

# Auswertungen von Anspruchsermittlungen im Bereich der Südbahn

## 1. Grundsätzliches

Um hygienische und feuchterelevante Anforderungen in Wohnräumen zu erfüllen, ist ein Luftwechsel von mit Schadstoffen und Wasserdampf belasteter Raumluft durch frische Außenluft zu realisieren. Die Größe der Luftvolumenströme für bestimmte Betriebssituationen legt die DIN 1946-6 für die Nutzungseinheit insgesamt und für jeden Raum entsprechend seiner Nutzung und Personenbelegung (wenn zuordenbar, z.B. in Schlafräumen) fest.

Um die Anforderungen zu erfüllen, ist das Zuströmen von Außenluft und das Abströmen belasteter Luft zu ermöglichen und entsprechend zu leiten. Für die Strömungsvorgänge in einer Nutzungseinheit sind keine zwei Betrachtungsfälle möglich (vergl. Vollzugshinweise der LuBB vom 21.02.2014). Solche Klassifizierungen führen zu Missverständnissen und Fehlentscheidungen. Die Luftströmung folgt physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die in den Festlegungen und Auslegevorschriften der DIN 1946-6 ihren Ausdruck finden.

Zur Abdeckung der hygienischen Anforderungen ist der Nennvolumenstrom (bei Anwesenheit der Nutzer) oder ein reduzierter Luftvolumenstrom (70 % des Nennvolumenstroms bei zeitweiliger Abwesenheit der Nutzer) zu realisieren. Für zeitweilige Spitzenbelastungen in der Nutzungseinheit ist ein Intensiv-Luftvolumenstrom zu ermöglichen. Die erforderlichen Luftvolumenströme sind von der Fläche der direkt und indirekt beheizten Räume der Nutzungseinheit abhängig (Tabelle 5 der DIN 1946-6).

Um Feuchteschäden auf den Innenflächen von Außenbauteilen zu verhindern, schreibt die DIN 1946-6 einen minimalen Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz vor, der unabhängig vom Nutzer jederzeit bei geschlossenen Fenstern einzuhalten ist. Der Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz beträgt 40 % (bei Gebäuden unterhalb des Niveaus der Wärmeschutzverordnung 1995) bzw. 30 % des Nennvolumenstroms (bei Gebäuden, die mindestens der Wärmeschutzverordnung 1995 erfüllen). Mit der Lüftung zum Feuchteschutz können keine hygienische Anforderungen erfüllt werden.

Reicht der Luftvolumenstrom durch Infiltration über unvermeidliche Undichtheiten in der Gebäudehülle nicht aus, um den Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz zu erreichen, sind Lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich. Diese Maßnahmen können sein:

- Bei freier Lüftung durch den Einbau von Außen-Luftdurchlässen (ALD) in den Zulufräumen (Wohn-, Schlaf-, Kinder- und Arbeitszimmer) und in den Ablufträumen (Küche, Bad, WC). Um die Luftdurchströmung der Nutzungseinheit zu gewährleisten sind ebenfalls Überström-Durchlässe (ÜLD) zwischen den Räumen (z. B. in den Innentüren) erforderlich. Diese Durchlässe sind mindestens für den Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz zu bemessen und einzustellen. Die Auslegung zum Luftvolumenstrom zur reduzierten Lüftung wird empfohlen.
- Bei ventilatorgestützter Lüftung durch den Betrieb auf geringer Lüftungsstufe (Feuchteschutzlüftung), die nutzerunabhängig immer eingeschaltet sein muss. Für die Unterdrucklüftung (Abluftanlage) und die Überdrucklüftung (Zuluftanlage oder -geräte) sind dafür immer auch ALD und ÜLD erforderlich, um das Zuströmen bzw. Abströmen der Luft zu ermöglichen. Die ALD und ÜLD sowie die Lüftungsgeräte selbst sind mindestens zum Nenn-Luftvolumenstrom zu bemessen. Die Auslegung zum Luftvolumenstrom zur Intensivlüftung wird empfohlen. Bei der Bemessung und Einstellung der ALD darf bei Unterdrucklüftung ein maximaler Unterdruck von 8 Pa und bei Überdrucklüftung ein maximaler Überdruck von 4 Pa nicht überschritten werden. Bei Unterdrucklüftung soll dadurch ein Ansaugen von hygienisch belasteter Luft aus anderen, nicht zur Nutzungseinheit gehörender Gebäudeteile und bei Überdrucklüftung ein konvektiver Feuchteeintrag in die Bauteile der Hüllkonstruktion weitestgehend vermieden werden.

