

Erläuterungen zur praktischen Anwendung von Abschnitt 9.2

# Verbrennungsluftversorgung für Gasgeräte Art B (Schutzziel 2) der DVGW-TRGI 2018

Seit dem Erscheinen der DVGW-TRGI 2018 werden die Änderungen zur DVGW-TRGI 2008 auf den verschiedensten Ebenen geschult. Insbesondere für die Multiplikatoren, die das erforderliche Wissen an die jeweilige Basis transportieren, ergeben sich dabei immer wieder Fragen. Einen großen Teil dieser Fragen **kann man mithilfe des Kommentars zur TRGI 2018 (Praxis der Gasinstallation – Der Kommentar zur Technischen Regel für Gasinstallationen; DVGW-TRGI 2018) selbst beantworten**. Es sind aber auch Fragen dabei, die der Kommentar nicht oder nur teilweise abdeckt. Dies ist z. B. beim neuen **Nachweis einer ausreichenden Verbrennungsluftversorgung raumluftabhängiger Feuerstätten über ständige Undichtheiten in der Gebäudehülle** der Fall. Der Beitrag soll insbesondere erläutern, wieso das Jahr 2002 für die Annahme einer dichteren Gebäudehülle gesetzt wurde und warum dieses Jahr nicht unumstößlich ist, warum nach Abschnitt 9.2.3.2 der TRGI die Berechnung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung **über Undichtheiten in der Gebäudehülle** auf eine Nennleistung von 50 kW (einem Luftvolumenstrom vom 80 m<sup>3</sup>/h) eingeschränkt ist und wie bei Nennleistungen über 50 kW der Nachweis der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung erbracht werden kann.

von: Stefan Gralapp (Ingenieurbüro Stefan Gralapp)

## Grund der Festlegung für die Annahme einer höheren Dichtheit der Gebäudehülle bei ab 2002 errichteten Gebäuden

Die Berechnungsformel und weitere Grundlagen der neuen Berechnung der Verbrennungsluft in der TRGI 2018 basieren auf Anforderungen der DIN 1946-6 (Mai 2009). In dieser DIN wird in Tabelle 9 zwischen „Neubau“, „Modernisierung“ und „Gebäudebestand“ unterschieden. Das bedeutet, dass das Erscheinungsdatum der Norm (also 2009) für die Betrachtung der Dichtheit der Gebäudehülle ausschlaggebend ist. Das war bei der Erstellung dieser Norm eine nachvollziehbare Festlegung.

Wenn diese Tabelle dann aber in einer späteren Technischen Regel sinngemäß übernommen werden würde, wäre eine derartige Festlegung nicht sinnvoll. Ein 2010 errichtetes Gebäude wäre dann nach DIN 1946-6 (Mai 2009) ein „Neubau“ und z. B. nach TRGI 2018 ein Gebäude im Bestand. Dies hätte die Folge, dass die

Dichtheit der Gebäudehülle sehr unterschiedlich angenommen würde. Dieses Problem betraf nicht nur die TRGI 2018, sondern auch die zurzeit als E-DIN 1946-6:2018-01 (Dezember 2017) vorliegende Fortschreibung der DIN 1946-6. Bei der Bearbeitung der TRGI 2018 und der DIN 1946-6 haben die beteiligten Experten sich daher auf das Jahr 2002 als Kriterium für eine höhere Dichtheit der Gebäudehülle geeinigt. Ende 2001 ist die „Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV)“ vom 16. November 2001 im Gesetzblatt erschienen. In dieser Verordnung wurden die Anforderungen an die Gebäudedichtheit wesentlich verschärft. Es lag daher nahe, jetzt in „vor 2002 errichtete“ und „ab 2002 errichtete“ Gebäude zu unterscheiden. Damit werden die im gleichen Jahr errichteten Gebäude in allen Technischen Regeln, die diese Tabelle sinngemäß übernehmen, mit gleichen Dichtheitsanforderungen betrachtet.

**Wie bindend ist diese Festlegung?**

Auch die Vorgänger der EnEV vom 16. November 2001 haben bereits Anforderungen an die Dichtheit der Gebäude gestellt, die weit über die Anforderungen früherer Jahre hinausgingen. Es hat also auch vor 2002 schon deutlich dichtere Gebäude gegeben. Diese konnten aber durch die bestehenden Toleranzen des bisherigen Auslegungsverfahrens zur Verbrennungsluftversorgung in der Regel noch ausgeglichen werden.

Jeder Praktiker weiß außerdem, dass neue Verordnungen oder Technische Regeln nicht schlagartig geänderte Bauausführungen nach sich ziehen. Das Jahr 2002 kann daher nur eine Orientierung sein. Wenn der Fachmann vor Ort Anzeichen dafür sieht, dass ein im Jahr 1999 errichtetes Gebäude eine geringere Luftwechselrate als 0,4/h (also einen  $n_{50}$ -Annahmewert von weniger als 3,0) hat, sollte er auch eine höhere Dichtheit bei der Berechnung ansetzen. Im Zweifel kann eine Messung nach dem ausführlichen Verfahren des DVGW-Arbeitsblattes G 625 „Messtechnischer Nachweis ausreichender Verbrennungsluftversorgung (Messung des notwendigen Förderdruckes für die Verbrennungsluftversorgung von raumluftabhängigen Gasfeuerstätten); Juni 2010“ Klarheit über die Lüftergiebigkeit der Nutzungseinheit bringen.

**Ist das Jahr 2002 auch für wesentliche Änderungen der Dichtheit der Gebäudehülle anzunehmen?**

In der neuen Tabelle wird bei der Bewertung einer wesentlichen Änderung der Dichtheit der Gebäudehülle bei vor 2002 errichteten Gebäuden kein Datum genannt. Das bedeutet, dass dort nicht zwangsläufig in vor 2002 und ab 2002 durchgeführte Änderungen unterschieden werden muss. Auch hier ist, wie bereits weiter oben beschrieben, der Fachmann vor Ort gefordert. Der Einbau neuer Fenster hat auch schon vor 2002 zu einer wesentlich höheren Dichtheit der Gebäudehülle geführt und kann daher durchaus berücksichtigt werden. Im Zweifel kann

auch hier eine Messung nach dem ausführlichen Verfahren des DVGW-Arbeitsblattes G 625 Klarheit bringen.

**Grund für die Einschränkungen der Berechnung der Verbrennungsluftversorgung über dauernde Undichtheiten in der Gebäudehülle (Infiltration) und ggf. ALD nach Abschnitt 9.2.3.2 der TRGI auf 50 kW Nennleistung**

Die TRGI 2018 schränkt die Nachweissführung der Verbrennungsluftversorgung über dauernde Undichtheiten in der Gebäudehülle (Infiltration z. B. über Gebäudefugen oder Fensterfugen) und ggf. Außenluft-Durchlässe (ALD) nach Abschnitt 9.2.3.2 auf eine Gesamtnennleistung von maximal 50 kW ein. Für Gesamtnennleistungen größer 50 kW beschreibt die TRGI nur die Verbrennungsluftversorgung über Öffnungen zum Freien.

Diese Einschränkung erfolgt aus der Kenntnis, dass man in Wohnungen und vergleichbaren Nutzungseinheiten bisher stets von Gesamtnennleistungen aller Feuerstätten von maximal 50 kW ausgegangen ist. Daher waren die Kurven der TRGI bisher stets auf eine Gesamtnennleistung von maximal 50 kW (bei Ansatz von 1,6 m<sup>3</sup>/h je 1 kW Nennleistung also auf einen Luftvolumenstrom von maximal 80 m<sup>3</sup>/h) ausgelegt. Nur bis zu einem Luftvolumenstrom bis maximal 80 m<sup>3</sup>/h kann davon ausgegangen werden, dass eine Tür mit einer Öffnung mit einem lichten Querschnitt von 150 cm<sup>2</sup> keinen nennenswerten Widerstand darstellt. Diese Tür wird beim Verbrennungsluftverbund wie nicht vorhanden betrachtet. Der anrechenbare Luftvolumenstrom wird durch diese Tür nicht verringert.

