

# ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation  
de l'accréditation, de la sécurité et qualité  
des produits et services

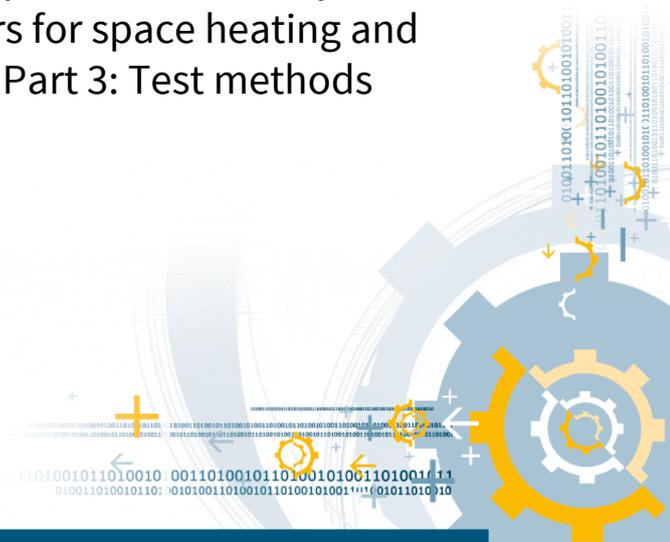
**ILNAS-EN 14511-3:2013**

## **Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die**

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de  
liquide et pompes à chaleur avec  
compresseur entraîné par moteur  
électrique pour le chauffage et la

Air conditioners, liquid chilling packages  
and heat pumps with electrically driven  
compressors for space heating and  
cooling - Part 3: Test methods

**07/2013**



## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 14511-3:2013 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 14511-3:2013 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

### **DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT**

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

Deutsche Fassung

## Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und -kühlung - Teil 3: Prüfverfahren

Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling - Part 3: Test methods

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux - Partie 3: Méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. Juni 2013 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, 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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Prüfung der Nennleistung</b> .....	<b>4</b>
4.1 Grundlagen des Berechnungsverfahrens zur Bestimmung von Leistungen .....	4
4.2 Prüfgeräte .....	8
4.3 Messunsicherheiten .....	11
4.4 Prüfablauf .....	12
4.5 Prüfergebnisse .....	20
<b>5 Stromverbrauch von Einkanal- und Zweikanal-Geräten</b> .....	<b>23</b>
5.1 Bestimmung der Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand .....	23
5.2 Bestimmung der Leistungsaufnahme im Aus-Zustand .....	24
5.3 Stromverbrauch .....	24
<b>6 Messung des Luftvolumenstroms von Geräten mit Luftkanalanschluss</b> .....	<b>24</b>
<b>7 Prüfung der Wärmerückgewinnung bei luftgekühlten Multi-Split-Systemen</b> .....	<b>24</b>
7.1 Prüfaufbau .....	24
7.2 Prüfablauf .....	25
7.3 Prüfergebnisse .....	25
<b>8 Prüfbericht</b> .....	<b>25</b>
8.1 Allgemeine Angaben .....	25
8.2 Zusätzliche Angaben .....	26
8.3 Ergebnisse der Leistungsprüfung .....	26
<b>Anhang A (normativ) Kalorimeter-Prüfverfahren</b> .....	<b>27</b>
<b>Anhang B (normativ) Luft-Enthalpie-Verfahren (Innenseite)</b> .....	<b>35</b>
<b>Anhang C (informativ) Prüfungen der Heizleistungen — Fließdiagramm und Beispiele für verschiedene Prüfabfolgen</b> .....	<b>36</b>
<b>Anhang D (informativ) Konformitätskriterien</b> .....	<b>40</b>
<b>Anhang E (informativ) In den Anhängen verwendete Symbole</b> .....	<b>41</b>
<b>Anhang F (informativ) Prüfung bei systemreduzierter Leistung</b> .....	<b>43</b>
<b>Anhang G (informativ) Prüfungen der Einzelgeräte</b> .....	<b>44</b>
<b>Anhang H (normativ) Bestimmung des Wirkungsgrades von Flüssigkeitspumpen</b> .....	<b>45</b>
<b>Anhang I (informativ) Leistungsbemessung der Innenraum- und Außengeräte von Multi-Split-Systemen und Multi-Split-Systemen mit Wärmerückgewinnung</b> .....	<b>48</b>
<b>Anhang J (normativ) Messung des Luftvolumenstroms</b> .....	<b>50</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 206/2012</b> .....	<b>51</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>52</b>

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 14511-3:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AENOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14511-3:2011.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber der vorhergehenden Ausgabe sind:

