Dunstabzugshauben für Wohnküchen in Passivhäusern:

Leitfaden

Stand: April 2019

Herausgeber Passivhaus Institut

Inhalte gefördert durch: Forschungsinitiative Zukunft BAU
Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-17.27)

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 3

2 Übersicht über verfügbare Dunstabzugssysteme ... 4

3 Allgemeine Planungshinweise ... 6

3.1 Positionierung des Dunstabzugssystems ... 6

3.2 Dimensionierung der Luftleistung ... 6

3.3 Hinweise für den Umluftbetrieb ... 7

3.4 Hinweise für den Abluftbetrieb ... 8

4 Empfehlungen für Dunstabzugssysteme in energieeffizienten Gebäuden ... 10

5 Ansatz für die energetische Berücksichtigung von Umluft und Abluft-Dunstabzugshauben im Wohnbau ... 11

5.1 Empfehlungen und Randbedingungen ... 11

5.2 Ansatz für die energetische Berücksichtigung im PHPP ... 12

Weitere Informationen ... 15

Literaturverzeichnis ... 16

Impressum ... 17

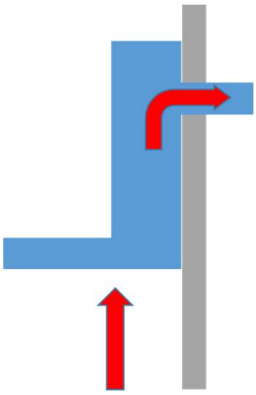
1 Einleitung

Im Hinblick auf höhere Anforderungen an die Energieeffizienz auf der einen Seite sowie gestiegenen Komfortansprüchen auf der anderen Seite, werden Planungsaspekte sowie die korrekte Berücksichtigung von Dunstabzugssystemen in der Gebäude-Energiebilanz immer wichtiger.
Der vorliegende Leitfaden dient als Planungshilfe für Dunstabzugssysteme insbesondere für energieeffiziente Gebäude. Darüber hinaus wird ein Ansatz für die Berücksichtigung von Dunstabzugssystemen im Rahmen von Energiebilanzberechnungen mit dem PassivHaus-Projektierungs-Paket PHPP gegeben.

2 Übersicht über verfügbare Dunstabzugssysteme

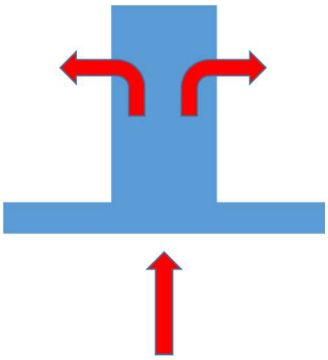
Die meisten Dunstabzugshauben (DAH) können wahlweise als Umluft- oder Abluftgerät betrieben werden. Welche Betriebsart im Einzelfall zu empfehlen ist, hängt von verschiedenen Kriterien ab, auf die in den folgenden Abschnitten noch eingegangen wird.

Abluftbetrieb



- Der abgesaugte Wrasen wird nach außen geführt
- Der Abluftvolumenstrom muss dem Raum mit geeigneten Maßnahmen wieder zugeführt werden

