

Sanierung und Umbau von Schulbauten

mit dem Fokus auf die Anpassung an aktuelle Anforderungen

Restoration and reconstructing of school buildings

with focus on current requirements

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science in Engineering (BSc)

der Fachhochschule FH Campus Wien

Bachelorstudiengang: Architektur – Green Building

Vorgelegt von:

Theresa Valerie Schwinghammer

Personenkennzeichen

1710733043

Erstbegutachter:

DI Tobias Steiner

Eingereicht am:

09.07.2019

Erklärung:

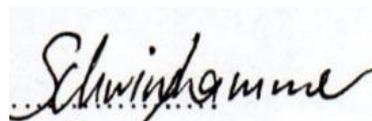
Ich erkläre, dass die vorliegende Bachelorarbeit von mir selbst verfasst wurde und ich keine anderen als die angeführten Behelfe verwendet bzw. mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.

Ich versichere, dass ich dieses Bachelorarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Weiters versichere ich, dass die von mir eingereichten Exemplare (ausgedruckt und elektronisch) identisch sind.

Datum: 09.07.2019

Unterschrift:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Schwinghamme", written over a light blue rectangular background.

Kurzfassung

In dieser Arbeit werden die häufigsten Problemstellen von Bestandsschulen erläutert und untersucht, wie man mittels Sanierung und/oder Umbau eine qualitative und energetische Optimierung erzielen kann.

Der Fokus liegt hierbei auf den aktuellen Standards und Anforderungen an Schulen. Es wird erläutert, wie diese sich in den letzten Jahren verändert haben und wie man Bestandsschulen bestmöglich daran anpassen kann.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, auf wichtige Maßnahmen einer erfolgreichen Schulsanierung bzw. -umbau hinzuweisen und zu zeigen, inwiefern der Nutzer unmittelbar davon profitieren kann. Um dies zu veranschaulichen, werden einige Beispiele gelungener Projekte aufgezeigt.

Abstract

This thesis deals with the most common problems of existing school buildings and examines, how to optimize them through restauration and reconstruction measures.

The focus is on current standards and requirements for schools. It is outlined, how they changed over the last years and how to adapt old schools in order to fit those requirements.

The goal of this thesis is to showcase important measures of a successful restauration or reconstruction project and to what extent the users can profit from that. To illustrate, some successful projects are shown.

Schlüsselbegriffe

Anforderungen	requirements
Bestandsgebäude	Existing building
Energieeffizienz	Energy efficiency
Sanierung	restoration
Schule	school
Umbau	reconstruction

Inhaltsverzeichnis

KURZFASSUNG	III
ABSTRACT	IV
SCHLÜSSELBEGRIFFE	V
INHALTSVERZEICHNIS	VI
1. BEGRIFFSGRUNDLAGEN	1
2. RÄUMLICHE ANFORDERUNGEN AN ZEITGEMÄßE SCHULEN	3
2.1. Klassenzimmer und Flexibilität	3
2.2. Gemeinschaftsbereiche im Inneren, Multifunktionalität	6
2.3. Außenbereiche	8
2.4. Personal- und Beratungsräume	9
2.5. Sonstige Funktionsbereiche/ Sanitärbereiche	11
3. ENERGETISCHE ANFORDERUNGEN, MOTIVE EINER SANIERUNG	12
3.1. Wärmedämmung an Außenwand	12
3.2. Fenster	13
3.3. Dach und Decken	15
3.4. Gebäudetechnik	16
3.4.1. Heizung.....	16
3.4.2. Lüftung.....	16
4. BEISPIELE VON SCHULUMBAUTEN UND -SANIERUNGEN	20
5. UMSETZUNG EINES SANIERUNGS-/UMBAUPROJEKTES	27
6. FAZIT	31
QUELLENVERZEICHNIS	32
• Gedruckte Quellen (Monographien, Dissertationen)	32
• Digitale /Online- Quellen	33
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	34

1. Begriffsgrundlagen¹

Es gibt etliche Begriffe, die in irgendeiner Weise mit Sanierung und Umbau zutun haben. Begriffe wie „Renovierung“, „Restaurierung/Rekonstruktion“, „Umbau“, „Zubau“, „Modernisierung“ und natürlich „Sanierung“ werden im Alltag verwendet, ohne dass allen Beteiligten klar ist, was sie ganz genau bedeuten. Denn sie sind schließlich sehr ähnlich und verbindliche Definitionen gibt es nicht. Daher ist es sinnvoll, die für diese Arbeit wichtigsten Begriffe anzuführen und zu erklären.

Renovierung: Bei Abnutzung gewisser Gebäudeteile werden diese zur Wiederherstellung des ursprünglichen Gebrauchswerts erneuert, oft handelt es sich bei Renovierungen um die Instandhaltung der Oberfläche und sonstige Schönheitsreparaturen.

Rekonstruktion: Unter Rekonstruktion versteht man die Wiederherstellung eines ehemaligen Zustandes, der schon verloren gegangen ist, etwa bei alten Denkmälern.

Modernisierung: Wenn ein Gebäude modernisiert wird, dann ist das Ziel eine deutliche und nachhaltige Verbesserung der Gebrauchsgütekriterien, allerdings nicht im Zuge einer Erweiterung.

Sanierung: Sanierung bedeutet in gewisser Weise „Heilung“, es zielt darauf ab den Originalwert des Gebäudes wieder herzustellen. Dies erfolgt mit erheblichen Eingriffen in veraltete Bausubstanz und sonstige Maßnahmen um das gesamte Gebäude instandzusetzen. Der Begriff „Sanierung“ wird im alltäglichen Gebrauch oft mit einer Verbesserung des Gebrauchswerts gleichgesetzt, da mit ihr auch oft eine Anpassung an heutige Standards erfolgt (Vollsanierung). Bei kleineren Umfängen von Sanierungen spricht man von einer Teilsanierung.

Umbau: Im Gegensatz zu allen vorigen Begriffen, handelt es sich bei Umbauten um eine Veränderung der Raumstruktur und/oder architektonischen Gestaltung.

¹ Linhardt, Achim: Handbuch Umbau und Modernisierung. Köln: Vertragsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG 2008. Seite 14f.

Es soll wiederum ein erhöhter Gebrauchswert erreicht werden, häufig auch verbunden mit Eingriffen in Konstruktion und Bestand.

Erweiterungsbauten: In der Theorie ist damit eine reine Ergänzung des bestehenden Gebäudes gemeint.

In der Praxis allerdings verschwimmen all diese Begriffe miteinander bzw. wird oft eine Kombination von den angeführten Maßnahmen durchgeführt. In dieser Arbeit wird z.B. mit „Umbau“ auch gleichzeitig eine mögliche Erweiterung gemeint.

2. Räumliche Anforderungen an zeitgemäße Schulen

Bisher hieß es immer: SchülerInnen werden unterrichtet. Das ist zwar per se nicht falsch, es impliziert allerdings, dass die SchülerInnen eine passive Rolle in der Schule spielen und die Lehrperson eine aktive. Doch für den zukünftigen Schulbau ist es wichtig, diese Rollenbilder umzudrehen: Die SchülerInnen spielen den aktiven Part, denn sie sind diejenigen, die lernen und erfolgreiches Lernen muss aktiv und interaktiv geschehen. Man sieht diesen Wandel in der Schulpädagogik auch am immer mehr verbreiteten kompetenzorientierten Lernen: Die SchülerInnen stehen hier im Mittelpunkt und sollen sich selbst Fähigkeiten aneignen, statt sich im Frontalunterricht berieseln zu lassen.²

Diese neuen Anforderungen lassen sich aber nur dann bestmöglich umsetzen, wenn man sich mit der Architektur beschäftigt und diese entsprechend verändert. Architektur hängt im Schulbau eng mit dem pädagogischen Konzept zusammen, wo die geeignete Architektur fehlt, kann auch kein gutes Lernen stattfinden. So sagte schon Gabriele Faust-Siehl: „Im Kern jedoch ist die Architektur einer Schule eine Vorgabe, die die pädagogische Arbeit auf Jahrzehnte hin beeinflusst.“³

2.1. Klassenzimmer und Flexibilität

Die bisherige Situation der Klassenzimmer deutet allerdings ganz und gar nicht auf aktives und erfolgreiches Lernen hin. Deutsche Klassenzimmer sind 50 bis 80 m² groß, im Durchschnitt 60 m², was bei ca 30 SchülerInnen 2 m² pro Kopf ausmacht. Dazu kommt noch ein Tisch mit in etwa 60 cm Tiefe und 130 cm Breite und nur 80 cm Abstand zwischen den Reihen. Viel Ellbogen- und Beinfreiheit bleibt da nicht übrig. Im Regelfall gibt es nur einen Mittelgang und bei der Tafel etwas Bewegungsraum für die Lehrperson. Ansonsten fehlt es schlichtweg an

² Montag Stiftungen: Leitlinien für leistungsfähige Schulbauten in Deutschland. Bonn und Berlin: Buersche Druck- und Medien GmbH 2013. S.8f

³ Walden, Rotraut/Borrelbach, Simone: Schulen der Zukunft. Heidelberg und Kröning: Asanger Verlag GmbH 2002. S.28

Bewegungs- und Kommunikationsraum für SchülerInnen, dabei ist genau das der essenzielle Punkt, der gutes Lernen erst ermöglicht.⁴

Neben einer Tafel, Tischen und Sesseln braucht es viel mehr in einem funktionierenden Klassenzimmer. Waschtische mit Kalt- und Warmwasser (am besten drei Stück, wobei einer auch für das Auswaschen von Farben geeignet sein soll), eine gute schaltbare Beleuchtung, leicht bedienbare Verschattungselemente, Anschlussmöglichkeiten für neue Medien und Beamerbenutzung etc. Das alles sind nur Beispiele an eigentlich dringend notwendigen Dingen, von denen bestehende Schulgebäude oft noch weit entfernt sind. Außerdem spielt Schall in Schulen eine große Rolle. Die einzelnen Räume müssen den anderen Klassenzimmern gegenüber gut schallgedämmt sein, sollten aber trotzdem über eine flexible Wand und bestenfalls noch einen eigenen Nebenraum verfügen.⁵

Denn Flexibilität wird im zukunftsfähigen Schulbau ganz groß geschrieben. Da das Lernen mit den verschiedensten Methoden geschieht, muss auch das Klassenzimmer flexibel nutzbar sein. Im Jahr 2006 wurde der Politikpreis des Grundschulverbandes für das beste kommunale Grundschulkonzept Deutschlands an ein Herforder Modellprojekt verliehen. Dieses hat einen spannenden Ansatz bezüglich Nutzungsflexibilität geliefert. Es handelt sich folgend um einen modellhaften Umbau von drei Klassenzimmern mit je 64 m² Größe.

