb geeigneten Kompressor.

Austausch des Kompressors

Wie im vorgeh. Gutachten des Unterz. dargelegt wurde, ist derzeit ein Kompressor des Fabrikats Copeland-Scroll, Type ZR6 1KCF-TFD-522, eingebaut. Nach Auskunft der Herstellerfirma ... ist der Kompressor für die geforderten Betriebsbedingungen ungeeignet. Sie empfiehlt, den Kompressor gegen die Type ZH38K4E-TFD auszutauschen.

Der Vergleich der Daten der beiden Kompressoren zeigt, dass sie dieselben Außenabmessungen, dasselbe Gewicht und nahezu dieselbe Nennstromaufnahme (künftig 10,6 A gegenüber derzeit 10,0 A) aufweisen. Es ist daher davon auszugehen, dass der Umtausch keine Probleme bereiten wird.

Bezüglich der Umbaukosten wurde die Antragsgegnerin mit Schreiben gemäß Anlage 1 angefragt, jedoch ging keine Antwort ein.

Daher werden die Kosten selbst geschätzt und ergeben sich wie folgt:

Listenpreis des Kompressors Type ZH38K4E-TFD:	1.299,00 €
Montagezeit mit Ausbau des vorhandenen Kompressors Type ZR61 KCF-TFD-522: 8 Std. à 45,00 €	360,00 €
Kleinmaterial und Kältemittel:	<u>150,00 €</u>

Teilsumme:	1.809,00 €
Unvorhergesehenes: 10% aus 1.809,00 ca.	180,00 €
Fahrt- und Nebenkosten:	<u>150,00 €</u>
Umbaukosten netto:	2.139,00 €
Zuzügl. 19% MWSt.:	<u>406,41 €</u>
Umbaukosten brutto:	<u>2.545,41 €</u>

Zum Schreiben der Beklagten

Es erscheint dem Unterz. von Bedeutung, auf dieses Schreiben einzugehen, obwohl eine Stellungnahme hierzu im Beweisbeschluss nicht gefordert ist. Die in dem Schreiben geäußerten Einwände stellen die im Gutachten getroffenen Feststellungen und die Folgerung, den Kompressor auszutauschen, zumindest stark in Frage.

In dem Schreiben wird behauptet, infolge des - in der Tat - fehlenden Verputzes des Hauses (Seite 3 des Schreibens) betrage der tatsächliche Wärmebedarf 20 – 30 kW. Dadurch werde die Wärmepumpe ständig überlastet, die Wärmequelle zu stark ausgelaugt und es komme zu Vereisungen. Hieraus erklärten sich der hohe Stromverbrauch und die hohen Betriebsstunden.

Demgemäß bringe der vorgeschlagene Kompressoraustausch keine Verbesserungen, vielmehr – so kann zusammengefasst werden - liege die Ursache an dem Gebäude selbst.

Hierzu ist wie folgt auszuführen:

- Zum erhöhten Wärmebedarf des Gebäudes

Im Gutachten wurden als Norm-Wärmebedarf 11,729 kW ermittelt (Seite 3). Das Fehlen des Putzes wurde dadurch berücksichtigt, dass sich der Transmissionswärmeverlust entsprechend erhöhte.

Es soll nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass sich infolge der offenen Fugen zwischen den Mauersteinen (s. beigefügtes oberes Lichtbild) der Wärmebedarf stärker erhöht als sich dies rein nur durch Erhöhung der Transmissionswärmeverluste niederschlägt. Die Grundüberlegung in dem Schreiben besteht darin, dass die offenen Fugen zu hoher Luftdurchlässigkeit führen und dadurch der Lüftungswärmebedarf drastisch ansteigt.

Dem ist entgegenzuhalten, dass das Haus mit einem geschlossenen Innenputz versehen ist. Damit ist die Luftdurchlässigkeit bis auf etwaige unverschlossene Öffnungen, etwa an Steckdosen u.ä., grundsätzlich ausgeschlossen.

Keinesfalls ist der durch die erhöhte Lüftung verbundene Verlust mit dem im Schreiben aufgeführten Vergleich eines fehlenden Fensters von 1,2 bis 2 m² Größe zu vergleichen.

Wie zudem nachstehend gezeigt wird, hat auch ein erhöhter Wärmebedarf keinen Einfluss auf die eingetretenen Kompressorschäden, sondern könnte sich nur in einer erhöhten Laufzeit desselben – ohne damit vergrößerte Schadensneigung - äußern.