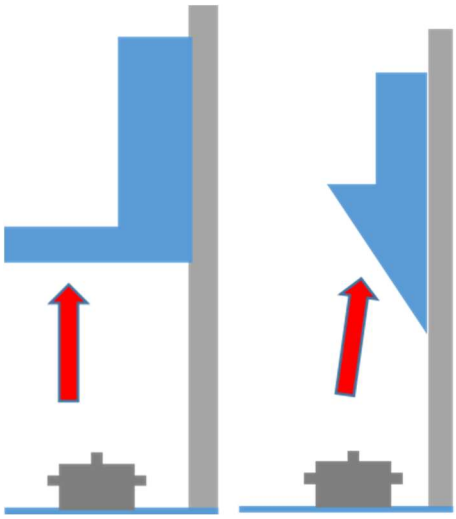
Umluftbetrieb



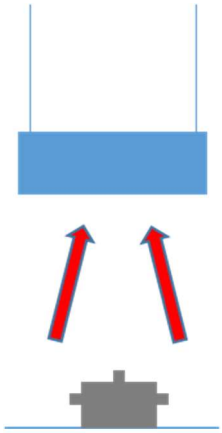
- Der abgesaugte Wrasen wird gefiltert und dem Raum wieder zugeführt
- Die Feuchtigkeit wird nicht abgeführt, daher sollte bei diesem Abzugssystem ein Grundluftwechsel in der Küche gegeben sein

Darüber hinaus lassen sich verschiedene Bauarten unterscheiden. Die Auswahl wird maßgeblich vom Platzangebot, aber auch von Designvorstellungen bestimmt.

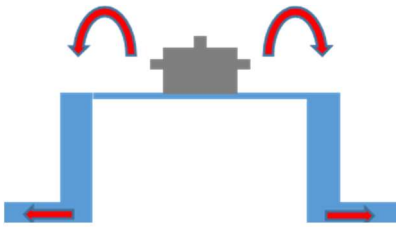
Wandhauben
Kopffreihauben
Einbauhauben…



Inselhauben

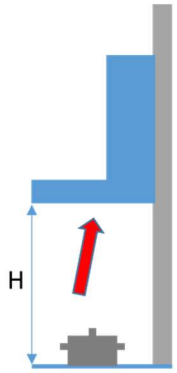


Kochfeldabsaugungen



3 Allgemeine Planungshinweise

3.1 Positionierung des Dunstabzugssystems



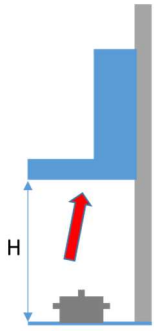
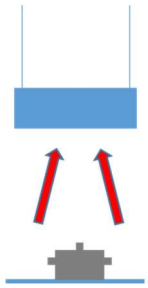
- Die Unterkannte der Haube wird üblicherweise mit einem Abstand H von 50 – 60 cm (65 cm in Kombination mit Gaskochfeld) zur Oberkannte des Kochfeldes montiert. Größere Abstände sollten vermieden werden, da diese den erforderlichen Abluftvolumenstrom erhöhen. Bereits eine um 20 cm höhere Anordnung der Dunstabzugshaube kann den erforderlichen Erfassungsvolumenstrom um 20 % erhöhen *)
- An der Wand montierte Hauben sind nach Möglichkeit den Inselhauben vorzuziehen, da die Wrasenerfassung stabiler und effektiver ist. Bei gleicher Erfassung kann der Volumenstrom von Hauben, die an einer Wand montiert sind, um ca. 40 % geringer gewählt werden *)
- Ein Abstand zu angrenzenden Möbeln entsprechend Herstellervorgaben wird empfohlen, um Feuchteschäden an angrenzendem Mobiliar vorzubeugen.
- Insel- bzw. Wandhauben sind nach Möglichkeit Kochfeldabsaugungen vorzuziehen. Erste Untersuchungen in [BewDunst] haben gezeigt, dass die Wrasenerfassung oberhalb der Kochstelle effektiver ist.

*) Abschätzung in Anlehnung an [VDI 2052]

3.2 Dimensionierung der Luftleistung

Eine messtechnische Untersuchung von Dunstabzugshauben bezüglich der Erfassung von Kochwrasen [BewDunst] bestätigte, dass die Art der Dunstabzugshaube sowie deren Anordnung im Raum einen sehr viel größeren Einfluss auf die Erfassung haben als der Volumenstrom. So konnte gezeigt werden, dass für eine wandhängende Haube eine gute Erfassung häufig schon bei deutlich geringeren als den üblicherweise projektierten Volumenströmen erzielt werden kann.
In Anlehnung an [ERP65/14] sollte der maximale Volumenstrom des Dunstabzugssystems auf 650 m³/h begrenzt werden. Überschlägige Berechnungen (vgl. Tabelle 1) zeigen, dass der tatsächlich erforderliche Erfassungsvolumenstrom für Haubensysteme mit einer guten Erfassung deutlich geringer ausfallen kann. Die Erfassung wird hier vor allem von der Anordnung der Haube im Raum und der sensiblen Wärmeabgabe des Kochfeldes beeinflusst.