⁴ Opp, Günther; Brosch, Angela: Lebensraum Schule. Raumkonzepte planen – gestalten – entwickeln. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2010. S. 148

⁵ Opp, Günther; Brosch, Angela: Lebensraum Schule. Raumkonzepte planen – gestalten – entwickeln. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2010. S.74

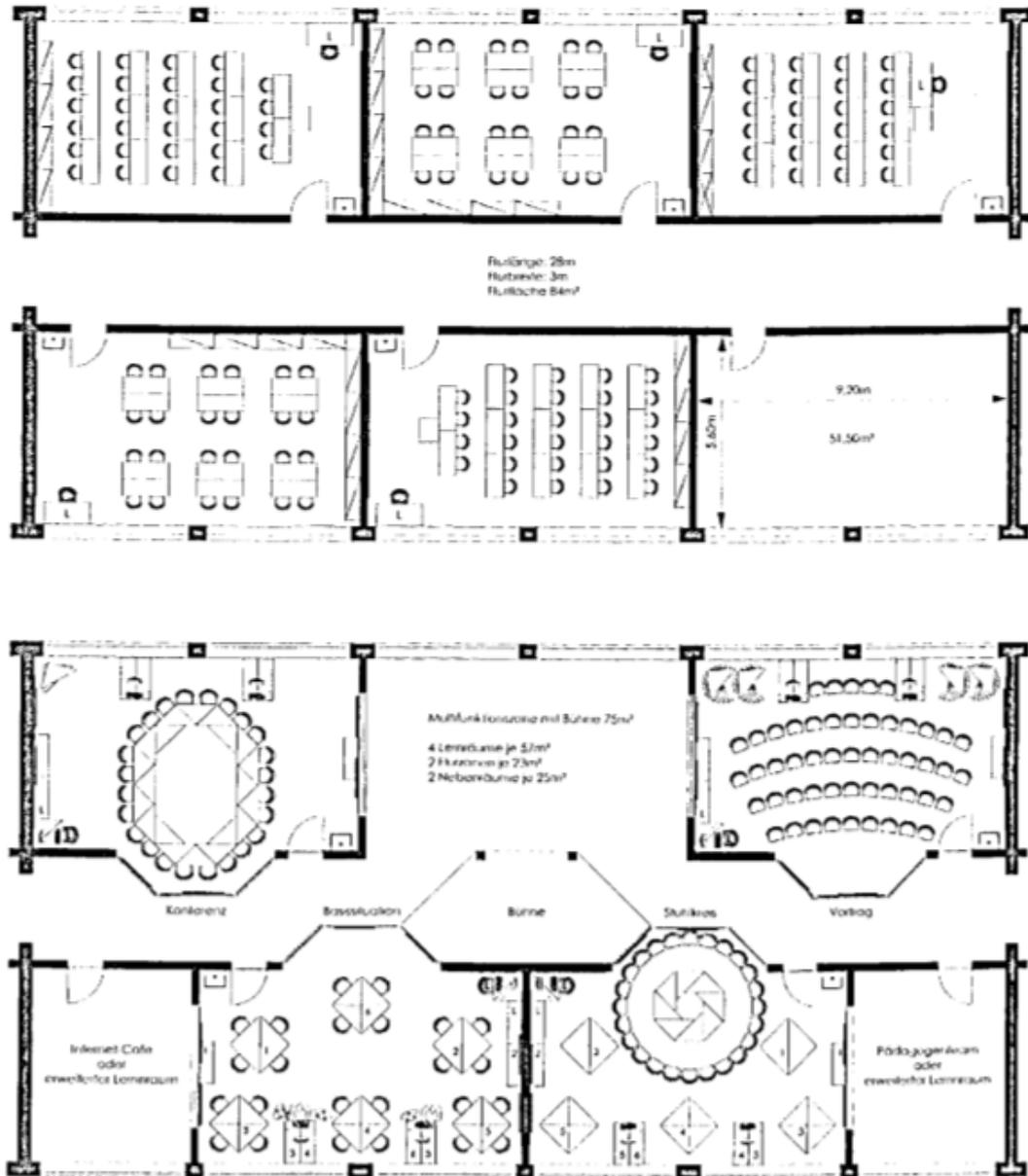


Abbildung 1 Geschlossene Klassenräume im Vergleich zu einer ausgeweiteten Lernlandschaft (Quelle: Opp, Günther; Brosch, Angela: Lebensraum Schule. Raumkonzepte planen – gestalten – entwickeln. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2010. S.161)

Anhand von Abbildung 1 kann man erkennen, dass die SchülerInnen einen um 50% größeren Raum zur Verfügung gestellt bekommen, der nicht mehr ausschließlich dem Lernen dient, sondern in dem sie auch ihr Essen einnehmen können. Auf der einen Seite wurden die Zwischenwände durch Glaswände ersetzt, wodurch ein Multifunktionsraum dazwischen entsteht, auf der anderen wurden aus

drei Klassenzimmern zwei gemacht, dafür entstehen Nebenräume, die anderweitig oder auch als Lernraumerweiterung genutzt werden können. Interessant ist bei diesem Modell die neue Art der Möblierung und deren Anordnung, denn ein Kernelement sind flexible Dreieckstische, die zusammen mehrere Vierergruppen bilden. Außerdem gibt es einige rollbare Regale, die genug Stauraum für Lernmaterialien bieten aber genauso gut als Raumteiler oder Steharbeitstisch fungieren können.⁶

2.2. Gemeinschaftsbereiche im Inneren, Multifunktionalität

Abgesehen vom Klassenzimmer muss man heute auch vielmehr auf andere Räume achten. Die Aufgaben der Schule verändern sich, Schule wird zum Lebensraum.

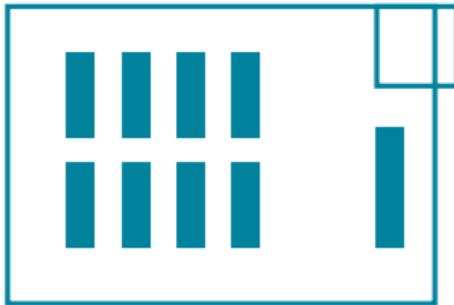
„Schule als Lebensraum benötigt großzügige Räume für Zusammenkünfte. Es soll ein Mittelpunkt erkennbar sein, quasi ein Marktplatz bestehen, ein Zentrum für alle Schülerinnen und Schüler. Vielfach sind Eingangshallen jedoch Verteiler in die verschiedenen Himmelsrichtungen und Gebäudeteile. Als Durchgangsstraße landen sie nicht zum Verweilen ein. Offen, hell, weit und variabel nutz- beziehungsweise gestaltbar sollte der bauliche Mittelpunkt sein.“⁷

Zusätzlich geht der Trend in Richtung Ganztageschulen, was automatisch bedeutet, dass auch die Nahrungsversorgung eine immer wichtigere Rolle spielt. Auch hier gilt, genauso wie bei Aula und Gängen, es darf nicht nur ein langgezogener Raumschlauch sein, es muss den SchülerInnen ein ansprechendes Umfeld geboten werden, in dem sowohl Essensausgabe als auch das anschließende Platznehmen als angenehm und entspannt wahrgenommen wird. Oft ist das am besten durch freundliche Möblierung, differenzierte

⁶ Opp, Günther; Brosch, Angela: Lebensraum Schule. Raumkonzepte planen – gestalten – entwickeln. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2010. S.160

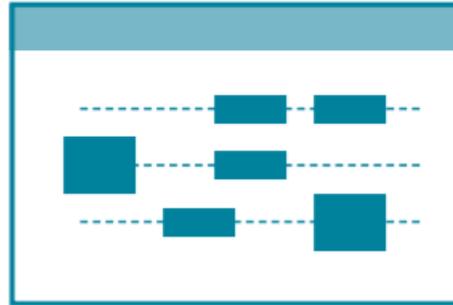
⁷ Opp, Günther; Brosch, Angela: Lebensraum Schule. Raumkonzepte planen – gestalten – entwickeln. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2010. S.73

Sitzgelegenheiten und Zonen zu erreichen, wie in Abbildung 2 gezeigt.⁸

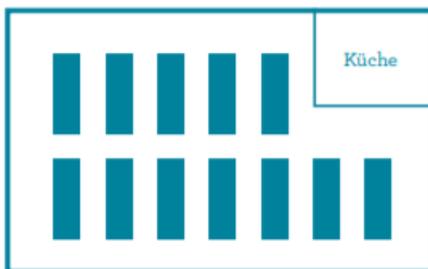


21

Spezialisierte Lernumgebungen
Vom Fachunterrichtsraum ...

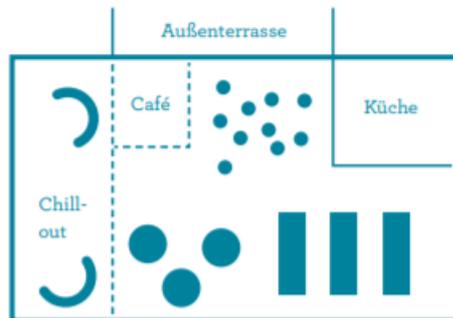


... zur Werkstatt mit flexiblen Tischgruppen,
Deckeninstallationen und Servicewand.



