



EUROVENT 7/1

**LUFTERHITZER UND LUFTKÜHLER
FÜR ERZWUNGENE STRÖMUNG
Allgemeine Richtlinie**

**RECHAUFFEURS D'AIR ET REFROIDISSEURS D'AIR
A ECOULEMENT FORCE
Directive générale**

**FORCED FLOW AIR HEATERS AND AIR COOLERS
General Recommendation**

E U R O V E N T

VERZEICHNIS DER BISHER ERSCHIENENEN EUROVENT-DOKUMENTE

- EUROVENT 1/1** TERMINOLOGIE DER VENTILATOREN – FAN TERMINOLOGY –
TERMINOLOGIE DES VENTILATEURS
- EUROVENT 2/1** TERMINOLOGIE DER LUFTVERTEILUNG UND LUFTDIFFUSION –
VOCABULARY RELATIVE TO AIR DISTRIBUTION AND AIR DIFFUSION –
VOCABULAIRE RELATIF A LA DISTRIBUTION ET A LA DIFFUSION DE L'AIR
- EUROVENT 3** FACHWÖRTERVERZEICHNIS AUS DEM GEBIET DER LUFTECHNIK –
TERMINOLOGIE CONCERNANT L'AERAUQUE
- EUROVENT 3/1** ABNAHMEVERSUCHE AN TROCKNERN – DRYER ACCEPTANCE TESTS –
ESSAIS DE RECEPTION SUR SECHOIRS
- EUROVENT 4/1** REGLES D'ESSAI RELATIVES AUX DEPOUSSIEREURS –
PRÜFREGELN FÜR ENTSTAUBER – TEST CODE FOR DUST COLLECTORS
- EUROVENT 4/2** CONDITIONS TECHNIQUES DE VENTE ET DE GARANTIE POUR
LES APPAREILS ET LES INSTALLATIONS DE DEPOUSSIERAGE INDUSTRIELS –
TECHNICAL CONDITIONS GOVERNING THE SALE AND GUARANTEE
OF EQUIPMENT AND INSTALLATIONS FOR INDUSTRIAL DUST COLLECTION –
TECHNISCHE VERKAUFSBEDINGUNGEN UND GARANTIELEISTUNGEN FÜR
INDUSTRIELLE ENTSTAUBER BZW. ENTSTAUBUNGSANLAGEN
- EUROVENT 4/3** PROCEDES ET MESURES
PRELEVEMENTS DE POUSSIERE DANS UNE VEINE GAZEUSE –
VERFAHREN UND MESSUNGEN
STAUBENTNAHME IN EINEM GASSTROM –
METHODS AND MEASUREMENTS
SAMPLING OF DUST IN A GASEOUS FLOW
- EUROVENT 5/1** HEISSLUFTGENERATOREN – GENERATEURS-PULSEURS D'AIR CHAUD –
FANNED WARM AIR GENERATORS
- EUROVENT 5/2** LUFTHEIZER – RECHAUFFEURS-PULSEURS D'AIR – FANNED AIR HEATERS
- EUROVENT 5/3** TECHNIQUE DE MESURES AERAUQUES POUR ESSAIS
EN PLATE FORME DES GENERATEURS PULSEURS D'AIR CHAUD POUR CONDUITS –
TECHNIK DER LUFTECHNISCHEN MESSUNGEN FÜR VERSUCHE
IM LABORATORIUM AN WARMLUFTERZEUGERN FÜR LEITUNGSANSCHLUSS –
TECHNIQUE OF AERAUIC MEASUREMENTS FOR LABORATORY TESTS
OF FANNED WARM AIR GENERATORS FOR DUCTS
- EUROVENT 6/1** VENTILATOR-KONVEKTOREN – FAN COIL UNITS – VENTILO-CONVECTEURS
- EUROVENT 6/2** INDUKTIONSGERÄTE – INJECTO-CONVECTEURS – INDUCTION-UNITS
- EUROVENT 7/1** LUFTERHITZER UND LUFTKÜHLER FÜR ERZWUNGENE STRÖMUNG
ALLGEMEINE RICHTLINIEN –
RECHAUFFEURS D'AIR ET REFROIDISSEURS D'AIR A ECOULEMENT FORCE
DIRECTIVE GENERALE –
FORCED FLOW AIR HEATERS AND AIR COOLERS
GENERAL RECOMMENDATIONS –
- EUROVENT 7/2** LUFTERHITZER UND LUFTKÜHLER FÜR ERZWUNGENE STRÖMUNG
NACHWEIS DER GARANTIELEISTUNG –
RECHAUFFEURS D'AIR ET REFROIDISSEURS D'AIR A ECOULEMENT FORCE
JUSTIFICATION DE LA GARANTIE
FORCED FLOW AIR HEATERS AND AIR COOLERS
VERIFICATION OF PERFORMANCE REQUIREMENTS –



EUROVENT 7/1

**LUFTERHITZER UND LUFTKÜHLER
FÜR ERZWUNGENE STRÖMUNG
Allgemeine Richtlinie**

**RECHAUFFEURS D'AIR ET REFROIDISSEURS D'AIR
A ECOULEMENT FORCE
Directive générale**

**FORCED FLOW AIR HEATERS AND AIR COOLERS
General Recommendation**

Herausgeber: Editeur: Editor:	Europäisches Komitee der Hersteller von lufttechnischen und Trocknungs-Anlagen Comité Européen des Constructeurs de Matériel Aéraulique European Committee of Manufacturers of Air Handling Equipment	EUROVENT 10, avenue Hoche, Paris 8e.
-------------------------------------	---	--

Druck: Imprimeur: Printed:	Maschinenbaverlag GmbH., Frankfurt/Main-Niederrad 71 Lyoner Straße 18	Ausgabedatum 1. 9. 72 Publié le 1. 9. 72 Published 1. 9. 72	1. Auflage 1 ^e Edition 1st Edition	Alle Rechte vorbehalten Tous droits réservés All rights reserved
----------------------------------	---	---	---	--



VORWORT

Das Europäische Komitee der Hersteller von lufttechnischen und Trocknungs-Anlagen (EUROVENT) wurde im Jahre 1959 gegründet. Es gehören ihm folgende Länder an:

BELGIEN – DÄNEMARK – Bundesrepublik DEUTSCHLAND – FINNLAND – FRANKREICH –

GROSSBRITANNIEN – ITALIEN – die NIEDERLANDE – ÖSTERREICH – SCHWEDEN – die SCHWEIZ.

EUROVENT hat es sich zur Aufgabe gemacht, den technischen Fortschritt im Bau, in der Anwendung und im Betrieb von lufttechnischen und Trocknungs-Anlagen zu fördern, das fachliche Niveau seiner Mitglieder zu heben und den Handelsaustausch zwischen den verschiedenen Ländern durch Entwicklung besserer Qualitäten der Erzeugnisse, Verwendung von einheitlichen Regeln, Richtlinien und Empfehlungen auf dem technischen und auf dem wirtschaftlichen Gebiet zu erleichtern.

Das vorliegende Dokument ist von der Technischen Kommission des Europäischen Komitees der Hersteller von lufttechnischen und Trocknungs-Anlagen ausgearbeitet und in der Generalversammlung des EUROVENT 1971 von allen Mitgliedern angenommen worden.

Bemerkungen und konstruktive Vorschläge zu dem vorliegenden Text nimmt das Sekretariat des EUROVENT gern entgegen.

PREAMBULE

Le Comité Européen des Constructeurs de Matériel Aéronautique (EUROVENT) a été créé en 1959. Les pays suivants y ont adhéré:

ALLEMAGNE (République fédérale) – AUTRICHE – BELGIQUE – DANEMARK – FINLANDE –

FRANCE – GRANDE-BRETAGNE – ITALIE – les PAYS-BAS – SUEDE – SUISSE.

EUROVENT a pour mission de promouvoir le progrès technique dans la fabrication, la mise en œuvre et l'exploitation des matériels relevant de l'aéronautique, d'améliorer le niveau professionnel de ses adhérents et de faciliter les échanges commerciaux entre les différents pays par la recherche d'une meilleure qualité des équipements et l'adoption de règles, de directives, de recommandations communes, tant sur le plan technique que dans le domaine économique.

Le présent document, établi par la Commission Technique du Comité Européen des Constructeurs de Matériel Aéronautique, a été adopté par tous les pays membres, lors de l'Assemblée générale d'EUROVENT, 1971.

Le secrétariat d'EUROVENT accueillerait volontiers les remarques et suggestions constructives que l'étude de ce texte pourrait inspirer à ses lecteurs.

FOREWORD

The European Committee of the Constructors of Air Handling Equipment (EUROVENT) was created in 1959 and the following countries are members:

AUSTRIA – BELGIUM – DENMARK – FINLAND – FRANCE – the Federal Republic of GERMANY –

GREAT BRITAIN – ITALY – the NETHERLANDS – SWEDEN and SWITZERLAND.

EUROVENT has the purpose of improving the technical progress in the manufacture, putting into operation and development of materials relevant to air handling, to improve the professional status of its members and to facilitate commercial exchange between the different countries in the research for better quality in equipment and the adoption of rules, directives, and codes of practice of the different countries in both the technical and economic spheres.

The present document produced by the Technical Commission of the European Committee of the Manufacturers of Air Handling Equipment, was adopted by all member countries during the General Assembly of EUROVENT in 1971.

The secretariat of EUROVENT welcomes comments and suggestions of a constructive nature which the study of this text may inspire in its readers.