Tabelle 1: Relative Abschätzung bezüglich des erforderlichen Erfassungsvolumenstroms in Abhängigkeit der Anordnung der Haube im Raum für Gas-und Elektrokochfelder in Anlehnung an [VDI 2052]

	Anordnung der Haube		
Höhe H über Kochfeld [cm]	Wandhängend 	Freihängend (Insellösung) 	Erforderlicher Erfassungsluftstrom in Prozentanteilen vom Referenzwert[1)]
80		X	100 %
60		X	80 %
80	X		65 %
60	X		50 %

1) Referenzwert für den erforderlichen Erfassungsvolumenstrom = 350 m³/h für Gasherd: 2 Kochfelder in Betrieb mit 2 x 2 kW Leistung, Höhe H über Kochfeld 80 cm, freihängend (Insellösung), vollständige Erfassung des Thermikstroms, keine Querströmung

3.3 Hinweise für den Umluftbetrieb

Zusätzlich erforderlicher hygienischer Luftwechsel

Im Umluftbetrieb werden keine Feuchtelasten abgeführt.
Zur Vorbeugung von Feuchteschäden wird ein Grundluftwechsel in der Küche von ≥ 0,5/h empfohlen, welcher mit einem dauerhaften Abluftvolumenstrom von 45 m³/h [DIN 1946-6] erreicht wird. Dieser wird durch eine zentrale oder dezentrale Lüftungsanlage sichergestellt.

Besonderheiten Kochfeldabsaugung

Bei der Kochfeldabsaugung wird der Wrasen systembedingt nach unten abgesaugt und in den Sockelbereich des Unterschrankes geführt.
Zur Vorbeugung von Feuchteschäden wird empfohlen, die Umluft im Kanal aus dem Sockelbereich herauszuführen. Die Umluftauslässe (Gitter) dürfen nicht verbaut oder zugestellt werden.

Nachlaufzeit

Eine kurze Nachlaufzeit von 5 – 10 Minuten zur Trocknung des Haubensystems (vor allem des Aktivkohlefilters) wird generell empfohlen.

Umluft-/ Aktivkohlefilter

Umluftfilter können einen großen Strömungswiderstand darstellen und zu einem erhöhten Druckverlust führen.
Um die Funktion der Umluftfilter zu gewährleisten und den Druckverlustanstieg zu begrenzen, müssen sie in regelmäßigen Abständen regeneriert bzw. getauscht werden.

3.4 Hinweise für den Abluftbetrieb

Nachströmung

Ausreichende Luftnachströmung muss sichergestellt werden, da sonst ein unzulässiger Unterdruck in der Küche entstehen kann. Die Luftnachströmung kann realisiert werden durch:

- Geöffnetes Fenster (manuell geöffnet oder automatisch per Fensterkontakt gekoppelt an Dunstabzugshaube)
- Steuerbare Außenluftdurchlässe (sALD)
- Zuluftmauerkasten
- Abluft-Zuluft-Mauerkasten

Luftnachströmung aus benachbarten Räumen sollte zur Vermeidung von Geruchsübertragungen vermieden werden (z.B. Luft aus Bad/WC).