22

Mensa / Cafeteria
Von der Mensa als Verpflegungsort ...

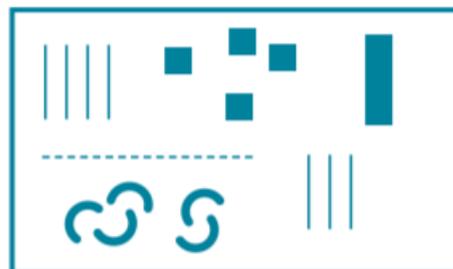


... zum Kommunikationsort mit differenziertem
Essensangebot, unterschiedlichen Sitzbereichen,
Cafeteria, Chill-Out-Zone und Außenterrasse.



23

Bibliothek
Von der klassischen Schulbücherei mit Regal-
und Lesebereichen ...



... zum vielfältigen Lern- und Aufenthaltsbereich
mit unterschiedlichen Medien, individuellen
Arbeitsplätzen und Räumen für Kleingruppenarbeit.

Abbildung 2: Unterschiedliche Möblierungen in Lernraum, Mensa und Bibliothek (Quelle: Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015. S.33)

⁸ Opp, Günther/Brosch, Angela: Lebensraum Schule. Raumkonzepte planen – gestalten – entwickeln. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2010. S.73

Gerade bei Bestandsgebäuden hat man oft ein ziemliches Platzproblem. Der Wunsch nach einem großen Fest- und Veranstaltungssaal ist da, aber der Platz fehlt. Eine Möglichkeit ist da ein zentraler Mehrzweckraum im Herzen des Gebäudes, um den sich der Schulalltag abspielt. In Guildford, Großbritannien, hat der Neubau des Christ's College diesen Gedanken umgesetzt. Dort gibt es drei große Räume, wovon zwei zweckgebunden sind und als Sporthalle und Theater genutzt werden, und der dritte bildet das zentrale multifunktionale Atrium. Es dient als Versammlungsraum, Aula, Spielbereich, zu Mittag als Mensa, denn dann werden Tische aufgestellt und abends kann es für Tagungen, Sporttrainings und öffentliche Veranstaltungen gemietet werden. Der Raum wird hier zum eindeutigen Mittelpunkt des Gebäudes. Wichtig hierbei ist allerdings, dass ein solcher Raum gut durchdacht ist, nur wenn auch Aspekte wie Stauraum, Erschließung, Akustik und Belichtung berücksichtigt werden, wird er auch ausreichend genützt werden.⁹

Angenommen in einer Bestandsschule ist also schon eine große Aula vorhanden, die aber bisher nur zur Erschließung genutzt wurde, warum dann nicht mehr daraus machen? Vielleicht eignet sich der Raum ja für Lerninseln oder als Cafeteria oder womöglich passen sogar Ping Pong Tische hinein.

2.3. Außenbereiche

Die Schule soll nicht nur ein Aufenthaltsort sein, der gänzlich und mehrstündig am Tag zum reinen Lernen genutzt wird, sondern die Kinder sollen auch gerne ihre Freizeit dort verbringen; das Spielen unter Freunden soll gefördert werden und dazu ist zusätzlich zu Spielräumen im Inneren auch ein geeignetes Außengelände notwendig. „Positiv sind hier Freiräume zum Spielen und Toben, mit unterschiedlichen Bodenbelägen, Höhenunterschieden und ausgestattet mit Spielgeräten.“¹⁰

⁹ Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015. S.76

¹⁰ Walden, Rotraut/Borrelbach, Simone: Schulen der Zukunft. Heidelberg und Kröning: Asanger Verlag GmbH 2002. S.41

Bei den meisten bestehenden Schulen sieht die Realität aber anders aus. Problematisch ist, wie eng die meisten Pausenhöfe konzipiert sind, das hängt oft damit zusammen, dass die Freifläche für die Aufsichtsperson gut überschaubar sein muss, aber das sollte kein Grund dafür sein, an freiem Raum zu sparen. Für einen gut funktionierenden Schulhof ist es aber durchaus sinnvoll, auch überdachte Bereiche einzuplanen, das stellt eine Verbindung zwischen innen und außen dar und ermöglicht auch bei schlechtem Wetter die Bewegung an der frischen Luft.¹¹

2.4. Personal- und Beratungsräume¹²

Durch den schon erwähnten Trend zu Ganztagschulen verbringen in Zukunft neben SchülerInnen auch die Lehrpersonen mehr Zeit im Schulgebäude. Dadurch sowie aufgrund des wachsenden Personalbestands durch vermehrte Beratungs- und Betreuungsleistungen entsteht ein deutlich höherer Flächenbedarf für Personalräume. Außerdem müssen diese Räume in Zukunft auch andere Qualitäten bieten als bisher üblich.

„Wesentliche Aktivitäten und Funktionen sind:

- Individuelle Arbeitsplätze (entweder feste oder flexible Lösungen mit personalisierter aber mobiler Ausstattung)
- Besprechungen (meist in kleinen Teams, in offenen oder geschlossenen Besprechungsräumen)
- Konferenzen (gegebenenfalls außerhalb des Verwaltungstraktes, in allgemeinen Unterrichts- oder Gemeinschaftsbereichen)
- Kommunikation (in Nicht-unterrichtsphasen, informeller Austausch, Begegnung)
- Ruhe und Regeneration (Rückzugs- oder auch Fitnessbereiche für Personal mit sanitären Einrichtungen)“

¹¹Opp, Günther/Brosch, Angela: Lebensraum Schule. Raumkonzepte planen – gestalten – entwickeln. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2010. S. 77f

¹² Montag Stiftungen: Leitlinien für leistungsfähige Schulbauten in Deutschland. Bonn und Berlin: Buersche Druck- und Medien GmbH 2013. S.40ff

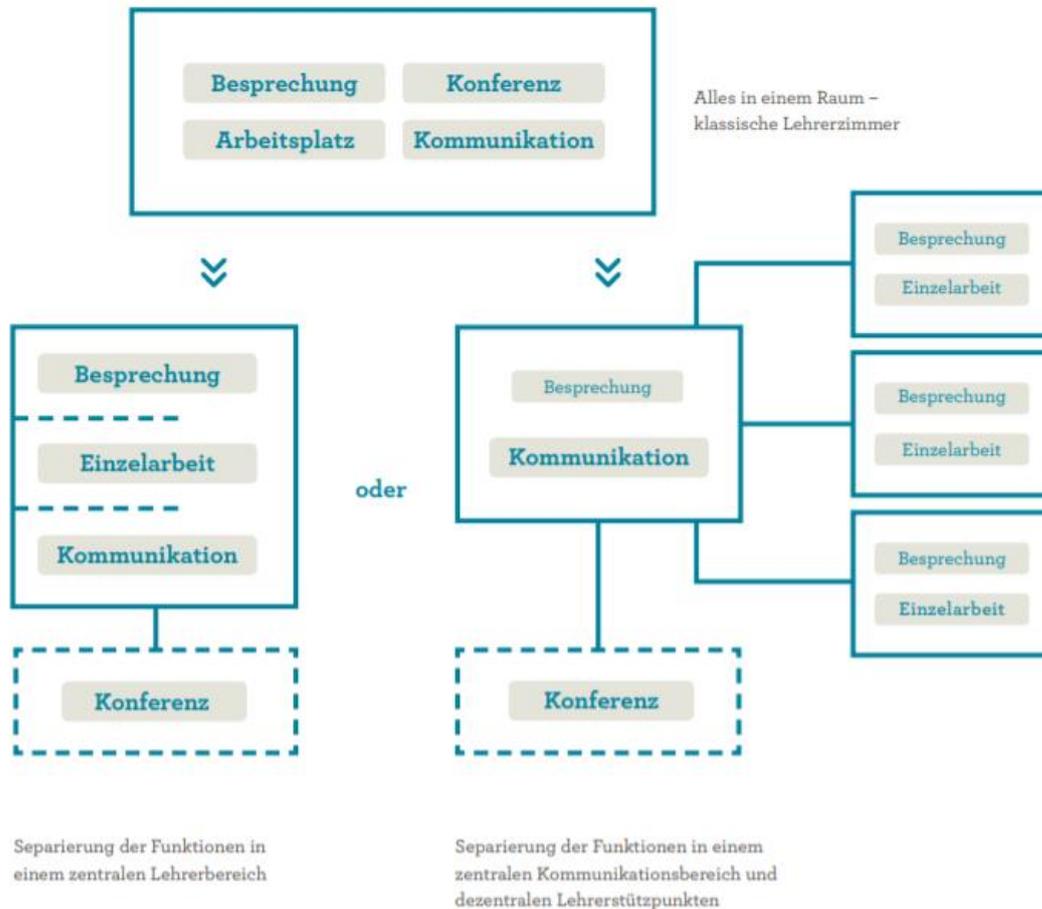


Abbildung 3: Nutzungen und Funktionen von Lehrerzimmern (Quelle: Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015. S.40)

Aus Bestandsschulen kennt man oft minimale Lehrerzimmer, Teeküchen und Konferenzräume, in denen immerzu Chaos herrscht und sich kaum einer wohlfühlt. Da aber für einen erfolgreichen Schulbetrieb auch zufriedene Lehrpersonen benötigt werden, muss man dieses Problem ernst nehmen und auch bei Umbauvorhaben berücksichtigen.

Bezüglich der Flächenbemessung dieser Räumlichkeiten ist davon auszugehen, dass zumindest ein hochwertig ausgestatteter Arbeitsplatz mit 12-15 m² Fläche für je drei Beschäftigte zu Verfügung gestellt werden muss. Jeder Person sollen also

4-5 m² reiner Bürofläche zustehen und das noch ohne Flächen für Aufenthalts-, Besprechungs- und Nebenräume.

Wenn sich im Bestandsgebäude tatsächlich kein Platz dafür findet, ist es durchaus sinnvoll für die gesamten Personal- und Verwaltungsräume einen eigenen Trakt zu errichten. Lehrerzimmer müssen nicht zentral liegen, es muss nur deutlich erkennbar sein, wo sie zu finden sind.

