

Anlage zu den Bau-, Qualitäts- und Ausstattungsstandards (BQA)

Rahmenbedingungen Passivhaus-Standard

Schulen und Kindertageseinrichtungen

1. Einleitung

Die Stadt Köln hat am 26.04.2010 den Beschluss gefasst, zukünftige Neubauvorhaben im Passivhaus-Standard zu errichten und nur in begründeten Fällen eine Abweichung davon zuzulassen. Der Nachweis wird mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) des Passivhaus-Instituts Darmstadt (PHI) geführt, ohne dabei eine offizielle Zertifizierung anzustreben.

Um für den PHPP-Nachweis praxisnahe sowie einheitliche Daten bezüglich der erforderlichen Angaben zu gewährleisten, werden diese im nachfolgenden für alle Passivhaus-Planungen einheitlich festgelegt. Es handelt sich um Planungen von Kindertageseinrichtungen sowie schwerpunktmäßig um Neu- bzw. Erweiterungsbauten von schulischen Einrichtungen mit der Besonderheit der Ganztagschule einschließlich der hier benötigten Mensen und Küchen. Andere Passivhaus-Planungen für Verwaltungsgebäude o. ä. können im Einzelfall davon abweichen.

Die Übernahme der folgenden Parameter für das PHPP ersetzt nicht die erforderliche Planung im Einzelfall.

2. Allgemeine Hinweise zu Passivhaus-Schulen

Um eine Passivhaus-Planung zum Erfolg zu führen, ist eine Vielzahl von Randbedingungen einzuhalten. Die folgenden Faktoren wurden aus der Erfahrung mit bereits ausgeführten Objekten in ganz Deutschland gesammelt und in ähnlicher Form vom Passivhaus-Institut unter dem Titel „Passivhaus-Schulgebäude“ zusammen gestellt. Weiterführende Informationen können auf der Internetseite des Passivhaus-Institutes unter www.passiv.de eingesehen werden.

- günstiges A/V-Verhältnis
- sehr gute Wärmedämmung
- Luftdichtigkeit der Gebäudehülle
- Passivhaus-Fenster
- kontrollierte Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung
- sommerliche Behaglichkeit
- thermische Speicherkapazität
- frühzeitige Verzahnung von Fachplanung und Architektur

3. Verschiedene Festlegungen

3.1 Lüftung

3.1.1 Die in den unterschiedlichen Gebäudearten einzubringenden Aussenluft-Volumenströme verfolgen das Ziel, die stoffliche Luftqualität hinsichtlich der CO₂-Konzentration mit 1.000 ppm im Mittel der Nutzungszeiten nicht zu überschreiten. In Abstimmung mit dem Gesundheitsamt der Stadt Köln ist dabei von folgenden Bemessungsgrößen für die mechanische Lüftungsanlage auszugehen:

- in Grundschule: 550 m³/h Klasse
- in weiterführender Schule: 750 m³/h Klasse
- in Schulmensa/Speiseraum: 20 m³/h Person
- in Kindertageseinrichtung: 20 m³/h Person

Der zur Erreichung der erforderlichen Lufthygiene darüber hinaus zusätzliche Lüftungsbedarf wird über Fensterlüftung geregelt. Die Öffnungsmaße der Fenster sind mit dem Gesundheitsamt abzustimmen (siehe auch 3.4.1).

3.1.2 Im Interesse vertretbarer Betriebskosten müssen Lüftungsanlagen zeitlich intermittierend bzw. nach Bedarf betrieben werden. Um die Lüftungsanlagen zu minimieren, soll die Luftmenge in den Klassen- und Betreuungsräumen während der Betriebszeit der Mensa so weit heruntergeregelt werden, dass mit den eingesparten Luftmengen die Mensa belüftet werden kann.

3.1.3 Aus hygienischen Gründen ist das Raumluftvolumen in den Klassen- und Betreuungsräumen vor der Belegung 2-fach auszutauschen.

3.1.4 Generell kann die Be- und Entlüftung von Toilettenanlagen mit an die Be- und Entlüftung von anderen Raumbereichen angeschlossen werden, wenn bei der Wärmerückgewinnung ein Stoffübertrag aus der Abluft an die Zuluft vermieden wird. Ist dies nicht sichergestellt (z. B. beim Einsatz von Rotationswärmetauschern), ist für die Toilettenanlage eine eigenständige Be- und Entlüftungsanlage einzuplanen. Diese sollte dann über eine Wärmerückgewinnung ohne Stoffübertrag verfügen.

3.1.5 Die Steuerung der Zuluft erfolgt raumweise über die Luftqualität mittels CO₂-Sensoren. Der durch die Beleuchtung bereits vorhandene Präsenzmelder kann in das Regelkonzept eingebunden werden.

