



Gemeinsame
Obere Luftfahrtbehörde
Berlin-Brandenburg

Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg • Mittelstraße 9 • 12529 Schönefeld



Flughafen Berlin Brandenburg GmbH
Geschäftsführung
12521 Berlin

Bearb.: Herr Tomaszewski
Gesch.-Z.: 413-5 01 32
Hausruf: 03342 / 4266-4122
Fax: 03342 / 4266-7612
Kein Zugang für elektronische Dokumente

nachrichtlich

Schönefeld, 21.02.2014

Flughafen Berlin Brandenburg GmbH
Bereich Recht
12521 Berlin

Flughafen Berlin Brandenburg GmbH
Stabsstelle Schallschutz
12521 Berlin

Vollzugshinweise zu den Auflagen zur Gewährleistung des passiven Schallschutzes nach dem Planfeststellungsbeschluss "Ausbau Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld" vom 13. August 2004 in seiner derzeit gültigen Fassung, insbesondere zur Anwendbarkeit der DIN 1946-6 bei der Umsetzung baulicher Schallschutzmaßnahmen
Anlage

Sehr geehrte Herr Geschäftsführer Dr. Mehdorn,
sehr geehrte Frau Geschäftsführerin Fölster,

zunächst weise ich darauf hin, dass mit dem heutigen Schreiben der Planfeststellungsbeschluss „Ausbau Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld“ vom 13. August 2004 (PFB) in seiner derzeit gültigen Fassung einschließlich der gegenüber dem Bundesverwaltungsgericht abgegebenen Prozessklärungen in den Klageverfahren gegen die Planfeststellung nicht geändert, ergänzt oder in sonst einer Form modifiziert wird.

Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg • Außenstelle Schönefeld des LBV • Mittelstraße 9 • 12529 Schönefeld
Tel.: 03342 4266-4001 • Fax: 03342 4266-7612
Öffentliche Verkehrsmittel: S-Bahnlinie S 9 oder Regionalexpress RE 7 oder Regionalbahn RB 14 bis Bhf. Flughafen Berlin-Schönefeld

Landesamt für Bauen und Verkehr • Lindenallee 51 • 15366 Hoppegarten • Tel.: 03342 4266-0 • Fax: 03342 4266-7601

Bankverbindung: Landeshauptkasse Potsdam • Landesbank Hessen-Thüringen (Helaba)
IBAN: DE02 3005 0000 7110 4015 15 • BIC-Swift: WELADEDXXX

Aufgrund der Begutachtung der von Ihnen durchgeführten baulichen Schallschutzmaßnahmen durch einen unabhängigen Bausachverständigen von insgesamt 10 Wohneinheiten, Ihrer schriftlichen Stellungnahmen vom 18.10.2012 und 24.01.2014, der Äußerungen des Landesamts für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft sowie verschiedener Schreiben der anspruchsberechtigten Flughafenanwohner ergeben sich zum Vollzug des Planfeststellungsbeschlusses folgende Hinweise:

A. Vollzugshinweise:

Zur Umsetzung der planfestgestellten Schallschutzziele in den Nachtschutzgebieten kann neben baulichen Schallschutzmaßnahmen (z.B. Einbau von Schallschutzfenstern) auch das Anbringen von Belüftungseinrichtungen erforderlich werden. Falls aus Lärmschutzgründen die Fenster in den Schlafräumen nachts geschlossen bleiben müssen, ist gemäß den Festlegungen des Planfeststellungsbeschlusses für eine ausreichende Belüftung dieser Räume Sorge zu tragen. In diesen Schlafräumen sollen dann zum Ersatz des nächtlichen Kipplüftens geeignete Belüftungseinrichtungen installiert werden. Insoweit geht der Planfeststellungsbeschluss folgerichtig grundsätzlich von einer nutzerabhängigen Lüftung aus.

