



Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH



Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden
Forschung und Anwendung GmbH
Prof. Oschatz - Prof. Hartmann - Prof. Werdin



Naber GmbH



Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist

Annexe C

Guide des systèmes de hottes aspirantes pour cuisines - Recommandations pour les planificateurs, les consultants et les utilisateurs

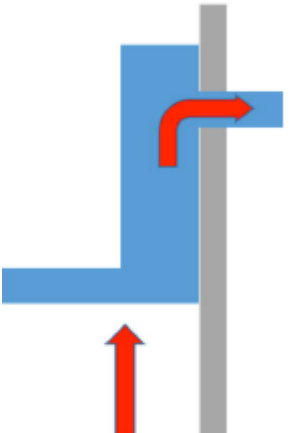
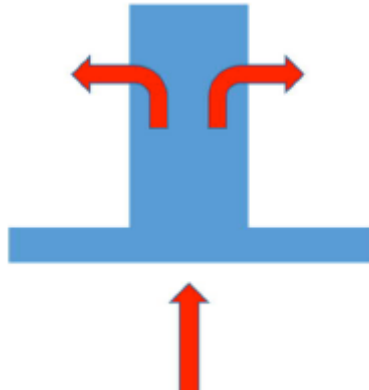
(Version : mars 2019)

Sommaire

Sommaire	0
1 Vue d'ensemble des systèmes de hotte disponibles	1
2 Informations générales sur la planification	3
3 Recommandations en fonction de la norme de construction et de l'équipement du bâtiment	9
4 Particularités des bâtiments économes en énergie	12
Autres informations	13
Bibliographie	14

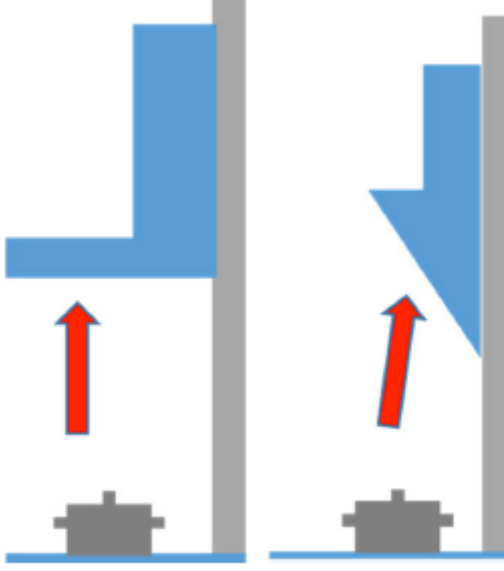
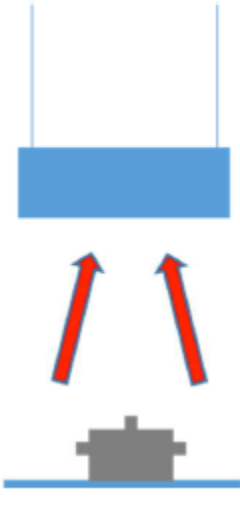
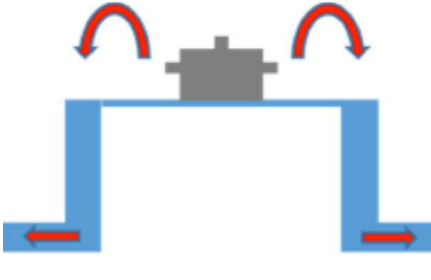
1 Vue d'ensemble des systèmes de hotte disponibles

La plupart des systèmes de hottes peuvent être utilisés comme unités de recirculation ou d'évacuation d'air. Le mode de fonctionnement recommandé au cas par cas dépend de différents critères, qui sont traités dans les chapitres suivants.

<p>Mode d'aspiration</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Les vapeurs extraites¹⁾, y compris l'humidité et les odeurs, sont évacuées vers l'extérieur. • Le débit d'air doit être réintroduit dans la pièce avec des mesures appropriées.
<p>Mode de recyclage d'air</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Les fumées extraites sont filtrées et renvoyées dans la pièce. • L'humidité n'est pas dissipée, donc ce système d'extraction devrait fournir un échange d'air de base dans la cuisine. • L'élimination des odeurs dépend de l'efficacité du système de filtration, de l'état d'entretien et du type de ventilation domestique.

