

KOCHSTELLENLÜFTUNG

BEI DER ENERGETISCHEN GEBÄUDESANIERUNG UND IM NEUBAU

KOCHSTELLENLÜFTUNGEN MÜSSEN ANFORDERUNGEN ZU FUNKTIONALITÄT, HYGIENE, GESTALTUNG, KOMFORT UND BETRIEB ERFÜLLEN, WAS EINE GESAMTHEITLICHE PLANUNG ERFORDERT. BEI ABLUFTHAUBEN IST INSBESONDERE DARAUFG ZU ACHTEN, DASS DIE ERSATZLUFT GEWÄHRLEISTET IST UND BEI UMLUFTMODELLEN IST DIE WAHL DER GEEIGNETEN LUFTFILTRIERUNGSVARIANTE MASSGEBEND.

Das vorliegende Merkblatt behandelt das Thema Dunstabzugshauben im Wohnungsbau, bei Neubauten und bei Sanierungen. Es werden verschiedenen Verfahren von Dunstabzugshauben sowie die gängigsten Bauformen und Modellvarianten vorgestellt, es gibt Informationen zur korrekten Installation, dem Energieverbrauch und Empfehlungen zur idealen Systemwahl bei Neubauten und energetischen Sanierungen.

Eine Dunstabzugshaube ist ein Gerät zum Absaugen des Kochwrasen (Kochwrasen ist beim Kochen entstehender Dunst, hauptsächlich Wasserdampf und Fettpartikel). Grundsätzlich gibt es zwei Betriebsarten, die Dunstabzugshaube mit **Abluftbetrieb** (Ablufthaube) und die Dunstabzugshaube mit **Umluftbetrieb** (Umlufthaube).

Bei den Ablufthauben wird der Kochwrasen über einen Fettfilter nach draussen geführt. Bei der Umlufthaube wird der Kochwrasen durch einen Fettfilter und durch einen Geruchsfilter geleitet und wieder in den Raum geführt.

Kochwrasen wird wieder dem Raum zugeführt

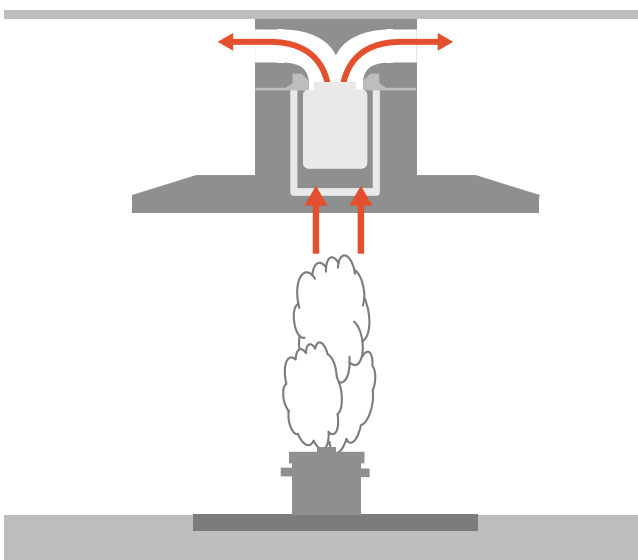


Abbildung 1: Umlufthaube

Kochwrasen wird nach draussen geführt

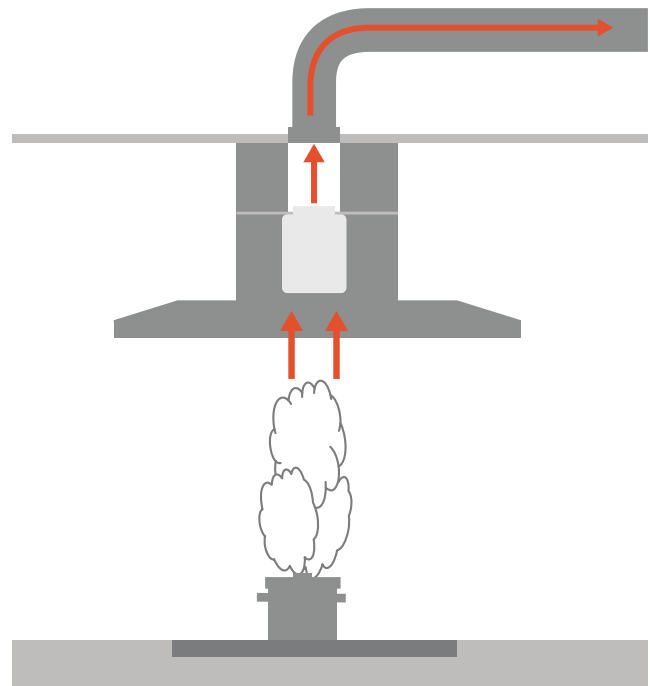


Abbildung 2: Ablufthaube

BAUFORMEN

Unabhängig von dem gewählten Verfahren (Umluft/Abluft) gibt es eine Vielzahl von verschiedenen Bauformen. Die Bauformen ergeben sich meist durch die Architektur der Wohnung. Es werden folgende Oberkategorien unterschieden:

- Wandhaube
- Inselhaube
- Einbauhaube
- Lüfterbausteine
- Tischhauben (Downdraft)

MODELLOPTIIONEN

Zusätzliche Ausstattungen sind bei vielen Gerätemodellen üblich. Viele Hauben sind höhenverstellbar, sogenannte Teleskophauben. Einige Modelle sind mit abklappbaren Blenden ausgerüstet.

Über die Steuerung der Dunstabzugshaube sind ebenfalls viele Optionen möglich. Die Hauben können so eingesetzt werden, dass ein kombinierter Abluft/Umluftbetrieb möglich ist, oder es lassen sich verschiedenen Varianten für die Ersatzluft umschaltbar kombinieren.