Allerdings weise ich an dieser Stelle zum Verständnis des Nachfolgenden darauf hin, dass bei der technischen Umsetzung von baulichen Schallschutzmaßnahmen immer die anerkannten Regeln der Technik Beachtung finden müssen. So kann es bei umfangreichen baulichen Maßnahmen, z.B. bei Austausch von mehr als ein Drittel der Fenster in einer Wohneinheit erforderlich sein, raumübergreifende Betrachtungen anzustellen. Spätestens nach der nunmehr rechtskräftig gewordenen Rechtsprechung des OVG Berlin-Brandenburg zur Dimensionierung des baulichen Schallschutzes mit dem Ergebnis eines sehr strengen Maßstabes bei der Herstellung des Tagschallschutzes kann verstärkt die Situation eintreten, dass die Anforderungen für den Nachtschutz weitestgehend überlagert werden von den Anforderungen des Tagschutzes, in dessen Folge luftabdichtende Schallschutzfenster an allen Räumen einer Wohneinheit und ggf. Dachabdichtungen erforderlich werden. Die isolierte Betrachtung einer ausreichenden Belüftung in einzelnen zum Schlafen geeigneten Räumen muss dann einer raumübergreifenden Betrachtung weichen. Unter diesen Gesichtspunkten sind bei der Ermittlung des erforderlichen Vollzugsumfangs zwei sich zwar am konkreten Objekt überschneidende, dennoch aber unbedingt getrennt zu betrachtende Fallgruppen zu bilden:

Betrachtungsfall A: Maßgaben zum Einbau von Schalldämmlüftern

Erforderlich sind

- der Einbau geeigneter Belüftungseinrichtungen unter Beachtung der Nebenbestimmungen in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) sowie der relevanten Prüfzeugnisse;
- die Ermittlung der Luftvolumenströme durch qualifizierte Fachkräfte für die betroffenen Räume (Lüftungsplanung), die Bemessungsgrundlagen hinsichtlich der Luftvolumenströme sind hier in analoger Anwendung der DIN 1946-6 zu entnehmen;

- je nach Erkenntnislage aus der Lüftungsplanung, geeignete Maßnahmen zur Luftabströmung (z.B. Außenluftdurchlässe – (ALD)) und ausreichend dimensionierte Überströmluftdurchlässe (ÜLD).

Betrachtungsfall B: Maßgaben bei Erneuerung von mehr als einem Drittel der Fenster bzw. Abdichtung von mehr als einem Drittel der Dachfläche bei Ein- und Mehrfamilienhäusern im Rahmen von baulichen Schallschutzmaßnahmen.

In diesen Fällen ist die DIN 1946-6 als anerkannte Regel der Bautechnik losgelöst von der Frage des Einbaus von Schalldämmlüftern in den zum Schlafen genutzten Räumen anzuwenden.

Danach sind erforderlich:

- Erstellung eines Lüftungskonzeptes gemäß DIN 1946-6 wie folgt:
 1. Feststellung der Notwendigkeit von Lüftungstechnischen Maßnahmen und – nur falls hieraus folgend -,
 2. Bestimmung und Realisierung des Lüftungssystems (siehe DIN 1946-6, Abschnitt 5);
- Dokumentation und Nachweise gemäß Abschnitt 10 und 11 der DIN 1946-6.

Wesentliche Grundlagen für Planung und Ausführung:

- DIN 1946-6 – Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe / Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung;
- DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau, Ausführungen und Nachweise;
- DIN 4109, Beiblatt 1 Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren;
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfzeugnisse unter Beachtung der Nebenbestimmungen;
- DIN EN 13141-1 Lüftung von Gebäuden – Leistungsprüfungen von Bauteilen, Produkte für die Lüftung von Wohnungen – Teil 1: Außenwand- und Überströmöffnungen (Prüfungen für Überströmöffnungen (Prüfnorm für Überströmluftdurchlässe).

B. Begründung:

I. Schalldämmlüfter (Belüftungseinrichtungen)

Gemäß Abschnitt A II 5.1.3 des PFB in der Fassung des Planergänzungsbeschlusses „Lärmschutzkonzept BBI“ (PEB) hat die FBB für geeignete Belüftungseinrichtungen an Schlafräumen Sorge zu tragen. Im Rahmen der Regelungen des Nachtschallschutzes wurde für Schlaf- und Kinder-/Jugendzimmer die Sicherstellung ei-

ner ausreichenden Belüftung als Ersatz für das gekippte Fenster verfügt. Durch den Einbau von dezentralen Zuluftgeräten, sog. Schalldämmlüftern, zur Sicherstellung ausreichender Belüftung als Ersatz für das gekippte Fenster, kommen Sie dieser Auflage nach.

