

# Exigences acoustiques dans la conception d'installations équipées de PAC et CLIM split

Alexandre DAGOMA & Rudolf KELLNER

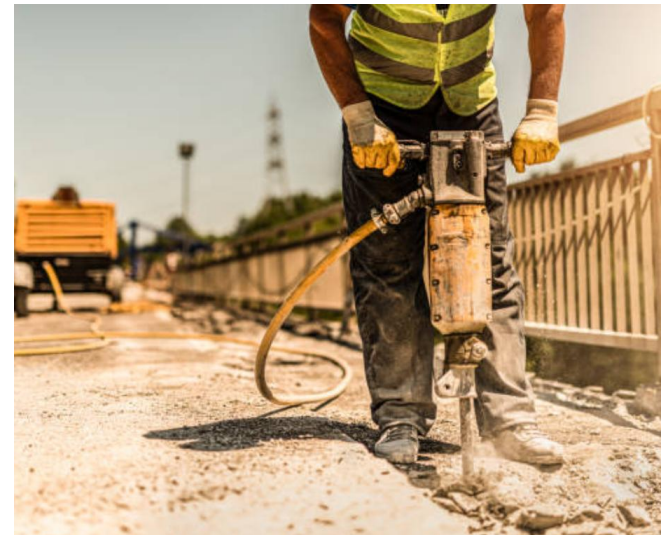
Kellner Engineering GmbH

## SOMMAIRE

# Exigences acoustiques dans la conception d'installations équipées de PAC et CLIM Split

- 1 - Notions fondamentales en acoustiques
- 2 - Conseils pratiques: Mesure du bruit émis par les unités extérieures
- 3 - Émission sonore des unités extérieures
- 4 - Exigences légales
- 5 - Solutions d'insonorisation
- 6 - Caisson acoustique KELLNER

Les notions de „**Fort**“ et „**Faible**“ est souvent relatives



## Qu'entend-on par „Pollution sonore“ ?

La pollution sonore regroupe des nuisances sonores, et des pollutions induites par le son.

Elle est néfaste pour la qualité de vie et la santé des humains et d'autres animaux. Elle peut également perturber les écosystèmes. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit tout bruit ambiant supérieur à 65 dB(A) comme une exposition au bruit.

- Le bruit peut provoquer du **stress**, des **troubles de la concentration** et même des **maladies chroniques**.
- La prévention des émissions sonores **prend donc de plus en plus d'importance** et est désormais devenue une **priorité dans le secteur du bâtiment**.
- Chez les enfants, il réduit la **capacité de concentration**,  
Chez les adultes, il augmente le **risque de crise cardiaque**.



Titre de la présentation:

## **Exigences acoustiques dans la conception d'installations équipées de PAC et CLIM Split**

### **1 - Notions fondamentales en acoustiques**

2 - Conseils pratiques: Mesure du bruit émis par les unités extérieures

3 - Émission sonore des unités extérieures

4 - Exigences légales

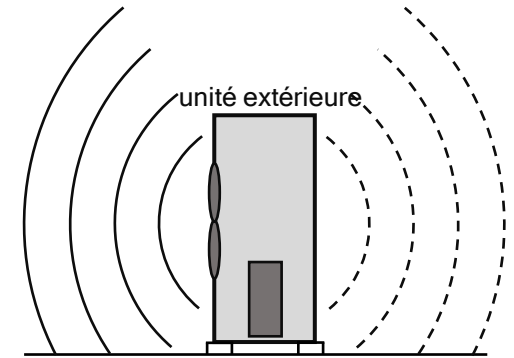
5 - Solutions d'insonorisation

6 - Caisson acoustique KELLNER

Puissance acoustique $L_{W,Aeq}$	Pression acoustique $L_{p,A}$
= Énergie rayonné → „Cause“	= Niveau sonore généré à une certaine distance → „Effet“
<b>Indépendant de la direction</b>	Cela <b>dépend toujours de la direction et de la distance</b>
Ne peut être mesuré directement, par exemple, par des méthodes de calcul de surface, est une valeur calculée	Mesure directe avec un microphone de mesure
Essais réalisés selon les normes ISO 9614 ou ISO 3740 généralement en <b>chambre anéchoïque, en laboratoire</b>	<b>Étude sur le terrain</b> (« in situ »)
Cela dépend de la <b>taille de la surface rayonnante</b> (dimensions de l'unité extérieure) ; plus l'appareil est grand, plus la puissance acoustique est élevée	Influencée par les conditions locales : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Réflexions sur les murs et les bâtiments</li> <li>✓ Propriétés des surfaces <ul style="list-style-type: none"> <li>acoustiquement dures : béton, verre</li> <li>Surfaces acoustiquement molles : herbe, gravier, pierre concassée</li> </ul> </li> <li>✓ Vent</li> </ul>

## Émission sonore :

- ✓ **Provient de la source sonore** (unité extérieure)
- ✓ Le calcul est basé sur les spécifications sonores fournies par le fabricant de l'appareil,  
Par exemple, la valeur de puissance acoustique

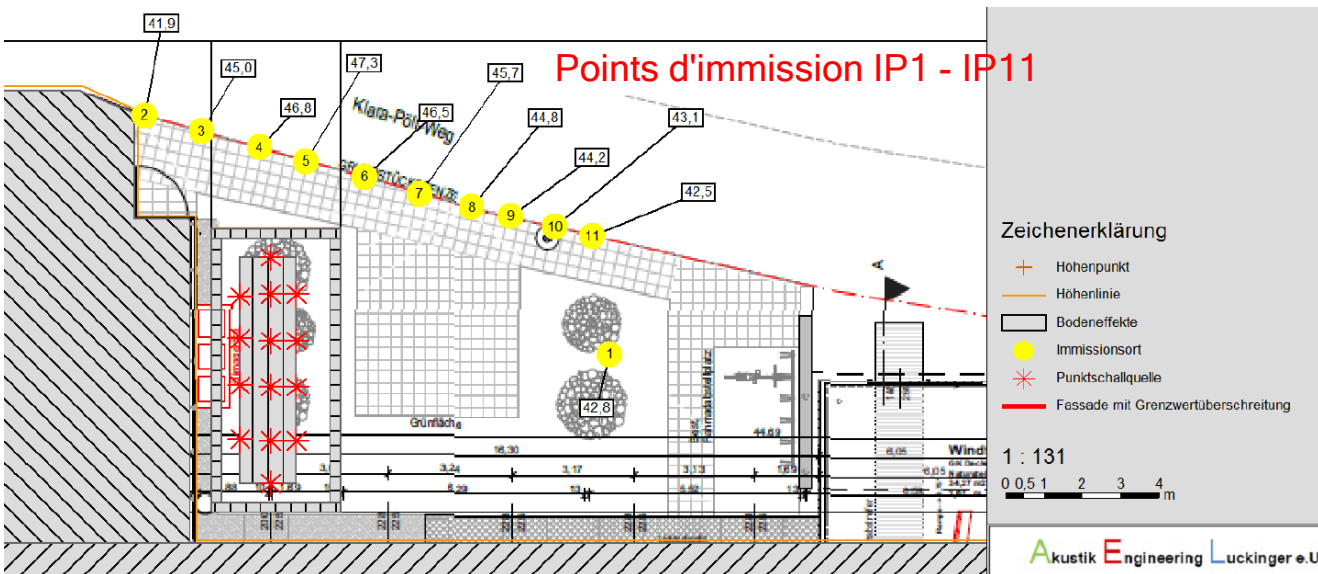
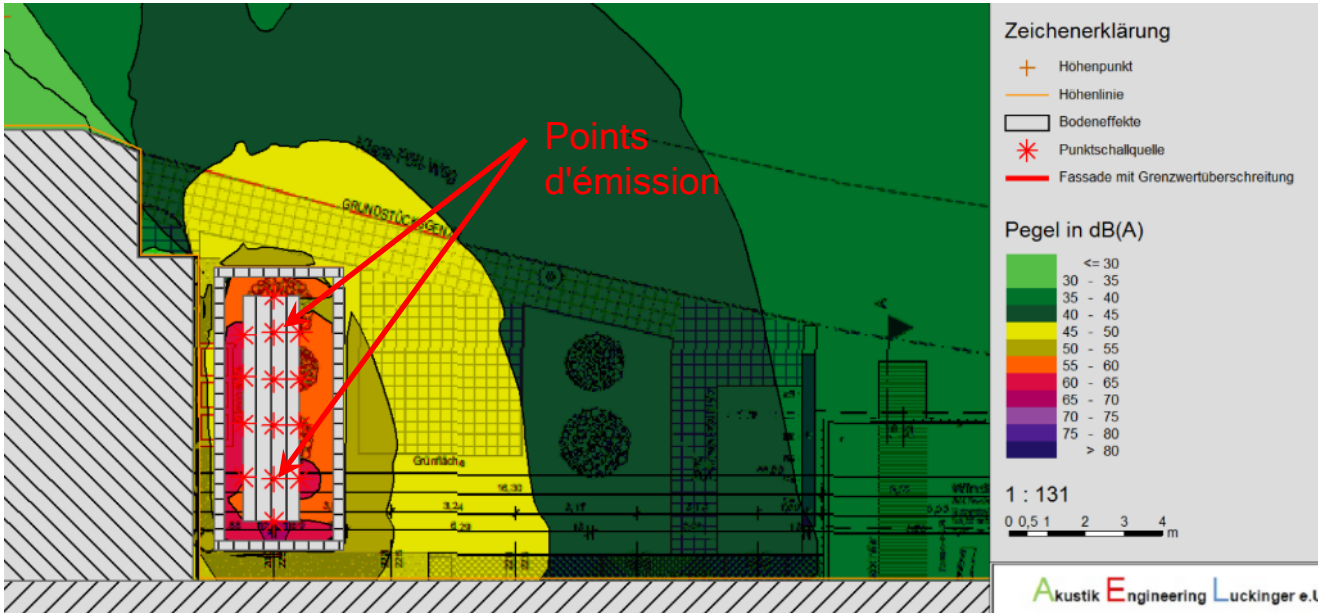


## Immission sonore:

- ✓ Niveau de pression acoustique au **point d'émission**, par ex. sur le balcon du bâtiment voisin.
- ✓ Définition des « **pièces nécessitant une protection** » : par ex. salons, chambres, chambres d'enfants, salles de classe, salles de séminaire.
- ✓ La réglementation relative au « **bruit de voisinage** », détaillée dans l'article **R1336-7 du Code de la santé publique**, établit des limites diurnes (différence doit inférieure à **5dB** en journée) et nocturnes (inférieure à **3dB** la nuit).
- ✓ Pour que les mesures d'émergence soient valides, le protocole de mesure doit être conforme à la méthode de contrôle définie dans la **norme NF S31-010**