Dies ist der Grund, weshalb die x-Achse in Diagramm 9.1 der TRGI 2018, welches die Kurven 1 bis 4 abbildet, auch auf maximal 80 m<sup>3</sup>/h begrenzt ist. Auch Tabelle 9-3 ist auf einen Luftvolumenstrom von 80 m<sup>3</sup>/h je Verbrennungsluftraum begrenzt. Die Kurven des Diagramms sind nur bis zu einer

Gesamtnennleistung von 50 kW, also einem Luftvolumenstrom von 80 m<sup>3</sup>/h, anwendbar.

**Wieso jetzt Gesamtnennleistungen von mehr als 50 kW?**

Bei der Betrachtung der Verbrennungsluftversorgung raumluftabhängiger Feuerstätten durch ständige Undichtheiten in der Gebäudehülle (früher als Verbrennungsluftversorgung über Außenfugen beschrieben) wurde seit Jahrzehnten davon ausgegangen, dass die Gesamtnennwärmeleistung (jetzt Nennleistung) aller Feuerstätten in Wohnungen (Aufenthaltsräumen) und vergleichbaren Nutzungseinheiten grundsätzlich 50 kW nicht übersteigt. Daher wurden die Nachweise in den Verordnungen und Technischen Regeln auf diese 50 kW beschränkt. Die zwischenzeitliche Reduzierung dieser Grenze auf 35 kW war lediglich eine falsche und unwirksame Reaktion auf die dichter werdenden Gebäudehüllen.

Seit dem Jahr 2006 wird in der Fachregel des Ofen- und Luftheizungsbauhandwerks TR OL 2006 und seit 2008 in der TRGI 2008 beschrieben, dass bei der Berechnung der Verbrennungsluftversorgung handbeschickter Feuerstätten für feste Brennstoffe nicht mehr die tatsächliche Nennleistung, sondern eine fiktive Nennleistung anzusetzen ist. Aus Gründen des Verbrennungsprozesses und des dabei zeitweise sehr hohen Verbrennungsluftbedarfs bei diesen Feuerstätten ist die fiktive Nennleistung viel größer als die für die Feuerstätte angegebene Nennleistung. Besonders gravierend ist dies bei Speicherfeuerstätten (wie z. B. Kachelgrundöfen): Bei diesen gibt die Nennleistung die in der Regel über ca. acht Stunden an den Aufstellraum abgegebene Leistung an. Die Beladung der Feuerstätte mit der dafür erforderlichen Energie erfolgt durch die Verbrennung des erforderlichen Brennstoffes in einem Zeitraum von ca. 60 bis 90 Minuten, in diesem Zeitraum wird die erforderliche Verbrennungsluft benötigt. Bei diesen Feuerstätten beträgt daher die fiktive Nennleistung häufig knapp unter oder

sogar über 50 kW. Das bedeutet, dass die betrachtete Grenze von maximal 50 kW Gesamtnennleistung aller raumluftabhängigen Feuerstätten mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit überschritten wird, sobald sich ein raumluftabhängiges Gasgerät in der gleichen Wohnung/Nutzungseinheit befindet.

Wieso diese Problematik erst jetzt deutlich wird und nicht schon bei der Änderung der TRGI 2008 zur Sprache kam, ist nicht eindeutig zu erklären. Wahrscheinlich liegt es an der Umstellung des Nachweises der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung in der TRGI 2018 und der damit einhergehenden intensiven Befassung der Beteiligten mit diesem Thema.

#### Welche Lösungen sind möglich

In Wohnungen und vergleichbaren Nutzungseinheiten befinden sich fast ausschließlich Räume, die für den Aufenthalt von Menschen gedacht sind. In Aufenthaltsräumen ist eine Verbrennungsluftversorgung der sich darin befindenden raumluftabhängigen Feuerstätten über direkt ins Freie führende Öffnungen aufgrund entstehender Zugerscheinungen und der Auskühlung der Aufstellräume ungeeignet. Eine reale Möglichkeit wären Verbrennungsluftleitungen, die (wie bei offenen Kaminen) bis dicht an die Speicherfeuerstätte für feste Brennstoffe geführt werden. Diese Leitungen werden, wenn sie nachträglich eingebaut werden und damit nicht im Fußboden angeordnet werden können, jedoch meist als optische Störung angesehen. Außerdem besteht im Winter das Problem der Kondensation an den kalten Leitungen. Bei Feuerstätten für feste Brennstoffe müssen diese Leitungen verschlossen sein, wenn die Feuerstätte außer Betrieb ist. Dies geschieht mit handbetätigten Absperrklappen. Es sind keine Sicherheitseinrichtungen bekannt, die sicherstellen, dass diese Absperrklappen dann beim Betrieb der Feuerstätten offen sind.

Die Verbrennungsluftversorgung dieser Feuerstätten sollte daher grundsätzlich

über dauernde Undichtheiten in der Gebäudehülle (Infiltration) und ggf. ALD erfolgen. Bei der jetzigen Dichtheit der Gebäudehülle hängt diese Möglichkeit im Wesentlichen davon ab, wieviel zusätzliche Außenluft man über ALD in die Nutzungseinheit bringen kann. Es gibt z. B. ALD als sogenannte Fensterfalzlüfter, die bei Kunststofffenstern mit geringem Aufwand und kaum sichtbar eingebaut werden können. Darüber hinaus gibt es ALD, die in eine einzubringende Kernbohrung in der Außenwand eingesetzt werden können. Die häufig genutzten marktüblichen Fensterfalzlüfter realisieren meist einen Luftvolumenstrom von 3 m<sup>3</sup>/h je ALD bei 4 Pa Unterdruck. Laut Herstellerangaben sollen nicht mehr als drei Stück je Fenster eingebaut werden. Das bedeutet, dass man pro Fenster maximal 9 m<sup>3</sup>/h realisieren kann; die Anzahl der vorhandenen Fenster schränkt diese Möglichkeit also wesentlich ein. Wenn in einer Nutzungseinheit nicht ausreichend Fenster vorhanden sind, muss man also über den Einsatz anderer ALD oder eine Verminderung der Gesamtnennleistung nachdenken.

#### Möglichkeit der Anwendung des Verbrennungsluftnachweises nach Abschnitt 9.2.3.2 auch bei Gesamtnennleistungen größer 50 kW bzw. 80 m<sup>3</sup>/h

Das Verfahren nach Abschnitt 9.2.3.2 der TRGI 2018 kann aus technischer Sicht bei einer Gesamtnennleistung von mehr als 50 kW angewendet werden, wenn der Luftvolumenstrom in den Verbrennungslufträumen und in den Verbundräumen jeweils 80 m<sup>3</sup>/h nicht überschreitet.

#### Bei unmittelbarem Verbrennungsluftverbund

Wenn die Summe des durch Infiltration und ALD von außen eintretenden Luftvolumenstromes 80 m<sup>3</sup>/h je Verbrennungslufttraum nicht überschreitet, kann der im Aufstellraum ankommende anrechenbare Verbrennungsluftvolumenstrom bei unmittelbarem Verbrennungsluftverbund aus Diagramm 9.1 oder aus Tabelle 9-3 abgelesen wer-

den. Die dem Diagramm bzw. der Tabelle zugrunde liegenden Randbedingungen werden dabei nicht verletzt. Es wird lediglich formell die in 9.2.3.2 festgelegte Anwendungsgrenze der Berechnung von 50 kW Gesamtnennleistung überschritten, das Verfahren ist aber technisch nicht angreifbar.