I I N H A L T

		Seite			Seite
1.	Terminologie	2		3.	Richtlinien
1.1	Definitionen	2		3.1	Allgemeine Konstruktionsrichtlinien
1.2	Klassifikation	4		3.2	Anschlüsse
2.	Betriebsdaten			4.	Versuche
2.1	Definitionen der Betriebsdaten	6		4.1	Allgemeines
2.2	Definitionen der Dimensionen des Rohrbündels	10		5.	Technische Hinweise
2.3	Tabelle der Symbole, Einheiten und Umrechnungsfaktoren	14		5.1	Leistungsschild
				5.2	Montage- und Betriebsvorschrift
				6.	Anhang

T A B L E D E S M A T I E R E S

		Page			Page
1.	Terminologie	2		3.	Directives
1.1	Définitions	2		3.1	Directives générales de construction
1.2	Classification	4		3.2	Raccordement
2.	Caractéristiques			4.	Essais
2.1	Définitions des caractéristiques	6		4.1	Généralités
2.2	Définitions des dimensions du faisceau	10		5.	Indications Techniques
2.3	Tableau des symboles, unités et facteurs de conversion	14		5.1	Plaque signalétique
				5.2	Instructions de montage et d'utilisation
				6.	Annexe

T A B L E O F C O N T E N T S

		Page			Page
1.	Terminology	3		3.	Recommendations
1.1	Definitions	3		3.1	General Recommendations
1.2	Classification	5			Construction
2.	Characteristics			3.2	Connections
2.1	Definition of the Operating Characteristics	7		4.	Testing
2.2	Definitions of the Coil Dimensions	11		4.1	General
2.3	Table of Symbols, Units and Factors for Conversion	14		5.	Technical Information
				5.1	Nameplate
				5.2	Installation and Operation Instructions
				6.	Appendix

1. TERMINOLOGIE

1.1 Definitionen

1.1.1 Lufterhitzer und Luftkühler für erzwungene Strömung

Lufterhitzer und Luftkühler für erzwungene Strömung sind Wärmeaustauscher, die zur Übertragung der thermischen Energie durch Trennwände zwischen dem Heiz- oder Kühlmittel und der Luft dienen. Der Luftstrom wird im allgemeinen durch einen oder mehrere Ventilatoren erzwungen.

Die Hauptbestandteile sind:

- die Wärmeaustauschelemente,
- die Ein- und Austrittsstutzen.

Diese Teile werden gegebenenfalls ergänzt durch

- Verbindungsteile,
- eine oder mehrere Kondensatsammelwannen,
- die Seitenwände,
- ein Gehäuse.

(Siehe Anhang, Seite 25, Bild 1)

1.1.1.1 Wärmeaustauschelemente

Die Wärmeaustauschelemente, die gleichzeitig die Trennwände zwischen dem Heiz- oder Kühlmittel und der Luft bilden, können aus Platten, glatten Röhren, Rippenrohren oder ähnlichem bestehen. Die Gesamtheit der Wärmeaustauschelemente bezeichnet man als Bündel.

1.1.1.2 Ein- und Austrittsstutzen

Ein- und Austrittsstutzen dienen zum Anschluß des Wärmeaustauschers an das Heiz- oder Kühlmittelnetz. Der Anschluß kann z. B. durch Flansche, Gewinde, Schweißung oder flexible Verbindung erfolgen.

1.1.1.3 Verbindungsteile

Verbindungsteile, z. B. Rohrbögen, dienen der Verbindung der einzelnen Wärmeaustauschelemente miteinander, der Verteilung des Heiz- oder Kühlmittelstroms und seiner geschlossenen Abführung. Um eine gewünschte Verteilung des Heiz- oder Kühlmittelstroms auf die einzelnen Wärmeaustauschelemente zu erzielen, können Lochbleche, Düsen und ähnliches verwendet werden.

1.1.1.4 Kondensatsammelwanne

Die Kondensatsammelwanne ist ein Behälter, der zum Auffangen des Kondensates dient, das bei der Kühlung der Luft anfallen kann.

1. TERMINOLOGIE

1.1 Définitions

1.1.1 Réchauffeurs d'air et refroidisseurs d'air à écoulement forcé

Les réchauffeurs d'air et les refroidisseurs d'air à écoulement forcé sont des échangeurs servant à la transmission d'énergie thermique à travers les parois se trouvant entre le fluide de chauffage ou de refroidissement (fluide primaire) et l'air. L'écoulement d'air est habituellement engendré par un ou plusieurs ventilateurs.

Les parties constitutives sont:

- les éléments d'échange thermique,
- les bouches d'entrée et de sortie.

Ces parties sont éventuellement complétées par:

- les pièces de liaison,
- un ou plusieurs bacs de récupération des condensats,
- les parois latérales,
- une enveloppe.

(Voir annexe, page 25, figure 1)

1.1.1.1 Eléments d'échange thermique

Les éléments d'échange thermique constituant en même temps les parois de séparation entre le fluide primaire et l'air peuvent être constitués par des tôles, des tubes, des tubes à ailettes, ou analogue. L'ensemble des éléments d'échange thermique s'appelle le faisceau.

1.1.1.2 Tubulures d'entrée et de sortie

Les tubulures d'entrée et de sortie servent au raccordement de l'échangeur thermique à l'alimentation de chauffage ou de refroidissement. Ce raccordement peut être réalisé par exemple par brides, raccord fileté, soudage ou par raccord flexible.

1.1.1.3 Pièces de liaison

Les pièces de liaison, par exemple les fonds tubulaires, relient mutuellement des éléments d'échange thermique, répartissent le débit du fluide primaire et assurent son évacuation en bloc. Afin d'obtenir une répartition voulue du débit du fluide primaire sur les différents éléments d'échange thermique, on peut faire appel à des tôles perforées, des ajutages, etc.

1.1.1.4 Bac de récupération des condensats

Le bac de récupération des condensats est un récipient destiné à recueillir les condensats qui pourraient être produits lors du refroidissement de l'air.

1. TERMINOLOGY

1.1 Definitions

1.1.1 Forced Flow Air Heaters and Air Coolers

Forced flow air heaters and air coolers are heat exchangers designed for the transmission of thermal energy through partitions between the heating or cooling media and air. The flow of the air is normally provided by one or more fans.

The principal components are:

- The Heat Exchange Elements,
- the Inlet and Outlet Nozzles.

These parts may be completed by:

- Connecting Parts,
- Condensate Pan or Pans,
- the Side Walls,
- an Outer Casing.

(See appendix, page 25, figure 1)

1.1.1.1 Heat Exchange Elements

The heat exchange elements which, at the same time, form the partition walls between the heating or cooling medium and the air may consist of plates, plain tubes, finned tubes or the like. All heat exchange elements taken together shall be called coils.

1.1.1.2 Inlet and Outlet Nozzles

The inlet and outlet nozzles are the connection points of the heat exchanger to the grid of the heating or cooling medium. The connection may be made by a flange, screwed or welded joint or flexible connection.

1.1.1.3 Connecting Parts

Connecting parts, such as tube turns, serve to connect the different heat exchange elements with each other, to distribute the heating or cooling fluids and to collect the same. For the desired distribution of the heating or cooling medium to the different heat exchange elements perforated sheets, nozzles and the like may be used.

1.1.1.4 Condensate Pan

The condensate pan is a container serving as a collecting device for the condensate which might be produced when cooling the air.

1.1.1.5 Seitenwände

Die Seitenwände des Wärmeaustauschers bilden seine seitliche Begrenzung. Sie können auch in Verbindung mit den beiderseitigen Rohrböden, Endblechen oder Verteil- und Sammelkammern den Rahmen des Wärmeaustauschers bilden, der seinerseits gegebenenfalls zum Anschluß an den Luftkanal dient.

1.1.1.6 Rahmen

Der Rahmen ist der äußere Teil des Wärmeaustauschers. Er umschließt oder verbindet seine anderen Bestandteile und gewährleistet dadurch seine bauliche Einheit.

Er kann mit Flanschen versehen sein, die zum Anschluß an den Luftkanal dienen.

1.2 Klassifikation

Die Lufterhitzer und Luftkühler unterscheiden sich durch:

1.2.1 das verwendete Heiz- oder Kühlmittel

1.2.1.1 Warmwasser

1.2.1.2 Heißwasser

1.2.1.3 kondensierende Dämpfe

1.2.1.4 Heißöl

1.2.1.5 andere Heizmittel

1.2.1.6 Kaltwasser

1.2.1.7 Sole

1.2.1.8 verdampfendes Kältemittel

1.2.1.9 andere Kühlmittel

1.2.2 die Eigenschaften des verwendeten Heiz- oder Kühlmittels

1.2.2.1 Eintrittstemperatur

1.2.2.2 Effektiver Druck beim Eintritt in den Wärmeaustauscher

1.2.3 die Wärmeleistung

siehe 2.1.1

1.2.4 Kennzeichnungsbeispiele

Lufterhitzer für 50 kW für Anschluß an Warmwasser 90°C und 2 Bar effektiv.
Luftkühler für 8 kW für Anschluß an Kaltwasser von 10°C und 2 Bar effektiv.

1.1.1.5 Parois latérales

Les parois latérales de l'échangeur thermique constituent sa délimitation latérale. Avec de part et d'autre les fonds tubulaires, les ailettes de garde ou les chambres de tête elles peuvent constituer le cadre de l'échangeur thermique qui sert éventuellement pour le raccordement au conduit d'air.

1.1.1.6 Cadre

Le cadre est la partie extérieure de l'échangeur thermique. Il renferme ou assemble ses autres parties constitutives de manière à en assurer l'unité.

Il peut être muni des brides servant pour le raccordement au conduit d'air.