ZUSAMMENSTELLUNG VERSCHIEDENER BAUFORMEN

BAUFORM	BILD	LUFTVOLUMENSTROM	BEMERKUNG
Wandhaube			
Die Kaminhaube oder die Kopffreihaube (siehe Bild) sind typische Modelle in dieser Bauform.		ca. 180 bis ca. 600 m ³ /h Der Maximalwert entspricht der höchsten Stufe, ohne Intensivstufe. Intensivstufe bis ca. 850 m ³ /h ¹⁾	Ist gut geeignet, wenn das Kochfeld an einer Wand angeordnet ist.
Inselhaube			
Die abgebildete Inselhaube ist das typische Modell in dieser Bauform. Ansonsten gibt z.B. Kopffreihauben oder runde oder schwebende Modelle.		ca. 180 bis ca. 600 m ³ /h Der Maximalwert entspricht der höchsten Stufe, ohne Intensivstufe. Intensivstufe bis ca. 850 m ³ /h ¹⁾	Dunstabzug als zentrales Küchenelement. Bei freistehenden Kochinseln einsetzbar.
Einbauhaube			
Einbauelement/Flachschirmhaube		ca. 110 bis ca. 550 m ³ /h Der Maximalwert entspricht der höchsten Stufe, ohne Intensivstufe. Intensivstufe bis ca. 750 m ³ /h ¹⁾	Fast unsichtbar in Hängemöbel integriert, geringer Platzbedarf. Lüfterbausteine können als Spezialfall einer Einbauhaube gesehen werden. Sie besitzen keine Verkleidung und werden direkt in einen Hängeschrank oder ein Deckenmöbel eingebaut.
Tischhauben (Downdraft-System oder Tischlifthaube)			
Muldenhaube, Absaugung seitlich, zwischen oder oberhalb des Kochfelds möglich. Kochfeld und Dunstabzugshaube bilden eine Einheit.		ca. 350 bis ca. 650 m ³ /h Der Maximalwert entspricht der höchsten Stufe, ohne Intensivstufe. Intensivstufe bis ca. 800 m ³ /h ¹⁾	Der Kochwrasen wird nach unten, direkt im oder neben dem Kochfeld abgesogen. Auch bei freistehenden Kochinseln einsetzbar.

¹⁾ Der Volumenstrom verringert sich bei hohen Druckverlusten (z. B. lange Abluftrohre, viele Bögen). (Quelle: [11], HSLU)

BETRIEBSARTEN VON DUNSTABZUGSHAUBEN

ABLUFTHAUBE

Ablufthauben saugen den Kochwrasen durch ein Gebläse (intern oder extern) an und filtern mit Hilfe des Fettfilters die Fettpartikel heraus. Die gefilterte Luft wird ins Freie transportiert. Damit kein Unterdruck entsteht, muss zwingend kontrolliert Ersatzluft ins Gebäude gebracht werden. Dies gilt sowohl für Neubauten, wie auch für luftdichte bestehende Gebäude (z. B. nach einem Fensterersatz). Mit der gefilterten Abluft werden auch Gerüche und Feuchtigkeit aus der Küche abtransportiert.

VORTEILE

- Gerüche, Luftfeuchtigkeit und CO₂ werden direkt nach draussen geführt.
- Keine zusätzliche Geruchsfiltrierung nötig

NACHTEILE

- Zusätzliche bauliche Massnahmen für Abluft und evtl. Ersatzluft nötig
- Wärmeverluste resp. Zugerscheinungen im Winter (konditionierte Luft wird abgesaugt, Nachströmung von kalter Aussenluft)
- Kann zu erheblichen Unterdrücken und zu wenig Abluft führen, falls die Ersatzluft nicht gewährleistet ist.

UMLUFTHAUBE

Umlufthauben saugen den Kochwrasen an und filtern über einen Fettfilter die im Wrasen enthaltenen Fettpartikel und über einen Geruchsfilter die Gerüche heraus. Danach wird die gereinigte Luft wieder in den Wohnraum zurückgeführt.

VORTEILE

- Es findet kein Luftaustausch mit aussen statt, d. h. es entstehen weder Unterdrücke noch Wärmeverluste.
- Keine zusätzlichen baulichen Massnahmen für Abluft und evtl. Ersatzluft nötig

NACHTEILE

- Abgase von allfälligen Gaskochherden werden nicht abgeführt.
- Die Geruchsfilter müssen regeneriert oder ausgetauscht werden.
- Die nicht herausgefilterten Verunreinigungen (Fett/ Gerüche) werden wieder dem Raum zugeführt.

Mit der Umluft bleiben auch Wärme und Feuchte vom Kochen in der Wohnung. Je nach Jahreszeit kann dies ein Vor- oder Nachteil sein. Im Winter ist es eher erwünscht, im Sommer hingegen nicht.

KOMBI-HAUBE (ABLIFT UND UMLUFT)

Es gibt auch Dunstabzugshauben die alternativ im Umluft- oder Abluftbetrieben betrieben werden können. Die Wahl der Betriebsart erfolgt sensorabhängig/automatisch oder manuell. Allgemein werden so die Vorteile der beiden Varianten kombiniert. Es müssen aber auch die Installationen für beide Varianten vorgenommen werden.

VORTEILE

- Betrieb (Abluft/Umluft) kann der Kochsituation resp. der Aussenbedingungen entsprechend gewählt werden.

NACHTEILE

- Zusätzliche bauliche Massnahmen für Abluft und Ersatzluft nötig
- Die Geruchsfilter müssen regeneriert oder ausgetauscht werden. (Je nach Betrieb kann das Intervall verlängert werden.)

KOMBINATION MIT EINER KOMFORTLÜFTUNG

Es gibt verschiedene Ansätze, wie die Komfortlüftung (KWL) mit der Dunstabzugshaube kombiniert werden kann.

ANSCHLUSS DER DUNSTABZUGSHAUBE AN DIE KWL

Die Dunstabzugshaube wird direkt an die Lüftungsanlage angeschlossen. Beim Betrieb der Haube muss der Zuluft- und Abluftvolumenstrom der einfachen Lüftungsanlage erhöht werden. Über eine Umstellklappe wird der Hauptteil der Wohnungsabluft über die Dunstabzugshaube geführt.