#### Beispiel 1

Die betrachtete Wohnung hat keine ventilatorgestützte Lüftung, neue Fenster und befindet sich in einer Etage eines im Zeitraum vor 2002 errichteten Mehrfamilienhauses. In der Küchentür befinden sich (zur Erfüllung des Schutzziels 1) zwei Öffnungen mit je 150 cm<sup>2</sup>. In den Türen von Wohnzimmer und Bad sind die Dichtungen entfernt. Das Wohnzimmer hat zwei Fenster. Damit können im Wohnzimmer (je Fenster maximal drei) sechs ALD eingebaut werden. Die anderen Innentüren haben dreiseitig umlaufende Dichtungen.

Im Flur der Wohnung sind ein Gas-Umlaufwasserheizer Art B<sub>11BS</sub> mit einer Nennleistung von 16 kW und ein Gas-Durchlaufwasserheizer Art B<sub>11BS</sub> mit einer Nennleistung von 24 kW installiert. Im Wohnzimmer soll ein Kaminofen mit einer Nennleistung von 5 kW (einer fiktiven Nennleistung von 12 kW) eingebaut werden. Die Gesamtnennleistung beträgt damit 52 kW.

Durch den Einbau von insgesamt sechs ALD mit je 3 m<sup>3</sup>/h ergibt sich im Wohnzimmer ein Gesamtvolumenstrom, der für die Verbrennungsluftversorgung des Kaminofens genügt. Aus diesem Grund kann die Verbrennungsluftversorgung des Kamins getrennt von der Verbrennungsluftversorgung der Gasfeuerstätten betrachtet werden. Damit ist in der Tür des Wohnzimmers keine Öffnung von 150 cm<sup>2</sup> erforderlich. Der darüber hinaus vorhandene Luftvolumenstrom kann (im unmittelbaren Verbrennungsluftverbund) für die Gasgeräte im Flur verwendet werden.

#### Bei mittelbarem Verbrennungsluftverbund

Wenn die Summe des durch Infiltration und ALD von außen eintretenden

Luftvolumenstromes 80 m<sup>3</sup>/h je Verbrennungslufttraum nicht überschreitet, kann der im Verbundraum ankommende Luftvolumenstrom aus Diagramm 9.1 oder aus Tabelle 9-3 der TRGI 2018 abgelesen werden. Die dem Diagramm bzw. der Tabelle zugrunde liegenden Randbedingungen werden dabei nicht verletzt.

Wenn der insgesamt im Verbundraum ankommende Luftvolumenstrom 80 m<sup>3</sup>/h nicht überschreitet, genügt zwischen Verbund- und Aufstellraum eine Öffnung mit einem freien Querschnitt von 150 cm<sup>2</sup>. Bei einem Aufstellraum mit Fenster (der also gleichzeitig Verbrennungslufttraum ist), kann der über 80 m<sup>3</sup>/h hinausgehende Verbrennungsluftbedarf der Feuerstätte über die Undichtheiten der Gebäudehülle in der Außenwand des Aufstellraums diesem direkt zugeführt werden. Dann werden die dem Diagramm 9.1 bzw. der Tabelle 9-3 zugrunde liegenden Randbedingungen

beachtet. Es wird lediglich formell die in 9.2.3.2 festgelegte Anwendungsgrenze der Berechnung von 50 kW Gesamtnennleistung überschritten, das Verfahren ist aber technisch nicht angriffbar.

Ein vom Verbund- zum Aufstellraum zu führender Luftvolumenstrom von mehr als 80 m<sup>3</sup>/h sollte also vermieden werden. Für den unwahrscheinlichen Fall, dass dies nicht zu vermeiden ist, muss die Verbindung zwischen Verbund- und Aufstellraum durch zwei Öffnungen von je 150 cm<sup>2</sup> oder eine Öffnung von 300 cm<sup>2</sup> hergestellt werden. Dann werden auch in diesem Fall die dem Diagramm 9.1 bzw. der Tabelle 9-3 zugrunde liegenden Randbedingungen beachtet. Es wird lediglich formell die in 9.2.3.2 festgelegte Anwendungsgrenze der Berechnung von 50 kW Gesamtnennleistung überschritten, das Verfahren ist aber technisch nicht angriffbar.

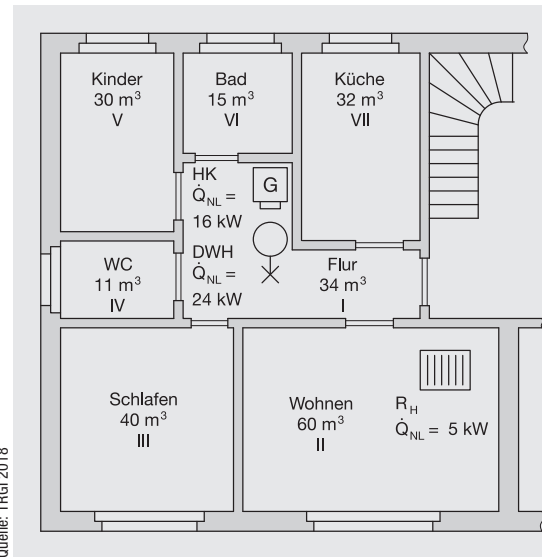


Abb. 1: Grundriss zu Beispiel 1, ein Heizkessel (HK) 16 kW, ein Durchlaufwasserheizer (DWH) 24 kW und ein Kaminofen (RH) Nennleistung 5 kW

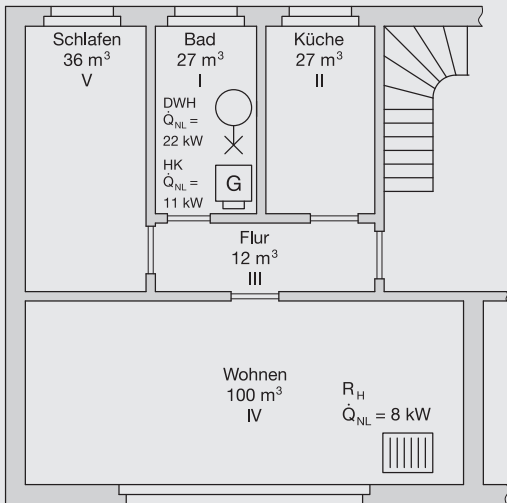
**Beispiel 2**

Die betrachtete Wohnung hat keine ventilatorgestützte Lüftung, neue Fenster und befindet sich in einer Etage eines im Zeitraum vor 2002 errichteten Mehrfamilienhauses. In der Badtür

