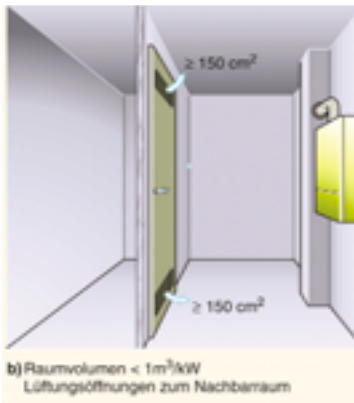
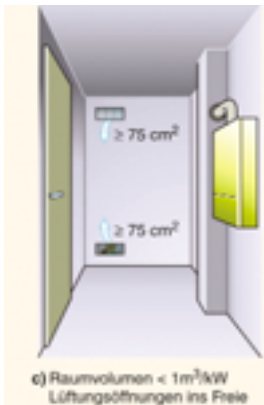




a) Raumvolumen $\geq 1\text{m}^3/\text{kW}$



b) Raumvolumen $< 1\text{m}^3/\text{kW}$
Lüftungsöffnungen zum Nachbaram



c) Raumvolumen $< 1\text{m}^3/\text{kW}$
Lüftungsöffnungen ins Freie

Bilder: Alfons Gäßner, Der Sanitärinstallateur

Für den Anfahrzustand müssen je kW Nennwärmeleistung ein 1m^3 Raumvolumen zur Verfügung stehen, oder es sind Öffnungen ins Freie zu schaffen

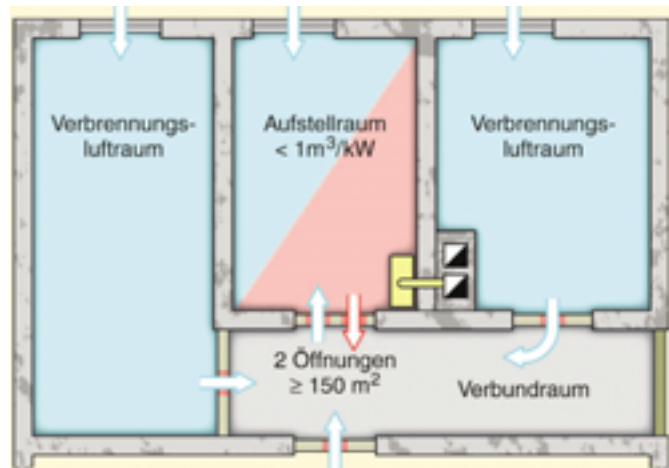
Luftversorgung raumluftabhängiger Gasgeräte

Luft tut Not

Besonders bei den Etagenheizungen im Wohnungsbestand sind sie noch oft zu finden: die raumluftabhängigen Gasfeuerstätten. Sie entnehmen die Luft, die zur sauberen Verbrennung nötig ist, ihrer Umgebung. Damit alles klappt, muss der Luft der Weg frei gemacht werden. Zudem sind bestimmte Raumgrößen erforderlich-

Der Raum muss liefern wenn der Schornstein zieht

Denn so eine Verbrennungsluftöffnung in der Wand oder in der Tür ist schnell matt gesetzt. Sie wird übertapeziert, zugeklebt oder bei Ersatz oder Renovierung der Zimmertüren einfach weglassen. Schließlich wundert sich



Der Verbundraum ergänzt den zu kleinen Aufstellungsraum (rot) über zwei Öffnungen von jeweils 150cm^2 (Schutzziel 1). Die Inhalte der Verbrennungsluftträume (blau) müssen zusammen Schutzziel 2 erfüllen