2.5. Sonstige Funktionsbereiche/ Sanitärbereiche¹³

Nicht zu vergessen sind in Schulen die kleinen, unscheinbaren Nebenräume wie zum Beispiel Sanitär- und Hygieneräume sowie Technik- oder Lagerräume. Auch Garderobenräume bedürfen besonderer Aufmerksamkeit. Sie liegen meist dezentral im Gebäude und es ist darauf zu achten, ob es sich um eine sogenannte „Hausschuh-Schule“ handelt oder nicht. Wenn dies der Fall ist, werden ausreichend Schuhablageplätze in der Nähe des Eingangs benötigt und am besten auch abschließbare Fächer.

In Bestandsschulen mit veralteten Garderoben- oder Sanitärräumen herrscht oft eine weitaus größere Unzufriedenheit und Unbehaglichkeit als in jenen Schulen mit sanierten Funktionsbereichen. Obwohl sie augenscheinlich keine zentrale Rolle im Schulbetrieb spielen, spiegeln sie in gewisser Weise die Hygiene und Aktualität/Atmosphäre der Schule wider.

¹³ Montag Stiftungen: Leitlinien für leistungsfähige Schulbauten in Deutschland. Bonn und Berlin: Buersche Druck- und Medien GmbH 2013. S.44f.

3. Energetische Anforderungen, Motive einer Sanierung

Man kann sagen, es ist ein Gebot der Stunde; auf die schon vorhandenen Bausubstanzen zurückzugreifen, sich um diese zu kümmern und sie soweit zu reparieren/wiederherzustellen, dass sie weiterhin (gerne) genutzt werden können, statt immer neue Ressourcen zu verschwenden und oft auch Grünflächen zu zerstören. Außerdem sind in der Sanierung die Energieeinsparungspotentiale wesentlich höher als im Neubau, in dem man ohnehin von Anfang an alles mit neuwertiger und energieeffizienter Technik bestücken kann. Denn 90% des gesamtgesellschaftlich erzielbaren Einsparpotentials liegt in der hochwertigen Sanierung, was automatisch heißt, dass das heutzutage der größtmögliche Beitrag für die Umwelt im Bereich des Bauens geleistet werden kann.¹⁴

Doch die Frage ist: Wie geht man das sinnvoll und bestmöglich an? Wenn es um Energieeffizienz geht, muss man immer zuerst die Geometrie eines Gebäudes betrachten, das Verhältnis von Volumen zu Oberfläche genauso wie jenes von opaken (undurchsichtig, geschlossen) zu transparenten Flächen an der Gebäudehülle. Denn dieses sogenannte A/V-Verhältnis sagt schon viel darüber aus, wie effizient das Gebäude ist. Bei einer großen Außenoberfläche bzw. thermischen Hülle verglichen mit dem beheizten Volumen oder auch einer großen Anzahl an transparenten Flächen entstehen in der Regel deutlich höhere Wärmeverluste, als bei kompakten Gebäuden mit großem Anteil opaker Flächen.

Große Verbesserungen können allerdings vor allem durch wärmetechnisch hochwertigere Verglasung und bessere Dämmung der opaken Bauteile erreicht werden.¹⁵

3.1. Wärmedämmung an Außenwand

Eines der häufigsten Probleme bei zu sanierenden Gebäuden ist die zu gering vorhandene Wärmedämmung, meistens ist der Wärmeschutz weit von den

¹⁴ Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S.53

¹⁵ Österreicher, Doris: Sanierung im Schulbau. Wien: Technische Universität Wien. Dissertation. 2015. S. 101

heutigen Mindestanforderungen entfernt. Ein Kernpunkt in der Sanierung ist daher die Verbesserung des Wärmeschutzes und damit einer klaren Trennung von konditioniertem und nicht konditioniertem Raum. Abhängig von der Wärmeleitfähigkeit/dem U-Wert der unsanierten Wand kann es hierbei zwar schon zu einer deutlichen Zunahme der Wanddicke kommen. Es gibt aber mehrere Möglichkeiten die Wärmedämmung anzubringen, nämlich Innen- oder Außendämmung; in jedem Fall ist aber auf eine wärmebrückenfreie Konstruktion zu achten. Der große Vorteil und eben auch der Grund, warum eine verbesserte Dämmung so essenziell ist, ist, dass sie zu höheren Oberflächentemperaturen an der Wandinnenseite beiträgt, was zu einem deutlich angenehmeren Raumklima führt und weiters zu großen Energieeinsparungen.¹⁶

3.2. Fenster

Da Fenster genauso wie die Außenwände zur Gebäudehülle gehören, spielen sie auch eine ebenso wichtige Rolle in der (wärmetechnischen) Sanierung. Heutzutage gibt es schon so fortgeschrittene und hochqualitative Wärmeschutzverglasungen, die ein sanierungsbedürftiges Bestandsgebäude sehr gut gebrauchen kann.

Ein Fenstertausch bewirkt ähnlich wie eine Verbesserung der Wärmedämmung sowohl eine große Energieeinsparung als auch Komfortsteigerung. Wichtig hierbei ist aber, wie auch sonst überall, dass die Einbringung der neuen Fenster keine Wärmebrücken darstellt, dafür sollte vor allem der Rahmen von außen komplett überdämmt werden. Durch das Einsetzen der Fenster in die wärmedämmende Hülle werden Wärmeverluste vermieden.¹⁷ Möglichkeiten der Fenstereinbringung in Kombination mit Dämmung sieht man in folgender Abbildung 4.

¹⁶ Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S.57 ff

¹⁷ Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S. 71

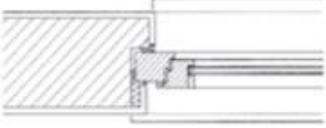
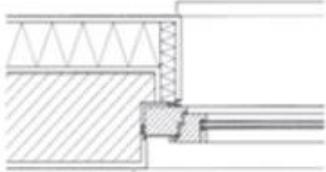
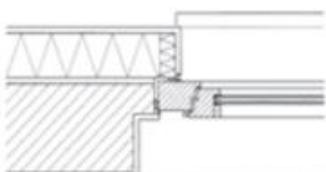
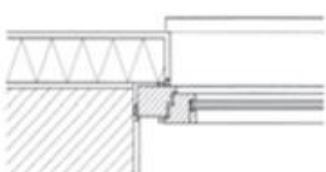
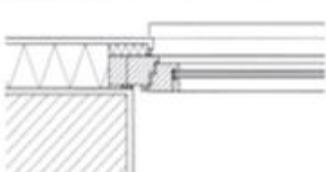
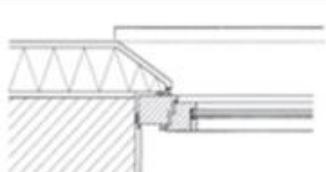
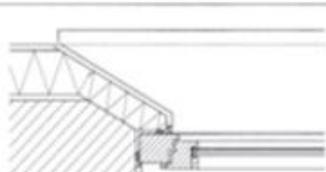
Einbaumöglichkeiten	Vorteile	Nachteile
	<p>Zusätzliche Dämmung auf der kondensatgefährdeten Innenseite der Leibung Außendämmung auch später möglich</p>	<p>Fenster können außenöffnend nur mit breiterem Blendrahmen problemlos eingebaut werden</p>
	<p>Optimale Fensterdämmung, Wettergeschützte Lage Außendämmung auch später möglich</p>	<p>Breiterer Fensterrahmen erforderlich Sehr schmale Innenfensterbank</p>
	<p>Breitere Innenfensterbank möglich</p>	<p>Schwieriges Einputzen des freiliegenden Innenanschlages Fenster wird etwas kleiner</p>
	<p>Einfaches Überdämmen und luftdichtes Abkleben möglich Gute Lösung bei Verbreiterung der Fensteröffnung</p>	<p>Nur in Verbindung mit zeitgleich ausgeführter Wärmedämmung möglich</p>
	<p>Maximale Breite der Innenfensterbänke Keine Verschattung durch äußere Leibung</p>	<p>Breiterer Blendrahmen nötig Fenster ist verstärkt der Witterung ausgesetzt Nur in Verbindung mit zeitgleich ausgeführter Wärmedämmung möglich</p>
	<p>Verbesserung des Lichteinfalles</p>	<p>Sehr sorgfältiges Anarbeiten der äußeren Leibung erforderlich Nur in Verbindung mit zeitgleich ausgeführter Wärmedämmung möglich</p>
	<p>Optimaler Lichteinfall durch das Fenster Wettergeschützte Lage</p>	<p>Abschrägen des äußeren Mauerwerkes notwendig Sehr sorgfältiges Anarbeiten der äußeren Leibung nötig Nur in Verbindung mit zeitgleich ausgeführter Wärmedämmung möglich</p>

Abbildung 4: Einbaumöglichkeiten von Fenstern in Kombination mit Dämmung (Quelle: Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S. 73)

In manchen Fällen ist es auch sinnvoll bei einem Austausch der Fenster die Belichtung und Sonnenerträge mit zu berücksichtigen. Da in Schulen eine möglichst großzügige natürliche Belichtung gerne gesehen wird, hat es Sinn auch die Fensterflächen zu vergrößern (vorausgesetzt dies führt nicht zu sommerlicher Überwärmung).