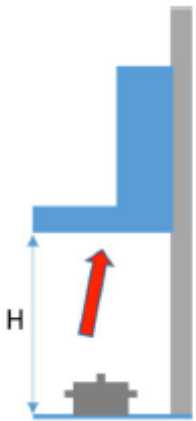
1) Vapeur de cuisson de la vapeur d'eau, des aérosols et des graisses

En outre, différents types peuvent être distingués. Le choix est largement déterminé par l'espace disponible, mais aussi par les idées de design et les habitudes culinaires.

Îlots Hottes sans tête Hottes encastrées	Hottes îlot	Extracteurs de table de cuisson
		

2 Informations générales sur la planification

Positionnement de la hotte

	<ul style="list-style-type: none"> • Le bord inférieur de la hotte est généralement monté à une distance H de 50 à 60 cm (65 cm en combinaison avec une table de cuisson à gaz) du bord supérieur de la table de cuisson. Il faut éviter des distances plus grandes, car elles augmentent le débit d'air évacué nécessaire. Même une disposition de la hotte d'aspiration de 20 cm plus haute peut augmenter de 20 % *) le débit volumique de collecte requis. • Les hottes murales sont préférables aux hottes îlots dans la mesure du possible, car la collecte de vapeur est plus stable et plus efficace. Avec la même détection, le débit volumique des hottes montées sur un mur peut être sélectionné environ 40 % plus bas *). • Une distance par rapport aux meubles adjacents selon les spécifications du fabricant est recommandée pour prévenir les dommages causés par l'humidité aux meubles adjacents. • Dans la mesure du possible, il est préférable d'utiliser des hottes murales ou îlots plutôt que des systèmes d'extraction de la table de cuisson. Les premières recherches menées à [BewDunst] ont montré que la collecte des fumées au-dessus de la table de cuisson est plus efficace.
---	--

*) Estimation selon [VDI 2052].

Dimensionnement du débit d'air

Habituellement, le débit d'air du système d'aspiration est dimensionné en fonction de la surface de plancher de la cuisine ou en fonction du volume de la pièce et du renouvellement d'air qui en résulte, voir Figure 1[AMK]. Dans les grandes cuisines avec de grandes salles à manger ou des cuisines ouvertes, le processus conduit inévitablement à des débits volumiques très élevés, puisque le processus est orienté vers la réduction des odeurs dans la pièce, où l'on suppose que les odeurs entrent dans la pièce par suite de la cuisson.

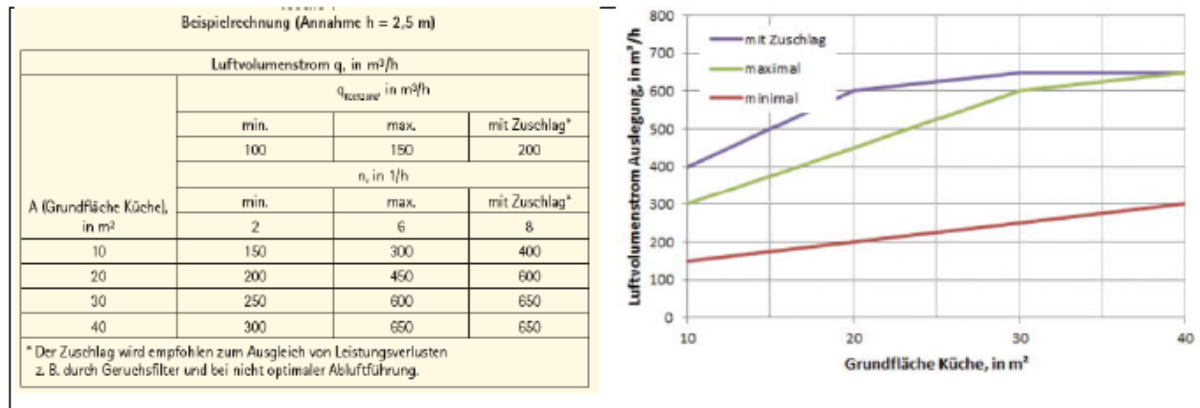


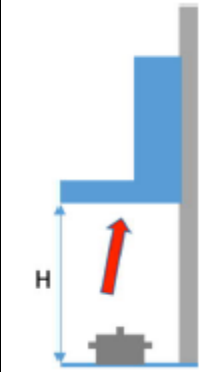
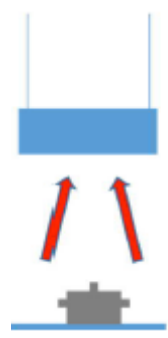
Illustration 1 : Détermination du débit d'air des systèmes de hottes aspirantes selon AMK-008, projet 04/2018

