

# Lüften nach Plan

Dichte Gebäudehüllen erfordern einen gezielten Luftaustausch, damit keine folgenschweren Bauschäden entstehen. Der Fenster- und Fassadenbauer muss keine Angst vor der Lüftungsplanung haben. Wie es geht, vermittelt der Beitrag. Text und Bilder: Norbert Sack

**Speziell nach einer Altbausanierung**, bei der häufig keine Fachplaner beteiligt sind, wird die Lüftungsproblematik in der Regel nicht berücksichtigt. Zurückzuführen ist dies auf die «dichtere» Gebäudehülle nach der energetischen Sanierung. Der dadurch nicht mehr vorhandene «Grundluftwechsel» wird in der Regel nicht durch den Nutzer ausgeglichen, da das Problem oft nicht erkannt wird. Aufgrund langer Abwesenheit der Bewohner kann der Mindestluftwechsel nicht sichergestellt werden. Dies führt zu den bekannten Problemen. Eine nutzerunabhängige Lüftung würde die häufigste Ursache des Schimmelpilzwachstums – ungenügende und falsche Lüftung – ausschliessen und damit einen Grossteil an Schadensfällen vermeiden. Auch im Bereich des Neubaus findet in der Regel keine gezielte Planung der Lüftung statt, sondern sie bleibt dem Zufall überlassen.

**Prüfen Sie, wann ein Lüftungskonzept nötig ist** Neue luftdichte Baukonstruktionen sind zur Erfüllung der Energieeinsparziele notwendig. In Verbindung mit einem geänderten Lüftungsverhalten führte dies in den letzten Jahren zu einer höheren Feuchtebelastung im Innenraum. Hinweise zum richtigen Lüften und die Diskussion über Anzahl und Dauer der Stosslüftung reichen in der Wohnpraxis oft nicht aus. Intensive Diskussionen über notwendige Luftwechsel sowie die Grenzen der Fensterlüftung führten schliesslich zur Überarbeitung der DIN 1946-6

Raumlufttechnik, Teil 6: Lüftung von Wohnungen. In DIN 1946-6 werden vier Lüftungsstufen sowie die dazu nötigen Aussenluftvolumenströme definiert:

- ▶ Lüftung zum Feuchteschutz
- ▶ Mindestlüftung
- ▶ Grundlüftung
- ▶ Intensivlüftung

Bei der freien, das heisst nicht motorischen Lüftung, ist entsprechend DIN 1946-6 mindestens die Lüftung zum Feuchteschutz nutzerunabhängig sicherzustellen. Das manuell öffnbare Fenster dient demnach je nach geplantem Lüftungskonzept zur Mindestlüftung, zur Grundlüftung beziehungsweise zur Intensivlüftung auch in Verbindung mit ventilatorgestützten Lüftungssystemen. Ob ein Lüftungskonzept nötig ist, ergibt sich aus dem Vergleich des wirksamen Infiltrationsvolumenstroms (Undichtigkeiten der Gebäudehülle)  $q_{inf}$  mit dem notwendigen Gesamt-Aussenluftvolumenstrom zum Feuchteschutz  $q_{FL}$ . Wenn  $q_{FL}$  grösser  $q_{inf}$  sind, sind Lüftungstechnische Massnahmen festzulegen, das heisst der Infiltrationsluftwechsel allein reicht nicht aus.

**Sichern Sie eine nutzerunabhängige Lüftung** Um die Anforderungen der DIN 1946-6 zu erfüllen, sollten auch Fenster eine nutzerunabhängige Lüftung ermöglichen. Deshalb ist die Weiterentwicklung der «Fensterlüftung» notwendig und

kann nicht mehr allein über die klassischen Öffnungsfunktionen geleistet werden. Dezentrale, ins Fenster integrierte Lüftungssysteme – sogenannte Fensterlüfter – können eine nutzerunabhängige Lüftung gewährleisten. Diese Lüftungseinrichtungen werden auch als Aussenluftdurchlässe (ALD) bezeichnet. Eine weitere Möglichkeit sind Fenster mit sensorgesteuerter motorischer Öffnungsmechanik.

