

TAGUNGSBAND ZUM KONGRESS

ZUKUNFTSRAUM SCHULE

SCHULGEBÄUDE NACHHALTIG GESTALTEN



Die Veranstaltung findet mit freundlicher Förderung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung sowie der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« statt.

Wir bedanken uns für diese Unterstützung.



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

Bundesministerium für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin

FORSCHUNGSINITIATIVE
Zukunft BAU

Forschungsinitiative »Zukunft Bau«, Berlin

TAGUNGSBAND

ZUKUNFTSRAUM SCHULE

Kongress des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP

Dienstag, 3. und Mittwoch, 4. November 2009

Alte Reithalle, Seidenstraße 34, 70174 Stuttgart

INHALT

Vorwort	2
Grußworte	3
Programmablauf	7
Workshops Übersicht	8
Abstracts Plenarvorträge	14
Abstracts	
Workshop Energieeffiziente Schule	18
Workshop Klasse(n)Zimmer	32
Workshop Schulbau integral	43
Kongress-Partner	55
Das Fraunhofer IBP	56
Die Fraunhofer-Gesellschaft	57
Impressum	Umschlagseite 3

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Gäste,

wir freuen uns, Sie zum Kongress Zukunftsraum Schule in Stuttgart begrüßen zu dürfen. Der Beweggrund für dieses Forum wird von der Überzeugung getragen, dass die nachhaltige Gestaltung der Schulgebäude neben der politischen Entscheidung und finanziellen Ausstattung eines interdisziplinären Zusammenwirkens der Nutzer und Gestalter, der Planer und Erbauer, der Forscher und Praktiker bedarf.

Effiziente Gebäude und ihr Umfeld ästhetisch erfahren sowie in Leistung und Wohlbefinden fördernden Räumen lernen, lehren, leben – diese Aspekte stehen in Wechselwirkung und lassen sich auch im Kontext wirtschaftlicher Maßstäbe optimal verbinden. In diesem Sinne betrachten wir den Kongress als einen Auftakt für Austausch und Information über die einzelnen Fach- und Arbeitsgebiete hinweg. Wir möchten Sie ermuntern, sich aktiv zu beteiligen, Fragen zu stellen und Antworten zu geben, mit dem Kongress eine Wissens- und Lösungsplattform für die nachhaltige Gestaltung von Schulgebäuden zu entwickeln. Gestatten Sie uns, an dieser Stelle insbesondere den Referenten für ihre Fachbeiträge ausdrücklich zu danken. Die Vorträge zu Forschungsergebnissen und Lösungsansätzen, zu Erfahrungen und Erkenntnissen geben die Impulse und Anknüpfungspunkte für Kommunikation und Kooperation.

Viele Mitarbeiter des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP haben sich bereits bis heute sehr für diesen Kongress engagiert, wofür ihnen an dieser Stelle herzlich gedankt sei. Unseren Gästen wünschen wir zwei erkenntnis- und erlebnisreiche Tage – ganz im Zeichen der gemeinsamen Gestaltung des Zukunftsraums Schule.

Herzlich willkommen!



Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer
Institutsleiter



Dr.-Ing. Philip Leistner
stellv. Institutsleiter

Schirmherr
Ernst Pfister MdL
Wirtschaftsminister
des Landes
Baden-Württemberg

Ich begrüße Sie sehr herzlich zum Kongress »Zukunftsraum Schule«, mit dem es das Fraunhofer-Institut für Bauphysik ermöglicht, die Sanierung von Schulgebäuden nicht nur unter dem Aspekt der Energieeffizienz zu betrachten, sondern vielmehr weitere bauphysikalische Themen wie Raumklima, Akustik, Farb- und Beleuchtungskonzepte zu integrieren.

Die staatlichen Konjunkturprogramme haben dazu beigetragen, dringend notwendige Modernisierungsmaßnahmen von Schulen zu ermöglichen; die Bauaufgabe »Schule« ist wieder in den Vordergrund gerückt. Eines der Hauptziele bei der Umsetzung der Maßnahmen muss dabei nachhaltiges Bauen sein. Dadurch werden über den gesamten Lebenszyklus Kosten gespart und gleichzeitig die langfristige Nutzbarkeit der Immobilie sichergestellt. In diesem Zusammenhang möchte ich auch auf die Chancen und Möglichkeiten der innovativen, ganzheitlichen und nachhaltigen Beschaffungsvariante der öffentlichen Hand im Rahmen von Public Private Partnership (PPP) hinweisen.

Die Optimierung baulicher und dabei insbesondere bauphysikalischer Belange kann aber nur dann erfolgreich durchgeführt werden, wenn auch die Bedürfnisse der Nutzer bekannt sind und in der Umsetzungsplanung berücksichtigt werden können. Mit einer ganzheitlichen Betrachtung werden Räume entstehen, die im doppelten Sinn eine gute »Schulatmosphäre« ermöglichen. Diese Veranstaltung bleibt daher nicht bei der Gebäudetechnik im engeren Sinn stehen, sondern sucht den Brückenschlag zur Pädagogik und allgemein zur Frage »Wie geht Schule?«. So erst entsteht die Chance, den Lernraum unserer Kinder so zu entwickeln, dass er auch immer mehr zum Lebensraum wird. Als Schirmherr freue ich mich daher besonders, dass diese Veranstaltung im Kinderland Baden-Württemberg stattfindet.

Ich danke dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik für die Ausrichtung des Kongresses. Ebenso danke ich dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« und der Gips-Schüle-Stiftung für ihre Unterstützung. Mein Dank geht auch an die Industriepartner des Kongresses, die mit der Präsentation ihrer Produkte Lösungsmöglichkeiten für vielfältige Aufgabenstellungen anbieten.

Ich wünsche dem Kongress einen guten Verlauf und Besucherinnen und Besuchern sowie Ausstellern interessante und nachhaltige Kontakte.

**Dr. Rüdiger
Kratzenberg**
Ministerialdirigent
Bundesministerium
für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung

Nachhaltigkeit, Energieeinsparung und Klimaschutz, Wachstum und Beschäftigung sowie die Förderung von Bildung und Familie sind gemeinsame Anliegen von Bund, Ländern und Kommunen. Deshalb hat der Bund im Jahr 2008 den Investitionspakt zur Förderung der energetischen Sanierung, u. a. von Schulgebäuden, aufgelegt.

Bereits im Jahr 2008 hatte der Bund 200 Mio. Euro und im laufenden Jahr 2009 300 Mio. Euro im Rahmen des Investitionspaktes bereitgestellt. Dieser Investitionspakt dient als Vorbild für das Konjunkturpaket II von 10 Mrd. Euro, das kurzfristig bis Ende 2010 umgesetzt werden soll. Im Rahmen dieses Konjunkturpaketes sind insgesamt 6,5 Mrd. Euro für Bildungseinrichtungen vorgesehen, zu denen auch die zu sanierenden und neu zu gestaltenden Schulgebäude gehören.

Es ist ein besonderes Anliegen der Bundesregierung, dass auch bei der Gestaltung von Schulgebäuden strikt nach den anerkannten Grundsätzen der Nachhaltigkeit verfahren wird. Es gilt, hohe Gebäudequalitäten mit möglichst geringen Auswirkungen auf die Umwelt zu erreichen. Sowohl die ökologische, die ökonomische als auch die soziokulturelle Dimension der Nachhaltigkeit ist über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes, »von der Wiege bis zur Bahre«, zu betrachten und nach Maß und Zahl zu belegen. Weiterhin gehen die technische Qualität des Bauwerks und die Prozessqualität bei Herstellung oder Sanierung in die Bewertung ein.

Derzeit liegt ein Zertifizierungssystem für Büros und Verwaltungsgebäude vor, das auf Wohngebäude ausgedehnt werden soll. Es wäre wünschenswert, wenn dieses auch für Schulgebäude gelänge, da hier offensichtlich wegen der zukünftigen Projektfülle Bedarf besteht. Ohnehin könnten die realisierten Schulprojekte als beste Beispiele gelebter Nachhaltigkeit im Bildungsprozess der aufwachsenden Kinder und Jugendlichen in bester Weise dienen.

In diesem Sinne wünsche ich dem Kongress einen guten Erfolg!

**Oberbürgermeister
Dr. Wolfgang
Schuster**
Landeshauptstadt
Stuttgart

Kaum ein gesellschaftlicher Bereich ist in der jüngsten Vergangenheit so stark in den Fokus gerückt, wie der Bildungssektor. Dabei geht es neben inhaltlichen Fragen rund um das Bildungssystem und die Inhalte der Lehrpläne auch um die gesellschaftspolitische Rolle der Schule, die immer größeres Gewicht erhält.

Sowohl die inhaltlichen Aspekte, die Lehren und Lernen in einem stetigen Wandel zeigen, als auch die zunehmende Vernetzung von integrativen und erzieherischen Angeboten an Schulen stellen neuartige Anforderungen an alle im Schulbetrieb Tätigen und nicht zuletzt in besonderem Maße an das Schulgebäude selbst.

Fächerübergreifender Unterricht, Ausbau der Ganztageschulen, verstärkter Einsatz von EDV und Kooperationen mit außerschulischen Partnern verdeutlichen beispielhaft die Erfordernis von neuen, flexiblen und wandelbaren räumlichen Konzeptionen. Anforderungen zur Energieeinsparung, Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit gewinnen nicht zuletzt durch die Zertifizierbarkeit von Gebäuden richtigerweise weiterhin an Bedeutung.

Wandel und Fortschritt sind zentrale Themen, mit denen Schulen umgehen. Die Begriffe Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit erhalten im Kontext Schule noch einen weiteren wesentlichen Aspekt: Hier gilt es, Lernumgebungen für künftige Generationen zu schaffen, die diesen die Basis für eine erfolgreiche Zukunft bieten.

Die Stadt Stuttgart ist sich als Träger von 167 Schulen ihrer enormen Verantwortung, aber auch ihrer vielfältigen Möglichkeiten in diesem Bereich bewusst und unterstützt diese mit Nachdruck. Ich freue mich deshalb sehr, dass der Kongress diesem großen Zukunftsthema ein Forum bietet und wünsche der Veranstaltung nachhaltigen Erfolg und den Teilnehmern zukunftsweisende Erkenntnisse.

Thomas Ducreé
Vorsitzender der
Gips-Schüle-Stiftung,
Bad Cannstatt

Es ist mir eine Freude, ein so wichtiges Thema und eine solche Veranstaltung, welche auch unter den Prämissen wie Zukunft und Nachhaltigkeit geführt werden, zu unterstützen.

Die Gips-Schüle-Stiftung setzt ebenfalls bei Ihrem Tun auf Nachhaltigkeit und Zukunft, indem sie die Forschung unterstützt und angehendes Personal bzw. den wissenschaftlichen Nachwuchs in diesem Bereich im Rahmen von Stipendien und einem Promotionskolleg fördern wird.

Was liegt da näher, als einen Kongress, der sich mit den Rahmenbedingungen zur bestmöglichen Förderung von Schülerinnen und Schülern befasst, zu unterstützen!

Froh sind wir natürlich auch, dass unsere inzwischen 30-jährige erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP sich in diesem Kongress widerspiegelt.

Wir wünschen den Teilnehmern viel Freude und erfolgreiches Arbeiten auf diesem Kongress.

- 3. November 2009**
- 9:00 Registrierung, Gelegenheit zum Besuch der Ausstellung
- 10:30 Begrüßung: Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser, Fraunhofer IBP
Grußworte:
Richard Drautz, Wirtschaftsministerium des Landes
Baden-Württemberg
Bürgermeisterin Dr. Susanne Eisenmann, Stadt Stuttgart
- Plenarvorträge**
- 11:00 »Integrale Schulsanierung«
Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer, Fraunhofer IBP
- 11:30 »Konjunkturprogramm für Schulen«
MDgt Dr. Rüdiger Kratzenberg, Bundesministerium für
Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS
- 12:00 »Nachhaltiger Schulbau
zwischen Anspruch und Wirklichkeit«
Prof. Dr. Karl Robl, Zentralverband Deutsches Baugewerbe
- 12:30 – Mittagspause,
Gelegenheit zum
Besuch der Ausstellung
- 14:00 »Schule Leben Lernen – Lernräume der Zukunft«
Doris Gruber, Bund Deutscher Architekten BDA
- 14:30 »Die Schule von morgen –
Anforderungen an das Schulgebäude«
em. Prof. Dr. Klaus Klemm, Universität Duisburg-Essen
- ca. 15:00 – Bustransfer zu den
thematischen Workshops
- 15:30 Beginn der Workshops – Teil 1
- 18:30 – Bustransfer
zur Alten Reithalle,
Abendessen
- 19:30 Festvortrag
Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bullinger,
Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft

4. November 2009 *Selbständige Anreise!*

- 9:00 Fortsetzung der Workshops – Teil 2
- 13:00 Mittagsimbiss
Verabschiedung der Teilnehmer – Ende der Veranstaltung

Programmänderungen vorbehalten

ENERGIEEFFIZIENTE SCHULE – SPARSAM GEBILDET

In Kooperation mit dem Begleitforschungsvorhaben Energieeffiziente Schule des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMW)

Moderation:

Jürgen Görres,
Hans Erhorn

Dienstag, 3. November

**15:30 Erfahrungen aus dem BMWi-Forschungsschwerpunkt
EnEff-Schule**

Johann Reiß, Fraunhofer IBP

Integrale Planungstools

Simon Wössner, Fraunhofer IBP

Abstracts

ab Seite 18

**Innovative Fenster und Fassaden – von der Wetterhaut
zum Mini-Kraftwerk**

Hans Erhorn, Fraunhofer IBP

17:30 Zukunftsorientierte Lüftungskonzepte

Günter Grabbert, Exhausto GmbH, Bingen-Kempton

**Innovative Belüftung von Klassenräumen –
Hybride Lüftungstechnik**

Runa Hellwig, Hochschule Augsburg/Fraunhofer IBP

Simone Steiger, Fraunhofer IBP

Dirk Müller, Inga Eggers, Peter Matthes, RWTH Aachen EON ERC

Jürgen Wildeboer, Wildeboer Bauteile GmbH

Innovative Beleuchtungskonzepte

Jan de Boer, Fraunhofer IBP

Veranstaltungsort

Dienstag, 3. Nov.:

Alte Reithalle

Veranstaltungsort

Mittwoch, 4. Nov.