## Calcul de la propagation du son par l'acousticien

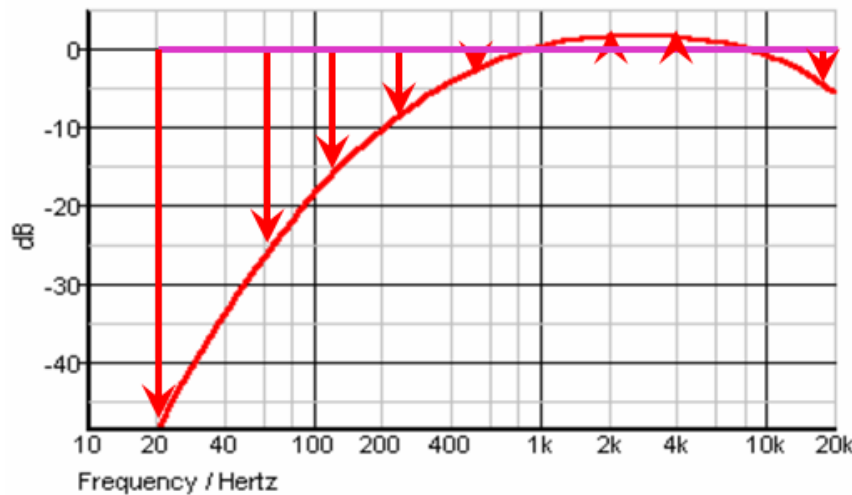


Source : Acoustic Engineering Luckinger

## Calcul de la propagation du son par l'acousticien

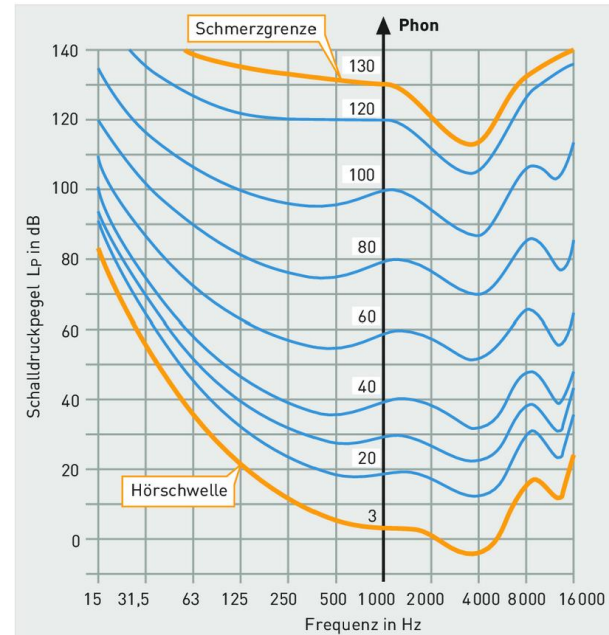
Différence entre le **niveau sonore pondéré en dB(A)** et le **niveau sonore non pondéré en dB** :  
 dB(A) → Correction des mesures ou courbes sonores en fonction de la perception humaine

Oktavband (in Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A-Bewertung (in dB)	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1,0	-1,1



Valable pour un volume d'environ 40 dB des « courbes de niveau de volume égal » -> voir aussi les valeurs NR

**Important :**  
 Vérifiez le réglage correct de l'appareil de mesure -> mesurez toujours en dB(A) !



Pression auditive à volume constant pour différentes fréquences, échelle phonétique définie à 1 000 Hz

## Niveau d'évaluation - Valeurs de réglage

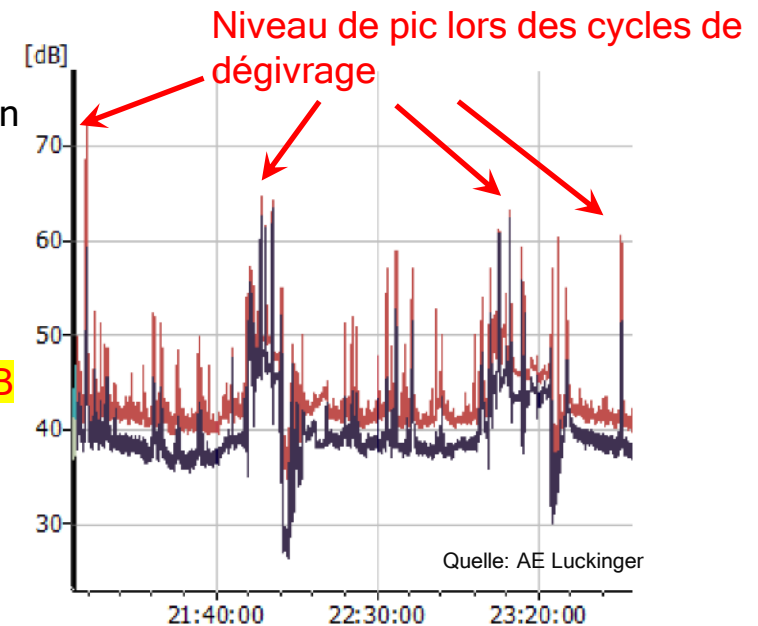
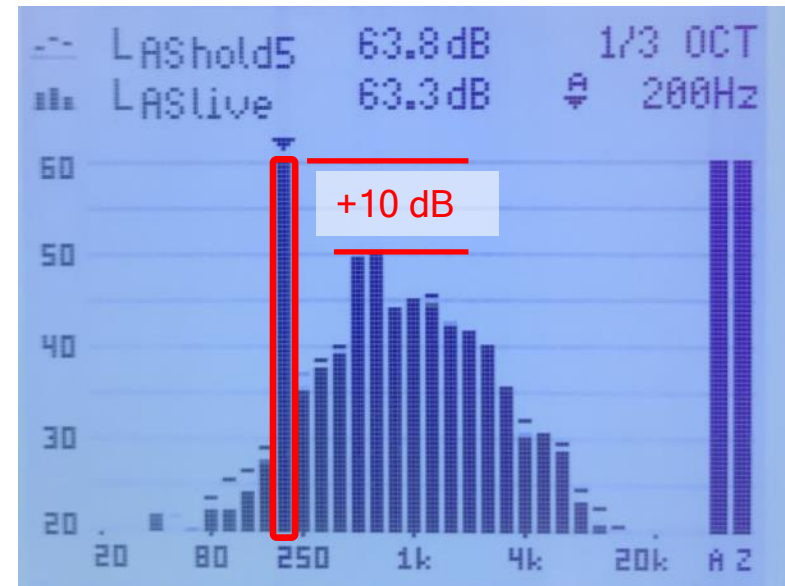
### ✓ Tonalité:

Si une seule tonalité se distingue de +5 dB,  
par exemple à cause d'un compresseur puissant,  
indiquez-le 5 dB

### ✓ Impulsivité:

En fonction de la fréquence et du degré de perception  
(par exemple, les bruits de commutation lors  
des cycles de dégivrage)

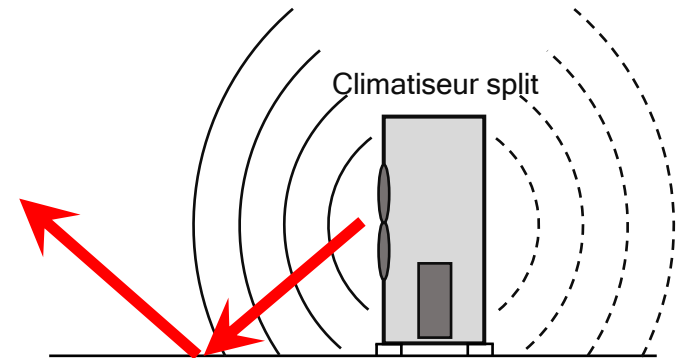
En cas de tonalité ou d'impulsion → **généralement +5 dB**



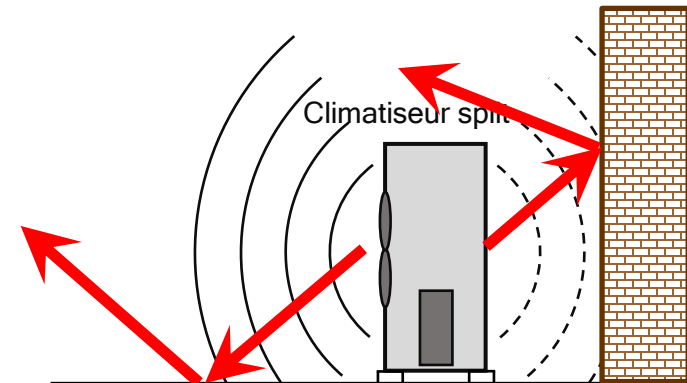
## Propagation du son :

### Facteur de directivité „Q“

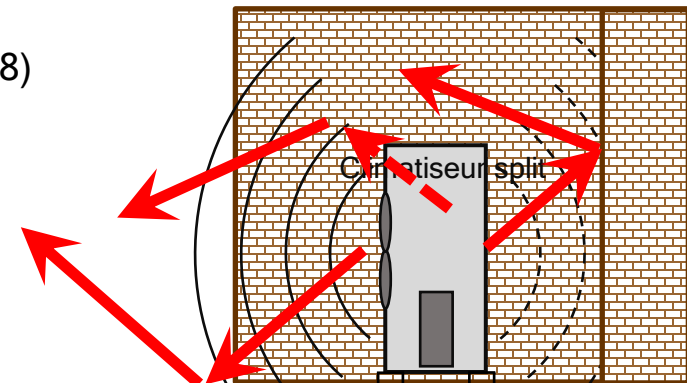
- Rayonnement dans l'hémisphère ( $Q=2$ )  
= objet immobile, 1 plan de réflexion, sol  
= env. +3 dB(A)



- Rayonnement dans le quart d'espace ( $Q=4$ )  
= 2 plans de réflexion, sol + 1 mur  
= env. +6 dB(A)



- Rayonnement dans un espace en forme de huit ( $Q=8$ )  
= 3 plans de réflexion, sol + 2 murs (coin)  
= env. +9 dB(A)



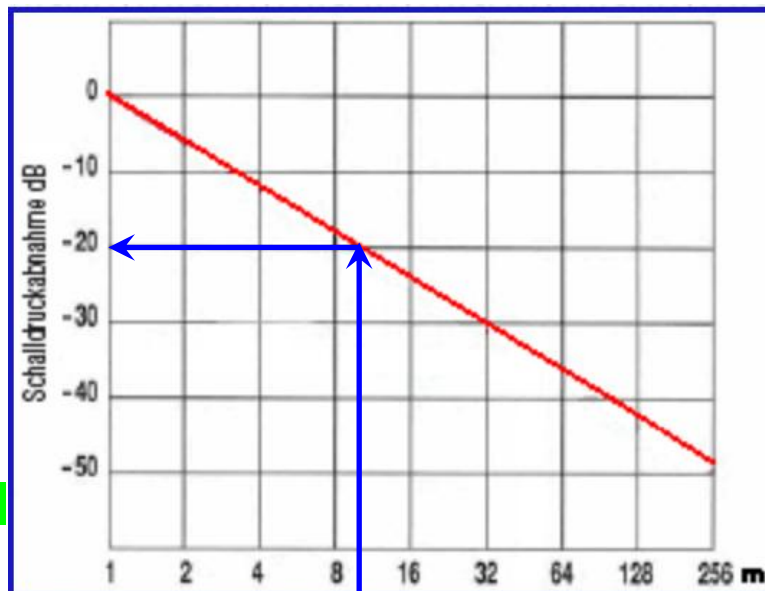
## Diminution du niveau de **pression** acoustique (dB) en champ direct en fonction de la distance:

- Le niveau sonore **diminue de 6 dB (ou 5 dB) lorsque la distance double**
- Pour chaque **division par deux de la distance à la source sonore**, le niveau de pression acoustique **augmente de 6 dB**

$$L_2 = L_1 - \left| 20 \cdot \log \left( \frac{r_1}{r_2} \right) \right|$$

$$L_{p2} = L_{p1} - 16,61 * \log \left( \frac{r_2}{r_1} \right)$$

\* Quelle: schweizer-fn.de



\* Quelle: Sengspielaudio.com

à une distance de 10 m de la source sonore

Réduction de la pression acoustique -20 dB



ne prendre que la moitié de la différence -10 dB(A)

### ATTENTION:

- Approche théorique basée sur une formule
- sans réflexions !



