

Pädagogik und Raum

Teil 4



Pausenhalle Bestandsschule 60iger Jahre – raumakustische Maßnahmen an den Decken durch geringe Raumhöhen kaum möglich. Foto: ????????????????

BAUSTELLE SCHULE¹

SCHULSANIERUNG, EINE FRAGE DER EFFIZIENZ?

Die meisten heutigen Schulgebäude stammen aus dem 19. und 20. Jahrhundert, basieren also auf pädagogischen Konzepten, die nicht mehr die heutigen sind. Neubau wird trotzdem künftig bei Schulbauten eine marginale Rolle spielen. Die Gründe dafür sind einerseits die demografische Entwicklung mit rückläufigen Zahlen von schulpflichtigen Kindern und andererseits die Knappheit der Mittel in den öffentlichen Haushalten. Auch die langfristige lebenszyklische Betrachtung von Bauten liefert Daten, die ganz eindeutig für die Sanierung des Gebäudebestandes sprechen. Die zukunftsfähige Sanierung eines Bauwerkes ist als umfassende Adaptierung des Gebäudes an die heutigen Bedürfnisse zu verstehen.

von Maja Lorbek und Gerhild Stosch (Arge Baustelle Schule)

Gebäudemodernisierung, die auf eine langfristig nachhaltige Nutzung abzielt, ist nur dann als sinnvoll anzusehen, wenn eine umfangreiche Anpassung aller Teile und aller Aspekte des Bauwerkes erfolgt. Neben einfacher Instandsetzung der Bausubstanz wird eine solche nachhaltige Sanierung auch eine räumliche Reorganisation und darüber hinaus die Anpassung des Bauwerkes und des architektonischen Konzeptes an die heutigen Standards beinhalten.

Bei einem Schulbau verändert sich mit der Zeit nicht nur die Pädagogik und die Organisation des Unterrichtes, auch die Anforderungen an Sicherheitsstandards wie (baulicher) Brandschutz, die Organisation der Fluchtwege, die Anforderungen an Erdbebensicherheit unterliegen Änderungen. Ebenso verändern sich Kriterien der Behaglichkeit und der Energieeffizienz kontinuierlich im Laufe der Jahre. Die feinen atmosphärischen Eigenschaften von Räumen und einzelnen Orten im Raum, wie Akustik, gute Luftqualität, Belichtung und Beleuchtung finden allmählich immer mehr Beachtung. In internationalen Studien wurde der Zusammenhang zwischen atmosphärisch-klimatischen Bedingungen im Unterrichtsraum und dem Lernerfolg nachgewiesen.

Angesichts des Klimawandels steht die Frage der Energieeffizienz heute im Zentrum der Aufmerksamkeit, der Standard wurde in der jüngsten Vergangenheit kontinuierlich angehoben: vom Niedrigenergie-Standard über den Passivhaus-Standard bis hin zum Nullenergiehaus und Aktivgebäude. Mit Maßnahmen an der Gebäudehülle lassen sich erhebliche energetische Einsparpotenziale erzielen. Die Berechnungsmethoden und die bauliche Umsetzung dieser Optimierung sind bereits weitgehend etabliert und auch bei Schulsanierungen hinreichend praktiziert. Der Energieausweis soll dabei als bewusstseinsbildendes Instrument die Öffentlichkeit für Fragen der Energieeffizienz bei Gebäuden sensibilisieren. Durch die Einführung des Energieausweises erweitert sich die Sichtweise vom Heizenergiebedarf noch auf das Anlagensystem, somit also auf den gesamten Energieverbrauch des Gebäudes.