L'objectif principal est toutefois une bonne détection des émanations de cuisson afin de minimiser au maximum la propagation de substances odorantes dans la pièce. Une bonne collecte des vapeurs de cuisine est donc essentielle afin de réduire efficacement la pollution de l'air intérieur causée par les processus de cuisson. La collecte des vapeurs est largement indépendante de la surface au sol de la cuisine, mais elle est fortement influencée par les courants d'air ambiant. *Le débit volumique requis pour une bonne aspiration des fumées est plutôt déterminé par la position de la hotte aspirante dans la pièce et la conception de la hotte aspirante. D'autres facteurs décisifs pour les systèmes d'évacuation d'air sont la longueur, la section transversale adaptée et la conception aérodynamique de la conduite d'évacuation d'air.*

Des calculs approximatifs (cf. Tableau 1) montrent que le débit volumique réel requis pour les systèmes de hottes à bon captage peut être nettement inférieur à celui requis pour les modèles de débit d'air en fonction de la surface au sol de la cuisine (cf. Figure 1). La disposition de la hotte dans la pièce et la puissance calorifique sensible de la table de cuisson influent principalement sur la détection. Les mesures actuelles le confirment [BewDunst].

Hotte aspirante dans la cuisine-salle de séjour

Tableau 1: Estimation relative du débit volumique de collecte nécessaire en fonction de la disposition de la hotte dans la pièce et de la table de cuisson sur la base de [VDI 2052].

Plaque de cuisson	Agencement de la hotte			
	Hauteur H au-dessus de la table de cuisson [cm]	Suspension murale 	Suspension libre (solution îlot) 	Débit d'air requis en pourcentage de la valeur de référence ¹⁾
Gaz / Électrique	80		X	100%
	60		X	80%
	80	X		65%
	60	X		50 %

1) Valeur de référence pour le débit volumique de collecte requis = 350 m³/h pour une cuisinière à gaz : 2 plaques chauffantes en fonctionnement avec 2 x 2kW de puissance, hauteur H au-dessus de la plaque chauffante 80 cm, suspendues librement, détection complète du courant thermique, pas de flux transversal

Instructions pour l'opération de recirculation

Un échange d'air hygiénique supplémentaire est nécessaire	Aucune charge d'humidité n'est dissipée en mode recirculation. Conformément à la norme DIN 1946-6, un débit d'air d'évacuation de 40 m ³ /h est recommandé pour éviter les dommages dus à l'humidité, ce qui correspond à un échange d'air d'environ 0,5 à 2 h ⁻¹ selon la taille de la cuisine. Ceci peut être assuré par un système de ventilation centralisé ou décentralisé. Si un tel système n'est pas disponible, le changement de base doit s'effectuer par l'ouverture manuelle des fenêtres.
Particularités extraction des plaques de cuisson	<ul style="list-style-type: none"> • Dans l'extraction des plaques de cuisson, les vapeurs sont aspirées vers le bas par le système et introduites dans la zone de base de l'unité de base. • Pour éviter les dommages causés par l'humidité, il est recommandé de faire sortir l'air de circulation de la zone de base dans un système de conduits d'air fermés. Les sorties d'air de circulation (grilles) ne doivent pas être obstruées ou colmatées. • La recirculation de l'air dans la zone de base sans évacuation vers l'extérieur du meuble n'est expressément pas recommandée ici en raison des dommages potentiels dus à l'humidité et à la moisissure.
Temps de suivi	Un temps de suivi court de 5 à 10 minutes pour le séchage du système de hotte (en particulier le filtre à charbon actif) est généralement recommandé.
Pertes de charge/émissions sonores	Les filtres à air circulant représentent une grande résistance à l'écoulement et conduisent donc à une perte de pression accrue. Des études comparatives ont montré une réduction du débit volumique effectif à la table de cuisson allant jusqu'à 25 % [BewDunst].
Entretien / Degré de réduction des odeurs	Afin de garantir le bon fonctionnement des filtres de recirculation, ceux-ci doivent être régénérés ou remplacés à intervalles réguliers conformément aux recommandations du fabricant. Les utilisateurs devraient être informés des besoins et des coûts de suivi. Les filtres à air de recirculation usagés ont des degrés inférieurs de réduction des odeurs. Les recherches indiquent des différences considérables dans les systèmes de filtres à charbon actif [BewDunst].
Efficacité énergétique	Contrairement aux systèmes d'évacuation d'air, les systèmes de recirculation n'ont pas besoin d'une classe d'efficacité énergétique. Les premières études indiquent que la qualité du filtre à charbon actif a une influence majeure sur l'efficacité énergétique des systèmes de recirculation d'air.