1.2 Classification

Les réchauffeurs d'air et les refroidisseurs d'air sont caractérisés par:

1.2.1 Le fluide primaire utilisé

1.2.1.1 Eau chaude

1.2.1.2 Eau surchauffée

1.2.1.3 Vapeurs condensantes

1.2.1.4 Huile

1.2.1.5 Autres fluides pour le chauffage

1.2.1.6 Eau froide

1.2.1.7 Saumure

1.2.1.8 Fluide frigorigène vaporisant

1.2.1.9 Autres fluides pour le refroidissement.

1.2.2 Les caractéristiques de fluide primaire utilisé

1.2.2.1 Température d'entrée

1.2.2.2 Pression effective à l'entrée de l'échangeur thermique

1.2.3 La puissance thermique

voir 2.1.1

1.2.4 Exemples d'une désignation

Réchauffeur d'air, alimenté en eau chaude à 90°C, 2 Bar et 50 kW.
Refroidisseur d'air, alimenté en eau froide à 10°C, 2 Bar et 8 kW.

1.1.1.5 Side Walls

The side walls of the heat exchanger form its lateral boundary. In connection with the two tube turns, end sheets or distribution and collecting headers they may form the frame of the heat exchanger which, if desired, may be used for connection to the airduct.

1.1.1.6 Frame

The frame is the exterior part of the heat exchanger. It contains or locates all the other principal component parts of the heat exchanger thus forming a structural block.

It can be provided with flanges for connection to the airduct.

1.2 Classification

Air heaters and air coolers are characterized by:

1.2.1 the Heating or Cooling Medium used

1.2.1.1 Hot Water

1.2.1.2 Pressurized Hot Water

1.2.1.3 Condensing Vapours

1.2.1.4 Hot Oil

1.2.1.5 Other Heating Media

1.2.1.6 Cold Water

1.2.1.7 Brine

1.2.1.8 Evaporating Refrigerant

1.2.1.9 Other Cooling Media

1.2.2 the Characteristics of the Heating or Cooling Medium used

1.2.2.1 Entry Temperature

1.2.2.2 Effective Pressure at Entry into the Heat Exchanger

1.2.3 the Heat Output

see 2.1.1

1.2.4 Examples of Designation

Air heater for use with warm water at 90°C and 2 bars, 50 kW.

Air cooler for use with cold water at 10°C and 2 bars, 8 kW.

- 2. BETRIEBSDATEN**
- 2.1 Definitionen der Betriebsdaten**
- 2.1.1 Wärmeleistung**
Produkt aus dem Enthalpieunterschied der Luft und dem Luftstrom beim Durchgang durch den Wärmeaustauscher.
- 2.1.2 Heiz- oder Kühlmittelstrom**
Massen- oder Volumenstrom des Heiz- oder Kühlmittels, der durch den Wärmeaustauscher strömt.
- 2.1.3 Eintrittstemperatur des Heiz- oder Kühlmittels**
Mittlere Temperatur des Heiz- oder Kühlmittels, gemessen am Eintritt des Wärmeaustauschers.
- 2.1.4 Austrittstemperatur des Heiz- oder Kühlmittels**
Mittlere Temperatur des Heiz- oder Kühlmittels, gemessen am Austritt.
- 2.1.5 Maximale Temperatur des Heiz- oder Kühlmittels**
Zulässige höchste Temperatur des Heiz- oder Kühlmittels im Wärmeaustauscher.
- 2.1.6 Minimale Temperatur des Heiz- oder Kühlmittels**
Zulässige niedrigste Temperatur des Heiz- oder Kühlmittels im Wärmeaustauscher.
- 2.1.7 Eintrittsdruck des Heiz- oder Kühlmittels**
Absoluter Druck des Heiz- oder Kühlmittels am Eintritt des Wärmeaustauschers.
- 2.1.8 Maximaler Betriebsdruck des Heiz- oder Kühlmittels**
Zulässiger größter Druck des Heiz- oder Kühlmittels im Wärmeaustauscher.
- 2.1.9 Minimaler Betriebsdruck des Heiz- oder Kühlmittels**
Zulässiger kleinster Druck des Heiz- oder Kühlmittels im Wärmeaustauscher.
- 2.1.10 Druckverlust des Heiz- oder Kühlmittels**
Unterschied des gesamten Druckes des Heiz- oder Kühlmittels zwischen dem Eintritt und Austritt des Wärmeaustauschers unter Berücksichtigung einer eventuell vorhandenen Höhendifferenz.

- 2. CARACTERISTIQUES**
- 2.1 Définitions des caractéristiques**
- 2.1.1 Puissance thermique**
Produit de la différence de l'enthalpie de l'air par son débit à travers de l'échangeur thermique.
- 2.1.2 Débit du fluide primaire**
Débit massique ou débit volumique du fluide primaire traversant l'échangeur thermique.
- 2.1.3 Température d'entrée du fluide primaire**
Température moyenne du fluide primaire mesurée à l'entrée de l'échangeur thermique.
- 2.1.4 Température de sortie du fluide primaire**
Température moyenne du fluide primaire mesurée à la sortie de l'échangeur thermique.
- 2.1.5 Température maximale du fluide primaire**
Température maximale du fluide primaire admissible dans l'échangeur thermique.
- 2.1.6 Température minimale du fluide primaire**
Température minimale du fluide primaire admissible dans l'échangeur thermique.
- 2.1.7 Pression d'entrée du fluide primaire**
Pression effective du fluide primaire à l'entrée de l'échangeur thermique.
- 2.1.8 Pression maximale de service du fluide primaire**
Pression maximale du fluide primaire admissible dans l'échangeur thermique.
- 2.1.9 Pression minimale de service du fluide primaire**
Pression minimale du fluide primaire admissible dans l'échangeur thermique.
- 2.1.10 Perte de charge du fluide primaire**
Différence de la pression totale du fluide primaire entre l'entrée et la sortie de l'échangeur thermique en tenant compte d'une différence d'altitude éventuelle.

2. CHARACTERISTICS

2.1 Definition of the Operating Characteristics

2.1.1 Heat Output

Enthalpy difference of the air flow resulting from the passage through the heat exchanger.

2.1.2 Heating or Cooling Medium Flow

Mass or volume of the heating or cooling medium flow passing through the heat exchanger.

2.1.3 Temperature at Entry of the Heating or Cooling Medium

Average temperature of the heating or cooling medium measured at the entrance of the heat exchanger.

2.1.4 Exit Temperature of the Heating or Cooling Medium

Average temperature of the heating or cooling medium measured at its outlet point.

2.1.5 Maximum Working Temperature of the Heating or Cooling Medium

Highest permissible temperature of the heating or cooling medium in the heat exchanger.

2.1.6 Minimum Working Temperature of the Heating or Cooling Medium

Lowest permissible temperature of the heating or cooling medium in the heat exchanger.

2.1.7 Pressure at Entry of the Heating or Cooling Medium

Absolute pressure of the heating or cooling medium at the entrance of the heat exchanger.

2.1.8 Maximum Working Pressure of the Heating or Cooling Medium

Highest permissible pressure of the heating or cooling medium in the heat exchanger.

2.1.9 Minimum Working Pressure of the Heating or Cooling Medium

Lowest permissible pressure of the heating or cooling medium in the heat exchanger.

2.1.10 Pressure Loss of the Heating or Cooling Medium

Difference of the total pressure of the heating or cooling medium between its entry into and discharge from the heat exchanger. Differences in altitude, if any, must also be taken into account.

<p>2.1.11 Luftstrom am Eintritt Massenstrom der Luft am Eintritt des Wärmeaustauschers.</p>	<p>2.1.11 Débit d'air à l'entrée Débit masse de l'air à l'entrée de l'échangeur thermique.</p>
<p>2.1.12 Luftstrom am Austritt Massenstrom der Luft am Austritt des Wärmeaustauschers.</p>	<p>2.1.12 Débit d'air à la sortie Débit masse de l'air à la sortie de l'échangeur thermique.</p>
<p>2.1.13 Temperatur der Luft am Eintritt Mittlere Temperatur der Luft am Eintritt des Wärmeaustauschers.</p>	<p>2.1.13 Température de l'air à l'entrée Température moyenne de l'air à l'entrée de l'échangeur thermique.</p>
<p>2.1.14 Temperatur der Luft am Austritt Mittlere Temperatur der Luft am Austritt des Wärmeaustauschers.</p>	<p>2.1.14 Température de l'air à la sortie Température moyenne de l'air à la sortie de l'échangeur thermique.</p>
<p>2.1.15 Druck der Luft am Eintritt Mittlerer Gesamtdruck der Luft, gemessen vor dem Wärmeaustauscher.</p>	<p>2.1.15 Pression de l'air à l'entrée Pression totale moyenne de l'air à l'entrée de l'échangeur thermique.</p>
<p>2.1.16 Druck der Luft am Austritt Mittlerer Gesamtdruck der Luft, gemessen nach dem Wärmeaustauscher.</p>	<p>2.1.16 Pression de l'air à la sortie Pression totale moyenne de l'air à la sortie de l'échangeur thermique.</p>
<p>2.1.17 Druckverlust der Luft Unterschied zwischen dem Druck der Luft am Eintritt (2.1.15) und dem Druck der Luft am Austritt (2.1.16) des Wärmeaustauschers.</p>	<p>2.1.17 Perte de pression de l'air Différence entre la pression de l'air à l'entrée (2.1.15) et la pression de l'air à la sortie (2.1.16) de l'échangeur thermique.</p>
<p>2.1.18 Luftfeuchte am Eintritt Wasserdampfgehalt der Luft am Eintritt des Wärmeaustauschers, gemessen in kg/kg trockene Luft.</p>	<p>2.1.18 Humidité spécifique de l'air à l'entrée Masse de vapeur d'eau associée à l'unité de masse d'air sec, à l'entrée de l'échangeur thermique, exprimée en kg/kg d'air sec.</p>
<p>2.1.19 Luftfeuchte am Austritt Wasserdampfgehalt der Luft am Austritt des Wärmeaustauschers, gemessen in kg/kg trockene Luft.</p>	<p>2.1.19 Humidité spécifique de l'air à la sortie Masse de vapeur d'eau associée à l'unité de masse d'air sec, à la sortie de l'échangeur thermique, exprimée en kg/kg d'air sec.</p>
<p>2.1.20 Differenz der Luftfeuchten Differenz aus der Luftfeuchte am Eintritt (2.1.18) und der Luftfeuchte am Austritt (2.1.19). Die Masse des in der Zeiteinheit gebildeten Kondensats entspricht dem Produkt aus dieser Differenz und der Masse des Luftstroms am Eintritt.</p>	<p>2.1.20 Différence des humidités spécifiques de l'air Différence entre l'humidité spécifique de l'air à l'entrée (2.1.18) et l'humidité spécifique de l'air à la sortie (2.1.19). Le débit massique du condensat formé est égal au produit de cette différence et le débit massique d'air à l'entrée.</p>
<p>2.1.21 Maximaler Betriebsdruck des Lufterhitzers oder Luftkühlers Größte zulässige Differenz zwischen dem Luftdruck im Innern des Gehäuses eines Lufterhitzers oder Luftkühlers und dem Umgebungsluftdruck.</p>	<p>2.1.21 Pression maximale de fonctionnement du réchauffeur d'air ou du refroidisseur d'air Différence maximale entre la pression de l'air dans l'intérieur de l'enveloppe d'un réchauffeur d'air ou d'un refroidisseur d'air et la pression de l'air ambiant.</p>