Rathaus Stuttgart,
Großer Sitzungssaal
im 3. OG

Mittwoch, 4. November (*Selbständige Anreise!*)

9:00 Wärmeversorgung mit Umweltenergie

Stefan Vötsch, Bosch Buderus Thermotechnik GmbH, Wetzlar

Betriebsüberwachung und Energiemanagement

Werner Jensch, Fachhochschule München

Innovative Pädagogikkonzepte

Edelgard Gruber, IREES GmbH, Karlsruhe

- 11:00** **Erfahrungsbericht zu dena-Modellsanierungen von Schulen**
Thomas Kwapich, Deutsche Energie-Agentur GmbH dena, Berlin
- Europäische Konzepte zur energieeffizienten Schulsanierung**
Heike Erhorn-Kluttig, Fraunhofer IBP
- Auf dem Weg zur ersten Plus-Energie Schule**
Jürgen Görres, Stadt Stuttgart
- Stuttgarter Leitlinien für die energetische Schulsanierung – Update**
Hans Erhorn, Fraunhofer IBP
- 13:00** Mittagsimbiss – Ende der Veranstaltung

Anfahrt

Rathaus Stuttgart
Marktplatz 1
70173 Stuttgart
(Stadtmitte)

S-Bahn bis Haltestelle Stadtmitte,
U-Bahn und Buslinien bis Haltestelle Rathaus.
Parkhaus Rathausgarage

KLASSE(N) ZIMMER – VIEL RAUM FÜR LEISTUNG

Moderation:	Dienstag, 3. November (Bustransfer ab Kongressort)
Heinz-Jörn Moriske, Horst Drotleff	15:30 Empfehlungen im UBA-Schulleitfaden Heinz-Jörn Moriske, Umweltbundesamt, Berlin
	16:00 Farben in der Schule: Rettungslos verkrampft Axel Venn, Colortrend, Berlin
	16:30 Raum für Leistung mit leistungsfähigen Materialien Margit Pfundstein, BASF AG, Ludwigshafen
Abstracts ab Seite 32	17:30 Baustoffe mit neuen Funktionen Jochen Pfau, Fachhochschule Rosenheim Sebastian Mittnacht, Knauf Gips KG, Iphofen
Veranstaltungsort:	18:00 Der dritte Lehrer – Einrichtungskonzepte für Lernräume der Zukunft Axel Haberer, VS Vereinigte Spezialmöbelfabriken GmbH & Co. KG, Tauberbischofsheim
Technikum des Fraunhofer IBP	

Mittwoch, 4. November (*Selbständige Anreise!*)

- 9:00 Raumakustik in Schulen**
Horst Drotleff und Philip Leistner, Fraunhofer IBP
- 9:30 Schulraumakustik – Balanceakt zwischen Kosten, Gestaltung und guter Akustik**
Abidin Uygun und Thoma Plötzner,
OWA Odenwald Faserplattenwerk GmbH, Amorbach
- 10:00 Die raumklimatische Situation in Schulen – Anforderungen und Realität**
Runa Hellwig, Hochschule Augsburg
Florian Antretter, Andreas Holm, Klaus Sedlbauer,
Fraunhofer IBP
- 11:30 Zur Belastung der Atemluft von Klassenräumen mit Feinstaub**
Tunga Salthammer, Fraunhofer WKI, Braunschweig

12:00 Luftqualität und Geruchsbelastung in Schulen

Florian Mayer, Andrea Burdack-Freitag, Klaus Breuer,
Fraunhofer IBP

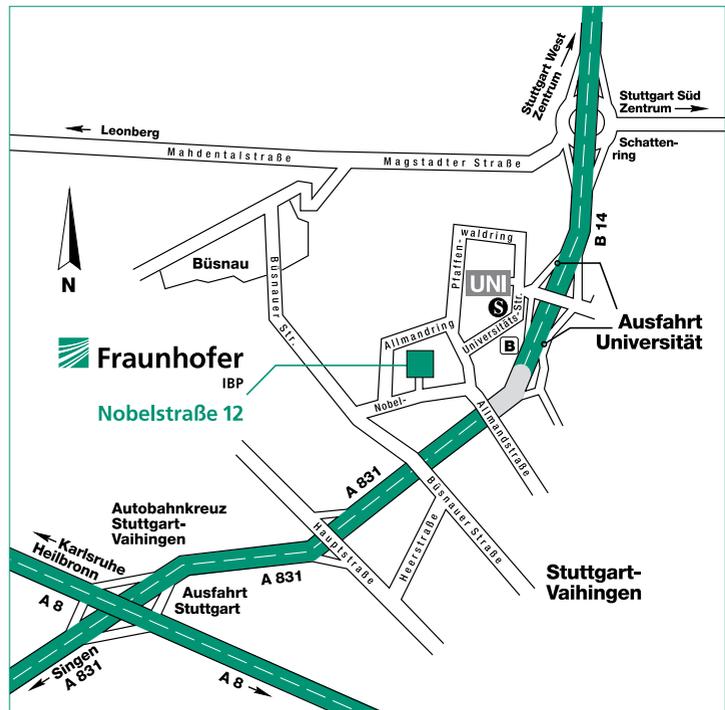
12:30 Schimmel und Feuchtigkeit in Räumen unter besonderer Berücksichtigung der Situation in Schulen

Wolfgang Hofbauer, Nicole Krueger, Klaus Breuer,
Klaus Sedlbauer, alle Fraunhofer IBP

13:00 Mittagsimbiss – Ende der Veranstaltung**Anfahrt:**

Fraunhofer-Institut
für Bauphysik IBP
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
(Ortsteil Vaihingen)
Tel. 0711 970-00

Ab Stgt.-Hbf mit den S-Bahn-Linien 1, 2 oder 3 bis Haltestelle Universität, Ausgang Wohngebiet Schranne/Nobelstraße. Nach rechts, etwa 7 Minuten zu Fuß. Oder mit den Buslinien 84 oder 85 bis Haltestelle Nobelstraße.



SCHULBAU INTEGRAL – AUS DER PRAXIS FÜR DIE PRAXIS**Moderation:**

Christian Wetzel,
Philip Leistner

Dienstag, 3. November (Bustransfer ab Kongressort)

15:30 Schulen als Kraftorte gestalten

Peter Hübner und Olaf Hübner, plus+ bauplanung GmbH,
Hübner-Forster-Hübner Freie Architekten, Neckartenzlingen

16:00 Pädagogik und Raum.

Welche »Weichen« müssen die Pädagogen stellen, bevor der Zug der Architekten seine Fahrt aufnehmen kann?

Otto Seydel, Institut für Schulentwicklung, Überlingen

16:30 Schulhof: Komplexer Funktions- und Lebensraum

Günter Beltzig, Play Design, Hohenwart

17:30 SMS – Service Management Schule

Wilhelm Alfen, Bauhaus Universität Weimar,
Katrin Firscher, Alfen Consult GmbH, Weimar

18:00 Vorbeugender Brandschutz an Schulen aus Sicht des Unfallversicherungsträgers

Hans-Joachim Wachter und Michael Sommer,
Unfallkasse Baden-Württemberg, Stuttgart

Abstracts

ab Seite 43

Veranstaltungsort:

Vortragssaal der
Neuen Staatsgalerie

Mittwoch, 4. November (*Selbständige Anreise!*)

9:00 Neue Schulbauformen, neue Forderungen:

Die A. P. Møller Schule in Schleswig

Julian Weyer, Arkitektfirmaet C. F. Møller A/S, Århus

9:30 Eine neue Architektur für eine neue Pädagogik? – Neuerungen im Schulbau der Schweiz mit Blick nach Europa

Martin Schneider, Stoffel Schneider Architekten, Zürich

10:00 Null-Heizkosten-Schule – eine Machbarkeitsstudie

Antonio Wehnl, LUWOGÉ Consult GmbH, Ludwigshafen

11:00 Die MultiKomfortSchule – ganzheitliche Gebäudemodernisierung mit System

Reiner Machner, Saint-Gobain Ecophon GmbH, Lübeck

- 11:30** **Transparenz im Public Private Partnership (PPP) für Kommunen**
Herrmann Altmeppen, Altmeppen – Gesellschaft für Immobilienbewertung und -beratung mbH, Braunschweig
- 12:00** **Optimierte Bewirtschaftung für Schulbestände**
Christian Wetzel, Calcon AG, München
- 12:30** **Schulsanierungen mit PPP – Chancen für die Verbesserung der Lern- und Arbeitsbedingungen**
Dieter Mörlein, Stadt Eppelheim
- 13:00** **Mittagsimbiss – Ende der Veranstaltung**

Anfahrt:

Stadtbahnlinien U1, U2, U4, U9, U14

Buslinien 40, 42, 43

Neue Staatsgalerie
Konrad-Adenauer-
Straße 30–32
70173 Stuttgart
(Stadtmitte)

Parkhäuser Neue Staatsgalerie, Landesbibliothek, Schlossgarten



INTEGRALE SCHULSANIERUNG

Klaus Sedlbauer

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart

info@ibp.fraunhofer.de

Die Modernisierung von Schulgebäuden ist eine dringende Zukunftsaufgabe, weil deren Zustand in vielen Fällen von ihrem Zuschnitt, ihrer Bauqualität, ihrem Raumklima und ihrer Ausstattung her nicht mehr zeitgemäß ist. Eine Modernisierung muss den sich ändernden räumlichen und technischen Anforderungen Rechnung tragen. Es gibt kein allgemein gültiges Patentrezept, weil jeder Schulbau ein individueller »Patient« ist, der genau diagnostiziert werden muss, bevor Maßnahmen eingeleitet werden. Wenn diese Diagnose – in Abstimmung mit Lehrern und Schülern – durch sachverständige Architekten und Ingenieure erstellt worden ist, stehen viele Verbesserungsmaßnahmen zur Verfügung, die sehr erfolgreich sein können. Einige Beispiele:

- Energetische Verbesserung von 40 bis 70 %,
 - Verbesserung der Luftqualität in den Klassenräumen (CO₂-Konzentration unter 1000 ppm),
 - Verbesserung der Raumakustik und der Sprachverständlichkeit,
 - Verbesserung des Grundrisses, der Erschließungs-, Kommunikations- und sonstigen Flächen
- usw.

Die Kosten für Modernisierungen von Schulbauten wurden bislang – aus kameralistischem Haushaltsdenken heraus – häufig falsch eingeschätzt, weil darunter meist nur die Baukosten gesehen wurden. Zutreffender ist die gleichgestellte Einbeziehung der Jahr für Jahr anfallenden Betriebskosten. Im Vortrag werden all diese miteinander verbundenen Facetten der Schulsanierung dargestellt und gezeigt, wie auch die Vorbehalte von Betroffenen und Beteiligten mit ausgeräumt werden können.

NACHHALTIGER SCHULBAU ZWISCHEN ANSPRUCH UND WIRKLICHKEIT

Karl Robl

Zentralverband Deutsches Baugewerbe ZDB, Berlin

ufer@zdb.de

Nachhaltigkeit ist ein Schlagwort, das in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen hat und inzwischen auch im Bauwesen die Diskussionen beherrscht. Dabei werden ökologische, ökonomische, soziale und kulturelle Ziele zu ganzheitlichen Bewertungen sowohl für bestehende als auch geplante Gebäude zusammengefasst.

Während bei Büro-, Verwaltungs-, Wohn- oder Industriegebäuden meist einzelne Ziele mehr oder weniger dominieren, sind für Schulgebäude alle vier von besonderer Bedeutung. Werden Konzepte zum nachhaltigen Bauen im Schulbau thematisiert, haben zwangsläufig kulturelle und soziale Aspekte unmittelbare Wirkung auf die Gestaltung der Bausubstanz. Dies betrifft z. B. die bauliche Gestaltung von Ganztagschulen, bei denen nicht nur die Klassenräume, sondern auch Einrichtungen für Freizeit und Verpflegung eine wesentliche Rolle spielen. Es betrifft Gymnasien, die immer mehr an Bedeutung gewinnen oder auch Berufsschulen, deren Aufgaben in Zeiten steigender Arbeitslosigkeit auch bei Jugendlichen zunehmend komplexer werden.