VORTEILE

- Benötigt keine separate Ersatzluft, respektive es entsteht kein Unterdruck.
- Die Ersatzluft ist vorgewärmt (gute thermische Behaglichkeit und Wärmerückgewinnung).
- Die Kochstellenabluft wird immer nach aussen gefördert und die Zuluft ist gefiltert.

NACHTEILE

- Der maximale Luftvolumenstrom der Dunstabzugshaube ist abhängig vom Lüftungsgerät, meist im Bereich von ca. 300 m³/h, dies entspricht nur etwa der Hälfte des Volumenstroms der anderen Verfahren.
- Während dem Kochbetrieb werden die Räume mit Abluft (Bad, WC) nur reduziert entlüftet.
- Eventuell zusätzliche Filter zur Vermeidung von Verschmutzung der KWL erforderlich.

STEUERUNG DER KWL ÜBER DIE DUNSTABZUGSHAUBE

Ein anderer Ansatz ist, dass die KWL über die Dunstabzugshaube gesteuert, nicht aber die Abluft der Dunstabzugshaube über das Lüftungsgerät geführt wird. Das heisst, die Zuluft der KWL wird während des Betriebs der Dunstabzugshaube erhöht und die Abluft reduziert.

VORTEILE

- Die Öffnung für die Ersatzluft kann kleiner dimensioniert werden, respektive der Unterdruck verkleinert sich.
- Die Kochstellenabluft wird immer direkt nach aussen befördert.

NACHTEILE

- Während dem Kochbetrieb werden die Räume mit Abluft (Bad, WC) nur reduziert entlüftet.

VARIANTEN ZUR NACHSTRÖMUNG BEI ABLUFTHAUBEN

Bei Ablufthauben muss die Ersatzluft kontrolliert in den Raum geführt werden, um die einwandfreie Funktion zu gewährleisten und keinen Unterdruck zu erzeugen. Bei älteren Gebäuden mit einer undichten Gebäudehülle kann die Ersatzluft über Infiltration in den Raum gelangen, ohne dass ein spürbarer Unterdruck entsteht. Bei heutigen dichten Gebäudehüllen kann erheblicher Unterdruck ($> 50\text{Pa}$) entstehen.

ZULÄSSIGER UNTERDRUCK

Beim Betrieb einer raumluftabhängigen Feuerstätte (z.B. Cheminée) darf der Unterdruck im Aufstellungsraum nicht höher als 4 Pa sein. Bei raumluftunabhängigen Feuerstätten sind maximal 8 Pa zulässig [2]. Bei Wohnungen ohne Feuerung wird empfohlen, die Nachströmung auf einen Unterdruck von max. 12 Pa auszulegen. Bei Gebäuden mit erhöhtem Radonrisiko sollte Unterdruck vermieden werden. Mögliche Lösungen sind:

- Ein Fensterkontaktschalter gibt die Dunstabzugshaube nur frei, wenn das entsprechende Fenster geöffnet ist.
- Die Nachströmöffnung (Fenster oder spez. anderes Element) wird durch einen Antrieb automatisch geöffnet, wenn die Dunstabzugshaube eingeschaltet wird.
- Ein Drucksensor schaltet die Dunstabzugshaube, und allenfalls auch eine Feuerung aus, wenn ein zu hoher Unterdruck gemessen wird. Da diese Art von Druckmessung sehr anspruchsvoll ist, sollen nur geprüfte Geräte eingesetzt werden.

Kipfenster als Aussenluftdurchlass

Erforderlicher Öffnungsspalt für einen Unterdruck von 8 Pa
Öffnung in mm

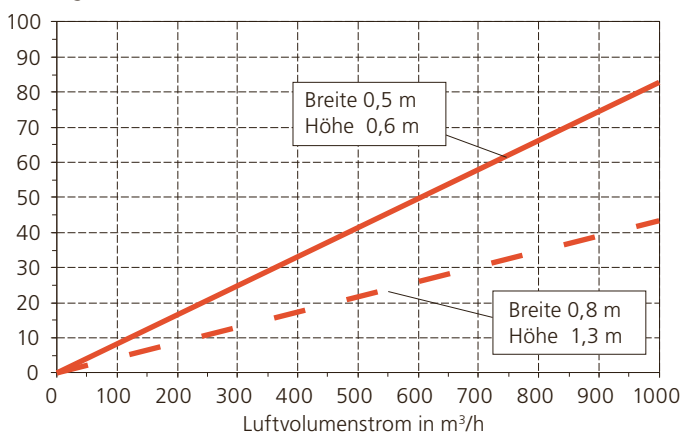


Abbildung 3: Öffnungsweite für Nachströmung durch Kipfenster [10]

NACHSTRÖMUNG ÜBER OFFENES FENSTER

Die häufigste Lösung, um die Ersatzluft zu gewährleisten, ist ein von Hand geöffnetes Fenster im Wohn- resp. Küchenbereich. Ohne eine der erwähnten sicherheitstechnischen Massnahmen bleibt das Fenster, insbesondere bei kalten Aussentemperaturen oder bei ungenügender Information, meist geschlossen, was einen Unterdruck in der Wohnung zur Folge hat. Abbildung 3 zeigt die minimal erforderliche Öffnung eines Kipfensters, damit ein Unterdruck von max. 8 Pa entsteht. Bei 4 Pa muss das Fenster 40% mehr geöffnet werden.

NACHSTRÖMUNG ÜBER AUSSENLUFTDURCHLÄSSE (ALD)

Bei passiven ALD strömt die Ersatzluft durch den von der Ablufthaube erzeugten Unterdruck nach. Bei kombinierten Abluft- und Zuluft-Modellen wird die Aussenluftklappe von Abluftvolumenstrom aufgestossen. Folgende Aspekte sind zu beachten:

- kleiner Druckverlust (Unterdruck gering)
- U-Wert tief (Wärmeverlust der Durchdringung klein)
- Luftdicht, wenn geschlossen
- guter Schalldämmwert
- wenig Strömungsgeräusche (Dimensionierung)

Zwischen Druckverlust und Schallschutz ist in der Auslegung ein Kompromiss zu finden. Der ALD kann auch mit einer über die Dunstabzugshaube gesteuerten Motorklappe geöffnet und geschlossen werden, dies reduziert den Unterdruck in der Wohnung. Für eine Luftmenge von ca. $550\text{ m}^3/\text{h}$ bei einem Unterdruck von ca. 8 Pa müssen zum Beispiel zwei ALD mit einem Durchmesser von 150 mm eingesetzt werden.