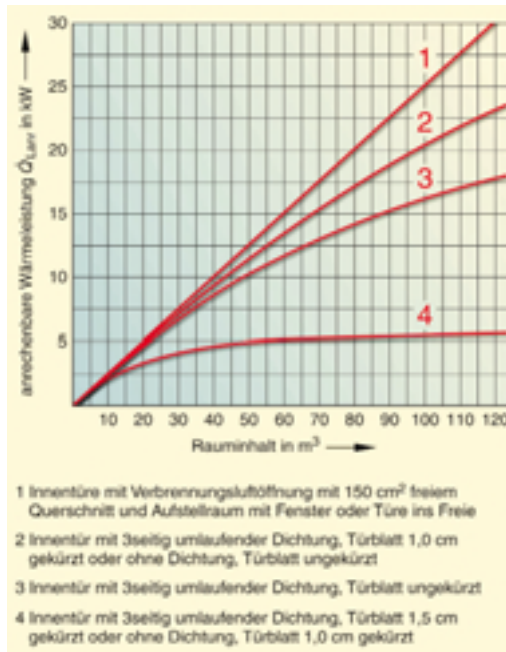
lich. Wie die Praxis zeigt, handelt es sich dabei um Bedingungen, die der Bewohner häufig verändert. Daher muss der Fachmann immer ein Auge auf die Verbrennungsluftversorgung haben, wenn er in Wohnungen arbeitet, in denen raumluftabhängige Gasgeräte betrieben werden.

der Laie über diese scheinbar sinnlosen Löcher. Was er nicht wissen kann ist, dass er mit solchen Maßnahmen in ein sehr empfindliches Zusammenspiel von Schornstein und Luftversorgung eingreift. Verbrennungsluftversorgung und Abgasabführung sind nämlich als eine Einheit zu verstehen. Ist die

raumluftabhängige Gasfeuerstätte in Betrieb, ziehen die Abgase über den Schornstein ins Freie. Dadurch entsteht im Aufstellungsraum der Feuerstätte ein Unterdruck (oder physikalisch korrekt: negativer Überdruck). Der bewirkt, dass Luft über die Verbrennungsluftöffnungen aus anderen Räumen oder aus dem Freien zur Feuerstätte strömt. Man kann also sagen, dass der Schornstein als Motor der Verbrennungsluftversorgung arbeitet. Kann dabei in den Aufstellungsraum der Feuerstätte nicht genügend Luft nachziehen, etwa weil keine Luftöffnungen da sind und das alte Fenster mit Moosgummiestreifen zusätzlich abgedichtet wurde, wird der Unterdruck im Raum immer größer. Er wirkt dem Schornsteinzug entgegen und wird so groß, dass er die Abgase am Abziehen hindert. Sie strömen dann über die Strömungssicherung in den Aufstellungsraum. Gleichzeitig führt der Unterdruck aber auch zu einem Mangel an Verbrennungsluft. Und Luftmangel bedeutet, dass das Erdgas nicht mehr zu Kohlendioxid und Wasserdampf verbrennt. Da eben Sauerstoff fehlt, entsteht statt Kohlendioxid nun Kohlenmonoxid. Und dieses Gas, was nun mit den Abgasen in den Raum zieht, ist giftig.

Sensor reagiert nicht sofort

Aber auch, wenn die Luftzufuhr zum Aufstellungsraum gesichert ist, können in den ersten Betriebsminuten einer Gasfeuerstätte der Art B₁ Abgase aus der Strömungssicherung austreten. Im ungünstigsten Fall muss der Schornstein durch die Abgase erst einmal angewärmt werden. Dadurch reduzieren sich Temperatur und Auftrieb des Abgases. Erst wenn der Schornstein warm geworden ist, ziehen auch die Abgase vollständig ab. Deshalb dürfen auch die Abgassensoren an Gasfeuerstätten nicht sofort reagieren, wenn Abgase auf sie treffen. Sie geben dem Gerät immer eine gewisse Zeitspanne (meist sind es zwei Minuten), in der sich der einwandfreie Abgasabtransport einstellen muss. Bis es dazu kommt, entsteht im Aufstellungsraum der Feuerstätte kein Unterdruck. Luft aus dem Freien oder aus anderen Räumen kann also nicht angesaugt werden. Damit jetzt keine unvollständige Ver-



Die Luft aus den Verbrennungslufträumen (Schutzziel 2) wird über undichte Innentüren geführt – je dichter die Tür ist, desto weniger Leistung kann ein Raum dann versorgen

