

**Bauphysikalische Analyse  
der Schule in St. Ottilien**

---



# **Bauphysikalische Analyse der Schule in St. Ottilien**

---

**Auftraggeber:**

**Erzabtei St. Ottilien**

**FfE-Auftragsnummer:**

**KIStOtt-0001 / 544.4**

**Bearbeiter/in:**

**Dipl.-Ing. T. Gobmaier  
Dipl.-Ing. L. Köll  
Prof. Dr.-Ing. W. Mauch**

**Fertigstellung:**

**Juli 2009**

**Impressum:**

Endbericht  
der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.  
(FfE)  
Dieses Projekt wurde vom Bayerischen  
Landesamt für Umwelt (LfU) gefördert

*zum Projekt:*

Bauphysikalische Analyse  
der Schule in St. Ottilien

*Auftraggeber:*

Erzabtei St. Ottilien

**Kontakt:**

Am Blütenanger 71  
80995 München  
Tel.: +49 (0) 89 158121-0  
Fax: +49 (0) 89 158121-10  
E-Mail: [info@ffe.de](mailto:info@ffe.de)  
Internet: [www.ffe.de](http://www.ffe.de)

**Wissenschaftlicher Leiter:**

Prof. Dr.-Ing. U. Wagner

**Geschäftsführer:**

Prof. Dr.-Ing. W. Mauch

**Projekt-Manager:**

Dipl.-Phys. R. Corradini

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Begriffserklärung.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Sanierungsmaßnahmen .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Ist-Zustand der Gebäude und Sanierungsvorschläge.....</b>	<b>9</b>
4.1	Altbau mit Tagesheim/Internat F (1891) .....	9
4.2	Neubau/ Saalbau (1904).....	12
4.3	Vorhalle (1958).....	15
4.4	Festsaal E (1960) .....	15
4.5	Küchentrakt (1962).....	16
4.6	Gymnasium D (1961/1962).....	17
4.7	Gymnasium C (1990).....	19
4.8	Kollegstufentrakt mit Fachräumen A (1977).....	20
4.9	Pausenhalle Gymnasium/Kollegstufentrakt B (1977) .....	21
4.10	Gang Turnhalle .....	23
4.11	Verbindungsgang zur Seminarkirche.....	23
4.12	Turnhalle G (1978).....	24
4.13	Gang Hallenbad .....	24
4.14	Hallenbad (1973).....	25
4.15	Seminarkirche (1962) .....	25
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Kategorisierung der Schäden.....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>33</b>



# Bauphysikalische Analyse der Schule in St. Ottilien

## 1 Einleitung

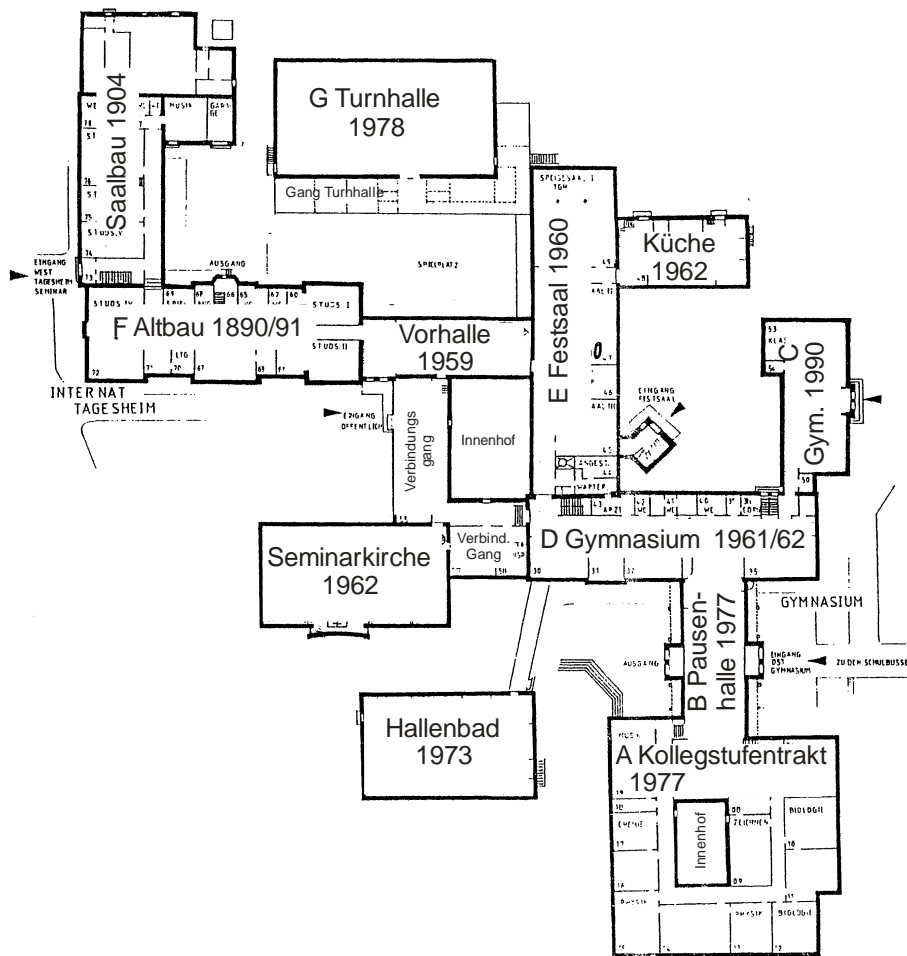
Im Rahmen des Projektes war ursprünglich vorgesehen, für den Gebäudekörper mit dem Rhabanus-Maurus-Gymnasium und dem Tagesheim einen Maßnahmenkatalog aufzustellen, mit dem der Energieverbrauch des Gebäudetraktes auf Niedrigenergie-Haus Niveau gesenkt werden kann.