Die zentrale Frage im Rahmen des Forschungsprojektes „Baustelle Schule. Nachhaltige Sanierungsmodelle für Schulen“ lautete: „Welche energetischen, architektonischen und auf pädagogische Konzepte ausgerichteten Sanierungsmaßnahmen sind notwendig, um Schulbauten vergangener Bauperioden erfolgreich in das 21. Jahrhundert zu transferieren und sie an die

heutigen und mittelfristigen Bedürfnisse der NutzerInnen, aber auch an heutige Standards anzupassen?“

Eine Sanierung, bei der man auf sinnvolle, langfristige und flexible Nutzung setzt, bedeutet demnach nicht nur das thermisch-energetische Optimieren der Gebäudehülle sowie effiziente Wärmebereitstellung und Beleuchtungstechnik. Zusätzliche Fragen wie der Umgang mit hoher Personendichte, das Anpassen der akustischen und visuellen Verhältnisse an neue Lernmethoden, das Schaffen von angenehmem Raumklima, thermische Behaglichkeit im Winter wie im Sommer, gute Luftqualität, räumlich-funktionale Reorganisation durch zeitgemäße pädagogische Konzepte müssen ebenso einbezogen werden.

Schulen sind hinsichtlich Belegdichte, insbesondere im Bereich der Klassenzimmer, besonders intensiv genutzt. Diese Nutzung ist jedoch bei genauer Betrachtung zeitlich ziemlich eingeschränkt: einerseits durch den heute noch dominierenden Halbtagsunterricht und andererseits durch lange Ferienzeiten. Alleine im Sommer gibt es neun Wochen Ferien. Der Nutzen solcher langer Ferienzeiten wird häufig aus pädagogischer Perspektive in Frage gestellt. Eltern müssen heute zudem alternative Betreuung für ihre Kinder organisieren. Die langen Ferien sind zwar hinsichtlich des Gebäudebetriebs nützlich, um Reinigungs-, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten durchführen zu können. Allerdings ist auch die ökonomische Zweckmäßigkeit der Errichtung und des Betriebes einer großen Anzahl von Bauten, die über lange Perioden nicht genutzt werden, zu hinterfragen. Ganztagsunterricht ist somit nicht nur pädagogisch, sondern auch gesellschaftspolitisch und ökonomisch sinnvoll.

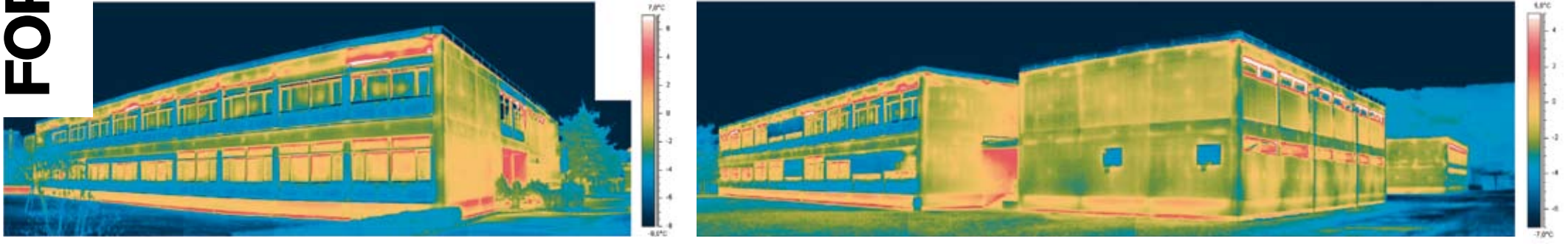
Fortsetzung auf Seite 10

auer

ARCHITEKTUR & BAUFORUM
SKIN
Das Fachmagazin für die intelligente Gebäudehülle
www.bauforum.at

ACHTUNG BAUSTELLE!
Alles neu ab 30.10.2009
bau.zeitung

steinger



Thermografieaufnahme einer Bestandsschule – durch die Falschfarbendarstellung wird die Wärmeabstrahlung der Gebäudeoberflächen dargestellt. Quelle: Grazer Energieagentur



Sanierungsinitiative Gemeinde Kapfenberg (Stmk) – thermische Sanierung der Schule Redfeld bei gleichzeitig sensiblem Umgang mit der Architektur Ferdinand Schusters: Sanierung unter der Federführung von DI Sabine Christian, Bereichsleitung Raumplanung Gemeinde Kapfenberg. Fotos: ????????????????