- 1 Innentüre mit Verbrennungsluftöffnung mit 150 cm² freiem Querschnitt und Aufstellraum mit Fenster oder Türe ins Freie
- 2 Innentür mit 3seitig umlaufender Dichtung, Türblatt 1,0 cm gekürzt oder ohne Dichtung, Türblatt ungekürzt
- 3 Innentür mit 3seitig umlaufender Dichtung, Türblatt ungekürzt
- 4 Innentür mit 3seitig umlaufender Dichtung, Türblatt 1,5 cm gekürzt oder ohne Dichtung, Türblatt 1,0 cm gekürzt

mungssicherung austreten. Im ungünstigsten Fall muss der Schornstein durch die Abgase erst einmal angewärmt werden. Dadurch reduzieren sich Temperatur und Auftrieb des Abgases. Erst wenn der Schornstein warm geworden ist, ziehen auch die Abgase vollständig ab. Deshalb dürfen auch die Abgassensoren an Gasfeuerstätten nicht sofort reagieren, wenn Abgase auf sie treffen. Sie geben dem Gerät immer eine gewisse Zeitspanne (meist sind es zwei Minuten), in der sich der einwandfreie Abgasabtransport einstellen muss. Bis es dazu kommt, entsteht im Aufstellungsraum der Feuerstätte kein Unterdruck. Luft aus dem Freien oder aus anderen Räumen kann also nicht angesaugt werden. Damit jetzt keine unvollständige Ver-

brennung stattfindet, muss für die ersten Betriebsminuten genügend Luft im Aufstellungsraum selber sein. Das ist der Fall, wenn pro Kilowatt eingestellter Nennwärmeleistung ein lichter Raum von einem Kubikmeter zur Verfügung steht. Dieses so genannte Raumleistungs-Verhältnis von 1m³/kW wird auch Schutzziel 1 genannt.

Luft zum „Anfahren“

Dieses Schutzziel 1 sorgt für das sichere Anfahren der Feuerstätte, indem es für die ersten Minuten ausreichend Luft zur Verfügung stellt. Ferner verdünnt es die Abgase, die in der „Anfahrzeit“ in den Aufstellungsraum abströmen. Aus diesem Grund darf auch bei Vorhandensein einer Abgasüberwachungseinrichtung (AÜE oder

Blocked Safety – BS – auf das Schutzziel 1 nicht verzichtet werden. Ist der Aufstellungsraum zu klein, hat er also weniger Kubikmeter Rauminhalt als in ihm Kilowatt Nennwärmeleistung betrieben werden, darf man ergänzen. Als Ergänzungsraum kann ein direkt an den Aufstellungsraum angrenzender Raum der Wohnung genommen werden. Dieser benötigt – wie auch der Aufstellungsraum selber – keine Tür ins Freie und auch kein Fenster. Solche Außenfugen,

besten, sie sind unten und oben in der Tür zum Aufstellungsraum angebracht. Dort haben die Kunden auch die größten Probleme, diese „verschwinden“ zu lassen.

Zirkulation tut Not

Warum der Anschluss eines weiteren Raumes beim Schutzziel 1 nur über zwei Öffnungen erfolgen darf, hat einen guten Grund. Die Luft aus dem Nachbarraum wird im Aufstellungsraum ja schon benötigt, bevor sich in diesem ein

die Löcher müssen aber immer offen bleiben – ob das Gerät läuft oder nicht. Eine Lösung, die in unseren Breiten deshalb weniger in Frage kommt. Wer auf Schutzziel 1 verzichten möchte, kann Gasgeräte einsetzen, die keine Strömungssicherung haben und mit Gebläse oder Abgasventilator arbeiten. Bei diesen Geräten der Art B₂ oder B₃ sorgen Gebläse oder Lüfter dafür, dass Verbrennungsluft angesaugt wird. Und da auch keine Abgase beim Anfahren aus der Abgasanlage austreten können, ist das erste Schutzziel nicht mehr nötig.