Die bauliche Substanz der Gebäude ist jedoch zum Teil stark sanierungsbedürftig. Es hat sich gezeigt, dass Einzelmaßnahmen ohne eine ganzheitliche Betrachtung der Gebäude keine nachhaltige Verringerung des Wärmebedarfs ermöglichen. Durch unkoordinierte Einzelmaßnahmen kann es sogar zu Bauschäden kommen.

Aus diesen Gründen wurde anstelle der Betrachtung von Einzelmaßnahmen die Bausubstanz des gesamten Gebäudekomplexes untersucht, um ein Konzept für eine sinnvolle bauliche und wärmetechnische Sanierung erstellen zu können.

Um bei der Vielzahl an Gebäuden eine übersichtliche Struktur zu erhalten, erfolgt zunächst eine Begriffserklärung von Bauschäden, wie sie auch an den untersuchten Gebäuden auftreten. Die Bauschäden werden anhand von Fotografien einzelner Gebäudeteile erklärt. Danach erfolgt eine allgemeine Beschreibung der möglichen Sanierungsmaßnahmen. Im Anschluss daran werden für jedes Gebäude der Ist-Zustand erläutert und mögliche Sanierungsvorschläge aufgeführt. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung mit Priorisierung der Maßnahmen.

Das Rhabanus-Maurus-Gymnasium in St. Ottilien befindet sich in einem Gebäudekomplex, der seit 1890 stetig erweitert wurde. Über die Jahre haben sich die Nutzungen und somit auch die Bezeichnungen der Gebäude zum Teil geändert, so dass die Originalpläne nicht mehr stimmen. Daher wird hier, wie in **Abbildung 1-1**, immer auch der in der Schule verwendete Buchstabe des Gebäudes in Klammern angegeben.



**Abbildung 1-1:** Gebäudekomplex des Rhabanus-Maurus-Gymnasium mit dem Jahr der Fertigstellung /OTT 08/

- Altbau mit Tagesheim und Internat (F): Das älteste Gebäude des Komplexes (Baujahr 1890/91) beherbergt das Tagesheim und zusammen mit dem sog. Neubau das Internat.
- Neubau / Saalbau: Mit Baujahr 1904 das zweitälteste Gebäude der Schule.
- Vorhalle (ehem. Pausenhalle): Das zweigeschoßige Gebäude aus dem Jahr 1959 stellt die Verbindung mit den neueren Gebäuden des Komplexes dar. Die frühere Pausenhalle wird u. a. für Empfänge und Pausen während Theatervorstellungen genutzt.
- Festsaal (E): Das 1960 gebaute Gebäude hat im Erdgeschoss Speiseräume, im darüber liegenden Stockwerk ist ein Theatersaal mit Bühne untergebracht.
- Küchentrakt: In diesem 1962 erbauten Gebäude befindet sich im Erdgeschoss die Küche der Schule, im ersten Stock sind Wohnungen für das Personal angelegt.
- Gymnasium (D): An das mit Klassenräumen ausgestattete Gebäude von 1961/62 sind die späteren Erweiterungen der Schule angeschlossen.
- Gymnasium 1990 (C): Dieser Bau ist der neueste Teil des Gebäudekomplexes.
- Kollegstufentrakt mit Fachräumen (A) und Pausenhalle (B): Die Gebäude von 1977 wurden für die damals eingeführte Kollegstufe gebaut. Die Pausenhalle wird seitdem als Haupteingang genutzt.

- Turnhalle (G): Das Gebäude aus dem Jahr 1978 wird wegen der geringeren Raumtemperatur und dem daraus resultierenden geringen Energiebedarf nur am Rande betrachtet. Die Umkleiden und der Verbindungsgang zum Festsaal sind zum größten Teil unterirdisch angelegt.
- Hallenbad: Seit der Erbauung 1973 wird das Hallenbad sowohl für den Schulunterricht als auch von den Klosterangehörigen genutzt.
- Die Seminarkirche mit Kapelle wurde im Jahr 1962 erbaut. Sie ist mit zwei Verbindungsgängen (nach Norden und Osten) mit dem Schulgebäude verbunden. Diese eingeschossigen Verbindungsgänge beherbergen auch Unterrichtsräume.

## 2 Begriffserklärung

Im Folgenden werden die in den untersuchten Gebäuden auftretenden Bauschäden beschrieben.

In vielen Kellerräumen und in Räumen mit neuen Fenstern ist Schimmelbefall an Wänden und Decken festzustellen.