Tabelle 1: Formblatt zu Beispiel 1																				
Formblatt zur Ermittlung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung von raumluftabhängigen Feuerstätten bis 50 kW Nennleistung im Verbrennungsluftverbund unter Anwendung von Diagramm 9.1 bzw. Tabellen 9-2, 9-3 der TRGI																				
Objekt: Beispiel 1		Messwert (wenn vorhanden)			Kennwerte der Nutzungseinheit aus Tabelle 9-2															
Datum:		n <sub>50</sub> -Wert gemessen	-	f <sub>wirk,komp</sub>	0,7	n <sub>50</sub> -Auslegungswert	1,5	Haustyp	3	errechneter Luftwechsel in 1/h		0,19								
Ist-Zustand										Schutzziel 1					Schutzziel 2					
Raum		Verbrennungslufttraum (VLR) <sup>1)</sup>			Feuerstätte(n)			min. 1 m <sup>3</sup> je kW			Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Änderung	Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Vom Hersteller angegebener Luftvolumenstrom bei 4 Pa in m <sup>3</sup> /h			3,0	
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nr. des Raumes laut Skizze	Nutzung	Raumvolumen (V <sub>R</sub> )	bei Berechnung der Infiltration <sup>2)</sup>	Angenommenes Raumvolumen bei Nutzung Tabelle 9-3 <sup>3)</sup>	Luftvolumenstrom durch Infiltration	Verwendungszweck/ Art	Nennleistung bzw. fiktive Leistung	Verbrennungsluftbedarf	RLV <sup>4)</sup> nur Aufstellraum	Raumvolumen Aufstellraum und Neberraum	RLV <sup>4)</sup> für Aufstellraum und Neberraum	Kurve nach TRGI	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 12	Maßnahme an der Tür des Raumes zur Verbesserung des Luftdurchlasses	Neue Kurve nach Maßnahme aus Spalte 14	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15	Anzahl ALD	Luftvolumenstrom: ALD	Summe Luftvolumenstrom Spalte 5 + Spalte 18	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15 <sup>5)</sup>
Maßeinheit:	-	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	kW	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>	-	-	m <sup>3</sup> /h	-	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
I	Fl	34	-	-	-	HK + DWH B1188	40	64,0	0,9	34										
II	Wz	60	59	59	11,2	RH	12	19,2				4	11,2	Keine Dichtung		11,2	6	18	29,2 19,2 + 10	19,2 8,6
III	Sz	40		38	7,2							1	5,0	ÜSD	2	6,6	3	9	16,2	13,6
IV	WC	11		8	1,6							1	1,4	ÜSD	2	1,4	2	6	7,6	6,6
V	Kz	30		29	5,6							1	4,2	ÜSD	2	5,1	3	9	14,6	12,3
VI	Bz	15		13	2,4							2	2,2	Keine Dichtung		2,2	3	9	11,4	9,9
VII	Kü	32		29	5,6				0,8	32		4	5,6	2 x 150 cm <sup>2</sup>		5,6	3	9	14,6	14,6
Σ	X	222		176	33,6	X	52	83,2	X	66	1,7	X	28,3	X	X	31,1	20	60	93,6	84,8

<sup>1)</sup>VLR sind Räume mit Tür oder Fenster ins Freie, das geöffnet werden kann; <sup>2)</sup>gleiches Volumen wie Spalte 2; <sup>3)</sup>ist das Raumvolumen des zu berechnenden Raumes in Tabelle 9-3 für den betrachteten Haustyp nicht enthalten, wird der Wert für das nächstkleinere Raumvolumen verwendet – dieses Raumvolumen ist in Spalte 4 einzutragen; <sup>4)</sup>Raum-Leistungs-Verhältnis (RLV) = Raumvolumen durch Leistung; <sup>5)</sup>steht in Spalte 15 keine Kurve (wurde also an der vorhandenen Tür dieses Raumes keine Änderung vorgenommen), gilt die Kurve aus Spalte 12

Quelle: TRGI 2018



Quelle: TRGI 2018

Abb. 2: Grundriss zu Beispiel 2, ein Heizkessel (HK) 11 kW, ein Durchlaufwasserheizer (DWH) 22 kW und ein Kaminofen (RH) Nennleistung 8 kW

sind (zur Erfüllung des Schutzziels 1) zwei Öffnungen mit je 150 cm<sup>2</sup> vorhanden. In allen anderen Innentüren wurden zur besseren Strömung der Luft innerhalb der Wohnung die Dichtungen entfernt.

Im Bad sind ein Gas-Umlaufwasserheizer Art B<sub>11BS</sub> mit einer Nennleistung von 11 kW und ein Gas-Durchlaufwasserheizer Art B<sub>11BS</sub> mit einer Nennleistung von 22 kW installiert. Im Wohnzimmer soll ein Kaminofen mit einer Nennleistung von 8 kW (einer fiktiven Nennleistung von 19,2 kW) eingebaut werden. Die Gesamtnennleistung aller raumluftabhängigen Feuerstätten beträgt damit 52,2 kW.

Das Wohnzimmer hat drei Fenster. Damit können im Wohnzimmer (je Fenster maximal drei) neun ALD eingebaut werden. Das Schlafzimmer hat zwei Fenster, hier können (je Fenster maximal drei) sechs ALD eingebaut werden.

Durch den Einbau von neun ALD mit je 3 m<sup>3</sup>/h ergibt sich im Wohnzimmer ein Gesamtvolumenstrom, der für die Verbrennungsluftversorgung des Kaminofens genügt. Aus diesem Grund kann die Verbrennungsluftversorgung des Kamins getrennt von der Verbrennungsluft-

versorgung der Gasfeuerstätten betrachtet werden. Da der Luftvolumenstrom im Wohnzimmer für die Verbrennungsluftversorgung des Kaminofens genügt, ist in der Tür des Wohnzimmers keine Öffnung von 150 cm<sup>2</sup> erforderlich. Der darüber hinaus vorhandene Luftvolumenstrom kann (im mittelbaren Verbrennungsluftverbund) über den Flur für die Feuerstätten im Bad verwendet werden.

**Beispiel 3**

Die betrachtete Wohnung hat keine ventilatorgestützte Lüftung, neue Fenster und befindet sich in einer Etage eines im Zeitraum vor 2002 errichteten Mehrfamilienhauses. In der Badtür sind (zur Einhaltung des Schutzziels 1) zwei Öffnungen mit je 150 cm<sup>2</sup> vorhanden. Alle anderen Innentüren haben dreiseitig umlaufende Dichtungen. Wohn- und Schlafzimmer haben jeweils zwei Fenster, sodass in beiden Zimmern (je Fenster maximal drei) sechs ALD eingebaut werden können.

Tabelle 2: Formblatt zu Beispiel 2

Formblatt zur Ermittlung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung von raumluftabhängigen Feuerstätten bis 50 kW Nennleistung im Verbrennungsluftverbund unter Anwendung von Diagramm 9.1 bzw. Tabellen 9-2, 9-3 der TRGI																				
Objekt: Beispiel 2		Messwert (wenn vorhanden)		Kennwerte der Nutzungseinheit aus Tabelle 9-2																
Datum:		n <sub>50</sub> -Wert gemessen	-	f <sub>wirk.komp</sub>	0,7	n <sub>50</sub> -Auslegungswert	1,5	Haus-typ	3	errechneter Luft-wechsel in 1/h		0,19								
Ist-Zustand										Schutzziel 1					Schutzziel 2					
Raum		Verbrennungsluft Räume (VLR) <sup>1)</sup>			Feuerstätte(n)			min. 1 m <sup>3</sup> je kW			Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Änderung	Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Vom Hersteller angegebener Luftvolumenstrom bei 4 Pa in m <sup>3</sup> /h			3,0	
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nr. des Raumes laut Skizze	Nutzung	Raumvolumen (V <sub>R</sub> )	bei Berechnung der In-filtration <sup>2)</sup>	Angenommenes Raumvolumen bei Nutzung Tabelle 9-3 <sup>3)</sup>	Luftvolumenstrom durch Infiltration	Verwendungszweck/ Art	Nennleistung bzw. fiktive Leistung	Verbrennungsluftbedarf	RLV <sup>4)</sup> nur Aufstellraum	Raumvolumen Aufstellraum und Nebenraum	RLV <sup>4)</sup> für Aufstellraum und Nebenraum	Kurve nach TRGI	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 12	Maßnahme an der Tür des Raumes zur Verbesserung des Luftdurchlasses	Neue Kurve nach Maßnahme aus Spalte 14	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15	Anzahl ALD	Luftvolumenstrom ALD	Summe Luftvolumenstrom Spalte 5 + Spalte 18	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15 <sup>5)</sup>
Maßeinheit	-	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	kW	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>	-	-	m <sup>3</sup> /h	-	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
I	Bz	27		25	4,8	HK + DWH B <sub>11BS</sub>	33	52,8	0,8	27		4	4,8	2 x 150 cm <sup>2</sup>			3	9	13,8	13,8
II	Kü	27		25	4,8							2	4,5	Keine Dichtung			3	9	13,8	11,7
III	Fl	12							0,4	12										
IV	Wz	100		97	18,4	RH	19,2	30,7				4	18,4	Keine Dichtung			9	27	45,4 30,7+14,7	30,7 12,3
V	Sz	36		34	6,4							2	5,9	Keine Dichtung			6	18	24,4	18,6
VI																				
VII																				
Σ	X	202		181	34,4	X	52,2	83,5	X	39	1,2	X	33,6	X	X		21	63	97,4	87,1

