

E DIN EN 16905-4:2022-08 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2022-07-01

Gasbefeuerte endothermische Motor-Wärmepumpen - Teil 4: Prüfverfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16905-4:2022

Gas-fired endothermic engine driven heat pumps - Part 4: Test methods; German and
English version prEN 16905-4:2022

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Prüfverfahren.....	9
4.1 Allgemeines.....	9
4.2 Grundlagen des Berechnungsverfahrens für die Leistungsbestimmung.....	10
4.2.1 Leistung	10
4.2.2 Wärmerückgewinnungsleistung	12
4.2.3 Wärmebelastung	14
4.2.4 Elektrische Leistungsaufnahme	15
4.2.5 Wirkungsgrad der Gasausnutzung (GUE).....	19
4.2.6 Wirkungsgrad der Motor-Wärmerückgewinnung (EHRE)	20
4.2.7 Gesamtwirkungsgrad der Gasausnutzung (GUE_T)	22
4.2.8 Hilfsenergiefaktor (AEF).....	23
4.2.9 Hilfsenergiefaktor der Motor-Wärmerückgewinnung (AEHRF).....	24
4.2.10 Gesamthilfsenergiefaktor (AEF_T)	25
4.2.11 Primärenergiefaktor (PER).....	26
4.3 Prüfgerät	27
4.3.1 Anordnung des Prüfgeräts	27
4.3.2 Installation und Anschließen des Geräts.....	28
4.4 Messunsicherheiten.....	29
4.5 Durchführung der Prüfung.....	30
4.5.1 Allgemeines.....	30
4.5.2 Nichtzyklischer Betrieb.....	34
4.5.3 Zyklischer Betrieb.....	46
4.6 Prüfverfahren für den elektrischen Stromverbrauch im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“	49
4.6.1 Messung des elektrischen Stromverbrauchs im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“	49
4.6.2 Messung des elektrischen Stromverbrauchs im Bereitschaftsmodus	49
4.6.3 Messung des elektrischen Stromverbrauchs während des Heizbetriebs des Kurbelgehäuses	49
4.6.4 Messung des elektrischen Stromverbrauchs im Betriebszustand „AUS“	50
4.7 Prüfergebnisse - Aufzuzeichnende Daten	50
5 Prüfung der Wärmerückgewinnung bei luftgekühlten Multi-Split-Systemen.....	53
5.1 Prüfaufbau.....	53
5.1.1 Allgemeines.....	53
5.1.2 Kalorimeter-Verfahren mit drei Räumen.....	54
5.1.3 Luft-Enthalpie-Verfahren mit drei Räumen.....	54

5.1.4	Luft-Enthalpie-Verfahren mit zwei Räumen	54
5.2	Durchführung der Prüfung	54
5.3	Prüfergebnisse	54
6	Prüfbericht	55
6.1	Allgemeine Angaben.....	55
6.2	Zusätzliche Angaben	55
6.3	Ergebnisse der Leistungsprüfung	55
Anhang A (normativ) Kalorimeter-Prüfverfahren.....		56
A.1	Allgemeines.....	56
A.2	Kalibrierter Kalorimeterraum.....	58
A.3	Kalorimeterraum mit Umgebungsausgleich	59
A.4	Berechnungen – Kühlleistungen	59
A.4.1	Allgemeines.....	59
A.4.2	Gesamte Kühlleistung auf der Innenseite	60
A.4.3	Gesamte Kühlleistung des flüssigkeits-(wasser-) gekühlten Geräts, abgerechnet vom Wert der Verflüssigerseite	61
A.4.4	Latente Kühlleistung (Raumentfeuchtungsleistung)	61
A.4.5	Sensible Kühlleistung	61
A.4.6	Faktor sensibler Wärme	62
A.5	Berechnung – Heizleistungen.....	62
A.5.1	Allgemeines.....	62
A.5.2	Ermittlung der Heizleistung durch Messungen im innenseitigen Raum.....	63
A.5.3	Ermittlung der Heizleistung durch Messungen im außenseitigen Raum	63
A.5.4	Gesamte Heizleistung des Flüssigkeits-(Wasser-)/Luft-Geräts, abgerechnet vom Wert der Wasserseite	63
Anhang B (normativ) Luft-Enthalpie-Prüfverfahren (Innenseite)		64
B.1	Allgemeines.....	64
B.2	Prüfbedingungen.....	64
B.3	Anwendung	64
B.4	Berechnungen – Kühlleistungen	65
B.5	Berechnungen – Heizleistungen.....	65
Anhang C (normativ) In den Anhängen A und B verwendete Symbole		66
Anhang D (normativ) Wasser-Enthalpie-Prüfverfahren.....		68
D.1	Allgemeines.....	68
D.2	Berechnungen	68
D.2.1	Gemessene Kühlleistung.....	68
D.2.2	Gemessene Heizleistung	68
D.2.3	Gemessene Motor-Wärmerückgewinnungsleistung	69
Anhang E (informativ) Direktes Verfahren für Luft/Wasser-(Sole-) und Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Geräte.....		70
E.1	Einleitung.....	70
E.2	Ausgleichssystem für Luft/Wasser-(Sole-)Geräte	70
E.3	Ausgleichssystem für Wasser (Sole)/Wasser (Sole)-Geräte	71
E.4	Allgemeines.....	71
Anhang F (informativ) Messkontrollkriterien für Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Geräte.....		72
F.1	Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Wärmepumpe im Heizbetrieb	72
F.2	Wasser (Sole)/Wasser-(Sole-)Kühler oder -Kühler/Heizer im Kühlbetrieb	73
Anhang G (normativ) Bestimmung des Wirkungsgrades der Flüssigkeitspumpe.....		75
G.1	Allgemeines.....	75
G.2	Hydraulische Leistung der Flüssigkeitspumpe	75
G.2.1	Die Flüssigkeitspumpe ist fester Bestandteil des Geräts	75
G.2.2	Die Flüssigkeitspumpe ist kein fester Bestandteil des Geräts.....	75
G.3	Wirkungsgrad integrierter Pumpen	76
G.3.1	Nassläufer-Umwälzpumpen.....	76

