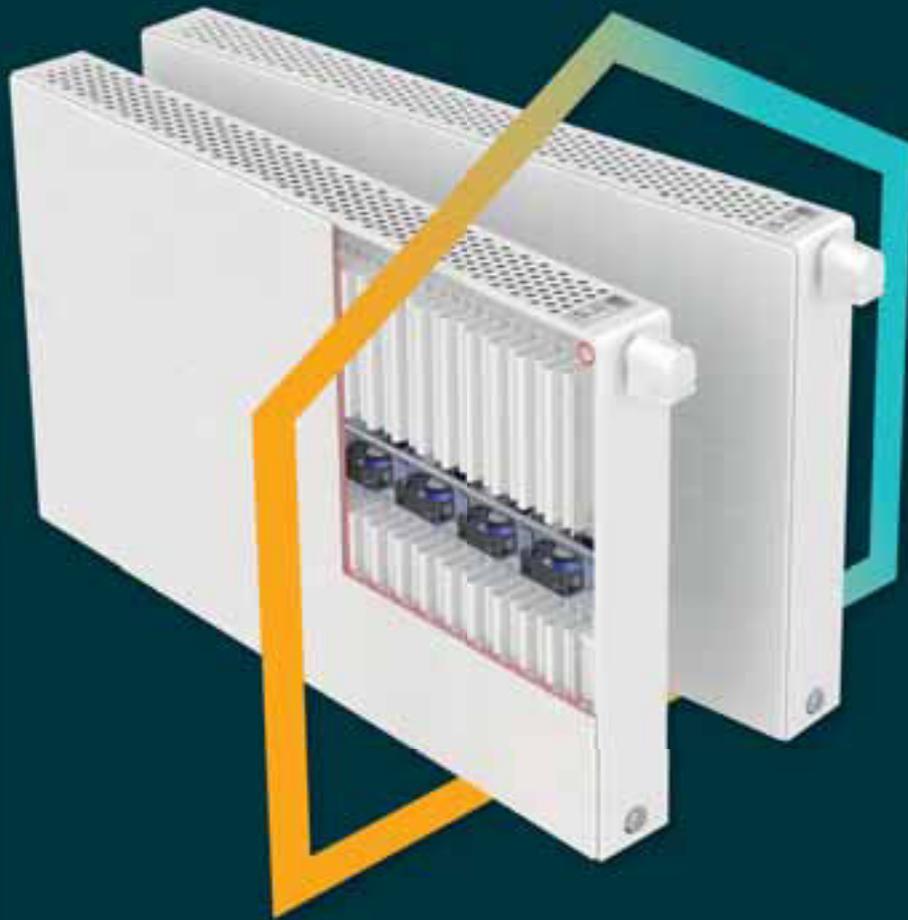


# HAUSTEC

DAS ÖSTERREICHISCHE  
INSTALLATEURMAGAZIN

praxis

7/20  
AUSGABE  
DEZEMBER



## Der E2-Wärmepumpenheizkörper

Die einfachste Lösung in der Heizungssanierung

Mehr Informationen zum E2-Wärmepumpenheizkörper  
von VOGEL&NOOT finden Sie unter:

[www.vogelundnoot.com/at/](http://www.vogelundnoot.com/at/)

comfort delivered by **VOGEL&NOOT**

**HAUSTEC HEFT 13**  
Österreichische Post AG  
MZ 03 Z 03 5 0 9 6 M  
HAUSTEC Fachmedien  
1190 Wien, Billrothstr.79a  
Retouren an PF 555, 1008 Wien  
ISSN 1814-1773 EUR 5.-

[www.haustec-online.at](http://www.haustec-online.at)

# Wirtschaftlichkeit von haustechnischen Anlagen: Die neue ÖNORM M 7140

Wirtschaftlichkeitsvergleiche werden schon lange nach ÖNORM M 7140 und EN 15459 durchgeführt. Ebenfalls geeignet sind diese Normen zur Ermittlung von Lebenszykluskosten und Alternativenprüfungen hocheffizienter Systeme. Nun ist am 15.10. eine stark überarbeiteter Normentwurf zur ÖNORM erschienen. Voraussichtlich im Jänner 2021 erscheint die Norm. Im Folgenden ein detaillierterer Blick auf die Norm sowie die Neuerungen und Änderungen