Soweit somit zur Erfüllung der Anforderungen der Planfeststellung von der FBB der Einbau von sog. Schalldämmlüftern vorgesehen ist, erfolgt der Luftaustausch in diesen Fällen gemäß der Bestimmung des Planfeststellungsbeschlusses temporär und nutzerabhängig. Die Schalldämmlüfter werden vom Nutzer individuell nach Bedarf (gewohnheitsabhängig) während eines begrenzten Zeitraums (während der Schlafphase, in der Regel in den Nachtstunden) in Betrieb genommen. Der Schalldämmlüfter dient explizit nicht der Sicherstellung eines nutzerunabhängigen Luftaustausches, denn sowohl die Grundlüftung mit gekipptem Fenster, als auch die Intensivlüftung/Stoßlüftung mit aktiver Fensterlüftung sind für den Nutzer, außerhalb der Schlafphase, nach wie vor möglich (S. 655 des PFB). Der PFB in der Fassung des PEB sieht keinen Ausschluss der Stoß- bzw. Grundlüftung vor.

Die zum Einsatz vorgesehenen bzw. bereits eingebauten Schalldämmlüfter verfügen über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ), in der geeignete Möglichkeiten zur Luftabströmung sowie ausreichend dimensionierte Überströmöffnungen zwischen den Zu- und den Ablufträumen gefordert werden (vgl. unter Punkt II.1.2. Abs. 1 und II 3.1. Abs. 1 der abZ des DIBt zum Gerät Aeropac SN der Firma Siegenia Aubi KG). Hinsichtlich der Bemessungsgrundlagen der Luftvolumenströme sind daher die insoweit anwendbaren Regelungen der DIN 1946-6 heranzuziehen. Aufgrund eines planfeststellungskonformen Einbaus nutzerabhängiger Zuluftgeräte ist keine der DIN 1946-6 entsprechende dauerhafte Zuluftnachströmung zu gewähren.

Bei ausschließlicher Betrachtung des Einbaus der Schalldämmlüfter ist somit die Erstellung eines Lüftungskonzeptes gemäß DIN 1946-6 zur Feststellung der korrekten Auslegung der Zuluftnachströmung zur Sicherstellung eines nutzerunabhängigen Luftaustausches nicht erforderlich.

II. Anwendbarkeit der DIN 1946-6 : 2009-5 bei Erneuerung von mehr als ein Drittel der Fenster / Dachfläche von Ein- und Mehrfamilienhäusern

Hinsichtlich des Erfordernisses der Anwendung der DIN 1946-6 (Lüftung von Wohnungen), die die Voraussetzungen für den Einsatz von Abluftsystemen, Zuluftsystemen und kombinierten Zu- und Abluftsystemen festlegt, ist festzuhalten, dass, soweit die Voraussetzungen vorliegen, diese als technisches Regelwerk im Rahmen der Umsetzung des Lärmschutzkonzepts BBI gemäß PFB in der Fassung des PEB zu beachten ist. Insofern sind die Ausführungen von Prof. Dr.-Ing. Finke im Rahmen des von Ihnen beauftragten Gutachtens („Bewertung der EnEV 2009 und der DIN 1946-6 bei Lüftungsmaßnahmen im Rahmen des Schallschutzprogramms (Schutzziel Nacht)“ vom 11.09.2012) zutreffend. Dieser stellt klar, dass die DIN 1946-6 als anerkannte Regel der Technik auch im Rahmen der Umsetzung des Schallschutzprogramms BER zu beachten ist (vgl. S. 6 f und S. 10 f aao). Dies ergibt sich auch aus Abschnitt A III Abs. 2 der Verfügung i. V. m. Abschnitt C V 5.3 der Begründung des PEB (PEB S. 21, 236). Die DIN 1946-6 ist daher hier zu beachten, unabhängig davon, dass diese bauordnungsrechtlich nicht eingeführt ist.