Obwohl heute mit 9,2 Mio. Schülern seit 1992 die niedrigste Zahl erreicht ist, zeigt eine konsequente Umsetzung sozialer und kultureller Ziele, dass der Flächenbedarf, insbesondere jedoch die Anforderungen an die Bausubstanz künftig steigen werden. Für die Planung nachhaltiger Bausubstanz ist heute bereits eine Vielzahl vorbildlicher Ansätze verfügbar. In Zeiten der Finanznot und Staatsverschuldung rückt jedoch eine der beiden anderen Säulen der Nachhaltigkeit in den Vordergrund, nämlich der ökonomische Aspekt. Und spätestens dann werden oftmals erst gemeinte Nachhaltigkeitsbekenntnisse über Bord geworfen und mit der Begründung sinkender Geburtenraten Schüler jeglicher Altersstufe in Schulcontainern untergebracht.

Mit den Ausführungen soll gezeigt werden, dass durch eine enge Verzahnung von Planung, Bauausführung und Finanzierung Alternativen zur Verfügung stehen und dabei auch Bauunternehmen ihren Beitrag leisten können.

SCHULE LEBEN LERNEN – LERNRÄUME DER ZUKUNFT

Doris Gruber

Bund Deutscher Architekten BDA, Berlin

blaufelder@bda-bund.de

Enttäuschende Pisa-Studien, überfälliger Sanierungsbedarf an Schulgebäuden und vielstimmige Lehrerproteste – die Misere in der Schulpolitik ist trotz der seit einigen Jahren angekündigten politischen Bildungsoffensive unübersehbar. Die vielfach geforderte Wissensgesellschaft braucht jetzt eine Reform des Schulwesens – die Lernräume der Zukunft müssen pädagogisch und architektonisch neu gefasst werden.

Die heutigen Anforderungen und Erwartungen an Schulen sind vielfältig: Ganztagsbetreuung, neue Unterrichtsformen, partizipative Lehrkonzepte und dazu Schulgebäude, in denen Schüler gern lernen und sogar leben sollen, die über ihre ökologische Ausrichtung neue Werte vermitteln und durch ihre Einbindung in die Stadt zu sozialen Zentren werden. Schularchitektur entscheidet mit darüber, wie Kinder den Einstieg in ein neues Lebensgebiet finden, auf welche Weise sie ein neues soziales Gefüge erfahren und unter welchen Bedingungen sie den größten Teil des Tages lernen und leben. Die Schule des 21. Jahrhunderts ist nicht mehr die genormte Typenschule. Schulen werden nicht mehr nur Lehr- und Lernraum sein, sondern Lebensraum.

Ein Schulbau mit dieser Programmatik ist deshalb eine interdisziplinäre Aufgabe, die von pädagogischen Konzepten, von Raum- und Funktionsprogrammen sowie von langfristigen Entwicklungszielen der Stadt beeinflusst wird. Dabei kommt den Bildungsbauten immer mehr die Funktion eines Standortfaktors zu, die mit über die demografische Entwicklung einer Stadt bzw. eines Stadtbezirks entscheiden.

NACHHALTIGER SCHULBAU ZWISCHEN ANSPRUCH UND WIRKLICHKEIT

Klaus Klemm

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen

kl.klemm@t-online.de

Unbeschadet der »unendlichen Geschichte« der Debatten um die beste Schulstruktur lassen sich für die allgemein bildenden Schulen in Deutschland einige zentrale Merkmale der »Schule von morgen« identifizieren und als wichtige Bezugspunkte für die Konzipierung von Schulgebäuden beschreiben:

- Die allgemein bildenden Schulen werden auch in Deutschland zu Ganztagschulen werden: Dies erfordern die zeitlichen Verdichtungsprozesse im Kontext verkürzter Schulzeiten ebenso wie die Ansprüche von Eltern, Familie und Beruf für Mütter und Väter gleichermaßen vereinbar zu machen.
- Der pädagogische Alltag in den Schulen wird und muss sich davon verabschieden, dass der Unterricht für eine auf Dauer stabil gebildete Lerngruppe hinter verschlossenen Türen als lehrerzentrierter Klassenunterricht vollzieht. Die gewachsene Heterogenität der Schüler und Schülerinnen eines Altersjahrgangs erfordert einen Unterricht, der verstärkt von individualisierenden Elementen geprägt sein wird.
- Die Schulen werden stärker als bisher mit außerschulischen Einrichtungen zusammen arbeiten: mit Einrichtungen der Jugend- und Familienhilfe, mit Beratungsanbietern, mit Bibliotheken, mit Anbietern musischer und sportlicher Aktivitäten. Vielerorts werden Schulen zu Bildungsstätten von Stadtteilen werden.

Wenn sich Schulen so entwickeln, benötigen sie Gebäude, die Raum für pädagogische Individualisierung bieten, die den Schülern und Schülerinnen ebenso wie den Lehrern und Lehrerinnen den Aufenthalt über einen ganzen Tag nicht nur erträglich, sondern einladend gestalten und die gegenüber anderen Nutzern keine Barriere bilden. Diesen Anforderungen kann der Schulbau von morgen allerdings nur gerecht werden, wenn seine Architekten bei den Schulträgern Ansprechpartner finden, die ressortübergreifend denken, handeln und entscheiden können.

ERFAHRUNGEN AUS DEM BMWI-FORSCHUNGSSCHWERPUNKT ENEFF-SCHULE

Johann Reiß

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart

johann.reiss@ibp.fraunhofer.de

Der Energieverbrauch der Schulen belastet den Betriebshaushalt der Kommunen erheblich. Ein Großteil der bestehenden Schulen steht in den kommenden Jahren zur Sanierung an. Dieser Zeitpunkt muss zur energetischen Sanierung genutzt werden.

Bereits in der Vergangenheit wurden im Rahmen von Forschungsvorhaben schon mehrere Schulen energetisch saniert. Dabei konnte die Behaglichkeit gesteigert und der Energieverbrauch deutlich reduziert werden. Es hat sich dabei aber auch gezeigt, dass sich noch nicht alle Anforderungen, die heute an eine moderne, innovative Schule gestellt werden, problemlos erfüllen lassen. Insbesondere die energieeffiziente Belüftung ist noch nicht befriedigend gelöst.

Im derzeit laufenden Forschungsvorhaben »EnEff-Schule«, das vom BMWi gefördert wird, werden sowohl Wege zur Lösung der noch offenen Fragen gesucht und aufgezeigt, als auch Materialien und Techniken zur weiteren Reduzierung des Energieverbrauchs und zur Behaglichkeitssteigerung dargestellt. Die Demonstrationsgebäude sollen das energetische Ziel eines 3-Liter-Hauses oder eines Plusenergie-Hauses erreichen.

Um diese Ziele zu erreichen, ist ein integraler Sanierungsansatz erforderlich, der sicherstellt, dass einerseits die angestrebte Energieeinsparung erzielt wird und andererseits die Lern- und Lehrbedingungen der Schüler und Lehrer optimiert werden. Dazu gehören vor allem angenehme Raumlufttemperaturen, gute Luftqualität sowie gute akustische und visuelle Verhältnisse.

INTEGRALE PLANUNGSTOOLS

Simon Wössner
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart
simon.woessner@ibp.fraunhofer.de

Im Bereich der energetischen und lichttechnischen Bewertung von Gebäuden ist nicht zuletzt durch erhöhte Energieeffizienzanforderungen und neu eingeführte Bewertungsverfahren ein großer Bedarf an Rechenwerkzeugen entstanden.

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik begleitet diese Entwicklung seit Jahren mit der Entwicklung und Pflege eines umfangreichen Satzes an unterschiedlichen rechnergestützten Werkzeugen. Hierunter befinden sich auch die Entwicklung und Implementierung neuer Berechnungsalgorithmen, die der Beschreibung komplexer physikalischer Zusammenhänge wie z. B. der thermischen und lichttechnischen Vorgänge in der Fassade dienen. Die Werkzeuge finden Anwendung sowohl in der alltäglichen Planungspraxis als auch bei der Bewertung spezieller energetischer und lichttechnischer Fragestellungen.

Die Zielgruppenorientierung der Tools, ihre Bedienung und Handhabung werden im Vortrag präsentiert und erläutert.

INNOVATIVE FENSTER UND FASSADEN – VON DER WETTERHAUT ZUM MINI-KRAFTWERK

Hans Erhorn

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart

hans.erhorn@ibp.fraunhofer.de

Der Name Fenster stammt ab vom lateinischen »fenestra«. Die Römer bezeichneten so Öffnungen in den Wänden. Ursprünglich waren Fenster Öffnungen, um Rauch abziehen zu lassen. Um Licht in die Räume zu lassen gab es die Tür, wenn es dunkel wurde, wurde ein Feuer angezündet. Der Zweck des Fensters änderte sich im Laufe der Zeit:

Raumöffnung für Rauchabzug

> Lichteinführung ins Gebäudeinnere

> Energiegewinnfläche

Seit Anfang des 20. Jahrhundert gelang der Durchbruch zu rasterartigen Vorhangfassaden aus Glas, die vor Stahlkonstruktionen gestellt wurden; das Zeitalter der Glasarchitektur war angebrochen.

Im 21. Jahrhundert konzentrieren sich die Entwicklungen im Fenster- und Fassadenbau auf Energiegewinnsysteme, die eine besondere Herausforderung an das Raumklima hinter der Fassade stellen.

Im Vortrag sollen aktuelle Entwicklungen angerissen werden.

ZUKUNFTSORIENTIERTE LÜFTUNGSKONZEPTE

Günter Grabbert
Exhausto GmbH, Bingen-Kempton
ggr@exhausto.de

Als Einführung zur Projektierungsanleitung werden zunächst Fallbeispiele zukünftiger Lüftungslösungen aufgezeigt sowie Grundlagen und Bedürfnisse dargestellt.

Einen wesentlichen Aspekt bilden dabei die verfügbaren Projektierungshilfen. Mit Blick auf die bestehenden Normen und Richtlinien kommt deren Erläuterung zu dem Schluss, dass sie leider zu wenig umgesetzt werden. Abhilfe kann der CO₂ Kalkulator schaffen, er wird vorgestellt und auch die Möglichkeit, mit Hilfe des »Learnometers« Bauherren und Entscheider nicht nur zu informieren, sondern auch zu bewegen.

Grundlagen und aktuelle Informationen hinsichtlich der Komfortlüftungsverfahren bilden einen weiteren Schwerpunkt, der anhand von Beispielen der dezentralen, semi-zentralen sowie zentralen Lüftung behandelt wird.

Ausführungen zur Prozesslüftung im Schulgebäude komplettieren den Vortrag.

INNOVATIVE BELÜFTUNG VON KLASSENÄRUMEN – HYBRIDE LÜFTUNGSTECHNIK

Runa Hellwig,

Hochschule Augsburg / Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Holzkirchen

Simone Steiger, Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Holzkirchen

Dirk Müller, Inga Eggers, Peter Matthes, RWTH Aachen EON ERC

Jürgen Wildeboer, Wildeboer Bauteile GmbH

Die Luftqualität und die thermische Behaglichkeit beeinflussen die Leistungsfähigkeit von Schülern. Fast alle Schulräume werden in Deutschland ausschließlich über Fenster gelüftet. Messungen zeigen, dass die Belüftung von Schulräumen vor allem in der kalten Jahreszeit unzureichend ist. Daher fördert das BMWi ein Verbundvorhaben zu hybrider Lüftungstechnik und ihrem Potential zur Verbesserung der Luftqualität bei guter thermischer Behaglichkeit und geringem Energieverbrauch.

Ein Teilprojekt untersucht automatisch unterstützte Fensterlüftung. Untersuchungen zeigen, dass hybride Lüftung mit einer automatischen Unterstützung der Fensterlüftung die Häufigkeit von schlechter Innenluftqualität in Schulen minimieren kann. Hierbei ist die Anordnung der dezentralen Zuluftöffnungen in den Fassaden eine der kritischsten Systemeigenschaften. Derzeit werden im Freilandversuchsstand die Auswirkung der Anordnung der Zuluftöffnungen auf die thermische Behaglichkeit und die Luftqualität sowie Regelungskonzepte für die automatische Fensteröffnung untersucht.

Im zweiten Teilprojekt wird Fensterlüftung in Verbindung mit einer maschinellen Lüftung über dezentrale Fassadenlüftungsgeräte untersucht, so dass die energetischen Vorteile einer freien mit der Leistungsfähigkeit einer maschinellen Lüftung kombiniert werden. Messergebnisse zeigen die Einsatzmöglichkeiten der Fensterlüftung. In den Feldversuchen wurden neben Daten der thermischen Behaglichkeit auch Messungen der empfundenen Luftqualität mit Luftqualitätssensoren und Probanden durchgeführt. Mit Hilfe von dynamischen Simulationen (Modelica) wird ein Regelungskonzept für die hybride Lüftung entwickelt und optimiert.

INNOVATIVE BELEUCHTUNGSKONZEPTE

Jan de Boer

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart

jan.deboer@ibp.fraunhofer.de

Die Beleuchtungstechnik befindet sich in einer durch zahlreiche Innovationen geprägten Umbruchphase. Verbesserte Lampen- und Leuchtentechniken, z. B. T5-Lampen, LEDs, neuartige Reflektoren, innovative Lichtmanagementsysteme und Fassadenkomponenten erlauben neue Lösungsansätze. Erhöhte Anforderungen an die Energieeffizienz wie etwa durch die EnEV 2009 fordern sie.

Dies gilt auch und im Besonderen für den Bildungssektor: Hier sind die Anforderungen vielfältig und differenziert. Unterschiedliche Vorgaben an Beleuchtungsniveaus und Beleuchtungsgüte wie Blendungsbegrenzung sind je nach Nutzungsart (Klassenraum, Fachraum, Sporthalle, Aufenthalt) zu beachten.