Geräte, die Luft absaugen, stehlen der Feuerstätte die Luft und behindern die Abgasabführung

über die Luft nachströmen kann, sind für Schutzziel 1 nicht nötig. Denn die Räume müssen ja nur für die sehr begrenzte Zeit des Anfahrzustandes Luft liefern. Um den Nachbarraum lufttechnisch zum Aufstellungsraum hinzurechnen zu können, muss die Verbindung der Räume über zwei Verbrennungsluftöffnungen mit einem Querschnitt von jeweils 150 cm² erfolgen. Dabei müssen die Öffnungen so weit auseinander liegen, dass durch sie eine ständige Luftzirkulation erreicht wird. Am

Unterdruck bilden kann. Würde man hier nur eine Öffnung nach nebenan schaffen, entstünde keine Luftzirkulation und das eine Loch würde erst bei Unterdruck seinen Zweck erfüllen – für Schutzziel 1 eindeutig zu spät. Das gilt ebenfalls, wenn das Schutzziel 1 über ins Freie führende Öffnungen erbracht werden soll. Hier sind auch zwei Öffnungen, jede mit mindestens 75 cm² Querschnitt, nötig. Sind sie vorhanden, ist zwar die Größe des Aufstellungsraumes lufttechnisch egal,

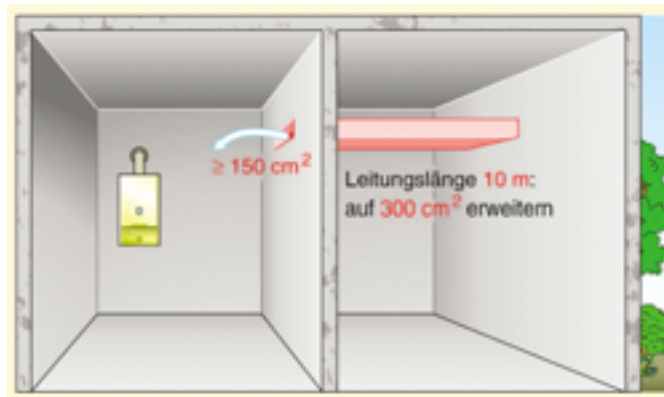
Nur undichte Räume zu gebrauchen

Ein Gasgerät „verzehrt“ pro Kilowatt eingestellter Nennwärmeleistung stündlich unter normalen Betriebsbedingungen 1,6 m³ Luft. Wenn diese Luftmenge permanent dem Gerät zuströmen kann, bleibt der Unterdruck im Aufstellungsraum der Feuerstätte ≤ 0,04 mbar. Dieser Unterdruck ist dabei gut für die Luftversorgung. Er zieht Luft aus anderen Räumen an, ohne dabei die Abgase wieder aus dem Schornstein herauszusaugen. Da diese Luftversorgung nun nicht mehr auf eine Luftzirkulation angewiesen ist – wie das für Schutzziel 1 der Fall war – genügt als Luftweg jetzt nur noch eine Öffnung mit 150 cm² freien Mindestquerschnitt von Raum zu Raum. So gesehen, kann sich ein Gasgerät, das einmal so richtig in Fahrt gekommen ist, aus allen Räumen der Wohnung mit Luft versorgen. Da aber dieser Luftbedarf über eine längere Zeit

bestehen kann, sind als Luftlieferanten nur bestimmte Räume zu gebrauchen. Nämlich die, die ein Fenster haben, das geöffnet werden kann oder die, die eine Tür besitzen, welche direkt ins Freie führt. Die Türritzen und Fensterdichtungen bezeichnet man darum als „Außenfugen“. Und die sind nicht dicht gegen den Unterdruck. Mit anderen Worten: Über sie strömt immer Luft nach, wenn aus dem Raum Luft abgesaugt wird. Ein Raum ohne Außenfugen würde zwar auch erst einmal Luft liefern. Bald aber, würde in ihm der gleiche Unterdruck herrschen wie im Raum der Feuerstätte. Und dann fällt so ein Raum als Luftquelle aus.