Achtung: ALD, die für die Belüftung von Wohn- und Schlafzimmern vorgesehen sind, eignen sich nicht für die Ersatzluft von Dunstabzugshauben, da sie dazu viel zu klein sind. Geeignete ALD werden von einigen Lieferanten von Dunstabzugshauben angeboten.

NACHSTRÖMUNG ÜBER DIE KWL

Es ist auch eine Kombination der Nachströmung mit der KWL möglich (siehe vorherige Seite).

FILTERTECHNIK

Jede Dunstabzugshaube muss mit einem System zur Fettab-scheidung ausgestattet sein, die Umlufthaube benötigt zu-sätzlich ein System zur Geruchsfiltrierung.

FETTFILTRIERUNG

Fettfilter scheiden die im Wrasen enthaltenen Fettpartikel beim Durchströmen ab. So wird nicht nur der Wohnraum, sondern auch die Dunstabzugshaube selbst (Motor/Abluft-leitungen) vor Fettablagerungen geschützt. Neue und ord-nungsgemäss gereinigte Fettfilter sind nicht brennbar bzw. schwer entflammbar und selbst verlöschend. Um unhygieni-sche Fettablagerungen zu vermeiden und um die Gefahr ein-es Fettbrandes gering zu halten, müssen die Filter regel-mässig gereinigt respektive ersetzt werden.

MEHRWEGFILTER

Metallfettfilter respektive **Maschenfilter** und **Labyrinth-filter** sind Mehrwegfilter, die bei regelmässiger Reinigung über Jahre verwendet werden können. Sie können in der Ge-schirrspülmaschine oder von Hand gereinigt werden.

VLIESFILTER

Vliesfilter sind Einwegfilter. Sie werden als Matten hergestellt und auf die gewünschte Gröse zugeschnitten. Ausgewech-selte Vliesfilter können im Hausmüll entsorgt werden. Vlies-filter werden nur noch sehr wenig eingesetzt.

ZENTRIFUGALABSCHIEDUNG

Bei filterlosen Dunstabzugshauben wird die angesaugte Luft so stark beschleunigt und gezielt umgeleitet, dass Wasser und Fettpartikel herausgeschleudert werden und in eine Auffangschale fallen. Sie muss nach dem Kochen ausge-wischt werden.

GERUCHSFILTRIERUNG

AKTIVKOHLEFILTER (EINWEG/REGENERIERBAR)

Aktivkohlefilter sind meist eine mit Granulat gefüllte Kasset-te, in der sich die Gerüche aus dem Kochwrasen an das Gra-nulat anlagern. Es gibt regenerierbare und nicht regenerier-bare Aktivkohlefilter. Regenerierbare Filter sollten nach ca. 160 Betriebsstunden (ca. 2-mal im Jahr) gereinigt werden. Meist werden die Filter in der Geschirrspülmaschine (ohne Geschirr) bei max. 65°C gereinigt und anschliessend im Backofen getrocknet. Andere Filter werden nur im Backofen regeneriert. Die Effektivität der Filter lässt mit der Zeit nach. Es empfiehlt sich, sie nach ca. drei Jahren auszutauschen. Das Wartungsintervall bei Einwegfiltern hängt vom Kochver-halten der Benutzer ab. Die Häufigkeit des Filterwechsels wird je nach Hersteller zwischen 3 und 4 Monaten bis zu mehreren Jahren angegeben.

PLASMAFILTER

Beim Plasmafilter werden die Geruchsmoleküle durch Hoch-spannungsfelder zersetzt. Bei diesem Vorgang entsteht auch Ozon, welches ebenfalls die Geruchsmoleküle neutralisiert. Zum andern werden absorbierte Gerüche bei Ozon-Über-schuss in der Aktivkohle weiter reduziert und damit die Ak-tivkohle auch regeneriert. Er ist damit wartungsfrei. Nach ca. 5 Jahren sollte er je nach Fabrikat ausgetauscht werden.

IONISATIONSFILTER

Beim Ionisationsfilter werden mittels Stromfluss zwischen zwei Elektroden negative Ionen erzeugt, welche die Gerüche binden. Ein nachgeschalteter Kombinationsfilter aus Aktivkohle und Zeolithen bindet die Geruchsmoleküle und absorbiert den Wasserdampf aus dem Kochwrasen. Er sollte nach ca. 18 Monaten im Backofen regeneriert und nach ca. 3 Jah-ren erneuert werden. (Quelle für diese Seite: [14])

FILTERART	MASCHENFILTER		LABYRINTH-FILTER	VLIES-FILTER	ZENTRIFUGAL-ABSCHIEDUNG
	ALU	EDELSTAHL			
Filtereffizienz	++++	++++	++++	+++++	+++++
Fettaufnahmekapazität	+++	+++	+++++	++	+++++
Waschbarkeit	++++	++++	+++++		+++++
Wartungsintervall*	2–4 Wochen		10–14 Wo.	4–10 Wo.	nach Gebrauch
Haltbarkeit	+++	++++	+++++	+	+++++
Geräusch	++	++	++++	+++	+++

+ ausreichend, +++++ sehr gut, – nicht möglich, *abhängig vom Kochverhalten

Abbildung 4: Fettfilterarten und ihre Eigenschaften im Vergleich

IDEALER EINBAU UND OPTIMALE ÜBERDECKUNG

Damit die Dunstabzugshaube gut funktioniert, muss sie richtig eingebaut sein. Die Einbauhöhe (H), die Überdeckung (X), die Haubenbreite (B) sowie die Kochfeldbreite stehen in Korrelation (Abbildung 5). Die Überdeckung (X) bei Inselhauben wird mit 12° und bei Wandhauben mit 8° empfohlen. Durch einen geringen Abstand zum Kochfeld kann die Effizienz der Dunstabzugshaube erhöht werden. Je nach Art des Kochfeldes werden Mindestabstände vorgegeben (zwingend Herstellerangaben beachten). Die minimale Einbauhöhe ist mit dem Lieferanten des Kochherds abzuklären.