Instructions pour le fonctionnement de l'air évacué

<p>Débit ultérieur</p>	<p>Il faut veiller à ce qu'il y ait suffisamment d'air pour éviter une pression négative inadmissible dans la cuisine. Le débit ultérieur de l'air peut être réalisé par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenêtre ouverte (ouverture manuelle ou par contact de fenêtre couplé à un système de hottes aspirantes) • Diffuseurs d'air frais réglables (sALD) • Armoire murale d'alimentation d'air <p>Pour éviter la transmission des odeurs, l'air ne doit pas entrer par les pièces adjacentes (p. ex. l'air de la salle de bain/WC).</p>
<p>Longueur du canal / pertes de pression</p>	<p>La section de passage et la longueur du conduit ont une influence sur les pertes de pression et donc sur le débit d'air effectif. En cas de pertes de pression élevées, les débits volumiques indiqués ne sont pas atteints. Les points suivants doivent être respectés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étalement d'une section de 150 mm (\varnothing 150 mm ou section rectangulaire équivalente) • Longueur du canal aussi courte que possible avec peu de changements de direction • Coffret mural/diffuseurs d'air extérieur à grande section d'écoulement libre • Les systèmes de canaux optimisés sur le plan aérodynamique devraient être utilisés en particulier pour les systèmes à haute performance.
<p>Coffrets muraux/diffuseurs d'air extérieur</p>	<p>Les coffrets muraux/diffuseurs d'air extérieur doivent se fermer automatiquement lorsque le système de hotte n'est pas en marche et ne doivent pas entraîner de fuites de volume. Une isolation supplémentaire est également avantageuse.</p>
<p>Fonctionnement commun avec les cheminées</p>	<p>En principe - en particulier dans les bâtiments modernes à haute densité - il est recommandé d'utiliser des cheminées indépendantes de l'air ambiant, qui disposent d'une alimentation en air de combustion séparée et sont donc moins sensibles aux pressions négatives dans la pièce (pression négative maximale autorisée de 8 Pa). Le fonctionnement conjoint d'un système d'évacuation des fumées et d'un foyer (en particulier en fonction de l'air ambiant) est important pour la sécurité, car une pression négative trop élevée dans la pièce d'installation du foyer peut provoquer l'évacuation des gaz de combustion dans la pièce. Les normes DIN 1946-6 Bbl.3 et Bbl.4 exigent une dépression maximale admissible de 4 Pa et l'installation de dispositifs de sécurité appropriés pour le fonctionnement en commun d'installations de ventilation ou d'extraction d'air vicié avec des foyers dépendant de l'air ambiant :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer un fonctionnement exclusivement réciproque • Fonctionnement commun avec surveillance de la pression différentielle ou de la position de l'ouverture de l'air soufflé
<p>Fonctionnement commun avec les systèmes de ventilation</p>	<p>L'intégration du système de hotte aspirante dans le système de ventilation domestique ne peut être recommandée pour les raisons suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protection contre l'incendie : transmission possible de l'incendie et de la fumée, les prescriptions en vigueur en matière de protection contre l'incendie doivent être respectées. • Hygiène : Dépôts de graisse dans les conduits d'aération • Conception : Les systèmes de ventilation domestique sont généralement conçus pour des débits d'air de l'ordre de 100 à 200 m³/h, pour des débits d'air allant jusqu'à 650 m³/h dans les installations de hottes aspirantes, ils sont autorisés et courants. • Si le système d'extraction des gaz d'échappement fonctionne simultanément avec le système d'alimentation/évacuation d'air sans flux d'air arrière, la récupération de chaleur se détériore.