Lochlos nur bei großer Wohnung

Für die Verbrennungsluftversorgung sind demnach nur Räume einer Wohnung geeignet, die Fenster oder Tür ins Freie haben. Wenn sie mit ihrem Raumvolumen das Verhältnis von 4 m^3 Rauminhalt pro kW eingestellter Nennwärmeleistung erreichen, ist das so genannte Schutzziel 2 für die Luftversorgung erfüllt. Um die Luft aus den Verbrennungslufträumen, also den Räumen mit den Außenfugen, in den Aufstellungsraum der Feuerstätte zu transportieren, darf der Luftweg auch durch die fensterlosen Räume – wie zum Beispiel einen Wohnungsflur – führen. Dieser Raum ist aber nur „Transportweg“ und darf nicht auf das Raum-Leistungsverhältnis von Schutzziel 2 angerechnet werden. Ein solcher Lufttransport über mehrere Räu-



Eine Luftversorgung (Schutzziel 2) direkt aus dem Freien kann auch über Luftleitungen erfolgen

me nennt man auch mittelbaren Luftverbund. Münden die einzelnen Verbrennungslufträume direkt an den Aufstellungsraum, spricht man vom unmittelbaren Verbund. In beiden Fällen wird die Luft von der Feuerstätte quasi in den Aufstellungsraum hinein gesaugt. Deshalb könnte man auf den Luftwegen des Schutzzieles 2 auf die 150 cm^2 großen Öffnungen verzichten. Hier ist es nun auch möglich, undichte Türen in die Luftströmungsbetrachtungen mit einzubeziehen. Da eine undichte Tür der Luft einen größeren Widerstand entgegengesetzt, als es bei einer Luftöffnung der Fall ist, muss der Verbrennungsluftraum immer größer werden. So kann ein Verbrennungsluftraum mit z. B. 100 m^3 Rauminhalt über eine Luftöffnung von 150 cm^2 Querschnitt ($100 : 4 =$) 25 kW Nennwärmeleistung versorgen. Verzichtet man auf die Öffnung in der dichtungslosen und ungekürzten Tür, ist nur noch für rund 16 kW genug Luft da. Wird die Tür um einen Zentimeter gekürzt, können mit 100 m^3 Verbrennungsluftraum wieder rund 20 kW Nennwärmeleistung bedient werden. Man kann also fest-

stellen, dass die Berechnung eines Luftverbundes unter Einbeziehung der öffnungslosen Türen immer einen großen Verbrennungsluftraum voraussetzt.

Das Entweder-oder-Prinzip

Diese Verbrennungsluftversorgung über die Außenfugen einer Wohnung ist aber ein äußerst sensibles Gebilde. Störungen werden meist durch unbedachte Manipulationen im Verbrennungsluftverbund verursacht. So findet man bei gekürzten Türblättern meist „Läufer“ oder die beliebten 80 cm langen „Strickdackel“ vor den Türen. Lüftungsgitter werden sehr häufig auch mit Folie zuglebt. Teilweise verwenden die Saboteure dabei sogar Klarsichtfolie, die sie zwischen den Lamellengittern anbringen und so optisch eine intakte Lüftungsöffnung vortäuschen. Und oft wird mit der neuen Küche auch eine Dunstabzugshaube geliefert. Der Laie sieht keinen Zusammenhang zwischen dieser und seiner raumluftabhängigen Gastherme. Tritt sie dann in Aktion, steht der Unterdruck, der dann erzeugt wird, dem Schornsteinzug entgegen. Abgase wer-

den am Abziehen behindert und dem Gasgerät bleibt buchstäblich die Luft weg. Bei Einsatz solcher unterdruckfördernden Apparate – dazu gehören auch Ablufttrockner – können so genannte „Soloschalter“ eingesetzt werden. Geht die Gasfeuerstätte in Betrieb, wird die Abzugshaube solange abgeschaltet. Eine Lösung, welche die Hausfrau nicht gerade begeistert. Sollen sich Dunstabzugshaube und Gasfeuerstätte nicht gegenseitig den Garaus machen, kann ein Fensterkippschalter eingebaut werden. Die Abzugshaube bekommt jetzt nur dann grünes Licht, wenn das Fenster geöffnet ist und so immer genügend Luft zuströmen kann.