**Autor/Rückfragen:**

Dipl.-Ing. Michael Pokorny  
Inhaber von Pokorny Technologies  
Vorsitzender der Normungsausschüsse Kühllast, Heizlast und Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung  
Mitglied mehrerer ISO-, CEN- und österr. Normungskomitees  
PokornyTec ist Ingenieurbüro sowie Hersteller von Software für Haustechnikplanung (z.B. Kühllast, Heizlast, Wirtschaftlichkeit) und Bauphysik.  
www.pokorny-tec.at

Die ÖNORM M 7140 definiert grundsätzlich das Normrechenverfahren von Wirtschaftlichkeitsberechnungen für haustechnische Systeme (Heizung, Kühlung, Klimatisierung, Lüftung, Warmwasserbereitung etc.). Es wurde bei der Erstellung der Norm allerdings darauf geachtet, dass das Rechenverfahren der Norm allgemein gültig gehalten ist und daher auf einem sehr viel breiteren Gebiet Anwendung finden kann.

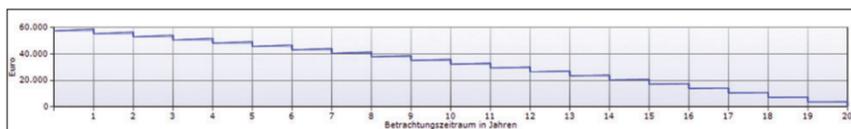
**ANWENDUNGSBEREICH**

Mit dem dynamischen Rechenverfahren der ÖNORM M 7140 werden die zukünftigen Kosten von Anlagen über deren Nutzungszeitraum (z.B. 25 Jahre) ermittelt. Dies erfolgt durch Einrechnung aller einmaligen und wiederkehrenden Kosten, abzüglich von Restwerten (von Komponenten, deren Nutzungszeitraum über das Ende des Betrachtungszeitraums hinausgeht), Erlösen und sonstigen kostenmindernden Positionen. Am Ende erfolgt dann der Vergleich der zur Wahl stehenden Systeme.

Im Unterschied zu den einfachen statischen Verfahren berechnet das dynamische Normverfahren ausführlich die verschiedenen Preissteigerungen und Zinsen für jedes Jahr („Zinseszinsrechnung“ etc.), wodurch die Berechnungen deutlich komplexer, aber auch deutlich realistischer und genauer werden.

ÖNORM M 7140 liefert als Ergebnisse:

- die Gesamtkosten und den Gesamtkostenverlauf über den Nutzungszeitraum,
- die jährlichen Kosten (Annuitäten),
- die Amortisation beim Vergleich von zwei oder mehr Anlagen (2 Methoden) sowie
- Sensitivitätsanalysen für diverse Parameter.



Annuität: gleichbleibender jährlicher Betrag, der zB zur Rückzahlung eines Kredits mit konstanten Raten nötig ist. Hier sieht man die Zahlungen über 20 Jahre zum Jahresende (d.h. nachschüssig) mit den jeweils eingerechneten Zinsen. Grafik: Pokorny

**NUTZEN**

Für den betriebswirtschaftlichen Vergleich von mehreren zur Auswahl stehenden Systemen ist die Norm prädestiniert. Durch die dynamische Berechnungsmethodik sind deutlich realistischere Aussagen möglich, als wenn einfach nur alle Kosten und Erlöse summiert werden würden. Sie liefert so eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Wahl des günstigsten Systems. Darüber hinaus kann mit Hilfe des Gesamtkostenverlaufs abgeschätzt werden, ob Zeitpunkte und Höhen der anfallenden Kosten (über den Betrachtungszeitraum gesehen) günstig liegen.