En réalité, le niveau de pression acoustique diminue beaucoup moins avec les plans de réflexion que ne le calcule la formule couramment utilisée.

- ➔ **Prévoir une marge de sécurité**
- ➔ **Utiliser la moitié de la différence**

Titre de la présentation:

## **Exigences acoustiques dans la conception d'installations équipées de PAC et CLIM Split**

- 1 - Notions fondamentales en acoustiques
- 2 - Conseils pratiques: Mesure du bruit émis par les unités extérieures**
- 3 - Émission sonore des unités extérieures
- 4 - Exigences légales
- 5 - Solutions d'insonorisation
- 6 - Caisson acoustique KELLNER

### Appareils de mesure du niveau sonore:

- ✓ Appareil de mesure avec affichage de la bande d'octave/courbe de fréquence
- ✓ Simple indication du niveau moyen ne suffit souvent pas
- ✓ **Microphone de mesure IEC 61672-1 classe 2**
- Ne doit pas pouvoir être étalonné, mais il doit pouvoir être étalonné
- ✓ Évaluation temporelle commutable Fast/Slow
- ✓ Enregistrement sur carte mémoire
- ✓ En plus : trépied
- ✓ Calibre
- ✓ Mètre ruban ou télémètre laser



Titre de la présentation:

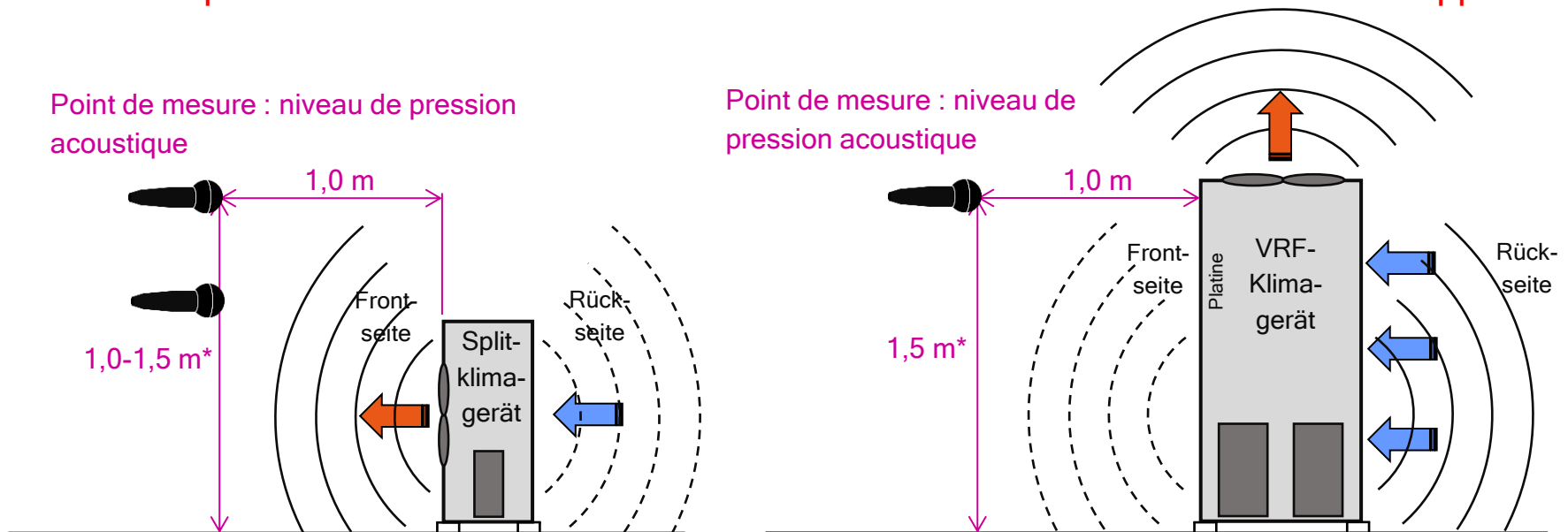
## **Exigences acoustiques dans la conception d'installations équipées de PAC et CLIM Split**

- 1 - Notions fondamentales en acoustiques
- 2 - Conseils pratiques: Mesure du bruit émis par les unités extérieures
- 3 - Émission sonore des unités extérieures**
- 4 - Exigences légales
- 5 - Solutions d'insonorisation
- 6 - Caisson acoustique KELLNER

#### Caractéristiques sonores différentes selon le type d'appareil

Horizontal	Vertical
Climatiseurs split + Pompes à chaleur (PAC)	Climatiseurs VRF
Émission sonore principale à la <b>sortie d'air vers l'avant</b> = point de mesure de la fiche technique	Émission sonore : <b>ventilateurs verticaux + compresseurs horizontaux</b> -> Point de mesure: voir la fiche technique au recto !

#### Caractéristiques de diffusion sonore+niveau d'émission sonore variables selon côté l'appareil



\* La hauteur de mesure exacte peut varier en fonction des indications du fabricant voir la diapositive 22 !!!

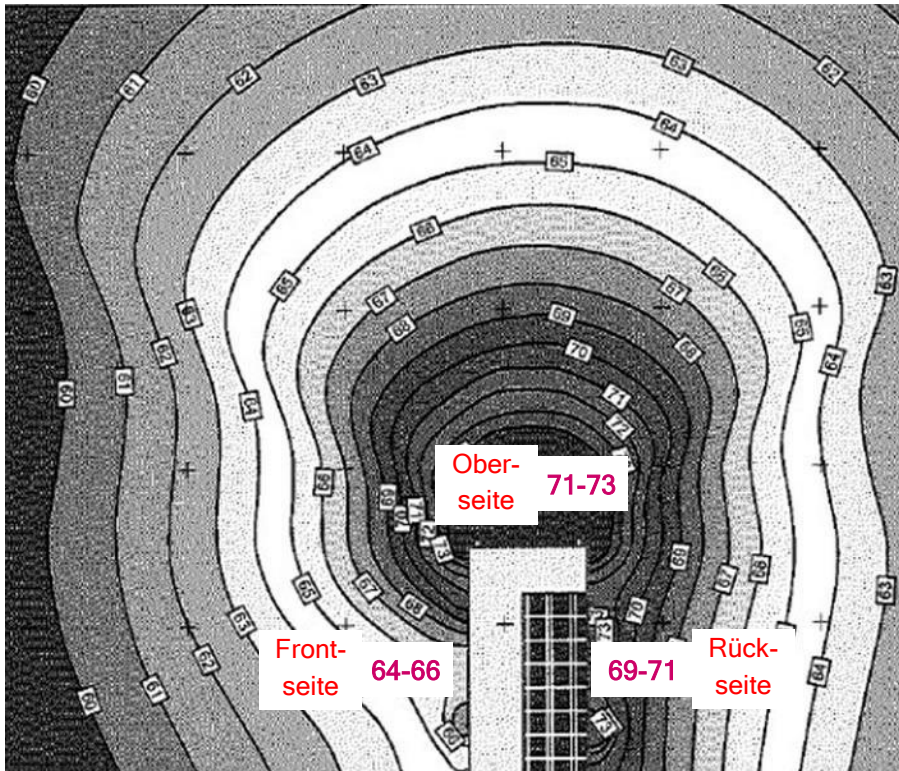
### 3 - Émission sonore des unités extérieures

Caractéristiques de diffusion sonore + niveau d'émission sonore variables selon le côté de l'appareil

Par ex. Climatiseur VRV à soufflage vertical : Face avant 64-66 dB(A) à 1 m distance

Face arrière 69-71 dB(A) à 1 m distance → +3 dB

Face supérieure 71-73 dB(A) à 1 m distance → +7 dB



La position de mesure du niveau de pression acoustique est importante pour évaluer le diagramme de rayonnement.

→ Mais: La puissance acoustique est une valeur moyenne !

→ Un acousticien ne peut pas calculer avec exactitude la propagation du son !

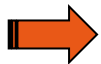
#### Caractéristiques de rayonnement et émissions sonores variables selon le mode de fonctionnement

La norme actuelle pour déterminer les émissions sonores exige la détermination de puissance acoustique de la pompe à chaleur en un seul point de fonctionnement selon EN 12102-1, principalement avec la **puissance nominale de l'appareil**, par exemple à une température extérieure de +7° et une température de départ de 35°.

Cependant, outre la puissance nominale, il existe de nombreuses autres conditions de charge :

- Pleine charge
- Dégivrage
- Fonctionnement à charge partielle ou fonctionnement en mode silencieux

avec d'autres points de fonctionnement, tels que ceux définis pour la détermination du SCOP (coefficient de performance saisonnier, EN 14825) ou les points d'essai normalisés selon la norme EN 14511-2.

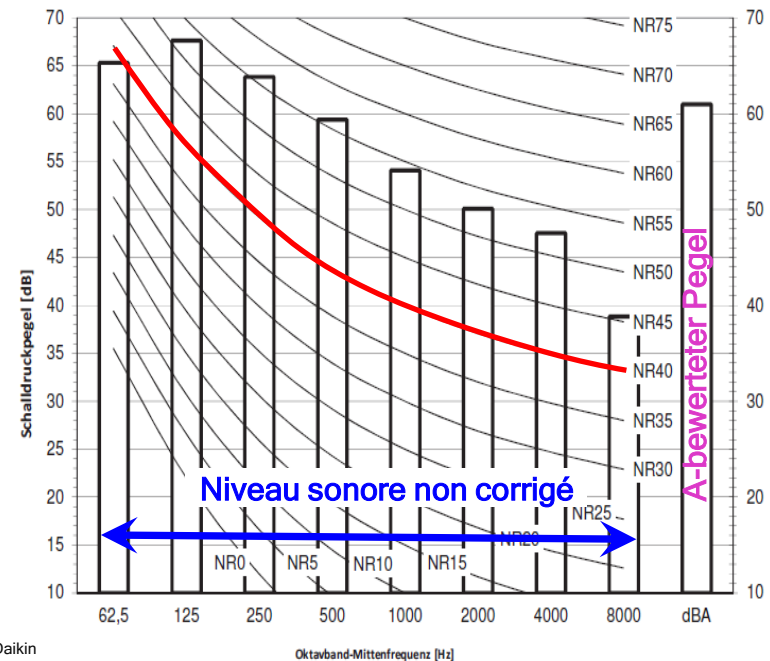
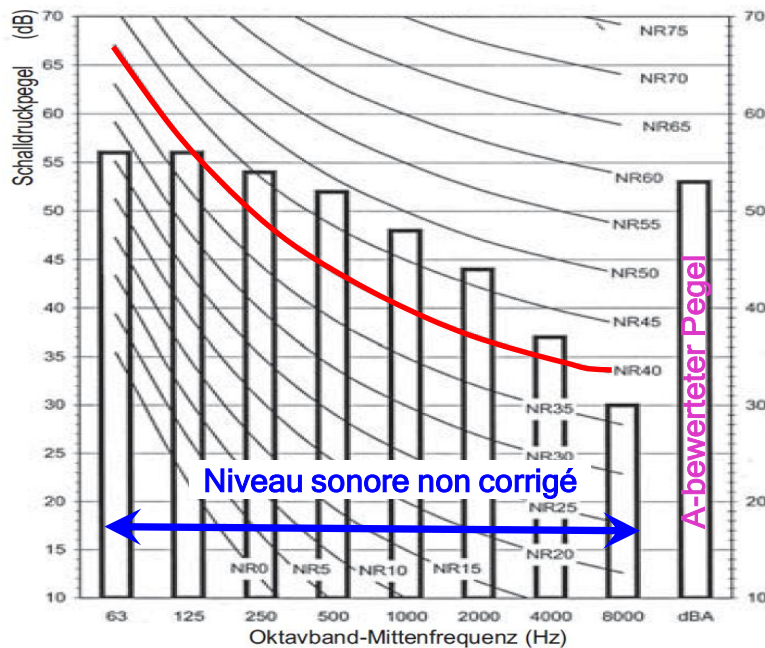