QUERSTRÖMUNGEN VERMEIDEN

Eine Nachströmung oder eine Rückführung der Umluft muss so konzipiert sein, dass keine Querströmungen über dem Kochfeld entstehen. Denn bereits ein geringer Luftzug kann die Absaugwirkung einer Dunstabzugshaube markant reduzieren. Eine Ablenkung der Strömung kann auch durch herunterklappbare Seitenblenden verhindert werden (siehe Abbildung 13).

Wenn ein Fenster für die Nachströmung genutzt wird, soll es mindestens 2 m vom Kochfeld entfernt sein, damit kein Kurzschluss entstehen kann.

Der Luftstrahl, der von einer Umlufthaube in den Raum zurückgeführt wird, darf nicht so abgelenkt werden, dass er über das Kochfeld strömt. Abbildung 6 zeigt ein Beispiel mit einer unerwünschten Querströmung.

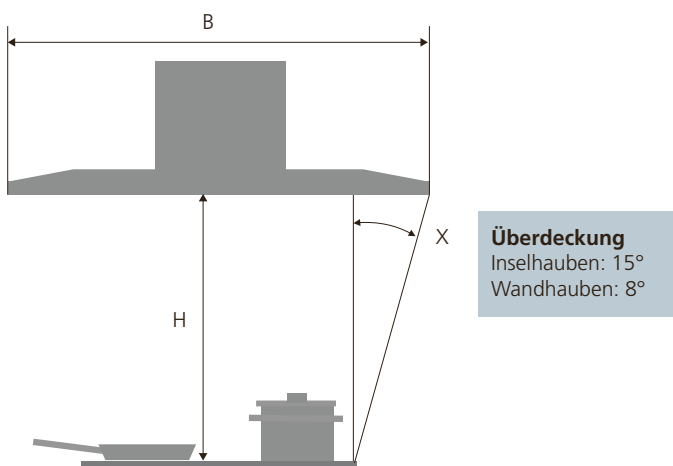


Abbildung 5: Grafische Darstellung der Einbauhöhe H und der Überdeckung X von Dunstabzugshauben [12]

HYGIENE

Die korrekte Planung der Nachströmung bei Ablufthauben ist für die hygienische Qualität der Ersatzluft entscheidend, da diese schlussendlich direkt über das Kochfeld strömt. Bei ungenügender Auslegung strömt die Ersatzluft aus dem Untergeschoss oder der Garage über Steigschächte für Heizungs- und Sanitärleitungen oder sogar über den WC-Abluft-Kanal nach. Dies führt zu einem hygienisch bedenklichen Betrieb.

Bei Umlufthauben ist insbesondere der regelmässigen Wartung bzw. dem Ersatz des Aktivkohlefilters Beachtung zu schenken, da dies in der Praxis oft vernachlässigt wird.

(Quelle für diese Seite: [12])

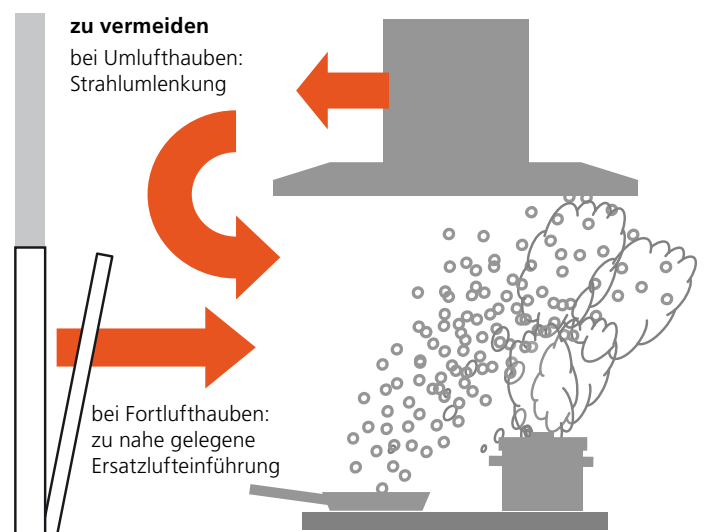


Abbildung 6: Unerwünschte Querströmung

ENERGIEETIKETTE

Seit Januar 2015 ist die Energieetikette obligatorisch. Die Anforderungen sind in der Verordnung (EU) Nr. 65/2014 festgelegt [4], welche auf die Richtlinie zur Energieverbrauchskennzeichnung 2010/30/EU [3] und die Verordnung 66/2014 [5] gestützt ist. Sie schafft Transparenz bei den wichtigsten Leistungsmerkmalen und bietet dadurch eine hilfreiche Orientierung beim Kauf.

Folgende Angaben sind auf der Energieetikette für Haushaltsdunstabzugshauben enthalten (siehe Abbildung 8):

1. Dunstabzugshauben werden in Energieklassen A++ bis E eingeteilt (ab 2020 in Klassen A+++ bis D).
2. Der durchschnittliche jährliche Energieverbrauch (kWh/a) wird auf Basis eines täglichen Betriebes der Dunstabzugshaube von einer Stunde (sowie deren Beleuchtung von zwei Stunden) berechnet.
3. Die fluiddynamische Effizienzklasse (Wirkungsgrad der Luftförderung im Bestpunkt) wird von A bis G bewertet.
4. Die Beleuchtungseffizienz wird von A bis G bewertet.
5. Der Fettabscheidegrad wird von A bis G bewertet.
6. Der Schalleistungspegel wird in dB(A) bei maximaler Abzugleistung (ohne Intensivstufe) angegeben.