Eine entsprechende Auswertung und ansprechende grafische Darstellung der Ergebnisse können so wichtige Argumente für das Verkaufsgespräch mit Kunden liefern. Für die Berechnungen selbst bietet die Norm Planern Unterstützung durch klare Hinweise, Vorgangsweisen und Vorschlagswerte.

**ALTERNATIVENPRÜFUNG UND LEBENSZYKLUSKOSTEN**

Die ÖNORM M 7140 ist ebenfalls für die Alternativenprüfung hocheffizienter Systeme geeignet und kann in weiterer Folge in Abhängigkeit von den jeweiligen rechtlichen Vorgaben zum Nachweis eingesetzt werden.

Optimal ist das Normverfahren weiters zur Ermittlung von Lebenszykluskosten, wobei die Norm bei der Wahl der Systemgrenzen und Kostenpositionen größtmögliche Freiheit lässt.

**NEUERUNGEN**

Die Norm wurde grundlegend überarbeitet. Inhalt und Struktur der Norm wurden an die Vorgaben der EN 15459-1 angepasst, Unsauberkeiten entfernt. Darüber hinaus ist die Berechnungsmethode erstmals im normativen Teil umfassend festgelegt, inkl. aller nötigen Formeln.

Die Entsorgungskosten werden nun anteilig eingerechnet (im Verhältnis von Nutzungsdaueranteil innerhalb und nach der Betrachtungszeit). Die bisherige Einrechnung der Entsorgungskosten, die innerhalb des Betrachtungszeitraums

liegen und gleichzeitig Nicht-Einrechnung aller Entsorgungskosten, die nach dem Betrachtungszeitraum anfallen, darf nicht mehr angewendet werden. Damit ist ausgeschlossen, dass ein leichtes Verändern des Betrachtungszeitraums zu deutlich unterschiedlichen Ergebnissen führt. Ob überhaupt Entsorgungskosten eingerechnet werden, diese Entscheidung liegt selbstverständlich nach wie vor in der Verantwortung des Berechners.

$$B_{E,m} = K_{E,m} \cdot \left(\frac{P_{E,m}}{Q}\right)^{t_{N,m}} \cdot \frac{1 - \left(\frac{P_{E,m}}{Q}\right)^{x_m \cdot t_{N,m}}}{1 - \left(\frac{P_{E,m}}{Q}\right)^{t_{N,m}}} + B_{E,tB,m}$$

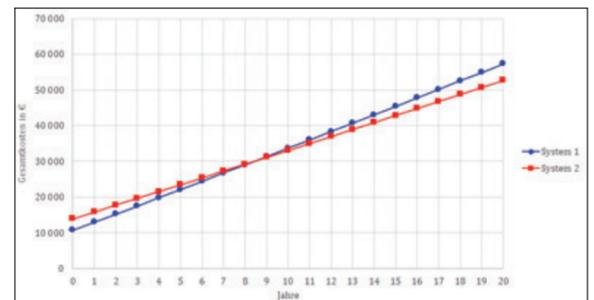
$$B_{E,tB,m} = K_{E,m} \cdot \left(\frac{P_{E,m}}{Q}\right)^{t_B} \cdot \left(\frac{t_B - x_m \cdot t_{N,m}}{t_{N,m}}\right)$$

Zwei der Formeln für die Entsorgungskosten – die Berechnung erfolgt nun anteilig. Quelle: Pokorny

Der Inhalt des zu liefernden Berichts ist ebenfalls definiert. Wichtig war festzulegen, dass alle Quellen der Eingangsdaten (Norm, Angebote etc.) anzugeben sind. Die Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit von normgemäßen Berechnungen wurden damit wesentlich verbessert.

Die ÖNORM M 7140 ist die nationale Ergänzung und Umsetzung der EN 15459-1. Da die EN überarbeitet wurde, waren über die vom Ausschuss gewünschten Änderungen der ÖNORM hinaus auch entsprechende Anpassungen der ÖNORM an die neue EN notwendig. Beispielsweise wurde die vorschüssige Berechnungsmethode entfernt. Es wird jetzt ausschließlich – wie in der Praxis üblicher und von der EN eben vorgegeben – nachschüssig gerechnet.