Erforderliche Nachströmfläche

Folgende Mindestquerschnitte sind für die Nachströmung bei luftdichten Gebäuden ($n50 < 0{,}6h^{-1}$) erforderlich um einen sicherheitsrelevanten Unterdruck von 50 Pa[1*)] nicht zu übersteigen [BewDunst]:

Abluftvolumenstrom	Erforderlicher Durchmesser der freien Öffnungsfläche [2*)]
250 m³/h	140 mm
500 m³/h	200 mm
650 m³/h	220 mm

1*) sicherheitsrelevanter Grenzwert zum Öffnen von Türen. Bei gemeinsamen Betrieb mit Feuerstätten gelten strengere Anforderungen bezüglich des maximalen Unterdrucks (vgl. gemeinsamer Betrieb mit Feuerstätten).

2*) Je nach Ausführung der Nachströmklappe und zusätzlicher Druckverluste durch Klappenblatt und Abdeckung, kann der erforderliche Querschnitt auch deutlich höher sein.

Bei Nachströmung über Kippfenster sind bei gleichen Randbedingungen folgende Mindest-Öffnungsmaße erforderlich:

Abluft-volumenstrom	Öffnungsmaß bei Fenstergröße 500 x 600	Öffnungsmaß bei Fenstergröße 800 x 1300
250 m³/h	14 mm	7 mm
500 m³/h	29 mm	15 mm
650 m³/h	35 mm	18 mm

Kanallänge und Druckverluste

Der Strömungsquerschnitt und die Länge des Kanals haben Einfluss auf die Druckverluste und damit auf den wirksamen Luftvolumenstrom. Bei hohen Druckverlusten werden ausgewiesene Volumenströme nicht erreicht.
Folgende Punkte sind zu beachten:

- Verbau eines 150er Querschnitts (ø 150 mm oder gleichwertiger Rechteckquerschnitt)
- Kanallänge möglichst kurz mit wenig Richtungsänderungen
- Mauerkasten/Außenluftdurchlässe mit einem großen freien Strömungsquerschnitt

Mauerkästen/ Außenluftdurchlässe

Mauerkasten/Außenluftdurchlässe sollten bei inaktivem Betrieb der Dunstabzugshaube dicht schließen und zu keinem Leckage-Volumenstrom führen. Des Weiteren ist eine zusätzliche Wärmedämmung vorteilhaft.

Gemeinsamer Betrieb mit Feuerstätten

Der gemeinsame Betrieb eines Abluft-Dunstabzugssystems mit einer raumluftabhängigen Feuerstätte wird nicht empfohlen, da es durch einen unzulässig hohen Unterdruck im Aufstellraum der Feuerstätte zu einem Austritt von Rauchgasen in den Raum kommen kann.
Der gemeinsame Betrieb einer Abluft-Dunstabzugshaube mit einer raumluftunabhängigen Feuerstätte kann nur empfohlen werden, wenn die Nachströmung über ein Kippfenster mit Fensterkontakt sichergestellt wird. Die Verwendung von Zuluftelementen führt bei luftdichten Gebäuden zu Unterdrücken, die auch bei raumluftunabhängigen Feuerstätten unzulässig hoch sind (Grenzwert nach DIN 1946-6 Bbl.3 und Bbl.4: 8 Pa).

4 Empfehlungen für Dunstabzugssysteme in energieeffizienten Gebäuden

In Gebäuden mit sehr geringem Heizwärmebedarf wie z.B. Passivhaus und Effizienzhaus 40 kann der Einsatz eines Abluft-Dunstabzugssystems den Heizwärmebedarf der Nutzungseinheit nennenswert erhöhen. Die Erhöhung des Heizwärmebedarfs ergibt sich dabei nicht nur aus den Lüftungswärmeverlusten während des Betriebs der Dunstabzugshaube: vor allem Abluft- und Nachströmklappen können, wenn sie nicht luftdicht ausgeführt werden, signifikante Infiltrationsverluste aufweisen.