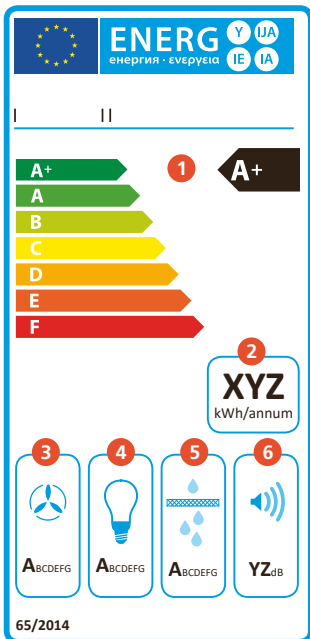


Abbildung 8: Energieetikette Dunstabzugshaube

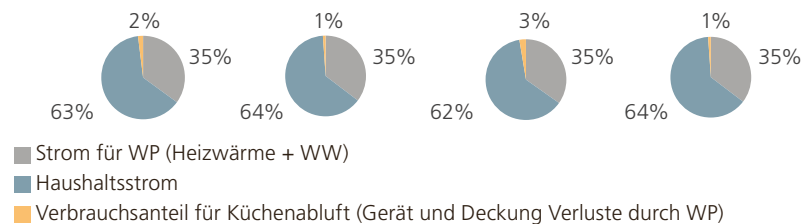
ENERGIEVERBRAUCH

Der Betrieb von Dunstabzugshauben ist primär eine Hygiene- und eine Komfortfrage, aber die Wahl der Haube beeinflusst auch den Energiebedarf eines Haushalts. Auf Basis der Energieetikette kann der Unterschied zwischen einer Dunstabzugshaube Energieeffizienzklasse A+ und einer Haube mit der Energieeffizienzklasse D verglichen werden [9].

Der Stromverbrauch einer sehr guten Haube beträgt 20 kWh/a und einer schlechten 100 kWh/a, wenn die Beleuchtung gemäss Energieetikette 120 min pro Tag und die Dunstabzugshaube 60 min pro Tag betrieben wird. Bei einem Strompreis von 20 Rp./kWh. belaufen sich die Stromkosten auf CHF 4.– resp. CHF 20.– pro Jahr. Es bestehen jedoch erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Geräten gleicher Effizienzklasse.

Der Wärmeverlust durch eine Ablufthaube macht bei einem Neubau etwa 2,5 % bis 5 % des gesamten Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser aus [9]. Der Stromverbrauch einer Dunstabzugshaube mit Effizienzklasse C macht knapp 2 % eines durchschnittlichen Haushaltstromverbrauchs aus.

Verbrauch für eine Neubauwohnung mit Wärmepumpenheizung pro Jahr



Stromverbrauch in kWh/a

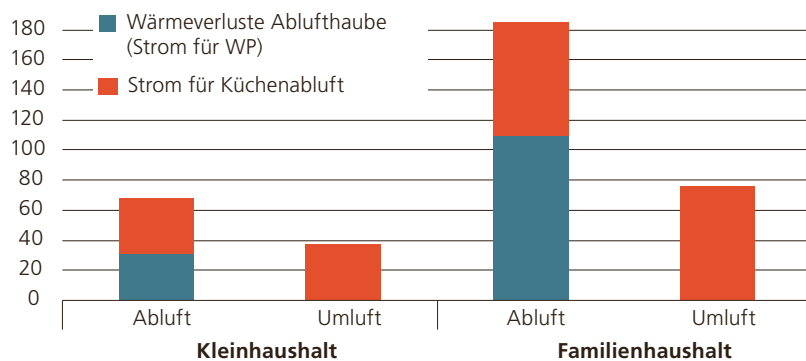


Abbildung 9: Anteil Strombedarf der Dunstabzugshaube in einem Neubau

FELDMESSUNGEN

Für folgende vier Varianten von Dunstabzugshauben wurden exemplarisch experimentelle Untersuchungen durchgeführt [9]. Das Ziel der Feldstudie war, für die jeweilige Bauform typische Betriebsverhalten zu dokumentieren.

- **Variante 1:** Ablufthaube (Einbauhaube Flachschild), Nachströmung Fenster, keine KWL, Baujahr 1964, Teilsanierung 1999.
- **Variante 2:** Umlufthaube (Inselhaube), KWL vorhanden, Baujahr 2010.
- **Variante 3:** Ablufthaube, Nachströmung über Klappe und KWL, 2011 umgebaut und saniert (Ziel: dichte Gebäudehülle).
- **Variante 4:** Ablufthaube (Downdraft), Nachströmung Fenster, keine KWL, Baujahr 2000.

In Abbildung 10 sind die Volumenströme der Objekte zusammengestellt. Die Volumenstrommessungen wurden bei gewährleisteter Ersatzluftnachströmung durchgeführt. Der grösste Volumenstrom wurde bei der Variante 4 mit dem Downdraft-System, der kleinste bei der Variante 1 mit der Einbauhaube gemessen. Diese Erkenntnisse stimmen mit den Grundlagen überein. Downdraft-Systeme werden grundsätzlich mit höheren Volumenströmen betrieben. Ebenfalls gemessen wurde der Unterdruck in der Wohnung bei geöffneter und geschlossener Ersatzluftnachströmung (Fenster).

Die Variante 2 mit Umlufthaube erzeugt keinen Unterdruck und wird daher nicht dargestellt. Bei der Variante 4 sinkt jeweils bei Stufe 2 auf 3 der Unterdruck. Das ist, weil dann die KWL die Abluft reduziert und die Zuluft erhöht.

Bei Variante 1 steigt der Unterdruck bei geschlossenem Fenster auf knapp 30 Pa. Bei Variante 4 ist trotz der höheren Abluftmenge der Unterdruck geringer. Dies, weil das Rauminhalt und die Hüllfläche des Gebäudes bei Variante 4 um ein Mehrfaches grösser ist.

Bei den Feldmessungen wurden zudem Strömungsvisualisierungen mittels Infrarotaufnahmen und Laser-Technik durchgeführt. Dabei visualisiert die Infrarotkamera die Temperatur, der Laser die einzelnen Partikel des Wrasens.