3 Recommandations en fonction de la norme de construction et de l'équipement du bâtiment

→ De quel bâtiment s'agit-il ?

- Construction neuve conforme à la législation en vigueur en matière d'économie d'énergie (EnEV, GEG)
- Construction neuve en tant que maison à haut rendement énergétique ou maison passive
- Bâtiment existant

Tendance : En principe, les systèmes de hotte à air évacué comme ceux à recirculation sont autorisés pour toutes les normes de construction. Il n'y a aucune restriction légale quant à l'utilisation d'un type particulier de hotte en fonction de la norme du bâtiment.

Pour les bâtiments à très faible besoin en chauffage (par ex. maison passive et maison à haut rendement 40), il est néanmoins recommandé de préférer les systèmes de hottes à recirculation d'air, car l'influence énergétique des systèmes de hottes est importante, surtout pour les petites unités résidentielles. Le chapitre suivant montre dans quelles conditions limites des installations de hottes à air évacué sont possibles.

→ Existe-t-il ou est-il prévu d'avoir un foyer dépendant de l'air ambiant (cheminée, chaudière à gaz) ?

- Oui
- Non

Bon à savoir : Dans les bâtiments où les besoins en chauffage sont très faibles, un foyer confortable de tout type n'est pas éconergétique à moins qu'il ne soit le principal système d'alimentation en chaleur. Ce point peut donc être négligé dans ce type de bâtiment.

Tendance : Si un foyer dépendant de l'air ambiant est présent, il faut s'assurer qu'aucune pression négative n'est générée dans le local d'installation du foyer qui permettrait aux gaz de combustion toxiques de s'échapper. Étant donné qu'un système de hotte à recirculation d'air n'entraîne aucun changement de pression dans le bâtiment, il peut être facilement installé dans le bâtiment. Dans le cas d'un système de hotte à extraction d'air, des mesures techniques supplémentaires doivent être prises pour garantir que le vide est limité à 4 Pa. Il s'agit par exemple de :

- Pressostat différentiel pour fonctionnement commun
- Ouverture automatique de l'air d'alimentation (contrôle de position) pendant le fonctionnement commun
- Fonctionnement alterné (fonctionnement sûr en éteignant ou en ne pouvant pas allumer si le foyer à air ambiant est en marche).

→ Existe-t-il une unité de ventilation ?

- Oui, un système d'alimentation d'air
- Oui, un système d'évacuation d'air ou un système d'extraction d'air dans la salle de bains
- Oui, un système d'alimentation/évacuation d'air
- Non

Tendance : Le débit d'air d'alimentation du système d'extraction des gaz d'échappement doit être indépendant de la présence d'un système de ventilation. Pour des raisons de protection contre l'incendie et d'hygiène, l'air extrait de la cuisine par le système d'évacuation des fumées ne doit pas être intégré dans un conduit d'évacuation d'air existant. Dans le cas d'installations génératrices de vide (installation d'évacuation d'air ou installation de ventilation dans la salle de bains ou installation d'évacuation des fumées), il faut absolument respecter l'aspect de sécurité en combinaison avec un foyer dépendant de l'air ambiant.

→ **Dans quelle mesure les pertes de chaleur annuelles de la ventilation augmentent-elles en raison de l'utilisation de systèmes d'extraction des fumées de l'air évacué ?**

Pour la ventilation domestique, une distinction est faite entre le fonctionnement avec et sans récupération de chaleur (efficacité de récupération de chaleur 80 % ou 0 %). Dans les systèmes de ventilation avec récupération de chaleur, l'augmentation relative des pertes de chaleur annuelles dues au fonctionnement du système d'évacuation des fumées est beaucoup plus importante. En termes absolus, les pertes de chaleur annuelles de ventilation augmentent de 156 kWh/a à 657 kWh/a en raison du fonctionnement d'un système d'extraction des gaz d'échappement, quelle que soit la taille de l'appartement et de la présence de récupération de chaleur. Cela équivaut à des frais de chauffage supplémentaires d'environ 11 € - 46 € par an. En fonctionnement avec de l'air circulant, l'humidité et les odeurs non neutralisées doivent être éliminées par une ventilation de base permanente ou une ventilation par fenêtre.

