



Modernisierung von Schulgebäuden

# Eine anspruchsvolle und umfassende Aufgabe

Frank Hartmann

Die Bestandssituation von öffentlichen Gebäuden, insbesondere von Schulen und Kindertagesstätten, ist erschreckend desolat. Offensichtlich genossen diese Gebäude bei den Verantwortlichen über Jahrzehnte kaum ernsthafte Beachtung, sondern wurden als notwendiges Übel mehr schlecht als recht verwaltet.

**E**in erster Blick von außen über die Fassade genügt oft schon, um zu erahnen, was im Inneren zu erwarten ist. Eine nutzungsgerechte Raumluftqualität und Wärmeversorgung ist in den wenigsten Gebäuden annähernd gegeben. Nicht nur die Energiekosten, sondern auch die marode Gebäudesubstanz (nicht zuletzt durch oberflächliche Reparaturen, spontane Nutzungsänderungen, fehlende Bestandspflege und Wartung, usw.), zwingen zu grundlegenden Maßnahmen, die nicht weiter hinter dem Berg zu halten sind.

Konjunkturpaket II sei Dank, lichtet sich der Vorhang zur Öffentlichkeit. Immer mehr Lehrer sprechen offen darüber, in welchem Klima sie ihren Lehrauftrag zu erfüllen haben. Im Sommer ist die Hitze in den Räumen unerträglich, im Winter

haben die Schüler kalte Hände, Wände sind klamm und kalt. Feuchte Ecken und gar Schimmel sind keine Seltenheit. Die Undichtigkeiten von Fenstern sorgen für unangenehme Luftbewegungen und Zugluft, die im günstigsten Fall als unbehaglich empfunden werden, aber auch Zugscheinungen zur Folge haben können und das Wohlbefinden massiv beeinflussen.

## Von der thermischen Hülle zur Anlagentechnik

Die Modernisierung eines Schulgebäudes verlangt ein umfassendes und grundlegendes Konzept, das nicht nur energetischen, sondern auch baubiologischen Aspekten Rechnung trägt und den spezifischen Nutzeranforderungen entspricht. Nichtbeachtung der Bauphysik rächt sich

in der Baubiologie und provoziert handfeste Probleme, von allgemeinen Gesundheitsgefährdungen (nicht zuletzt durch giftige Baumaterialien) bis zum toxischen Pilzbefall.

Wesentlich sind die Optimierung der thermischen Hülle, bedarfsgerechte Lüftung mit Wärmerückgewinnung und die Nutzung von Solarenergie, um den Heiz- und Lüftungswärmebedarf so gering wie möglich zu halten. Das durchschnittliche Nutzungsprofil einer Schule bietet erhebliche Effizienzpotenziale, die bei Weitem noch nicht ausgeschöpft sind.

Die anlagentechnischen Anforderungen betreffen in Schulen nicht nur die Raumlufttemperierung und warmes Wasser nach Ausstattung der sanitären Anlagen, sondern ebenso die Raumluftqualität. Letzteres findet in der Praxis bislang kaum Beachtung, obgleich doch eine kontinuierliche Sauerstoffzufuhr während des Unterrichts elementar ist – nicht zuletzt in geschlossenen Räumen mit so vielen Menschen. Konzentrationsdefizite sind das natürliche Resultat von Sauerstoffdefiziten. Ermüdungserscheinungen, Kopf-



■ Fassade einer Grundschule mit maroden Fenstern auf Dauerlüftung während des Heizbetriebes.

schmerz und Kraftlosigkeit sind die typischen Erscheinungen, die aus diesem elementaren Mangel schon nach den ersten Schulstunden eintreten können.

Die in der Praxis angewandte Fensterlüftung ist ebenso umständlich wie nutzlos. Oft ist eine vollständige Öffnung des Fens-

ters aus verschiedenen Gründen gar nicht möglich. Die Kippfunktion gewährleistet keinen definierbaren Luftwechsel, sondern sorgt – in der Heizperiode – vielmehr für zusätzliche Energieverschwendung durch erhöhte Wärmeverluste. Dabei bietet eine zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerück-



■ Schimmelbefall an kritischen Stellen ist keine Seltenheit in Schulgebäuden.