- 2.1.11 Air Flow at Entry**
Mass flow of air at the entrance of the heat exchanger.
- 2.1.12 Air Flow leaving**
Mass flow of air at the outlet of the heat exchanger.
- 2.1.13 Temperature of the Air at Entry**
Mean temperature of the air at the entrance of the heat exchanger.
- 2.1.14 Temperature of the Air leaving**
Mean temperature of the air at the outlet of the heat exchanger.
- 2.1.15 Pressure of the Air at Entry**
Mean total pressure of the air measured before intake into the heat exchanger.
- 2.1.16 Pressure of the Air leaving (off coil pressure)**
Mean total pressure of the air measured downstream the heat exchanger.
- 2.1.17 Pressure Loss of the Air**
Difference of the pressure of the air between its pressure at entry (2.1.15) and its pressure when leaving (2.1.16).
- 2.1.18 Humidity Ratio of the Air leaving (on coil humidity ratio)**
Water vapor contained in the air at the entrance of the heat exchanger, measured in kg/kg dry air.
- 2.1.19 Humidity Ratio of the Air leaving (off coil humidity ratio)**
Water vapor contained in the air at the outlet of the heat exchanger, measured in kg/kg dry air.
- 2.1.20 Humidity Ratio Difference**
Difference between the humidity ratio of the air at entry (2.1.18) and the humidity ratio of the air leaving (2.1.19). The mass of condensate formed in unit time corresponds to the product of this difference and the mass of the air flow at the inlet.
- 2.1.21 Maximum Working Pressure of the Air Heater or Air Cooler**
Highest allowable difference between the air pressure inside the casing of an air heater or air cooler and the pressure of the ambient air.

2.1.22 Leistungskennlinien

Kurvenmäßige Darstellung der Wärmeleistung als Funktion des Luftstroms oder gegebenenfalls als Funktion des Heiz- oder Kühlmittelstroms bei gegebenen Anfangszuständen.

(Siehe Anhang, Seite 27, Bild 3)

2.2 Definitionen der Dimensionen des Rohrbündels

(Siehe Anhang, Seite 25 und 26)

2.2.1 Bündellänge

Die Bündellänge ist die wirksame Länge der Austauscherelemente. Bei Rippenrohren ist dies die berippte Länge, bei Glattrohren und Platten die Länge zwischen den beiderseitigen Rohrbögen.

2.2.2 Bündelbreite

Die Bündelbreite ist die größte Breite des Bündels, senkrecht zur Bündellänge über den Querschnitt gemessen, der dem Luftstrom ausgesetzt ist.

2.2.3 Bündeltiefe

Die Bündeltiefe ist die größte Abmessung des Bündels in Richtung des Luftstroms.

2.2.4 Frontfläche des Bündels

Die Frontfläche des Bündels ist die Anströmfläche des Wärmeaustauschers (Bündellänge x Bündelbreite).

2.2.5 Äußere Wärmeaustauschfläche

Gesamte am Wärmeaustausch teilnehmende, dem Luftstrom ausgesetzte Oberfläche des Wärmeaustauschers.

2.2.6 Äußere Glattrohroberfläche

Gesamte am Wärmeaustausch teilnehmende äußere Oberfläche des Glattrohres oder des Basisrohres bei berippten Rohren.

2.2.7 Innere Wärmeaustauschfläche

Gesamte innere Oberfläche des Rohres in dem Bereich, in dem es außen dem Luftstrom ausgesetzt ist.

2.2.8 Rohrreihe

Eine Rohrreihe umfaßt alle Wärmeaustauscherelemente, die in ein und derselben Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung der Luft angeordnet sind.

(Siehe Anhang, Seite 26, Bild 2)

2.2.9 Rohrreihenzahl

Anzahl der Rohrreihen.

2.1.22 Courbes caractéristiques de puissance

Courbes pour représenter la puissance thermique en fonction du débit d'air et éventuellement en fonction du débit du fluide primaire pour des états initiaux donnés.

(Voir annexe, page 27, figure 3)

2.2 Définitions des dimensions du faisceau

(Voir annexe, page 25 et 26)

2.2.1 Longueur du faisceau (longueur efficace)

La longueur du faisceau est la longueur efficace des éléments d'échangeur thermique. Dans le cas de tubes à ailettes, il s'agit de la longueur garnie en ailettes, dans le cas de tubes lisses et de tôles, il s'agit de la longueur entre les fonds tubulaires de part et d'autre.

2.2.2 Largeur du faisceau (largeur efficace)

La largeur du faisceau est la largeur maximale du faisceau, perpendiculaire à la longueur du faisceau, relevée sur la section exposée à l'écoulement de l'air.

2.2.3 Profondeur du faisceau

La profondeur du faisceau est la dimension maximale du faisceau dans le sens de l'écoulement de l'air.

2.2.4 Surface frontale du faisceau

La surface frontale du faisceau est la surface d'attaque de l'échangeur thermique (Longueur du faisceau x largeur du faisceau).

2.2.5 Surface extérieure d'échange thermique

Surface totale de l'échangeur thermique prenant part à l'échange thermique, exposée à l'écoulement de l'air.

2.2.6 Surface extérieure de tube lisse

Surface totale extérieure de tube lisse prenant part à l'échange thermique ou surface du tube de base dans le cas de tubes à ailettes.

2.2.7 Surface intérieure d'échange thermique

Surface totale intérieure du tube entre les sections correspondantes exposées extérieurement à l'écoulement d'air.

2.2.8 Rang de tubes

Un rang de tubes se compose de tous les éléments d'échangeur thermique qui se trouvent dans un plan perpendiculaire à l'écoulement de l'air.

(Voir annexe, page 26, figure 2)

2.2.9 Nombre de rangs de tubes

Quantité de rangs de tubes.

2.1.22 Performance Diagrams

Diagrams to represent the heat output as a function of the air flow or sometimes as a function of the flow of the heating or cooling medium flow under given starting conditions.

(See appendix, page 27, figure 3)

2.2 Definitions of the Coil Dimensions

(See appendix, page 25 and 26)

2.2.1 Coil Length

The coil length is the effective length of the exchanger elements. For the finned tubes it is understood to be the finned length, for the bare tubes and plates the length between the two tube sheets.

2.2.2 Coil Width

The coil width is the largest width of the coil, measured at right angles to the coil length over the cross section which is exposed to the air flow.

2.2.3 Coil Depth

The coil depth is the largest dimension of the coil in the direction of the air flow.

2.2.4 Front Area of the Coil

The front area of the coil is the approach section of the heat exchanger (coil length x coil width).

2.2.5 Exterior Heat Exchange Surface

Total surface of the heat exchanger taking part in the exchange of heat and being exposed to the air flow.

2.2.6 Exterior Bare Tube Surface

Total exterior surface of the bare tube or of the basis tube in the case of finned tubes taking part in the exchange of heat.

2.2.7 Interior Heat Exchange Surface

Total interior surface of the tube in the area in which its exterior surface is exposed to the air flow.

2.2.8 Tube Row

A row of tubes includes all heat exchange elements which are arranged in one and the same plane at right angles to the direction of the air flow.

(See appendix, page 26, figure 2)

2.2.9 Tube Row Number

Number of the tube rows.

2.3 TABELLE DER SYMBOLE, EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN
 TABLEAU DES SYMBOLES, UNITES ET FACTEURS DE CONVERSION
 TABLE OF SYMBOLS, UNITS AND FACTORS FOR CONVERSION

Abschnitt des Dokumentes Alinéa du Paragraph of Document	Betriebsdaten Caractéristiques de fonctionnement Characteristics of Functioning	Symbole Symboles Symbols				Einheiten Unités Units
		D	F	GB	Eurovent	S. I.
1	2	3	4	5	6	7
2.1.1.	Wärmeleistung Puissance thermique Heat Output	\dot{Q}	\dot{Q}	\dot{Q}	\dot{Q}	W
2.1.2	Heiz- oder Kühl- mittelstrom Débit du fluide primaire Heating or Cooling Medium Flow					
	nach Masse en masse by Mass	\dot{m}_B	q_{m1}	m_f	q_{m1}	kg/s
	nach Volumen en volume by Volume	\dot{v}_B	q_{v1}	v_f	q_{v1}	m ³ /s
2.1.3	Eintrittstemperatur des Heiz- oder Kühlmittels Température d'entrée du fluide primaire Temperature at Entry of the Heating or Cooling Medium	t_{B1}	e_1	t_{f1}	ϑ_{I1}	K (°C)
2.1.4	Austrittstemperatur des Heiz- oder Kühlmittels Température de sortie du fluide primaire Temperature of the Heating or Cooling Medium leaving	t_{B2}	s_1	t_{f2}	ϑ_{I2}	K (°C)

Die in einzelnen Ländern für bestimmte Betriebsdaten eingeführten und gebräuchlichen Symbole weichen in einigen Fällen voneinander ab.