Dans le cas des systèmes d'extraction des fumées à recirculation d'air, par contre, il faut tenir compte des coûts supplémentaires liés au remplacement régulier des filtres. Les coûts totaux des deux variantes sont donc d'un ordre de grandeur comparable.

L'utilisation de systèmes de rétention de la chaleur à faible consommation d'énergie et à fermeture étanche au lieu des clapets de retenue d'eau conventionnels lors de l'utilisation d'un système de hotte aspirante à évacuation d'air permet de réduire considérablement les coûts thermiques.

→ **Quelle est la taille de l'ouverture d'entrée d'air pour les systèmes d'évacuation d'air afin qu'aucune pression négative critique ne puisse se produire dans la pièce ?**

Les systèmes de hotte en mode d'évacuation nécessitent un retour d'air, car sinon une pression négative est créée dans la cuisine, ce qui n'est pas permis en liaison avec un foyer dépendant de l'air ambiant et peut conduire à des situations critiques même sans cheminées, par exemple, par des portes du système d'air qui ne peuvent plus être ouvertes.

Par exigences de sécurité, on entend généralement l'ouverture possible d'une porte de secours contre la différence de pression d'action. Les forces critiques d'ouverture de la porte se produisent à partir d'une différence de pression de 75 Pa. Il convient donc de veiller à ce que cette valeur ne soit pas dépassée dans la pratique.

Les sections minimales suivantes sont requises pour le débit d'air dans les bâtiments étanches à l'air ($n_{50} < 0.6 \text{ h}^{-1}$) afin de ne pas dépasser une pression négative de sécurité de 75 Pa^{1*}) [BewDunst] :

Taille de l'unité d'utilisation	Débit d'air évacué	Diamètre requis de la zone d'ouverture libre
20 m ²	250 m ³ /h	130 mm
	500 m ³ /h	180 mm
	650 m ³ /h	210 mm
100 m ²	250 m ³ /h	100 mm
	500 m ³ /h	160 mm
	650 m ³ /h	190 mm
200 m ²	250 m ³ /h	100 mm
	500 m ³ /h	160 mm
	650 m ³ /h	190 mm

1*) valeur limite de sécurité pour l'ouverture des portes. En cas de fonctionnement en commun avec des cheminées, des exigences plus strictes s'appliquent en ce qui concerne la pression négative maximale (cf. fonctionnement en commun avec des cheminées).

En fonction de la conception du clapet anti-retour et des pertes de charge supplémentaires dues à la lame du clapet et au cache, la section transversale requise peut également être nettement plus élevée.

→ **Bâtiment existant : Le bâtiment est-il classé monument historique ou existe-t-il une réglementation locale en matière de construction ?**

- Oui
- Non

Tendance : Dans le cas de bâtiments classés (façade extérieure de bâtiments classés) ou de réglementations de construction locales qui interdisent expressément la modification des façades (approbation requise), un système de hotte à recirculation d'air peut être installé sans étapes supplémentaires. L'installation d'un système de hotte à évacuation d'air doit être approuvée par les autorités compétentes. Il existe sur le marché des stores d'évacuation d'air discrets, dont certains dans les couleurs du bâtiment.

→ **Bâtiment existant : Y a-t-il déjà eu des dommages causés par l'humidité ou la moisissure dans le bâtiment ?**

- Oui
- Non

Tendance : Afin de réduire le taux d'humidité de l'air ambiant lors de la cuisson, il est recommandé d'utiliser un système de hotte à évacuation d'air car l'air humide aspiré est ainsi évacué vers l'extérieur. Les systèmes de recirculation d'air, par contre, éliminent les odeurs à travers le filtre à air de recirculation, selon l'appareil, en partie ou en grande partie, mais l'humidité reste dans la pièce.