Entsprechend differenziert sind energieeffiziente Beleuchtungslösungen zu realisieren. Diese sind zum einen durch die Optimierung der installierten Leistung und zum anderen durch eine Reduktion der effektiven Betriebszeit durch bewusstes Nutzerverhalten und/oder geeignetes Lichtmanagement (Präsenzdetektion, tageslichtabhängige und wartungswertgeführte Konstantlichtregelungen) zu erreichen.

Energieeinsparungen von über 60 % sind z. B. im Bereich Klassenzimmer gegenüber konventionellen Lösungen realisierbar. Die Wirtschaftlichkeit derartiger Lösungsansätze variiert in Abhängigkeit der Projektart (Sanierung mit/ohne »Sowieso«-Maßnahmen, Neuinstallation).

WÄRMEVERSORGUNG MIT UMWELTENERGIE

Stefan Vötsch

Bosch Thermotechnik GmbH, Wetzlar

info.thermotechnik@de.bosch.com

Der Ruf nach Wärme aus Umweltenergie oder regenerativer Energie wird deutlicher denn je wahrgenommen. Was verbirgt sich hinter diesem Begriff, wie können wir diese Energieform zur Wärmeerzeugung nutzen? Umweltenergie oder besser regenerative Energie, bezieht sich nach heutigem Verständnis auf eine Energieform, die uns langfristig, unbegrenzt und möglichst ohne schädliche Emissionen oder Rückstände zur Verfügung steht. Sie steht damit im Gegensatz zu konventionellen Energien wie Öl, Gas oder Kohle. Umweltenergie stellt immer eine Form von Sonnenenergie dar, die in unterschiedlichsten Variationen in unserer Umgebung auftaucht.

Licht, temperiertes Wasser, Erdreich und Luft sowie Biomasse sind die materiell für uns nutzbaren Formen dieser Energie. Sie zu nutzen ist die Aufgabe der Technologien zur Wärmeerzeugung. Für die Biomasse läuft dieser Prozess, wie bei den konventionellen Energieformen, immer über die Verbrennung, allerdings mit dem Unterschied, schnell nachwachsend und emissionsneutral zu sein. Im Gegensatz dazu steht die völlig emissionsfreie und zeitlich unbegrenzt verfügbare, direkte Nutzung des Sonnenlichts in Form von solarthermischen Anlagen. Lediglich die tages- und jahreszeitlich eingeschränkte Verfügbarkeit dieser Energieform bedingt deren Verwendung als Zusatzenergie. Die Wärmepumpen-Technologie greift auf den Energiegehalt der Erde, des Wassers oder der Luft zurück. Sie kann ganzjährig genutzt werden, braucht aber einen Anteil elektrischer Antriebsenergie, um vier Anteile nutzbarer Wärme zu erzeugen. Dieser im Kraftwerk erzeugte und über Fernleitung gelieferte Strom belastet die Umweltbilanz. Abhilfe kann hier emissionsfrei vor Ort erzeugter Strom aus Sonnenlicht leisten.

Zusammen mit energieeffizienten Gebäuden schafft diese Technologie-kombination eine ganzheitlich positive Energie- und Emissionsbilanz und führt letztendlich zum Plus-Energie-Gebäude.

BETRIEBSÜBERWACHUNG UND ENERGIEMANAGEMENT

Werner Jensch
Fachhochschule München
werner.jensch@hm.edu

Der Impulsvortrag »Betriebsüberwachung und Energiemanagement« befasst sich mit der aktuellen und zukünftigen Situation der Bedienung und Visualisierung von Raumfunktionen in Schulgebäuden.

Ist die Visualisierung von aktuellen Verbrauchswerten im Klassenzimmer Spielerei oder Mittel zur energiegerechten Erziehung junger Menschen? So könnten Zustandsfaktoren, die Einfluss auf die Behaglichkeit der Lehrer und Schüler im Klassenraum haben, wie z. B. Beleuchtungsstärke, Temperatur und Luftqualität, permanent abgefragt und dargestellt werden. Anhand derer könnten voreingestellte Werte notfalls manuell über Bedientableaus verändert werden. Oft wird bei solchen Investitionen nach Vandalensicherheit gerufen. Kann man das höchste Gut, unsere Kinder, tatsächlich als Vandalen bezeichnen? Wenn Bedienelemente im Raum vorhanden sind, wird nur wahllos daran herumgestellt. Und wenn der Nutzer weiß, welche Bedingungen sich im Raum einstellen, erspart das den Mitarbeitern in der Technikzentrale lästige Anrufe mit Inhalten wie: Es ist zu kalt, es ist zu warm usw. Oder bezieht man den Heranwachsenden in den demokratischen Entscheidungsprozess mit ein?

Schüler können nichts lernen, wenn ihnen nichts gezeigt wird. Mit Hilfe zukünftiger Techniken könnten die momentan vorhandenen Zustände mit hoher oder geringer Belastung abgelesen und somit direkt in den Unterricht eingeflochten werden.

INNOVATIVE PÄDAGOGIKKONZEPTE

Edelgard Gruber

Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien IREES GmbH, Karlsruhe

info@irees.de

Einstellungen und Verhaltensweisen werden schon in der Kindheit geprägt. Daher ist es wichtig, Energie- und Umweltbewusstsein in der Schule zu vermitteln.

Die nachhaltige Gestaltung von Schulgebäuden, wie etwa eine energetische Modernisierung, kann in ein pädagogisches Konzept eingebunden werden und bietet eine hervorragende Gelegenheit, Energie- und Umweltwissen sowie ein entsprechendes Bewusstsein mehreren Zielgruppen näher zu bringen, allen voran den Schülern, aber auch Lehrern, Hausmeistern, Haustechnikern und indirekt den Eltern.

Als Grundlagen gibt es eine Fülle von Materialien zum Thema »Energiesparen« für den Unterricht, die auch innovative Wege der Durchführung informativer und pädagogischer Aktivitäten in Schulen anbieten. Auch in den Projekten des BMWi-Forschungsschwerpunkts »EnEff Schule« haben die Schulen Lehrkonzepte erarbeitet, um das Thema in den Unterricht einzubringen und die Schüler aktiv an der Modernisierung und der Auswertung der Bau- und Technikmaßnahmen in ihrer Schule zu beteiligen.

Es soll erreicht werden, dass die Schüler die Auswirkungen solcher Maßnahmen im Schulalltag erleben, Erfahrungen und erlernte Inhalte auch im privaten Bereich nutzen und durch Kommunikation in den außerschulischen Bereich Eltern und Freunde für das Thema sensibilisieren. In der Begleitforschung zu »EnEff Schule« werden Umsetzung und Wirkung der pädagogischen Begleitkonzepte untersucht.

ERFAHRUNGSBERICHT ZU DEN DENA-MODELLSANIERUNGEN VON SCHULEN

Thomas Kwapich
Deutsche Energie-Agentur GmbH dena, Berlin
kwapich@dena.de

Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) hat im Jahr 2007 das Modellvorhaben »Niedrigenergiehaus im Bestand für Schulen« gestartet, um das immense Einsparpotenzial des Energiebedarfs durch eine energieeffiziente Sanierung bei Nichtwohngebäuden (NWG) nachzuweisen. Anhand von Best-Practice-Beispielen wird das Einsparpotenzial gezeigt und der Know-how-Transfer beschleunigt.

Unter den Pilotprojekten des Modellvorhabens sind ca. 70 Schulen, Kindergärten und andere Nichtwohngebäude. Die Ergebnisse sind überzeugend: Die Gebäude sind nach der Sanierung 56 % besser als ein vergleichbarer Neubau und im Durchschnitt konnten 73 % Primärenergie für Heizung, Warmwasser, Beleuchtung und Klimatisierung eingespart werden. Die Modellvorhaben sind damit Vorreiter in Sachen Energieeffizienz und realisieren schon heute den Standard von morgen.

Inzwischen sind fünf dena-Modellprojekte fertig gestellt und regen als Best-Practice-Beispiele durch übertragbare, wirtschaftliche Sanierungsempfehlungen zur Nachahmung an. Die begleitende breite Informations- und Öffentlichkeitsarbeit der dena beschleunigt den Know-how-Transfer und die Markteinführung innovativer Technologien der energetischen Gebäudesanierung.

EUROPÄISCHE KONZEPTE ZUR ENERGIEEFFIZIENTEN SCHULSANIERUNG

Heike Erhorn-Kluttig
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart
heike.erhorn-kluttig@ibp.fraunhofer.de

Energieeffiziente Schulsanierung ist nicht nur ein Thema in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern und in den USA. Basierend auf dem Annex 36 »Sanierung von Bildungsgebäuden« der Internationalen Energie-Agentur und einigen europäischen Demonstrationsprojekten werden Trends bei den eingesetzten Technologien, gemessene Energieeinsparergebnisse und dabei gewonnene Erfahrungen vorgestellt. Welche Lüftungsstrategien werden in den Ländern angewendet, lohnen sich solare Konzepte, wo stoßen automatische Regelungen an ihre Grenzen? Diese und andere Fragen können mithilfe der realisierten internationalen Demonstrationsobjekte zumindest teilweise beantwortet werden.

Zusätzlich wird ein im Rahmen von Annex 36 entwickeltes Computerprogramm präsentiert, das Entscheidungsträger in öffentlichen Ämtern dabei unterstützen soll, die richtige Sanierungsstrategie für ihre Schulen zu finden. Das kostenfrei erhältliche Instrument ermöglicht unter anderem einen Vergleich des Energieverbrauchs einer spezifischen Schule mit nationalen Durchschnittswerten, gibt Einsicht in Demonstrationsprojekte und mögliche Sanierungsstrategien und kann zu einer ersten Bewertung des Energiebedarfs der Schule im Bestand, sowie nach mehreren Sanierungsvarianten herangezogen werden.

AUF DEM WEG ZUR ERSTEN PLUS-ENERGIE SCHULE

Jürgen Görres
Landeshauptstadt Stuttgart
juergen.gorres@stuttgart.de

Deutschland nimmt hinsichtlich der Energieeffizienz im Gebäudebereich im internationalen Vergleich eine Spitzenposition ein. Bei der Umsetzung von Einsparmaßnahmen fällt den Kommunen eine zentrale Bedeutung zu. Stuttgart hat in diesem Bereich in der Vergangenheit viel bewegt. Dazu gehört seit über 30 Jahren ein Energiemanagement für die stadt eigenen Liegenschaften, das mit einem zentralen Controlling, energetischen Vorgaben, einem stadtinternen Contracting-Modell, über 36 Anlagen mit erneuerbaren Energien und insbesondere mit vorbildhaften, energetischen Demonstrationsvorhaben den Energie- und Wasserverbrauch signifikant reduziert hat.

Ein stark in die Zukunft ausgerichtetes Projekt ist nun der Ansatz, eine bestehende Schule mit einem Gebäudekomplex so zu sanieren, dass die Schule nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen mehr Energie produziert als das Gebäude über das Jahr hinweg verbraucht. Gleichzeitig wird nach der Sanierung die gesamte, in der Schule benötigte Energie vor Ort erzeugt. Um dies zu erreichen, muss zunächst die Energieeffizienz der Schule durch Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle und der Anlagentechnik auf ein Maximum gesteigert werden. Regenerative Energieträger decken den verbleibenden Restenergiebedarf. Eine Versorgung der Schule über den bestehenden Erdgasanschluss soll eingestellt werden. Lediglich die Anbindung an das Stromnetz wird beibehalten, da eine lokale Speicherung des produzierten Stroms technisch noch nicht machbar ist. Dem Innovationsansatz folgend sollen darüber hinaus im Projekt gewonnene Erkenntnisse in den Unterricht integriert werden.

Die Umsetzung einer Mustersanierung zur Plus-Energieschule erfordert eine Unterstützung von Partnern aus Politik, Wirtschaft und Forschung, da die Kommune über keine hinreichenden Investitionsmittel verfügt und die Maßnahmen für eine Sanierung zur Plus-Energieschule derzeit noch nicht wirtschaftlich sind.

STUTTGARTER LEITLINIEN FÜR DIE ENERGIEEFFIZIENTE SCHULSANIERUNG

Sanierungszyklen müssen energetische Meilensteine sein:

- »Natürliche« Sanierungszyklen (25 bis 30 Jahre) müssen zur nachhaltigen Energiebedarfssenkung genutzt werden.
- Energieeffizienzmaßnahmen müssen auf Basis von Lebenszykluskosten und nicht auf Basis von reinen Investitionskosten in die Budgetplanung der Kommune eingestellt werden.

Kommunale Zielwerte festsetzen und stetig fortschreiben:

- Kommunen sollten Mindestzielwerte politisch festlegen, öffentlich kommunizieren und kontinuierlich fortschreiben.
- Minderung der Heizenergie von über 200 kWh/m²a auf unter 70 kWh/m²a bei Sanierungen vielfältig möglich (weitere Halbierung führt zum 3-Liter-Haus)

Bei der Budgetplanung von Sanierungsmaßnahmen muss Energieeffizienz-Check obligatorisch werden:

- Sanierungsmaßnahmen können vielfältige Auslöser haben (marode Bausubstanz, verändertes Pädagogikkonzept, technische Anforderungen, Gesundheitsaspekte). Erforderliche Sanierungsmaßnahmen sollten aber immer einer Energieeffizienzprüfung unterliegen.
- Einfache Entscheidungshilfen (z. B. Energy-Concept-Adviser) sollten standardmäßig bei Beschlussvorlagen eingesetzt werden

Finanzierungskonzepte für Energieeffizienzinvestitionen müssen modifiziert werden:

- PPP-Projekte müssen stärker auf Energieeffizienz ausgerichtet werden (Akzeptanz längerer Amortisationszeiten und Vertragslaufzeiten, Vorzüge für Energieeffizienz-Anbieter bei Vergaben).
- Energieorientierte Förderprogramme (KfW etc.) müssen für Contractoren und Kommunen anwendbar gemacht werden.