Gemäß Punkt 4.1 Absatz 1 der DIN 1946-6 muss für neu zu errichtende oder zu modernisierende Gebäude mit lüftungstechnisch relevanten Änderungen ein Lüftungskonzept erstellt werden. Das Lüftungskonzept umfasst die Feststellung der Notwendigkeit von lüftungstechnischen Maßnahmen und die Auswahl des Lüftungssystems (Punkt 5.1). Dabei sind bauphysikalische, lüftungs- und gebäudetechnische sowie auch hygienische Gesichtspunkte zu beachten.

Gemäß Punkt 4.1 Absatz 3 der DIN 1946-6 ist eine Instandsetzung bzw. Modernisierung eines bestehenden Gebäudes (mit einem anzusetzenden n_{50} -Wert von 4,5 h-1) dann lüftungstechnisch relevant, wenn im Ein- und Mehrfamilienhaus mehr als 1/3 der vorhandenen Fenster ausgetauscht bzw. im Einfamilienhaus mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet werden.

Soweit im Rahmen der Umsetzung des Schallschutzprogramms derart lüftungstechnisch relevante bauliche Änderungen vorliegen, ist ein Lüftungskonzept für jede Nutzungseinheit zu erstellen. Dabei wird in der ersten Stufe zunächst rechnerisch ermittelt, ob die zur Abfuhr anfallender Luftfeuchtigkeit erforderlichen Luftvolumenströme über verbleibende Undichtigkeiten der Gebäudehülle sichergestellt sind. Nur wenn das nicht der Fall ist, sind lüftungstechnische Maßnahmen einzuleiten, deren Bemessungs- und Berechnungsgrundlagen die DIN 1946-6 ebenfalls abhandelt. Die von der DIN verfolgte Sicherstellung eines nutzerunabhängig funktionierenden Luftaustauschs kann dabei je nach den baulichen Umständen des Einzelfalls auch mit einfachen Mitteln wie Zwangsentlüftung in einem geeigneten Raum erreicht werden. Die Installation nutzerunabhängiger aktiver Be- und Entlüftungssysteme mit aufwändiger Steuerungs- und Regelungstechnik wird vielfach nicht erforderlich sein.

Der tatsächliche Handlungsbedarf folgt aus dem im jeweiligen Einzelfall anzufertigenden Lüftungskonzept. Die im Rahmen der Erstellung eines Lüftungskonzeptes erforderlichen Handlungsschritte ergeben sich aus dem Ablaufdiagramm, welches selbst Bestandteil der DIN 1946-6 ist (S. 80-81). Eine aus den Gutachten des Sachverständigen Dr.-Ing. Kreie entnommene Beispielrechnung für eine regelgerechte Herangehensweise findet sich in Anlage 1. Die Bildung typisierter Fälle mit Hilfe eines Sachverständigen für Lüftungssysteme erscheint denkbar und wird anheim gestellt.

Auswahl, Entwurf und Bemessung sowie Ausführung der Belüftungseinrichtungen sind von qualifizierten Fachkräften, entsprechend DIN 1946-6 also von solchen, die „in der Planung, der Ausführung oder der Instandhaltung von lüftungstechnischen Maßnahmen oder in der Planung und Modernisierung von Gebäuden tätig“ sind, für jeden Anwendungsfall vorzugeben und zu überprüfen. Dies ist von der Flughafengesellschaft sicherzustellen. Planung und Einbau der Lüftungseinrichtungen können von demselben Unternehmen geleistet werden. Die Beauftragung unabhängiger Fachingenieure für die Erstellung des Lüftungskonzeptes ist also nicht erforderlich.

