



EUROVENT/CECOMAF



EUROVENT 8/5 - 1993

**ACOUSTICAL MEASUREMENTS OF AUTONOMOUS
AIR CONDITIONING UNITS IN REVERBERATION
ROOMS**

EUROVENT 8/5 - 1993

**ACOUSTICAL MEASUREMENTS OF AUTONOMOUS
AIR CONDITIONING UNITS IN REVERBERATION
ROOMS**

EUROVENT 8/5

First Edition 1983

Published by EUROVENT/CECOMAF

15 rue Montorgueil

F-75001 PARIS

Tel 33 1 40 26 00 85

Fax 33 1 40 26 01 26

**AKUSTISCHE MESSUNGEN AN KOMPAKT-
KLIMAGERÄTEN IM HALLRAUM**

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	3 à 5
I ZWECK UND ANWENDUNGSGEBIET	6
2. DIE VERWENDUNG DER DATEN	6
3. DEFINITIONEN	6
3.1 Kompact-Klimagerät	6
3.2 Schalldruckpegel L_p	7
3.3 Schalleistungspegel L_w	7
3.4 Interessierender Frequenzbereich	7
4. PRÜFANORDNUNG	7
4.1 Der Hallraum	7
4.2 Einbau des Gerätes	8
4.3 Prüfbedingungen	8
5. PRÜFVERFAHREN	8
5.1 Messung des Schall-druckpegels	8
5.2 Messung des Grund-rauschens	9
5.3 Berechnung des Schall-leistungspegels	9
5.4 Zusätzliche zu messende Größen	9
6. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE	10
7. REFERENZEN	10

VORWORT

Kompakt-Klimaanlagen werden ent-weder einteilig oder zweiteilig, als sogenannte Split-Systeme gebaut.

In diesem letzteren Falle werden der Verdichter und der Verdampfer zusammen als eine Einheit innerhalb des Gebäudes angeordnet, während sich der Verflüssiger im Freien befindet.

Die thermischen Versuche dieser Geräte werden in EUROVENT Dokument 6/6* angegeben, wo auch weitere Informationen zu finden sind.

Die akustischen Versuche dieser Geräte werfen einige Probleme auf, sowohl wegen ihrer Größe als auch der Notwendigkeit eines thermischen Ausgleiches.

Für Einheiten bis zu 25 kW Kälte-leistung wird die Hallraummethode empfohlen. Dieses Dokument enthält die in einem solchen Falle notwendigen Angaben.
Dieses Dokument enthält die in einem solchen Falle notwendigen Angaben.

Für größere Einheiten, bei denen der thermische Ausgleich problematisch wird, ist die Prüfmethode im Freifeld ratsam. Die in diesem Falle gebrauchten Angaben finden sich im Dokument EUROVENT.

* EUROVENT 6/6
Kompakt-Klimageräte

1. ZWECK UND ANWENDUNGSGEBIET

Dieses Dokument hat den Zweck, eine Methode für die Bestimmung der wichtigsten akustischen Kennwerte der Kompakt-Klimageräte anzugeben.

Diese Geräte liefern die für die Raumklimatisierung erforderliche Luft entweder unmittelbar oder durch Kanäle ein.

Entsprechend der Anlage werden die Prüfungen wie folgt ausgeführt :

- a/ Bei Geräten mit Kanälen wird der gesamte, von den Zuluftdurchlässen und dem Gehäuse erzeugte Schall-leistungspegel durch die Prüfung des Gerätes in einem Hallraum, wie in fig. 1a und 1b gezeigt, bestimmt.

