

Effizient, effizienter, am effizientesten?

COP, SCOP, ESCOP – Durchblick im Maßstabs-Dschungel

Martin Schellhorn

Die Produkte der Klima- und Heizungstechnik müssen vergleichbar sein – keine Frage. Doch die aktuelle Vielzahl der Beurteilungskriterien für Klimageräte und Wärmepumpen trägt eher zur Verunsicherung bei. Denn wer kennt schon die genauen Unterschiede zwischen COP, SCOP und ESCOP? Im nachstehenden Beitrag beleuchten wir diese Maßzahlen, verdeutlichen ihre Unterschiede und schaffen Transparenz für eine sachgerechte Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Klimageräten und Wärmepumpen.



Bei der Effizienzbeurteilung von Wärmepumpen wurden bislang Inverter-geregelte Kompressoren, die ihre Leistung modulierend abgeben können, vernachlässigt.

Bei der Anlagenplanung u. a. von VRF-Anlagen ist es wichtig, sich auf die Daten des Herstellers verlassen zu können. Doch dafür sollte man genauer hinschauen.



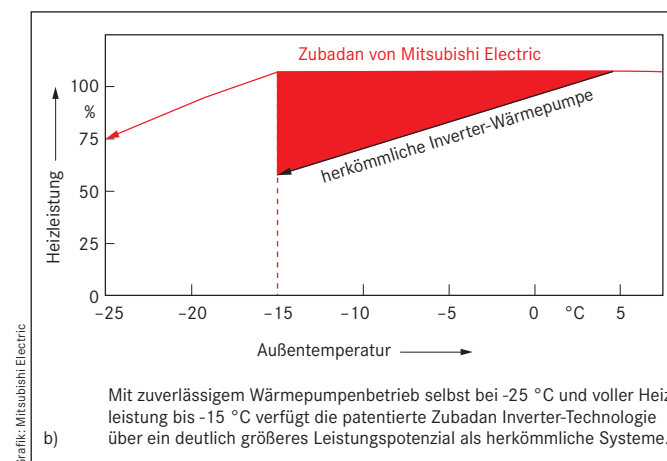
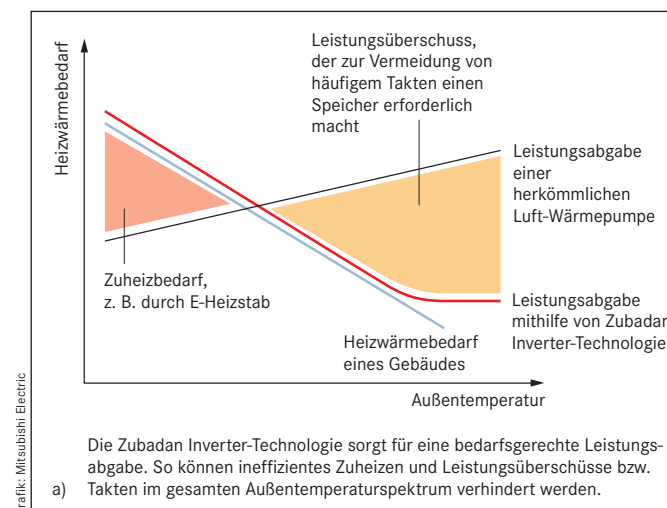
Manchmal muss man nur die Perspektive ändern, um sich einen völlig anderen Eindruck zu verschaffen. Genauso verhält es sich auch mit den aktuellen Bewertungs-Maßstäben der Effizienz von Klimageräten und Wärmepumpen. Zwar haben alle ihre eigene Perspektive und ihren Sinn – veranschaulichen jedoch völlig unterschiedliche Blickwinkel auf die Wirtschaftlichkeit von Produkten. Und so ist es kein Wunder, dass dadurch auch die eigentliche Beurteilung von Produkten auf der Grundlage von Daten erfolgt, die nicht die gewünschte Perspektive abbilden. Oder um es anders auszudrücken: Man geht schlichtweg von falschen Rahmenbedingungen aus. Umso wichtiger ist es, sich selber im Klaren darüber zu sein, welche Grundlagen den Effizienzkriterien zugrunde liegen und was sie abbilden sollen. Als „Maßstab“ aller Dinge in puncto Effizienzkriterien von Klimageräten und Wärmepumpen galten bislang die Energy Efficiency Ratio (EER) und der Coefficient of Performance (COP). Sowohl EER als auch COP zeigen das Verhältnis von nutzbarer Wärme- bzw. Kälteleistung in Bezug zur eingesetzten elektrischen Leistung an. Der COP wird üblicherweise für die Heiz-, der EER für die Kälteleistung verwendet. Ein COP von 4,0 bedeutet: Aus 1,0 kW elektrischer Leistung entstehen 4,0 kW Heizleistung.