Zur Auswahl, Berechnung und Bemessung der Komponenten eines Lüftungssystems nach hygienischen, bautenschutztechnischen und gebäudespezifischen Gesichtspunkten enthält die DIN 1946-6 ein Lüftungskonzept. Das Lüftungskonzept ist integraler und normativer Bestandteil der DIN. Es ist bei Modernisierung und Instandsetzung von Gebäuden immer dann anzuwenden, wenn durch bauliche Maßnahmen das Gebäude derart luftundurchlässig wird, dass Mindestanforderungen zur Raumhygiene und zum Bautenschutz nicht mehr eingehalten werden können, oder/und wenn durch den Einsatz von Einzelraum-Lüftungsgeräten andere Räume der Nutzungseinheit beeinflusst werden (siehe auch Punkt 4.1, Absatz 2 der DIN 1946-6). Ohne Lüftungskonzept ist die Auslegung der Komponenten und die Erfüllung der Anforderungen weder nachvollziehbar noch kontrollierbar. Im Streitfall kann die Dokumentation des Lüftungskonzepts herangezogen werden.

Bei besonderen Anforderungen zum Schallschutz ist nach dem Lüftungskonzept immer und ausschließlich eine ventilatorgestützte Lüftung erforderlich und zwar unabhängig davon, ob der Luftvolumenstrom durch Infiltration ausreicht, um den Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz zu realisieren (siehe Ablaufschema zum Lüftungskonzept im Anhang B der DIN 1946-6). Die ventilatorgestützte Lüftungsanlage ist dann in den festgelegten Lüftungsbetriebsstufen zu betreiben. Die Lüftungsstufe zum Feuchteschutz ist immer nutzerunabhängig zu gewährleisten.

Wenn ständig zwischen ventilatorgestützter und freier Lüftung gewechselt werden soll und das auch noch überschneidend und nicht in allen Räumen der Nutzungseinheit, so wie es im Konzept der FBB vorgesehen ist, entsteht eine lüftungstechnisch konfuse Situation, die nur noch mit aufwändiger Steuerungstechnik beherrscht werden kann. Um die hygienischen Anforderungen bei freier Lüftung erfüllen und die Beeinträchtigung durch Fluglärm abschätzen zu können, muss durch die FBB vorgegeben werden, wieviel Lüftungsintervalle pro Tag, in welchem zeitlichen Abstand und von welcher Dauer abhängig vom Außenklima und den Nutzungsbedingungen mindestens erforderlich sind.

## **2. Auswertung der neuen Anspruchsermittlungen (ASE)**

Gegenstand der Auswertung waren die lüftungstechnischen Maßnahmen in den ASE von bisher 40 Gebäuden (darunter auch 1 gemeindeeigenes Gebäude aus Blankenfelde-Mahlow). Im Regelfall werden pro EFH 3 Einzelraum-Zuluftgeräte mit einem Nennluftvolumenstrom je Gerät von 60 m<sup>3</sup>/h vorgesehen (in einigen Fällen auch 4 bis 5 Lüftungsgeräte). Wie aus der Auswertung hervorgeht, setzt die FBB trotz gegenteiliger Behauptung noch nicht einmal die Vollzugshinweise der LuBB um. So heißt es in den Vollzugshinweisen unter Betrachtungsfall A: Maßgaben zum Einbau von Schall-dämmlüftern, dritter Anstrich:

*Erforderlich sind:*

...