In Ihrer Stellungnahme vom 24.01.2014 haben Sie jede Anwendung der DIN 1946-6 abgelehnt. Dem kann sowohl aus rechtlichen, als auch aus fachlichen Gründen nicht gefolgt werden. Hinsichtlich der Begründung

wird auf die bereits dargestellte Notwendigkeit der Differenzierung zwischen den die Anwendbarkeit der DIN auslösenden bautechnischen Veränderungen (ein Drittel ausgetauschte Fenster oder Dachfläche) und dem unabhängig davon zu betrachtenden Einbau von Lüftern verwiesen. Insoweit ist dann auch zu differenzieren zwischen dem zwar grundsätzlich so verfolgten Ziel der Planfeststellung einer nutzerabhängigen Lüftung einerseits, aber auch der bautechnisch zwingenden Vorbeugung gegen Feuchtigkeitsschäden als Folge notwendiger Schallschutzmaßnahmen durch fehlende Luftabfuhr nach erheblicher Verdichtung eines Gebäudes andererseits. Genau dieser Fall wird durch die DIN 1946-6 erfasst und wie dargestellt geregelt und lässt sich im Ergebnis nur durch die Herstellung eines nutzerunabhängigen Luftaustauschs mit dem dafür im Einzelfall ermittelten erforderlichen technischen Aufwand lösen. Jede andere Herangehensweise müsste im Übrigen aus Sicht der Fenster- und Dachbaufirmen, die ja nicht im Auftrag des Flughafens tätig werden, als unfachmännische Lösung erscheinen, die ggf. sogar Regressansprüche des Schallschutzberechtigten auslösen könnte. Dass diese Situation für den Schallschutzberechtigten und damit auch für die Genehmigungsbehörde kaum akzeptabel sein kann, liegt auf der Hand.

Ergänzend ist an dieser Stelle an das im Auftrag der FBB durch Prof. Dr.-Ing. Finke erstattete Sachverständigen-gutachten mit dem fachlich begründeten Ergebnis zu verweisen, wonach die DIN 1946-6 im Rahmen des Schallschutzprogrammes zur Anwendung zu bringen ist.

Zu den weiteren Ausführungen in Ihrer Stellungnahme vom 24.01.2014 ist ausdrücklich festzuhalten, dass etwaige an die Antragsteller adressierte Anleitungen zur Fensterlüftung nicht die Anforderungen aus der DIN 1946-6 erfüllen. Die Nutzerunterstützung durch Fensterlüftung ist zur Sicherstellung der Luftvolumenströme ausdrücklich ausgeschlossen (vgl. Nr. 5.3.6.2 Abs. 1 und 5.3.6.3 Abs. 1 DIN 1946-6). Die Nutzerunterstützung durch Fensterlüftung ist lediglich ergänzend vorgesehen (vgl. Nr. 5.3.6.2 Abs. 3 und 5.3.6.3 Abs. 3 DIN 1946-6). Daraus ist folglich nicht herleitbar, dass die Fensterlüftung (Grundlüftung am Tag und die Intensivlüftung, vgl. S. 655 des PFB) die Lüftungstechnischen Maßnahmen gemäß DIN 1946-6 entbehrlich machen. Die Tatsache, dass am Tage die Fensterlüftung möglich ist, stellt lediglich sicher, dass im Tagschutzgebiet in den geschützten Wohn- und Arbeitsräumen i. S. von Abschnitt A II 5.1.2 PFB der Einbau von Schalldämmlüftern nicht erforderlich ist.

III. Anwendung der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009

In Bezug auf die Frage der Anwendung der Energieeinsparverordnung (EnEV) ist festzuhalten, dass im Rahmen der Umsetzung des Schallschutzprogramms BBI hinsichtlich der Anwendung der EnEV die Festlegungen zu den Bestandsgebäuden zu berücksichtigen sind. Dabei ist grundsätzlich zu beachten, dass der Einbau der dezentralen Schalldämmlüfter aufgrund der geringen Bauteilfläche unter die Bagatellregelung gemäß § 9 Absatz 3 EnEV fällt. Die in § 9 Absatz 1 der EnEV gestellten Anforderungen an bestimmte Änderungen von Außenbauteilen bestehender Gebäude gelten nach § 9 Absatz 3 EnEV nicht, wenn die Fläche der geänderten Bauteile nicht mehr als 10% der gesamten jeweiligen Bauteilfläche des Gebäudes beträgt (Bagatellregelung). Bei einem Durchmesser der Außenwandöffnungen für diese Schalldämmlüfter von ca. 12 cm (entspricht einer

Fläche von etwa 0,01 m²) kann in der Praxis davon ausgegangen werden, dass die Bagatellregelung zur Anwendung kommt.