Der Autor
Martin Schellhorn, Haltern am See

Je höher der COP ist, desto effizienter ist die Wärmepumpe, weil dann für eine bestimmte Wärmeleistung weniger elektrische Energie verwendet werden muss. Der COP ist aber grundsätzlich abhängig von der Temperatur der Wärmequelle und den benötigten Heiztemperaturen. Dadurch bildet jede Kombination dieser beiden Parameter einen anderen COP. Damit die Wärmepumpen unterschiedlicher Hersteller aber verglichen werden können, wurden einheitliche Parameter zur Bestimmung des COP in bestimmten Betriebspunkten festgelegt. Diese liegen für eine Luft/Luft-Wärmepumpe außen bei 7 °C und innen bei 20 °C für 100 % Leistung des Verdichters und bei

- A2W35 für Luft/Wasser-Wärmepumpen (Luft 2 °C, Vorlauftemperatur 35 °C)
- B0W35 für Sole/Wasser-Wärmepumpen (Sole bei 0 °C)
- W10W35 für Wasser/Wasser-Wärmepumpen.

Im Idealfall bietet der Hersteller jedoch ausführliche Diagramme oder Tabellen für unterschiedliche Außen- und Betriebstemperaturen. Der EER wird bei 35 °C Außen- und 27 °C Innentemperatur bei Volllast des Kompressors berechnet. Eine skurrile Tatsache: Dadurch wird beim EER eine Temperatur zum Maßstab der Effizienzbeurteilung eines Produkts, die in durchschnittlicher Lage von Zentraleuropa an 13 Stunden im Jahr gemessen wird. In keiner Weise berücksichtigt wird bei dieser Vorgehensweise darüber hinaus, dass Inverter-geregelte Kompressoren, die ihre Leistung modulierend abgeben können, zum Stand der Technik



Auch die Leistung des elektrischen Heizstabs wurde bislang nicht in die COP-Bewertung aufgenommen. Gerade innovative Wärmepumpen mit Zubadan-Technik wurden dadurch indirekt bestraft.

geworden sind. Doch auch Faktoren wie der Standby-Stromverbrauch, die konkret über die tatsächliche Wirtschaftlichkeit eines Produkts mitentscheidend sind, werden bei COP und EER nicht berücksichtigt. Die Folgen dieser Bedingungen sind jedoch klar: Zahlreiche Hersteller optimierten ihre Anlagentechnik genau auf die Temperaturbedingungen der Prüfpunkte, um eine möglichst gute Effizienzbewertung zu erhalten.