■ Auskühlung des Mauerwerks und Energieverschwendung durch konsequente Dauerlüftung.

gewinnung nicht nur die Sicherstellung der Raumluftqualität, sondern auch erhebliche Energieeinsparungen durch Reduzierung der Lüftungs-Wärmeverluste mittels Wärmerückgewinnung.

### Raumluftqualität und Energieeffizienz

Neben der steigenden CO<sub>2</sub>-Belastung sind es auch andere interne Belastungen, die ebenso wie Ausdünstungen aus eingebrachten und wechselnden Materialien (Schultaschen, Papier, Farben, Materialien, usw.) sowie erhöhte Feuchtezufuhr durch Mensch und Pflanzen, die zu einer minderwertigen bis gesundheitsschädlichen Raumluftqualität führen. Diese Belastungen sind über einen entsprechenden Luftwechsel zu entsorgen. Es sollen aber nur die Belastungen entsorgt werden, nicht die Wärme.

Eine zentrale Lüftungsanlage ermöglicht die Rückgewinnung von Wärme aus

der Abluft, die über einen Zuluftkanal in das Gebäude bzw. den Raum wieder zurückgeführt wird. Der Wärmerückgewinnungsgrad beträgt etwa 85 %. Auf diese Weise kann der Heizwärmebedarf um die Lüftungswärmeverluste entsprechend reduziert werden. Bei passiver Nutzung der Sonneneinstrahlung durch transparente Flächen in das Gebäude, kann in den Übergangszeiten schon eine Grundlastabdeckung erfolgen, wenn dies ermöglicht wird. Um zu trockene Raumluft und somit Austrocknung und Reizungen der Atemwege zu vermeiden, empfehlen sich Rotationswärmetauscher mit Feuchterückgewinnung oder entsprechende Baumaterialien wie Lehm.

### Wohltemperierte Frischluft im Jahreslauf

Über einen Erdwärmetauscher oder ein gebäudeintegriertes Wärmereservoir kann eine ganzjährige Frischlufttemperierung

erfolgen, die im Sommer die warme Luft kühlt und im Winter die kalte Luft wärmt. Dieser Lastausgleich sichert die Reinhaltung der Raumluftqualität entsprechend der Anforderung Schule und spart zusätzliche Energie, indem die Wärmerückgewinnung aus der Abluft unterstützt wird. Erst wenn es richtig kalt wird, setzt die Nacherwärmung mit niedrigen Systemtemperaturen ein, die mit der Art der Wärmeübertragung an den Raum durch statische Flächen abzustimmen ist.

### Fassade als solarer Wärmeversorger

Das Anforderungsprofil für Schulen spielt der Anwendung von Solar-Luftkollektoren ideal in die Hände. Große Fassaden- oder geeignete Dachflächen sind in der Regel gegeben, Individuallösungen sind vielfältig möglich. Besonders im Winter bei niedrigen Außentemperaturen und entsprechendem Wärmebedarf kann die Solarwärme direkt auf die Frischluft übertragen werden und somit auch direkt in den zu erwärmenden Raum geführt werden.

In der Zeit, wo die Sonne scheint, besteht Heizwärmebedarf, in den Abend- und Nachtstunden besteht kein Bedarf. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zum Wohnungsbau. Eine winterliche Ausrichtung bildet die Grundlage für eine hohe solare Deckungsrate. Im Sommer, wenn keine warme Luft benötigt wird, erfolgt die Trinkwassererwärmung über den Solar-Luftkollektor. Ein in der Warmwasserversorgung in Reihe geschalteter Durchlauferhitzer erledigt die Nacherwärmung bzw. vollständige Trinkwassererwärmung im Winter.

Bei höherem Wärmebedarf als für Händewaschen und Putzwasser und erst recht bei Duschbereichen kann ein solegeführter Kollektor eine Rolle spielen. Der normale



■ Ost-Süd-Fassade mit reichlich Platz für Fassadenkollektoren.

Schulbetrieb verlangt jedoch in der Regel keine erhöhten Ansprüche an die Warmwasserversorgung. Bei solargeführten Solarkollektoren ist eine niedrige Systemtemperatur von allerhöchstens 50 °C im Auslegungsfall notwendig, um einen maximalen Solarertrag für die Wärmeübertragung an den Raum über statische Flächen zu erreichen. Und wieder bietet sich die Wandflächenheizung oder auch die Bauteilaktivierung an, die mit 40 °C und weniger betrieben werden kann.