- a) die Ergänzung von Anforderungen bezogen auf die elektrische Energieaufnahme und die Luftvolumenstrom-Messung für Einheiten mit Kanalanschluss;
- b) die Ergänzung einer Tabellenvorlage für die Prüfergebnisse der Einheiten mit Kanalanschluss;
- c) die Ergänzung von normativen Anhängen mit Bezug auf Innen- und Außengeräte von Multi-Split-Systemen und Multi-Split-Systemen mit Wärmerückgewinnung;
- d) die Ergänzung von Anhang ZA bezogen auf die Verordnung (EU) Nr. 206/2012 der Kommission.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das 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, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Obwohl dieses Dokument im Rahmen der Verordnung (EU) Nr. 206/2012 der Kommission vom 6. März 2012 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumklimageräten und Komfortventilatoren erarbeitet wurde, soll es darüber hinaus die wesentlichen Anforderungen der Europäischen Richtlinie 2010/30/EU unterstützen.

EN 14511 umfasst die folgenden Teile unter dem Haupttitel *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung*:

- Teil 1: Begriffe und Klassifikation
- Teil 2: Prüfbedingungen
- Teil 3: Prüfverfahren
- Teil 4: Betriebsanforderungen, Kennzeichnung und Anleitung

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, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## 1 Anwendungsbereich

1.1 Es gilt der Anwendungsbereich von EN 14511-1.

1.2 Diese Europäische Norm legt die Prüfverfahren für die Bemessung und Leistung von Luftkonditionierern, Flüssigkeitskühlsätzen und Wärmepumpen, die Luft, Wasser oder Sole als Wärmeträger nutzen, mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und -kühlung fest.

Sie legt weiterhin ein Verfahren fest zur Prüfung und Angabe von Wärmerückgewinnungsleistungen, systemreduzierten Leistungen sowie der Leistung von Einzelgeräten von Multi-Split-Systemen für die Aufstellung im Innenraum, soweit zutreffend.

Diese Europäische Norm bietet außerdem die Möglichkeit, die Leistung von Multi-Split-Systemen und modularen Multi-Split-Systemen mit Wärmerückgewinnung durch getrennte Leistungsbemessung von Geräten für die Aufstellung im Innenraum und Geräten für die Außenaufstellung (Innen- und Außengeräte) zu bemessen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 14511-1:2013, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung — Teil 1: Begriffe und Klassifikation*

EN 14511-2:2013, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung — Teil 2: Prüfbedingungen*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14511-1:2013.

## 4 Prüfung der Nennleistung

### 4.1 Grundlagen des Berechnungsverfahrens zur Bestimmung von Leistungen

#### 4.1.1 Heizleistung

Die Heizleistung von Luftkonditionierern und Luft/Luft- oder Wasser/Luft-Wärmepumpen ist durch Messungen in einem Kalorimeterraum (siehe Anhang A) oder nach dem Luft-Enthalpie-Verfahren (siehe Anhang B) zu ermitteln.

Allerdings muss die Heizleistung von Luftkonditionierern und Luft/Luft-Wärmepumpen mit einer Kühlleistung kleiner oder gleich 12 kW durch Messungen in einem Kalorimeterraum bestimmt werden.

Die Heizleistung von Luft/Wasser- sowie Wasser/Wasser-Wärmepumpen und -Flüssigkeitskühlsätzen ist nach dem direkten Verfahren am Wasser- oder Sole-Wärmeübertrager, durch die Ermittlung des Wärmeträger-Volumendurchflusses/-stroms sowie der Temperaturen am Ein- und Austritt unter Berücksichtigung der spezifischen Wärmekapazität und Dichte des Wärmeträgers festzustellen.

Die Heizleistung im Beharrungszustand ist nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$P_H = q \times \rho \times c_p \times \Delta t \quad (1)$$

Dabei ist

- $P_H$  die Heizleistung, angegeben in Watt;
- $q$  der Volumendurchfluss/-strom, angegeben in Kubikmeter je Sekunde;
- $\rho$  die Dichte, angegeben in Kilogramm je Kubikmeter;
- $c_p$  die spezifische Wärme bei konstantem Druck, angegeben in Joule je Kilogramm und Kelvin;
- $\Delta t$  die Differenz zwischen Eintritts- und Austrittstemperatur, angegeben in Kelvin.

ANMERKUNG 1 Anstelle des Terms ( $q \times \rho$ ) kann der Massendurchfluss/-strom auch direkt bestimmt werden.

ANMERKUNG 2 Anstelle des Terms ( $c_p \times \Delta t$ ) kann die Änderung der Enthalpie  $\Delta H$  auch direkt gemessen werden.

Zur Berechnung der Heizleistung bei instationärem Betriebszustand siehe 4.5.3.2.