Empfehlungen für Gebäude mit sehr geringem Heizwärmebedarf (wie z.B. Passivhaus und Effizienzhaus 40)

- Umluft-Dunstabzugssysteme sind zu bevorzugen.
- Abluft-Dunstabzugssysteme sind möglich. Die folgenden Punkte müssen beachtet werden:
    - Lösungen für die Nachströmung sind vorzusehen. Die Abluftöffnung bzw. Nachströmöffnung muss mit dichtschließenden Abschlüssen versehen werden. Rückschlagklappen sind in der Regel nicht ausreichend.
    - Komfort-Beeinträchtigungen sind nicht auszuschließen. Anzustreben sind Lösungen, die eine Einbringung der nachströmenden Außenluft in direkter Nähe zum Kochfeld ermöglichen.
    - Es sollten Systeme verwendet werden, die die Laufzeit begrenzen und den max. Förderstrom nach einem Zeitintervall zurücksetzen (Automatik).
    - Es sind Systeme zu bevorzugen, die mit moderaten Abluftvolumenströmen eine ausreichende Erfassung sicherstellen. Wie Untersuchungen der Wrasen-erfassung zeigten [BewDunst], bestehen zwischen den einzelnen Produkten erhebliche Unterschiede. Die erforderlichen Luftströme zur Erfassung einer definierten Wrasenmenge unterschieden sich bei den untersuchten Systemen um bis zu 60 %.
    - In kleinen Wohnungen erhöht der zusätzliche Lüftungswärmeverlust den Heizwärmebedarf und auch die Heizlast signifikant. Abluftdunstabzugssysteme sollten daher nicht verwendet werden, wenn die mittlere Wohnungsgröße weniger als 90 m² beträgt.

5 Ansatz für die energetische Berücksichtigung von Umluft und Abluft-Dunstabzugshauben im Wohnbau

5.1 Empfehlungen und Randbedingungen

Umluft-Dunstabzugssysteme sind zu bevorzugen.
Bei der energetischen Berücksichtigung von Abluft-Dunstabzugshauben in Wohngebäuden müssen zwei Einflüsse berücksichtigt werden:

- Lüftungswärmeverluste während der Betriebszeit (0,5 h/d)
- Infiltrationsverluste außerhalb der Betriebszeit durch die Abluftklappe (23,5 h/d)

Aufgrund fehlender validierter Energiekenndaten von Dunstabzugssystemen kann der energetische Einfluss derzeit nur grob abgeschätzt werden. Es werden folgende Dunstabzugssysteme unterschieden:

Umluft-Dunstabzugshauben:

U1 Standard-Ausführung:
- zusätzlicher Wärmeverlust 0 kWh/a, Strombedarf ca. 25 kWh/a

U2 Effiziente-Ausführung:
- mindestens 3 Lüfterstufen sowie automatische Rückschaltung der Boost-Stufe
- Empfehlung: Ventilator mit EC-Motor
- Zusätzlicher Wärmeverlust 0 kWh/a, Strombedarf ca. 11,5 kWh/a.

Abluft-Dunstabzugshauben:

A1 Standard-Ausführung
- Maximaler Volumenstrom > 600 m³/h (Ziel: maximaler Volumenstrom < 650 m³/h, Volumenströme > 900 m³/h sind jedoch unbedingt zu vermeiden).
- Abluftklappen mit geringer Luftdichtheit
- Annahme: mittlerer Luftstrom des Dunstabzugssystems 450 m³/h, Nutzungsdauer 0,5 h pro Tag.
- Abschätzung zusätzlicher Wärmeverlust je Dunstabzugshaube 500 kWh/a [1)], Strombedarf ca. 25 kWh/a.

1) Wärmeverlust für kühl-gemäßigtes Klima

A2 Effiziente-Ausführung

- Maximaler Volumenstrom < 600 m³/h
- mindestens 3 Lüfterstufen sowie automatische Rückschaltung der Boost-Stufe
- Empfehlung: Ventilator mit EC-Motor
- Dichtschließende Abluftklappen
- Annahme: mittlerer Luftstrom des Dunstabzugssystems 250 m³/h, Nutzungsdauer 0,5 h pro Tag.
- Abschätzung: zusätzlicher Wärmeverlust je Dunstabzugshaube 185 kWh/a [1)] , Strombedarf ca. 11,5 kWh/a.