**Les niveaux sonores spécifiés dans la documentation du fabricant doivent être vérifiés au point d'utilisation. Prévoyez des marges de sécurité pour la puissance maximale et les cycles de dégivrage !**

## Caractéristiques sonores différentes selon le type d'appareil

Horizontal	Vertical
Climatiseurs split + pompes à chaleur	Climatiseurs VRF

Bande d'octave (courbe de fréquence)



Quelle: Daikin

**Octave unique** : niveau non évalué [dB]

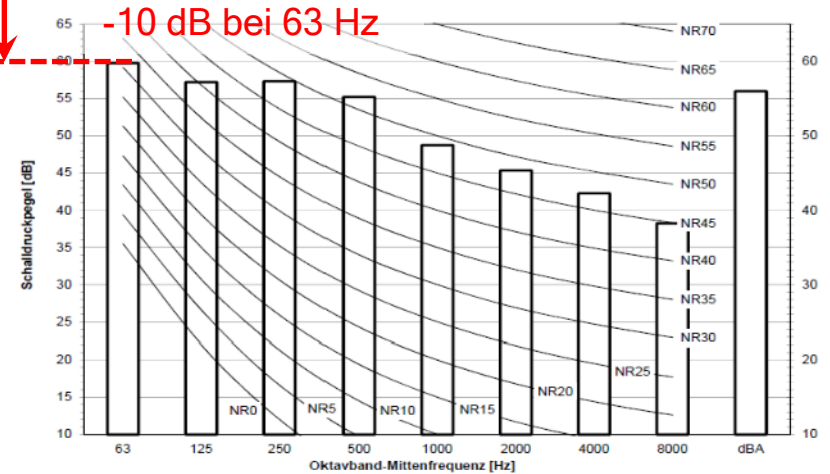
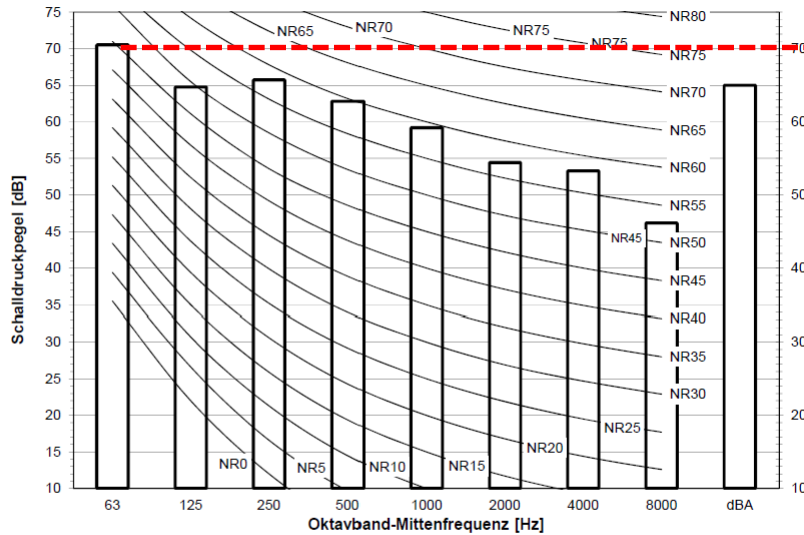
**Niveau de pression acoustique global (valeur unique)** : niveau pondéré A en dB(A)

**Valeurs NR** : ligne de même volume sonore perçu, non utilisée en Europe

## Courbe de fréquence différente selon le réglage

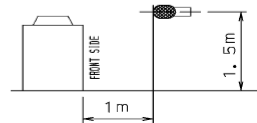
Différence dans le fonctionnement nominal + Fonctionnement en mode silencieux réduit - Niv. 1

REYQ20U  
RXYQQ20U  
RXYQ20U  
RYYQ20U  
RYMQ20U



**Hinweise**

Daten sind im freien Feld gültig.  
Daten sind im Nennbetrieb gültig.  
dBA = A-gewichteter Schalldruckpegel (A-Skala gemäß IEC).  
Referenz-Schalldruck 0 dB = 20 µPa



Quelle: Daikin

### 3 - Émission sonore des unités extérieures

La différence entre niv. de **pression acoustique** et niv. de **puissance acoustique**  
 → dépend de la taille/surface de l'unité extérieure  
 → dépend également de la surface de mesure du niveau de pression acoustique (côté ventilateur)



Climatiseur split avec une petite surface → **faible différence entre LwA et LpA**

Technische Daten				2MXM40N	2MXM50N	2MXM68N
Schalleistungspegel <sup>2</sup>	Kühlung		dBA		60	61,0
	Heating		dBA		62	61,0
Schalldruckpegel <sup>1</sup>	Kühlung	Hoch	dBA	46	48	-
		Nom.	dBA		-	48,0
	Heizen	Hoch	dBA	48	50	-
		Nom.	dBA		-	48,0



Appareil VRV/VRF avec une grande surface → **différence plus élevée entre LwA et LpA**

Technical Specifications				RXYQ18U	RXYQ20U
Schalleistungspegel <sup>2</sup>	Kühlung	Nom.	dBA	83,8 (4)	87,9 (4)
	Heating	Prated,h	dBA	85,3 (4)	89,8 (4)
Schalldruckpegel <sup>1</sup>	Kühlung	Nom.	dBA	62,0 (5)	65,0 (5)

- 1) Le niveau de pression acoustique LpA est mesuré dans une chambre anéchoïque. Et dépend de la distance, des conditions environnementales locales et des conditions de fonctionnement.
- 2) Le niveau de puissance acoustique LwA est une valeur absolue produite par une source sonore.

### Informations sur la détermination des niveaux sonores de l'appareil

#### Niveau de puissance acoustique

Deux méthodes différentes permettent de **déterminer la puissance acoustique** : la mesure des **niveaux de pression acoustique** et la détermination de **l'intensité sonore** en surface. Les valeurs ainsi obtenues caractérisent l'émission sonore d'une machine, indépendamment des conditions environnementales locales.

La série de normes **DIN EN ISO 9614** (DIN EN ISO 9614-1, 9614-2 et 9614-3) **repose sur la mesure de l'intensité sonore**. Les niveaux de puissance acoustique des machines, dispositifs et ensembles sont alors déterminés à l'aide d'une **sonde d'intensité sonore**. Cette méthode est applicable dans divers environnements.

La série de normes DIN EN ISO 3740 (DIN EN ISO 3741, 3742, 3743, 3744, 3745, 3746 et 3747) repose sur la mesure des niveaux de **pression acoustique en surface** ou dans un champ sonore diffus. Cette méthode permet de déterminer les niveaux de puissance acoustique des machines, dispositifs et ensembles dans divers environnements.

Les normes **DIN EN ISO 3744** (classe de précision 2) et DIN EN ISO 3746 (classe de précision 3) définissent la procédure de détermination de la puissance acoustique ou des niveaux d'énergie acoustique d'une source de bruit. À cette fin, les pressions acoustiques sont mesurées sur une surface entourant la source de bruit.

## Titre de la présentation:

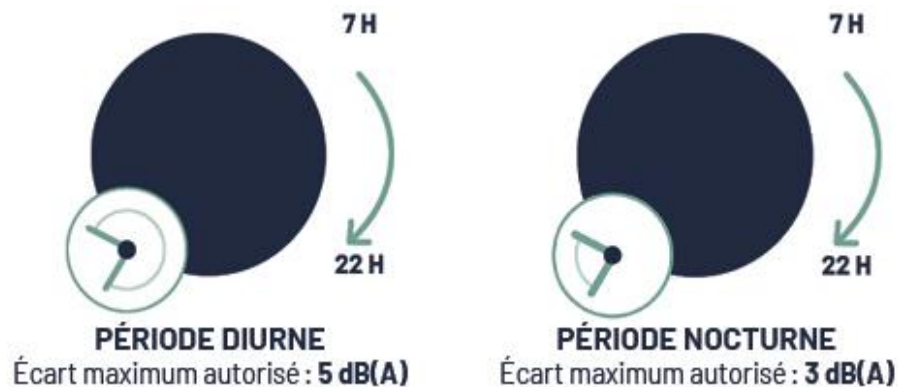
# Exigences acoustiques dans la conception d'installations équipées de PAC et CLIM Split

- 1 - Notions fondamentales en acoustiques
- 2 - Conseils pratiques: Mesure du bruit émis par les unités extérieures
- 3 - Émission sonore des unités extérieures
- 4 - Exigences légales**
- 5 - Solutions d'insonorisation
- 6 - Caisson acoustique KELLNER

## Critères d'évaluation

### Réglementation bruit pompe à chaleur (PAC): l'essentiel

- **Bruit moyen d'une PAC** **Entre 45 et 65dB**
- **Distance à respecter avec les voisins** **20 mètres**
- **Actions possibles** **Règlement à l'amiable**, recours au Maire, action en justice, dépôt de plainte



\* Source: gesecc.fr + upenergie.com

## Textes de Références

### Le Code de la santé publique

Les bruits de voisinage sont réglementés par le [décret 2017-1244 du 7 août 2017](#) relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés. Ce décret a été intégré au Code la santé publique sous les articles [R1336-4](#) à [1336-10](#) pour la partie concernant les bruits de voisinage.

**"Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité".** Telle est la teneur de l'article [R1336-5](#) **du Code de la santé publique** qui fixe les bases de la réglementation pour les bruits dits de comportements.

\* Source : [www.bruit.fr](http://www.bruit.fr)

## Textes de Références

### Qu'est-ce qu'un bruit de comportement ?

Selon les termes d'une [circulaire interministérielle publiée au JO le 27 février 1996](#), entrent dans la catégorie des bruits de comportement les bruits inutiles, désinvoltes ou agressifs pouvant provenir :

- des **cris d'animaux** et principalement des aboiements de chiens ;
- des **appareils de diffusion du son et de la musique** ; des outils de bricolage et de jardinage ; des appareils électroniques ;
- des **jeux bruyants pratiqués** dans des lieux inadaptés ;
- de l'utilisation de locaux ayant subi des aménagements dégradant l'isolation acoustique ;
- des **pétards** et pièces d'artifice ;
- des **activités occasionnelles**, fêtes familiales, travaux de réparation ;
  
- de certains **équipements fixes** : **ventilateurs, climatiseurs, pompes à chaleur** non liés à une activité fixée à [l'article R. 1336-6 du Code de la santé publique](#).