3.3. Dach und Decken

Früher waren Dachböden nicht für Aufenthaltszwecke gedacht, sondern bildeten lediglich einen kalten gut durchlüfteten Luftraum unter einem ungedämmten Dach. In Schulen ist es zwar auch eher eine Seltenheit, den Dachboden intensiv zu nutzen, aber trotzdem bringt ein ungedämmtes Dach hohe ungewünschte Wärmeverluste. Das Dach zählt schließlich zur Außenhülle dazu und muss daher bei der wärmetechnischen Sanierung von Gebäuden miteingebunden werden. Für Satteldächer als früher häufig ausgeführte Art, gibt es drei grundlegende Methoden, diese nachträglich zu dämmen: Die Zwischensparrendämmung, die Aufdachdämmung und die Dämmung unter Sparren.¹⁸

Obwohl Decken auf den ersten Blick nicht zur Gebäudehülle dazu gehören, machen sie doch einen wichtigen Bestandteil der Sanierung aus. Man beachte besonders jene Decken, die den Abschluss des Gebäudes nach oben und nach unten bilden, also zu unbeheiztem Außenraum. Vorausgesetzt die Geschoßhöhe im obersten Geschoß lässt dies zu, so kann die Decke zum unbeheizten Dachraum unterseitig gedämmt werden, oft eignen sich dazu abgehängte Konstruktionen; hierbei ist unbedingt eine Dampfbremse an der Innenseite notwendig. Andere Möglichkeiten wären eine Dämmung zwischen den Holzbalken oder auf der Decke.¹⁹

Wenn der Keller des Bestandsgebäudes nicht oder nicht dauerhaft beheizt wird, muss auch die Kellerdecke gedämmt werden, um nicht große Wärmeverluste zu

¹⁸ Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S. 76f

¹⁹ Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S. 81f

erzeugen. Ähnlich wie die Decke gegen unbeheizten Dachraum kann auch sie oberhalb, unterhalb oder, wenn dazu geeignet, innerhalb gedämmt werden.²⁰

3.4. Gebäudetechnik

Mittels Gebäudetechnik lassen sich Gebäude energetisch sehr gut optimieren, da Bestandsgebäude oft schlechte Standards aufweisen. Heizung und Lüftung bieten tolle Möglichkeiten, gleichzeitig ein komfortables Raum- und Lernklima zu schaffen und Energie zu sparen.²¹

3.4.1. Heizung

Wie schon in 3.1 erwähnt, hängt es von der Qualität der Gebäudehülle ab, wie viel Heizenergie notwendig ist. Je besser das Gebäude gedämmt ist, desto geringer der Energieaufwand.

Beim Passivhauskonzept ist die Idee, dass bei einer hoch wärmedämmenden Gebäudehülle die kontrollierte Wohnraumlüftung, die sowieso notwendig ist, gleichzeitig zum Heizen verwendet werden kann. Der Heizwärmebedarf ist bei Passivhäusern durchschnittlich um 75% geringer als bei Neubauten, was bedeutet, dass nur sehr geringe Heizleistungen von höchstens 10 W/m² notwendig sind.²² Eine Sanierung der Heizung auf Passivhausstandard liefert daher einen riesigen Beitrag zur Erhöhung der Energieeffizienz und sollte, wenn möglich, immer auch im Zuge eines Umbaus erfolgen.

3.4.2. Lüftung

Die wahrscheinlich wichtigste Frage, beziehungsweise die mit dem größten Potential im Vergleich zu bestehenden Schulgebäuden bezieht sich auf die Lüftung. Am üblichsten ist bisher die manuelle Lüftung, doch heutzutage kann eine Schule ohne individuell steuerbare Lüftungsanlage eigentlich nicht mehr als zeitgemäß und leistungsfähig erachtet werden. SchülerInnen brauchen qualitativ

²⁰ Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S.85

²¹ Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S.89

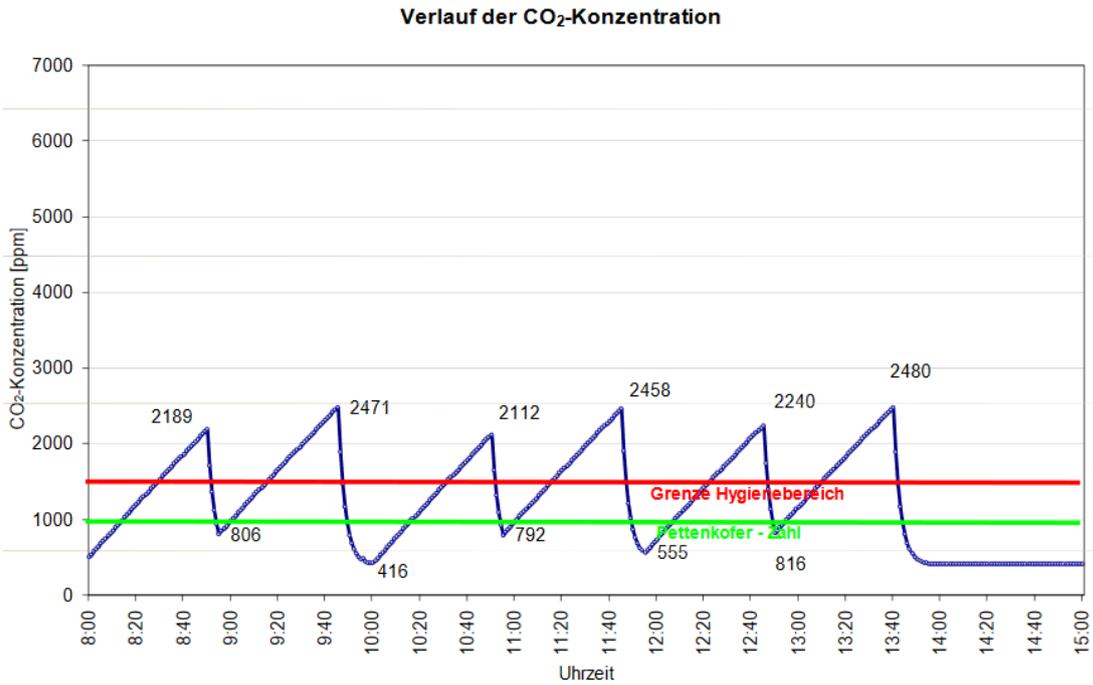
²² Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S.89

hochwertige Luft, und das durchgehend! Doch durch manuelle Lüftung/reine Fensterlüftung kann nie ein ausreichendes Ergebnis erzielt werden, denn in der Realität werden in Klassenzimmern erstens viel zu selten die Fenster geöffnet, und zweitens wenn es einmal offen ist, wird sich im Sommer über Hitze und im Winter über Kälte beschwert und das ganze Jahr über über den Lärm, der von draußen hinein kommt. Folglich benötigt eine zeitgemäße Schule eine technische Belüftung, im energetisch besten Fall auch mit Wärmerückgewinnung.²³

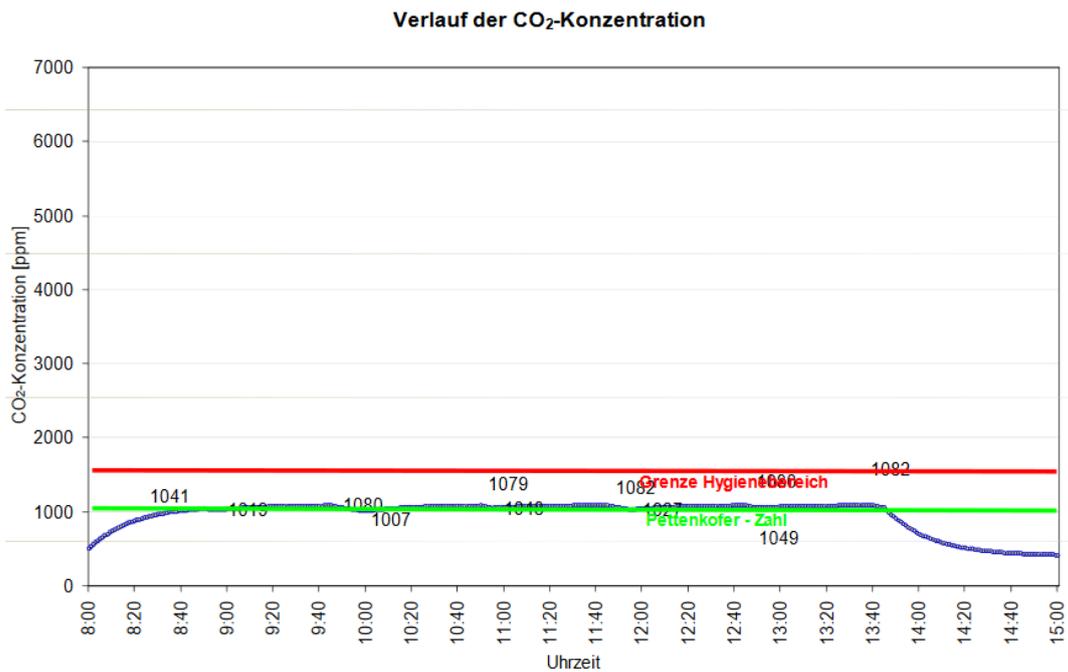
Mehrere Studien belegen, dass nicht nur CO₂-Werte sondern auch Schadstoffparameter wie etwa Feinstaub in Klassenzimmern deutlich über den gewünschten Werten liegen. Beispielsweise wären für die Einhaltung des CO₂-Zielwertes von 1000 ppm ständig gekippte Fenster oder eine Stoßlüftung in 10-15 minütigen Intervallen notwendig, was erstens unpraktisch und mühsam, andererseits aber auch unangenehm für SchülerInnen und Lehrende ist und im Winter für große Wärmeverluste sorgt. Daher weist der Arbeitskreis Innenraumluft darauf hin, dass bei jeglicher Art von Unterrichts- und Lernräumen der Einbau von Lüftungstechnischen Anlagen erforderlich ist. Auf keine andere Art der Lüftung kann ein gesundes und hygienisch einwandfreies Raumklima gewährleistet werden.²⁴

²³ Walden, Rotraut/Borrelbach, Simone: Schulen der Zukunft. Heidelberg und Kröning: Asanger Verlag GmbH 2002. S. 123

²⁴ Heisinger, Felix: Warum eine kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in Schulen sinnvoll ist! Wien: IBO- Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH. S.5



Wie man anhand der ersten Abbildung erkennen kann, erreicht die übliche CO₂-Konzentration in Klassenräumen regelmäßig überaus unhygienische Werte und sogar bis zu 2,5-mal soviel, wie anzustreben ist. Wobei bei diesem Beispiel auch zu sehen ist, dass hier in etwa stündlich gelüftet wurde, was in Realität nicht immer der Fall ist.