Zahlreiche Studien zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Schimmelpilzen sehen einen Zusammenhang zwischen der Belastung mit Schimmelpilzen und Atemwegsbeschwerden. Sporen und Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen können, über die Luft eingeatmet, allergische und reizende Reaktionen beim Menschen auslösen. In keiner dieser Studien konnte jedoch bislang festgestellt werden, ab welcher Konzentration an Schimmelpilzen in der Luft mit gesundheitlich negativen Auswirkungen gerechnet werden muss. /UBA 04/

Die Feststellung einer Schimmelpilzquelle im Innenraum ist nicht gleichzusetzen mit einer akuten Gesundheitsgefährdung der Raumnutzer. Das Ausmaß der Gesundheitsgefährdung ist abhängig von Intensität und Art des Schadens sowie von der Empfindlichkeit der Raumnutzer und kann oft nicht genau quantifiziert werden. Schimmelpilzwachstum im Innenraum wird – auch ohne diese genauen Dosis-Wirkungszusammenhänge – als ein hygienisches Problem angesehen und sollte deshalb nicht hingegenommen werden. Es muss das Vorsorgeprinzip Anwendung finden, wonach die Belastungen zu minimieren sind (Minimierungsgebot), bevor es zu Erkrankungen kommt. /UBA 04/

Schimmelpilze bilden sich überwiegend bei hoher Feuchtigkeit und feuchter Umgebung. Es gibt verschiedene Ursachen für eine zu hohe Oberflächenfeuchte der Wände /UBA 05/:

### **Aufsteigende Feuchte:**

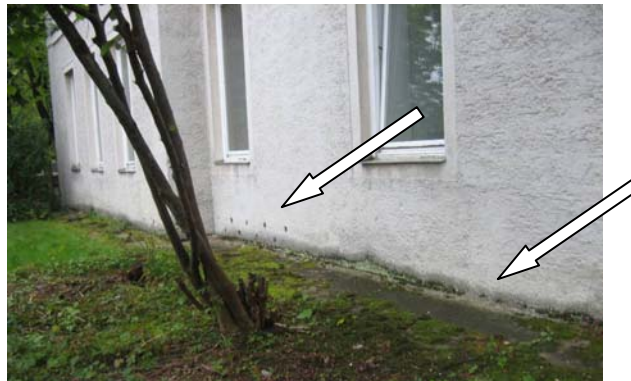
Wände im Erdreich können die Feuchtigkeit des Erdreichs nach innen bzw. nach oben leiten (siehe **Abbildung 2-1**).



**Abbildung 2-1:** *Feuchte Mauer im Keller des Altbaus durch von außen eindringendes Wasser (linkes Bild) und durch im Fundament aufsteigende Feuchtigkeit (rechtes Bild)*

Stellenweise wurden in St. Ottilien bereits verschiedene Methoden zur Verringerung der Mauerfeuchte, wie z. B. eine Horizontalsperre gegen aufsteigende Feuchtigkeit,

angewendet. Diese punktuelle Anwendung, wie in **Abbildung 2-2** (Altbau Nordseite) dargestellt, zeigte allerdings nur geringen Erfolg. Daher wird eine nachträgliche Außenabdichtung durch eine umfassende Perimeterdämmung empfohlen.



**Abbildung 2-2:** *Altbau Nordseite: Durchfeuchtetes Fundament, in Bildmitte Versuche zur Trockenlegung der Mauern*

### **Kondensfeuchtigkeit**

Durch zu geringe Wärmedämmung kann im Winter die Oberflächentemperatur an den Innenwänden unter den Taupunkt, bei dem die vorhandene Luftfeuchtigkeit auskondensiert, absinken. Abhilfe ist durch Auftrag einer Außendämmung möglich. Bei renovierungsbedürftigen Fassaden ist zu empfehlen, im Zuge der Renovierung auch eine Dämmung aufzubringen.

### **Seitlich eindringende Feuchtigkeit**

Undichte Dachrinnen oder Abdeckungen von Balkonen/Erkern führen dazu, dass Wasser an der Fassade herab läuft. Dieses Wasser kann in das Mauerwerk eindringen. Abhilfe ist durch eine Abdichtung der mangelhaften Bauteile möglich.

### **Undichte Wasserleitung**

Liegt der Verdacht auf eine undichte Frisch- oder Abwasserleitung vor, wie in **Abbildung 2-3** dargestellt im Altbau, so sollte die Schadstelle umgehend lokalisiert und abgedichtet werden.



**Abbildung 2-3:** *Undichte Wasserleitung (Frisch- oder Abwasser)*

### 3 Sanierungsmaßnahmen

#### **Außendämmung**

Der Dämmung der Außenwände kommt, bedingt durch die große Oberfläche, die zentrale Rolle bei der wärmetechnischen Sanierung zu. Die Dämmung kann prinzipiell innen, außen bzw. in der Wand (bei zweischaligem Wandaufbau) erfolgen. Für Sanierungen kommt jedoch in der Regel nur eine außen- bzw. innen liegende Dämmung in Betracht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Denkmalschutz die außen liegende Dämmung, sofern sie die optische Gesamtwirkung verändert, verbietet.

#### **Fenstertausch**

Der Austausch alter Fenster gegen neue senkt den Wärmebedarf durch eine geringere Wärmeleitung des Glases und des Rahmens sowie durch eine bessere Luftdichtigkeit. Bei ungedämmten Wänden mit einer im Winter niedrigen Oberflächentemperatur an der Innenwandseite oder bei Kellerräumen führt die bessere Luftdichtigkeit allerdings zu einer Verringerung des Luftwechsels. Die „natürliche“ Lüftung durch Lüftungsverluste wird reduziert und dies führt häufig zu Feuchtigkeitsproblemen und Schimmelbildung.

