

# DIN EN 16905-4

September 2017

## Gasbefeuerte endothermische Motor-Wärmepumpen – Teil 4: Prüfverfahren

Gas-fired endothermic engine driven heat pumps –  
Part 4: Test methods

Pompes à chaleur à moteur endothermique alimenté au gaz –  
Partie 4: Méthodes d'essai

GAS

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

# Vorwort des DVGW

Durch die europäische Harmonisierung und die Globalisierung haben DIN und DVGW eine stärkere Zusammenarbeit bei der technischen Regelsetzung vereinbart. Damit sollen national, europäisch und international der freie Waren- und Dienstleistungsverkehr über die Vereinheitlichung von Normen und technischen Regeln unterstützt werden. Ziel dieser Vereinbarung ist es, die hohe fachliche und technische Qualität der Normungs- und Regelsetzungsarbeit von DIN und DVGW zu erhalten und die Verzahnung zwischen nationaler, europäischer und internationaler Normungs- und Regelsetzungsarbeit zu stärken, damit ein kohärentes Regelwerk im Gas- und Trinkwasserbereich weiterhin gefördert wird.

Die vorliegende Norm ist gemäß der DVGW-Geschäftsordnung GW 100 in das Regelwerk des DVGW einbezogen worden.

Das DVGW-Regelwerk gilt für Planung, Bau bzw. Herstellung, Prüfung, Betrieb und Instandhaltung

von Anlagen, Einrichtungen und Produkten zur Versorgung der Allgemeinheit mit Gas und Wasser und deren Verwendung, eingeschlossen die Qualifikationsanforderungen an die damit befassten Unternehmen und Personen sowie für die Beschaffenheit von Gas und Wasser. Im DVGW-Regelwerk werden insbesondere die sicherheitstechnischen, hygienischen, umweltschutzbezogenen und organisatorischen Anforderungen an die Gas- und Wasserversorgung sowie Gas- und Wasserverwendung definiert.

DIN EN 16905-4



ICS 27.080

**Gasbefeuerte endothermische Motor-Wärmepumpen –  
Teil 4: Prüfverfahren;  
Deutsche Fassung EN 16905-4:2017**

Gas-fired endothermic engine driven heat pumps –  
Part 4: Test methods;  
German version EN 16905-4:2017

Pompes à chaleur à moteur endothermique alimenté au gaz –  
Partie 4: Méthodes d'essai;  
Version allemande EN 16905-4:2017

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 99 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)  
DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)



## **Anwendungsbeginn**

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2017-09-01.

## **Nationales Vorwort**

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 16905-4:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 299 „Gasbefeuerte Sorptionsgeräte, indirekt befeuerte Sorptionsgeräte, gasbefeuerte endothermische Wärmepumpen und gasbefeuerte Haushalts-Wasch- und -trockengeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 032-03-01 AA „Häusliche, gewerbliche und industrielle Gasanwendung“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas) wahrgenommen.

Dieses Dokument wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. aufgestellt.

Diese Norm ist Bestandteil des DVGW-Regelwerks „Gas“.

Deutsche Fassung

## Gasbefeuerte endothermische Motor-Wärmepumpen — Teil 4: Prüfverfahren

Gas-fired endothermic engine driven heat pumps —  
Part 4: Test methods

Pompes à chaleur à moteur endothermique  
alimenté au gaz —  
Partie 4: Méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Januar 2017 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

## Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>6</b>
1.1 Anwendungsbereich der Normenreihe EN 16905.....	6
1.2 Anwendungsbereich der EN 16905-4.....	6
<b>2 Normative Verweisungen.....</b>	<b>7</b>
<b>3 Begriffe.....</b>	<b>7</b>
<b>4 Prüfverfahren.....</b>	<b>7</b>
4.1 Allgemeines.....	7
4.2 Grundlagen des Berechnungsverfahrens für die Leistungsbestimmung.....	7
4.2.1 Leistung.....	7
4.2.2 Wärmerückgewinnungsleistung.....	10
4.2.3 Wärmebelastung.....	11
4.2.4 Elektrische Leistungsaufnahme.....	13
4.2.5 Wirkungsgrad der Gasausnutzung (GUE).....	17
4.2.6 Hilfsenergiefaktor (AEF).....	18
4.2.7 Wirkungsgrad der Motor-Wärmerückgewinnung (EHRE).....	19
4.2.8 Primärenergiefaktor (PER).....	20
4.3 Prüfgerät.....	20
4.3.1 Anordnung des Prüfgeräts.....	20
4.3.2 Installation und Anschließen des Geräts.....	21
4.4 Messunsicherheiten.....	23
4.5 Durchführung der Prüfung.....	24
4.5.1 Allgemeines.....	24
4.5.2 Nichtzyklischer Betrieb.....	28
4.5.3 Zyklischer Betrieb.....	40
4.6 Prüfverfahren für den elektrischen Stromverbrauch im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“.....	44
4.6.1 Messung des elektrischen Stromverbrauchs im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“.....	44
4.6.2 Messung des elektrischen Stromverbrauchs im Bereitschaftsmodus.....	44
4.6.3 Messung des elektrischen Stromverbrauchs während des Heizbetriebs des Kurbelgehäuses.....	44
4.6.4 Messung des elektrischen Stromverbrauchs im Betriebszustand „AUS“.....	45
4.7 Prüfergebnisse - Aufzuzeichnende Daten.....	45
<b>5 Prüfung der Wärmerückgewinnung bei luftgekühlten Multi-Split-Systemen.....</b>	<b>48</b>
5.1 Prüfaufbau.....	48
5.1.1 Allgemeines.....	48
5.1.2 Kalorimeter-Verfahren mit drei Räumen.....	49
5.1.3 Luft-Enthalpie-Verfahren mit drei Räumen.....	49
5.1.4 Luft-Enthalpie-Verfahren mit zwei Räumen.....	49
5.2 Durchführung der Prüfung.....	49
5.3 Prüfergebnisse.....	49
<b>6 Prüfbericht.....</b>	<b>49</b>
6.1 Allgemeine Angaben.....	49

6.2	Zusätzliche Angaben.....	50
6.3	Ergebnisse der Leistungsprüfung .....	50
<b>Anhang A (normativ) Kalorimeter-Prüfverfahren.....</b>		<b>51</b>
A.1	Allgemeines.....	51
A.2	Prüfung der Heizleistung bei instationärem Betriebszustand.....	54
A.3	Kalibrierter Kalorimeterraum.....	54
A.4	Kalorimeterraum mit Umgebungsausgleich .....	55
A.5	Kalorimeter und zusätzliche Einrichtungen für die Prüfungen von wassergekühlten Verflüssigern.....	55
A.6	Berechnungen - Kühlleistungen .....	56
A.6.1	Allgemeines.....	56
A.7	Berechnungen - Heizleistungen .....	58
A.7.1	Allgemeines.....	58
<b>Anhang B (normativ) Luft-Enthalpie-Prüfverfahren (Innenseite) .....</b>		<b>60</b>
B.1	Allgemeines.....	60
B.2	Prüfbedingungen.....	60
B.3	Anwendung.....	60
B.4	Berechnungen - Kühlleistungen .....	61
B.5	Berechnungen - Heizleistungen .....	61
<b>Anhang C (normativ) In den Anhängen A und B verwendete Symbole.....</b>		<b>62</b>
<b>Anhang D (normativ) Wasser-Enthalpie-Prüfverfahren.....</b>		<b>64</b>
D.1	Allgemeines.....	64
D.2	Berechnungen .....	64
D.2.1	Gemessene Kühlleistung.....	64
D.2.2	Gemessene Heizleistung .....	64
D.2.3	Gemessene Motor-Wärmerückgewinnungsleistung.....	65
<b>Anhang E (normativ) Direktes Verfahren für Luft/Wasser-(Sole-) und Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Geräte.....</b>		<b>66</b>
E.1	Allgemeines.....	66
E.2	Ausgleichssystem für Luft/Wasser-(Sole-)Geräte .....	66
E.3	Ausgleichssystem für Wasser (Sole)/Wasser (Sole)-Geräte .....	67
<b>Anhang F (informativ) Messkontrollkriterien für Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Geräte.....</b>		<b>68</b>
F.1	Allgemeines.....	68
F.2	Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Wärmepumpe im Heizbetrieb .....	68
F.3	Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Kühler oder -Kühler/Heizer im Kühlbetrieb .....	69
<b>Anhang G (normativ) Bestimmung des Wirkungsgrades der Pumpe.....</b>		<b>71</b>
G.1	Allgemeines.....	71
G.2	Hydraulische Leistung der Pumpe.....	71
G.2.1	Die Pumpe ist fester Bestandteil des Geräts.....	71
G.2.2	Die Pumpe ist kein fester Bestandteil des Geräts .....	71
G.3	Wirkungsgrad der Pumpe .....	72
<b>Anhang H (informativ) Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Werte für <math>GUE</math>, <math>AEF</math> und <math>Cd</math>.....</b>		<b>74</b>
H.1	Berechnungsverfahren zur Bestimmung der $GUE$ -Werte bei Teillast ( $GUE_{PL}$ ) .....	74
H.1.1	Allgemeines.....	74
H.1.2	Luft/Luft-, Sole/Luft- und Wasser/Luft-Geräte.....	74
H.1.3	Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Geräte .....	75
H.2	Berechnungsverfahren zur Bestimmung der $AEF$ -Werte bei Teillast ( $AEF_{PL}$ ) .....	75
H.2.1	Allgemeines.....	75
H.2.2	Luft/Luft-, Sole/Luft- und Wasser/Luft-Geräte.....	76
H.2.3	Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Geräte .....	76
H.3	Luft/Luft- und Wasser/Luft-Geräte - Bestimmung des Minderungsfaktors $Cd$ .....	77