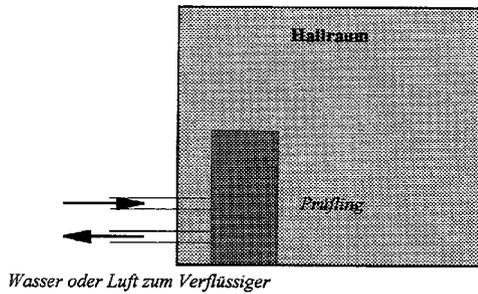


FIG. 1a

Prüfung von Kompakt-Klimageräten mit Kanal

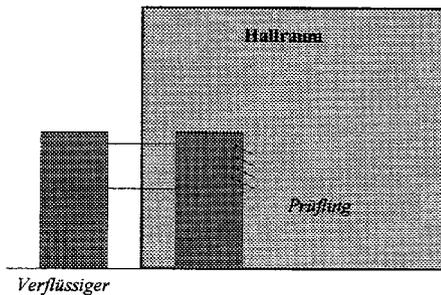


FIG. 1b

Prüfung von zweiteiligen (Split-) Klimageräten ohne Kanal

- b/ Bei Geräten, welche über Kanäle ausblasen, wird nur der vom Gehäuse abgestrahlte Schalleistungspegel durch eine Prüfung des Gerätes in einem Halbraum bestimmt, wobei die Kanäle, wie in fig. 2a und 2b gezeigt, angeordnet werden.

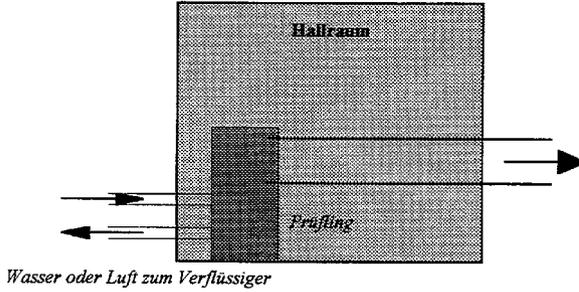


FIG. 2a

*Prüfung des Gehäuse-Schalleistungspegels an
Kompact-Klimaanlagen mit Kanälen*

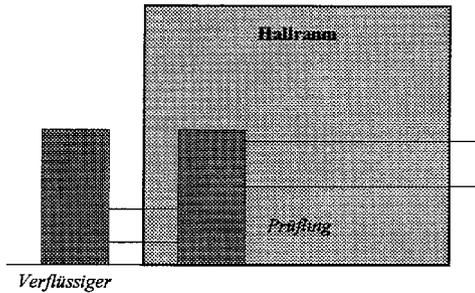


FIG. 2b

*Prüfung des Gehäuse-Schalleistungspegels an
zweiteiligen (Split-) Klimageräten mit Kanal*

- c/ Bei Geräten, die über Kanäle ausblasen, wird der in den Förderkanal abgestrahlte Schalleistungspegel durch eine Prüfung mit dem Gerät außerhalb des Hallraumes bestimmt, wobei der Kanal in den Raum hineinreicht, wie in fig. 3a und 3b gezeigt

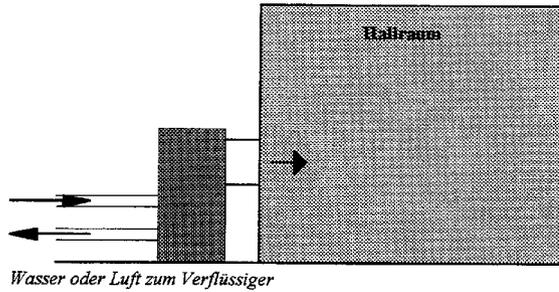


FIG. 3a

Prüfung für den Schalleistungspegel des Kanals (Kompakt-Klimageräte)

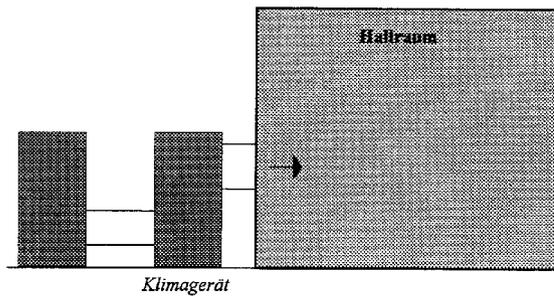


FIG. 3b

Prüfung für den Schalleistungspegel des Kanals (Split-Geräte)

2. DIE VERWENDUNG DER DATEN

Die bei diesen Prüfungen erhaltenen Daten für den Schalleistungs-pegel werden in erster Linie für Vergleiche des von verschiedenen Einheiten erzeugten Geräusches verwendet.