Für mehr als 35 kW zu dicht

Einen ebensolchen Effekt erzielt man auch, wenn die Verbrennungsluft für das Gasgerät direkt aus dem Freien geholt wird. Diese Art der Luftversorgung ist generell zulässig, bei Gesamtnennwärmeleistungen von mehr als 35 kW sogar verlangt. Denn die Häuser werden ja heute – um Energie einzusparen – immer dichter

Dictionary	
Verbrennung	combustion
Verbrennungsluft	combustion air
Verbundwirkung	compound effect
Lufteintritt	ingress of air
Öffnung	opening

gemacht. Und bei der Notwendigkeit, für mehr als 35 kW Luft in die Wohnung zu lassen, sind die Außenfugen der Fenster und Außentüren einfach überfordert. Die Wohnung als Verbrennungsluftraum im Rahmen des Schutzzieles 2 zu nutzen, ist dann nicht mehr zulässig. Also bedient man sich einer Öffnung ins Freie mit mindestens 150 cm² Querschnitt, die bei Unterdruck im Aufstellungsraum Luft nachströmen lässt. Da diese Öffnung nur bei Gerätebetrieb gebraucht wird, darf sie verschließbar ausgeführt werden. Eine Sicherungseinrichtung muss dann aber garantieren, dass das Gasgerät nur in Betrieb gehen kann, wenn der Verschluss geöffnet ist. Liegt der Aufstellungsraum nicht an einer Außenwand, kann der Öffnung ins Freie eine Luftleitung nachgeschaltet werden. Diese muss aber so groß bemessen sein, dass sie die einströmende Luftmenge – verglichen mit der direkten Öffnung ins Freie – nicht vermindert. Werden zwei direkt ins Freie führende Öffnungen von jeweils 75 cm² Mindestquerschnitt so angeordnet, dass eine Luftzirkulation entsteht, wird mit ihnen auch das Schutzziel 1 erledigt. Das gilt aber nicht, wenn diesen Öffnungen Luftleitungen nachgeschaltet werden. Damit die direkt nach draußen führenden Öffnungen Schutzziel 1 bringen, müssen sie immer offen sein. Eine Lösung also, die für bewohnte Räume nicht zu empfehlen ist. Denn die dauernde Frischluftzufuhr würde z. B. in den Wintermonaten für den einen oder anderen grippalen Infekt verantwortlich sein.

Besondere Anforderungen an den Raum

Überschreitet die Gesamtnennwärmeleistung die 50-kW-Grenze, ist der Aufstellungsraum mit besonderen Anforderungen nötig. Dieser zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass er eine dicht- und selbstschließende Tür haben muss. Daraus folgt, dass nun Schutzziel 1 und 2 durch den Aufstellungsraum zu erfüllen sind. Das kann nur über Öffnungen ins Freie geschehen. Für Schutzziel 2 greift man auf die Öffnung von 150 cm² Querschnitt zurück, die bis zu einer Nennwärmeleistung von einschließlich 50 kW ausreichend ist. Hierauf addiert man für jedes über 50 kW hinausgehende Kilowatt Nennwärmeleistung 2 cm² Querschnittsfläche. Der Einsatz ausreichend groß bemessener Luftleitungen ist auch möglich. Kann der Raum die Größenanforderung des Schutzzieles 1 (1 m³/kW) nicht erfüllen, dann verteilt man den ermittelten Öffnungsquerschnitt auf zwei Öffnungen, die direkt ins Freie führen müssen.

Und auch hierbei hat man wieder mit Löchern zutun. Löcher, für deren Existenz der Laie meistens keinen Sinn erkennt. Wenn es dann im Winter zieht, sind diese ganz schnell verschlossen. Um Unfällen, die durch solch ein Handeln entstehen, vorzubeugen, muss der Monteur vor Ort den Kunden über Sinn und Zweck der Öffnungen aufklären. Und der Fachmann tut zudem gut daran, wenn er dennoch nach dem Rechten sieht, wenn er vor Ort ist.