Raumhohe Gangverglasung Bestandsschule – Sanierungsversuch durch vorgesetzte Heizkörper, um die Abstrahlung der Verglasung zu minimieren.

Fortsetzung von Seite 9

ANHEBEN DER ENERGETISCHEN STANDARDS

Durch die Einführung des Energieausweises wurde österreichweit eine Berechnungsmethode festgelegt, die es den handelnden Personen erlaubt, eine qualitative Aussage über energetische Sanierungsmaßnahmen zu machen. Im Energieausweis werden die Nutzenergie und die Aufwendungen für Heizen, Lüften und Beleuchtung betrachtet. Der Energieausweis beziehungsweise der Heizwärmebedarf für ein Gebäude nach der gültigen Norm ist vergleichbar mit dem Normverbrauch beim Auto. Er erlaubt eine Aussage über den Endenergiebedarf der jeweiligen Schule im Normnutzungsfall und bei Einhaltung von Normklimawerten. Dieser berechnete Bedarfswert kann also nur einen Basiswert darstellen. Die großen Variablen zwischen Verbrauch und Bedarf stellen die Nutzer und Nutzerinnen und das regionale jährliche Klima beziehungsweise die Abstimmung der unterschiedlichen Anlagentechnik mit der Benutzung der Räume dar.

Die Schule in Österreich hat, wie bereits beschrieben, ein Gebäudenutzungskonzept mit sehr geringen Belegstunden, sowohl im Jahresrhythmus als auch im Tagesablauf. Es gibt einen relativ homogenen Klassenbetrieb bis kurz nach Mittag. Am Nachmittag und in den Abendstunden werden nur kleine Teile der Schulen genutzt. Die Schule wird heute jedoch zunehmend länger genutzt: zum einen Teil im Modell der verschränkten Ganztageschule, zum anderen Teil als Nachmittagsbetreuung am Schulstandort. Vor allem das heutige Modell der Nachmittagsbetreuung, an dem nur ein Teil der Kinder in beschränkten und für diese Nutzung reservierten Raumbereichen der Schule teilnimmt, greift tief in das Energiemanagement ein, da die genutzten Räumlichkeiten nur einen kleinen Teil der Schule umfassen, die Regelungstechnik jedoch meist nur die Regulierung in größeren Einheiten erlaubt. Im Energieausweis ist eine homogene Benutzung der gesamten Schule abgebildet. In der heutigen begrenzten Nutzung der Räume am Nachmittag liegen Einsparpotenziale, die in der Energieausweis-Berechnung nicht beurteilt werden können.

Das Instrument Energieausweis sieht zudem eine Beurteilung der Überhitzungssituation vor. Bei der Berechnung wird im Falle der Schullnutzung ein Kühlbedarf ausgewiesen, der in bestimmten Anforderungsgrenzen liegen muss. Da dieser Nachweis jedoch über eine ganze Gebäudezone dargestellt wird, reicht dies für eine Aussage der sommerlichen Überhitzung im jeweiligen Raum nicht aus. Die Aspekte des sommerlichen Wärmeschutzes sollten mit geeigneten Rechenmethoden auch raumspezifisch behandelt werden. Die Aussage über den sommerlichen Wärmeschutz ist ein wichtiges Beurteilungskriterium für die thermische Behaglichkeit beziehungsweise für ein angenehmes Raumklima. Wichtig ist vor allem auch hier die Betrachtung der Räume im Nutzungsablauf. Kritisch sind nicht nur jene Räume, in denen Besonnung und Nutzung zeitgleich stattfinden (ost- und südorientierte Räume), sondern auch Räume, die nach einer intensiven Besonnung bis zum nächsten Morgen nicht mehr gelüftet werden können.