Da die Methode keine Richtungs-information liefert, muß der Schall-leistungspegel mit Vorsicht verwendet werden, wenn es sich darum handelt, den Schalldruckpegel vorherzusagen. Im allgemeinen kann der Schalldruckpegel vorherzusagen. Im allgemeinen kann der Schalldruckpegel im Hallfeld zuverlässig vorhergesagt werden, für die Schalldruckpegel im Nahfeld oder im direkten Feld sind jedoch zusätzliche Richtungsinformationen erforderlich.

3. DEFINITIONEN

3.1 Kompakt-Klimagerät.

Es handelt sich um eine Einheit, welche dazu bestimmt ist, klimatisierte Luft in einen geschlossenen Raum zu fördern. Dies umfaßt im wesentlichen eine Kältequelle zum Abkühlen und Entfeuchten und ein Mittel für die Bewegung und das Reinigen der Luft. Die Kälteleistung dieser Geräte liegt im allgemeinen zwischen 10 kW and 50 kW.

Dieses Dokument gilt nicht für die luftgekühlten Kompakt-Raumklimageräte, welche vom Dokument 8/4 erfaßt sind.

3.2 Schalldruckpegel L_p

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right) \text{ (dB)}$$

mit

p dem quadratischen Mittelwert des Schalldruckes (Pa)

p_0 dem Bezugswert für den Schall-druck ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa)

3.3 Schalleistungspegel L_W

$$L_W = 10 \log_{10} \left(\frac{W}{W_0} \right) \quad (\text{dB})$$

mit

W der Schalleistung (W)

W_0 der Bezugs-Schalleistung (10^{-12} W)

3.4 Interessierender Frequenzbereich

Der in diesem Dokument interessierende Frequenzbereich umfaßt die Oktavbänder mit Mittenfrequenzen zwischen 125 and 8000 Hz.

125	250	500	1000	2000	4000	8000
-----	-----	-----	------	------	------	------

4. PRÜFANORDNUNG

4.1 Der Hallraum

Die akustischen Messungen an Kompakt-Klimaanlagen werden in einem Hallraum durchgeführt, welcher für die Messungen breitbandigen Geräusches gemäß Anhang A der ISO-Norm 3741 qualifiziert ist.

4.2 Einbau des Gerätes

Das Gerät ist im allgemeinen in dem Hallraum (Abb. 1 und 2) in der Betriebsstellung aufzustellen, welche für dessen normalen Einsatz repräsentativ ist. Es sind die Entfernungen gegenüber dem Fußboden, von der Wand oder der Decke des Raumes so einzuhalten, wie sie für die normale Luftströmung des Gerätes erforderlich sind.

Der Einbau des Gerätes soll unter Verwendung der vom Hersteller gelieferten Teile erfolgen. Die angegebenen Befestigungspunkte sind einzuhalten. Für den Einbau luftgekühlter Geräte sind die Anweisungen des Herstellers für die Wanddurchführung des Ein- und Auslasses zu befolgen.

Bei der Prüfung für den Gehäuse-Schalleistungspegel der in Kanäle ausblasenden Geräte (Abb. 2) wird empfohlen, den Kanal aus verhältnismäßig schwerem Werkstoff herzustellen oder akustisch zu isolieren. Dies hat den Zweck, das von der Wandung des Ausblaskanals abgestrahlte Geräusch zu reduzieren.

Bei der Prüfung der Schalleistungs-pegel der Zuluftdurchlässe (Abb. 3) sollte der Kanal so kurz wie möglich, vorzugsweise unter 0,5 m lang sein und mit der Innenwand des Hallraumes bündig abschließen. Dieser Querschnitt ist im Bericht anzugeben.