Mit Integraler Planung Mehrwerte erschliessen:

- Mehrwertsteigerung (hochwertigere Sowieso-Maßnahmen) und Synergieeffekte (besserer Wärmeschutz = kleinere Anlagentechnik) als Schlüssel zur Wirtschaftlichkeit nutzen
- Abgestimmten Stufenplan erstellen, wenn ganzheitliche Sanierung budgetmäßig nicht möglich ist und notwendige Anbindungsmöglichkeiten rechtzeitig einplanen (Pufferspeicher und Anschlussleitungen)

Energieeffiziente Technologien nachhaltig umsetzen:

- Erhebliche Einsparpotentiale lassen sich nur in Verbindung mit gutem Wärmeschutz realisieren
- Eingesetzte Techniken sollten robust, einfach zu bedienen und von größtmöglicher Energieeffizienz sein
- Auf Effizienz bei neuer Beleuchtung (Lampentyp und Vorschaltgerät) und Geräten (Bürogeräte) achten
- Eine effiziente Lüftung bedarf geeigneter Unterstützung (Visualisierung, Sicherheitsabschaltung)
- Vorrang für regenerative Energieträger bei vergleichbarer Wirtschaftlichkeit

Verbrauchsüberwachung einrichten und langfristig visualisieren:

- Kommunales Verbrauchsmonitoring und Benchmarksystem installieren und an Gebäuden darstellen
- Displays installieren für Erträge aus regenerativen Energiesystemen mit Umweltauswirkungsanzeige

»Menschliche« Umsetzungspotentiale aktivieren:

- Schulen (Hausmeister/Facility Manager; Lehrkörper) an Energiekosteneinsparung beteiligen
- Energiepass aushängen und erfolgreiche Objekte auf der Schul- und Stadthomepage hervorheben

Sanierungsmaßnahmen in Pädagogik- und Unterrichtskonzepte der Schule einbinden:

- »Life Science Center« mit Energielehrpfad bei Sanierungsumsetzung realisieren
- Energieeffizienz in Lehr- und Unterrichtsplänen stärker einbinden (Energie AG etc.)

Erfahrungen sammeln und austauschen

- Netzwerke einrichten und pflegen, ein bundesweites Internet-Portal »EnEff-Schule« aufbauen
- Erfahrungen aus Sanierungsprojekten sammeln, zu »Guidelines« verdichten und kommunizieren

Stuttgart, den 13. September 2005

EMPFEHLUNGEN IM UBA-SCHULLEITFADEN

Heinz-Jörn Moriske
Umweltbundesamt, Berlin
heinz-joern.moriske@uba.de

In den letzten Jahren wurde viel über eine gesunde und hygienisch verträgliche Innenraumluftqualität in Schulen diskutiert. Nach wie vor gibt es viele Schulgebäude, bei denen aufgrund unzureichender baulicher Wartungsarbeiten und wegen Geldmangels der Kommunen der Zustand der Gebäude erheblich sanierungsbedürftig ist. Mit Einführung der Energieeinsparverordnung im Jahr 2002 (novelliert 2007 und 2009) kommen neue Herausforderungen an die Sanierung von Schulgebäuden auf alle Beteiligten zu.

Die Gebäudehülle und die Fenster werden luftdicht gemacht, um die energetischen Vorgaben zu erfüllen. Die Kehrseite ist eine Anreicherung von Kohlendioxid im Unterrichtsraum, von Feuchtigkeit, Feinstaub und chemischen Schadgasen. Aber selbst in herkömmlichen Altbauten wird nicht genügend gelüftet, um die CO₂-Werte während des Unterrichts zu minimieren. Allgemeine Hygienestandards wie Händewaschen nach dem Toilettengang, mehrmals wöchentliche Reinigung der Klassenzimmer, tägliche Reinigung des Sanitärbereichs werden vernachlässigt bis gar nicht durchgeführt.

Das Umweltbundesamt hat daher den bereits im Jahr 2000 erstmals erschienenen Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulen grundlegend überarbeitet und ergänzt. Beurteilungskategorien für CO₂ wurden eingeführt, das Feinstaubproblem ausführlicher behandelt und wichtige Themen wie akustische Anforderungen und bauliche Gestaltungen im Zuge der EnEV wurden neu aufgenommen. Dem wichtigen Thema »Lüften« wird ein eigenes Kapitel gewidmet. Hier gelangen wir in Schulen künftig zu einem Paradigmenwechsel, weil in Einzelfällen die natürliche Lüftung über Fenster bereits nicht mehr ausreicht, um praxisgerecht und dauerhaft eine einwandfreie Raumluftqualität zu erlangen.

FARBEN IN DER SCHULE: RETTUNGSLOS VERKRAMPFT

Axel Venn
 Colortrend, Berlin
 av@axelvenn.com

Die Farbpolitik im öffentlichen Raum braucht revolutionäre Ideen und neue Rezepte. Das Bild, das Schulen, gerade jene in den letzten 50 Jahren erbauten, vermitteln, ist im Großen und Ganzen als desolat zu bezeichnen. Sie altern würdelos. Die verwendeten Materialien sind unfähig, Patina zu entwickeln und somit Authentizität zu offenbaren.

Das Chaos in »Farbe und Bildung« widerspiegeln die Lehre an den Schulen und der öffentliche Raum Schule, der nicht nur Kreativität vermitteln, sondern selbst kreativ sein sollte. Räume brauchen Narration in Form von Bildern, farbigen Wänden, Mustern, Strukturen, Amorphien, topografischen oder ebenen Flächen. Anmutungen, die unsere Sinne beflügeln, müssen nach Möglichkeit synästhetische Empfindungen provozieren: Rot soll man schmecken können, Braun haptisch spürbar, Grün akustisch und Gelb olfaktorisch erfahrbar sein.

In verschiedenen Bildern werden Beispiele präsentiert, welche Farben welche Bedeutungen besitzen. Dazu werden die semantisch-semiotischen Inhalte dargestellt und analysiert. In Wort und Bild werden u. a. Begriffe geklärt wie abweisend, altmodisch, brutal, chaotisch, ekelhaft, fade, geschmacklos, grob, hässlich, hyperaktiv, kitschig, kleingeistig und laut als Problemfälle. Im Kontrast dazu authentisch, beschwingt, chic, effektiv, exotisch, freundlich, gemütlich, großzügig und komfortabel. Im Idealfall sollten sie im architektonischen und innenarchitektonischen Schulraum besonders häufig vorkommen, im Problemfall nie.

Abschließend folgen die farbigen Erläuterungen zu den assoziativen Inhalten der formalistischen Begriffe ebenmäßig, eckig, exakt, flach, funktional, gegliedert, hightech, richtungsweisend, rund und waagrecht. Farbigkeit ist nicht beliebig, Farben besitzen Botschaften und Inhalte. Es lohnt sich, die Kenntnisse über ihre manchmal auch wechselhaften Bedeutungen zu erweitern.

RAUM FÜR LEISTUNG MIT LEISTUNGSFÄHIGEN MATERIALIEN

Margit Pfundstein
BASF SE, Ludwigshafen
margit.pfundstein@basf.com

Räume und die Materialien, mit denen sie gebaut und ausgestattet sind, beeinflussen das Wohlbefinden und stellen damit auch wichtige Faktoren für die Lern- und Leistungsfähigkeit in Schulen dar. Bei der Wahl der Materialien spielen viele Aspekte eine Rolle, wie z. B. Gesundheit, Sicherheit und Nachhaltigkeit, Klima, Komfort und Hygiene, Optik, Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit. Insgesamt ist eine freundliche und angenehme Umgebung eine wichtige Voraussetzung für ein gesundes und attraktives Lernumfeld. Das Referat stellt einige Materialien vor, die diese Voraussetzungen schaffen.

Sie bieten Lösungen für den Schutz und Erhalt der Bausubstanz, Lösungen für Energieeffizienz bei Neubau und Sanierung sowie Lösungen für Akustik und Schallschutz. In Innenräumen sind sie z. B. für die Gestaltung von Böden nicht nur optisch ansprechend und weisen hohen Komfort auf, sondern erfüllen auch eine Vielzahl technischer Anforderungen. Das Gleiche gilt für Sporthallenbeläge, die nicht nur normkonform sind, sondern auch Gelenke schonen und Verletzungsrisiken reduzieren können. Auch die Materialien der Einrichtung leisten einen wichtigen Beitrag. Neue Holzwerkstoffe für Möbel in Klassenräumen ermöglichen einfaches Umstellen von Tischen und Bänken, da sie leichter sind als üblich und Weiterentwicklungen bei Kunststoffen für Sportmatten, Gymnastikbälle, etc. bieten neue Einsatzmöglichkeiten.

BAUSTOFFE MIT NEUEN FUNKTIONEN – BESSERES KLIMA, BESSERE AKUSTIK, EFFIZIENTE KÜHLUNG

Jochen Pfau, Fachhochschule Rosenheim
 Sebastian Mittnacht, Knauf Gips KG, Iphofen
 mittnacht.sebastian@knauf.de

Heute geht es nicht darum, schnell neuen Schulraum zu schaffen, sondern bestehende Schulen Zug um Zug an-, aus- und umzubauen. Eine leistungsfähige Trockenbautechnik hilft dabei, über optimale Bau- und Raumakustik ein gutes Lernumfeld und neue pädagogisch sinnvolle Raumkonzepte zu schaffen. Differenzierte Anforderungen an Schall- und Brandschutz, Akustik, Ästhetik und Robustheit, lassen sich mit geprüften Systemen in engen Zeitrahmen wirtschaftlich und nachhaltig realisieren.

Neue Gipsplatten mit hoher Brinellhärte und Rohdichte eignen sich für Bauteile mit hohen Anforderungen an mechanische Beanspruchung. Im Schallschutz leisten solche schlanken Einfachständersysteme mit beidseitig doppelter Beplankung R'wR-Werte von 55 bis 60 dB, ein System mit beidseitig dreilagiger Beplankung R'wR-Werte von 58 bis 63 dB. Mit abgehängten Akustik-Deckensystemen aus speziell gelochten oder geschlitzten Platten auf der Basis von Gips und Zeolith lässt sich das akustische Raumklima verbessern und die Schadstoffbelastung in der Luft vermindern. Die Vielfalt an Lochquerschnitten ermöglicht eine angepasste Gestaltung und Raumakustik – die häufige Überdämpfung von Klassenräumen wird vermieden.

Neue Verlegetechniken erleichtern und beschleunigen die Montage und zeigen, wie sich Akustikdecken mit Bauteiltemperier-Technologien und Kühldecken kombinieren lassen. Die beiden Referenten zeigen darüber hinaus Lösungen, wie sich Lautsprecher in Decken und Wände und Einbauleuchten in Revisionsklappen integrieren lassen.

DER DRITTE LEHRER – EINRICHTUNGSKONZEPTE FÜR LERNRÄUME DER ZUKUNFT

Axel Haberer

VS Vereinigte Spezialmöbelfabriken GmbH & Co. KG, Tauberbischofsheim

a.haberer@vs-moebel.de

Die Gestaltung und Einrichtung von Lernräumen hat prägenden Einfluss auf die Produktivität, die Motivation und das Wohlbefinden der Lernenden und Lehrenden. Das Gelingen einer modernen Pädagogik hängt gleichermaßen von der Didaktik und vom gewählten Lernarrangement ab, das – ganz bewusste – Gestaltungsentscheidungen für die Lernumgebung erfordert.

Investitionsentscheidungen bei der Neuausstattung von Lernräumen sind daher anhand aktueller pädagogischer und ergonomischer Anforderungen an eine Zukunftsfähigkeit zu beurteilen.

Mit Beispielen von Einrichtungskonzepten für

- eine »offene Lernlandschaft«, die kooperative und differenzierte Lernformen unterstützt sowie
- ein »Lernstudio«, das eine hohe Flexibilität der Möbel- und Medienutzung ermöglicht,

gibt der Beitrag einen Einblick in die aktuelle Diskussion, wie eine neue Lernkultur ganz praktisch in Schulen umgesetzt werden kann.

Als Grundlage dient ein soeben erschienenes Buch mit dem Titel: »The Third Teacher – 79 Ways you can use design to change teaching and learning«.

RAUMAKUSTIK IN SCHULEN

Horst Drotleff, Philip Leistner
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart
akustik@ibp.fraunhofer.de

Die Wirkung der Raumakustik in Schulräumen auf Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit wurde in den vergangenen Jahren von mehreren Forschergruppen untersucht und mit klaren Zusammenhängen belegt. Sie unterstreichen die große Bedeutung guter akustischer Bedingungen für erfolgreiches Lernen.

Die akustische Gestaltung insbesondere der Klassenzimmer, aber auch von Fluren und Treppenhäusern, von Aulen und Turnhallen findet im Kontext der übrigen baulichen und architektonischen Umsetzung statt. Auch dieser Schritt beginnt mit der Planung von Grundriss und Raumaufteilung. Zugleich existieren zahlreiche raumakustisch regulierende Bauteile und Materialien.