<sup>1)</sup>VLR sind Räume mit Tür oder Fenster ins Freie, das geöffnet werden kann; <sup>2)</sup>gleiches Volumen wie Spalte 2; <sup>3)</sup>ist das Raumvolumen des zu berechnenden Raumes in Tabelle 9-3 für den betrachteten Haustyp nicht enthalten, wird der Wert für das nächstkleinere Raumvolumen verwendet – dieses Raumvolumen ist in Spalte 4 einzutragen; <sup>4)</sup>Raum-Leistungs-Verhältnis (RLV) = Raumvolumen durch Leistung; <sup>5)</sup>steht in Spalte 15 keine Kurve (wurde also an der vorhandenen Tür dieses Raumes keine Änderung vorgenommen), gilt die Kurve aus Spalte 12

Quelle: TRGI 2018



Im Bad der Wohnung ist ein Gas-Kombiwasserheizer Art B<sub>11BS</sub> mit einer Nennleistung von 20 kW installiert. Im Wohnzimmer soll ein Kachelgrundofen mit einer Nennleistung von 4 kW (einer fiktiven Nennleistung von 38,4 kW) eingebaut werden. Die Gesamtnennleistung beträgt damit 58,4 kW.

Der Luftvolumenstrom im Wohnzimmer genügt selbst nach Einbau der ALD nicht für die Verbrennungsluftversorgung des ortsfesten Kachelofens. Daher müssen dem Wohnzimmer über den Flur Luftvolumenströme aus anderen Verbrennungslufträumen zugeführt werden, der Flur ist also Verbundraum für das Wohnzimmer. Aus diesem Grund muss zwischen Wohnzimmer und Flur eine Öffnung von 150 cm<sup>2</sup> hergestellt werden. Es ist zu überlegen, ob diese Öffnung in der Wohnzimmertür sein muss, da eine solche Öffnung meist als störend empfunden wird. Man sollte diese daher ggf. in der Wand zwischen Wohnzimmer und Flur plat-

zieren, da sich die Öffnung hier eher „unsichtbar“ machen lässt.

**Möglichkeit der Anwendung des Nachweises nach Abschnitt 9.2.3.2 bei einer Summe der Nennleistungen aller Feuerstätten über 50 kW, aber einer Reduzierung der Gesamtnennleistung durch Abschaltung einer Gasfeuerstätte bei Teillast einer Feuerstätte für feste Brennstoffe unter Einsatz des Temperatursensors einer Sicherheitseinrichtung**

Wenn raumluftabhängige Feuerstätten zusammen mit Raumluft-absaugenden Anlagen in einer Nutzungseinheit installiert sind, kann der sichere Betrieb der Feuerstätten mittels Sicherheitseinrichtungen gewährleistet werden. Dabei gibt es Sicherheitseinrichtungen, die mittels eines Temperatursensors aktiviert werden. Wird die Feuerstätte – dies ist ausschließlich bei Feuerstätten für feste Brennstoffe zulässig – in Betrieb genommen, erwärmt das Abgas den Tempera-

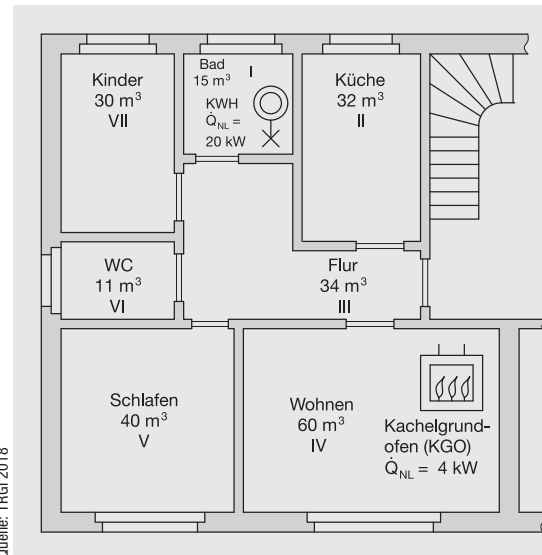


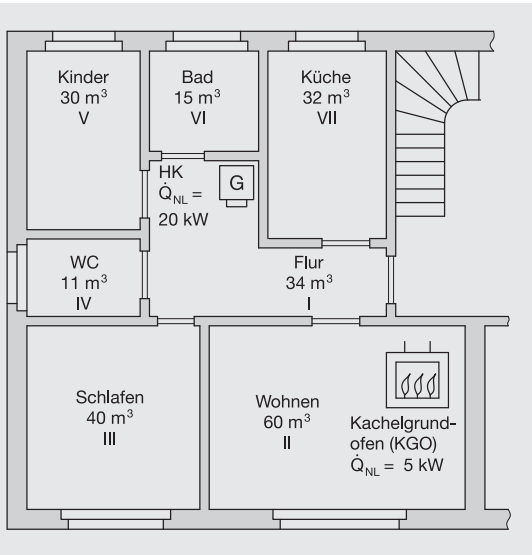
Abb. 3: Grundriss zu Beispiel 3, ein Heizkessel (KWH) 20 kW, und ein Kachelgrundofen (KGO) Nennleistung 4 kW

tursensor, der wiederum die Sicherheitseinrichtung mittels eines Schaltkontaktes aktiviert bzw. deaktiviert.