\* Source : [www.bruit.fr](http://www.bruit.fr)

## Textes de Références

### **Article R1336-6**

VERSION EN VIGUEUR DU 27 MAI 2003 AU 10 JUIN 2006

[Transféré par Décret n°2006-676 du 8 juin 2006 - art. 1 \(\) JORF 10 juin 2006](#)

Les dispositions des articles R. 1336-7 à R. 1336-10 **s'appliquent à tous les bruits de voisinage**, à l'exception de ceux qui proviennent des **infrastructures de transport** et des **véhicules qui y circulent**, des aéronefs, des activités et installations particulières de la défense nationale et des installations classées pour la protection de l'environnement et des bruits perçus à l'intérieur des mines, des carrières, de leurs dépendances et des établissements mentionnés à l'article L. 231-1 du code du travail.

\* Source : [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)

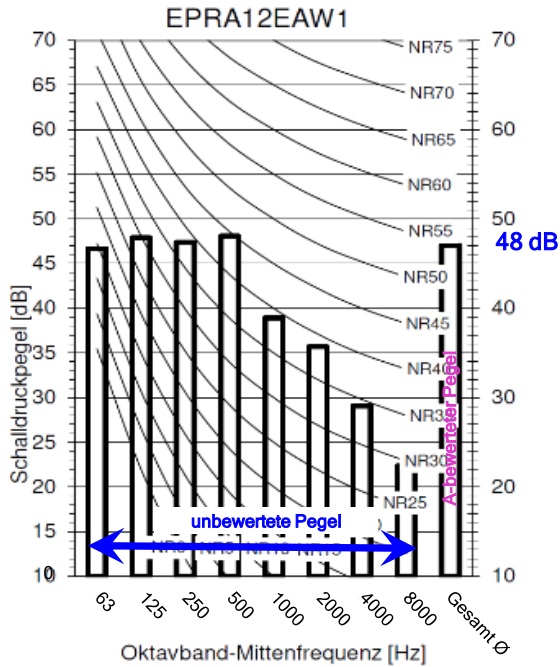
Titre de la présentation:

## Exigences acoustiques dans la conception d'installations équipées de PAC et CLIM Split

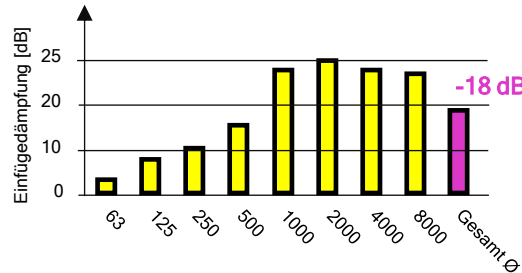
- 1 - Notions fondamentales en acoustiques
- 2 - Conseils pratiques: Mesure du bruit émis par les unités extérieures
- 3 - Émission sonore des unités extérieures
- 4 - Exigences légales
- 5 - Solutions d'insonorisation**
- 6 - Caisson acoustique KELLNER

Calcul de l'émission sonore totale = Unité extérieure dans un caisson insonorisé

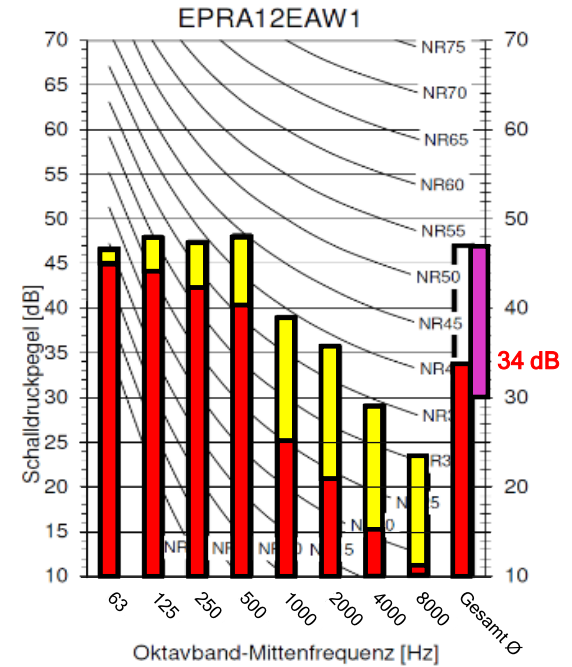
Réponse en fréquence de l'unité extérieure



Réponse en fréquence, perte d'insertion, caisson insonorisé, par ex. Kellner KH-UL « Ultra »



Émission sonore totale



La valeur nominale de l'atténuation acoustique de l'isolation phonique ne doit pas être soustraite 1:1 de la valeur unique du niveau sonore de l'unité extérieure !

Les valeurs d'atténuation doivent être soustraites individuellement des niveaux pondérés A pour chaque bande d'octave et additionnées pour obtenir l'émission sonore totale.

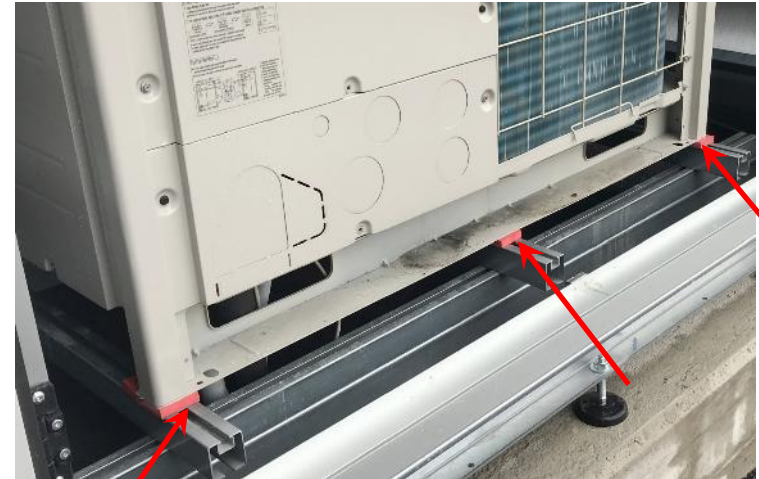
Le niveau sonore global dépend de la réponse en fréquence de l'unité extérieure et de l'affaiblissement acoustique de l'isolation.

## Émissions sonores dues aux bruits solidiens

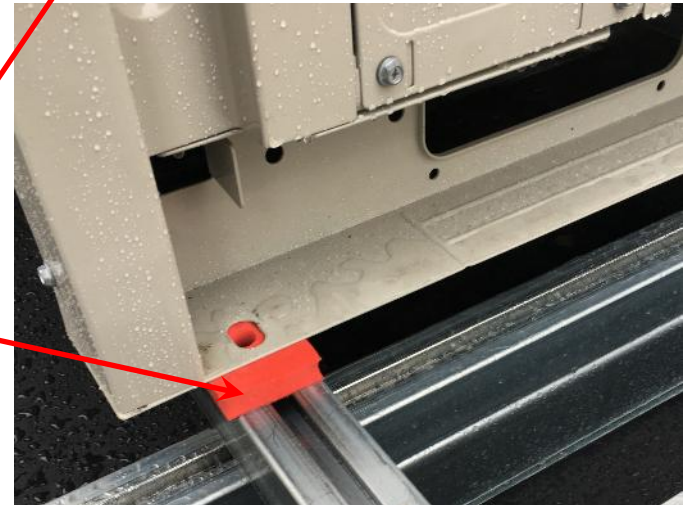
Prenez toujours des **mesures pour réduire les vibrations !**



Les amortisseurs en caoutchouc simples sont souvent insuffisants.



Mieux encore : des inserts Sylomer spécialement conçus (par exemple, Getzner).



Source: Getzner, Kellner Engineering

## Émissions sonores par transmission du son de structure

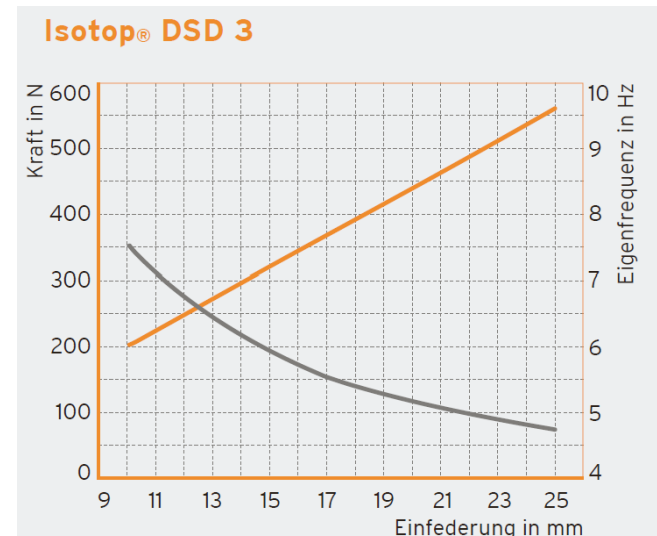
Prenez toujours des **mesures pour réduire les vibrations !**

Le découplage optimal est obtenu grâce à des amortisseurs haute performance tels que des éléments ressort-amortisseur spécialement conçus, par exemple, Getzner Isotop DSD.



Dimensionner en fonction du poids du point d'appui, en tenant compte du centre de gravité et des différentes charges !