5.2 Ansatz für die energetische Berücksichtigung im PHPP

Umluft-Dunstabzugshauben

Umluft-Dunstabzugshauben können im PHPP mit Einträgen zum Strombedarf für eine Betriebszeit von 0,5 h/d berücksichtigt werden.
Im Blatt „Strom“ unter „Sonstiges“ (vgl. Abbildung 1) die folgenden Strombedarfswerte eintragen:

- U1 Standard–Ausführung: 25 kWh/a (Normbedarf)
- U2 Effiziente–Ausführung: 11,5 kWh/a (Normbedarf)

Abbildung 1: Eingabe Strombedarf in Blatt „Strom“

Anwendung	vorhanden? (1/0)	In der thermischen Hülle? (1/0)	Normbedarf				Nutzungsfaktor		Häufigkeit	
Geschirrspülen	0	1	1,10	kWh/Anw.		*	1,00	*	65	/(P*a)
2-Kaltwasseranschluss										
Waschen	1	1	1,10	kWh/Anw.		*	1,00	*	57	/(P*a)
2-Kaltwasseranschluss										
Trocknen mit:	1	1	3,50	kWh/Anw.	Restfeuchte		0,88	*	57	/(P*a)
1-Wäscheleine					0,60					
Energieverbr. durch Verdunstung	1	1	3,13	kWh/Anw.		*	0,60	*	57	/(P*a)
Kühlen	0	1	0,78	kWh/d		*	1,00	*	365	d/a
Gefrieren	0	1	0,88	kWh/d		*	1,00	*	365	d/a
oder Kombination	1	1	1,00	kWh/d		*	1,00	*	365	d/a
Kochen mit	1	1	0,25	kWh/Anw.		*	1,00	*	500	/(P*a)
1-Strom					Mittl. Leuchtmitteleffizienz [lm/W]					
Beleuchtung	1	1	14	W	50	*	1,00	*	2,90	kh/(P*a
Elektronik	1	1	80	W		*	1,00	*	0,55	kh/(P*a
Kleingeräte etc	1	1	50	kWh		*	1,00	*	1,00	/(P*a)
Summe Hilfsstrom										
Sonstiges:										
Umluft-DAH	1	1	25	kWh/a						
				kWh/a						
				kWh/a						
Summe										

Bei mehreren Dunstabzugshauben ist der Strombedarfswert mit der entsprechenden Anzahl der Dunstabzugshauben zu multiplizieren.

1) Wärmeverlust für kühl-gemäßigtes Klima

Abluft-Dunstabzugssysteme

Abluft-Dunstabzugssysteme können im PHPP wie folgt berücksichtigt werden:

- Im Blatt „Komponenten“ zwei zusätzliche Lüftungsgeräte anlegen (vgl. Tabelle 2)
- Im Blatt „Zusatz Lüftg." diese Lüftungsgeräte mit den Volumenströmen V'_{ZU} und Zeitanteilen gemäß Tabelle 2 berücksichtigen

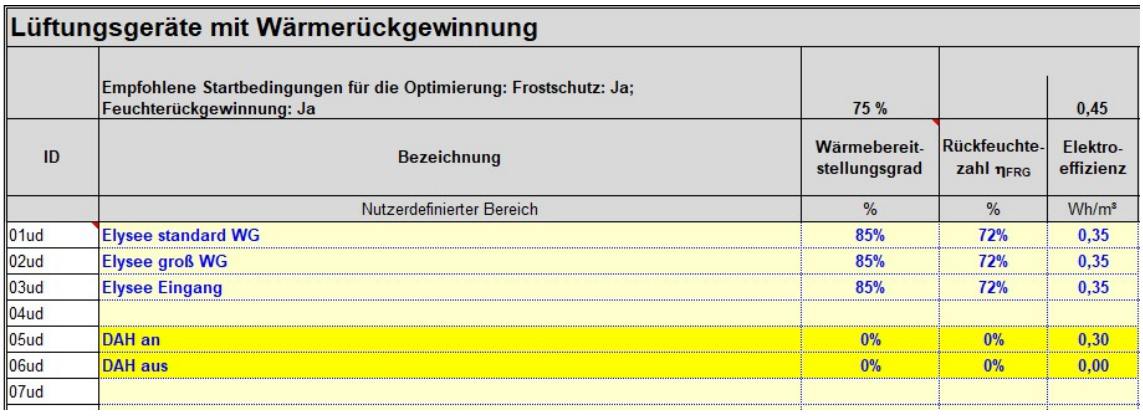
Tabelle 2: Kenndaten für die Berücksichtigung von Abluft-Dunstabzugshauben in Wohngebäuden