Das zweite Diagramm zeigt den Verlauf der CO₂-Konzentration in Klassenzimmern bei Betrieb einer kontrollierten Lüftungsanlage. Der Unterschied ist drastisch. Hierbei wird den ganzen Tag über der Grenzwert des Hygienebereiches nicht überschritten, im Gegenteil: Die Werte liegen sogar weit darunter. Die angestrebten 1000 ppm halten sich stetig mit nur ganz leichten Abweichungen.

Zusätzlich gibt es durch eine Lüftungsanlage auch einen großen Unterschied in der Sommertauglichkeit des Schulgebäudes. Sommertauglichkeit spielt heute eine immer wichtigere Rolle im Planen aber auch Betrieb von Gebäuden. Bei mechanischer Lüftung, bei der, wie schon erwähnt, regelmäßige 10-15 Minuten-Intervalle eingehalten werden müssten, kann eine Sommertauglichkeit nicht nachgewiesen werden. Denn durch das ständige Öffnen der Fenster kommt immer wieder die warme Luft von draußen in das Gebäude, die Innentemperatur steigt und nähert sich mehr und mehr der Außentemperatur an. Wenn das die einzige Möglichkeit der Lüftung in Schulen ist, ist kein zukunftsfähiger Betrieb möglich. Mit Lüftungsanlage hingegen besteht die Option einer sicheren, effizienten Nachtlüftung auch während heißer Sommerperioden.²⁵

Unter Bedarfslüftung wird eine optimierte Lüftung verstanden, die erkennt, wenn sich Personen im Raum befinden und sich dadurch gezielt ein- und ausschaltet, denn in Schulgebäuden gibt es schließlich sehr unterschiedlich intensive Nutzungsphasen. Die Lüftung sollte aber auch durch die Lehrperson steuerbar sein, denn das führt zu erhöhter Akzeptanz der Anlage und ermöglicht auch die individuelle Anpassung an Bedürfnisse der Nutzer. Eine solche Lüftungsanlage ist zwar oft kostspielig, wird aber in den meisten Fällen dringend benötigt, um den SchülerInnen und LehrerInnen ein behagliches Raumklima zu schaffen.²⁶

²⁵ Heisinger, Felix: Warum eine kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in Schulen sinnvoll ist! Wien: IBO- Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH. S.5

²⁶ Hellwig, Runa T./Hackl, Martina: Lüftung in Schulen. Bonn: BINE Informationsdienst. 2015. S.11

4. Beispiele von Schulumbauten und -sanierungen



Abbildung 5 Vor der Sanierung (Quelle: http://derarchitektbda.de/nic-114/nic-14-1_ill-vorher_sw/ 08.06.2019)



Abbildung 6 Nach der Sanierung (Quelle: http://derarchitektbda.de/nic-114/nic-14-1_ill26_andrea-kroth_10/ 08.06.2019)

Die **Grundschule Schulzendorf in Berlin** war vor ihrer Sanierung ein blasser 60er-Jahre-Schulbau und bestand aus einer Betonskelettkonstruktion mit Ziegelverkleidung und einfach verglasten Fenstern mit Metallrahmen. Die Anweisungen an **Zander Roth Architekten** waren sowohl die Erhaltung des Bestandsgebäudes als auch eine neue wärmedämmende Außenhülle/Verbesserung der Energiebilanz. Aus dem ursprünglichen H-förmigen Gebäude entstand dann durch die Ergänzung von zwei langen Baukörpern ein großer Gebäudekomplex mit zwei Lichthöfen. Diese bringen Tageslicht zentral in die Schule hinein und dienen auch der Erschließung. Licht und dessen Qualität waren den Architekten bei dem Projekt besonders wichtig. Es war das Ziel gut belichtete Räume zu schaffen, in denen sich SchülerInnen und Lehrpersonen gerne aufhalten und in denen das Lernen Spaß macht. Spaß sollen außerdem die Farben machen, die reichlichst in dem Projekt vorhanden sind.



Abbildung 7 Schallabsorbierende Decken in leuchtenden Farben (Quelle:

<https://www.baunetzwissen.de/akustik/objekte/bildung/umbau-und-erweiterung-einer-schule-in-schulzendorf-69058/gallery-1/4> 08.06.2019)

Da aber außerdem Nachhaltigkeit einen großen und wichtigen Punkt dieser Schulsanierung bildet, wurde das auch sichtbar gemacht. Zusätzlich zur Wärmedämmung bekam die Gebäudehülle außen eine Schicht aus Weidengeflecht, was angelehnt an die dortige Tradition des Weidenbaus ist und somit eine moderne Interpretation eines ortsbezogenen und gleichzeitig nachhaltigen Gebäudes darstellt.²⁷



Abbildung 8 Schule im Park (Quelle: <https://vs-park.schule.wien.at/unsere-schule/kleine-chronik-der-umbauphase/> 08.05.2019)

Ein sehr umfangreiches und gleichzeitig sehr gelungenes Beispiel eines Schulsanierungsprojektes ist die **Ganztagesvolksschule „Schule im Park“** im 9. Wiener Gemeindebezirk. Das ursprüngliche Bestandsgebäude wurde im Jahre 1872 errichtet und war dementsprechend nicht mehr zeitgemäß. Doch durch ein offenes Raumkonzept, das Flexibilität zulässt, wird es den heutigen auch in dieser Arbeit angeführten Anforderung gerecht. Es wurde ein großer neuer Speisesaal errichtet, im Erdgeschoß entstand ein moderner Turnsaal und ein Bewegungsraum, insgesamt kamen 9 neue Klassenzimmer dazu, 6 Freizeiträume, 2 Werkräume,

²⁷ Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015. S. 201f.

eine Bibliothek sowie Räume für Lehrpersonen und Verwaltung. Der angrenzende Park wurde bei diesem Projekt großzügig miteingebunden, es entstanden auch Terrassen, die sich für den Unterricht im Freien anbieten. Außerdem zeichnet sich die sanierte Schule durch begrünte Fassaden, hochwertige Wärmedämmung, eine Photovoltaikanlage und eine vollständig mechanischen Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung aus.²⁸

Im Gegensatz dazu war bei der Sanierung der **Friedrich-Fröbel-Schule** in Olbersdorf, Deutschland der Umfang ziemlich gering, unter anderem da das 1928 gebaute Bestandsgebäude unter Denkmalschutz steht. Trotzdem gewann die Schule durch ihre Sanierung an einigen Qualitäten dazu, wie zum Beispiel mehr Licht in den Räumen, einen signifikant niedrigeren Energieverbrauch, außerdem verbesserte Akustik und Luftqualität. Ein neues Tageslichtkonzept führt auch zu niedrigeren Innentemperaturen im Sommer. Spannend bei diesem Projekt ist, dass die Energieeffizienz des Gebäudes für die Nutzer über Digitalanzeigen einsehbar und mitverfolgbar ist.²⁹

²⁸ <https://www.wien.gv.at/bildung/schulen/schulbau/sanierung/abgeschlossen.html> (20.03.2019)

²⁹ Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015. S. 195



Abbildung 10 Elm Court School, London (Quelle: <http://www.jmarchitects.net/projects/elm-court/> 08.06.2019)

Die 1912 errichtete **Elm Court School** in London, Großbritannien, befindet sich im Zentrum des Stadtteils Lambeth, der heute von denkmalgeschützten Bauten geprägt ist. Nachdem das Gebäude allerdings langezeit nicht als Schule genutzt wurde und schon in heruntergekommenem Zustand war, beschloss eine Förderschule den Einzug in das Gebäude und der Lambeth Council 2007 die Sanierung. Mit dieser sollte vor allem die Raumaufteilung an den Bedarf angepasst werden, sprich Geschoße wurden angeglichen um Treppen innerhalb einer Ebene zu vermeiden und auch die Höhe der Fensterbretter wurde vereinheitlicht. Die Aula wurde wieder auf ihren ursprünglichen Zustand gebracht und lässt somit wieder alte Qualitäten erkennen, großzügige Fensterflächen und ein Atrium sorgen für Licht und ein angenehmes Raumklima und natürlich wurde die Wärmedämmung der Gebäudehülle stark verbessert. Die Schule setzt auf natürliche Belüftung und erhielt im Bereich der Energieeffizienz sogar das britische Nachhaltigkeitszertifikat mit der Bewertung „sehr gut“.³⁰

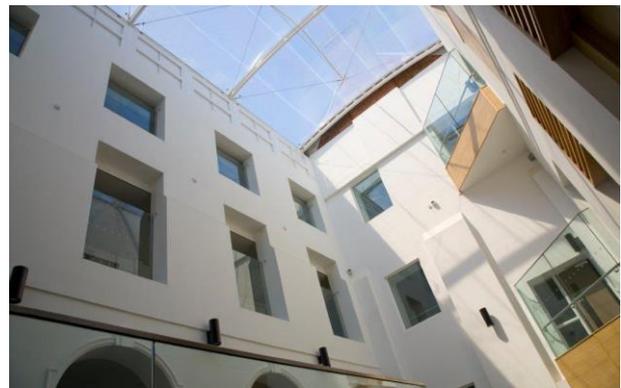


Abbildung 9 Das neue Atrium bringt Licht (Quelle: <http://www.jmarchitects.net/projects/elm-court/> 08.06.2019)

³⁰ Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015. S. 195 ff

Bei solch traditionsreichen Schulgebäuden, gerade wenn sie im Herzen eines Stadtteils liegen, spielt auch die Wirkung auf die Umgebung eine große Rolle. In dem Falle der Elm Court School ist die Integration in den Stadtteil sehr gut gelungen, denn nicht nur wusste man die Sanierung des Gebäudes von Anfang an zu schätzen, sondern auch entstand hierbei ein wunderschöner Kontrast zwischen alt und neu. Das alte Gebäude erschien in neuem Glanz und bekam zwei moderne Gebäudeblöcke dazu, die eine Sporthalle und Kunst-, Technik- und Musikräume beinhaltet. Außerdem ist das ganze Areal der Schule mit einem umsichtigem Landschaftskonzept verbunden.