Source: Getzner, Kellner Engineering

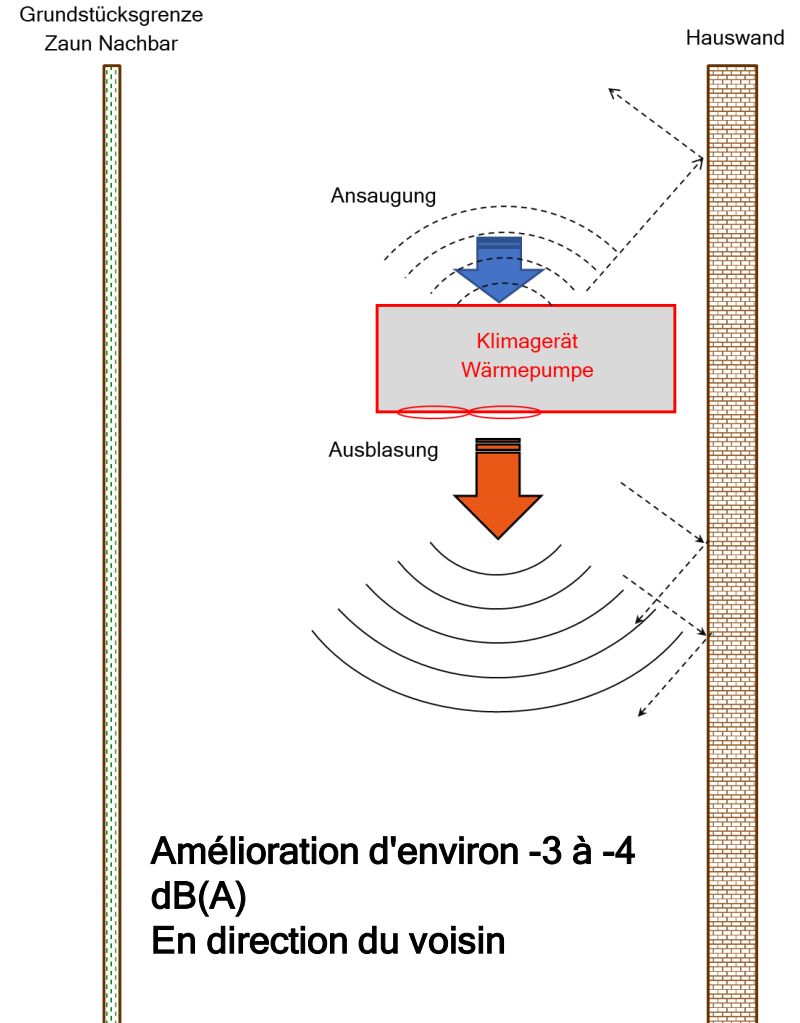
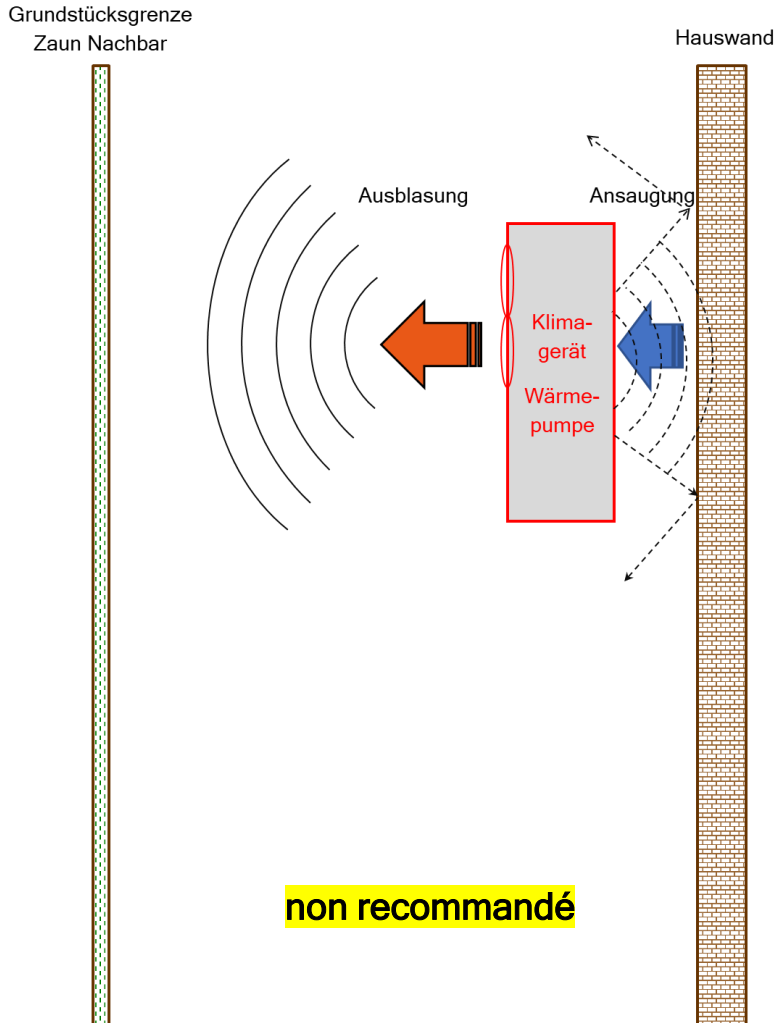


### Aperçu des mesures de protection contre le bruit

Mesure	Effet	Rapport coût/bénéfice
<b>Optimiser la position d'installation 1</b> , à la plus grande distance possible de la limite de propriété	Très élevé	Élevé
Installation dans un caisson insonorisé avec une perte de pression minimale. Avantage supplémentaire : sert également de pare-vue !	Très élevé, Jusqu'à ~ -20 dB(A)	Élevé, Efficace, <b>Sécurité planification</b>
<b>Optimiser de la position d'installation 2</b> : <b>Ne dirigez pas le ventilateur vers la limite de propriété</b> ! La direction de sortie d'air du ventilateur doit si possible être parallèle au mur de la maison.	Élevé	Élevé
Choisir un type d'appareil plus silencieux	Moyen	Moyen
Passer à la catégorie supérieure d'appareils offrant des performances plus élevées pour un fonctionnement optimal en mode silencieux	Moyen, Fonctionne + efficac	Élevé
Fonctionnement nocturne en mode silencieux avec minuterie Remarque : Tenir compte des pertes de courant <b>+ des cycles de dégivrage</b> .	Si possible -5 dB jusqu'à -10 dB	Moyen
Mur antibruit classique avec analyse statique ; les fondations sur les toits sont problématiques ; respecter les normes statiques!	Limité horizontal. max. -10 dB	Cher
Tapis d'isolation contre les bruits solidiens	Selon l'installation	Élevé
Encapsulation supplémentaire du compresseur	Selon l'installation	Moyen
Installation de tapis anti-vibrations dans le châssis de l'appareil	Selon l'installation	Moyen
Panneaux d'insonorisation à l'arrière/à côté de l'unité extérieure, sur le mur de la maison	~ 2-3 dB(A)	Moyen

### Mesures de réduction du bruit : par exemple, optimiser la position d'installation

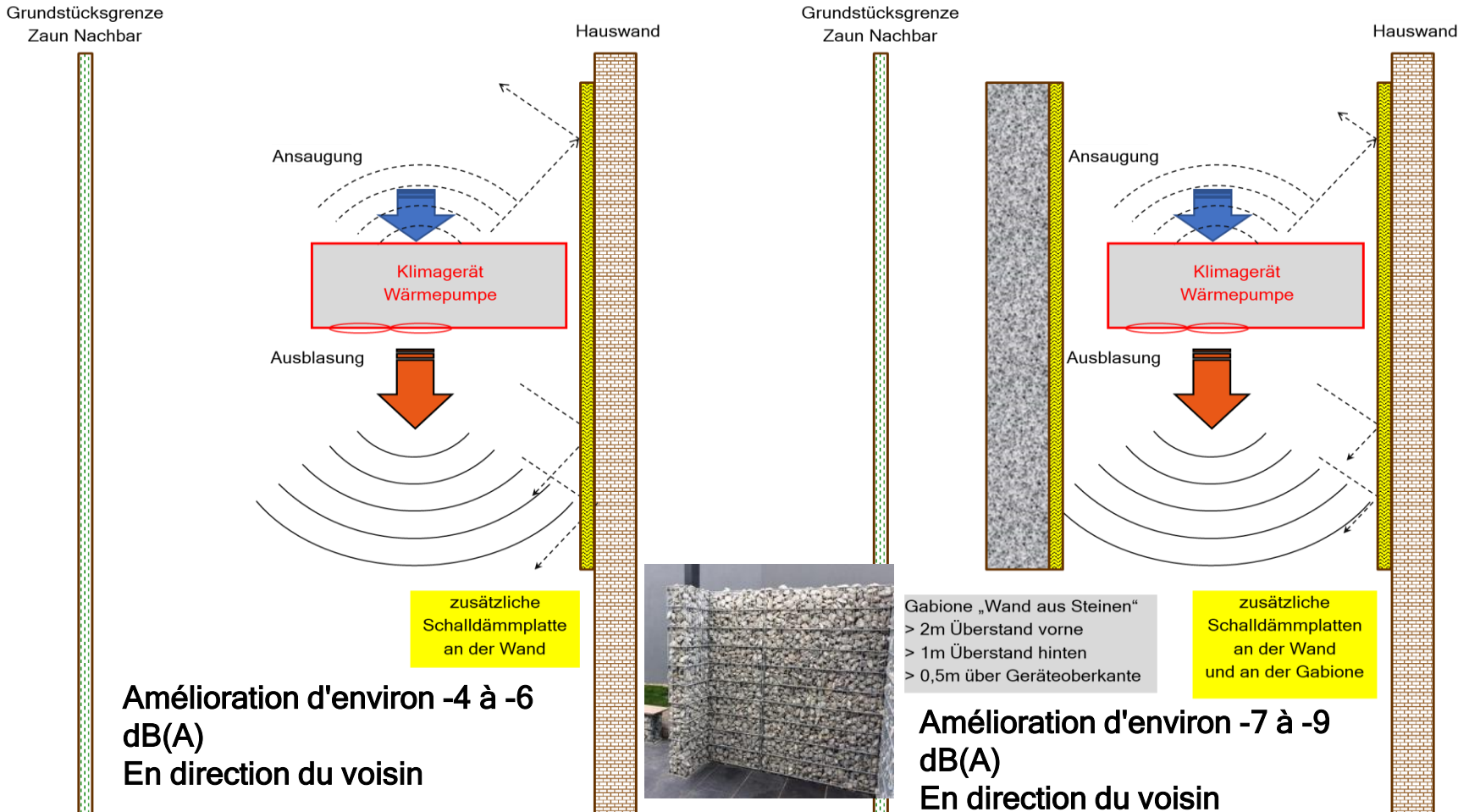
Orientez la sortie d'air de l'appareil/ventilateur → **parallèlement au mur de la maison**



Mesures de réduction du bruit : par exemple, optimiser la position d'installation

Orientez la sortie d'air de l'appareil/ventilateur → parallèlement au mur de la maison

→ avec panneau d'insonorisation + gabion



Titre de la présentation:

## Exigences acoustiques dans la conception d'installations équipées de PAC et CLIM Split

- 1 - Notions fondamentales en acoustiques
- 2 - Conseils pratiques: Mesure du bruit émis par les unités extérieures
- 3 - Émission sonore des unités extérieures
- 4 - Exigences légales
- 5 - Solutions d'insonorisation
- 6 - Caisson acoustique KELLNER**

### Mesures de protection contre le bruit : par exemple, prévoir des Caissons acoustiques

#### ✓ Pour les nouvelles installations

- **Prêter attention à la construction du caisson** structure en cadre autoportante, bac de fond intégré.
- **Flux d'air sans déviation ?** Coulisses insonorisantes avec distance suffisante entre elles.
- **Faible perte de charge constatée ?** 10 à 15 Pa maximum pour les appareils à soufflage horizontal.
- **Accès facile pour la maintenance ?** Coulisses et Panneaux ouvrants avec fixations à dégagement rapide (par exemple, sans vis).
- **Faible perte de charge vérifiée ?** Protocole de mesure acoustique avec valeurs d'atténuation par côté du caisson
- **Intégrité/stabilité structurelle vérifiée ?** Résistance aux tempêtes est aussi une question de responsabilité.