Bei ALD wird der notwendige Luftaustausch durch freie Lüftung (Querlüftung, Schacht- beziehungsweise Auftriebslüftung) oder in Verbindung mit einer zentralen ventilatorgetriebenen Abluftanlage erreicht. Durch den richtigen Einsatz solcher Lüftungssysteme kann eine der häufigsten Ursachen der Schimmelbildung – ungenügende und falsche Lüftung – weitestgehend vermieden werden.

**Dimensionieren Sie die Fensterlüfter richtig** Bei der Umsetzung von Lüftungstechnischen Massnahmen ist zwischen freier und ventilatorgestützter Lüftung zu unterscheiden. Bei Querlüftung ist mindestens die Lüftung zum Feuchteschutz sicherzustellen; optional kann die Auslegung auch für die Stufe der reduzierten Lüftung erfolgen. Schachtlüftung ist für die Stufe der reduzierten Lüftung auszulegen. Ventilatorgestützte Fensterlüfter sind unabhängig von der Art für die Stufe Nennlüftung auszulegen. Zur Umsetzung sowohl der freien Lüftung als auch der ventilatorgestützten Lüftung ist der not- >

## AÉRATION DES PIÈCES

# Un plan pour l'aération

Les enveloppes étanches des bâtiments nécessitent des échanges d'air précis pour éviter toute détérioration importante. Les constructeurs de fenêtres et de façades ne doivent pas avoir peur de planifier l'aération. Voici comment faire.

**Le problème de l'aération est rarement pris en compte**, notamment lors de la restauration d'un bâtiment ancien, qui ne fait souvent intervenir aucun planificateur spécialisé. Il est lié à l'amélioration de l'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment en raison de la rénovation énergétique. La suppression des « échanges d'air fondamentaux » n'est souvent pas

compensée par l'utilisateur, car celui-ci n'a pas conscience du problème. Lorsque les occupants s'absentent pendant une longue période, les échanges d'air minimaux ne sont alors plus assurés, d'où des problèmes bien connus. Une aération autonome permettrait d'éliminer la première cause de prolifération des moisissures, à savoir une aération

insuffisante et inefficace, et d'éviter une bonne partie des sinistres. De même, dans les constructions neuves, l'aération n'est en général pas planifiée systématiquement, mais laissée au hasard.

### Vérifier la nécessité d'un concept d'aération

Les structures récentes, étanches

à l'air, sont indispensables pour respecter les objectifs d'économies d'énergie. Ces dernières années, elles ont amené, associées à une modification des habitudes d'aération, une hausse du taux d'humidité dans les intérieurs. Des recommandations d'aération et des débats sur le nombre et la durée des courants d'air sont bien souvent insuffisants.



Das ist das Resultat einer mangelhaften Lüftung: Tauwasser in grossen Mengen, und die Silikondichtung hat schon Schimmelpilzbefall.

Voilà le résultat d'une aération insuffisante : grande quantité de condensation et, déjà, apparition de champignons sur le joint silicone.

## Dezentrale, ins Fenster integrierte Lüftungssysteme können eine nutzerunabhängige Lüftung gewährleisten.

Des discussions intenses sur la ventilation nécessaire et les limites de l'aération par les fenêtres ont abouti à la révision de la partie 6 (ventilation des habitations) de la norme DIN 1946-6 (techniques relatives à l'air ambiant).

Celle-ci prévoit quatre niveaux d'aération, accompagnés du débit d'air extérieur nécessaire :

- ▶ Aération de protection contre l'humidité
- ▶ Aération réduite
- ▶ Aération nominale
- ▶ Aération intense

En cas d'aération naturelle,

c'est-à-dire non motorisée, la norme DIN 1946-6 impose au minimum de garantir une aération autonome de protection contre l'humidité. Une fenêtre à ouverture manuelle sert donc, selon le concept prévu, à l'aération réduite, nominale ou intense, en association avec des systèmes reposant sur des ventilateurs.