G.3.2	Trockenläufermotorpumpen	77
G.4	Wirkungsgrad von nicht integrierten Pumpen	78
Anhang H (informativ) Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Werte für GUE, AEF und Cd		79
H.1	Berechnungsverfahren zur Bestimmung der GUE -Werte bei Teillast (GUE_{PL})	79
H.1.1	Allgemeines	79
H.1.2	Luft/Luft-, Sole/Luft- und Wasser/Luft-Geräte	79
H.1.3	Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Geräte	80
H.2	Berechnungsverfahren zur Bestimmung der AEF -Werte bei Teillast (AEF_{PL})	81
H.2.1	Allgemeines	81
H.2.2	Luft/Luft-, Sole/Luft- und Wasser/Luft-Geräte	81
H.2.3	Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Geräte	82
H.3	Luft/Luft- und Wasser/Luft-Geräte - Bestimmung des Minderungsfaktors Cd	83
H.3.1	Allgemeines	83
H.3.2	Luft/Luft-Geräte - Kühlbetrieb	83
H.3.3	Luft/Luft-Geräte - Heizbetrieb	84
H.3.4	Wasser/Luft-Geräte - Kühlbetrieb	84
H.3.5	Wasser/Luft-Geräte - Heizbetrieb	84
H.4	Luft-/Wasser-(Sole-) und Wasser-(Sole-)/Wasser-(Sole-) und Direktübertragung/Wasser-(Sole-)Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors Cd	84
Anhang I (informativ) „Einzelne“ Korrekturen zur Aufnahme in die „globale“ Korrektur der elektrischen Leistungsaufnahme in Abhängigkeit vom GEHP-System		86
Anhang J (informativ) Prüfungen der Heizleistung - Fließdiagramm und Beispiele unterschiedlicher Prüfanschnitte		91
J.1	Fließdiagramm	91
J.2	Beispiele für Prüfprofile	92
Anhang K (informativ) Leistungsbemessung der Innenraum- und Außengeräte von Multi-Split- Systemen und modularen Multi-Split-Systemen mit Wärmerückgewinnung		97
K.1	Allgemeines	97
K.2	Begriffe	97
K.3	Leistungsbemessung von Innenraumgeräten	98
K.3.1	Allgemeines	98
K.3.2	Messung des Luftdurchflusses	98
K.3.3	Messung der Leistungsaufnahme von Innenraumgeräten	98
K.4	Bemessung von Außengeräten	98
K.4.1	Allgemeines	98
K.4.2	Prüfbedingungen	99
K.4.3	Prüfablauf	99
K.4.4	Berechnung von $SPER_c$ auf Grundlage von $PER_{c-outdoor}$	99
K.4.5	Berechnung von $SPER_h$ auf Grundlage von $PER_{h-outdoor}$	99
Anhang L (normativ) Prüfung und Bewertung von einzelnen Innenraumgeräten		100
L.1	Zu prüfendes Innenraumgerät	100
L.2	Prüfverfahren	100
L.2.1	Allgemeines	100
L.2.2	Kalorimeterverfahren	100
L.2.3	Luft-Enthalpie-Verfahren	101
L.3	Prüfbedingungen	102
L.4	Nennleistung	102
L.5	Aufzuzeichnende Daten	102
Anhang M (informativ) Messung des Luftvolumenstroms		105
M.1	Allgemeines	105
M.2	Prüfanordnung	105
M.3	Prüfbedingungen	105
M.4	Messung des Luftdurchflusses	105

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Ökodesign-Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission	106
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013	107
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Ökodesign-Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 2016/2281 der Kommission	108
Literaturhinweise	109