Abbildung 11 Blick auf Innenhof und zwei neue Gebäudeblöcke (Quelle: <http://www.jmarchitects.net/projects/elm-court/> 08.06.2019)

„So entstand eine Schule, die einfühlsam und intelligent das Beste aus dem ursprünglichen Gebäude übernommen hat und zugleich viele neue Räume mit jeweils eigener Bestimmung und Atmosphäre entstehen ließ.“³¹

³¹ Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015. S. 197ff



Abbildung 12 Pausenhof mit Blick auf Kindergarten und Bestandsgebäude Volksschule Absam Dorf © Bengt Stiller (Quelle: <https://www.ibo.at/forschung/referenzprojekte/data/passivhaus-volksschule-absam-dorf/> 08.05.2019)

Ein weiteres erwähnenswertes Schulumbau- bzw. Erweiterungsprojekt erfolgte im September 2016 in der Gemeinde Absam in Tirol von den **Architekten Schenker Salvi Weber** in Zusammenarbeit mit der IBO GmbH, die sich mit der Bauphysik beschäftigte. Erwähnenswert ist es unter anderem deswegen, weil es sogar zum Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit 2017 nominiert wurde. Die 110 Jahre alte bestehende **Volksschule Absam Dorf** wurde hier durch eine Sporthalle und einen zweistöckigen Kindergarten erweitert. Sehr wichtig war dabei das Einfügen in das Dorfensemble, was erfolgreich erreicht wurde durch die Entscheidung für die Fassadengestaltung Kratzputz zu verwenden und das Entstehenlassen eines großzügigen Pausenhofs, der auch von der ganzen Dorfgemeinschaft für Feste und als Sommerkino genutzt wird. Von dem aus hat man auch eine sehr schöne Aussicht auf die Alpen rundherum, die dem Ganzen einen sehr angenehmen Charme verleiht.

Der Kindergarten ist aus Holzleichtbauweise und liegt zweigeschoßig direkt über der sich im Keller befindlichen Sporthalle. Das Gebäude hat Passivhaus-Standard und bietet Platz für acht Gruppen, die jeweils einen großen Raum mit vielen Nischen und Ecken haben, die sich flexibel unterteilen lassen, sowohl mit

Vorhängen als auch Türen und Schiebetüren. So entstehen unterschiedlich intime Bereiche und Gemeinschaftsflächen, die im Kindergarten äußerst wichtig sind. Es kann hier sehr leicht und klar zwischen Ruhezeiten für etwa Mittagsschlaf und Aktivitätszonen für Kreativspiele unterschieden werden. Die Innenraumgestaltung ist in Pastellfarben und mit viel Eicheholz gehalten, sogar die Möbel sind Vollholz und regional-handwerklich gefertigt.

Auch zum Passivhaus gehört die Dreifachsporthalle, die sich ebenso flexibel unterteilen lässt, so dass man hier mehrere Sportarten gleichzeitig ausüben kann. Einen Teilbereich bildet die 20 Meter hohe Kletterhalle, die bis hinauf ins Erdgeschoß reicht. Da die restliche Sporthalle aber im Keller liegt, wurde darauf geachtet genug Licht ins Innere zu bringen, indem Oberlichter entlang der gesamten Länge angebracht sind. Damit sie zusätzlich heller wirkt, hat sie einen hellen Fliesenboden und Sichtbetonwände.

Aber natürlich ist dieser Erweiterungsbau nicht alles, was im Zuge dieses Projektes verändert wurde. Im Bestandsgebäude wurde das ursprüngliche Walmdach ausgebaut und in eine Musikschule umfunktioniert. Diese hat nun sechs Übungsräume und einen großen Vortragsraum und passt sich gestalterisch dem Passivhausgebäude an, sowohl durch Oberlichter als auch eine ähnliche Farbgebung und Materialien. Man kann sagen es bildet in ästhetisch-architektonischer Sicht einen Übergang zwischen alt und neu.

Laut eigenen Angaben wurden:

„neben dem thermischen Komfort im Kindergarten die bau- und raumakustischen Anforderungen in enger Abstimmung mit der Architektur bestmöglich umgesetzt. In der Musikschule wurden die hohen akustischen Anforderungen, vor allem auch in Kombination mit der aufwändigen tageslichtoptimierten Innenraumgeometrie, in einer ansprechenden architektonischen Gestaltung implementiert.“

Beim gesamten Projekt wurden, wo technisch möglich, ökologische, schadstoffarme Baustoffe eingesetzt.³²

³²<https://www.ibo.at/forschung/referenzprojekte/data/passivhaus-volksschule-absam-dorf/>
(08.05.2019)

5. Umsetzung eines Sanierungs-/Umbauprojektes³³

Wie bei jedem größeren Bauprojekt bedarf es auch im Schulbau einer sorgfältigen Planung und Ausführung. Oft handelt es sich um ziemlich komplexe Gegebenheiten, vor allem beim Bauen im Bestand. Es gibt viele verschiedene Akteure, die am Bau beteiligt sind und unterschiedliche Zuständigkeitsbereiche von Land, Bund, Gemeinde und Schule. Dazu kommt noch eine Vielzahl an Normen und Richtlinien, die an Schulen gestellt werden.

Im Groben kann man unter allen Beteiligten zwischen den schulinternen Entwicklern, der Schulstandortplanung (Entwicklungspolitik), dem Hochbau und den Behörden unterscheiden. Es ist unbedingt notwendig, dass schon ab der „Phase null“ intensive Abstimmungsprozesse zwischen all diesen Parteien stattfinden und auf keinen Fall auf jemanden vergessen wird oder gar bewusst eine Teilgruppe vom Projekt ausgeschlossen wird. Um dies erfolgreich zu schaffen, muss alles zentral und neutral moderiert werden. Es muss ein hohes Maß an Transparenz herrschen und alle Interessen, Anliegen und Bedenken sollten so gut wie möglich berücksichtigt oder zumindest erhört werden.

³³ Montag Stiftungen: Leitlinien für leistungsfähige Schulbauten in Deutschland. Bonn und Berlin: Buersche Druck- und Medien GmbH 2013. S. 46-55

In folgender Abbildung sieht man einerseits die traditionellen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Beteiligten im Schulbau und andererseits wie jene zukünftig zusammenarbeiten sollten um erfolgreich ans gemeinsame Ziel zu kommen.

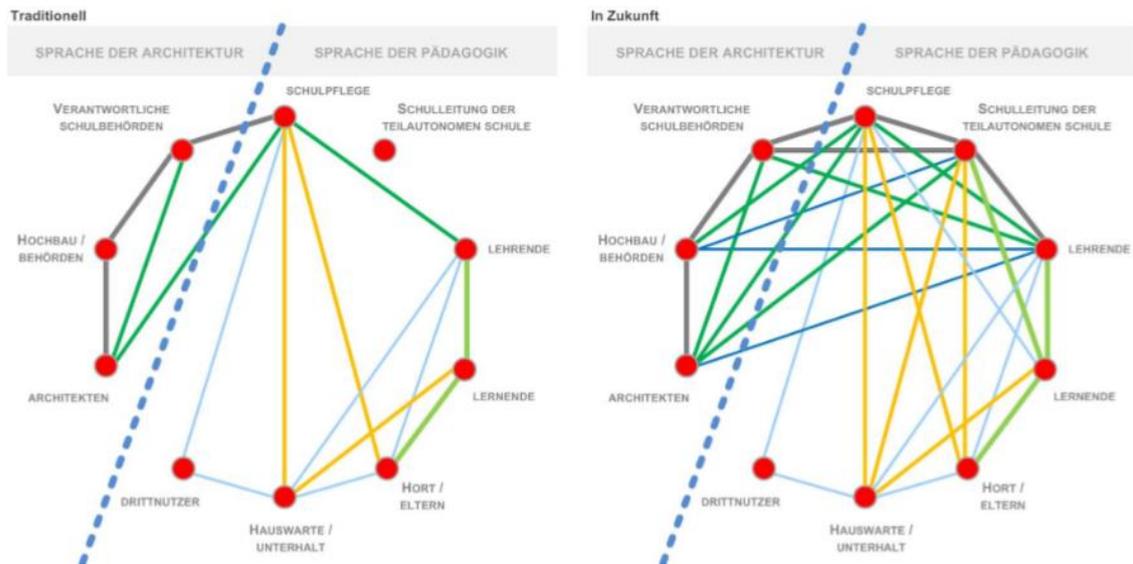


Abbildung 13: Zusammenarbeit der unterschiedlichen Stakeholder, traditionell und in Zukunft; nach Peter Eberhard und Urs Meier (Quelle: Österreicher, Doris: Sanierung im Schulbau. Wien: Technische Universität Wien. Dissertation. 2015 S.76)

Ein Schulsanierungsprojekt läuft in mehreren Phasen ab.

- Vorbereitungs- und Entwicklungsphase („Phase Null“)
- Vorplanungs- und Entwurfsphase
- Ausführungsplanung
- Bauausführung
- Inbetriebnahme und Ausstattung
- Betrieb

Eine der wichtigsten Phasen ist dabei auch schon die erste Phase. Denn hier findet zuerst die Bestandsaufnahme statt, die essenziell für Sanierungen ist. Man muss sich erst einmal aller Mängel und Verbesserungsmöglichkeiten bewusst sein, bevor man Hand anlegen kann. Im Planungsprozess wird üblicherweise versucht,

das Optimum aus dem Gebäude herauszuholen, was aber auch nur soweit möglich ist, wie man Mittel zur Verfügung hat. All die Anforderungen aus den vorigen Kapiteln sind hier zumindest zu bedenken und dann ist zu entscheiden, was tatsächlich in welchem Ausmaß umgesetzt werden kann und soll. Diese Entscheidungen müssen im Team fallen, das sowohl aus möglichst unterschiedlichen Beteiligten besteht und auch externe Pädagogen und Architekten beinhalten kann. In vielen Fällen ist es sehr hilfreich, Leute mit Erfahrung in der Entwicklung von tragfähigen pädagogisch-räumlichen Konzeptionen zu haben. Am Ende der „Phase null“ steht das Vorkonzept mit Aussagen zu u.a. Budget, Raumprogramm sowie Gestaltungskriterien fest.

