



Nichtwohngebäude wie dieses Pflegeheim in Dormagen mit unterschiedlichen Funktionsbereichen erfordern viel Fachwissen und Kreativität vom Passivhausplaner.

PASSIVHAUS AUF HOHEM „NIWO“

Wie effiziente Nichtwohngebäude gelingen von Andreas Nordhoff

Wohnungsbau im Passivhausstandard stellt für Fachleute kein Problem mehr dar, doch wie funktioniert die Umsetzung der Passivhausbauweise bei Nichtwohnbauten?

Grundsätzlich stellen sich dem Passivhausplaner – je nach Gebäudetyp – ganz neue Fragen, die im Folgenden erörtert werden sollen.

Wie unterschiedlich können die internen Wärmequellen eines Nichtwohngebäudes ausfallen?

Die internen Wärmequellen eines Nichtwohngebäudes können sich einerseits durchaus auf weit über 10 W/m^2 (z. B. in Produktionshallen) summieren und übersteigen damit bereits die im Passivhausbau angepeilte maximale Heizlast. Sie können aber andererseits auch weit unter 2 W/m^2 liegen und machen es dem Passivhausplaner damit schwer, das Passivhaus-Kriterium $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ kostengünstig zu realisieren.

Wie können Zeiten ohne Publikumsverkehr als Wärmequelle kompensiert werden?

Was für Schulen und viele Bürogebäude gilt, ist auch typisch z. B. bei Banken: Hier ist innerhalb der Woche eine wechselnde Zahl von unterschiedlich lang anwesenden Besuchern im Raum, die Wärme einbringen. Am Wochenende hingegen ist die Bank geschlossen und die während der Heizzeit so wertvollen Wärmegevinne bleiben aus. Es besteht allerdings die Möglichkeit, dann die Verschattung komplett oben zu lassen und am Sonntagabend zu entscheiden, ob und um wie viel Kelvin die Raumtemperatur erhöht werden soll. Sonnenreiche Winterwochenenden reichen i. d. R., um den Heizwärmebedarf zu decken – passiv eben!

Ist die Kühlung ein wichtigeres Thema als die Heizung?

Bei vielen Nichtwohngebäuden lautet die Antwort „ja“, da im Sommer bei Sonnenschein und großen Glasflächen die 26 °C maximal zulässige Rauminnentemperatur schnell überschritten werden. Durch Kühlsysteme, die sich die natürliche Kühlung (adiabatisch, BKT, Nachtlüftung) sowie die Verschattung zu Nutze machen, kann dieses Problem gelöst werden.

Wie umgehen mit gleichzeitigem Heiz- und Kühlbedarf?

Unterschiedliche Raumanforderungen innerhalb eines Gebäudes sind bei Nichtwohngebäuden die Regel. Die traditionelle Lösung, mit einem 4-Leiter-System Kühlungs- wie Heizmöglichkeit gleichzeitig anzubieten, ist ein „No-Go“ im Passivhaus und

zudem in der Praxis nur sehr schwer regelbar. So beeinflussen sich benachbarte Räume durch ihre gemeinsame Innenwand derart, dass beide Systeme sich hochschaukeln: hier das große, PC-freie Chefbüro, das auf 22 °C geheizt wird, nebenan der mit 10 PCs, Kopierer und Druckern bestückte Technikraum, der auf 21 °C gekühlt werden muss. Und die Innenwand sorgt für permanenten Austausch, der dann mit vermehrtem Energieaufwand wieder behoben werden muss. Eine Betonkerntemperatur, welche z. B. auf eine gleichmäßige Temperatur nachts vor-konditioniert wurde und gleichmäßig mit Wasser durchströmt wird (in unserem Fall z. B. 21 °C), kann auf sanftem Wege für Ausgleich der Temperaturen sorgen.

/// Unser Tipp: die Messabweichung auf $\pm 0,3 \text{ K}$ kalibrieren.

Drucktest mit gemessenem Luftwechsel von $0,1 \text{ h}^{-1}$?

Ein wünschenswertes Ziel, welches sicherlich nicht immer realisierbar ist. Doch kann an dieser Stelle viel Geld eingespart werden, denn eine Reduzierung von $0,6$ auf $0,1 \text{ h}^{-1}$ kommt durchaus einer Reduzierung der Wärmedämmung von mehreren Zentimetern gleich. Tausende von Euro sind an dieser Stelle bei größeren Gebäuden einzusparen.

Wie werden Mischbauweisen geplant und berechnet?