3.1.6 Die CO₂-Konzentration in der Raumlufte ist in jedem Raum über ein geeignetes Gerät zu messen und visuell darzustellen. Die dazu eingesetzten Geräte (z. B. CO₂-Ampel, CO₂-Display o. ä.) sind fest mit dem Gebäude zu verbinden. Transportable oder mobile Geräte sind auszuschließen. Die Geräte sind mit einem dauerhaften Stromanschluss (Unterputzdose) zu verse-

hen. Batteriebetrieb ist auszuschließen. Die Geräte sind so an einer für die Messung geeigneten Stelle zu montieren, dass die CO₂-Anzeige gut erkennbar ist.

- 3.1.7 Der Wärmebereitstellungsgrad der Wärmerückgewinnung ist nach der Maßgabe der DIN EN 308 bzw. des Passivhaus-Instituts (PHI) abluftseitig (trocken) unter Berücksichtigung der Leistungsaufnahme des Gebläses zu ermitteln. Es ist in der Planung sicherzustellen, dass die Angaben des Herstellers diesen Kriterien genügen.
- 3.1.8 Eine evtl. erforderliche Trocknung der Filter nach der Betriebszeit ist zu berücksichtigen.

3.2 Klima

- 3.2.1 Aktive Kühlung ist zu vermeiden. Es wird kein Höchstwert für die Raumtemperatur während des Schulbetriebs vorgegeben.
- 3.2.2 Die Lüftungsanlage kann zum Zweck der Nachtkühlung der Räume eingesetzt werden. Dabei ist auf einen Bypass am Wärmetauscher zu achten. Es muss eine ausreichende Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außentemperatur vorliegen (mindestens 3-5 K). Auf Nachtluftklappen in der Fassade kann in diesem Fall verzichtet werden.
- 3.2.3 Es wird grundsätzlich auf aktive Raumluftbefeuchtung verzichtet

3.3 Heizung

- 3.3.1 Wärmerezeuger und Heizregister der Lüftung müssen so ausgelegt sein, dass eine ausreichende Wiederaufheizung auf die erforderliche Raumtemperatur nach Phasen längerer Raumtemperaturabsenkung (z.B. nach Wochenenden, Weihnachtsferien) möglich ist. Bei ausschließlicher Beheizung durch die Lüftungsanlage wird eine Aufheizleistung von etwa 50 W/m² empfohlen. Für eine Aufheizung durch statische Heizflächen ist ein Aufschlag von 70 % auf die nach DIN 12831 berechnete Heizlast vorzunehmen. Eine Vergrößerung der Heizflächen ist nicht erforderlich, da für den Aufheizzeitraum die Vorlauftemperatur erhöht werden kann.
- 3.3.2 Die Heizflächen können auf Grund der verbesserten thermischen Eigenschaften der Außenbauteile beim Passivhaus an jeder Stelle des Raums platziert werden.

3.4 Bau

- 3.4.1 Ziel ist den Anteil an CO₂-Gehalt in den Klassenräumen im Mittel nicht über 1000 ppm ansteigen zu lassen. Dafür werden mechanische Lüftungsanlagen eingesetzt (Winterfall). Sollte der Grenzwert trotzdem überschritten werden, ist zur Erreichung der Luftqualität zusätzlich eine Fensterlüftung (Stoßlüftung) vorzunehmen. Im Sommerbetrieb wird die Raumlüftung im Regelfall über die Fenster sichergestellt (Lüftungsanlage nicht im Betrieb).

Öffnungsgrößen der Fenster (Orientierungswerte):

Bei einem Standardklassenraum (65 m²) ist für die Stoßlüftung (Fensterflügel ganz geöffnet) eine Öffnungsfläche von ca. 7,8 m² bei einseitiger Lüftung vorzusehen. Dies entspricht 1.200 cm² Lüftungsquerschnitt pro m² Bodenfläche (12 %). Für den Sommerfall (Dauerlüftung über Fensterflügel gekippt) wird für den Standardklassenraum mit 65 m² Grundfläche ein Lüftungsquerschnitt von etwa 2,6 m² erforderlich. Dabei wird mit 400 cm² Lüftungsquerschnitt pro m² Bodenfläche kalkuliert (4 %). Unabhängig von diesen Orientierungswerten muss die Fensterlüftung für alle Projekte in Leistungsphase 3 mit dem Gesundheitsamt und der Projektleitung abgestimmt werden. Aufgrund des erhöhten Gewichts von Passivhausfenstern sollte die Größe der Öffnungsflügel 1,8 m² nicht überschreiten.