Doch welche Lösungen sind passend, ökonomisch und auch renovierbar? Welche Lösungen unterstützen weitere Raumfunktionen wie thermisch aktivierte Betondecken? Wie müssen Bauteile und Verkleidungen gestaltet werden, um beispielsweise sowohl Lärm als auch Gerüche zu schlucken und sich dabei die erforderliche (Ober-) Fläche zu teilen? Können Turnhallen, in denen die spielerische Stimmgewalt zu Höchstpegeln führt, mit leichten Trennvorhängen raumakustisch konditioniert werden? Falls ja, wie müssen diese Trennvorhänge gestaltet sein?

Diese Fragen werden aus Sicht der angewandten Raumakustik-Forschung und -Entwicklung beantwortet. Deren Ziel ist, eine passende Raumakustik in Schulräumen für Neubauten und Modernisierungen zu schaffen, denn sie ist ihr Geld wert und technisch realisierbar.

SCHULRAUMAKUSTIK – BALANCEAKT ZWISCHEN KOSTEN, GESTALTUNG UND GUTER AKUSTIK

Abidin Uygun, Thomas Plötzner
OWA Odenwald Faserplattenwerk GmbH, Amorbach
abidin.uygun@owa.de

Die Lehr- und Lernbedingungen an vielen deutschen Schulen müssten in vielerlei Hinsicht zumindest auf ein im Europavergleich angemessenes technisches Niveau gebracht werden, auch akustisch. Städte und Gemeinden nutzen dafür aktuell die staatlich geförderten Konjunkturpakete, um ihre Schulen einigermaßen auf den Stand der Technik zu bringen. Dabei befindet sich der Planungsverantwortliche oft in der Zwickmühle, wenn es darum geht, welche Baumaßnahmen mit Priorität behandelt werden müssen. Das Thema »Schulraumakustik« kommt im Zuge dieser Maßnahmen häufig nicht an erster Stelle und wird nicht selten mit den übrig gebliebenen finanziellen Mitteln notdürftig oder unzureichend gelöst.

Im Rahmen des Vortrags soll die Schulraumakustik im allgegenwärtigen Spannungsdreieck von Kosten, Gestaltung und Raumakustik näher beleuchtet werden. Es werden gängige und weniger gängige Lösungskonzepte bezüglich Kosten, akustischer Wirksamkeit, Praktikabilität und der benötigten Montagezeiten miteinander verglichen. Durch die differenzierte Gegenüberstellung unterschiedlicher Entscheidungsparameter sollen Planern und Nutzern gleichermaßen die konkreten Vor- und Nachteile unterschiedlicher Lösungskonzepte näher gebracht werden.

DIE RAUMKLIMATISCHE SITUATION IN SCHULEN – ANFORDERUNGEN UND REALITÄT

Runa Hellwig, Hochschule Augsburg / Fraunhofer IBP
Florian Antretter, Andreas Holm, Klaus Sedlbauer
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart und Holzkirchen
runa.hellwig@ibp.fraunhofer.de

Fast alle Schulräume werden in Deutschland ausschließlich über Fenster mit Außenluft versorgt. Daher ist das Fensteröffnungsverhalten der Lehrer und Schüler von Interesse.

Das Fensteröffnungsverhalten der Nutzer und die raumklimatischen Bedingungen in den Klassenräumen wurden in zwei Schulen untersucht. Innentemperatur, Kohlendioxidkonzentration als Indikator für die Luftqualität sowie die außenklimatischen Bedingungen wurden gemessen. In einer Schule wurde die Fensteröffnungszeit messtechnisch erfasst; in einer zweiten Schule über Stundenprotokolle erfragt.

Neben unzureichender Luftqualität (hohe Kohlendioxidkonzentration), besonders während der Heizperiode, sind einige Klassenräume im Winter zu kalt und zu warm im Sommer. Einige Klassenräume haben keinen Sonnenschutz, der Sonnenschutz ist unzureichend oder behindert die Belüftung des dahinterliegenden Raumes. Die Fenster werden zu einem gewissen Grad während des Unterrichts und in den Pausen genutzt. Jedoch werden die Fenster nach dem Unterricht geschlossen und bleiben geschlossen bis zum nächsten Morgen. Es wird keine Nachtlüftung oder Lüftung in den frühen Morgenstunden praktiziert. Ein Vergleich mit Messergebnissen in anderen Schulen zeigt, dass die vorgefundene Situation kein Einzelfall ist. Die Anforderungen an ein gutes Raumklima werden nicht immer erfüllt.

ZUR BELASTUNG DER ATEMLUFT VON KLASSENÄRUMEN MIT FEINSTAUB

Tunga Salthammer

Fraunhofer Wilhelm-Klauditz Institut WKI, Braunschweig

tunga.salthammer@wki.fraunhofer.de

In unserer modernen Gesellschaft hängt das menschliche Wohlbefinden stark mit der Qualität der Innenraumluft zusammen. Neben den klassischen klimatischen Größen geben luftfremde Stoffe häufig Anlass zur Klage über ungenügende wohnhygienische Bedingungen. Das Spektrum der nachweisbaren Komponenten ist ebenso heterogen wie vielfältig und reicht von den flüchtigen organischen Verbindungen über mikrobielle Kontaminationen bis zu den Feinstäuben.

Das Umweltgutachten 2002 des Rats von Sachverständigen für Umweltfragen weist u. a. ausführlich auf die gesundheitlichen Wirkungen von Feinstaub hin. Speziell den Ultrafeinstäuben (Nanopartikeln) mit Durchmesser $< 0,1 \mu\text{m}$ wird allgemein eine große Bedeutung hinsichtlich möglicher Gesundheitsgefährdungen beigemessen. Die toxikologische und epidemiologische Relevanz bezieht sich aber nicht nur auf die Partikel selbst, sondern insbesondere auch auf adsorbierte chemische Substanzen. Unter dem Aspekt der WHO- und EU-Grenzwerte für den Außenbereich rückt das Feinstaubthema auch im Innenbereich immer mehr in den Vordergrund. Im Jahr 2008 hat die ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumhygienekommission des Umweltbundesamtes diesbezüglich erstmals Empfehlungen zur Begrenzung ausgesprochen.

Zum Vorkommen und Verhalten von Feinstäuben in Klassenräumen wurden mittlerweile verschiedene Berichte und Arbeiten publiziert, so dass die Datenlage aus wissenschaftlicher Sicht durchaus als befriedigend angesehen werden kann. Auch die 2008 erschienene Neuauflage des Leitfadens für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden der Innenraumhygienekommission nennt Möglichkeiten zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in Schulen. Den vorhandenen theoretischen Ansätzen stehen aber an vielen Schulen praktische Probleme wie große Klassenstärken bei kleinen Klassenräumen und die teilweise mangelnde Einsicht der verantwortlichen Personen bezüglich der Umsetzung notwendiger raumlufthygienischer Maßnahmen gegenüber.

LUFTQUALITÄT UND GERUCHSBELASTUNG IN KLASSENZIMMERN

Florian Mayer, Andrea Burdack-Freitag, Klaus Breuer
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart und Holzkirchen
florian.mayer@ibp.fraunhofer.de

Die zunehmende Luftdichtheit von Gebäuden im Zuge der Energieeinsparung bei unzureichender Lüftung und hoher Besetzung, wie es z. B. in Klassenzimmern der Fall ist, führt zu einer immer schlechteren Luftqualität in Innenräumen. Dies äußert sich einerseits in einer Erhöhung der CO₂-Belastung und folglich Ermüdungserscheinungen bei den Raumnutzern, aber auch in einer erhöhten Konzentration an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Geruchsstoffen.

In harmlosen Fällen sammeln sich geruchsaktive Stoffe, u. a. auch Humanausdünstungen (Bioeffluenten), in der Raumluft an, was irgendwann als Geruchsbelästigung empfunden wird. Im schlimmsten Fall kann eine erhöhte Konzentration an VOC durch Materialausdünstungen aus Baustoffen, Einrichtungsgegenständen, Reinigungsmitteln, etc. unter Umständen zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Reizungen oder allergische Reaktionen führen.

Methoden zur routinemäßigen VOC-Analytik und zur Spezialanalytik auf Geruchsstoffe im Spurenbereich werden erläutert, Beispiele aus der Praxis von Realmessungen in Klassenzimmern gebracht, mögliche Quellen für eine schlechte Luftqualität betrachtet, Methoden der Luftqualitätsüberwachung vorgestellt und Grenzwerte diskutiert. Wie kann Schülern eine lernfreundliche und gesunde Umgebung mit guter Luftqualität geboten werden?

SCHIMMEL UND FEUCHTIGKEIT IN RÄUMEN UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER SITUATION IN SCHULEN

Wolfgang Hofbauer, Nicole Krueger, Klaus Breuer, Klaus Sedlbauer
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart und Holzkirchen
Wolfgang.hofbauer@ibp.fraunhofer.de

Wie in allen Gebäuden kann es auch in Schulen zu Problemen mit unerwünschtem Wachstum von Schimmelpilzen kommen. Wesentliche Voraussetzung dafür ist immer eine erhöhte Feuchte. Neben einer ästhetischen Beeinträchtigung kann eine mikrobiologische Belastung auch eine hygienische bis hin zur potentiell gesundheitlichen Gefährdung bedeuten.

Im Allgemeinen geht vom Schimmelfleck in der Ecke für gesunde Menschen keine unmittelbare Gefahr aus. Schimmelpilzsporen werden jedoch als allergen eingestuft, es gilt das Minimierungsgebot. Bei Feststellung oder Verdacht auf einen mikrobiellen Schaden sollte je nach Ausmaß entsprechend reagiert werden. Die Ursachen für die erhöhte Feuchte müssen festgestellt und beseitigt, betroffene Räume und Materialien saniert werden. Bei der Erstellung (Baufeuchte) und beim Betrieb eines Schulgebäudes sind im Hinblick auf die Vermeidung von mikrobiellen Schäden verschiedene Gegebenheiten zu berücksichtigen. Insbesondere die Situation, dass sich eine mehr oder minder große Anzahl von Personen über längere Zeit in einem geschlossenen Unterrichtsraum aufhält, erfordert einen entsprechenden Abtransport von Feuchte.

Es muss eine vernünftige Balance zwischen Energieeffizienz und Lüftung gewählt werden, die jeweils den unterschiedlichen Gegebenheiten bei Altbauten, energetisch sanierten Gebäuden und Neubauten gerecht wird.

SCHULEN ALS KRAFTORTE GESTALTEN

Peter Hübner, Olaf Hübner

plus+ bauplanung GmbH, Hübner - Forster - Hübner Freie Architekten, Neckartenzlingen

info@plus-bauplanung.de

Schulen sollten Orte sein, die Kraft geben zum Lernen und Leben mit einer ganz besonderen Ausstrahlung, die sich positiv auf Lern- und Lebenslust auswirken. Der erste Lehrer sind die Kinder, der zweite die Lehrer und der dritte die Schule, also jener Ort, der als Kraftort gestaltet sein sollte. Geliebte Häuser besitzen eine eigene Identität und Individualität, die sie aus der anonymen Uniformiertheit herausheben. Dieses wird vollkommen verständlich, wenn wir es mit der Bekleidung vergleichen, hier wie dort bringt erst das Individuelle die wirkliche Identifikation und Zuneigung.

Wir Menschen haben die Fähigkeit, uns spontan von Objekten, Materialien, Strukturen usw. positiv oder negativ angesprochen, angerührt oder angenommen zu fühlen. Man muss als Schüler nicht eine nackte Betonwand berühren, um zu erkennen, dass man sie nicht mag, da ihre Erfahrung sagt: kalt, rau, staubig und somit kein Handschmeichler, kein heimeliger Ort und nichts wie weg von hier. Oder man muss als Schüler den viel zu langen geraden Flur nicht durchschreiten, um zu wissen: langweilig, übersichtlich, kein Abenteuer – aber auch kein Entrinnen oder lieber nicht betreten.

Heute wissen wir, dass die Beteiligung an der Planung, das Ernstnehmen der Wünsche und das Ausdiskutieren der unterschiedlichen Lösungen ein meistens mühsamer und zeitraubender aber immer fruchtbarer und erfolgreicher Prozess ist, der zu dem Gefühl einer selbst bestimmten, maßgeschneiderten Entwurfslösung führt, die eine hohe Identifikation mit dem Haus mit sich bringt.

PÄDAGOGIK UND RAUM.**Welche Weichen müssen die Pädagogen stellen, bevor der Zug der Architekten seine Fahrt aufnehmen kann?**

Otto Seydel

Institut für Schulentwicklung, Überlingen

otto.seydel@schulentwicklung-net.de

Im Vortrag geht es um die Entwicklung von Instrumenten und Verfahren, die dazu dienen, die Schnittstelle zwischen Architektur und Pädagogik genauer zu fassen. Gemeinhin wird der Planungsprozess durch zwei Vorgaben kanalisiert: Verwaltungsvorschriften und das Schulprogramm.