ATMOSPHEREN: LICHT, LUFT AKUSTIK

Die Schule verändert sich. Die klaren Grenzen zwischen den einzelnen Funktionsbereichen werden bereits heute, nicht zuletzt aufgrund neuer pädagogischer Anforderungen, aufgehoben. Die Lernumgebung, der Lernort ist keine einheitlich-homogene Zone mehr. Unterschiedliche Lernsettings von Einzelarbeit und Individualunterricht über Kleingruppenarbeit bis zur Großgruppe, aber auch Konstellationen wie Vortrag, Präsentation, gemeinsames Vorbereiten und soziales Lernen sowie nicht zuletzt Arbeitsmittel wie der Computer erfordern unterschiedliche Lichtverhältnisse und akustische Bedingungen. Die Bedingungen in bestehenden Gebäuden und im gegenwärtigen Alltag der Nutzer sollten dazu untersucht werden, sie können wertvolle Erkenntnisse für die Modernisierung und Verbesserung der Lernumgebung, aber auch der Schule als soziale Einheit liefern.

Eine der Methoden, die dafür herangezogen werden könnte, ist das evidence-based design, das in den USA für Planung von komplexen Bauten wie Krankenhäusern entwickelt wurde, jedoch auch für andere Bauten herangezogen werden kann. Es geht dabei darum, die Planung als Prozess zu begreifen und für

die Planungsentscheidungen sowohl Ergebnisse der Forschung und Praxis als auch Erfahrungen und Anforderungen der Nutzer einfließen zu lassen. Gerade bei Fragen der guten Belichtung und Beleuchtung, guter Luftqualität und optimierten akustischen Verhältnissen kann man bereits heute auf eine Reihe gut dokumentierter Untersuchungen zurückgreifen. Darüber hinaus gilt es, die Bedürfnisse der NutzerInnen in den verschiedenen Bereichen der Schulen, in unterschiedlichen Lernumgebungen und bei sozialer Interaktion zu erfassen und dafür die bestmöglichen, angepassten Bedingungen zu schaffen.

LICHTVERHÄLTNISSE: BELICHTUNG UND BELEUCHTUNG

Die traditionelle funktionale Organisation der Schule gliedert den Raum ganz klar und eindeutig in Klassenzimmer, also Lernräume, und in Erschließungs- und Pausenflächen. Das Prinzip des Frontalunterrichts generiert homogene Arbeitsplätze im Klassenzimmer, an denen weitgehend ähnliche Verhältnisse gegeben sind. Im Idealfall sind die Klassenzimmertrakte nach Osten gerichtet, damit für den Unterricht am Vormittag die besten Lichtverhältnisse herrschen. Auch die künstliche Beleuchtung folgt diesem Schema. Das vermeintliche nutzungsneutrale Klassenzimmer hat somit eine eingeschriebene optimale Nutzung: - das Szenario „Frontalunterricht“. Nicht nur Unterrichtskonzepte, auch die Beobachtung des Schulalltags beweisen, dass Frontalunterricht nur mehr eine von vielen möglichen Lernsituationen und Arrangements geworden ist. Unterricht und Lernen sind zudem nicht mehr auf die Klassenzimmer beschränkt. Durch die veränderte pädagogische Praxis kann im Schulalltag vielfach die räumliche Aneignung zusätzlicher Flächen, die ursprünglich nicht für den Unterricht vorgesehen waren, beobachtet werden. Es gilt, auch für den verlängerten Aufenthalt in der Schule und für Räume der sozialen Interaktion, die dabei entstehen, gute klimatische und atmosphärische Bedingungen zu schaffen. Bei der Frage der natürlichen Belichtung gilt es, die Bereiche zu definieren und zu identifizieren, in denen gezielte Tageslichtnutzung in Abstimmung mit dem Beschattungssystem erforderlich ist. Effizient sind vor allem Lichtmanagement-



Sanierungsinitiative Gemeinde Kapfenberg (Stmk) - thermische Sanierung der Schule Diemlach unter der Federführung von DI Sabine Christian, Bereichsleitung Raumplanung Gemeinde Kapfenberg



LehrerInnenarbeitsplätze!



Ferdinand Schuster Schule in Kapfenberg - zweiseitiges Belichtungskonzept Fotos: ????????????????

systeme in Abhängigkeit von der Tageslichtstärke im Raum, ausgestattet mit elektronischer Anwesenheitskontrolle.