4.3 Prüfbedingungen

Da die Kompakt-Klimageräte einen Kältekompressor enthalten, müssen sie während des Laufens dieses Kompressors geprüft werden. Die Lufttemperatur ist zwischen 20° und 30°C aufrechtzuerhalten. Eine Beeinflussung der Feuchtigkeit ist nicht erforderlich.

Die Messungen sind bei stetigen Umweltbedingungen durchzuführen, welche im Bericht anzugeben sind.

Das vom eventuellen thermischen Ausgleichsgerät hervorgerufene Geräusch wird als Grundrauschen betrachtet und es ist darauf zu achten, daß es innerhalb der Grenzen bleibt, welche von der grundlegenden akustischen Norm ISO 3741 zugelassen werden.

Der Prüfling soll unter genau festgelegten Bedingungen arbeiten.

Die Lage etwaiger beweglicher Elemente (Register, Gitter usw.) ist für jede dieser Prüfungen festzuhalten.

Die Versorgungsspannung ist auf den vom Hersteller angegebenen Nennwert einzuregeln 6/6 einzuhalten. Dieser Wert ist zu messen und im Bericht anzugeben.

5. PRÜFVERFAHREN

5.1 Messung des Schalldruckpegels.

Der Prüfraum ist nach ISO 3741 zu qualifizieren. Das Prüfverfahren ist jedoch nach ISO 3742 durchzuführen. Es werden also mindestens sechs Meßstellungen für das Mikrophon gebraucht, um die Standardabweichung des Schalldruckpegels für jedes Oktavband zu bestimmen.

Wenn diese Standardabweichung der Qualifikation (*Tafel Nr. 3 in ISO 3742*) entspricht, werden keine weiteren Stellungen des Mikrophons erforderlich, um den Schalldruckpegel des Oktavbandes zu bestimmen.

Im gegenteiligen Falle ist die Zahl der Stellungen gemäß Tafel Nr. 3 und Zeichnung 3 in ISO 3742 zu berechnen.

5.2 Messung des Grundrauschens.

Im Stillstand des Prüflings muß der Pegel des Grundrauschens mindestens 6 dB unter dem in jedem Frequenzband des interessierenden Frequenzbereiches zu messenden Schalldruckpegels liegen.

Die Korrekturen für das Grundrauschen sind gemäß ISO 3741 Par. 7.2.3. zu berechnen.

5.3 Berechnung des Schalleistungspegels.

Der Schalleistungspegel des Gerätes ist für jedes Oktavband der Frequenz als über die Zeit und den Raum gemittelter Wert des im Hallraum bestimmten Schalldruckpegels zu berechnen. Für diese Berechnung empfehlen die ISO-Normen zwei Methoden :

- die direkte Methode, welche die Kenntnis der Nachhalldauer im Raum erfordert.
- die Vergleichsmethode, bei welcher die gemessenen Schalldruckpegel mit den Schalldruckpegeln verglichen werden, die in demselben Raum von einer Bezugs-schallquelle bekannter Schall-leistung erzeugt werden.

Die Bestimmung der Nachhalldauer* des Raumes im Hinblick auf die direkte Methode oder die Messungen unter Verwendung der Bezugs-Schallquelle für die Vergleichsmethode müen unter denselben Umweltbedingungen im Prüfraum (Temperatur, Feuchtigkeit) wie bei den Messungen am Prüfling erfolgen.

5.4 Zusätzliche, zu messende Größen.

Zusätzlich zu den in der akustischen Norm definierten Größen, welche für die Berechnung der akustischen Kennwerte n'tig sind, müssen alle Größen gemessen werden, welche die Bestimmung des Betriebspunktes des im Versuch stehenden Kompakt-Klimagerätes erlauben (siehe 4.3).

* Diese Bestimmung kann gemäß der Norm ISO/R 354 vorgenommen werden (Messung von Absorptionskoeffizienten in einem Hallraum).

6. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Für alle ausgewählten Betriebspunkte, hat der Prüfbericht zu enthalten :

- den vom Kompakt-Klimagerät ohne Kanal (Abb. 1a und 1b) abgestrahlten Schalleistungspegel.
- den vom Gehäuse abgestrahlten Schalleistungspegel bei der Prüfung von Kompakt-Klimaanlagen mit Kanal (Abb. 2a und 2b)
- den vom Kanalauslaß abgestrahlten Schalleistungspegel bei der Prüfung von Kompakt-Klimaanlagen mit Kanal (Abb. 3a und 3 b).
Bei diesem Versuch ist keine Korrektur für die Rückstrahlung am Kanalende vorzunehmen.

Die folgenden Daten sind anzugeben :

- Pegel pro Oktavband,
- A-gewichtete Pegel, welche nur aufgrund dieser Oktavbandpegel berechnet sind.

7. REFERENCES

Bei der Durchführung der akustischen Messungen gemäß diesem Dokument sind die Anforderungen in den beiden grundlegenden akustischen Normen zu befolgen :

a/ ISO 3741

Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschquellen :
Genauigkeitsmethode für breitbandige Quellen in Hallräumen.

b/ ISO 3742

Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschquellen :
Genauigkeitsmethode für diskrete Frequenzen und schmalbandige Quellen in Hallräumen.

LIST OF THE MEMBER ASSOCIATIONS

BELGIUM

FABRIMETAL

21 rue des Drapiers -

B-1050 BRUXELLES

Tel. 32/2/5102518 - Fax : 32/2/5102563

GERMANY

FG ALT im VDMA

Postfach 710864 - D-60498 FRANKFURT/MAIN

Tel. 49/69/66031227 - Fax : 9/69/66031218

SPAIN

AFEC

Francisco Silvela, 69-1°C - E-28028 MADRID

Tel. 34/1/4027383 - Fax : 34/1/4027638

FINLAND

AFMAHE

Etaläranta 10 - FIN-00130 HELSINKI

Tel. 358/9/19231 - Fax : 358/9/624462

FINLAND

FREA

PL 37

FIN-00801 HELSINKI

Tel : 358/9/759 11 66 - Fax : 358/9/755 72 46

FRANCE

UNICLIMA (Syndicat du Matériel Frigorifique,

Syndicat de l'Aéraulique)

Cedex 72 -

F-92038 PARIS LA DEFENSE

Tél : 33/1/47176292 - Fax : 33/1/47176427

GREAT BRITAIN

FETA (HEVAC and BRA)

Sterling House - 6 Furlong Road - Bourne

End

GB-BUCKS SL 8 5DG

Tel : 44/1628/531186 or 7 -

Fax : 44/1628/810423

ITALY

ANIMA - CO.AER

Via Battistotti Sassi, 11 - I-20133 MILANO

Tel : 39/2/73971 - Fax : 39/2/7397316

NETHERLANDS

NKI

Postbus 190 - NL-2700 AD ZOETERMEER

Tel : 31/79/3531258 - Fax : 31/79/3531365

NETHERLANDS

VLA

Postbus 190 - NL-2700 AD ZOETERMEER

Tel. 31/79/3531258 - Fax : 31/79/3531365

NORWAY

NVEF

P.O.Box 850 Sentrum - N-0104 OSLO

Tel. 47/2/413445 - Fax : 47/2/2202875

SWEDEN

KTG

P.O. Box 5510 - S-11485 STOCKHOLM

Tel. 46/8/7820800 - Fax : 46/8/6603378

SWEDEN

SWEDVENT

P.O. Box 17537 - S-11891 STOCKHOLM

Tel : 46/8/6160400 - Fax : 46/8/6681180

TURKEY

ISKID

Büyükdere Cad. No: 108 Kat.

10 Oyal Ishani Esentepe - ISTANBUL

Tel + Fax : 90/212 272 30 07