Aufgrund dieser Erfahrungen wird für die Schule in St. Ottilien empfohlen, erst nach oder im Zuge weiterer wärmetechnischen Sanierungsmaßnahmen die Fenster auszutauschen. Zunächst sollte im Fassadenbereich eine Außenwanddämmung aufgebracht und mechanische Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung verbaut sowie im Kellerbereich eine Perimeterdämmung vorgesehen werden. Ein vorzeitiger Fensteraustausch ohne diese flankierenden Maßnahmen erhöht die Gefahr der Schimmelbildung erheblich.

Prinzipiell ist der Austausch alter Fenster eine sehr gute Maßnahme zur Reduktion des Heizwärmeverbrauchs. Sind die Wände jedoch in einem wärmetechnisch schlechten Zustand, so sollte zuerst an dieser Stelle saniert werden.

#### **Perimeterdämmung**

In Gebäuden, die in den 1950er Jahren oder davor erbaut wurden fehlt neben der Wärmedämmung der Kelleraußenwände (Perimeterdämmung) oft auch die Abdichtung gegen Feuchtigkeit. Die Perimeterdämmung bietet sich immer dann an, wenn wegen Feuchteschäden in jedem Fall Maßnahmen zum Schutz gegen Feuchtigkeit durchgeführt werden sollen, da sie mit umfangreichen Erdbauten verbunden ist.

Zusätzlich empfiehlt es sich zur Vermeidung von Wasserstau, besonders bei Böden mit geringer Wasserdurchlässigkeit, zusätzlich eine Drainage ringförmig um das Gebäude zu legen, um das anfallende Wasser über ein Drainrohr z. B. in den Abwasserkanal einzuleiten /ANE 02/.

Für die Kelleraußenwanddämmung werden direkt auf die Kellerwand eine wasserundurchlässige Schutzschicht und darauf eine Wärmedämmung geklebt. Diese Wärmedämmung muss wasser- und druckbeständig sein. Am häufigsten werden Hartschaumplatten aus Polystyrol bzw. Schaumglasplatten verwendet.

Durch die außen liegende Wärmedämmung wird die Taupunktebene, also der Bereich, in dem Feuchtigkeit auskondensiert, nach außen verlagert, wodurch Kondensation im

Mauerinneren in der Regel vermieden wird, bzw. die Kondenswassermenge so gering ist, dass sie leicht wieder austrocknen kann. Die Dämmplatten dienen zusätzlich als mechanischer Schutz für die Feuchtigkeitssperre. /RWE 98/

Bei Gebäuden ohne Keller können durch die, mit dem Gefrieren des Bodens im Randbereich des Gebäudes verbundene, Volumenänderung Risse im Mauerwerk auftreten. Daher ist auch bei Gebäuden ohne Keller eine wasserdichte Dämmung unterhalb der Außenmauern als Frostschräge und Feuchtigkeitssperre sinnvoll.

### **Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung**

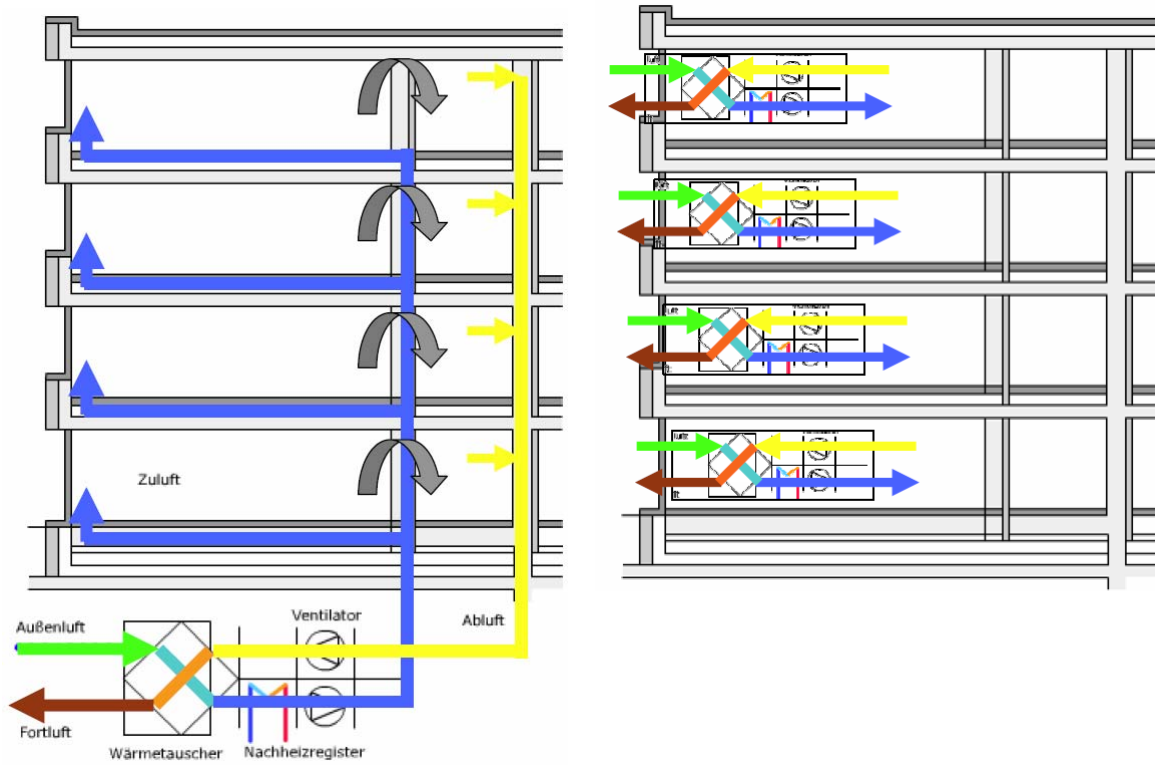
In Klassenräumen wird häufig erst gelüftet, wenn aufgrund der hohen CO<sub>2</sub>-Konzentration Müdigkeit und Konzentrationsschwäche bei den Schülern auftreten. Verschiedene Studien wie z. B. /BMVIT 08/ zeigen, dass bei hoher CO<sub>2</sub>-Belastung signifikant schlechtere Leistungen erbracht werden als bei geringer Belastung. Die in verschiedenen Studien empfohlenen Grenzwerte von 1.000 ppm bis 1.500 ppm werden in Schulen häufig um mehr als das Doppelte überschritten.