Die Heizleistung ist um die vom Ventilator bzw. von der Pumpe ausgehende Wärme zu korrigieren:

- e) Wenn der Ventilator oder die Pumpe am Innenwärmeübertrager fester Bestandteil des Gerätes ist, ist die von der gesamten Leistungsaufnahme abgezogene Leistung (berechnet in 4.1.5.2 bzw. 4.1.6.3) auch von der Heizleistung abzuziehen;
- f) Wenn der Ventilator oder die Pumpe am Innenwärmeübertrager kein fester Bestandteil des Gerätes ist, ist die in der effektiven Leistungsaufnahme enthaltene Leistung (berechnet in 4.1.5.3 bzw. 4.1.6.4) auch zu der Heizleistung hinzuzurechnen.

#### 4.1.2 Kühlleistung

Die Kühlleistung von Luftkonditionierern und Luft/Luft- bzw. Wasser/Luft-Wärmepumpen ist durch Messungen in einem Kalorimeterraum (siehe Anhang A) oder nach dem Luft-Enthalpie-Verfahren (siehe Anhang B) zu ermitteln.

Allerdings muss die Heizleistung von Luftkonditionierern und Luft/Luft-Wärmepumpen mit einer Kühlleistung kleiner oder gleich 12 kW durch Messungen in einem Kalorimeterraum bestimmt werden.

Die Kühlleistung von Luft/Wasser- sowie Wasser/Wasser-Wärmepumpen und -Flüssigkeitskühlsätzen ist nach dem direkten Verfahren am Wasser- oder Sole-Wärmeübertrager, durch die Ermittlung des Wärmeträger-Volumendurchflusses/-stroms sowie der Temperaturen am Ein- und Austritt unter Berücksichtigung der spezifischen Wärmekapazität und Dichte des Wärmeträgers festzustellen.

Die Kühlleistung ist nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$P_C = q \times \rho \times c_p \times \Delta t \quad (2)$$

Dabei ist

- $P_C$  die Kühlleistung, angegeben in Watt;
- $q$  der Volumendurchfluss/-strom, angegeben in Kubikmeter je Sekunde;
- $\rho$  die Dichte, angegeben in Kilogramm je Kubikmeter;
- $c_p$  die spezifische Wärme bei konstantem Druck, angegeben in Joule je Kilogramm und Kelvin;
- $\Delta t$  die Differenz zwischen Eintritts- und Austrittstemperatur, angegeben in Kelvin.

ANMERKUNG 1 Anstelle des Terms  $(q \times \rho)$  kann der Massendurchfluss/-strom auch direkt bestimmt werden.

ANMERKUNG 2 Anstelle des Terms  $(c_p \times \Delta t)$  kann die Änderung der Enthalpie  $\Delta H$  auch direkt gemessen werden.

Die Kühlleistung ist um die vom Ventilator bzw. von der Pumpe ausgehende Wärme zu korrigieren:

- Wenn der Ventilator oder die Pumpe am Verdampfer fester Bestandteil des Gerätes ist, wird die von der gesamten Leistungsaufnahme abgezogene Leistung (berechnet in 4.1.5.2 bzw. 4.1.6.3) auch zu der Kühlleistung hinzugerechnet.
- Wenn der Ventilator oder die Pumpe am Verdampfer kein fester Bestandteil des Gerätes ist, wird die in der effektiven Leistungsaufnahme enthaltene Leistung (berechnet in 4.1.5.3 bzw. 4.1.6.4) auch von der Kühlleistung abgezogen.

#### 4.1.3 Wärmerückgewinnungsleistung

Die Wärmerückgewinnungsleistung von Luft/Wasser- sowie Wasser/Wasser-Wärmepumpen und -Flüssigkeitskühlsätzen ist nach dem direkten Verfahren am Wasser- oder Sole-Wärmeübertrager, durch die Ermittlung des Wärmeträger-Volumendurchflusses/-stroms sowie der Temperaturen am Ein- und Austritt unter Berücksichtigung der spezifischen Wärmekapazität und Dichte des Wärmeträgers festzustellen.

Die Wärmerückgewinnungsleistung ist nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$P_{HR} = q \times \rho \times c_p \times \Delta t \quad (3)$$

Dabei ist

- $P_{HR}$  die Wärmerückgewinnungsleistung, angegeben in Watt;
- $q$  der Volumendurchfluss/-strom, angegeben in Kubikmeter je Sekunde;
- $\rho$  die Dichte, angegeben in Kilogramm je Kubikmeter;
- $c_p$  die spezifische Wärme bei konstantem Druck, angegeben in Joule je Kilogramm und Kelvin;
- $\Delta t$  die Differenz zwischen Eintritts- und Austrittstemperatur, angegeben in Kelvin.