Eine typische Mischbauweise ist etwa ein Krankenhaus. Dieses hat verschiedene Anlieferungsstellen (Essen, Arzneimittel, Maschinen, Rettungsfahrzeuge), unterschiedliche Lüftungs-bereiche mit unterschiedlichen Anforderungen an die Luftqualität (von Reinräumen über Laboranlagen mit Digestorien [reine Abluft] bis hin zu simplen Lagerräumen) und unterschiedlichen Nutzungszeiten (Großküchen mit z. B. $2 \text{ h/d } 100 \%$, $7 \text{ h/d } 50 \%$ und $14 \text{ h/d } 0 \%$). Besonders interessant wird bei solchen Gebäuden die Berechnung des SFP (Specific Fan Power), welche gemäß Passivhaus-I-Kriterien unter $0,45 \text{ Wh/m}^3$ liegen muss.

/// Unser Tipp: Fordern Sie SFP! Vorsicht: SFP lässt sich nicht mit dem Passivhaus-I-Kriterium $0,45 \text{ Wh/m}^3$ vergleichen!

Sollten ausschließlich zertifizierte Komponenten verwendet werden?

Nein, dies ist nicht erforderlich und z. B. bei der Lüftungsgeräthewahl auch nicht möglich. Planungsneulinge sollten jedoch immer auf das Passivhaus-Zertifikat achten. In einigen Ländern (z. B. Belgien) ist dies sogar Pflicht.

Welche Kriterien müssen Lüftungsgeräte erfüllen?

Eine Frage, die in weiten Teilen noch nicht beantwortet ist. So scheint vordergründig der max. zulässige spezifische Stromverbrauch von $0,45 \text{ Wh/m}^3$ als klares Kriterium. Doch wie geht man z. B. mit einem Küchenlüftungsgerät um, das in zwei bis vier Stunden täglich $10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$, an fünf bis sieben Stunden pro Tag nur die Hälfte benötigt und am Wochenende teilweise ganz aus ist? Bei $10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ benötigt das Gerät z. B. 2 Wh/m^3 , bei 50 % hingegen $0,5 \text{ Wh/m}^3$ und wenn es steht, dann $0,0 \text{ Wh/m}^3$. Hier lässt sich nur mit einer Jahresbilanz arbeiten, bei der die errechneten Werte im Mittel hoffentlich in Ordnung sind.

/// Unser Tipp: Verlassen Sie sich nicht auf die Herstellerangaben, sondern stellen Sie dem Hersteller konkrete Fragen!

Welche Luftmengen können durch welche Türen überströmen?

Dichtschießend, rauchdicht, feuerschützend, schallschützend – all diese verschiedenen Anforderungen sind zu erfüllen. Einige Eigenschaften sind über den Bauherren einzuholen.

/// Unser Tipp: Raumbuch mit allen Türqualitäten erstellen.

Gibt es auf dem Markt luftdichte Tore, Karusselltüren, Schiebetüren?

„Jein“ könnte die Antwort lauten. Sicherlich kann durch eine Schiebetür in der Bauart RS gemäß DIN 18095 die Leckage auf unter $30 \text{ m}^3/\text{h}$ bei n50 begrenzt werden. Bei Karusselltüren können durch einfache Maßnahmen die n50-Werte signifikant verbessert werden: Um die Anforderung von $0,6 \text{ h}^{-1}$ einzuhalten, müssen beim Einbau von Karusselltüren verschärfte Anforderungen an die Hüllfläche gestellt werden. Bei Toren gilt die DIN 12426. Leider halten die Hersteller jedoch nicht immer, was sie versprechen.

Rotations- oder Gegenstromwärmetauscher?

Die Antwort ist recht einfach: Dort, wo längere Zeit Raumluftfeuchten unter 35 % errechnet werden, ist Wärmerückgewinnung mit Feuchterückrückgewinnung angezeigt. Ob dies durch semipermeable Membrantauscherflächen, Rotoren oder andere Regeneratoren passiert, bleibt im Einzelfall zu untersuchen. Bei Rotoren ist darauf zu achten, dass die Abluft gut gefiltert wird, damit keine Partikel in die Zuluft gelangen. Auch muss der Rotor fortluftseitig im Unterdruck bleiben. Diese Forderung wird häufig nicht mehr erfüllt, wenn der Außenluftfilter verschmutzt ist. Bei Verschmutzung des Außenluftfilters wird der Zuluftventilator den Förderdruck erhöhen und damit u. U. Verschleppungen aus der Abluft in die Zuluft unterstützen.