Mechanische Klassenzimmerlüftungen sorgen für den notwendigen Luftwechsel und tragen damit zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit bei. Ein weiterer Vorteil der kontrollierten Raumlüftung ist die Senkung der Luftfeuchte durch den fortwährenden Luftaustausch. Meist sind die Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung ausgestattet, dies senkt den Heizwärmeverbrauch durch Reduktion der Lüftungswärmeverluste.

Prinzipiell gibt es zwei Ausführungen von Lüftungsanlagen:

- Bei zentralen Lüftungsanlagen (vgl. **Abbildung 3-1**, linkes Bild) befindet sich in einem Technikraum der größte Teil der Technik, wie Wärmetauscher, Ventilatoren und Filter. Die Luft wird über Lüftungskanäle im Gebäude verteilt. Dadurch ist die Technik teurer und schwerer regelbar. Vorteile sind die zentrale Regelung und Funktionskontrolle und eine bessere Wärmerückgewinnung.
- Dezentrale Raumlüftungsgeräte (vgl. **Abbildung 3-1**, rechtes Bild) werden in jedem Raum an der Außenwand installiert. Zwei Gebläse führen die Abluft nach außen bzw. saugen die Zuluft an. Dem Vorteil einer einfachen und günstigen Installation stehen die Nachteile des geringen Abstands von Zu- und Abluftöffnung sowie die etwas schlechtere Wärmerückgewinnung entgegen. Die Wartung der Filter und die Funktionskontrolle sind aufgrund der Vielzahl der Geräte aufwändiger. Da jeder Raum Zu- und Abluftöffnungen in der Außenwand erhält, sind die Lüftungsanlagen von außen zu erkennen.

Die Entscheidung, welches System zur Anwendung kommt, hängt neben energetischen Kriterien und den Kosten auch von visuellen Entscheidungskriterien wie z. B. der Fassadengestaltung (Denkmalschutz) ab.



**Abbildung 3-1:** Zentrale Lüftungsanlage (links) und dezentrale Lüftungsanlage (rechts) /BMVIT 08/

## 4 Ist-Zustand der Gebäude und Sanierungsvorschläge

Im Folgenden wird der Ist-Zustand der einzelnen Gebäude (vgl. Abbildung 1-1) beschrieben und daran anschließend Sanierungsvorschläge besprochen. Die Turnhalle wird nicht weiter betrachtet, da dort das Temperaturniveau niedrig ist und eine thermische Sanierung nicht notwendig erscheint.

### 4.1 Altbau mit Tagesheim/Internat F (1891)

Das 1890/91 erbaute Tagesheim/Internat ist das älteste Gebäude und zeigt den höchsten Sanierungsbedarf.

Praktisch der gesamte Keller weist Feuchteschäden auf (vgl. Abbildung 2-1 bis Abbildung 2-3). An vielen Stellen tritt zum Teil starke Schimmelbildung auf, wie in **Abbildung 4-1** exemplarisch für den Übergang zum Saalbau, dargestellt.



**Abbildung 4-1:** *Altbau Keller an der Grenze zum Kriechgang Neubau: Hohe Mauerfeuchte mit Schimmelpilzbefall*

Neben der Feuchtigkeit des Erdreichs verschärfen undichte bzw. verstopfte Regenwasserableitungen- und Sickergruben die Situation. Der an der Wand in **Abbildung 4-2** abgeplatzte Putz zeigt erste Schäden durch den ständigen Feuchteintritt aus dem undichten Regenfallrohr.



**Abbildung 4-2:** *Übergang Altbau/Saalbau: Abbröckelnder Putz durch Anschluss der Dachrinne (undicht bzw. nicht durchgängig)*

Die Fassade (Süd und West) ist stark sanierungsbedürftig. Besonders deutlich wird dies an der Westseite bei Altbau und Neubau, wie in **Abbildung 4-3** dargestellt.



**Abbildung 4-3:** *Schäden an der Fassade Altbau und Neubau*

Die **Abbildung 4-4** zeigt Fasadenschäden durch undichte Dachrinnen bzw. Abdeckungen (Überdachungen) von Mauervorsprüngen, wodurch der Putz ständig durchfeuchtet wird, was schließlich zum Ablösen des Putzes führt.



**Abbildung 4-4:** *Feuchtigkeit im Putz durch undichte Erkerabdichtung Neubau (links) und undichte Dachrinne Altbau (rechts)*

Neben den Fasadenschäden durch Wassereintritt ist festzustellen, dass die Dämmqualität der gesamten Fassade bzw. der Fenster relativ gering ist, was durch die

Thermografie-Aufnahme in der Abbildung 4-5 verdeutlicht wird. Durch die geringe Wärmedämmung ist die Außenseite der Wand warm. Warme Bereiche werden in der Thermographieaufnahme rot dargestellt.