H.3.1	Allgemeines.....	77
H.3.2	Luft/Luft-Geräte - Kühlbetrieb.....	78
H.3.3	Luft/Luft-Geräte - Heizbetrieb .....	78
H.3.4	Wasser/Luft-Geräte - Kühlbetrieb .....	78
H.3.5	Wasser/Luft-Geräte - Heizbetrieb.....	78
H.3.6	Luft/Wasser-Geräte - Kühlbetrieb .....	78
H.3.7	Luft/Wasser-Geräte - Heizbetrieb.....	78
H.3.8	Wasser/Wasser-Geräte - Kühlbetrieb .....	79
H.3.9	Wasser/Wasser-Geräte - Heizbetrieb.....	79
Anhang I (informativ) „Einzelne“ Korrekturen zur Aufnahme in die „globale“ Korrektur der elektrischen Leistungsaufnahme in Abhängigkeit vom GEHP-System .....		80
Anhang J (informativ) Prüfungen der Heizleistung - Fließdiagramm und Beispiele unterschiedlicher Prüfanschnitte.....		85
J.1	Fließdiagramm .....	85
J.2	Beispiele für Prüfprofile .....	86
Anhang K (informativ) Leistungsbemessung der Innenraum- und Außengeräte von Multi-Split-Systemen und modularen Multi-Split-Systemen mit Wärmerückgewinnung.....		91
K.1	Allgemeines.....	91
K.2	Begriffe .....	91
K.3	Leistungsbemessung von Innenraumgeräten.....	92
K.3.1	Allgemeines.....	92
K.3.2	Messung des Luftdurchflusses .....	92
K.3.3	Messung der Leistungsaufnahme von Innenraumgeräten .....	92
K.4	Bemessung von Außengeräten .....	92
K.4.1	Allgemeines.....	92
K.4.2	Prüfbedingungen.....	92
K.4.3	Prüfablauf.....	92
Anhang L (informativ) Messung des Luftvolumenstroms .....		93
L.1	Allgemeines.....	93
L.2	Prüfanordnung.....	93
L.3	Prüfbedingungen.....	93
L.4	Messung des Luftdurchflusses .....	93
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Ökodesign-Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission .....		94
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr 811/2013 .....		95
Literaturhinweise.....		97

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16905-4:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 299 „Gasbefeuerte Sorptionsgeräte, indirekt befeuerte Sorptionsgeräte, gasbefeuerte endothermische Wärmepumpen und gasbefeuerte Hauhalts-, Wasch- und Trockengeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens September 2017, und etwaige entstehende nationale Normen müssen bis September 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und ZB die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Diese Norm umfasst unter dem allgemeinen Titel *Gasbefeuerte endothermische Motor-Wärmepumpen*, die folgenden Teile:

- Teil 1: Begriffe;
- Teil 2: Sicherheit (WI 00299025; wird derzeit vorbereitet);
- Teil 3: Prüfbedingungen;
- Teil 4: Prüfverfahren;
- Teil 5: Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen im Heiz- und Kühlmodus.

EN 16905-1, prEN 16905-2, EN 16905-3, EN 16905-4 und EN 16905-5 wurden erarbeitet, um die grundlegenden Anforderungen der Europäischen Richtlinie 2009/142/EG über Gasverbrauchseinrichtungen (siehe prEN 16905-2:201X, Anhang ZA, zu Sicherheitsaspekten sowie EN 16905-5:2017, Anhang ZA, zu Aspekten rationeller Energieanwendung) zu berücksichtigen.

Diese Dokumente stehen in Zusammenhang mit der Richtlinie zu energieverbrauchsrelevanten Produkten (2009/125/EG) hinsichtlich Prüfbedingungen, Prüfverfahren und Verfahren zur Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen im Rahmen des Normungsauftrags M/535 (siehe EN 16905-3:2017, Anhang ZA, EN 16905-4:2017, Anhang ZA, EN 16905-5:2017, Anhang ZA, und prEN 16905-2:201X, Anhang ZB).

Sobald neue Normungsaufträge gelten könnten, werden diese Dokumente überarbeitet.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.