Bei der Aufstellung einer handbeschickten Feuerstätte für feste Brenn-

Tabelle 3: Formblatt zu Beispiel 3																				
Formblatt zur Ermittlung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung von raumluftabhängigen Feuerstätten bis 50 kW Nennleistung im Verbrennungsluftverbund unter Anwendung von Diagramm 9.1 bzw. Tabellen 9-2, 9-3 der TRGI																				
Objekt: Beispiel 3		Messwert (wenn vorhanden)		Kennwerte der Nutzungseinheit aus Tabelle 9-2																
Datum:		n <sub>50</sub> -Wert gemessen	-	f <sub>wirk,komp</sub>	0,7	n <sub>50</sub> -Auslegungswert	1,5	Haustyp	3	errechneter Luftwechsel in 1/h		0,19								
Ist-Zustand										Schutzziel 1					Schutzziel 2					
Raum		Verbrennungslufträume (VLR) <sup>1)</sup>			Feuerstätte(n)			min. 1 m <sup>3</sup> je kW			Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Änderung	Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Vom Hersteller angegebener Luftvolumenstrom bei 4 Pa in m <sup>3</sup> /h			3,0	
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nr. des Raumes laut Skizze	Nutzung	Raumvolumen (V <sub>R</sub> )	bei Berechnung der Infiltration <sup>2)</sup>	Angenommenes Raumvolumen bei Nutzung Tabelle 9-3 <sup>3)</sup>	Luftvolumenstrom durch Infiltration	Verwendungszweck/ Art	Nennleistung bzw. fiktive Leistung	Verbrennungsluftbedarf	RLV <sup>4)</sup> nur Aufstellraum	Raumvolumen Aufstellraum und Neberraum	RLV <sup>4)</sup> für Aufstellraum und Neberraum	Kurve nach TRGI	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 12	Maßnahme an der Tür des Raumes zur Verbesserung des Luftdurchlasses	Neue Kurve nach Maßnahme aus Spalte 14	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15	Anzahl ALD	Luftvolumenstrom ALD	Summe Luftvolumenstrom Spalte 5 + Spalte 18	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15 <sup>5)</sup>
Maßeinheit	-	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	kW	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup>	-	-	m <sup>3</sup> /h	-	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
I	Bz	15		13	2,4	KWH B <sub>11BS</sub>	20	32,0	0,8	15		4	2,4	2 x 150 cm <sup>2</sup>	4	2,4	3	9	11,4	11,4
II	Kü	32		29	5,6							1	4,2	ÜSD	2	5,1	3	9	14,6	12,3
III	Fl	34							1,7	34										
IV	Wz	60		59	11,2	KGO	38,4	61,4				4	11,2	1 x 150 cm <sup>2</sup> eventuell in Wand	4	11,2	6	18	29,2	29,2
V	Sz	40		38	7,2							1	5,0	ÜSD	2	6,6	6	18	25,2	19,0
VI	WC	11		8	1,6							1	1,4	ÜSD	2	1,4	3	9	10,6	9,3
VII	Kz	30		29	5,6							1	4,2	ÜSD	2	5,1	3	9	14,6	12,3
Σ	X	222		176	33,6	X	58,4	93,4	X	49	2,5	X	28,4	X	X	31,8	24	72	105,6	93,5

<sup>1)</sup>VLR sind Räume mit Tür oder Fenster ins Freie, das geöffnet werden kann; <sup>2)</sup>gleiches Volumen wie Spalte 2; <sup>3)</sup>ist das Raumvolumen des zu berechnenden Raumes in Tabelle 9-3 für den betrachteten Haustyp nicht enthalten, wird der Wert für das nächstkleinere Raumvolumen verwendet – dieses Raumvolumen ist in Spalte 4 einzutragen; <sup>4)</sup>Raum-Leistungs-Verhältnis (RLV) = Raumvolumen durch Leistung; <sup>5)</sup>steht in Spalte 15 keine Kurve (wurde also an der vorhandenen Tür dieses Raumes keine Änderung vorgenommen), gilt die Kurve aus Spalte 12



Quelle: TRGI 2018

Abb. 4: Grundriss zu Beispiel 4, ein Heizkessel (HK) 20 kW, und ein Kachelgrundofen (KGO) Nennleistung 5 kW

stoffe und Gasfeuerstätten mit der Summe der Nennleistungen über 50 kW kann der Nachweis der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung in der Regel wie oben beschrieben geführt werden. Wenn der Eigentümer/Mieter

einer Nutzungseinheit mit hoher Dichtigkeit der Gebäudehülle den Einbau einer großen Zahl von ALD und damit einen hohen Luftwechsel nicht möchte, gibt es zwei sinnvolle Möglichkeiten zur Problemlösung.

- Es sollte zunächst geprüft werden, ob die Gesamtnennleistung durch Reduzierung der Nennleistung bzw. fiktiven Nennleistung einzelner Feuerstätten verringert werden kann.
- Ist dies nicht möglich oder nicht gewollt, kann die zeitweise Verriegelung einer Gasfeuerstätte möglich und sinnvoll sein. Möglich ist sie, wenn die Gasfeuerstätte einen Schaltkontakt hat, mit dem sie außer und wieder in Betrieb genommen werden kann. Sinnvoll ist eine zeitweise Verriegelung, wenn die Gasfeuerstätte nicht ständig betriebsbereit sein muss. Ständig betriebsbereit muss sie sein, wenn das warme Brauchwasser mit dieser Feuerstätte

direkt erzeugt wird (Durchlaufwasserheizer oder Kombiwasserheizer).

Als Gesamtnennleistung gilt die Summe der Nennleistungen der Feuerstätten, die gleichzeitig betrieben werden können. Kann die Feuerstätte für feste Brennstoffe nur im Zündbetrieb zusammen mit den Gasfeuerstätten betrieben werden, werden nur 25 Prozent der Nennleistung dieser Feuerstätte für die Gesamtnennleistung angerechnet (siehe dazu DIN 4759 Teil 1 „Wärmeerzeugungsanlagen für mehrere Energiearten; April 1986“ Tabelle 2, Betriebsweise Z).

In der Nutzungseinheit wird dann eine mittels Thermosensor zu aktivierende Sicherheitseinrichtung eingebaut. Entsprechend der Zulassung aktiviert der Temperatursensor mittels Schaltkontakt die Sicherheitseinrichtung bei Erreichen der Grenztemperatur. Mittels dieses Schaltkontaktes kann dann die Betriebsbereitschaft einer Gasfeuerstät-

Tabelle 4: Formblatt zu Beispiel 4

Formblatt zur Ermittlung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung von raumluftabhängigen Feuerstätten bis 50 kW Nennleistung im Verbrennungsluftverbund unter Anwendung von Diagramm 9.1 bzw. Tabellen 9-2, 9-3 der TRGI																				
Objekt: Beispiel 4		Messwert (wenn vorhanden)		Kennwerte der Nutzungseinheit aus Tabelle 9-2																
Datum:		n <sub>50</sub> -Wert gemessen	-	f <sub>wirk.komp</sub>	0,7	n <sub>50</sub> -Auslegungswert	1,5	Haus-typ	3	errechneter Luft-wechsel in 1/h		0,19								
Ist-Zustand						Schutzziel 1					Schutzziel 2									
Raum		Verbrennungsluft Räume (VLR) <sup>1)</sup>			Feuerstätte(n)			min. 1 m <sup>3</sup> je kW			Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Änderung	Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Vom Hersteller angegebener Luftvolumenstrom bei 4 Pa in m <sup>3</sup> /h			3,0	
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nr. des Raumes laut Skizze	Nutzung	Raumvolumen (V <sub>r</sub> )	bei Berechnung der In-filtration <sup>2)</sup>	Angenommenes Raumvolumen bei Nutzung Tabelle 9-3 <sup>3)</sup>	Luftvolumenstrom durch Infiltration	Verwendungszweck/ Art	Nennleistung bzw. fiktive Leistung	Verbrennungsluftbedarf	RLV <sup>4)</sup> nur Aufstellraum	Raumvolumen Aufstellraum und Nebenraum	RLV <sup>4)</sup> für Aufstellraum und Nebenraum	Kurve nach TRGI	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 12	Maßnahme an der Tür des Raumes zur Verbesserung des Luftdurchlasses	Neue Kurve nach Maßnahme aus Spalte 14	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15	Anzahl ALD	Luftvolumenstrom ALD	Summe Luftvolumenstrom Spalte 5 + Spalte 18	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15 <sup>5)</sup>
Maßeinheit	-	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	kW	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>	-	-	m <sup>3</sup> /h	-	-	m <sup>3</sup> /h	-	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
I	Fl	34	-	-	-	HK B <sub>1BS</sub>	(20)	(32)	1,6											
II	Wz	60		59	11,2	KGO	48	76,8				4	11,2	1 x 150 cm <sup>2</sup> eventuell in Wand		11,2	6	18	29,2	29,2
III	Sz	40		38	7,2							1	5,0	ÜSD	2	6,6	3	9	16,2	13,6
IV	WC	11		8	1,6							1	1,4	ÜSD	2	1,4	1	3	4,6	3,8
V	Kz	30		29	5,6							1	4,2	ÜSD	2	5,1	3	9	14,6	12,3
VI	Bz	15		13	2,4							1	2,2	ÜSD	2	2,2	3	9	11,4	9,9
VII	Kü	32		29	5,6							1	4,2	ÜSD	2	5,1	3	9	14,6	12,3
Σ	X	222		176	33,6	X	48	76,8	X			X	28,2	X	X	31,6	19	57	90,6	81,1