**Abbildung 4-5:** Foto (links) und Thermografie-Aufnahme (rechts) der Westfassade

Die oberste Geschossdecke (Dachboden) ist mit aufgelegten Mineralfasermatten gedämmt, welche zum Teil durch Tierfraß bereits stark zersetzt sind.

Wegen des schlechten Zustandes der gesamten Fassade sowie der Feuchtigkeitsprobleme im Keller und im Erdgeschoss erscheinen singuläre Maßnahmen nicht zielführend. Daher wird empfohlen, den gesamten Altbau wärmetechnisch und lufthygienisch zu sanieren.

Dies bedeutet:

- Einbau von Lüftungsgeräten in den Schulräumen (zentrale Lüftungsanlage bzw. dezentrale Lüftungsgeräte, der Denkmalschutz ist zu berücksichtigen),
- Ersatz der alten Fenster,
- Drainage, Abdichtung und Dämmung der Kellerwand (Perimeterdämmung),
- Erneuerung der Dämmung der obersten Geschossdecke und
- Wärmedämmung der Fassade.

Mittelfristig sollte die zersetzte Mineralwoll-Dämmung im Dachgeschossboden durch eine neue Dämmung ersetzt werden.

Das Nord-Ost Eckzimmer im 2. Stock kühlt an einigen Tagen im Jahr stark aus. Dies liegt daran, dass in diesem Zimmer zwei Außenwände, schlechte Fenster und keine bzw. nur eine unzureichende Zwischensparrendämmung vorhanden sind. Der einzige vorhandene Heizkörper ist für diesen Raum zu gering dimensioniert. Eine Verbesserung werden die oben genannten Maßnahmen bringen. Zudem sollte mittelfristig eine Zwischensparrendämmung eingebracht werden.

## 4.2 Neubau/ Saalbau (1904)

Der Neubau/Saalbau zeigt einen ähnlich schlechten Zustand wie der Altbau. Keller und Erdgeschoss sind durch eindringende und aufsteigende Mauerfeuchte teilweise schimmelig (siehe **Abbildung 4-6**).



**Abbildung 4-6:** *Ecke Altbau/Neubau: Aufsteigende Mauerfeuchte*

Durch Alterung und undichte Stellen ist die Fassade stark sanierungsbedürftig. **Abbildung 4-7** zeigt beispielhaft eine feuchte Stelle unterhalb des Schlafsaals der Jungen. An dem Balkon läuft das Wasser nicht kontrolliert ab. Stattdessen sind die Falze des Metalldachs umgebogen, so dass das Wasser ins Mauerwerk eindringen kann.



**Abbildung 4-7:** *Neubau Ostseite: Schaden an Fassade durch Feuchtigkeit von undichter Balkonabdeckung*

Die Mineralfaserdämmung des Dachbodens ist, wie im Altbau, ebenfalls bereits zersetzt.

Durch die mechanische Belastung (Wind, Öffnen/Schließen) sind die Fenster an der Westseite des Saalbaus nicht mehr winddicht (siehe **Abbildung 4-8**). Um ein Herausfallen der Fenster in einigen Jahren zu vermeiden, sollte die Verankerung nachgebessert bzw. beim Ersatz der Fenster fachgerecht durchgeführt werden.



**Abbildung 4-8:** *Saalbau Westseite: Schlechte Verankerung der Fenster führt zu Undichtigkeit*

Es wird empfohlen, die Fassade des Neubaus komplett wärmetechnisch und lufthygienisch zu sanieren. Dies bedeutet:

- Einbau von Lüftungsgeräten (zentrale Lüftungsanlage bzw. dezentrale Lüftungsgeräte, Denkmalschutz berücksichtigen),
- Ersatz der alten Fenster,
- Drainage, Abdichtung und Dämmung des Fundaments (Perimeterdämmung),
- Erneuerung der Dämmung der obersten Geschossdecke und
- Wärmedämmung der Fassade.

Der Neubau hat nur einen Kriechkeller. Um das Feuchteproblem dauerhaft zu lösen, sollte dennoch eine Drainage in ca. 2 m Tiefe eingesetzt werden und das Fundament sollte bis ca. 1,5 m unterhalb des Erdniveaus gegen eindringenden Frost gedämmt werden (Frostschürze).

Die Glasbausteine an der Ostseite (siehe **Abbildung 4-9**) sollten im Rahmen der Fassadenerneuerung durch kleinere Fenster mit Wärmeschutzglas ersetzt werden.



**Abbildung 4-9:** *Neubau Ostseite: Glasbaufenster*

Ebenso sollte die Glassteinfassade im Treppenhaus an der Nordseite durch Wärmedämmfenster ersetzt werden.

Die im Jahr 1990 ersetzten Fenster sind nicht ausreichend verankert, weshalb sich der Putz um die Fensterrahmen ablöst (siehe **Abbildung 4-10**). Bedingt durch die Fenstergröße und durch die Benutzung, möglicherweise auch durch die Verwendung ungeeigneter Ausschäumungen wackeln die Fensterrahmen. Zum Teil gibt es Zugserscheinungen durch die entstandenen Spalten. Um das Problem dauerhaft zu lösen, sollte bei der Fassadenrenovierung unbedingt die Verankerung der Fenster erneuert werden. Es sollte auch geprüft werden, ob der Ersatz der mittlerweile 19 Jahre alten Fenster kostenmäßig nicht günstiger ist als eine neue Verankerung.