ANMERKUNG Anstelle des Terms  $(q \times \rho)$  kann der Massendurchfluss/-strom auch direkt bestimmt werden. Anstelle des Terms  $(c_p \times \Delta t)$  kann die Änderung der Enthalpie  $\Delta H$  auch direkt gemessen werden.

Die Wärmerückgewinnungsleistung ist um die von der Pumpe ausgehende Wärme zu korrigieren:

- wenn die Pumpe am Wärmeübertrager für die Wärmerückgewinnung ein integraler Bestandteil des Gerätes ist, dann muss die berechnete Leistung nach 4.1.6.3 von der Wärmerückgewinnungsleistung abgezogen werden;
- wenn die Pumpe am Wärmeübertrager für die Wärmerückgewinnung kein integraler Bestandteil der Einheit ist, dann muss die berechnete Leistung nach 4.1.6.4 zu der Wärmerückgewinnungsleistung addiert werden.

#### 4.1.4 Leistungsaufnahme von Ventilatoren bei Geräten ohne Kanalanschluss

Bei Geräten, die nicht für einen Kanalanschluss vorgesehen sind, d. h. die keine externen Druckdifferenzen zulassen, und die einen eingebauten Ventilator aufweisen, muss die Leistungsaufnahme des Ventilators in der effektiven Leistungsaufnahme des Gerätes enthalten sein.

#### 4.1.5 Leistungsaufnahme von Ventilatoren bei Geräten mit Kanalanschluss

**4.1.5.1** Die folgenden Korrekturen der Leistungsaufnahme von Ventilatoren sind sowohl für Innen- als auch für Außenventilatoren vorzunehmen, sofern zutreffend.

**4.1.5.2** Ist ein Ventilator fester Bestandteil des Gerätes, dann muss die Leistungsaufnahme des Ventilatormotors nur anteilig der effektiven Leistungsaufnahme des Gerätes zugerechnet werden. Der Anteil, der von der gesamten Leistungsaufnahme des Gerätes abzuziehen ist, ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$\frac{q \times (\Delta p_e - ESP_{\min})}{\eta} \quad (4)$$

Dabei ist

- $\eta$  gleich  $\eta_{\text{target}}$ , wie angegeben vom Ventilatorenhersteller nach der Ökodesign-Verordnung (EU) Nr. 327/2011 für Ventilatoren, die durch Motoren mit einer elektrischen Eingangsleistung zwischen 125 W und 500 kW angetrieben werden;
- $\eta$  0,3 nach Festlegung für Ventilatoren, die durch Motoren mit einer elektrischen Eingangsleistung unter 125 W angetrieben werden;
- $\Delta p_e$  die gemessene erreichbare externe statische Druckdifferenz, angegeben in Pascal, wie in EN 14511-1:2013, 2.52, festgelegt;
- $ESP_{\min}$  die geringste externe statische Druckdifferenz, die für ein Innenraumgerät je nach Zutreffen in Tabelle 2 oder Tabelle 3 festgelegt ist oder für ein Außengerät 30 Pa beträgt;
- $q$  der Nenn-Luftvolumenstrom, angegeben in Kubikmeter je Sekunde.

**4.1.5.3** Ist das Gerät nicht mit einem Ventilator versehen, dann muss die anteilige Leistungsaufnahme, die der effektiven Leistungsaufnahme des Gerätes zuzurechnen ist, nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$\frac{-q \times (\Delta p_i) + ESP_{\min}}{\eta} \quad (5)$$

Dabei ist

- $\eta$  0,3 nach Festlegung;
- $\Delta p_i$  die gemessene interne statische Druckdifferenz, angegeben in Pascal, wie in EN 14511-1:2013, 2.53, festgelegt;
- $ESP_{\min}$  die geringste externe statische Druckdifferenz, die für ein Innenraumgerät je nach Zutreffen in Tabelle 2 oder Tabelle 3 festgelegt ist oder für ein Außengerät 30 Pa beträgt;
- $q$  der Nenn-Luftvolumenstrom, angegeben in Kubikmeter je Sekunde.

#### 4.1.6 Leistungsaufnahme von Flüssigkeitspumpen

**4.1.6.1** Die folgenden Korrekturen der Leistungsaufnahme von Flüssigkeitspumpen sind sowohl für Innen- als auch für Außen- (und Wärmerückgewinnungs-) Flüssigkeitspumpen vorzunehmen, sofern zutreffend.

**4.1.6.2** Falls die Flüssigkeitspumpe fester Bestandteil des Gerätes ist, muss diese für den Betrieb angeschlossen sein. Wird die Flüssigkeitspumpe vom Hersteller getrennt vom Gerät geliefert, muss sie für den Betrieb in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers angeschlossen werden und ist dann als fester Bestandteil des Geräts zu betrachten.