Les symboles utilisés dans les différents pays pour indiquer les caractéristiques de fonctionnement peuvent différer en certains cas.

The symbols used in the different countries to indicate the characteristics of functioning may be different in certain cases.

Abschnitt des Dokumentes Alinéa du document Paragraph of Document	Betriebsdaten Caractéristiques de fonctionnement Characteristics of Functioning	Symbole Symboles Symbols				Einheiten Unités Units
		D	F	GB	Eurovent	S. I.
1	2	3	4	5	6	7
2.1.7	Eintrittsdruck des Heiz- oder Kühlmittels Pression d'entrée du fluide primaire Pressure at Entry of the Heating or Cooling Medium	p_{B1}	p_{e1}	p_{f1}	p_{I1}	N/m ²
2.1.10	Druckverlust des Heiz- oder Kühlmittels Perte de charge du fluide primaire Pressure loss of the Heating or Cooling Medium	Δp_B	Δp	Δp_f	Δp_I	N/m ²
2.1.11	Luftstrom am Eintritt Débit d'air à l'entrée Air Flow at Entry					
	nach Masse en masse by Mass	\dot{m}_L	q_{m2}	m_{a1}	q_{mII}	kg/s
	nach Volumen en volume by Volume	\dot{v}_L	q_{v2}	v_{a1}	q_{vII}	m ³ /s
2.1.13	Temperatur der Luft am Eintritt Température de l'air à l'entrée Temperature of the Air at Entry	t_{L1}	ϑ_{e2}	t_{a1}	ϑ_{II1}	K (°C)

Die in einzelnen Ländern für bestimmte Betriebsdaten eingeführten und gebräuchlichen Symbole weichen in einigen Fällen voneinander ab.

Les symboles utilisés dans les différents pays pour indiquer les caractéristiques de fonctionnement peuvent différer en certains cas.

The symbols used in the different countries to indicate the characteristics of functioning may be different in certain cases.

Abschnitt des Dokumentes Alinéa du document Paragraph of Document	Betriebsdaten Caractéristiques de fonctionnement Characteristics of Functioning	Symbole Symboles Symbols				Einheiten Unités Units
		D	F	GB	Eurovent	S. I.
		3	4	5	6	7
2.1.14	Temperatur der Luft am Austritt Température de l'air à la sortie Temperature of the Air Leaving	t_{L2}	ϑ_{s2}	t_{a2}	ϑ_{II2}	K (°C)
2.1.15	Druck der Luft am Eintritt Pression de l'air à l'entrée Pressure of the Air at Entry	p_{L1}	p_{e2}	p_{a1}	p_{II1}	N/m ²
2.1.17	Druckverlust der Luft Perte de pression d'air Pressure loss of the Air	Δ_{pL}	Δ_{p2}	Δ_{pa}	Δ_{pII}	N/m ²
2.1.18	Luftfeuchte am Eintritt Humidité spécifique de l'air à l'entrée Humidity Ratio of the Air at Entry	x_1	x_e	x_1	x_1	kg/kg
2.1.19	Luftfeuchte am Austritt Humidité spécifique de l'air à la sortie Humidity Ratio of the Air Leaving	x_2	x_s	x_2	x_2	kg/kg

Die in einzelnen Ländern für bestimmte Betriebsdaten eingeführten und gebräuchlichen Symbole weichen in einigen Fällen voneinander ab.

Les symboles utilisés dans les différents pays pour indiquer les caractéristiques de fonctionnement peuvent différer en certains cas.

The symbols used in the different countries to indicate the characteristics of functioning may be different in certain cases.

Abschnitt des Dokumentes Alinéa du document Paragraph of Document	Betriebsdaten Caractéristiques de fonctionnement Characteristics of Functioning	Symbole Symboles Symbols				Einheiten Unités Units
		D	F	GB	Eurovent	S. I.
1	2	3	4	5	6	7
2.2.5	Äußere Wärmeaustauschfläche Surface extérieure d'échange thermique Exterior Heat Exchange Surface	A_G	S_2	S_e	A_{II}	m^2
2.2.7	Innere Wärmeaustauschfläche Surface intérieure d'échange thermique Interior Heat Exchange Surface	A_B	S_1	S_1	A_I	m^2

Die in einzelnen Ländern für bestimmte Betriebsdaten eingeführten und gebräuchlichen Symbole weichen in einigen Fällen voneinander ab.

Les symboles utilisés dans les différents pays pour indiquer les caractéristiques de fonctionnement peuvent différer en certains cas.

The symbols used in the different countries to indicate the characteristics of functioning may be different in certain cases.

3. RICHTLINIEN

3.1 Allgemeine Konstruktionsrichtlinien

Die verwendeten Materialien müssen so beschaffen und das gesamte Gerät muß so konstruiert sein, daß die betrieblichen Eigenschaften des Luftherhitzers bzw. Luftkühlers gewährleistet sind. Den zutreffenden Normen für die Materialien und die Bauteile ist dabei zu entsprechen.

Insbesondere muß die Konstruktion mit den dazu verwendeten Materialien die Temperaturdifferenzen berücksichtigen, die sich beim Anfahren und im Betrieb des Luftherhitzers bzw. Luftkühlers zwischen den verschiedenen Stellen des Gerätes einstellen. In diesem Sinne muß die Bauart die Maßänderung aller Teile infolge von Temperaturunterschieden zwischen dem Eintritt und dem Austritt sowohl hinsichtlich des verwendeten Heiz- oder Kühlmittels als auch bezüglich des Luftstroms und die verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten bei der Verwendung unterschiedlicher Materialien berücksichtigen.

3.2 Anschlüsse

3.2.1 Anschlüsse des Heiz- oder Kühlmittels

Die Anschlüsse sollen gekennzeichnet und in Übereinstimmung mit bestehenden Normen ausgeführt sein. Bei davon abweichenden Konstruktionen sind die entsprechenden besonderen Anschlußteile (z. B. Gegenflansche) mitzuliefern oder notwendige Hilfsmittel anzubieten.

3.2.2 Luftseitige Anschlüsse

Wenn geflanschte luftseitige Anschlüsse vorgesehen sind, müssen sie mittels dafür vorgesehener Anschlußflanschen ermöglicht werden können, ohne daß dafür zusätzliche Hilfseinrichtungen (z. B. Verstärkungseisen) benötigt werden. Der luftseitige Anschlußrahmen muß stabil und eben genug sein, um an den vorhandenen Gegenflansch des Luftkanals auf einfache Weise angeschlossen (z. B. angeschraubt) werden zu können.

3. DIRECTIVES

3.1 Directives générales de construction

Les matériaux utilisés et la conception de l'ensemble de l'appareil doivent être tels que les caractéristiques d'exploitation du réchauffeur d'air ou du refroidisseur d'air soient assurées. Il doivent être conformes aux normes applicables aux matériaux et aux éléments de l'appareil.

La construction et les matériaux utilisés doivent surtout tenir compte des écarts de température enregistrés pendant le fonctionnement du réchauffeur d'air ou du refroidisseur d'air entre les différentes parties de l'appareil. Dans ce sens, la conception doit prendre en considération les modifications des dimensions par suite de variations de température entre l'entrée et la sortie aussi bien en ce qui concerne le fluide primaire que le circuit d'air et les différents facteurs de dilatation thermique lors de l'utilisation de matériaux différents.

3.2 Raccordement

3.2.1 Raccordement sur le fluide primaire

Les raccordements doivent être repérés et exécutés en conformité aux normes existantes. En cas de constructions spéciales, les pièces de raccordement spéciales correspondantes doivent être fournies (par exemple contrebrides) ou il faut offrir les moyens auxiliaires nécessaires.

3.2.2 Raccordement côté air

Si des raccordements bridés sont prévus du côté air, on doit pouvoir les réaliser au moyen des brides prévues dans ce but sans nécessiter pour cela des dispositifs auxiliaires supplémentaires (par exemple fers de renfort). Le cadre de raccordement côté air doit être robuste et suffisamment plan pour permettre le montage de la contrebride existante de façon simple (par exemple par boulonnage).

3. RECOMMENDATIONS

3.1 General Recommendations on Construction

The materials employed and the construction of the total apparatus must guarantee satisfactory operation and durability of the air heater or air cooler, resp. The materials and components must conform to appropriate standards.

Both, design and materials used must especially be adapted to the temperature differences arising between the start of operation and full operation of the air heater or air cooler at the different sections of the unit. Consequently the design must consider the change of the dimensions of all parts due to temperature differences between intake and outlet of both the heating and cooling medium and the air flow, and the different coefficients of thermal extension when using different materials.

3.2 Connections

3.2.1 Connections to the Heating or Cooling Medium

The connections shall be marked and manufactured in accordance with existing standards. If the design differs from such standards, the corresponding parts for special connections (e. g. opposite nozzles) shall be supplied or necessary assistance offered.

3.2.2 Connections to the Airduct

If flanged connections to the airduct are designed, they must be possible with the provided flange without additional auxiliary devices (e. g. reinforcement). The connection frame must be strong and true enough to be easily connected (e. g. bolted) with the existing opposite flange of the airduct.

4. VERSUCHE

4.1. Allgemeines

Die Versuche zur Ermittlung der Leistungsdaten des Wärmeaustauschers sollen auf einem dafür geeigneten Prüfstand erfolgen. Wo dies nicht möglich oder nicht zweckmäßig ist, kann die Prüfung auch an einem Wärmeaustauscher erfolgen, der in einer Betriebsanlage eingebaut ist. Die Genauigkeit der Ermittlung der Leistungsdaten ist bei dem Versuch auf dem Prüfstand höher zu erwarten als bei dem im eingebauten Zustand.