**Abbildung 4-10:** *Schlechte Verankerung der Fenster von 1990, dadurch Auftreten von Rissen und Luftzug*

### 4.3 Vorhalle (1958)

Die Vorhalle verbindet den Altbau mit dem Festsaal. Die Fenster der Süd-Fassade sind bereits erneuert (siehe **Abbildung 4-11**).



**Abbildung 4-11:** *Neue Fenster an der Südseite der Vorhalle*

Die Fenster der Nordfassade sind, ebenso wie die Fenster und Türen im Treppenhaus noch nicht erneuert.

Die Heizkörper befinden sich in Heizkörpernischen unterhalb der Fenster, wodurch die Außenwanddicke an diesen Stellen gering ist und relativ große Wärmeverluste auftreten. Das Dach ist nicht gedämmt.

Folgende Sanierungsmaßnahmen werden vorgeschlagen:

- Einbau von Lüftungsgeräten (zentrale Lüftungsanlage bzw. dezentrale Lüftungsgeräte),
- Ersatz der alten Fenster an der Nordfassade,
- Drainage, Abdichtung und Dämmung des Fundaments (Perimeterdämmung),
- Wärmedämmung des Daches (Auflage von Mineralfasermatten in den Zwischendachraum) und
- Wärmedämmung der Fassade.

### 4.4 Festsaal E (1960)

Im Erdgeschoss des Gebäudes befindet sich der Speisesaal. Der Gang zum Speisesaal bzw. der Speisesaal selbst ist mit alten Kastenfenstern ausgestattet (siehe **Abbildung 4-12**). Diese sollten aufgrund ihres schlechten Wärmedämmstandards (hoher Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung bzw. des Rahmens, Undichtigkeiten, Zugscheinungen) erneuert werden. Die Heizkörper befinden sich in Heizkörpernischen unterhalb der Fenster. Eine dünne Wärmedämmung hinter den Heizkörpern würde die Wärmeverluste durch die an diesen Stellen dünnere Wand reduzieren.



**Abbildung 4-12:** *Kastenfenster im Gang zum Speisesaal*

Im Keller unterhalb des Speisesaals bzw. des Verbindungsgangs sind ebenfalls alte Kastenfenster eingebaut.

Im ersten Obergeschoss des Gebäudes liegt der Festsaal, ebenfalls mit alten Kastenfenstern und Heizkörpern in Heizkörpernischen.

Das Dach im ersten Teil des Gebäudes (Nord, über der Bühne) bzw. der Dachboden sind ungedämmt. Im zweiten Teil des Gebäudes (südlicher Teil) ist bereits eine Zwischensparrendämmung vorhanden, welche aber zum Teil Wasserschäden aufweist (Undichtigkeiten des Dachs). Diese Dämmung sollte ersetzt werden. Die Dämmung des Daches bzw. der Fassade vermindert auch die sommerliche Erwärmung, die im Festsaal ein Problem darstellt.

Folgende Sanierungsmaßnahmen werden vorgeschlagen:

- Einbau von Lüftungsgeräten in den Speisesaal bzw. Festsaal (zentrale Lüftungsanlage bzw. dezentrale Lüftungsgeräte),
- Ersatz der alten (Kasten-)Fenster,
- Drainage, Abdichtung und Dämmung des Fundaments (Perimeterdämmung),
- Wärmedämmung des Daches (Zwischensparrendämmung) und
- Wärmedämmung der Fassade.

#### **4.5 Küchentrakt (1962)**

Der Küchentrakt hat im Erdgeschoss bereits neue Fenster. Die Kellerfenster und die Fenster im ersten Stock sind noch alt (siehe **Abbildung 4-13**).



**Abbildung 4-13:** *Kastenfenster im Untergeschoss des Küchentrakts ostseitig*

Im ersten Geschoss oberhalb des Küchentrakts befinden sich Personalwohnungen mit doppelverglasten Fenstern.

Die oberste Geschossdecke (Lagerraum - Dachboden) verfügt über keine Dämmung und sollte deshalb gedämmt werden. Im Dachboden befindet sich außerdem die Abluftanlage der Küche und der zwei Speisesäle. Es ist geplant, diese weiter zu benutzen, ohne einen Wärmetauscher einzubauen. Für die Abluftanlage der Speisesäle könnte eine Wärmerückgewinnung sinnvoll sein. Hier wäre zu prüfen, ob es eine eigene Zuluftführung gibt, welche mit geringem Aufwand die Koppelung von Zu- und Abluft über einen Wärmetauscher ermöglicht.

Die Dachrinne auf der Nordseite ist zum Festsaal hin undicht und führt an der Fassade zur Ablösung des Putzes.

Es werden folgende Sanierungsmaßnahmen vorgeschlagen:

- Ersatz der alten Fenster im Keller des Küchentrakts im Obergeschoss,
- Drainage, Abdichtung und Dämmung des Fundaments (Perimeterdämmung),
- Wärmedämmung der obersten Geschossdecke (Dämmplatten auf den Estrich auflegen) und
- Wärmedämmung der Fassade.

## 4.6 Gymnasium D (1961/1962)

Die Fenster des Gymnasiums wurden bereits getauscht (ca. 1990) und sind in einem guten Zustand, sodass die Kosten für den Ersatz der Fenster in keinem Aufwand zum Nutzen stehen würden. Die Fenster verfügen jedoch über keinerlei außen liegenden Sonnenschutz, deshalb kommt es im Sommer zu einer relativ starken Erwärmung der Klassenzimmer. Das Gebäude verfügt außerdem über keine Außenwanddämmung.