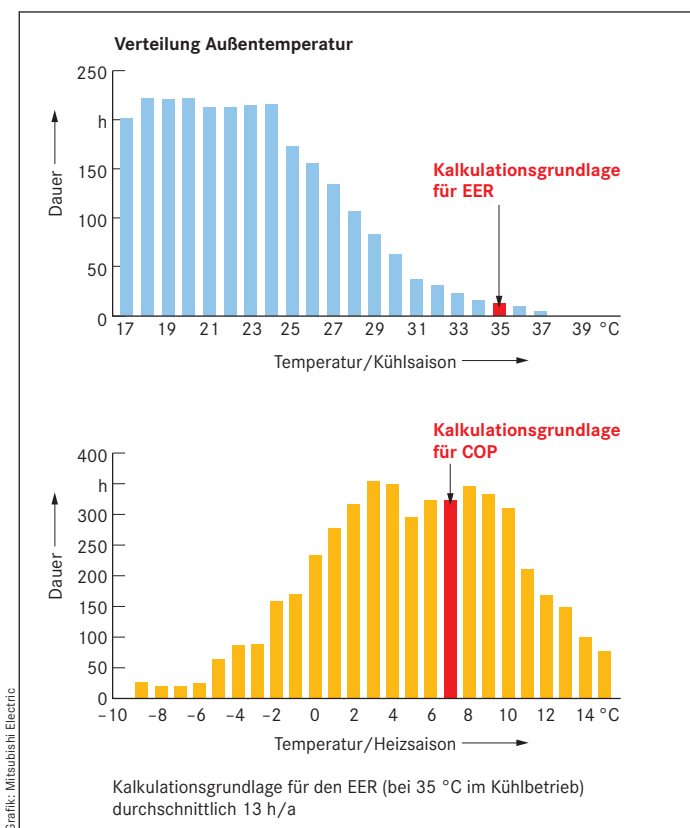
Realistischer und plakativer: SCOP und SEER

Im Rahmen der Energy related Product-Richtlinie (ErP) änderte sich diese Vorgehensweise. Bereits 2013 trat in LOT 10 für Klimageräte bis 12 kW Kälteleistung der Seasonal EER (SEER) bzw. Seasonal COP (SCOP) gemäß der DIN EN 14825 als Maßzahl in den Vordergrund. Ab September 2015 wird der SCOP/SEER dann auch in LOT 1 für Wärmepumpen und voraussichtlich in LOT 6 ab 2017 für Klimageräte mit einer Leistung > 12 kW zur verpflichtenden Angabe. Der gravierende Unterschied zu COP und EER: Die Leistungsmessung findet nicht nur bei einer einzigen Temperatur statt, sondern bei vier unterschiedlichen Werten. Für den Kühlbetrieb liegen diese Messpunkte bei 20 °C, 25 °C, 30 °C und 35 °C Außentemperatur. Grundlage dieser Temperaturen waren die Klimadaten aus Straßburg, die stellvertretend für die gesamte EU fungieren. In Korrelation zu den Jahres-Temperaturverläufen in Straßburg wurden die vier

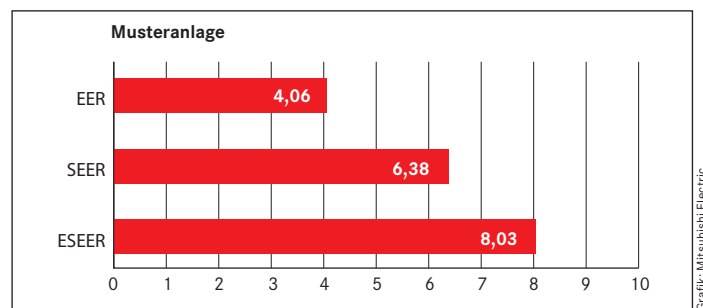
Messpunkte darüber hinaus unterschiedlich gewichtet. Eines der interessantesten Ergebnisse dieser Gewichtung ist die Tatsache, dass der Teillastbetrieb eines Klimageräts oder einer Wärmepumpe nun mit mehr als 90 % der Betriebszeit abgebildet wird. Inverter-Kompressoren und damit der Stand der Technik bilden dadurch das Fundament des SCOP.