4.1.1 Identitätsprüfung

Vor den Versuchen ist festzustellen, ob der Lufterhitzer bzw. Luftkühler hinsichtlich seiner Konstruktionsweise, der verwendeten Werkstoffe, seiner Abmessungen, seiner Möglichkeit zur Reinigung, zur Demontage und seiner Transportsicherheit vorgegebenen Zeichnungen oder Beschreibungen entspricht. Dabei ist auch zu prüfen, ob das Gerät den zutreffenden Normen entspricht.

4.1.2 Anlauf und Dauer des Versuchs

Bei dem Versuch auf dem Prüfstand wird der Lufterhitzer bzw. Luftkühler über seine Anschlüsse mit dem Prüfstand ordnungsgemäß verbunden.

Der Prüfstand, einschließlich des eingebauten Wärmeaustauschers, wird auf seinen Betriebszustand gebracht (Anlaufzeit). Während der Anlaufzeit kann es angebracht sein, das einwandfreie Arbeiten einer eventuell vorhandenen Ausdehnungsvorrichtung und die äußere Beschaffenheit des Wärmeaustauschers — insbesondere auch seine Dichtigkeit — zu überprüfen.

Mit dem Erreichen des Betriebszustandes beginnt die Stabilisierungszeit. Ihre Dauer richtet sich nach der Art des Prüfstandes und nach der Art des zu prüfenden Wärmeaustauschers. Sie liegt erfahrungsgemäß bei Lufterhitzern mittlerer Größe zwischen 10 und 20 Minuten.

Die Stabilisierungszeit ist beendet, wenn sich im Lufterhitzer bzw. Luftkühler ein Beharrungszustand eingestellt hat. Er gilt als erreicht, wenn die Meßwerte die der Tabelle auf Seite 24 aufgeführten Schwankungen in angemessener Zeit (mindestens 5 Minuten) auf der Grundlage statistischer Verteilung nicht überschreiten.

Diese Zeit setzt sich zusammen aus:

der Zeit für das Aufnehmen der Meßwerte
(1 ... n Durchgänge)

und

einer Zeitspanne vor der ersten und nach der

4. ESSAIS

4.1 Généralités

Les essais effectués pour établir les caractéristiques de puissance de l'échangeur peuvent être réalisés sur un banc d'essai convenable. Dans le cas où cela n'est pas possible ou pas convenable, l'essai peut être effectué sur un échangeur in situ. Il faut alors s'attendre à une meilleure précision des données obtenues par l'essai de laboratoire par rapport aux résultats de l'essai in situ.

4.1.1 Vérification de l'identité

Avant de procéder aux essais, il faut vérifier si le réchauffeur d'air ou le refroidisseur d'air répond bien aux dessins ou aux descriptions en ce qui concerne la conception, les matériaux utilisés, les dimensions, les possibilités de nettoyage, de démontage et la sécurité de transport. Il faut vérifier en même temps si l'appareil répond bien aux normes correspondantes.

4.1.2 Début et durée des essais

Lors de l'essai en laboratoire, le réchauffeur d'air ou le refroidisseur d'air est convenablement branché sur le banc d'essai par l'intermédiaire de ses raccordements.

Le banc d'essai, échangeur thermique compris, est porté aux conditions de service (mise en régime). Pendant la mise en régime, il peut être utile de vérifier la régularité du fonctionnement du dispositif de dilatation, s'il en existe, ainsi que l'aspect extérieur de l'échangeur thermique, et tout particulièrement son étanchéité.

Le temps de stabilisation commence lorsque les conditions de service sont atteintes. Sa durée dépend du banc d'essai et de l'échangeur thermique à essayer. On sait par expérience que, pour des réchauffeurs d'air de grandeur moyenne, elle est comprise entre 10 et 20 minutes.

Le temps de stabilisation est terminé lorsque le régime permanent est établi dans le réchauffeur d'air ou refroidisseur d'air. Celui-ci est considéré atteint lorsque les fluctuations des effectuées pendant un temps convenable (au moins toutes les 5 minutes) ne dépassent pas — sur la base d'une distribution statistique — les valeurs indiquées dans le tableau sur page 24.

Ce temps est constitué par:

le temps du relevé des valeurs

(1 ... n séries)

et

un intervalle avant le premier relevé et un

4. TESTS

4.1 General

The tests to get the performance data of the heat exchanger shall be carried out on a suitable test bench. If this is not possible or practical, the test can also be made with a heat exchanger in site which is incorporated in an operating system. It is to be expected that a test herein will render a greater accuracy of performance data than a site test.

4.1.1 Identity Examination

Prior to testing it is necessary to find out whether the design, the materials used, the dimensions, access for cleaning, dismantling and forwarding safety of the air heater or air cooler correspond to the presented drawings or descriptions. At the same time it is necessary to establish whether the apparatus conforms to appropriate standards.

4.1.2 Starting and Period of the Test

When testing an air heater or air cooler on a test bench the apparatus is to be regularly connected with the bench by its appropriate connections.

The test bench with the fitted heat exchanger is to be brought up to normal working conditions (starting time). During the starting time it may be expedient to test the regular functioning of an expansion device if one is fitted to the air heater and the exterior condition of the heat exchanger – especially its tightness, too.

When normal working conditions are reached, the time of stabilization begins. Its length depends on the type of the test bench and the type of the heat exchanger to be tested. Experience shows that this time varies between 10 and 20 minutes for medium sized heat exchangers.

The period of stabilization is completed when a state of equilibrium is reached in the air heater or air cooler, resp. The criterion for this state is that the measured values will not exceed the fluctuations given in the table on page 24 over an appropriate time (at least five minutes) on the basis of statistical distribution.

This time is composed of:

the time needed for measuring the values
(1 ... n measurements)

and

a period of time before the first and after

letzten Messung, die in etwa der Zeitspanne für die Durchführung einer Messung (1 Durchgang) entspricht.
(Siehe Anhang, Seite 27, Bild 4)

4.1.3 Meßgrößen

Die Versuche stützen sich auf die Messung oder Bestimmung der folgenden Größen:

Die Temperatur der Umgebungsluft

den Druck der Umgebungsluft

die Feuchte der Umgebungsluft

die Temperatur der Luft am Eintritt 2.1.13

die Temperatur der Luft am Austritt 2.1.14

den Druck der Luft am Eintritt 2.1.15

den Druck der Luft am Austritt 2.1.16

die Luftfeuchte am Eintritt 2.1.18

die Luftfeuchte am Austritt 2.1.19

den Luftstrom am Eintritt oder Austritt 2.1.11/2.1.12

Enthalpie des eintretenden Heiz- oder Kühlmittels

Massenstrom des eintretenden Heiz- oder Kühlmittels

Massenstrom des austretenden Heiz- oder Kühlmittels

die Masse der am Wärmeaustauscher als Kondensat abgeschiedenen Luftfeuchtigkeit

und alle anderen Größen, gegebenenfalls z. B. die Zusammensetzung und die Eigenschaften des verwendeten Heiz- oder Kühlmittels, die für die Bestimmung der lufttechnischen und wärmetechnischen Eigenschaften nötig sind.

Man bestimmt daraus

den Druckverlust der Luft 2.1.17

den Druckverlust des Heiz- oder Kühlmittels 2.1.10

den Heiz- oder Kühlmittelstrom 2.1.2

die Wärmeleistung 2.1.1

4.1.4 Durchführung der Messung

In zusätzlichen Dokumenten werden die Durchführung der lufttechnischen Messungen, die Ermittlung der Wärmebilanz und die Umrechnung von Versuchsdaten auf Auslegungs- oder Garantiedaten behandelt.

Weitere Dokumente werden sich mit der Technik der Geräuschmessung befassen.

intervalle après le dernier relevé, chacun correspondant à peu près à la durée d'une mesure (1 série).

(Voir annexe, page 27, figure 4)

4.1.3 Mesures

Pendant les essais on mesure ou on détermine les grandeurs suivantes:

la température de l'air ambiant

la pression de l'air ambiant

l'humidité de l'air ambiant

la température de l'air à l'entrée 2.1.13

la température de l'air à la sortie 2.1.14

la pression de l'air à l'entrée 2.1.15

la pression de l'air à la sortie 2.1.16

l'humidité spécifique de l'air à l'entrée 2.1.18

l'humidité spécifique de l'air à la sortie 2.1.19

le débit d'air à l'entrée ou à la sortie 2.1.11/2.1.12

enthalpie du fluide primaire entrant

débit masse du fluide primaire entrant

débit masse du fluide primaire sortant

la masse de l'humidité de l'air séparée sous forme de condensat sur l'échangeur thermique

et toutes les autres grandeurs, s'il y a lieu la composition et les caractéristiques du fluide primaire utilisé, nécessaires à la détermination des caractéristiques aérauliques et thermiques.

On en déduit:

la perte de pression de l'air 2.1.17

la perte de pression du fluide primaire 2.1.10

le débit du fluide primaire 2.1.2

la puissance thermique 2.1.1

4.1.4 Exécution de la mesure

L'exécution des mesures aérauliques, la détermination du bilan thermique et la conversion des données obtenues par l'essai en données de dimensionnement ou de garantie seront traitées dans des documents complémentaires.