Da die Grenzen zwischen den Funktionsbereichen der Schule zunehmend verschwimmen, gilt es, darauf zu reagieren und sie für die jeweilige Nutzung anzupassen. Es ist nicht einfach, adäquate Belichtungs- und Beleuchtungskonzepte für die heutige zonierte und differenzierte Nutzung von Klassenzimmern zu konzipieren. Der niederländische Architekturtheoretiker Ton Versteeg schlägt vor, die Beleuchtung für Zonen wie Computerbereich, Individualunterricht, Gruppenunterricht usw. unterschiedlich zu konzipieren und trotz höherer Kosten dynamische Beleuchtungssysteme, mit denen gegenwärtig in Bürobau experimentiert wird, im Auge zu behalten.

LUFTQUALITÄT

Luftqualität ist für die Konzentration beim Lernen von besonderer Bedeutung, auch dieser faktische Zusammenhang wurde bereits vielfach untersucht und nachgewiesen. Bedingt durch die Nutzung sind in Schulen über die Unterrichtszeiten sehr dichte Personenbelegungen in den Klassenräumen gegeben. Die Luftqualität in den Klassenräumen ist primär durch den Stoffwechsel der Schüler und Schülerinnen beeinflusst. In besonderen Situationen können auch standortbedingt belastete Außenluft oder Ausdünstungen von Baustoffen, Möbeln, Lacken die Luftqualität beeinflussen.

Mit der Belastung der Innenraumluft durch Stoffwechselprodukte steigt auch der CO₂-Gehalt der Luft. Die CO₂-Konzentration wird aus diesem Grunde schon seit 1858 durch Max von Pettenkofer („Über den Luftwechsel in Wohngebäuden“) als Indikator für die Luftqualität der Räume eingesetzt. Bei hoher Personenbelegung steigen die CO₂-Werte in Klassenräumen bei üblichen Lüftungsverhalten kurz nach Unterrichtsbeginn auf den festgelegten Grenzwert. Das Lüften während des Unterrichts findet in der Praxis kaum statt, das Lüftungsverhalten ist auch stark abhängig von den Außenklimabedingungen wie Temperatur und Windgeschwindigkeit und der Belastung durch Lärm und Schadstoffe von außen. Im Winter entsteht hier meist ein Konflikt zwischen erforderlichem Luftwechsel und thermischer

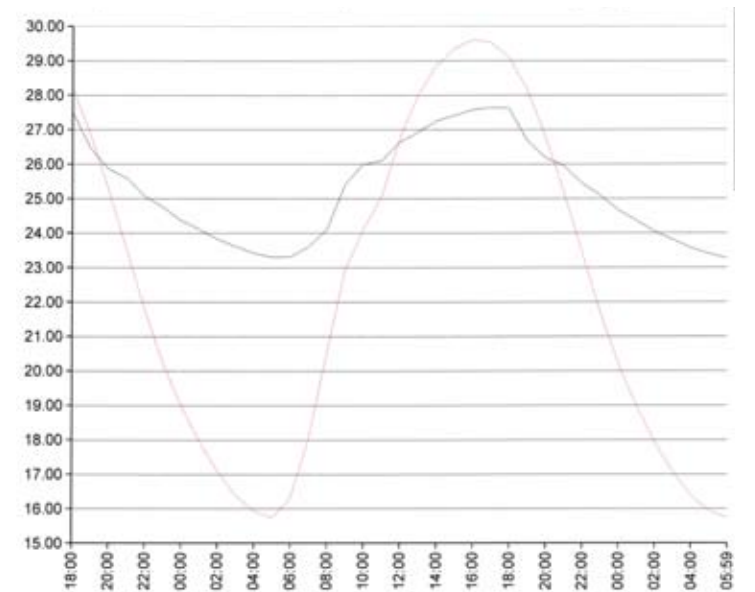
Behaglichkeit. Da die Dauer der Stoßlüftung zeitlich begrenzt ist, sind diese erforderlichen Frischluftstraten nur mit Hilfe von Querlüftung (siehe auch sommerliche Überwärmung) oder von mechanischen Lüftungssystemen erreichbar. Ein nachträglicher Einbau von zentraler mechanischer Frischluftversorgung ist bei Sanierung von bestehenden Gebäuden kaum möglich. In Frage kommen dabei dezentrale Systeme beziehungsweise hybride Systeme. Hybride Lüftungssysteme mit einer automatischen Unterstützung der Fensterlüftung durch Lüftungsklappen stellen zumindest einen kontinuierlicher Luftwechsel in den Klassenräumen sicher.