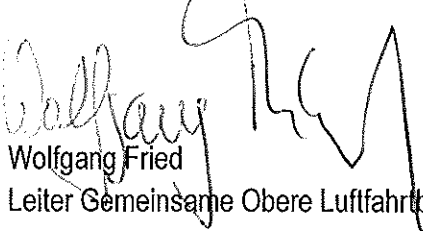
Am 21. November 2013 ist im Bundesgesetzblatt die Novellierung der Energieeinsparverordnung verkündet worden und wird am 1. Mai 2014 in Kraft treten. Gemäß der zweiten Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung wird der § 11 Absatz 1 EnEV um eine Klarstellung ergänzt. Der neu angefügte Satz 3 in Absatz 1 stellt klar, dass das Verschlechterungsverbot nicht für kleinere Maßnahmen gilt, die schon nach den Bagatellgrenzen der eigentlichen Grundnorm des § 9 Absatz 3 keine Rechtspflichten auslösen (Drs. 113/3 des Bundesrates vom 08.02.2013, S. 87).

IV. Abschließende Bewertung

Ich gehe davon aus, dass meine Vollzugshinweise für den Einbau von Schalldämmlüftern Berücksichtigung finden werden. Dies betrifft neben den unter Abschnitt 6 b) bis 6 d) und 6 g) abgegebenen Zusicherungen namentlich die Zusage, wonach die bauausführenden Fachfirmen die dezentralen Zuluftgeräte konform der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung montieren werden (Abschnitt 3 Ihres Schreibens). Im Zusammenhang mit bereits umgesetzten Schallschutzmaßnahmen erscheint eine nur exemplarische Überprüfung (vgl. Abschnitt 6 f) Ihres Schreibens) allerdings nicht hinreichend zu sein. Dies ergibt sich bereits aus der hohen Mängelquote, welche bei einer stichprobenhaften Überprüfung seitens des durch das Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MIL) beauftragten Sachverständigen ermittelt wurde.

Ihrer in gleicher Stellungnahme vorgebrachten Argumentation gegen eine Anwendbarkeit der DIN 1946-6 kann demgegenüber nach sorgfältiger Prüfung nicht gefolgt werden. Ich bitte Sie daher abschließend um eine Bestätigung Ihrer Vorgehensweise im Rahmen der Umsetzung der baulichen Schallschutzmaßnahmen gemäß der vorliegenden Vollzugshinweise innerhalb von zwei Wochen nach Empfang.

Mit freundlichen Grüßen



Wolfgang Fried
Leiter Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg

Anlage 4: Berechnung nach DIN 1946-6

Allgemeine Projektangaben		Bauherr / Eigentümer		Objekt	
Planer				Wert von Bauherr / Eigentümer übernehmen	
Projektnummer:	05134/5/01/3	Name:		Name:	
Planer:	Scheffhardt	Straße:		Straße:	
Datum:	23.01.2013	PLZ:		PLZ:	
Bemerkungen:		Ort:		Ort:	
		Ansprechpartner:		Ansprechpartner:	
		Fon:		Fon:	
		Fax:		Fax:	
		Email:		Email:	