Ausführung	Bezeichnung	PHPP „Komponenten“		PHPP „Zusatz Lüftg.“	
	Lüftungsgerät	Effektiver WBG [%]	Strom-effizienz [Wh/m³]	Volumenstrom V'_{ZU} [m³/h]	Laufzeit [h/d]
A1 Standard	1 DAH an	0	0,30	450	0,5
	1 DAH aus [1)]	0	-	10	23,5
A2 Effizient	2 DAH an	0	0,25	250	0,5
	2 DAH aus [1)]	0	-	2	23,5

1) Mit diesem „Lüftungsgerät“ werden die zusätzlichen Wärmeverluste durch Infiltration aufgrund der Undichtheit der Abluftklappe berücksichtigt. Wird der Luftdichtheits-Test zum Nachweis der Gebäudeluftdichtheit bereits mit fertig installierten und funktionsfähigen Klappen durchgeführt, so kann auf die Berücksichtigung der Infiltrationsverluste verzichtet werden.

Die Eingabeschritte werden nachfolgend zusätzlich mit Screenshots erläutert:

Abbildung 2: Eingabe der Lüftungsgeräte in Blatt „Komponenten“



Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung

	Empfohlene Startbedingungen für die Optimierung: Frostschutz: Ja; Feuchterückgewinnung: Ja	75 %		0,45
ID	Bezeichnung	Wärmebereit-stellungsgrad	Rückfeuchte-zahl η_{FRG}	Elektro-effizienz
	Nutzerdefinierter Bereich	%	%	Wh/m³
01ud	Elysee standard WG	85%	72%	0,35
02ud	Elysee groß WG	85%	72%	0,35
03ud	Elysee Eingang	85%	72%	0,35
04ud				
05ud	DAH an	0%	0%	0,30
06ud	DAH aus	0%	0%	0,00
07ud				

Abbildung 3: Auswahl der Lüftungsgeräte

Lüf-tungs-gerät Nr.	An-zahl [-]	Bezeichnung der Lüftungsgeräte	Auswahl Gerätetyp	Ausleg.-Vol.-Strom je Gerät m³/h	Einsatzbereich Volumenstrom von m³/h	bis m³/h	Elektro-Effizienz Wh/m³
			Sortierung ändern				
1	168	Aldes Elysee 03A	01ud-Elysee standard WG	60	k.A.	k.A.	0,35
2	24	Aldes Elysee 03A	02ud-Elysee groß WG	70	k.A.	k.A.	0,35
3	12	Aldes Elysee 03A	03ud-Elysee Eingang	100	k.A.	k.A.	0,35
4	192	DAH an	05ud-DAH an	450	k.A.	k.A.	0,30
5	192	DAH aus	06ud-DAH aus	10	k.A.	k.A.	0,00
6							