Quelle: TRGI 2018

<sup>1)</sup>VLR sind Räume mit Tür oder Fenster ins Freie, das geöffnet werden kann; <sup>2)</sup>gleiches Volumen wie Spalte 2; <sup>3)</sup>ist das Raumvolumen des zu berechnenden Raumes in Tabelle 9-3 für den betrachteten Haustyp nicht enthalten, wird der Wert für das nächstkleinere Raumvolumen verwendet – dieses Raumvolumen ist in Spalte 4 einzutragen; <sup>4)</sup>Raum-Leistungs-Verhältnis (RLV) = Raumvolumen durch Leistung; <sup>5)</sup>steht in Spalte 15 keine Kurve (wurde also an der vorhandenen Tür dieses Raumes keine Änderung vorgenommen), gilt die Kurve aus Spalte 12

te unterbrochen und nach Abkühlung des Sensors wieder aktiviert werden.

Im betrachteten Anwendungsfall wird diese Sicherheitseinrichtung nicht entsprechend der Zulassung genutzt. Der Schaltkontakt des Temperatursensors wird direkt auf den Schaltkontakt des Gasgerätes geschaltet. Bei Erreichen der Grenztemperatur schaltet der Schaltkontakt das Gasgerät stromlos. Nach Abkühlung des Sensors wird die Stromversorgung des Gasgerätes dann wiederhergestellt. Es wäre aber zu beachten, dass die Abkühlung des Sensors bei einem Kachelgrundofen aufgrund der Wärmespeicherung länger dauert als bei einem Kaminofen.

In den gesetzlichen Vorgaben der Bau- und Feuerungsverordnungen wird eine Überwachung des gleichzeitigen sicheren Betriebes mehrerer raumluftabhängiger Feuerstätten nicht vorgeschrieben. Es werden daher auch keine Sicherheitseinrichtungen mit

einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für einen derartigen Einsatzfall verlangt. Die Muster-Feuerungsverordnung (MFeuV) fordert lediglich eine ausreichende Verbrennungsluftversorgung aus dem Freien. Es könnte daher auch ein nicht zu einer allgemein zugelassenen Sicherheitseinrichtung gehörender Temperatursensor genutzt werden. Bei diesem wäre aber weder der Einbauort noch die sichere Einhaltung der festgelegten Temperaturgrenze durch ein kompetentes Prüfinstitut nachgewiesen. Der Einsatz des Temperatursensors einer zugelassenen Sicherheitseinrichtung hat den Vorteil, dass der Einbauort konkret beschrieben und die sichere Funktion geprüft ist. Bei einigen Sicherheitseinrichtungen ist sogar der Einbau des Temperatursensors in einen Kachelgrundofen möglich.

Eine Aktivierung der Differenzdruck- oder Positionsüberwachung ist bei diesem Einsatzfall nicht gefordert, da sich

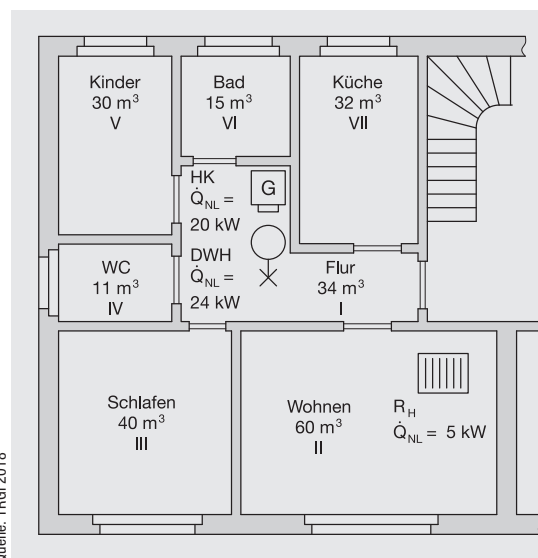


Abb. 5: Grundriss zu Beispiel 5, ein Heizkessel (HK) 20 kW, ein Durchlaufwasserheizer (DWH) 24 kW und ein Kaminofen (RH) Nennleistung 5 kW

keine Raumluft-absaugende Einrichtung in der Nutzungseinheit befindet.

**Beispiel 4**

Die betrachtete Wohnung hat keine ventilatorgestützte Lüftung, neue

Tabelle 5: Formblatt zu Beispiel 5																				
Formblatt zur Ermittlung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung von raumluftabhängigen Feuerstätten bis 50 kW Nennleistung im Verbrennungsluftverbund unter Anwendung von Diagramm 9.1 bzw. Tabellen 9-2, 9-3 der TRGI																				
Objekt: Beispiel 5			Messwert (wenn vorhanden)		Kennwerte der Nutzungseinheit aus Tabelle 9-2															
Datum:			n <sub>50</sub> -Wert gemessen	-	f <sub>wirk,komp</sub>	0,7	n <sub>50</sub> -Auslegungswert	1,5	Haus-typ	3	errechneter Luft-wechsel in 1/h		0,19							
Ist-Zustand										Schutzziel 1					Schutzziel 2					
Raum		Verbrennungsluftäume (VLR) <sup>1)</sup>			Feuerstätte(n)			min. 1 m <sup>3</sup> je kW		Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Änderung	Werte aus Diagramm 9.1 oder Tabelle 9-3		Vom Hersteller angegebener Luftvolumenstrom bei 4 Pa in m <sup>3</sup> /h		3,0			
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nr. des Raumes laut Skizze	Nutzung	Raumvolumen (V <sub>R</sub> )	bei Berechnung der Infiltration <sup>2)</sup>	Angenommenes Raumvolumen bei Nutzung Tabelle 9-3 <sup>3)</sup>	Luftvolumenstrom durch Infiltration	Verwendungszweck/ Art	Nennleistung bzw. fiktive Leistung	Verbrennungsluftbedarf	RLV <sup>4)</sup> nur Aufstellraum	Raumvolumen Aufstellraum und Nebenraum	RLV <sup>4)</sup> für Aufstellraum und Nebenraum	Kurve nach TRGI	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 12	Maßnahme an der Tür des Raumes zur Verbesserung des Luftdurchlasses	Neue Kurve nach Maßnahme aus Spalte 14	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15	Anzahl ALD	Luftvolumenstrom ALD	Summe Luftvolumenstrom Spalte 5 + Spalte 18	Anrechenbarer Verbrennungsluftvolumenstrom bei Kurve aus Spalte 15 <sup>5)</sup>
Maßeinheit	-	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	kW	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	-	-	m <sup>3</sup> /h	-	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
I	Fl	34	-	-	-	HK + DWH B118S	44	70,4	0,8	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Wz	60	59	59	11,2	RH	3 (12)	4,8 (19,2)	-	-	-	2	9,9	Keine Dichtung	2	9,9	6	18	29,2 (4,8+24,4)	4,8 (18,6)
III	Sz	40	38	38	7,2	-	-	-	-	-	-	1	5,0	ÜSD	2	6,6	3	9	16,2	13,6
IV	WC	11	8	8	1,6	-	-	-	-	-	-	1	1,4	ÜSD	2	1,4	2	6	7,6	6,6
V	Kz	30	29	29	5,6	-	-	-	-	-	-	1	4,2	ÜSD	2	5,1	3	9	14,6	12,3
VI	Bz	15	13	13	2,4	-	-	-	-	-	-	2	2,2	Keine Dichtung	2	2,2	3	9	11,4	9,9
VII	Kü	32	29	29	5,6	-	-	-	0,7	32	-	4	5,6	2 x 150 cm <sup>2</sup>	4	5,6	3	9	14,6	12,3
Σ	X	222	176	176	33,6	X	47	75,2	X	66	1,5	X	28,3	X	X	30,8	20	60	93,6	78,1