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

Bei Gebäuden mit Obergeschoss werden in den ASE überhaupt keine Strömungselemente (ALD und ÜLD) vorgesehen, obwohl durch Fensteraustausch, Rollladenabdichtung, Wand- und Dachsanierung das Gebäude sehr stark abgedichtet wird. Die FBB legt den Anspruchsermittlungen ein sogenanntes Beiblatt „zum Nachweis des erforderlichen Luftvolumenstroms zum Feuchteschutz nach DIN 1946-6: 2009-05“ bei und erklärt, „Für Ihr Wohngebäude treffen obengenannte Kriterien zu, d.h. nach DIN 1946-6 sind keine lüftungstechnischen Maßnahmen für die Gewährleistung des Feuchteschutzes erforderlich.“ Dabei bezieht man sich auf ein auf der Website des Flughafens veröffentlichtes Dokument (2014-04-25-berechnungen-zur-gewahrleistung-des-feuchteschutzes.pdf), in dem für alle Gebäude mit Obergeschoss pauschal von einem die Luftdichtheit beschreibenden  $n_{50}$ -Wert von 2,0 h<sup>-1</sup> ausgegangen wird.

Für Gebäuden ohne Obergeschoss (Flachbau) sind Strömungselemente in den Ablufträumen (Küche, Bad) vorgesehen, die aber nur zum Luftvolumenstrom für den Feuchteschutz ausgelegt sind (30 % bzw. 40 % des Nennluftvolumenstroms).

Wenn kein konkreter Messwert vorhanden ist, legt die DIN 1946-6 nach Tabelle 9 für ventilatorgestützte Lüftung einen  $n_{50}$ -Wert von  $1,0 \text{ h}^{-1}$  (Kategorie A) fest. Dieser Wert ist im vorliegenden Fall anzuwenden und zwar für eingeschossige und zweigeschossige Wohngebäude.

Bei den in der Tabelle 9 angegebenen Werten für eingeschossige Gebäude oder Geschosswohnungen von  $1,5 \text{ h}^{-1}$  (Kategorie B) und für zweigeschossige Gebäude von  $2,0 \text{ h}^{-1}$  (Kategorie C) handelt es sich um mittlere Erfahrungswerte. Bei Gebäuden mit derart umfangreichen baulichen Schallschutzmaßnahmen, wie sie im Tagschutzgebiet regelmäßig auftreten, sind bei fachgerechter Ausführung  $n_{50}$ -Werte von unter  $1,0 \text{ h}^{-1}$  zu erwarten. Aber auch Gebäude im Bestand, an denen im Rahmen des Schallschutzprogramms keine baulichen Maßnahmen durchgeführt werden, können  $n_{50}$ -Werte aufweisen, die deutlich unter  $2,0 \text{ h}^{-1}$  liegen.

### **3. Schlussfolgerungen aus der Auswertung der ASE**

Die Anzahl der ausgewerteten Gebäude und die Einheitlichkeit der Lüftungsmaßnahmen in den ASE lässt die Schlussfolgerung zu, dass es sich hier nicht um Fehler einzelner Mitarbeiter oder Ingenieurbüros handelt, sondern um eine systematische Verfehlung durch Nichtbeachtung der DIN 1946-6, der Bedingungen der bautechnischen Zulassung und der Vollzugshinweise der LuBB vom 21.02.2014. Undichtheiten in der Umhüllungskonstruktion sind keine geeigneten Abströmmöglichkeiten.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass bei Gebäuden mit Obergeschoss in den meisten Fällen nicht einmal der Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz erreicht werden kann und bei Betrieb der Lüftungsgeräte die gesamte mit Wasserdampf belastete Luftmenge in die Fugen der Außenbauteile gedrückt wird. Bei Gebäuden ohne Obergeschoss werden bei Betrieb der Lüftungsgeräte die mit Feuchte belasteten Luftvolumenströme größten Teils (ca. 70 %) in die Fugen der Außenbauteile gedrückt. Die Auswirkungen des konvektiven Feuchteintrags sind Durchnässung der Wärmedämmung, Schädigungen von Bauteilen durch Korrosion und Fäulnis sowie Schimmelpilzbildung im Inneren der Bauteile. Die Schäden sind längere Zeit von außen nicht sichtbar. Diese Gefahr ist um so bedeutsamer, da bei den bautechnischen Maßnahmen in der Regel Innendämmung ausgeführt wird. Durch Innendämmung wird das Temperaturprofil im Außenbauteil verändert und dadurch der Taupunkt nach innen verschoben.