Von der neuen ÖNORM empfohlen werden Sensitivitätsanalysen (d.h. Ermittlung der Auswirkungen auf die Ergebnisse bei Änderungen von Parametern, wie z.B. der Energiepreise), da sie wertvoll für die Interpretation der Ergebnisse sind. Sie zeigen die Auswirkungen von veränderten zukünftigen Entwicklungen im Vergleich zu den getroffenen Annahmen. Ein wichtiger Punkt dabei ist, ob das Ergebnis stabil ist (d.h. ob das als günstigste ermittelte System auch mit – in einem gewissen Bereich – veränderten Parametern weiterhin das günstigste bleibt). Weiters



EN 15459-1:2017 (D)

**Anhang D**  
(informativ)

**Daten für Komponenten**

Die Daten werden zu Informationszwecken angegeben.  
Diese Daten können durch nationale Anhänge ersetzt oder ergänzt werden.

Komponente	Lebensdauer Min. - Max. (Jahre)	Jährliche Instandhaltungskosten (% der Anfangsinvestitionen)	Entsorgung
Klimaanlagen	15	4	
Luftkühler	20	2	
Elektrische Lufterhitzer	15 - 25	2	
Dampfbetriebene Lufterhitzer	15 - 20	2	
Wasserbetriebene Lufterhitzer	15 - 20	2 - 4	
Brennwertkessel	20	1 - 2	

Für Nutzungsdauern (=Lebensdauer nach EN) und Instandhaltungskosten wird auf die EN 15459-1 Anhang D verwiesen. Quelle: Faksimile

können sie zeigen, mit welchen Gesamtkosten bei veränderten Parametern zu rechnen ist. Unter diesem Gesichtspunkt wird die Nutzung von Softwareprodukten, die Sensitivitätsanalysen ohne Mehraufwand durchführen, wesentliche Vorteile für den Anwender bringen.

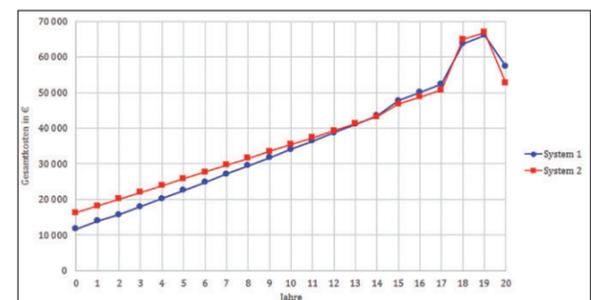
Durch die Ergänzung um ein Validierungsverfahren inkl. Validierungsbeispiel ist nun die Normkonformität von Softwareprodukten für jeden Anwender klar und einfach überprüfbar. Selbst die empfohlenen Sensitivitätsanalysen werden durch das Validierungsverfahren abgedeckt.

Nicht mehr enthalten ist der informative Anhang mit Nutzungsdauern und Instandhaltungskosten für die verschiedenen Anlagen und Komponenten. Hier wird auf den entsprechenden Anhang der EN 15459-1 verwiesen.

**VERÖFFENTLICHUNG DER NORM**

Die neuen Festlegungen führen zu teilweise veränderten Ergebnissen gegenüber der bisherigen Norm. Wie stark sich das in der Praxis auswirkt, wird sich erst zeigen. Nach der Einspruchsfrist, die am 30.11.2020 endet, wird die Norm vom zuständigen Normungskomitee beschlossen. Die Veröffentlichung der Norm ist mit Jänner 2021 geplant.

Bis dahin kann das Verfahren des Normentwurfs bereits in Abstimmung mit dem Auftraggeber eingesetzt werden. Sicherheit bietet bei Berechnungen zur Vorlage bei Behörden eine vorherige Abklärung, welche Normversion aktuell angewendet werden soll. > <



Gesamtkostenverlauf und Amortisation: die zwei Methoden (Durchschnittsmethode links) und Kumulationsmethode sind in der neuen ÖNORM M 7140 nun klar definiert. Grafik: Pokorny