## Wärmeübertragung an die Raumluft

Üblich sind Heizkörper in Schulhäusern, die meist hohe Vorlauftemperaturen fordern (natürlich die Fensterflächen flankieren) und nicht immer kindgerecht sind, obgleich der Markt eine große Auswahl bietet. Mit farbigen Heizkörpern können bunte Akzente gesetzt werden, man müsste den Heizkörper nicht mehr verstecken und die „Wärmeflasche fürs Haus“ wäre nicht mehr unbekannt, sondern im Zentrum der Wahrnehmung: ein wärmender Körper.

Das Ausmauern von Heizkörpernischen verbessert die thermische Hülle, da ist nichts anders wie bei anderen zu beheizenden Gebäuden. Wandflächenheizungen verbessern die thermische Behaglichkeit und führen zu einem geringeren Raumlufttemperaturanspruch. Dies resultiert aus den hohen Oberflächentemperaturen der Umschließungsflächen des Raumes. Auch diese physiologische Wahrnehmung fördert das Wohlbefinden und reduziert Heizwärmebedarf. Wandflächenheizungen fördern die Raumlufthygiene, da Staubaufwirbelungen vermieden werden und sie stören nicht, sondern sind integrierter Teil des umbauten Raumes und der Wahrnehmung der Schüler.

## Regelstrategien entsprechend des Nutzungsprofils

Je nach Bauart des Gebäudes und der Qualität der thermischen Hülle gilt es, die Steuer- und Regelungstechnik auf das jeweilige Gebäude anzugleichen. Dies betrifft in der Hauptsache die Nachtabenkung, da in dieser Zeit kein Heizwärmebedarf besteht. Bei massiven Mauern und Bauteilen aus entsprechenden Materialien kann eingestrahlte Sonnenenergie gespeichert und wieder an den Raum abgegeben werden. Es empfiehlt sich, das Gebäude diesbezüglich zu betrachten. In diesen Fällen kann eine vollständige Abschaltung der Wärmeversorgung erfolgen, da das

Gebäude durch seinen internen Wärmehaushalt und hochwertigen Wärmeschutz mit entsprechend hoher Phasenverschiebung versorgt ist.

Dies ist nur ein Beispiel, welches aufzeigt, wie sehr das anlagentechnische Konzept von der Baukonstruktion abhängig ist. In den meisten Schulgebäuden ist eine effiziente Nachtabenkung allerdings kaum möglich. Sie würden über eine Nacht so auskühlen, dass der Energieaufwand für die zusätzliche Nacherwärmung zu hoch ist.

Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass ältere Gebäude vor der Zeit des Wirtschaftswunders eine ungleich bessere Bausubstanz und eine ungleich hochwertigere Bauweise aufweisen, als Gebäude, die vor allem in den 1970er- und 1980er-Jahren gebaut wurden, und denen im Falle einer Sanierung nur die Abrißbirne bleibt.

## Chancen der Modernisierung nutzen

Die Modernisierung von Schulgebäuden ist – nicht zuletzt aufgrund der vielen Versäumnisse – eine sehr anspruchsvolle und umfassende Aufgabe, die eine Vielzahl von Potenzialen birgt, die eine energieeffiziente und gesundheitsfördernde Wärmeversorgung sowie die Sicherstellung der Raumluftqualität vereint. Energieeffizienz ist eben auch eine Verkettung von gleichgerichteten Einzelmaßnahmen. Es bleibt zu hoffen, dass bei künftigen Sanierungsmaßnahmen von Schulgebäuden die Entscheider ihre langjährigen Versäumnisse bezüglich ihrer Verantwortung fleißig nachholen und durch zukunftsorientiertes und nachhaltiges Handeln, die Chancen einer Modernisierung – nicht nur zum Wohle der Öffentlichkeit – nutzt. ■

Bilder: Quelle Forum Wohnenergie

### Autor

IKZ-ENERGY Autor Frank Hartmann ist Geschäftsführer des Forums Wohnenergie.

97509 Zeilitzheim

Tel. 09381 716831

Fax 09381 716330

hartmann@forum-wohnergie.de

www.forum-wohnergie.de