Die Abweichung von den Vollzugshinweisen wird auch deutlich mit der Aussage unter B. Begründung, I. Schalldämmlüfter (Belüftungseinrichtungen):

*„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.“*

und II. Anwendbarkeit der DIN 1946-6: 2009-05 bei Erneuerung von mehr als ein Drittel der Fenster/Dachfläche von Ein- und Mehrfamilienhäusern:

*„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.*

Wenn nun unbedingt Einzelraum-Zuluftgeräte eingesetzt werden sollen, sind für deren Betrieb zwei Systemlösungen (siehe DIN 1946-6, Anhang A, Bilder A.7 und A.8) denkbar:

1. Wenn beim Betrieb der Zuluftgeräte andere Räume nicht beeinflusst werden sollen, muss der gleich große Luftvolumenstrom auch im selben Raum wieder abgeführt werden können. Dazu sind neben dem Zuluftgerät im selben Raum je nach Nennvolumenstrom der Geräte (z. B. 60 m<sup>3</sup>/h) bei Einhaltung des maximalen Überdrucks von 4 Pa ein oder mehrere Außen-Luftdurchlässe einzusetzen. Dabei ist zu beachten, dass zusätzliche Außen-Luftdurchlässe in dem zu schützenden Raum das resultierende Schalldämmmaß verringern und zu einem erhöhten Zugluftrisiko führen. Deshalb müssen die ALD bei Stillstand der Lüftungsgeräte automatisch geschlossen werden (steuerbare ALD). Die Innentür muss dicht sein und darf keine Strömungselemente (ÜLD) enthalten. Desweiteren ist auch unbedingt zu klären, wie die Lüftung zum Feuchteschutz in der Nutzungseinheit gewährleistet werden soll (z. B. kontinuierlicher Betrieb der Lüftungsgeräte auf niedriger Stufe). Der Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz ist ständig und unabhängig vom Nutzer bei geschlossenen Fenstern zu ermöglichen.
2. Wenn die Luft der Zuluftgeräte in andere Räume der Nutzungseinheit durch ÜLD überströmen soll, ist die Luftführung im Rahmen des Lüftungskonzepts zu klären. Dabei sind insbesondere hygienische Anforderungen auch für die Räume einzuhalten, die nicht mit einem Lüftungsgerät ausgerüstet sind (Einteilung in Zuluft-, Überström- und Ablufträume). Für die Auslegung der ALD in den Ablufträumen ist unter Einhaltung des maximalen Überdrucks von 4 Pa der Gesamt-Nennluftvolumenstrom aller Zuluftgeräte in der Nutzungseinheit zugrunde zu legen. Weil die Zuluftgeräte sehr unterschiedlich in Betrieb genommen und mit verschiedenen Lüftungsbetriebsstufen betrieben werden können, ergeben sich besondere Steuerungsanforderungen an die ALD in den Ablufträumen. Bei Stillstand der Zuluftgeräte müssen die ALD in den Ablufträumen automatisch geschlossen werden, weil sonst ein ungewöhnlich hohes Zugluftrisiko entsteht (z. B. im Bad). Für die Nutzungseinheit ist die Gewährleistung der Lüftung zum Feuchteschutz nachzuweisen, weil bei baulichen Schallschutzmaßnahmen aber auch bei jüngeren Gebäuden im Bestand von einer großen Luftdichtheit ausgegangen werden muss (z. B. kontinuierlicher Betrieb der Lüftungsgeräte auf niedriger Stufe).

Durch den Betrieb der Lüftungsgeräte entsteht in diesen Räumen ein Außenluftwechsel, der größer ist als der in der Heizlastberechnung zugrunde gelegt worden ist ( $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ ). Es ist daher zu prüfen, ob die Wärmeleistung des Heizkörpers entsprechend Bauart und Baugröße sowie der Heizungssystemtemperatur ausreicht, um die planmäßige Raumtemperatur zu erreichen.

Wenn alle Forderungen erfüllt werden sollen und müssen, ist das von der FBB vorgegebene Lüftungssystem sicherlich nicht mehr das preiswerteste. Wesentlich einfachere, unkritischere und wirksamere Lösungen für die Lüftung von Wohnungen sind die klassische Unterdrucklüftung und die Gleichdrucklüftung mit Wärmerückgewinnung. Entsprechend den Schallschutzanforderungen sollten die anzuwendenden Lüftungssysteme variiert und nicht für alle Gebäude gleichermaßen vorgeschrieben werden.

12.11.2014  
Winfried Sellnau