Die Messpunkte für den Heizbetrieb wurden bei 12 °C, 7 °C, 2 °C und -7 °C Außentemperatur festgelegt. Darüber hinaus wird für die Bewertung von Wärmepumpen Europa in drei Klimazonen (Nord-, Mittel- und Südeuropa) unterteilt. Auf dem ErP-Effizienzlabel ist immer die „mittlere Klimazone“ abgebildet, zu der auch Deutschland zählt. Die unterschiedlichen Effizienzwerte für die „kältere“ und „wärmere“ Klimaregion in Europa sind dann in einer prozentualen Angabe auf einem technischen Datenblatt hinterlegt. Wird ein Land von mehreren Klimazonen durchschnitten, können die gleichen Wärmepumpen sogar regional verschiedene Effizienzeinstufungen erhalten. Darüber hinaus fließen auch Faktoren wie der Standby-Verbrauch und bei Klimageräten die verwendeten Innengeräte in die Berechnungen ein.

Besonders wichtig ist auch ein weiterer Aspekt in der praxisnahen Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen. Bislang wurde die Leistung des elektrischen Heizstabs, auf den die meisten Wärmepumpen angewiesen sind, nicht einbezogen. Paradox: Die Ecodan-Wärmepumpenanlagen mit Zubadan-Kompressor, die bis zu einer Außentemperatur von -15 °C ihre volle Heizleistung ohne elektrische Beheizung erbringen können, wurden dadurch sogar indirekt bestraft und abgewertet. Mit dem SCOP können diese Systeme dann künftig ihre Vorzüge voll ausspielen. Noch offen ist derzeit, wie sich die ErP-Kriterien im LOT 6 gestalten werden. Jedoch gehen alle führenden Branchenexperten



Eine skurrile Tatsache: Beim EER wird eine Temperatur zum Maßstab der Effizienzbeurteilung eines Produkts, die in Zentraleuropa gerade einmal an 13 Stunden im Jahr gemessen wird.



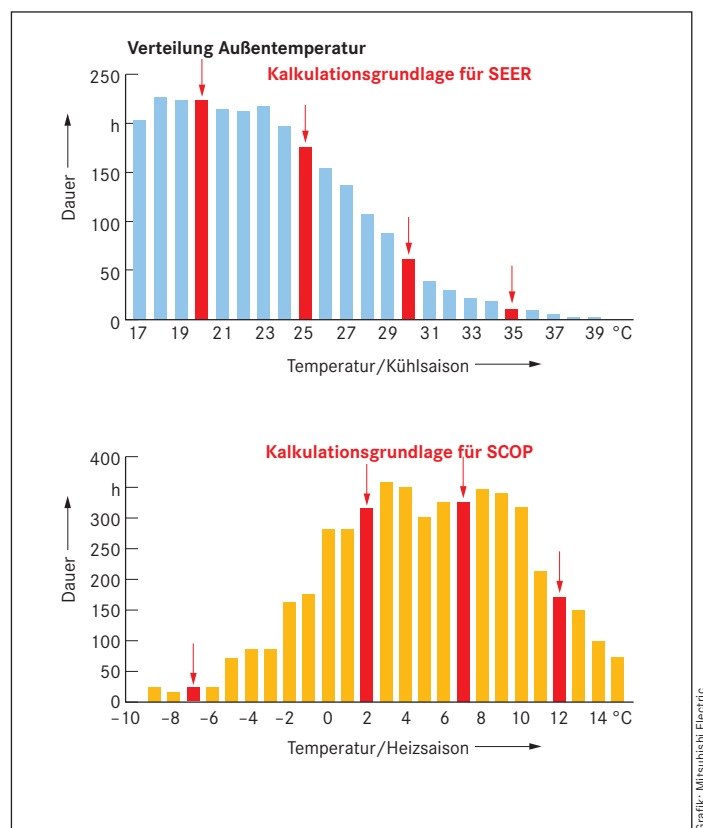
Plaktiv: So stellt sich der COP, SCOP und ESCOP eines VRF-Geräts dar. Bei den Berechnungen handelt es sich durchweg um das gleiche Gerät.

davon aus, dass die Berechnungen ähnlich wie in LOT 10 umgesetzt werden.