<sup>1)</sup>VLR sind Räume mit Tür oder Fenster ins Freie, das geöffnet werden kann; <sup>2)</sup> gleiches Volumen wie Spalte 2; <sup>3)</sup> ist das Raumvolumen des zu berechnenden Raumes in Tabelle 9-3 für den betrachteten Haustyp nicht enthalten, wird der Wert für das nächstkleinere Raumvolumen verwendet – dieses Raumvolumen ist in Spalte 4 einzutragen; <sup>4)</sup> Raum-Leistungs-Verhältnis (RLV) = Raumvolumen durch Leistung; <sup>5)</sup> steht in Spalte 15 keine Kurve (wurde also an der vorhandenen Tür dieses Raumes keine Änderung vorgenommen), gilt die Kurve aus Spalte 12



Fenster und befindet sich in einer Etage eines im Zeitraum vor 2002 errichteten Mehrfamilienhauses. Das Wohnzimmer hat zwei Fenster, sodass im Wohnzimmer (je Fenster maximal drei) sechs ALD eingebaut werden können. Alle anderen Räume haben ein Fenster und alle Innentüren verfügen über dreiseitig umlaufende Dichtungen.

Im Flur der Wohnung ist ein Gas-Umlaufwasserheizer Art B<sub>11BS</sub> mit einer Nennleistung von 20 kW installiert. Die Warmwasserbereitung erfolgt über einen indirekt beheizten Speicher. Im Wohnzimmer soll ein Kachelgrundofen mit einer Nennleistung von 5 kW (einer fiktiven Nennleistung von 48 kW) eingebaut werden. Die Gesamtnennleistung würde damit 68 kW betragen. Die Realisierung des dafür erforderlichen Verbrennungsluftvolumenstromes von 108,8 m<sup>3</sup>/h ist in dieser Nutzungseinheit nicht möglich.

In den Kachelgrundofen wird der Temperatursensors einer zugelassenen Sicherheitseinrichtung eingebaut. Dieser schaltet bei Erreichen der Temperaturgrenze auf das Gasgerät und macht dieses stromlos. Nach Absinken unter die Temperaturgrenze wird der Gas-Umlaufwasserheizer wieder aktiviert. Damit beträgt die Gesamtnennleistung im Zündbetrieb des Kachelgrundofens  $20 \text{ kW} + 0,25 \times 48 \text{ kW} = 20 + 12 = 32 \text{ kW}$  und bei alleinigem Betrieb des Kachelgrundofens beträgt sie 48 kW. Es wird nur der Nachweis für die größere Gesamtnennleistung geführt.

Da die Luftvolumenströme aus den Verbrennungslufträumen über den Flur (Verbundraum) in das Wohnzimmer (Aufstellraum) gelangen müssen, ist zwischen Flur und Wohnzimmer eine Öffnung mit einem freien Querschnitt von 150 cm<sup>2</sup> herzustellen. Aus Gründen des Wohnkomforts sollte diese Öffnung nicht in der Tür, sondern an einer günstigen (möglichst vom Wohnzimmer aus nicht sofort einsehbaren) Stelle in der Zwischenwand angeordnet werden.

#### Beispiel 5

Die betrachtete Wohnung hat keine ventilatorgestützte Lüftung, neue Fenster und befindet sich in einer Etage eines im Zeitraum vor 2002 errichteten Mehrfamilienhauses. In der Küchentür sind (zur Einhaltung des Schutzziels 1) zwei Öffnungen mit je 150 cm<sup>2</sup>. In den Türen von Wohnzimmer und Bad sind keine Dichtungen, die anderen Innentüren haben dreiseitig umlaufende Dichtungen. Das Wohnzimmer hat zwei, alle anderen Räume nur je ein Fenster. Damit können im Wohnzimmer insgesamt sechs, in den anderen Räumen maximal drei ALD eingebaut werden.

Im Flur der Wohnung sind ein Gas-Umlaufwasserheizer Art B<sub>11BS</sub> mit einer Nennleistung von 20 kW und ein Gas-Durchlaufwasserheizer Art B<sub>11BS</sub> mit einer Nennleistung von 24 kW installiert. Im Wohnzimmer soll ein Kaminofen mit einer Nennleistung von 5 kW (einer fiktiven Nennleistung von 12 kW) eingebaut werden, sodass die Gesamtnennleistung damit 56 kW betragen würde. Die Realisierung des dafür erforderlichen Verbrennungsluftvolumenstromes von 89,6 m<sup>3</sup>/h ist in dieser Nutzungseinheit mit Fensterfalzlüftern nicht möglich. Der Einbau von ALD, die in mittels Kernbohrungen geschaffenen Öffnungen eingesetzt werden und Luftvolumenströme bis 15 m<sup>3</sup>/h realisieren, ist nicht gewünscht. In der Nutzungseinheit wird deshalb eine mittels Thermosensor zu aktivierende Sicherheitseinrichtung eingebaut. Der Temperatursensor schaltet bei Erreichen der Temperaturgrenze auf den Gas-Umlaufwasserheizer und macht diesen stromlos. Nach Absinken unter die Temperaturgrenze wird der Gas-Umlaufwasserheizer wieder aktiviert.

Damit beträgt die Gesamtnennleistung im Zündbetrieb des Kaminofens  $20 \text{ kW} + 24 \text{ kW} + 0,25 \times 12 \text{ kW} = 20 + 24 + 3 = 47 \text{ kW}$ . Bei Betrieb des Kaminofens und des Gas-Durchlaufwasserheizers beträgt sie  $24 + 12 = 36 \text{ kW}$ . Es wird nur der Nachweis für die größere Gesamtnennleistung geführt.

#### Zusammenfassung

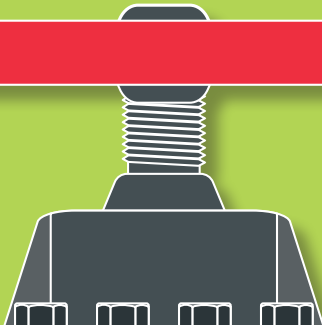
Wie die angeführten Beispiele belegen, ist grundsätzlich auch die Aufstellung und Verbrennungsluftversorgung von mehreren Feuerstätten mit einer Gesamtnennleistung von mehr als 50 kW mit den Verfahren und Tabellen sowie Diagrammen der TRGI 2018 möglich. Dabei ist neben anderen Anforderungen zu beachten, dass der Volumenstrom in den Verbrennungslufträumen 80 m<sup>3</sup>/h nicht überschreitet. In speziellen Fällen geht dies nicht, ohne dass die Nennleistung der Feuerstätten reduziert wird. Auch hierfür wurden technische Lösungen aufgezeigt. ■

#### Der Autor

**Dipl.-Ing. (FH) Stefan Gralapp** ist Bezirkschornsteinfegermeister im Ruhestand und betreibt jetzt ein Ingenieurbüro.

Kontakt:  
Stefan Gralapp  
Ingenieurbüro Stefan Gralapp  
Sommerfelder Weg 48  
04329 Leipzig  
Tel.: 0341 25121-82  
E-Mail: stefan.gralapp@t-online.de

# Erst-Helfer!



Bestellen Sie jetzt den  
**TRGI-Kommentar 2018** direkt unter  
[shop.wvgw.de](http://shop.wvgw.de)

[www.trgi.de](http://www.trgi.de)

Kompetenz:  
Energie & Wasser. | wvgw



**DVGW**  
REGELWERK