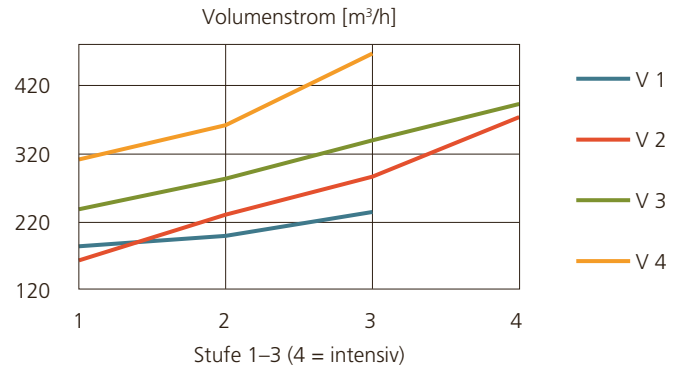


Abbildung 10: Feldmessung Übersicht Volumenströme

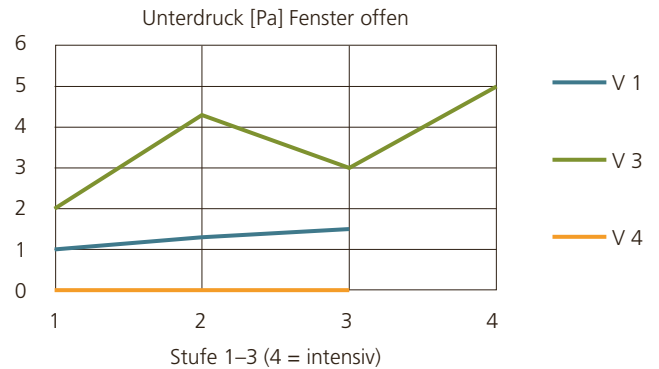


Abbildung 11: Feldmessung Übersicht Unterdruck (Fenster offen)

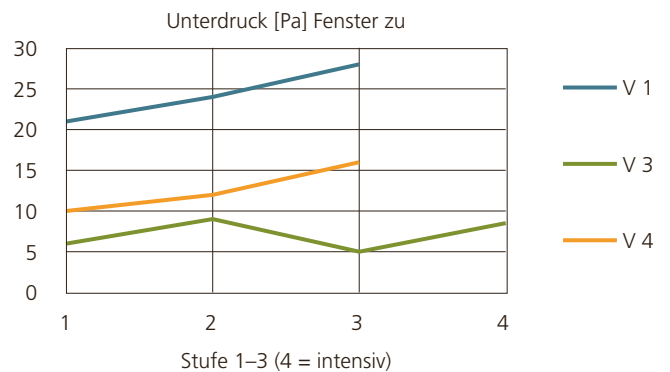


Abbildung 12: Feldmessung Übersicht Unterdruck (Fenster zu)

Abbildung 13 zeigt die Variante 3. Für die Strömungsvisualisierung wurde als Standardvariante immer auf der vorderen linken Platte in einem Topf Wasser gekocht. Durch die heruntergeklappte Blende wird vor allem auf der hinteren linken Platte stabil abgesaugt.

Zusätzlich wurden Strömungsversuche mit hochgeklappten Wings (Randabsaugung) und mit anderen Platten durchgeführt. In Abbildung 14 ist zudem ersichtlich, dass der Hintergrund für die Laserversuche abgedunkelt wurde.

Auf der Infrarotaufnahme (Abbildung 15) kann man erkennen, dass ein Teil des Kochwrasen neben der Haube vorbei nach oben steigt (Standardvariante Topf auf Platte vorne links und Wings heruntergeklappt).

Das rechte Bild in Abbildung 16 zeigt den Effekt der Randabsaugung: Durch die höheren Geschwindigkeiten wird der Kochwrasen in diesem Fall effizienter abgesaugt (Topf auf Platte vorne links).

In Abbildung 17 ist die Wirkungsweise der Tischhaube (Downdraft) zu sehen. Es zeigt sich jedoch auch, dass ein Teil des Kochwrasens nicht nach oben steigt.

FAZIT FELDMESSUNGEN

Alle vier untersuchten Varianten haben gute Ergebnisse erzielt. Es wurde auch keine übermäßige Verschmutzung der Filter respektive der Aussenluftgitter festgestellt. Der grösste Unterdruck wurde bei der Ablufthaube bei geschlossenen Fenstern erzeugt. Die dabei verursachte Infiltration war unproblematisch.

Wird ein Fenster unmittelbar neben dem Kochfeld geöffnet, stört dies die Strömung enorm. Der Kochwrasen wurde je nach Windanfall nicht mehr nach oben abgesaugt, sondern in der ganzen Küche verteilt.

Die Randabsaugung ist durch die hohen Geschwindigkeiten sehr effizient. Ebenfalls gute Ergebnisse konnten durch den Einsatz von Blenden beobachtet werden.

Bei der Downdraft-Variante könnte allenfalls ein besseres Ergebnis mit tiefen Pfannen erzielt werden. Die Testpfanne war 10,5 cm hoch. Beim Wasserkochen ist gut ersichtlich, dass ein Teil des Wasserdampfes nach oben steigt.



Abbildung 13: Variante 3 mit heruntergeklappten Wings



Abbildung 14: Variante 3 mit seitlich hochgeklappten Wings



Abbildung 15: Variante 3, Bild Infrarot

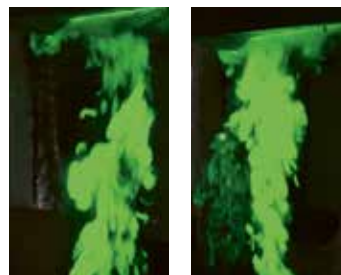


Abbildung 16: Variante 3, Bild Laser ohne (links) und mit Randabsaugung (rechts)



Abbildung 17: Variante 4, Bild Infrarot (links) und Laser (rechts)

BEFRAGUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

RESULTATE DER INTERVIEWS

Neben den experimentellen Betrachtungen wurden auch Interviews mit Fachpersonen durchgeführt. Befragt wurden Küchenbauer, Hersteller von Hauben, Architekten, Lüftungsplaner, Genossenschaften und Behörden. Dabei interessierten vorwiegend Erfahrungen mit häufigen Problemen bei Umluft- oder Ablufthauben.