„Es ist mittlerweile bekannt, dass sowohl COP als auch EER keine wirklichen Informationen zur Effizienz einer Klimaanlage oder einer Wärmepumpe bieten“, beschreibt Michael Lechte, Leiter Produktmarketing Mitsubishi Electric, Living Environment Systems. „Entsprechend der gängigen und anerkannten Kriterien aus LOT 10 lässt sich aber bereits eine Richtschnur ableiten, mit der sich praxisnahe Wirtschaftlichkeitsdaten berechnen lassen. Hierauf sollten die Hersteller von Klimageräten mit einer Leistung größer 12 kW gezielt angesprochen werden“.

Ursprünglich für Chiller: ESEER und ESCOP

Und was hat es mit dem ESEER und dem ESCOP auf sich? Das „E“ steht dabei für „European“. Hierbei handelt es sich auch um eine Berechnungsmethode der saisonalen Effizienz, die ursprüng-



Die Kalkulationsgrundlage für den SCOP und den SEER stellt sich durchweg realistischer und plakativer dar.

lich für Kaltwassererzeuger ins Leben gerufen wurde. Die Berechnungsmethode ist deutlich einfacher als die Berechnung des SEER und SCOP gemäß EN 14825, weil Standby-Verluste beispielsweise unberücksichtigt bleiben. Der ESEER oder ESCOP bezieht dabei ebenfalls speziell den Teillastbetrieb von Kaltwassererzeugern ein.

Die Crux dabei: Nicht alle Hersteller halten sich daran, diese Effizienz-Maßstäbe ausschließlich als Maßzahlen für Kaltwassererzeuger zu verwenden. Der Grund dafür liegt in den Gewichtungen und Maßgaben, die in die Berechnung dieser Werte einfließen und so VRF-Anlagen eine deutlich bessere Effizienz bescheinigen können.

Das heißt: Die Angaben zum ESEER können ein konventionelles VRF-Gerät deutlich effizienter aussehen lassen, als es tatsächlich

ist. Hier ein denkbare Beispiel aus der Praxis: Eine City Multi-Anlage Baugröße 250 von Mitsubishi Electric hätte einen

- EER von 4,06
- SEER von 6,38
- ESEER von 8,03.

Bei den Berechnungen und Ergebnissen handelt es sich durchweg um das gleiche Gerät! „Die Quintessenz für den Fachmann und den Anwender ist klar: Das genaue Studium der Grundlagen von Effizienzberechnungen zahlt sich aus“, so Lechte zu dieser Problematik. „Je transparenter ein Hersteller die Basis seiner Leistungsmessungen ohne Nachfrage öffentlich macht, desto eher kann man sicher sein, faire Daten und Fakten zum Produkt zu erhalten, die nachprüfbar sind. Setzen verschiedene Hersteller jedoch andere Verfahren bzw. Messwerte ein, kann es notwendig sein, diese Daten gegebenenfalls durch eigene Berechnungen vergleichbar zu machen. Denn die Quittung für die vermeintlich wirtschaftlichste Anlagentechnik wird ansonsten spätestens mit der ersten Betriebskostenabrechnung kommen“. Fehlt eine Bezugsgröße wie SEER bei den technischen Angaben völlig oder werden auffällig herausragend gute technische Werte angegeben, sollte unbedingt beim Hersteller angefragt

Fazit

COP und EER gehören bald – zu Recht – der Vergangenheit an. An ihre Stelle treten SCOP und SEER, die nicht nur eine breitere Beurteilungsbasis bieten, sondern auch den Teillastbetrieb von Inverter-Kompressoren und damit den Stand der Technik für diese Maßzahlen berücksichtigen. ESEER und ESCOP bieten eine ähnliche Basis – aber ausschließlich für Kaltwassererzeuger. Um die Wirtschaftlichkeit von Produkten neutral beurteilen zu können, müssen die Hersteller die Grundlagen ihrer Messungen transparent darstellen.