Diese erarbeiteten Grundlagen und Ziele werden anschließend in der Vorplanungs- und Entwurfsphase hauptsächlich vom Architekten in einen Entwurf eingearbeitet. Dieser wird jedoch immer wieder mit den verantwortlichen Pädagogen abgesprochen.

Wichtige Fragen dabei sind zum Beispiel: Entspricht der Entwurf den pädagogischen und funktionalen Anforderungen der Schule? Wie werden Licht, Akustik, Luft und Wärme berücksichtigt? Welche Spielräume bleiben den Nutzern des Gebäudes?

Spielregeln in dieser Entwicklungsphase des Projektes sind unter anderem: Alle beteiligten Gruppen müssen über die Entscheidungsfindung zum Entwurf informiert und ggf. beteiligt sein; die Zielsetzungen müssen auch für Architekturlaien verständlich sein, technische und gesundheitliche Aspekte sind von Anfang an zu berücksichtigen.

In der Ausführungsplanung erfolgt eine detaillierte Vorbereitung auf die Umsetzung des Bauvorhabens. Alle bisher festgelegten Aspekte werden konkret geplant und hier besteht die letzte Möglichkeit, noch neue Ideen oder gar Änderungen umzusetzen. Genau in dieser Phase sind die Akteure der Planung und des Baus auf verlässliche und entscheidungskompetente Ansprechpartner in den Schulen angewiesen.

Die Bauausführung selbst ist bei Schulsanierungen immer eine Herausforderung. Denn es gilt den laufenden Schulbetrieb in möglichst geringster Weise einzuschränken oder zumindest nicht unzumutbare Bedingungen (Baulärm,

Staubbelastung etc.) für Lehrende und SchülerInnen herzustellen. Auch hier sind wieder klar verantwortliche Ansprechpartner, in dem Fall auf Seiten der Bauausführung, notwendig. Auch regelmäßige Begehungen der Baustelle oder das Miteinbinden des Sanierungs- /Umbauprojektes in den Unterricht können sehr sinnvoll für alle Beteiligten sein. Dadurch werden Ausführungsfehler vermieden und die direkte Auseinandersetzung mit dem Projekt hat oft eine bessere Akzeptanz der Nutzer zur Folge. Der Praxisbezug mit dem Thema Bauen ist für einige SchülerInnen auch sehr interessant, in manchen Schulen dürfen sie auch selbst handwerkliche Arbeit in Form von Baupraktika ausüben und gemeinsam zum Beispiel im Außenbereich etwas bauen.

Die Inbetriebnahme und der Betrieb sind jene Phasen, in denen sich zeigt wie die Sanierungs- und Umbaumaßnahmen bei den Nutzern aufgenommen werden. Bei Bestandsschulen ist es im Vergleich zu Neubauten sehr eindrücklich und schneller erkennbar, welche Maßnahme erfolgreich waren und welche nicht. Man hat den direkten Vergleich. Im Idealfall ist sofort der positive Unterschied wahrzunehmen. Hellere Räume, großzügigere Spiel- und Bewegungsräume, bessere Raumlufte oder auch schönere Sanitärbereiche sind dabei nur ein paar Beispiele, die den Nutzern ein besseres Lernen und Lehren ermöglichen.

6. Fazit

In den meisten Bestandsschulen gibt es noch sehr veraltete Standards bzw. die Möglichkeiten der Nutzungen sind dort begrenzt durch Größe und unzureichende Flexibilität, wodurch sie nicht mehr zu aktuellen Bildungssystemen und deren Anforderungen passen. Heutzutage brauchen SchülerInnen etwa großzügige Bewegungsräume, Gemeinschaftsflächen und Außenbereiche. Klassenzimmer müssen multifunktional nutzbar sein und genügend Freiraum für andere Unterrichtsmethoden als nur Frontalunterricht bieten.

Der Trend geht ganz eindeutig zu Ganztageschulen, was natürlich automatisch zu mehr unterschiedlichen Nutzungen führt. Doch einfach neue Schulen zu bauen ist nicht die einzige Lösung, diesen Anforderungen gerecht zu werden. Der Punkt ist, Bestandsschulen so zu sanieren und umzubauen, dass sie sowohl energieeffizient und bauphysikalisch einwandfrei sind als auch ein Raumprogramm bieten, das flexibel nutzbar und den neuen Bedürfnissen der SchülerInnen und LehrerInnen angepasst ist.

Welche Maßnahmen für die Erreichung dieser Ziele notwendig sind, wurde in Kapitel 2 und 3 erläutert. Eine wichtige Rolle spielen hierbei unter anderem Fenster, Wärmedämmung sowie auch Heizungs- und Lüftungssysteme.

Es ist wohl bekannt, dass Schulsanierungsprojekte und -umbauten oft einen sehr hohen Arbeits- und Planungsaufwand mit sich bringen. Bezüglich der eingangs gestellten Forschungsfrage über den vermeintlichen Mehrwert der Nutzer, kann man allerdings sagen: Die angeführten Beispiele zeigen, dass sich Schulsanierungen und -umbauten in den meisten Fällen lohnen, denn die Nutzer erleben eine massive Qualitätssteigerung. Mehr Licht, Luft und Platz zu haben, erlebt jede/r einzelne hautnah und das fördert das Wohlbefinden innerhalb des Gebäudes. Und schließlich ist es gerade beim Lernen wichtig, dass man sich in der Lernumgebung wohlfühlt und intellektuell entfalten kann und nicht durch schlechte Luft, enge Räume, schmale Gänge oder ähnliches eingeschränkt ist.

Quellenverzeichnis

- **Gedruckte Quellen (Monographien, Dissertationen)**

Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015.

Heisinger, Felix: Warum eine kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in Schulen sinnvoll ist! Wien: IBO- Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH.

Hellwig, Runa T./Hackl, Martina: Lüftung in Schulen. Bonn: BINE Informationsdienst. 2015.

Linhardt, Achim: Handbuch Umbau und Modernisierung. Köln: Vertragsgesellschaft Rudolf Müller GmbH &Co. KG 2008.

Montag Stiftungen: Leitlinien für leistungsfähige Schulbauten in Deutschland. Bonn und Berlin: Buersche Druck- und Medien GmbH 2013.

Opp, Günther/Brosch, Angela: Lebensraum Schule. Raumkonzepte planen – gestalten – entwickeln. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2010.

Österreicher, Doris: Sanierung im Schulbau. Wien: Technische Universität Wien. Dissertation. 2015.

Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008.

Walden, Rotraut/Borrelbach, Simone: Schulen der Zukunft. Heidelberg und Kröning: Asanger Verlag GmbH 2002.

- **Digitale /Online- Quellen**

Ibo.at: IBO Verein und GmbH:

<https://www.ibo.at/forschung/referenzprojekte/data/passivhaus-volksschule-absam-dorf/> (08.05.2019)

wien.at: Magistrat der Stadt Wien:

<https://www.wien.gv.at/bildung/schulen/schulbau/sanierung/abgeschlossen.html>
(20.03.2019)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Geschlossene Klassenräume im Vergleich zu einer ausgeweiteten Lernlandschaft (Quelle: Opp, Günther/ Brosch, Angela: Lebensraum Schule. Raumkonzepte planen – gestalten – entwickeln. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2010. S.161)	5
Abbildung 2: Unterschiedliche Möblierungen in Lernraum, Mensa und Bibliothek (Quelle: Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015. S.33)	7
Abbildung 3: Nutzungen und Funktionen von Lehrerzimmern (Quelle: Chiles, Prue: Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf. Basel: Birkhäuser Verlag GmbH 2015. S.40)	10
Abbildung 4: Einbaumöglichkeiten von Fenstern in Kombination mit Dämmung (Quelle: Pachler, Bernadette: Neues Lernen in alten Mauern. Wien: Technische Universität Wien. Diplomarbeit 2008. S. 73)	14
Abbildung 5 Vor der Sanierung (Quelle: http://derarchitektbda.de/nic-114/nic-14-1_ill-vorher_sw/ 08.06.2019)	20
Abbildung 6 Nach der Sanierung (Quelle: http://derarchitektbda.de/nic-114/nic-14-1_ill26_andrea-kroth_10/ 08.06.2019).....	20
Abbildung 7 Schallabsorbierende Decken in leuchtenden Farben (Quelle: https://www.baunetzwissen.de/akustik/objekte/bildung/umbau-und-erweiterung-einer-schule-in-schulzendorf-69058/gallery-1/4 08.06.2019).....	20
Abbildung 8 Schule im Park (Quelle: https://vs-park.schule.wien.at/unsere-schule/kleine-chronik-der-umbauphase/ 08.05.2019).....	21
Abbildung 9 Das neue Atrium bringt Licht (Quelle: http://www.jmarchitects.net/projects/elm-court/ 08.06.2019)	23
Abbildung 10 Elm Court School, London (Quelle: http://www.jmarchitects.net/projects/elm-court/ 08.06.2019)	23
Abbildung 11 Blick auf Innenhof und zwei neue Gebäudeblöcke (Quelle: http://www.jmarchitects.net/projects/elm-court/ 08.06.2019)	24

Abbildung 12 Pausenhof mit Blick auf Kindergarten und Bestandsgebäude
Volksschule Absam Dorf © Bengt Stiller (Quelle:
<https://www.ibo.at/forschung/referenzprojekte/data/passivhaus-volksschule-absam-dorf/> 08.05.2019) 25

Abbildung 13: Zusammenarbeit der unterschiedlichen Stakeholder, traditionell und
in Zukunft; nach Peter Eberhard und Urs Meier (Quelle: Österreicher, Doris:
Sanierung im Schulbau. Wien: Technische Universität Wien. Dissertation.
2015 S.76)..... 28