Erstere sind in der Regel geleitet von einem Bild von Schule und Unterricht, das in seinem Kern zurückgeht auf die Anfänge des letzten Jahrhunderts, das zweite ist meist von einer so hehren Allgemeinheit, dass es die »betonharten« Fragen der Architekten nicht wirklich beantwortet. Welche pädagogischen Grundentscheidungen also haben »harte«, in der Regel »irreversible« Folgen für die Gestalt einer Schule? Es geht hier also nicht um die vielfältigen – und pädagogisch im Detail sehr folgenreichen – Fragen der Ausstattung der Schule, sondern um den allerersten Schritt, die Definition des »Raumprogramms«. Welche »Weichen« müssen die Pädagogen stellen, bevor der Zug der Architekten seine Fahrt aufnehmen kann? Auch viele Architekten und Planer haben das »alte« Bild von Schule verinnerlicht, ohne sich vorstellen zu können, dass eine Richtungsänderung sehr wohl möglich ist. Solche »Weichen« betreffen Fragen wie:

In welchen Sozialformen soll das Lernen der Schülerinnen und Schüler organisiert werden?

Welches Verständnis von Unterricht soll zu Grunde gelegt werden?

Wie soll die Zusammenarbeit der Lehrer organisiert werden?

Wie soll die Einheit der Schule definiert werden?

Welche Beziehung soll die Schule zu ihrem kommunalen Umfeld entwickeln?

Im Vortrag wird darüberhinaus nach Lösungen gesucht, wie mögliche »Blockierungen« bei diesen Weichenstellungen vermieden oder gelöst werden können, die bei der Kommunikation zwischen Pädagogen, Architekten und Vertretern der Verwaltung während der Planungsphase entstehen.

SCHULHOF: KOMPLEXER FUNKTIONS- UND LEBENSRAUM

Günther Beltzig
Play Design, Hohenwart
info@beltzig-playdesign.de

Wenn man sich an seine eigene Schulzeit zurückerinnert, so fallen einem neben Episoden aus dem Unterricht, Erinnerungen an Lehrer, Schulfreunde, meist Situationen auf dem Schulhof sehr deutlich und oft mit Unbehagen ein: Der Schulhof war die Fläche, auf der unterdrückter Bewegungsdrang, Hackordnungskämpfe und im Unterricht verlorenes Prestige zu sozialen Explosionen führte.

Der Schulhof, meist lieblos wie ein Exerzierplatz, eine proportionslose, unstrukturierte Fläche und ein regelmäßig benutztes Überlaufreservat für die komprimierte »Masse Mensch« hatte keine gestalterische Qualität, die eine positive Wirkung auf die dort zeitlich und räumlich zusammengepferchten Kinder hätte haben können. Der Schulhof hat uns alle mitgeprägt.

Pädagogische Überlegungen haben zu dem Wunsch nach Schulhöfen mit Spielmöglichkeiten, nach gestalteten, bewohnbaren und bespielbaren Schulhöfen geführt. Die Situationen auf den Schulhöfen sind nicht mit denen auf öffentlichen Spielplätzen zu vergleichen. Der Schulhof ist ein Teil der Schule und damit auch ein Teil des pädagogischen Gesamtkonzeptes. Die Art der Gestaltung muss von der Lehrerschaft gewollt und getragen werden. Er erfordert nicht nur Einrichtungsaufwand, sondern auch ständige Betreuung und Erneuerung. Ohne pädagogisches Einwirken wird er schnell wieder zur unstrukturierten Exerzierfläche, auch wenn er mit Hüpfkasten bemalt, mit Bänken und Büschen möbliert ist.

SMS – SERVICE MANAGEMENT SCHULE

Wilhelm Alfen, Bauhaus Universität Weimar
 Katrin Fischer, Alfen Consult GmbH, Weimar
 wilhelm.alfen@bauing.uni-weimar.de

Die bestehende Finanznot der Gemeinden und Kommunen beeinflusst auch den Gebäudebetrieb und die Nutzungsqualität von Schulen nachteilig. Die Ansprüche, die heute an Bildung gestellt werden, lassen sich nur realisieren, wenn unsere Schulen auch entsprechend gestaltet sind und serviceorientiert betrieben werden. Wesentliche Anforderungen, die heute an Schulen gestellt werden:

- Die bauliche Struktur muss Flexibilität für veränderliche Schulkonzepte bieten.
- Die Sicherheit von Schulen und die Gesundheit der Schüler müssen gewährleistet sein.
- Eine hohe Nutzerzufriedenheit im Gebäude Schule muss erreicht werden, um die Lernsituation positiv zu beeinflussen.
- Ein wirtschaftlicher Bau und Betrieb der Schulgebäude sollte den gesamten Gebäudelebenszyklus berücksichtigen.

Die Forschungsinitiative »Zukunft Bau« des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung hat maßgeblich dazu beigetragen, neue Wege bei der technischen Umsetzung zu gehen und Standards bei alternativen Beschaffungsmodellen (z. B. ÖPP) zu entwickeln. Wissenschaft und Wirtschaft arbeiten zusammen, um innovative Lösungen zu entwickeln, die dann umgehend in der Praxis umgesetzt werden können. Auch im Schulbereich arbeiten Private und öffentliche Einrichtungen enger zusammen. Während sich die öffentliche Verwaltung sowie Lehrer und Schüler stärker den anstehenden Bildungsaufgaben widmen, optimieren private Unternehmen den Bau und die Dienstleistungen von Schulgebäuden. Über leistungsorientierte Verträge mit den Unternehmen, die u. a. Bonus-Malusregelungen enthalten, ist es der öffentlichen Hand möglich, das Service Management Schule effizient zu steuern. Erste Erfahrungen mit dem Service Management Schule in der Praxis liegen vor, die nun aufgrund ihres Erfolges dafür sprechen, umfassend eingesetzt zu werden.

VORBEUGENDER BRANDSCHUTZ AN SCHULEN AUS SICHT DES UNFALLVERSICHERUNGSTRÄGERS

Hans-Joachim Wachter, Michael Sommer
Unfallkasse Baden-Württemberg, Stuttgart
hans-joachim.wachter@uk-bw.de

Vorbeugender Brandschutz an Schulen hat viele Facetten. Er reicht von einzuhaltenden baulichen und sicherheitstechnischen Mindestanforderungen über notwendige organisatorische Regelungen und Rahmenbedingungen bis hin zu personell erforderlichen Maßnahmen und Entscheidungen. Dementsprechend liegt die Verantwortung für die Umsetzung des vorbeugenden Brandschutzes an Schulen bei den zuständigen Trägern der Einrichtung, der Schulleitung und dem pädagogischen Personal. Im Zusammenhang mit anstehenden, den vorbeugenden Brandschutz betreffenden Bau-, Umbau- oder Sanierungsmaßnahmen erweitert sich diese Zuständigkeit auf die verantwortlichen Planer, Architekten oder Fachfirmen.

Im Rahmen des Vortrages wird der vorbeugende Brandschutz an Schulen aus Sicht des Unfallversicherungsträgers beleuchtet. Schwerpunktmäßig sollen bauliche und organisatorische Mindeststandards vorgestellt werden. Grundlage hierfür sind die aktuellen Gesetze und Vorschriften, ausgehend von der Bauordnung des Landes Baden-Württemberg, über die Arbeitsstättenverordnung und Arbeitsstättenrichtlinien bis hin zu speziellen Regelungen der Unfallversicherungsträger, basierend auf verbindlichen Unfallverhütungsvorschriften. Im Zusammenhang mit baulichen Anforderungen wird insbesondere auf die Bereiche Alarmierungseinrichtungen, Flucht- und Rettungswegen, Türen und Treppen im Verlauf von Flucht- und Rettungswegen sowie spezielle Vorgaben für Fachräume eingegangen.

Anhand praxisnaher Beispiele sollen Anregungen für Lösungen gegeben werden. Ergänzend wird auf notwendige organisatorische Regelungen wie die Durchführung von Alarmübungen, die Erstellung von Flucht- und Rettungsplänen oder die Vermeidung unzulässiger Brandlasten eingegangen.

NEUE SCHULBAUFORMEN, NEUE FORDERUNGEN: DIE A. P. MØLLER SCHULE IN SCHLESWIG.

Julian Weyer

Arkitektfirmaet C. F. Møller A/S, Århus

jw@cfmoller.com

Die A. P. Møller-Schule, eine neue dänische Gesamtschule mit gymnasialer Aufbaustufe zur Nutzung durch den Dänischen Schulverein, folgt einem einfachen, klaren und unkomplizierten Grundgedanken.

Sie ist um zwei große, innere Gebäudetrakte mit Gemeinschaftsbereichen einschließlich Kantine, Festsaal und Wissenscenter auf drei Etagen sowie einer großen Sport- und Multifunktionshalle mit drei Spielfeldern geplant. Geschaffen für moderne, demokratische Pädagogik wurde bei der Gesamtplanung auf eine offene Unterrichtsstruktur Wert gelegt, in der nicht nur das Klassenzimmer, sondern die ganze Schule ein Unterrichtsmilieu für Einzelarbeit, Gruppenarbeit und Plenum bildet.

Die innere Offenheit und Organisation der Schule verkörpert eine moderne, demokratische Pädagogik in einem abwechslungsreichen Unterrichtsmilieu. Durch die enge Gruppierung der traditionellen Klassenräume um die Aula und die Gemeinschaftsfunktionen herum ist auf einfache Weise erreicht, dass die Unterrichtsformen in der täglichen Arbeit frei gewählt werden können. Ebenso ist ein hohes Maß an fächerübergreifender Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachgruppen sichergestellt – auf Schüler- wie auf Lehrerebene.

Die Gestaltung der Innenräume schafft einen hellen und nordischen Eindruck mit hoher Materialqualität und unkompliziertem Design. Im Gemeinschaftsbereich der Aula sind Sonderfunktionen wie Informatikräume, Lehrer- und Schüler-Lounge sowie der Festsaal als quasi selbstständige Gebäudevolumen eingeschoben. Offen inmitten des Bereichs liegt als Herzstück der Schule die Mediathek, die somit von überall auf kürzestem Weg zu erreichen ist, und alle drei Etagen sind durch großzügige Treppen verbunden, die mit integrierten Sitzplätzen als flexibles Studienmilieu dienen.

EINE NEUE ARCHITEKTUR FÜR EINE NEUE PÄDAGOGIK? Neuerungen im Schulbau der Schweiz mit Blick nach Europa

Martin Schneider
Stoffel Schneider Architekten, Zürich
schneider@stoffelschneider.ch

Pädagogische Konzepte ändern sich, doch ihre Bauten überdauern – an die hundert Jahre und länger – und werden zu Belegen gesellschaftlicher und pädagogischer Ansprüche ihrer Zeit.

Die Entwicklung des Schulbaus hat in den letzten zweihundert Jahren auf unterschiedlichste und zum Teil widersprüchliche Anforderungen reagiert. Seit einigen Jahren ist der Neubau wie die Erweiterung von Schulhäusern wieder zu einer verbreiteten Bauaufgabe und damit zu einem lebhaft diskutierten Thema geworden.

Anhand einiger exemplarischer Beispiele werden die wichtigsten Veränderungen und Erneuerungen im aktuellen Schulbau aufgezeigt. Die Lesung der ausgewählten Beispiele findet auf den Ebenen der städtebaulichen Situation des Schulhauses im Quartier, dem Schulgebäude sowie dem einzelnen Klassenzimmer statt.

NULL-HEIZKOSTEN-SCHULE – EINE MACHBARKEITSTUDIE

Antonio Wehnl

LUWOGÉ Consult GmbH, Ludwigshafen

antonio.wehnl@luwoge-consult.de

Für Wohngebäude wurden in den vergangenen Jahren viele Konzepte für energieeffiziente Modernisierungen entwickelt, vielfach auch mit ganzheitlichem Ansatz und dem Ziel, die wirtschaftlichste Variante herauszufinden. Nichtwohngebäude rücken erst langsam in den Fokus der Öffentlichkeit; noch gibt es kaum Förderprogramme für solche Gebäude. Seit Einführung der DIN 18599 muss das Gebäude ganzheitlich betrachtet werden, unter Einbeziehung von Hülle, Heizungsanlage und Warmwasserbereitung, Klimaanlagen, Be- und Entfeuchtung, Belüftungssystemen, Beleuchtung und dem Einsatz von erneuerbaren Energien.

Viele Schulen in Rheinland-Pfalz weisen einen hohen Sanierungsbedarf auf. Gleichzeitig wurde nicht zuletzt durch die Ergebnisse der PISA-Studie der Blick auf die häufig schlechte Luftqualität in Unterrichtsräumen gelenkt. Für das rheinland-pfälzische Umweltministerium bildete das 2007 durch Umbau im Bestand verwirklichte Null-Heizkosten-Haus in Ludwigshafen den Anstoß, eine entsprechende Machbarkeitsstudie für Schulgebäude in Auftrag zu geben. Im Unterauftrag für den Fachbereich Architektur der FH Kaiserslautern führte LUWOGÉ Consult, ein Beratungs- und Objektsteuerungsunternehmen für energieeffizientes Bauen und Tochter des BASF-Wohnungsunternehmens LUWOGÉ, eine Machbarkeitsstudie zu fünf Schulgebäuden durch.

DIE MULTIKOMFORTSCHULE – GANZHEITLICHE GEBÄUEMODERNISIERUNG MIT SYSTEM

Reiner Machner
Saint-Gobain Ecophon GmbH, Lübeck
rainer.machner@ecophon.de

Ein Beitrag zur Schulergonomie für eine bessere Lernumgebung.

Bildungsressourcen gehen weit über die Pädagogik hinaus und zeigen durch diverse internationale Untersuchungen ihre Relevanz auf den Unterrichtserfolg. Temperatur und Klimakontrolle, Luftqualität, Ergonomie, Raumakustik sowie der Schallschutz sind nur einige Beispiele für Fachdisziplinen, die außerhalb des Einflussbereiches des Pädagogen liegen und doch einen größeren Einfluss auf das Funktionieren von »Schule« haben, als oft angenommen.