AKUSTIK

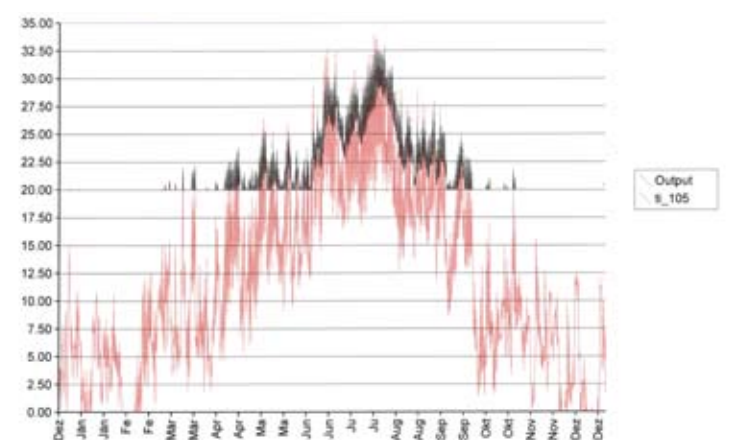
Eine intensive Nutzung des Schulraums kann nur dann stattfinden, wenn die akustischen Bedingungen von Anfang an mit dem Nutzungskonzept korrelieren. Die Akustik eines Raumes resultiert sowohl aus störenden Schallquellen (Außenraum, Gang, usw.) als auch aus Nachhallzeiten im Raum selbst. Erwiesenerweise wirkt sich eine schlechte Schulraumakustik auf das Aufmerksamkeitsverhalten der Schüler und Schülerinnen aus. Im Rahmen der Sanierung gilt es daher, auch die Akustik an die geänderte funktionale Nutzung der Räume anzupassen. Da informelle Zonen und Sozialräume wesentlich sind für eine gut funktionierende Schulgemeinschaft, müssen auch für diese Bereiche entsprechend angepasste Lösungen gefunden werden.

Wesentlich für die Sanierungsplanung ist die Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte, die im Rahmen der Modernisierung alle als wesentlich zu betrachten sind. Im Zuge der Realisierung tragen „weiche“, atmosphärische Aspekte der Architektur wie Luft, Licht, angenehme Akustik und behagliches Klima ganz entscheidend zum Erfolg der Modernisierung bei.

¹ Das gleichnamige Forschungsprojekt wird im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ von der Arge Baustelle Schule (Edeltraud Haselsteiner, Maja Lorbek, Gerhild Stosch, Robert Temel) durchgeführt. Diese Programmlinie wird im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie durch die Forschungsförderungsgesellschaft abgewickelt.



Tagesgang der Innen- und Außentemperatur im Klassenraum - Simulationsergebnis eines südorientierten Klassenraums mit außen liegendem Sonnenschutz unter Normbedingung (ÖNORM B8110 - 3:1999): Die Innentemperatur (dunkler Temperaturverlauf) liegt am frühen Nachmittag knapp über 27°C.



Jahresgang der Innen- und Außentemperaturen im Klassenraum - Simulationsergebnis eines südorientierten Klassenraums mit außen liegendem Sonnenschutz bei Anwesenheit von 15 Personen in der Zeit von 8 - 18 Uhr ohne Beleuchtung. Quelle: Dr. Tomberger Ziviltechniker Ges.m.b.H - Ingenieurbüro für Immissionsschutz und Bauphysik