Daten Gebäude / Nutzungseinheit				vollständig	
Gebäude		Nutzungseinheit (NE)			
Höhe und Lage		Geometrie			
Anzahl Geschosse	1	beheizte Wohnfläche A_{NE}	65,9	m^2	
Gebäudehöhe	6 m	mittlere Raumhöhe h_{NE}	2,59	m	
Gebäuelage	windschwach	Luftvolumen V_{NE}	170,6	m^3	
Wärmeschutz		gelüftete Wohnfläche A_L	65,9	m^2	
Neubau?	nein	gelüftetes Luftvolumen V_L	170,6	m^3	
Baujahr?	1929	geplante Personenzahl	nicht bekannt	Pers./NE	
Sanierung nach WSchV85 oder besser?	nein	geplanter Volumenstrom pro Person		$m^3/(h \cdot Pers.)$	
Wärmeschutz	niedrig	fensterlose Räume			
Luftdichtheit		fensterlose Räume vorhanden?			
Messwert oder Zielwert vorhanden?	nein	Bemessung nach			
Messung	Luftwechsel bei 50 Pa n_{50}	h^{-1}	Randbedingungen Lüftung		
	Druckexponent n		Lüftungswirksamer Installationsschacht		
Vorgabe	Kategorie:	B	raumluftabhängige Feuerstätte		
	Luftwechsel bei 50 Pa n_{50}	1,5	h^{-1}	nein	
	Druckexponent n	0,67	nein		
		Höhe und Lage			
		Anzahl windausgesetzter Fassaden in NE		mehr als 1 Fassade (Standard)	
		Verteilung Nutzungseinheit auf Geschosse		eingeschossig	
		Höhe NE (für Korrekturfaktor ϵ_A und ϵ_{H1})		0 bis 15 m über Gelände (Standard)	
		Lage Nutzungseinheit		normal (Standard)	
Anmerkung: Für Höhe und Lage der Nutzungseinheit sind Abweichungen von den Standardwerten nach DIN 1946-6, Anhang I (reformiert) möglich.					

Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen		
Lüftung zum Feuchteschutz $Q_{V,ges,NE,FL}$	37	m^3/h
wirksame Lüftung durch Infiltration $Q_{V,inf,wirk}(Ausgangszustand)$	14	m^3/h
$Q_{V,ges,NE,FL} > Q_{V,inf,wirk}$	Lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich	

Festlegung Lüftungstechnischer Maßnahmen				vollständig	
Erhöhte Anforderungen		Kennzeichnung	ventilatorgestützte Lüftung		freie Lüftung
Energieanforderungen	nein		Grundprinzip	Abluftsystem	Grundprinzip
Hygieneanforderungen	nein		Ausführung	Einzelventilatoren	Ausführung
Schallschulzanforderungen	ja	S	Anordnung	Einfamilienhaus	Anordnung
Rückschlagklappe	nein		Regelung	konventionell	
Freie Lüftung zulässig?	ja		Wärmerückgewinnung	nein	
Auswahl freie / ventilatorgestützte Lüftung			Lüftelzung		
ventilatorgestützte Lüftung			Feuerstätte		

Bestimmung Gesamt-Außenluftvolumenströme $Q_{V,ext}$			
Freie Lüftung (normative Minimalanforderungen)		Ventilatorgestützte Lüftung (normative Minimalanforderungen)	
Lüftung zum Feuchteschutz	$Q_{V,ext,FL} =$ m ³ /h	Lüftung zum Feuchteschutz	$Q_{V,ext,VL} = 37$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,FL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,VL} = 0,21$ h ⁻¹
Reduzierte Lüftung	$Q_{V,ext,RL} =$ m ³ /h	Reduzierte Lüftung	$Q_{V,ext,RL} = 64$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,RL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,RL} = 0,38$ h ⁻¹
Nennlüftung	$Q_{V,ext,NL} =$ m ³ /h	Nennlüftung	$Q_{V,ext,NL} = 91$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,NL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,NL} = 0,54$ h ⁻¹
Intensivlüftung	$Q_{V,ext,IL} =$ m ³ /h	Intensivlüftung	$Q_{V,ext,IL} = 119$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,IL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,IL} = 0,70$ h ⁻¹
Freie Lüftung (Erhöhte Werte)		Ventilatorgestützte Lüftung (Erhöhte Werte)	
Reduzierte Lüftung	$Q_{V,ext,RL} =$ m ³ /h	Nennlüftung	$Q_{V,ext,NL} = 150$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,RL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,ext,NL} = 0,88$ h ⁻¹