3.4.2 Die Luftkanalführung sollte so geplant werden, dass sie keine Erhöhung der Kubatur des Bauwerks erfordert (z.B. Flur, Schrankzone).

3.4.3 Lüftungsgitter in für Schüler erreichbarer Lage sind zu vermeiden.

3.5 Akustik

3.5.1 Die Auslegung der akustischen Maßnahmen in den Räumen soll nach DIN 18041 geschehen. Es ist eine Reserve für eine Unterschreitung der Nachhallzeit von 20 % vorzusehen, um eine Nachrüstung für den integrativen Unterricht möglich zu machen.

4. Eingabewerte zur PHPP-Berechnung

Zur Eingabe in das Passivhausprojektierungspaket PHPP vom Passivhaus-Institut Darmstadt sind die nachfolgend aufgeführten Werte anzusetzen. Sie dienen nicht der Aussage über die tatsächliche Regelung der technischen Geräte an den Schulen, welche erst im Betrieb umgesetzt wird:

Gruppenräume (Kindertagesstätten, OGTS-Betreuung)

- Anzahl der Personen Gruppen-/Betreuungsraum: 25 Personen
- Betriebszeit: 10 h

Nutzungszeiten h	Betriebszustand	Bezeichnung
5	100 %	Betreuungszeit
3	50 %	Mittagszeit + Pausen
2	25 %	Sonstiges

Klassenräume für Grundschule

- Anzahl der Personen pro Klasse: 30 Personen
- Betriebszeit: 10 h

Nutzungszeiten h	Betriebszustand	Bezeichnung
5	100 %	Schulzeit
3	50 %	Mittagszeit + Pausen
2	25 %	Sonstiges

Klassenräume für weiterführende Schule, Sekundarstufe 1,2

- Anzahl der Personen pro Klasse: 30 Personen
- Betriebszeit: 10 h

Nutzungszeiten h	Betriebszustand	Bezeichnung
5	100 %	Schulzeit
3	50 %	Mittagszeit + Pausen
2	25 %	Sonstiges

Küchen + Spülküchen

- Betriebszeit: 7 h
- Auslegungsvolumenstrom RLT nach Angabe TGA. Festgelegt werden 50% gemäß VDI 2052

Nutzungszeiten h	Betriebszustand	Bezeichnung
3,5	100 %	Produktion + Ausgabe Mittagessen
3,5	20 %	Nebennutzungszeiten

Speisesaal

- Betriebszeit: 4 h

Nutzungszeiten h	Betriebszustand	Bezeichnung
1,5	100 %	Mittagessen
2,5	25 %	Nebennutzungszeiten

Sanitär + Umkleiden

- Betriebszeit: 10 h

Nutzungszeiten h	Betriebszustand	Bezeichnung
10	100 %	Nutzungszeit

Lehrerzimmer + Büros

- Betriebszeit: 10 h

Nutzungszeiten h	Betriebszustand	Bezeichnung
5	100 %	Vormittags
5	50 %	Nachmittags

Hilfsenergiebedarf Küche

Von Seiten der Küchenplanung muss der Energieverbrauch der Küchengeräte genauestens untersucht werden. Grundsätzlich werden Aufwärmküchen mit Beikochmöglichkeit geplant. Die Bilanzierung des Primärenergiebedarfs im PHPP erfolgt dabei ohne Berücksichtigung der Küchentechnik (Spülmaschine, Kombidämpfer, Bainmarie, etc.).

Um den Primärenergieverbrauch niedrig zu halten, sind alle Optimierungsmöglichkeiten auszuschöpfen. Dazu sollten die Küchengeräte möglichst an die zentrale Warmwasserbereitung und/oder an die Gasversorgung angeschlossen werden. Es ist sicherzustellen, dass alle Küchengeräte die beste verfügbare Energieeffizienzklasse aufweisen (EU-Energieeffizienzklasse A++ bis A+++).

Warmwasserbedarf

	Temperatur	Liter / Tag
Aufwärm-Küche	60° C	100

Interne Wärmegewinne

	interne Wärmegewinne W/m ²
Schule, normal	2,80
Schule, Ganzttag mit Mensa und Küche	3,30

Wärmebereitstellungsgrad der Wärmerückgewinnung

Der Wärmebereitstellungsgrad ist für die erste PHPP-Bilanzierung zunächst wie folgt anzusetzen:

Wärmebereitstellungsgrad	%
η_{WRG}	80

Dieser Wert ist im weiteren Planungsprozess nach Angabe der TGA-Planung unter Berücksichtigung von Ziffer 3.1.6 zu optimieren.