Ortstermin

Anlass, Einladung, Teilnehmende

Dem im vorigen Schreiben der Antragsgegnerin angeführten Argument der „Auslaugung der Wärmequelle“ und der Überlastung der Wärmepumpe wurde durch Abhaltung eines weiteren Ortstermins zwecks Durchführung von Messungen Rechnung getragen.

Zum Ortstermin war mit Schreiben vom ...eingeladen worden (Anlage 2). Dieses ging dem Landgericht per Post, den Parteien per Telefax bzw. per E-Mail zu. Eine Vorabstimmung mit der Antragstellerin war erfolgt.

Der Termin wurde kurzfristig einberaumt, um, wie aus dem Einladungsschreiben hervorgeht, zu vermeiden, dass der Wärmeeinfluss des eingesetzten Frühlingwetters das Erdreich (die Wärmequelle) thermisch maßgeblich verändern konnte.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass auch in den dem Ortstermin vorausgegangenen Nächten die Außentemperaturen nahe dem Frostpunkt lagen, und das Wetter erst etwa eine Woche zuvor seinen winterlichen Charakter abgelegt hatte. Daher können die vorgefundenen Erdreichverhältnisse als durchaus noch repräsentativ für den Wärmepumpenbetrieb am Ende des Winters angesehen werden.

Gemessen wurden die Betriebszustände der Wärmepumpe, die Außentemperatur sowie die Temperaturen des Erdreiches in unterschiedlichen Tiefen.

Folgerungen

- Erdreich

Das Erdreich wird nicht überbeansprucht („ausgelaugt“). Die Kältemitteltemperaturen von im Mittel ca. 0°C stellen die in dieser Tiefe herrschende Erdreichtemperatur dar. Eine übermäßige Auskühlung des Erdreiches erfolgt somit nicht.

Die Messungen in der angebrachten Erdreichbohrung zeigen zudem, dass auch in einer Tiefe von 65 cm (d.i. etwa die halbe Distanz zu den Erdschlangen) mit 6,0°C bei weitem keine Frosttemperaturen herrschen. Die vorstehende Annahme, dass der Frostpunkt erst in der Ebene der Erdschlangen, d.h. bei etwa 1,5 m liegt, wird damit bestätigt.

Vergleichsweise wird auf das Gutachten verwiesen, wonach unter Vollast mit Erdreichtemperaturen bis etwa -10°C zu rechnen ist (Seite 5).

- Inanspruchnahme des Kompressors („Überlastung“)

Eine wie in dem vorgehen. Schreiben bestehende Überlastung des Kompressors kann sich unter den bestehenden Bedingungen nur in einer übermäßig erhöhten Laufzeit äußern.

Dem steht die Erfahrung gegenüber, dass hohe Laufzeiten, selbst Dauerbetrieb, speziell für Kompressoren der Bauart „Scroll“ keine Nachteile bezüglich nennenswert erhöhten Verschleißes mit sich bringen. Die größte mechanische Belastung tritt bekanntlich beim Anlauf - infolge von eingeschränkten Schmierverhältnissen – auf, so dass sich bei hoher Laufzeit zwangsläufig die Verhältnisse bessern.

Eine Vielzahl von Kompressoren wird zudem für solche Fälle eingesetzt, in denen praktisch reiner Dauerbetrieb herrscht.

Zusammenfassend ist zu folgern, dass die im Gutachten getroffenen Feststellungen nach wie vor Bestand haben. Die Ursache der Kompressorschäden besteht darin, dass die eingebaute Kompressortype für den bestimmungsgemäßen Betrieb nicht geeignet ist.

Dass der eingebaute Kompressor noch nicht ausgefallen ist, ist darauf zurückzuführen, dass die Verflüssigungstemperatur (46°C) weit unter den Sollwert (58°C) abgesenkt wurde. Damit herrschen Betriebsverhältnisse, denen der Kompressor offenbar gewachsen ist.

Die Folge ist, dass die Wassertemperatur im Speicher nur noch ca. 40°C beträgt. Damit ist normales Baden unmöglich, und es besteht die Gefahr der Legionellenbildung. Die Verhältnisse widersprechen den Anforderungen der einschlägigen Regeln der Technik.

Empfehlung an die Antragstellerin

Ungeachtet der vorgehen. Ausführungen wird dringend empfohlen, das Haus verputzen zu lassen.