

# DIN EN 16905-4:2017-09 (D)

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

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
1.1 Anwendungsbereich der Normenreihe EN 16905.....	6
1.2 Anwendungsbereich der EN 16905-4.....	6
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
4 Prüfverfahren.....	7
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
5 Prüfung der Wärmerückgewinnung bei luftgekühlten Multi-Split-Systemen.....	48
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
6 Prüfbericht.....	49
6.1 Allgemeine Angaben.....	49
6.2 Zusätzliche Angaben.....	50

6.3	Ergebnisse der Leistungsprüfung .....	50
<b>Anhang A (normativ) Kalorimeter-Prüfverfahren.....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) .....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 .....62</b>		
<b>Anhang D (normativ) Wasser-Enthalpie-Prüfverfahren.....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.....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.....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.....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 <i>GUE</i>, <i>AEF</i> und <i>Cd</i>.....74</b>		
H.1	Berechnungsverfahren zur Bestimmung der <i>GUE</i> -Werte bei Teillast ( <i>GUE<sub>PL</sub></i> ) .....	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 <i>AEF</i> -Werte bei Teillast ( <i>AEF<sub>PL</sub></i> ) .....	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 <i>Cd</i> .....	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
<b>Anhang I (informativ) „Einzelne“ Korrekturen zur Aufnahme in die „globale“ Korrektur der elektrischen Leistungsaufnahme in Abhängigkeit vom GEHP-System .....</b>		<b>80</b>
<b>Anhang J (informativ) Prüfungen der Heizleistung – Fließdiagramm und Beispiele unterschiedlicher Prüfanschnitte .....</b>		<b>85</b>
J.1	Fließdiagramm.....	85
J.2	Beispiele für Prüfprofile .....	86
<b>Anhang K (informativ) Leistungsbemessung der Innenraum- und Außengeräte von Multi-Split-Systemen und modularen Multi-Split-Systemen mit Wärmerückgewinnung.....</b>		<b>91</b>
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
<b>Anhang L (informativ) Messung des Luftvolumenstroms.....</b>		<b>93</b>
L.1	Allgemeines .....	93
L.2	Prüfanordnung.....	93
L.3	Prüfbedingungen.....	93
L.4	Messung des Luftdurchflusses .....	93
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Ökodesign-Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission.....</b>		<b>94</b>
<b>Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr 811/2013 .....</b>		<b>95</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>97</b>