Bestimmung Luftvolumenströme durch Lüftungstechnische Maßnahmen $Q_{V,Lu}$			
Nutzungseinheit:			
Freie Lüftung (normative Minimalanforderungen) Bemessung nach Lüftung zum Feuchteschutz oder nach Reduzierter Lüftung		Ventilatorgestützte Lüftung (normative Minimalanforderungen) Bemessung nach Nennlüftung	
Lüftung Feuchteschutz, ALD	$Q_{V,Lu,FL} =$ m ³ /h	Reduzierte Lüftung, ALD	$Q_{V,Lu,RL} = 11$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,FL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,RL} = 0,07$ h ⁻¹
Lüftung Feuchteschutz, ÜLD	$Q_{V,Lu,FL} =$ m ³ /h	Reduzierte Lüftung, ÜLD	$Q_{V,Lu,RL} = 63$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,FL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,RL} = 0,31$ h ⁻¹
Lüftung Feuchteschutz, Schacht	$Q_{V,Lu,FL} =$ m ³ /h	Reduzierte Lüftung, Schacht	$Q_{V,Lu,RL} =$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,FL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,RL} =$ h ⁻¹
		Reduzierte Lüftung, Ventilator	$Q_{V,Lu,RL} = 49$ m ³ /h
		<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,RL} = 0,29$ h ⁻¹
Reduzierte Lüftung, ALD	$Q_{V,Lu,RL} =$ m ³ /h	Nennlüftung, ALD	$Q_{V,Lu,NL} = 39$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,RL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,NL} = 0,23$ h ⁻¹
Reduzierte Lüftung, ÜLD	$Q_{V,Lu,RL} =$ m ³ /h	Nennlüftung, ÜLD	$Q_{V,Lu,NL} = 80$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,RL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,NL} = 0,47$ h ⁻¹
Reduzierte Lüftung, Schacht	$Q_{V,Lu,RL} =$ m ³ /h	Nennlüftung, Schacht	$Q_{V,Lu,NL} =$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,RL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,NL} =$ h ⁻¹
		Nennlüftung, Ventilator	$Q_{V,Lu,NL} = 76$ m ³ /h
		<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,NL} = 0,45$ h ⁻¹
Nennlüftung, ALD	$Q_{V,Lu,NL} =$ m ³ /h	Intensivlüftung, ALD	$Q_{V,Lu,IL} = 66$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,NL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,IL} = 0,39$ h ⁻¹
Nennlüftung, ÜLD	$Q_{V,Lu,NL} =$ m ³ /h	Intensivlüftung, ÜLD	$Q_{V,Lu,IL} = 108$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,NL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,IL} = 0,63$ h ⁻¹
Nennlüftung, Schacht	$Q_{V,Lu,NL} =$ m ³ /h	Intensivlüftung, Schacht	$Q_{V,Lu,IL} =$ m ³ /h
<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,NL} =$ h ⁻¹	<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,IL} =$ h ⁻¹
		Intensivlüftung, Ventilator	$Q_{V,Lu,IL} = 104$ m ³ /h
		<i>informativ:</i>	$n_{V,Lu,IL} = 0,61$ h ⁻¹

Zulufräum (normative Mindestanforderungen)			vollständig	ALD	ÜLD	AbLD	ZuLD	Schacht	Leitung	Ventilator
Gästezimmer	$A_{Raum} = 10,0$	m^2		⊗	⊗	0	0	0	0	0
$f_{ZL} = 1,5$		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		8	17					
Schlafzimmer	$A_{Raum} = 15,8$	m^2		⊗	⊗	0	0	0	0	0
$f_{ZL} = 2,5$		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		14	29					
Wohnzimmer	$A_{Raum} = 19,1$	m^2		⊗	⊗	0	0	0	0	0
$f_{ZL} = 3$		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		17	34					
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
$f_{ZL} =$	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
Zulufräume		$\Sigma q_{ZL,RA} = (l/n m^3/h)$		39	80	---	---	---	---	---
Abluftraum (normative Mindestanforderungen)				ALD	ÜLD	AbLD	ZuLD	Schacht	Leitung	Ventilator
Küche	$A_{Raum} = 10,2$	m^2		0	⊗	0	0	0	⊗	⊗
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$			40				38	38
Bad	$A_{Raum} = 6,2$	m^2		0	⊗	0	0	0	⊗	⊗
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$			40				38	38
	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
	$A_{Raum} =$	m^2		0	0	0	0	0	0	0
		$q_{ZL,RA} (m^3/h)$		0	0	0	0	0	0	0
Ablufräume		$\Sigma q_{ZL,RA} = (l/n m^3/h)$		---	80	---	---	---	76	76