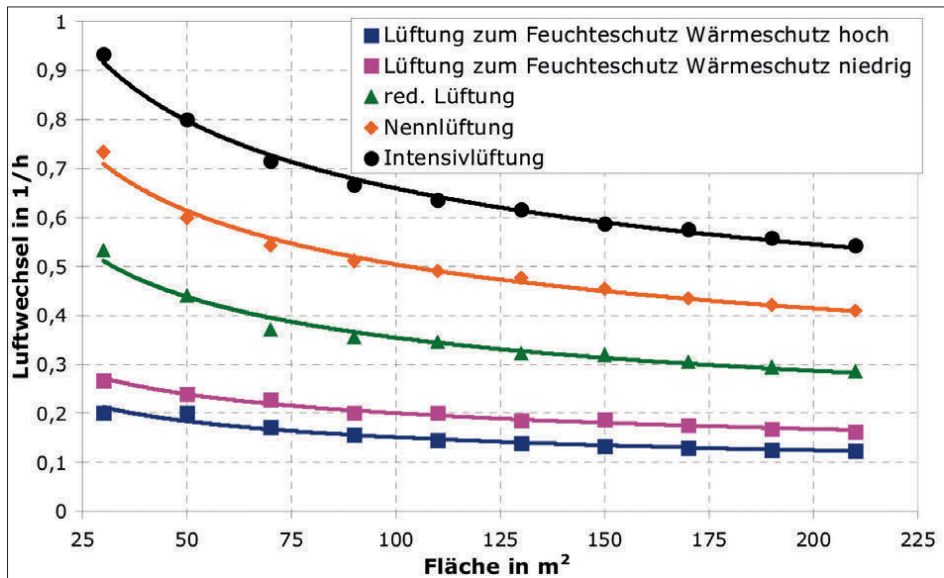
Pour savoir si un concept d'aération s'impose, il faut comparer le débit d'air d'infiltration efficace (manque d'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment), noté  $q_{inf}$ , au débit total d'air extérieur nécessaire à la protection

contre l'humidité, noté  $q_{FL}$ . Si  $q_{FL}$  est supérieur à  $q_{inf}$ , il faut prendre des mesures techniques d'aération; autrement dit, les échanges d'air dus aux infiltrations ne suffisent pas.

### Garantir une aération autonome

Selon la norme DIN 1946-6, les fenêtres doivent aussi permettre une aération autonome. Il est donc nécessaire de perfectionner l'« aération par les fenêtres », qui ne peut plus être assurée par une seule ouverture classique. Des systèmes d'aération décentralisés et intégrés aux >

## RAUMBELÜFTUNG



Das Diagramm zeigt den erforderlichen Luftwechsel in Abhängigkeit von der Wohnfläche und der Lüftungsstufe entsprechend DIN 1946-6.

Ce diagramme montre les échanges d'air nécessaires en fonction de la surface habitable et du niveau d'aération, selon la norme DIN 1946-6

Grafik: IFT Rosenheim

> wendige Luftvolumenstrom für die Nutzungseinheit durch entsprechende Berechnung nach DIN 1946-6 zu ermitteln. Für die Lüftungsstufe Feuchteschutz wurde im Rahmen eines von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten und in Kooperation mit der Hochschule Rosenheim durchgeführten Forschungsvorhabens ein vereinfachtes Diagrammableseverfahren erarbeitet. Um das vereinfachte Verfahren

anzuwenden, sind folgende Daten für die zu betrachtende Wohnung zu ermitteln:

- ▶ Handelt es sich um eine ein- oder mehrgeschossig verbundene Wohnung?
- ▶ Handelt es sich bei der Wohnung beziehungsweise Nutzungseinheit um einen Neubau oder um eine Modernisierung?
- ▶ Wie ist das Wärmeschutzniveau der Nutzungseinheit?

- Aération de protection contre l'humidité, isolation thermique élevée
- Aération de protection contre l'humidité, isolation thermique limitée
- ▲ Aération réduite
- ◆ Aération nominale
- Aération intense

- ▶ Welche Wohnfläche in Quadratmeter hat die Nutzungseinheit?
- ▶ In welchem Gebiet befindet sich die Nutzungseinheit, und welche Windlage ergibt sich daraus?