D'autres documents seront destinées à la technique de mesure du bruit.

the last measurement which approximately corresponds to the period of time needed for one measurement.
(see appendix, page 27, figure 4)

4.1.3 Measurements

The tests shall be based on the measurement or determination of the following values:

Temperature of the ambient air
pressure of the ambient air
humidity ratio of the ambient air
temperature of the air at entry 2.1.13
temperature of the air leaving 2.1.14
pressure of the air at entry 2.1.15
pressure of the air leaving 2.1.16
humidity ratio of the air at entry 2.1.18
humidity ratio of the air leaving 2.1.19
the air flow at entry or outlet 2.1.11/
2.1.12
Enthalpy of the heating or cooling medium
Mass of the heating or cooling flow at entry
Mass of the heating or cooling flow leaving
Mass of the condensate deposited on the heat exchanger
and all other values, in case the composition and the characteristics of the heating or cooling medium used, which are necessary to determine the air technical and thermal characteristics.

The measurements serve for the determination of:

the pressure loss of the air 2.1.17
the pressure loss of the heating or cooling medium 2.1.10
the heating or cooling medium flow 2.1.2
the heat output 2.1.1

4.1.4 Methods of Measuring

Compendium documents will deal with the methods of air technical measurements, of determining the thermal balance and of the conversion of test results into rating or guarantee data.

Further documents will deal with the technique of measuring the noise level.

5. TECHNISCHE HINWEISE

5.1 Leistungsschild

Jeder Wärmeaustauscher bzw. jedes Gerät, das einen Wärmeaustauscher enthält, muß mit einem gut sichtbaren, dauerhaften Leistungsschild versehen sein, das fest angebracht sein soll und angeben muß:

den Namen des Herstellers,

den Typ des Gerätes,

den maximalen Druck und die maximale Temperatur des Heiz- oder Kühlmittels bei normalem Betrieb.

Man kann außerdem beliebige andere Angaben machen, wie Seriennummer, Datum der Fertigung, maximaler Betriebsdruck für den Wärmeaustauscher, usw.

5.2 Montage- und Betriebsvorschrift

Den Wärmeaustauschern sollte eine Montage- und Betriebsvorschrift mitgeliefert werden. Sie sollte alle Angaben enthalten, die beim Aufstellen und Anschließen des Wärmeaustauschers zur Wartung und bei der Reinigung zu beachten sind. Sie sollte weiterhin eine Liste der eventuell erforderlichen Ersatzteile enthalten.

Für Wärmeaustauscher, bei denen die entsprechenden Angaben in den Katalogen des Herstellers enthalten sind, kann die Bereitstellung einer Montage- und Betriebsvorschrift entfallen.

5. INDICATIONS TECHNIQUES

5.1 Plaque signalétique

Chaque échangeur thermique ou appareil comprenant un échangeur thermique doit être muni d'une plaque signalétique bien visible, inaltérable, fixée de façon durable, indiquant:

le nom du fabricant,

le type de l'appareil,

la pression et la température maximales du fluide primaire, en service normal.

On pourra, en outre, indiquer, à titre facultatif, d'autres renseignements tels que numéro de série, date de fabrication, pression de service maximale pour l'échangeur thermique, etc.

5.2 Instructions de montage et d'utilisation

Les échangeurs thermiques devraient être livrés avec des instructions de montage et d'utilisation. Elles devraient contenir toutes les dispositions à prendre en considération lors du montage de l'échangeur thermique, du raccordement, de l'entretien et du nettoyage. Elles devraient de plus comprendre une liste des pièces de rechange éventuellement nécessaires.

La mise à disposition d'instructions de montage et d'utilisation de l'échangeur thermique peut être négligée dans le cas où les indications correspondantes sont fournies dans les catalogues du fabricant.

5. TECHNICAL INFORMATION

5.1 Nameplate

Every heat exchanger or apparatus comprising a heat exchanger must carry a well visible, inalterable nameplate which is fixed firmly, indicating:

the name of the manufacturer,

the type of the apparatus,

the maximum pressure and the maximum temperature of the heating or cooling medium under normal conditions,

Moreover, facultatively other particulars as serial number, date of fabrication, maximum working pressure for heat exchanger, etc., can be indicated.

5.2 Installation and Operation Instructions

Installation and operation shall be furnished with the heat exchangers. They must contain all instructions which are to be considered when installing and connecting the heat exchanger for its maintenance and cleaning. They should further contain a list of the spare parts which may be required.

In the case where relevant instructions are contained in the literature of the manufacturer, additional installation and operation instructions for the heat exchanger are not necessary.

Zulässige Schwankungen der Meßwerte
 Fluctuations admissibles des effectuees
 Admissible fluctuations of the measured values

		Kalt- wasser oder Sole Eau froide ou saumure Cold water or salted water	Warm- wasser (100°C) Eau chaude (100°C) Hot water (100°C)	Heiß- wasser >100°C od. Heißöl Eau sur- chauffée >100°C ou huile Pressur. hot water >100°C or hot oil	Dampf Vapeur Steam	Ver- dampfend. Kälte mittel Fluide frigori- gène vaporisant Evaporating refrigerant	
Heiz- oder Kühlmittel- strom	Temperatur Température Temperature	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	°C
Fluide primaire	Druck Pression Pressure				$\pm 1,5$		%
Heating or Cooling Medium Flow	Strom Débit Flow	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$		%
Luftstrom Fluide secondaire (air) Air Flow	Temperatur der Luft Température de l'air Dry Bulb Air Temperature	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	°C
	Feuchtkugel- temperatur der Luft Température humide de l'air Wet Bulb Air Temperature	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	°C
	Druck (absolut) Pression Pressure	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	%
	Strom Débit Flow	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$	%

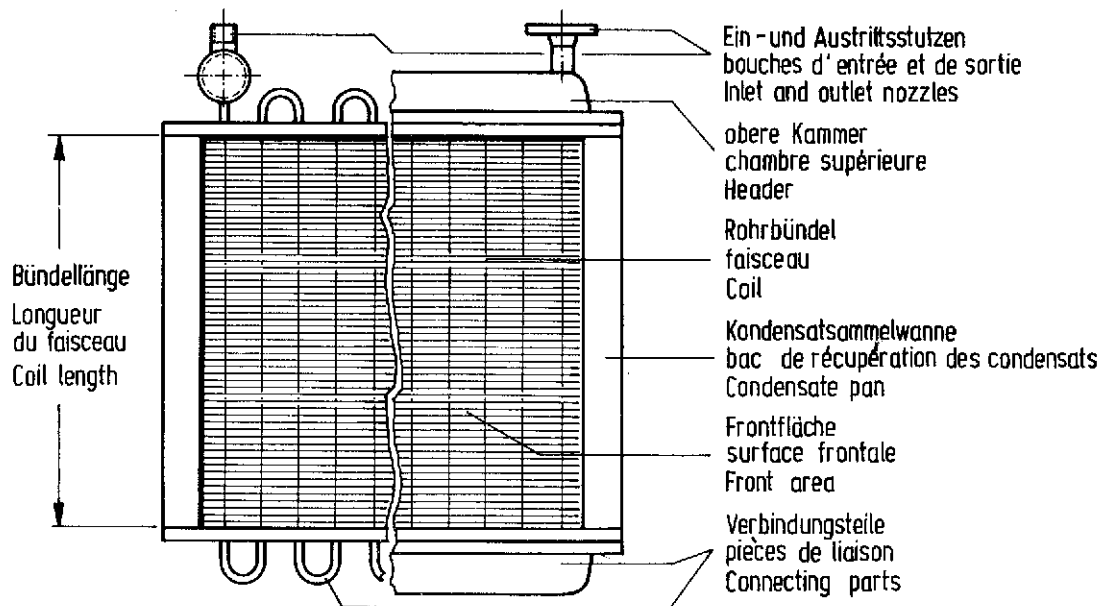
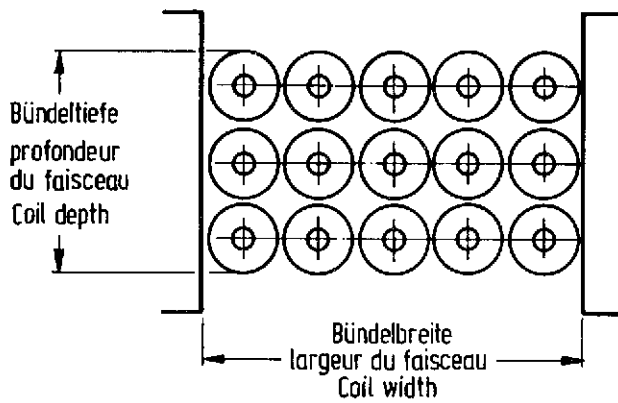


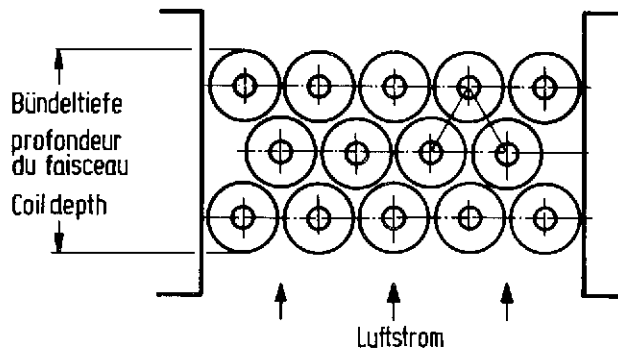
Bild 1: Beispiel zu Definitionen 1.1 und 2.2

Fig. 1: Exemple pour les définitions 1.1 et 2.2

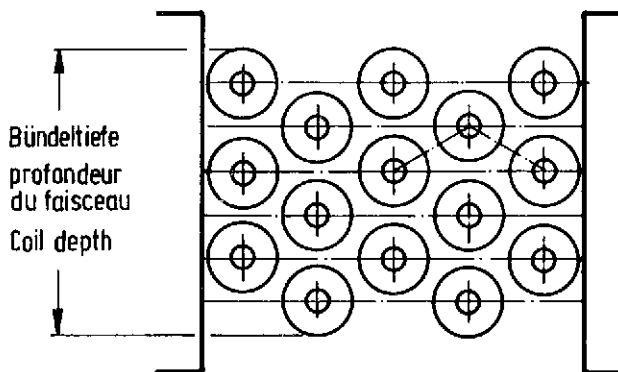
Fig. 1: Example for the definitions 1.1 and 2.2