En bref :

Dans la version actuelle de l'ordonnance sur les économies d'énergie et de la loi sur la chaleur et les énergies renouvelables, il n'est pas fait mention d'une interdiction des systèmes de hottes aspirantes, en particulier dans les nouveaux bâtiments à haute isolation thermique. De même, les besoins en électricité des systèmes de hotte ne sont actuellement pas pris en compte dans le bilan énergétique pour la délivrance d'un certificat énergétique.

Le type de hotte qui convient le mieux dépend essentiellement des conditions aux limites de la structure et du comportement de l'utilisateur.

4 Particularités des bâtiments économes en énergie

Dans les bâtiments à très faible besoin en chauffage, comme les maisons passives et les maisons performantes, l'utilisation d'un système d'aspiration des gaz d'échappement peut augmenter les besoins en chauffage de l'unité d'utilisation.

Par exemple, les critères suivants s'appliquent aux maisons passives :

- Besoin annuel de chauffage $< 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- Étanchéité de l'enveloppe du bâtiment $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$

L'augmentation des besoins en chauffage n'est pas seulement due aux pertes de chaleur dues à la ventilation pendant le fonctionnement de la hotte aspirante : si elles ne sont pas étanches à l'air, les clapets d'évacuation d'air et d'admission d'air, en particulier, peuvent présenter des pertes importantes par infiltration. Des produits d'étanchéité à l'air sont disponibles sur le marché.

Recommandations pour les bâtiments à très faibles besoins en chauffage (par ex. maison passive et maison performante 40)

- Les systèmes de hotte à recirculation d'air sont à privilégier d'un point de vue énergétique, en tenant compte des pertes de chaleur de la ventilation et de la consommation d'énergie du ventilateur.
- Des systèmes de hotte à évacuation d'air sont possibles. Les points suivants doivent être respectés :
 - Des solutions pour le débit de suivi doivent être fournies. L'ouverture d'évacuation d'air ou l'ouverture de débit de suivi doit être munie de fermetures hermétiques. De simples clapets anti-retour ne suffisent pas.
 - Il n'est pas exclu que le confort soit altéré. L'objectif devrait être de trouver des solutions permettant d'introduire l'air frais entrant dans la table de cuisson à proximité immédiate de la table de cuisson.
 - Il convient d'utiliser des systèmes de hotte qui limitent le temps de fonctionnement et réinitialisent le débit maxi après un intervalle de temps (automatique).
 - La préférence devrait être accordée aux systèmes à débit d'air d'évacuation modéré afin d'assurer une collecte suffisante. Comme l'ont montré les études sur la collecte des vapeurs [BewDunst], il existe des différences considérables entre les différents produits. Les débits d'air nécessaires à l'enregistrement d'une quantité définie de vapeur diffèrent jusqu'à 60 % dans les systèmes étudiés.

- Dans les petits appartements, la perte de chaleur supplémentaire due à la ventilation augmente considérablement la demande de chauffage ainsi que la charge de chauffage. Les systèmes de hotte à évacuation d'air ne devraient donc pas être utilisés dans ce type de bâtiments si la taille moyenne de l'appartement est inférieure à 90 m².

Autres informations

Informations sur le produit ainsi que les instructions d'entretien et de maintenance des fabricants

Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks Zentralinnungsverband ZIV

www.schornsteinfeger.de

Règles de construction des Länder

<http://www.bauordnungen.de/html/deutschland.html>

AMK Arbeitsgemeinschaft die Moderne Küche e.V.

www.amk.de

Bibliographie

- [VDI 2052] Verein Deutscher Ingenieure: VDI 2052, Systèmes de ventilation pour cuisines. Beuth Verlag Berlin, avril 2006.
- [AMK] Brochure AMK - Meubles de cuisine - Environnement de cuisson et ventilation des pièces (AMK- MB-008). Février 2014.
- [DIN 1946-6] Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 1946-6 : Février 2014,
- Technique de ventilation - Partie 6 : Ventilation des appartements - Exigences générales, exigences de dimensionnement, d'exécution et de marquage, de livraison/réception (réception) et de maintenance. 2009. Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [BewDunst] Rapport final de « L'étude sur l'évaluation technique, énergétique et économique des hottes aspirantes et des hottes aspirantes dans les cuisines des bâtiments éconergétiques », décembre 2018