Die Zuordnung des Wärmeschutzniveaus erfolgt dabei wie folgt:

- ▶ Wärmeschutz hoch: Neubau nach Wärmeschutzverordnung 1995 oder Komplett-Modernisierung mit entsprechendem Wärmeschutzniveau.
- ▶ Wärmeschutz gering: nicht modernisiert (das heisst Bestandsgebäude vor Wärmeschutzverordnung 1995) oder nur Teilmodernisierung (zum Beispiel nur Fenstertausch).

### Fazit:

#### Arbeiten Sie mit Hilfsmitteln

Ohne gezielte und definierte Lüftung sind Bauschäden bei energetisch hochwertigen Gebäudehüllen vorbestimmt. Der Fensterbauer muss die Lüftungsplanung übernehmen. Viele Hilfsmittel unterstützen ihn bei der Planung und den Nachweisen nach DIN 1946-6 und den praktischen Anwendungen mit Fenstern und Fensterlüftern. ■

## AÉRATION DES PIÈCES

> fenêtres, appelés aérateurs de fenêtres, peuvent garantir une aération autonome. Il est aussi possible d'installer des fenêtres à ouverture motorisée commandée par des capteurs.

Les aérateurs de fenêtres permettent les échanges d'air nécessaires par aération libre (aération transversale ou verticale) ou par l'association à des ventilateurs d'extraction d'air. Une bonne utilisation de ces systèmes permet d'éviter dans une large mesure l'une des principales causes de moisissure, une aération insuffisante et inefficace.

### Bien dimensionner les aérateurs de fenêtres

Lors de la mise en œuvre de mesures techniques d'aération, il faut faire la distinction entre ventilation libre

et ventilation motorisée. L'aération transversale doit au moins assurer la prévention de l'humidité ; elle peut aussi servir à l'aération réduite, qui doit être assurée par l'aération verticale. Des aérateurs de fenêtre motorisés, quel que soit leur type, doivent être installés pour l'aération nominale.

Avant de mettre en place une aération libre ou motorisée, il faut déterminer le débit d'air nécessaire à l'unité d'affectation au moyen d'un calcul défini dans la norme DIN 1946-6. Pour l'aération de protection contre l'humidité, une procédure simplifiée de lecture de diagrammes a été élaborée dans le cadre d'un projet de recherche soutenu par la fondation allemande pour l'environnement, en coopération avec l'université de Rosenheim. Les données suivantes

relatives à l'habitation sont nécessaires pour appliquer cette procédure simplifiée :

- ▶ S'agit-il d'une habitation de plain-pied ou à plusieurs niveaux ?
- ▶ L'habitation ou l'unité d'affectation est-elle une neuve ou rénovée ?
- ▶ Quel est le niveau d'isolation thermique de l'unité d'affectation ?
- ▶ Quelle est la superficie habitable, en mètres carrés, de l'unité d'affectation ?
- ▶ Dans quelle région se situe l'unité d'affectation, et quels sont les vents dominants ?

Le niveau d'isolation thermique est défini ainsi :

- ▶ Isolation thermique élevée : construction nouvelle selon l'ordonnance allemande de 1995 sur l'isolation thermique ou moder-

nisation complète avec isolation thermique correspondante.

- ▶ Isolation thermique limitée : bâtiment non modernisé (état antérieur à l'ordonnance de 1995) ou partiellement rénové (uniquement remplacement des fenêtres, par exemple).

### Conclusion : travailler avec les bons outils

L'absence d'aération bien définie et ciblée est à coup sûr synonyme de dégradations sur les bâtiments à haute qualité énergétique. C'est au constructeur des fenêtres de planifier l'aération des pièces. Ce dernier dispose de nombreux outils pour ce faire, mais aussi pour démontrer le respect de la norme DIN 1946-6 et ses applications pratiques aux fenêtres et aux aérateurs de fenêtres. ■