Abbildung 4: Zuordnung der Lüftungsgeräte und Eingabe der Luftmenge

Raum Nr.	An-zahl a	Raumbezeichnung	Zuordnung Lüftungsgerät (Nr.)	Fläche A m²	lichte Höhe h m	Raumvol. A x h m³	Volumenstr. je Raum V_{ZU} m³/h	V_{AB} m³/h	$V_{ÜBER}$ m³/h	Luftwechsel je Raum n 1/h	Nutzungszeiten Std./Tag h	Tage/Wo. d	Ferien dauer d	Faktor Red.1	Zeitanteil Red. 1
1	12	WG Typ 1	2	75	2,50	187	80	60		0,43	24	7		100%	100%
2	6	WG Typ 2	2	62	2,50	156	60	60		0,39	24	7		100%	100%
3	12	WG Typ 3	1	48	2,50	120	60	60		0,50	24	7		100%	100%
4	6	WG Typ 4	2	60	2,50	150	60	60		0,40	24	7		100%	100%
5	156	WG standard	1	42	2,50	105	60	60		0,57	24	7		100%	100%
6	6	Eingang1	3	112	2,50	281	100	100		0,36	24	7		100%	100%
7	6	Eingang2	3	79	2,50	196	100	100		0,51	24	7		100%	100%
8															
9	192	DAH an	4	50	2,50	125	450	450		3,60	0,5	7		100%	100%
10	192	DAH aus	5	50	2,50	125	10	10		0,08	23,5	7		100%	100%
11															

Sommerverhalten

Der Luftwechsel der Abluftdunstabzugshauben sollte zusätzlich im Blatt „SommLuft“ berücksichtigt werden.

Weitere Informationen

- Produktinformationen sowie Wartungs- und Pflegeanweisungen der Hersteller
- Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks Zentralinnungsverband ZIV
  www.schornsteinfeger.de
- Landesbauordnungen der Länder
  http://www.bauordnungen.de/html/deutschland.html
- AMK Arbeitsgemeinschaft die Moderne Küche e.V.
  www.amk.de

Literaturverzeichnis

[BewDunst]	Endbericht der „Studie zur technischen, energetischen und wirtschaftlichen Bewertung von Abluft- und Umluft-Dunstabzugshauben in Wohnküchen in energieeffizienten Gebäuden“. Passivhaus Institut, Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden, Institut für Holztechnologie Dresden, Naber GmbH. Dezember 2018
[PHPP]	Passivhaus Projektierungs-Paket. Berechnung von Energiebilanzen und Planungstool für energieeffiziente Gebäude. Passivhaus Institut, Darmstadt 1998–2016. Aktuelle Version: PHPP 9.7 (2016).
[VDI 2052]	Verein Deutscher Ingenieure: VDI 2052, Raumlufttechnische Anlagen für Küchen. Beuth Verlag Berlin, April 2006.
[ERP65/14]	https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1254
[ERP66/14]	https://www.eup-network.de/fileadmin/user_upload/OEkodes_Haushaltsbackoefen_VO_66_2014.pdf

Impressum

Autoren:
Dipl.-Ing. Kristin Bräunlich
Dipl. Phys. Oliver Kah
B.Eng. Julia Sophie Weiser
M.Sc. Eng. Arch. Maria Chiara Failla

Unter Mitarbeit von:
Dr.-Ing. Alfred Bruns (Naber GmbH)
Prof. Dr.-Ing Thomas Hartmann (ITG GmbH)
Dipl.-Ing. Christine Knaus (ITG GmbH)

Der Leitfaden gibt wesentliche Inhalte der „Studie zur technischen, energetischen und wirtschaftlichen Bewertung von Abluft- und Umluft-Dunstabzugshauben in Wohnküchen in energieeffizienten Gebäuden“ wieder. Die Studie wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau, Stadt- und Raumforschung gefördert. (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-17.27)
Die Verantwortung für den Inhalt des Leitfadens liegt bei den Autoren.

Herausgeber:
Passivhaus Institut

Rheinstraße 44/46
D-64283 Darmstadt
Tel: 06151-82699-0
E-Mail: mail@passiv.de
www.passiv.de

Darmstadt, April 2019

Alle Abbildungen und Grafiken dieses Berichtes sind Eigentum des Passivhaus Instituts. Abweichend sind jeweils die Quellen angegeben.