Rohranordnung 90° (fluchtend)
 (3 Rohrreihen)
 disposition des tubes 90° (alignant)
 (3 rangs de tubes)
 Tube disposition 90° (aligning)
 (3 Tube rows)



Rohranordnung 60°
 (3 Rohrreihen)
 disposition des tubes 60°
 (3 rangs de tubes)
 Tube disposition 60°
 (3 Tube rows)



Rohranordnung 30°
 (6 Rohrreihen)
 disposition des tubes 30°
 (6 rangs de tubes)
 Tube disposition 60°
 (6 Tube rows)

Bild 2: Beispiel zu Definition 2.2.8 Rohrreihe
Fig. 2: Exemple pour la définition 2.2.8 Rang de tubes
Fig. 2: Example for the definition 2.2.8 Tube row

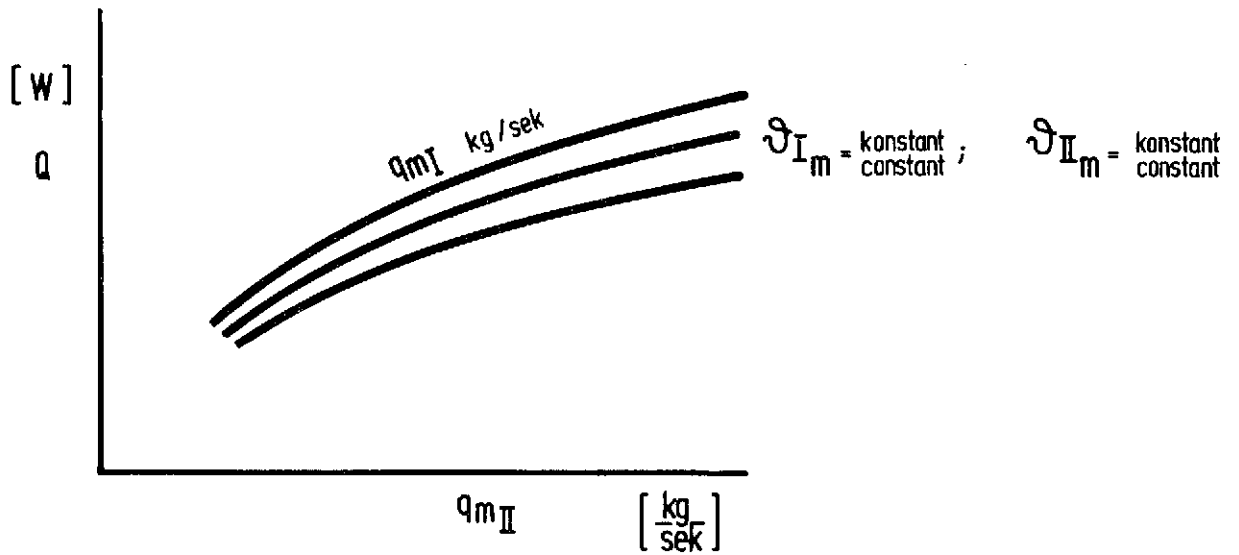
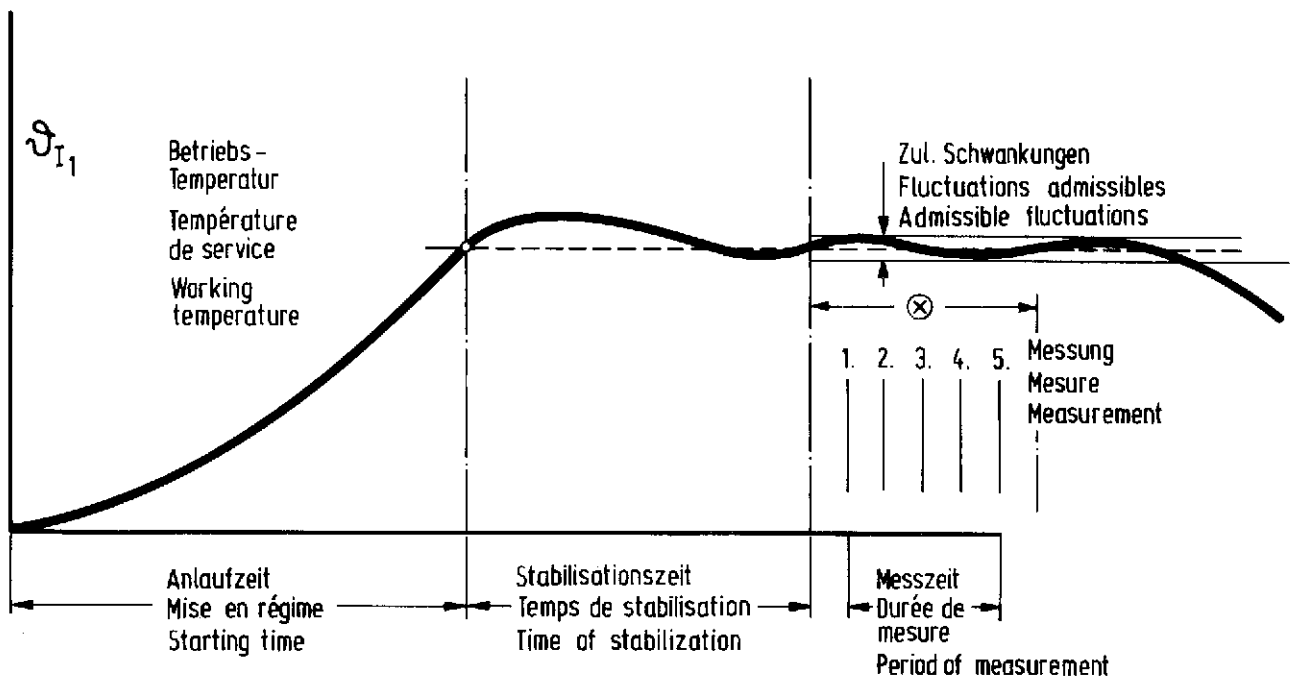


Bild 3: Beispiel zu Definition 2.1.11 Leistungskennlinien
 Fig. 3: Exemple pour la définition 2.1.22 Courbes caractéristiques de puissance
 Fig. 3: Example for the definition 2.1.11 Performance Diagrams



⊗ Erforderlicher Beharrungszustand für 5 Messungen
 Régime permanent nécessaire pour 5 mesures
 State of equilibrium necessary for 5 measurements

Bild 4: Anlauf und Dauer des Versuchs (zu 4.1.2)
 Fig. 4: Début et durée des essais (voir 4.1.2)
 Fig. 4: Starting and period of the test (see 4.1.2)

EUROPÄISCHES KOMITEE DER HERSTELLER VON LUFTECHNISCHEN UND TROCKNUNGS-ANLAGEN
COMITE EUROPEEN DES CONSTRUCTEURS DE MATERIEL AERAILIQUE
EUROPEAN COMMITTEE OF MANUFACTURERS OF AIR HANDLING EQUIPMENT

Liste der Mitgliedverbände — Liste des Associations Membres — List of the Member Associations

BELGIEN — BELGIQUE — BELGIUM

FABRIMETAL
 21, rue des Drapiers
 BRUXELLES (Tel. 11 2370)

DÄNEMARK — DANEMARK — DENMARK

Foreningen af Ventilationsfirmaer
 KØBENHAVN
 Nørre Voldgade 34 (Tel. CE 2278)

DEUTSCHLAND — ALLEMAGNE — GERMANY

Fachgemeinschaft Allgemeine Lufttechnik im VDMA
 FRANKFURT/MAIN-NIEDERRAD 71,
 Postfach 71109 (Tel. 660 31)

FINNLAND — FINLANDE — FINLAND

Association of Finish Metal and Engineering Industries
 HELSINKI
 Eteläranta 10 (Tel. 611 55)

FRANKREICH — FRANCE

Syndicat des Constructeurs et Constructeurs-Installateurs
 de Matériel Aéraulique (S.C.I.M.A.)
 10, avenue Hoche
 PARIS — VIII^e (Tel. 622-38-00)

GROSSBRITANNIEN — GRANDE BRETAGNE — GREAT BRITAIN

Hevac Association
 235/241 Regent Street
 LONDON W 1 R 8 PA (Tel. 7 34 44 98/9)

ITALIEN — ITALIE — ITALY

A. N. I. M. A.
 MILANO
 Piazza Diaz 2 (Tel. 802841)

NIEDERLANDE — PAYS-BAS — NETHERLANDS

Vereniging van Luchttechnische Apparaten (VLA)
 DEN HAAG
 Nassaulaan 13 (Tel. 61 48 11)

OESTERREICH — AUTRICHE — AUSTRIA

Verband des Zentralheizungs- und Lüftungsbaues
 im Fachverband der Maschinen- und Stahlbauindustrie Österreichs
 WIEN 1
 Bauermarkt 13 (Tel. 63 57 63)

SCHWEDEN — SUEDE — SWEDEN

Gruppen Lufttechnik inom Sveriges Mekanförbund
 STOCKHOLM
 Artillerigatan 34 (Tel. 63 50 20)

SCHWEIZ — SUISSE — SWITZERLAND

Verein Schweizerischer Maschinen-Industrieller
 ZÜRICH
 Kirchenweg 4 (Tel. 47 84 00)

Verkaufspreis :

A	B	CH	D	DK	F	GB	I	NL	S	SF
öS	bfrs	sfrs	DM	dkr	FF	£	Lire	hfl	skr	fmk
200	280	22.50	20.-	40.-	30.-	2.5	3500	20.-	25.-	22.50