\* Source: Kellner Engineering GmbH



### Mesures de protection contre le bruit : par exemple, prévoir des Caissons acoustiques

✓ Pour faciliter l'installation ultérieure d'un caisson d'insonorisation

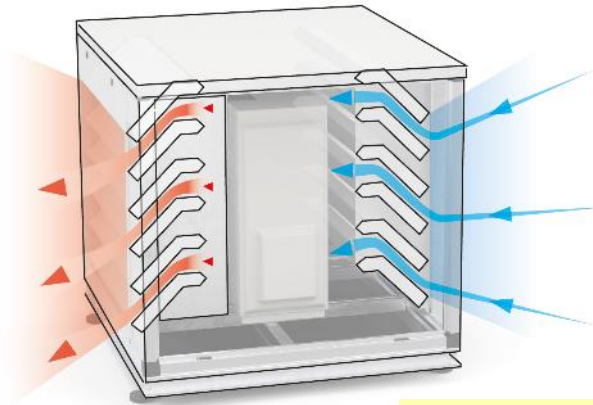
- 1) **Dégagements requis autour Unité extérieure** :
  - Sortie d'air (avant)**, au moins 1500 mm (si possible libre)
  - Aspiration (arrière)** : au moins 750 mm
  - Dégagements latéraux** : 1 x min. 100 mm (Face mur);  
1 x min. 500 mm (accès maintenance)
- 2) **Faites passer les tuyaux verticalement vers le bas à travers le socle, et non latéralement.**
- 3) **Installez unité extérieure sur socle surélevée d'env. 150 à 200 mm (encombrement maximal unité).**



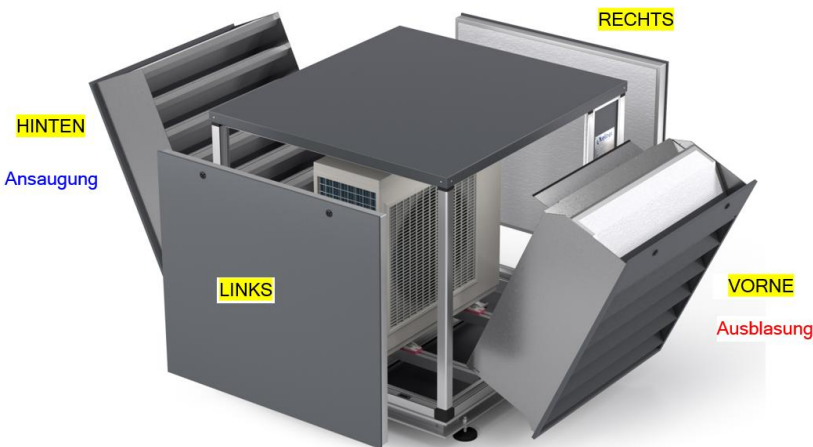
\* Source: Kellner Engineering GmbH

## Kellner KH

Pour les unités extérieures à **soufflage horizontal**  
Ex. Climatiseurs split, Mini-VRV, Pompes à chaleur

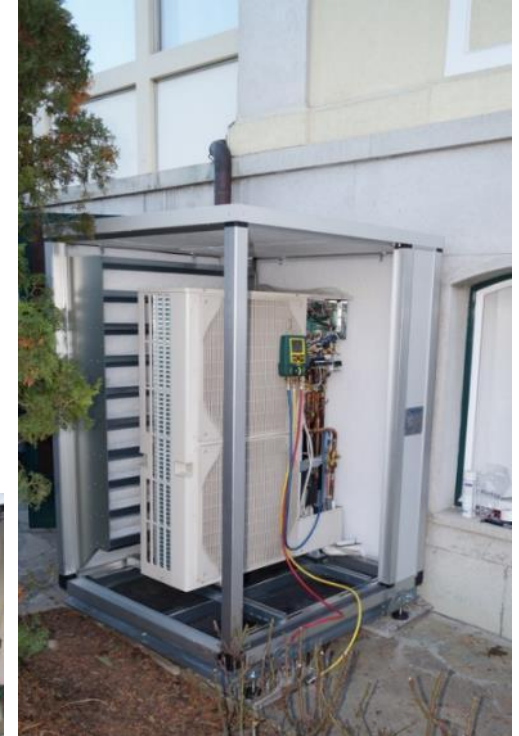


	Insonorisation Ø sortie d'air	
Standard:	-18 dB	-15 dB
Ultra:	-19 dB	-17 dB









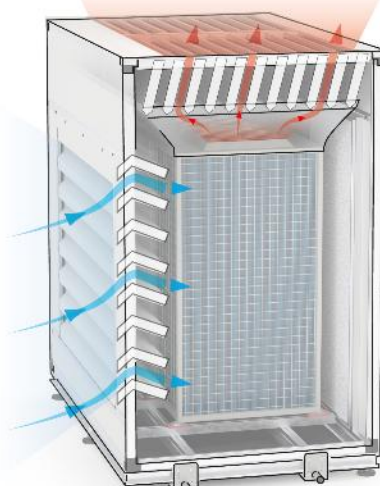
## 6 - Caisson acoustique KELLNER KH



## Kellner KV

Pour les unités extérieures à **refoulement vertical**

Ex. Systèmes VRV, Pompes à chaleur EWYT, Conveni-Pack, ZEAS



	<u>Insonorisation Ø Sortie d'Air</u>	
<b>Standard:</b>	<b>-18 dB</b>	<b>-13 dB</b>
<b>Ultra:</b>	<b>-20 dB</b>	<b>-17 dB</b>

## 6 - Caisson acoustique KELLNER KV



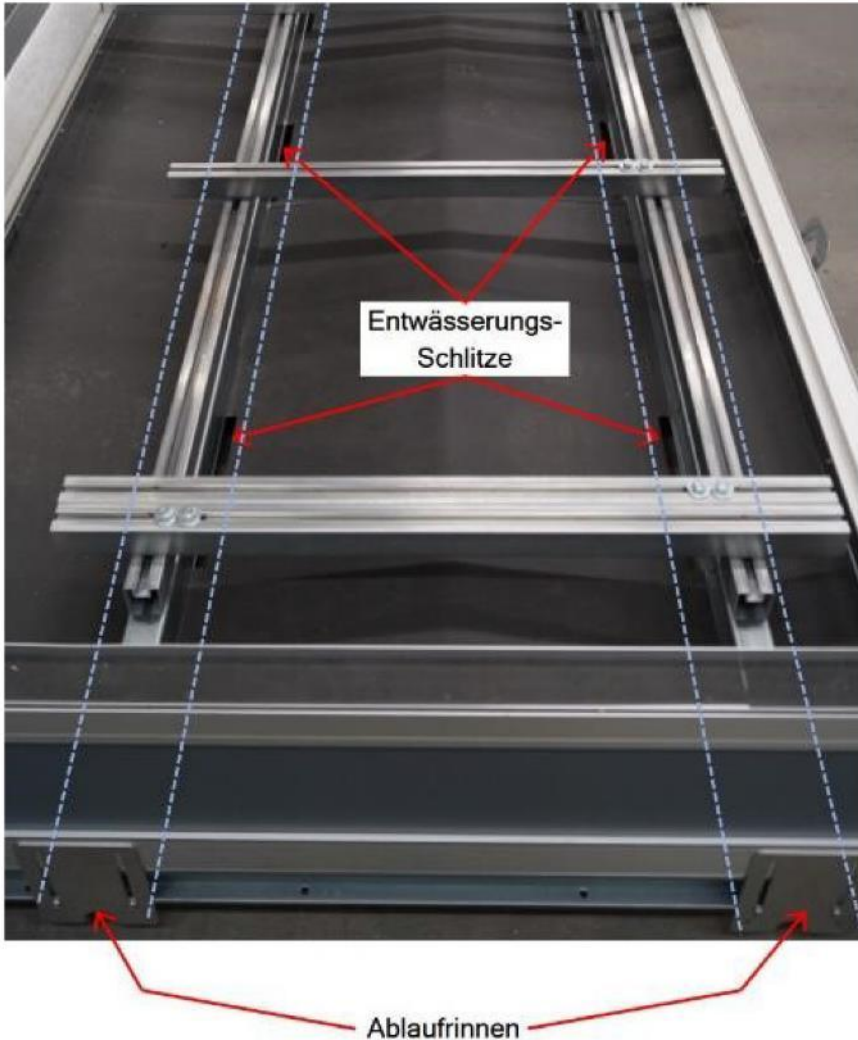




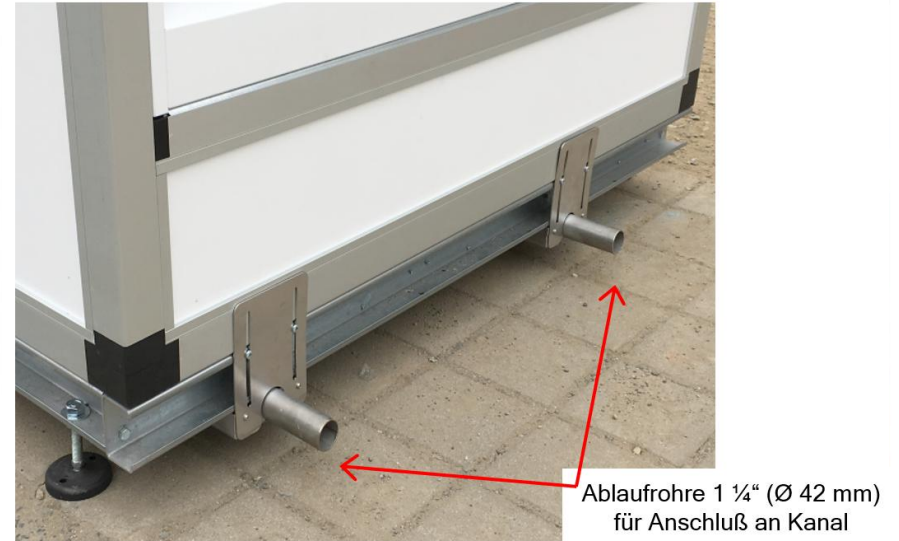
Convient également aux PACs Daikin EWAT/EWYT



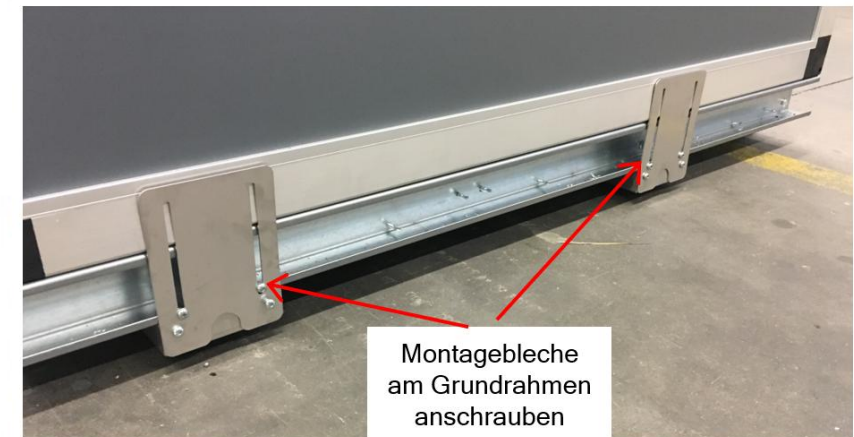
Fond en éventail + canaux de drainage



Ablaufrinnen - Seite Abfluss:



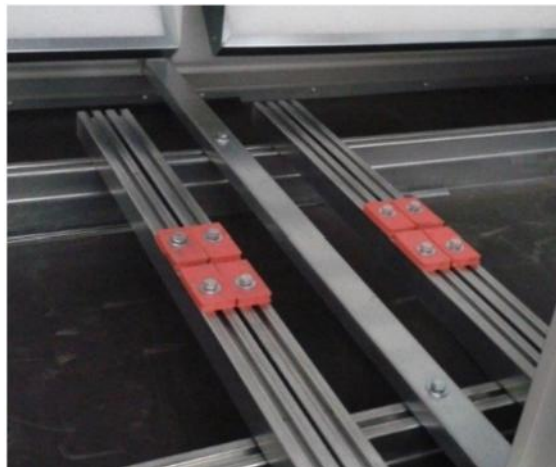
Ablaufrinnen - geschlossene Seite:



Serrure de porte intégrée  
à la porte d'entrée



Rails de montage réglables avec plaques d'amortissement Sylomer  
(standard)



Plaques déflectrices supplémentaires pour augmenter l'atténuation du son côté aspiration



## 6 - Caisson acoustique KELLNER KVK



**1-Caisson monobloc KVK**, adapté aux refroidisseurs et aux grandes Pompes à chaleur.

Hauteur maximale : 2 100 mm

Largeur maximale : 5 800 mm

Profondeur maximale : 1 450 mm

### Insonorisation Ø Sortie d'Air

**Standard:** -15 dB -11 dB

**Ultra:** -18 dB -14 dB



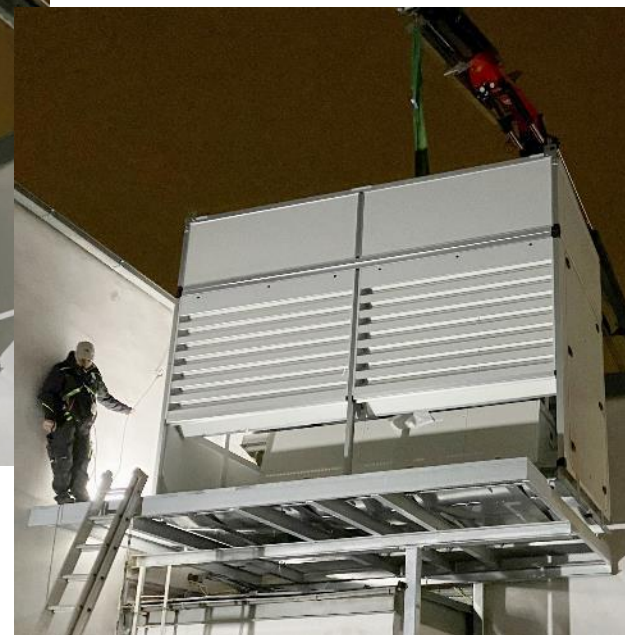
## 6 - Caisson acoustique KELLNER KVG

**Caisson 2 modules KVG**, adaptée aux groupes de refroidissement et aux PACs industrielles,

Hauteur max. appareil : 2 700 mm

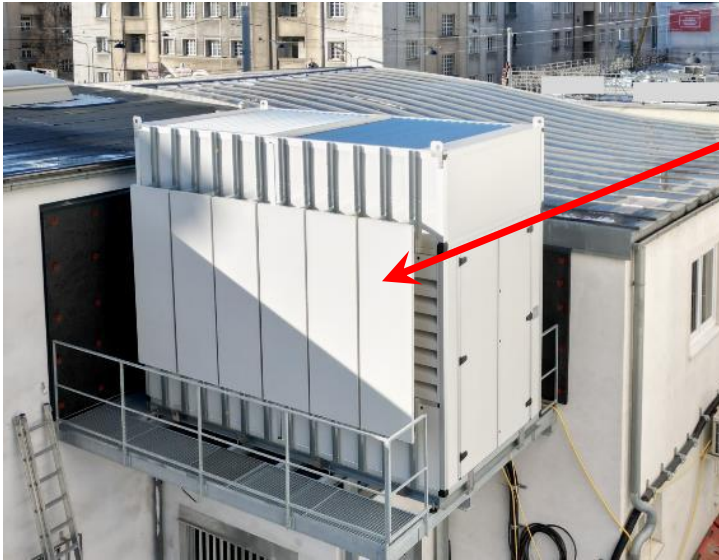
Largeur max. appareil : 5 800 mm

Profondeur max. appareil : 1 450 mm



	<u>Insonorisation Ø Sortie d'Air</u>	
<b>Standard:</b>	<b>-15 dB</b>	<b>-11 dB</b>
<b>Ultra:</b>	<b>-18 dB</b>	<b>-14 dB</b>

## 6 - Caisson acoustique KELLNER KVG



De plus, avec des plaques déflectrices sur les côtés d'aspiration



## 6 - Caisson acoustique KELLNER **KX**



**Caisson KX en 4 Modules**, adapté aux refroidisseurs et aux grandes PACs.

Hauteur max. : 2 700 mm

Largeur max. : 5 800 mm

Profondeur max. : 2 350 mm

	<u>Insonorisation Ø</u>	<u>Sortie d'Air</u>
<b>Standard:</b>	<b>-15 dB</b>	<b>-11 dB</b>
<b>Ultra:</b>	<b>-18 dB</b>	<b>-14 dB</b>



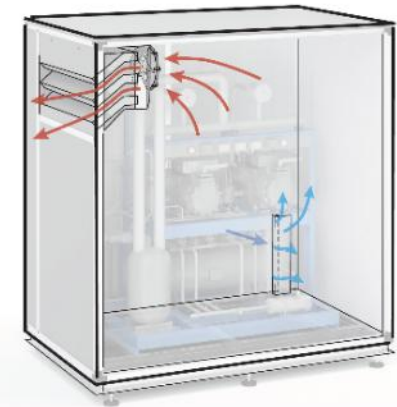
**Caisson KX en 4 modules**, levage du groupe frigorifique et assemblage des éléments  
entre 6-8 heures (levage par grue inclus !)



## Kellner KG Modèle fermé pour les systèmes de réfrigération

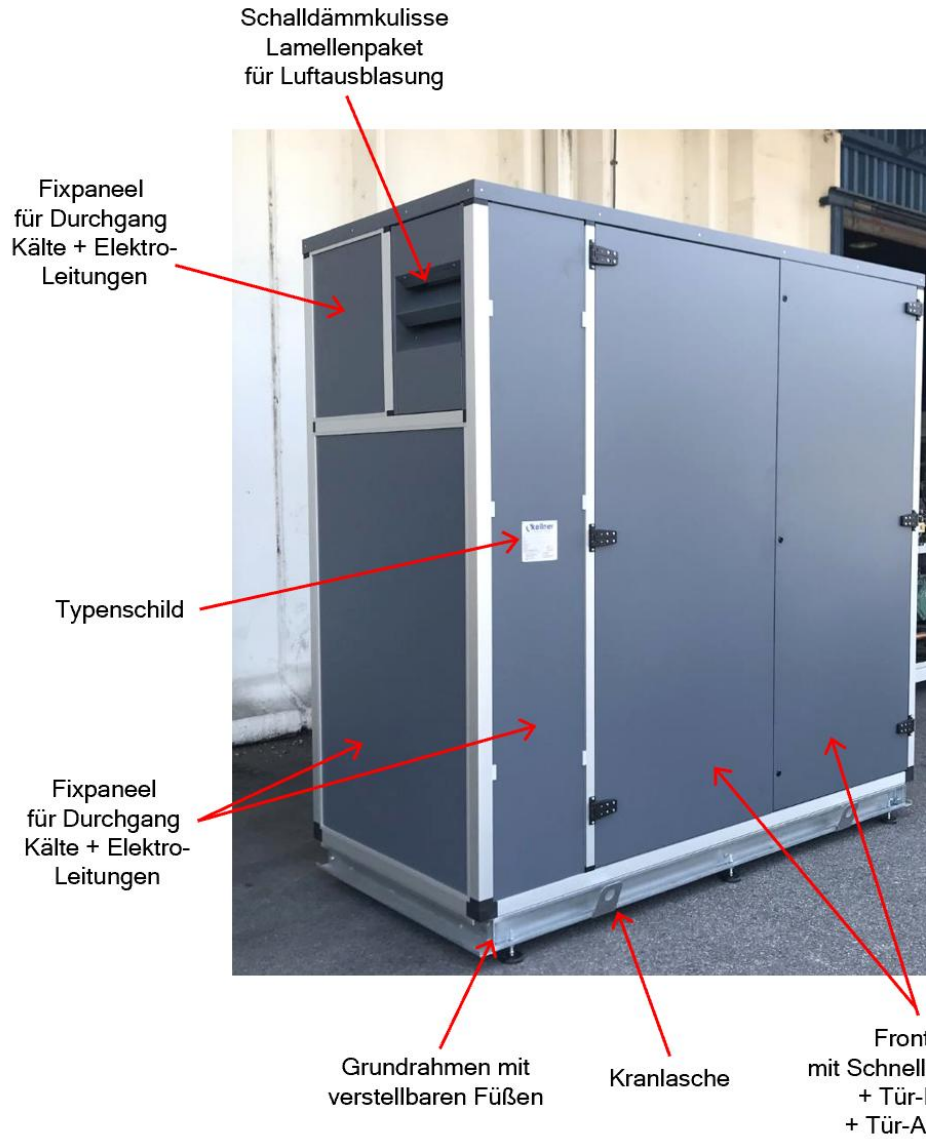


**Insonorisation Ø**  
**Standard: -27 dB**  
**avec sound-kit: -30 dB**



## 6 - Caisson acoustique KELLNER KG

avec kit sonore



avec des profilés en forme  
de chapeau



## Stabilité et perte de charge testées et mesurées par le TÜV Austria



Statik-Test im Windkanal bei 120 km/h



Sturmfestigkeit und  
Druckverlust durch  
TÜV Austria gemessen  
und geprüft.



Reconnus comme les meilleurs

## Caissons d'insonorisation

pour climatiseurs, pompes à chaleur  
et installations frigorifiques.

Perte de charge  
extrêmement faible

Bac de récupération des  
condensats de série

Structure autoportante

Livré entièrement  
assemblé



Contact:  
M. Rudolf Kellner

**Kellner Engineering GmbH**  
Europaring F 15/201-203  
Businesspark Campus21  
2345 Brunn am Gebirge  
Autriche

Mob. : +43-660-5962822

Bur.: +43-2236-660048

E-Mail: [kellner.r@kellner-engineering.com](mailto:kellner.r@kellner-engineering.com)

Web: [www.kellner-engineering.com](http://www.kellner-engineering.com)



## Références :

**AE Dipl. Ing. Luckinger**, Expert en acoustique et mesures sonores,  
**Ministère Fédéral du Développement durable et du Tourisme** (2019)  
**BWP**, Directives acoustiques  
**Daikin, Mitsubishi**  
**Hansaton**  
**Kellner Engineering GmbH**  
**Nova Rock**  
**MA 37** - Directives - Isolation acoustique des systèmes techniques du bâtiment  
**NTI**  
**Sengspielaudio.com**  
**Testo**  
**Agence fédérale de l'environnement**,  
**Fiche d'information sur les pompes à chaleur air-air** (2013),  
**Heat Pump Austria**,  
**Welt.de**  
**Wien.info**  
**Ziehl-Abegg**

Toutes les informations sont fournies sans garantie, sous réserve d'erreurs d'impression. Publication uniquement après consultation.

© Copyright der Präsentation bei Kellner Engineering GmbH