Durch Sparmaßnahmen waren Kommunen in den letzten Jahrzehnten oft nicht in der Lage, bestehende Bildungseinrichtungen in den notwendigen Intervallen und erforderlichem Maß zu modernisieren. Die Folge sind veraltete, schadhafte Gebäude, die neben schlechten Lernbedingungen enorme Betriebskosten verursachen.

Lebenszyklusbetrachtung als Kerngedanke der nachhaltigen Gebäudemodernisierung.

Leider findet eine Lebenszyklusbetrachtung bei der Investitionsentscheidung zur heutigen Zeit noch wenig Berücksichtigung. Dabei zeigen diverse Projekte im öffentlichen Hochbau, wie so nachhaltig Kosten reduziert werden können. Im Rahmen der Initiative MultiKomfortSchule zeigen Ihnen führende Hersteller mit ihrer speziellen Kompetenz gemeinsam Systemlösungen für konkrete akustische, schalltechnische und gestalterische Systemlösungen sowie zukunftsweisende Wärme- und Brandschutzkonzepte. Besonderes Highlight ist die enorme Senkung der Betriebsaufwendungen, insbesondere bei den Heizkosten durch den Passivhaus-Standard als Bestandteil des Green-Building-Gedankens.

TRANSPARENZ IM PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP (PPP) FÜR KOMMUNEN

Herman Altmeppen

Altmeppen Gesellschaft für Immobilienbewertung und -beratung mbH, Braunschweig

altmeppen@altmeppen.de

Das größte Hindernis vor einer Zusammenarbeit der öffentlichen Hand mit privaten Institutionen besteht in der grundlegenden Skepsis. Nachrichten über profitgierige Unternehmen, die kleine Kommunen gnadenlos »abzocken«, schrecken Stadt- und Gemeinderäte vielerorts ab. Dadurch bleibt die Anzahl der Public-Private-Partnership (PPP)-Projekte bisher hinter den Möglichkeiten zurück. Doch bieten öffentlich-private Partnerschaften insbesondere Chancen, Strukturen langfristig zu verbessern, öffentliche Kassen zu schonen und die örtliche Wirtschaft zu fördern. Es ist nachgewiesen, dass häufig mangelnde Vorbereitung zum frühen Scheitern eines PPP-Projektes führt. Daher ist die wichtigste Voraussetzung für die Auswahl geeigneter und nachhaltiger Projekte ihre allumfassende Transparenz. Grundstückssachverständige der Altmeppen GmbH bieten Kommunen qualitative Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen an, aus denen hervorgeht, ob sie eine PPP nutzen sollten oder doch lieber in Eigenregie bauen. So haben sowohl Kommunen und Banken als auch mittelständische Unternehmen eine ausgezeichnete Informationsbasis für Verhandlungen. Zur völligen Transparenz des Projektes ist im Vorfeld der Marktwert des Grundstücks inklusive aller Gebäude zu bestimmen, der Aufwand für Sanierung und Modernisierung zu ermitteln sowie eine umfassende Betriebskostenprognose zu erstellen. Anhand eines vollständigen Finanzplans werden die Kosten und die Kostenentwicklung über die gesamte Laufzeit der Zusammenarbeit offen gelegt. Zudem ist vertraglich exakt zu definieren, in welchem Zustand die Gebäude nach der Partnerschaft zu übergeben sind. Für den Fall, dass Vertragsverletzungen beanstandet werden, ist festzulegen, wer den Zustand der Gebäude zu beurteilen hat. Ziel sollte es insbesondere sein, kleinere und mittlere Unternehmen in den PPP-Markt einzubinden, um somit eine Beteiligung des regionalen Mittelstandes zu fördern. Kommen statt der typischen Großunternehmen (vorwiegend Bauunternehmen) regionale Firmen zum Zug, wird die örtliche Wertschöpfung verbessert, und die Akzeptanz in der Bevölkerung steigt. Zudem begleitet der externe PPP-Berater die Objektentwicklung, liefert fortwährend Informationen und überprüft die Entscheidungstermine und Meilensteine. Denn nur ein transparentes PPP-Projekt schafft nachhaltige Erfolge!

OPTIMIERTE BEWIRTSCHAFTUNG FÜR SCHULBESTÄNDE

Christian Wetzel
Calcon AG, München
c.wetzel@calcon.de

Eine optimierte Bewertung von Schulbeständen ist direkt mit den Schlagworten Bestandsbewertung, Instandhaltungsplanung und Portfolio-Management verbunden. Hinzu kommt die Umstellung auf das dopische Buchungssystem, aber auch die gestiegene Anforderungen an eine wirtschaftlich und technisch optimierte Verwaltung der Liegenschaften. Aus diesen Gründen rückt die Notwendigkeit einer gezielten übergeordneten Bestandsbewirtschaftung nun auch für kommunale Bestandseigner immer mehr in den Vordergrund. Die Basis für jede gezielte Bestandsbewirtschaftung bildet jedoch zunächst einmal die Information über den Bestand.

- Welcher Instandhaltungs- und Modernisierungsbedarf ist vorhanden?
- Wo liegen die »Sorgenkinder«?
- Wie können die vorhandenen Mittel möglichst nachhaltig verteilt werden?

Einen Weg, um diese Informationen schnell und zuverlässig zu generieren, bietet das europäische Verfahren *epiqr*[®]. Das Grundprinzip des Verfahrens besteht in einer Vorgehensweise »vom Groben ins Detail«. Gegenüber den gängigen Verfahren zur Bewertung von Immobilien und Facility Management Systemen, die von Anfang an sehr detailliert auf das Gebäude eingehen, geht *epiqr*[®] einen gänzlich anderen Weg. Auf Basis von relativ wenigen, qualifiziert eingegebenen Grunddaten, wird mittels einer umfangreichen hinterlegten Statistik eine Grobdiagnose erstellt. Dieses objektive und vergleichbare Ergebnis zum Instandhaltungs- und Modernisierungsbedarf bildet die Ausgangsbasis und Entscheidungsgrundlage für die weitere Planung, die ebenfalls in *epiqr*[®] erfolgt. Erst nach der grundsätzlichen Budgetentscheidung, wird für die Durchführung einzelner Maßnahmen gezielt in herkömmlichen, detaillierten Ausschreibungsverfahren weiter gearbeitet.

SCHULSANIERUNGEN MIT PPP – CHANCEN FÜR DIE VERBESSERUNG DER LERN- UND ARBEITSBEDINGUNGEN

Dieter Mörlein
Stadt Eppelheim
d.moerlein@eppeheim.de

Public Private Partnership (PPP) ist eine innovative, ganzheitliche und nachhaltige Beschaffungsvariante der öffentlichen Hand. Bei PPP geht es um die Weiterentwicklung der konventionellen Eigenrealisierung durch Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus einer Infrastruktureinrichtung wie z.B. einer Schule, einer Sporthalle oder eines Verwaltungsgebäudes. Bei PPP wird ein Privatunternehmen von der öffentlichen Hand beauftragt, in eine Infrastruktureinrichtung zu investieren und diese langfristig zu betreiben. Mit PPP können Kosten bei der Modernisierung der Infrastruktur dadurch eingespart werden, dass ein Privatunternehmen für den gesamten Lebenszyklus eines Objekts die unmittelbare Verantwortung für die Kosten trägt.

Bei PPP geht es aber nicht allein um Kostensenkung, vielmehr spielt die langfristige Sicherstellung der Instandhaltung über den Lebenszyklus die entscheidende Rolle. PPP kann bei der Modernisierung der Infrastruktur, gerade im Schulbereich, Chancen bieten. Von den bundesweit 130 PPP-Projekten liegen allein 50 im Bildungsbereich, damit konnten auf diesem Sektor bisher die meiste Erfahrung gesammelt werden. Mit insgesamt 15 PPP-Projekten liegt Baden-Württemberg im Ländervergleich mit an der Spitze. Auch in Baden-Württemberg laufen drei kommunale PPP-Schulprojekte in Eppelheim, Pforzheim und Baden-Baden erfolgreich. In Eppelheim werden derzeit fünf Schulen und zwei Sporthallen saniert und im Anschluss daran 25 Jahre lange betrieben.

Der Kongress findet mit freundlicher Unterstützung durch Industriepartner und institutionelle Förderer statt. Wir bedanken uns für dieses Engagement.

Gips-Schüle-Stiftung, Stuttgart-Bad Cannstatt



BASF AG, Ludwigshafen



Exhausto GmbH, Bingen-Kempton



Hilzinger GmbH Fenster+Türen, Willstätt



Hohenloher Spezialmöbelwerk Schaffitzel GmbH & Co. KG, Öhringen



Knauf Gips KG, Iphofen



nora systems GmbH, Weinheim



All About Flooring. **All About You.**

Odenwald Faserplattenwerk GmbH, Amorbach



Saint-Gobain Construction Products, Ludwigshafen
Saint-Gobain Deutsche Glas, Aachen



Sto AG, Stühlingen



VS Vereinigte Spezialmöbelfabriken GmbH & Co. KG, Tauberbischofsheim



Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Institute. 17 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,5 Milliarden Euro. Davon fallen 1,3 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Nur ein Drittel wird von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen erarbeiten können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studentinnen und Studenten eröffnen sich an Fraunhofer-Instituten wegen der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826), der als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich war.

Bauphysik ist ein entscheidender Faktor, der Bauen erfolgreich macht! Die Aufgaben des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP konzentrieren sich auf Forschung, Entwicklung, Prüfung, Demonstration und Beratung auf den Gebieten der Bauphysik. Dazu zählen z. B. der Schutz gegen Lärm und Schallschutzmaßnahmen in Gebäuden, die Optimierung der Akustik in Auditorien, Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Optimierung der Lichttechnik, Fragen des Raumklimas, der Hygiene, des Gesundheitsschutzes und der Baustoffemissionen sowie die Aspekte des Wärme-, Feuchte- und Witterungsschutzes, der Bausubstanzerhaltung und der Denkmalpflege. Die Abteilung ganzheitliche Bilanzierung analysiert Produkte, Prozesse und Dienstleistungen unter ökologischen, sozialen und technischen Gesichtspunkten, um damit die Nachhaltigkeit, die nachhaltige Optimierung und die Förderung von Innovationsprozessen zu bewerten. Die Forschungsfelder Bauchemie, Baubiologie und Hygiene sowie das Arbeitsgebiet Betontechnologie komplettieren das bauphysikalische Leistungsspektrum des Instituts. Eine in Kassel etablierte Projektgruppe verstärkt die existierenden Aktivitäten auf den Gebieten der rationellen Energieverwendung sowie der Entwicklung von anlagentechnischen Komponenten.

Das Fraunhofer IBP arbeitet zusammen mit Industriepartnern an der Markteinführung neuer und umweltverträglicher Baustoffe, Bauteile und Bausysteme. Zu den Kunden zählen vor allem Unternehmen der Bauindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, Bauträger und

Architekten, Planer und Behörden sowie öffentliche und private Bauforschungsträger. Leistungsfähige Labore und Prüfeinrichtungen sowie das größte bekannte Freilandversuchsgelände am Institutsteil Holzkirchen ermöglichen komplexe bauphysikalische Untersuchungen. Moderne Labormesstechnik und Berechnungsmethoden begleiten die Entwicklung und optimieren Bauprodukte für den praktischen Einsatz. Untersuchungen in Modellräumen, im Prüffeld und am ausgeführten Objekt dienen der bauphysikalischen Erprobung von Komponenten und Gesamtsystemen für den Neubau wie für den Sanierungsfall.

Das Fraunhofer IBP ist eine »Bauaufsichtliche anerkannte Stelle« für Prüfung, Überwachung und Zertifizierung von Bauprodukten und Bauarten in Deutschland und Europa. Vier Prüfstellen des Instituts erhielten vom Deutschen Akkreditierungssystem Prüfwesen (DAP) die flexible Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025. Damit sind sie berechtigt, neue Prüfverfahren zu entwickeln und vorhandene zu modifizieren.

Der Leitsatz »Auf Wissen bauen« bildet das Fundament der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und stellt die Verbindung zur universitären Lehre her, die über die Lehrstühle für Bauphysik an den Universitäten Stuttgart, München und Kassel abgedeckt wird. Gleichzeitig bietet die direkte Anbindung an die regionale Industrie ein Höchstmaß an Präsenz der jeweiligen Fachkompetenz.

Herausgeber	Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart
Institutsleitung	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer
Anschriften	Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart Postfach 800469, 70504 Stuttgart Telefon +49 711 970-00 Fax +49 711 970-3395 info@ibp.fraunhofer.de www.ibp.fraunhofer.de Institutsteil Holzkirchen: Fraunhoferstraße 10, 83626 Valley Postfach 1152, 83601 Holzkirchen Telefon +49 8024 643-0 Fax +49 8024 643-366 Projektgruppe Kassel: Gottschalkstraße 28a, 34127 Kassel Telefon +49 561 804-1870 Fax +49 561 804-3187
Layout und Herstellung	Rita Schwab, Fraunhofer IBP Heimo Klose, Weil der Stadt
Druck	Fraunhofer IRB, Stuttgart
Copyright	© Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart 2009 Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdrucks, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen sowie das der Übersetzung vorbehalten. Als nichtredigierte Manuskripte abgedruckt. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Getzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.