/// Unser Tipp: Achten Sie bei verschmutzten Filtern auf die Herstellergarantie!

Feuchteperformance

„Feuchteperformance“ – was ist das? An dieser Stelle sei Wolfgang Feist zitiert: „Ein Gebäude ist am Ende des Sommers schwerer als am Ende des Winters.“ Tausende von Litern Wasser lagern sich ein und bilden im Winter eine Verdunstungsreserve. Auch verdunsten wir Menschen bei geringer Raumluftfeuchte mehr als bei hoher. Nun werden die Verluste durch die dichte Gebäudehülle signifikant geringer und die mögliche Feuchterückgewinnung der Lüftung (= regenerative Systeme) verhindert bei niedrigem Anlagenluftwechsel (= hygienischer Min-

destvolumenstrom) zudem signifikant die Austrocknung. Die Performanceberechnung ist Teil der Aufgabe eines Passivhausplaners. Hierzu sind Bilanzierungsverfahren notwendig, im Zweifel auch dynamisch!

Wie erziele ich wirtschaftlich die brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen?

„LüAR“ heißt die fünfundzwanzig Blatt umfassende Richtlinie, die die Planung von Lüftungsanlagen bei NiWo-Gebäuden so schwierig werden lässt.

/// Unser Tipp: Studieren Sie die Bilder ab Seite 18.

Doch Vorsicht, sie gilt auch für Wohngebäude, bei denen Anforderungen nach § 41 MBO gestellt werden. Doch gibt es Ausnahmen: so z. B. in NRW für Gebäude geringer Höhe; dort entfallen die brandschutztechnischen Anforderungen weitestgehend.

/// Unser Tipp: Oberhalb des 3. Geschosses keine Aufenthaltsräume planen. Da fast immer eine Brandmeldeanlage eingeplant wird, kann diese oftmals als Schaltung der Brandschutzklappen verwendet werden; teure Rauchdetektoren entfallen dann.

Welche Ansprüche sind an Aufzüge zu stellen?

Grundsätzlich ist die Aufzugsschachentrauchung gemäß Bauordnung sicherzustellen. Dieses Entrauchungsloch ist jedoch der Tod für die luftdichte Gebäudehülle. Eine rauchsensible Klappe muss dieses Loch verschließen. Die EN 4717 stellt Anforderungen an die Energieeffizienz von Aufzügen – A++ ist machbar.

/// Unser Tipp: Verkaufen Sie die Energieeffizienz über die Geräuscharm!

Heizkörper oder Minilufttheritzer?

Der traditionell immer noch gerne geplante Heizkörper unter dem Fenster bringt bei den niedrigen Wassertemperaturen leider kaum noch den begehrten Strahlungswärme-Effekt. Dieser ist auch nicht mehr nötig, da die Außenwände und Fenster nicht mehr kalt werden und die Fenster oftmals bis zum Boden reichen. Stattdessen gibt es Minilufttheritzer (www.fi-lu.de), die den Heizkörper ersetzen können.

PHPP auf hohem „NiWo“: Wie erziele ich den Primärenergiebedarf von $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$?

Z. B. bei einer Bank mit Geldautomaten, vielen PC-Arbeitsplätzen, hohem Ausleuchtungsstandard etc. werden die $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ schnell überschritten. Hier hilft nur, mit dem Bauherrn in die Detaildiskussion zu gehen und beispielsweise darüber zu beraten, ob auch nachts alle Automaten im Standbybetrieb sein müssen oder Bedienfeldleuchten sich erst über Präsenzmelder zuschalten. Auch moderne, verbrauchsarme PCs und Bildschirme (Green IT) sorgen für Entlastung. Auch bei vielen anderen Verbrauchern gilt „Kleinvieh macht auch Mist“ und die Detailbetrachtung lohnt sich.



ANDREAS NORDHOFF

Dipl. Ing., Gründer des IBN (PASSIVHAUS-TECHNIK - INSTITUT FÜR BAUEN UND NACHHALTIGKEIT) IBN berät seit 1996 Baufachleute und Bauherren, begleitet größere PH-Planungen bis zu 5 Jahren nach Fertigstellung (Monitoring) und bietet Weiterbildungen zum zertifizierten Passivhausplaner an, ab 2012 sogar für Nichtwohnungsbauten „Auf hohem NiWo“. www.ibn-passivhaus.de