ABLUFTHAUBEN

Werden vor allem eingesetzt, wenn die Ablufführung vorhanden bzw. einfach planbar ist (selten: ca. 10 % im Neubau; häufig: ca. 80 % im Umbau). Vor allem die Hersteller weisen auf die Probleme im Planungsablauf und die Planer auf die Schwierigkeiten der Luftführung hin.

UMLUFTHAUBEN

Werden vor allem eingesetzt wegen der einfacheren Planung in Kombination mit KWL (häufig: 90 % im Neubau; selten: 20 % im Umbau). Vor allem die Hersteller weisen auf die geringere Lüftungseffizienz und der meist ungenügenden Wartung des Geruchsfilters in der Praxis hin.

DOWNDRAFT-SYSTEME

Werden vor allem eingesetzt wegen den gestalterischen Freiheiten und der Kopffreiheit (Nachfrage im Neubau stark steigend). Skepsis besteht gegenüber der Effizienz der Absaugung nach unten. Zudem wird der Verlust an Platz direkt unterhalb des Kochherdes als negativ bewertet.

EMPFEHLUNGEN ZUR SYSTEMWAHL

Grundsätzlich sind bei Neubau und Sanierung beide Systeme (Abluft und Umluft) einsetzbar.

SANIERUNGEN

Bei Sanierung der Gebäudehülle resp. Fenster wird oftmals die Dichtheit des Gebäudes stark verbessert. Bei solchen Sanierungen ist bei Ablufthauben darauf zu achten, dass die Ersatzluft gewährleistet wird.

Vor der Sanierung konnte die Ersatzluft über Gebäudeundichtheiten nachströmen, ohne einen grossen Unterdruck zu verursachen. Nach der Sanierung kann durch die Kochstellenlüftung ein erheblicher Unterdruck entstehen.

Es ist deshalb wichtig, die Ersatzluft bei solchen Objekten in die Planung miteinzubeziehen. Ist es nicht möglich, die Ersatzluft zu gewährleisten, muss ein Umrüsten auf Umlufthauben in Betracht gezogen werden.

NEUBAUTEN

Bei Neubauten ist oft der zeitliche Ablauf der Planungsschritte ungünstig. Der Küchenbauer wird meist erst in den Planungsprozess involviert, wenn es um die Planung des Innenausbaus geht. Zu diesem Zeitpunkt ist es zum Teil nicht mehr möglich, den für die Abluft- resp. Ersatzluftführung notwendigen Platz bereitzustellen.

Es wäre daher sinnvoll, die Art der Dunstabzugshaube im Zuge des Lüftungskonzeptes schon in einem frühen Planungsstand mit der Bauherrschaft zu diskutieren und sämtliche für das ganze System notwendigen Anlagenteile zu berücksichtigen.

BETRIEB DER ANLAGE

Ob im Neubau oder in der Sanierung, entscheidend für die optimale Funktion der Dunstabzugshaube ist eine gute Instruktion der Benutzer, damit die Anlage insbesondere bezüglich der Ersatzluft korrekt betrieben wird. Für einen langfristig effizienten und hygienischen Betrieb ist zudem eine regelmässige Wartung zu planen.

WEITERE INFORMATIONEN

NORMEN UND RICHTLINIEN

- [1] Merkblatt SIA 2023:2008 – Lüftung in Wohnbauten. SIA, Zürich. Wird voraussichtlich 2020 durch die Norm SIA 382/5 abgelöst wird.
- [2] prSIA 382/5 – Lüftung in Wohnbauten, Vernehmlassungsentwurf
- [3] Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Angabe des Verbrauchs an Energie und anderen Ressourcen durch energieverbrauchsrelevante Produkte mittels einheitlicher Etiketten und Produktinformationen, ABl L153/1
- [4] Delegierte Verordnung (EU) Nr. 65/2014 der Kommission vom 1. Oktober 2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieverbrauchskennzeichnung von Haushaltsbacköfen und -dunstabzugshauben (Text von Bedeutung für den EWR)
- [5] Verordnung (EU) Nr. 66/2014 der Kommission vom 14. Januar 2014 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltsbacköfen, -kochmulden und -dunstabzugshauben
- [6] SN EN 61591:1997+A1:2006+A2:2011+A11:2014+A12:2015 de: Haushalt-Dunstabzugshauben und andere Absauger für Kochdünste – Verfahren zur Messung der Gebrauchseigenschaft. Elektrosuisse, Ausgabe 2016-3, Fehraltorf
- [7] DIN EN 60335-2-31:2015-06; VDE 0700-31:2015-06 VDE 0700-31:2015-06 Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-31: Besondere Anforderungen für Dunstabzugshauben und andere Wrasenabsaugungen (IEC 60335-2-31:2012, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60335-2-31:2014
- [8] VKF, Brandschutzrichtlinie 24-15 – Wärmetechnische Anlagen

VERWENDETE LITERATUR

- [9] Küchenabluft bei der energetischen Gebäudesanierung und im Neubau – Schlussbericht. Horw: Hochschule Technik & Architektur (HTA), 2019 (Auftraggeber Bundesamt für Energie, Bern)
- [10] Küchenablufthauben in Wohnungen. Horw: Hochschule Technik & Architektur (HTA), 2004 (Auftraggeber Baudirektion Kanton Zürich AWEL)
- [11] Küchenlüftung – Preis- und Planungshandbuch 2019/2020, Stand 2019. WESCO AG, 5430 Wettingen, www.wesco.ch
- [12] TechInfo für Dunstabzüge, Stand Januar 2016. V-Zug AG, 6300 Zug, www.vzug.ch
- [13] Technisches Küchenhandbuch, Küchenverband Schweiz KVS, 2008
- [14] HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung, Reinhardstrasse 32, 10117 Berlin www.hea.de

PROJEKT BETEILIGTE

Claudio Menn, Bundesamt für Energie BFE
Claudia Hauri, Hochschule Luzern, IGE
Alex Primas, Hochschule Luzern, IGE
Heinrich Huber, Hochschule Luzern, IGE