Der niedrige Dämmstandard der Außenwände wird in der **Abbildung 4-14** deutlich.



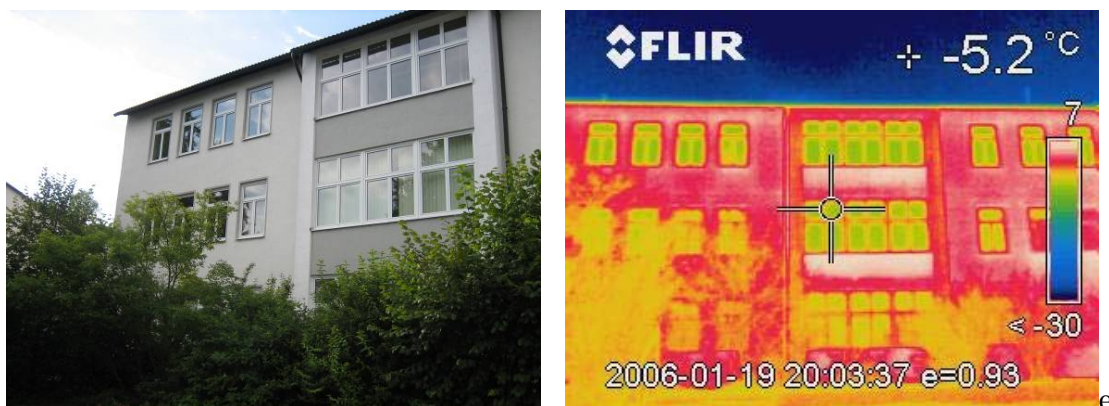
**Abbildung 4-14:** Nordfassade Gymnasium, Treppenhaus

Die **Abbildung 4-15** zeigt das alte Treppenhaus mit der Glassteinfassade. Die Oberflächentemperatur an den Glassteinen ist aufgrund der höheren Wärmeverluste deutlich höher als die der angrenzenden Wände. In **Abbildung 4-14** (nach der Sanierung) liegt die Oberflächentemperatur der Fenster im Treppenhaus etwa auf dem Niveau der Oberflächentemperatur der Außenwände.



**Abbildung 4-15:** Nordfassade Gymnasium, altes Treppenhaus(mit Glasbausteinen)

Der schlechte Dämmstandard der Außenwände wird auch in **Abbildung 4-16** deutlich. Die Oberflächentemperatur der Wände ist relativ hoch, besonders unterhalb der Dreifach-Fensterkombination in der Mitte des Gebäudes.



**Abbildung 4-16:** Gymnasium 1961/62 (Südseite)

Seit dem Einbau der neuen Fenster treten im Keller Feuchteprobleme auf. Dies ist für einen Fenstertausch ohne Wärmedämmung der Außenwand (Kellerwand) typisch und auf die hohe Luftdichtigkeit in Kombination mit einem verminderten Luftwechsel zurückzuführen.

Auf der obersten Geschossdecke wurde ein Estrichboden verlegt. Es ist unklar ob sich darunter eine Dämmung befindet. Wenn keine Dämmung vorliegt, sollte eine Dämmung aufgebracht werden (z. B. Mineralfaserplatten mit einem neuen Estrich darüber).

Folgende Sanierungsmaßnahmen werden vorgeschlagen:

- Einbau von Lüftungsgeräten (zentrale Lüftungsanlage bzw. dezentrale Lüftungsgeräte),
- Drainage, Abdichtung und Dämmung des Fundaments (Perimeterdämmung),
- Wärmedämmung der obersten Geschossdecke und
- Wärmedämmung der Fassade.

Die Fenster sind in gutem Zustand und müssen nicht getauscht werden.

#### 4.7 Gymnasium C (1990)

Das Gebäude wurde nach dem 1990 üblichen Gebäudestandard erbaut. Die Keller sind allerdings feucht und zeigen an mehreren Stellen Schimmelbefall. Durch elektrisch betriebene Entfeuchtungsgeräte wird erreicht, dass der Schimmelbefall nicht zunimmt. Feuchteschäden sind auch an der Wand der Nordseite festzustellen was in **Abbildung 4-17** zu erkennen ist.



**Abbildung 4-17:** *Gymnasium 1990: Feuchteschäden an der nordseitigen Außenwand*

Die folgenden Sanierungsmaßnahmen werden vorgeschlagen:

- Einbau von Lüftungsgeräten (zentral bzw. dezentrale),
- Drainage, Abdichtung und Dämmung des Fundaments (Perimeterdämmung),
- Wärmedämmung der obersten Geschossdecke bzw. Zwischensparrendämmung,
- Wärmedämmung der Fassade.

Da die Fenster aus dem Jahr 1990 stammen steht der Aufwand für einen Fenstertausch in keinem Verhältnis zum Nutzen.

## 4.8 Kollegstufentrakt mit Fachräumen A (1977)

Das Gebäude ist ein für die 1970er Jahre typischer Betonbau. Die Fenster wurden an der Nord- und Westfassade bereits getauscht (ab 1990) und befinden sich in gutem Zustand. An der Nord- und Ostfassade sind noch die Fenster aus dem Jahr 1977 im Einsatz.

Im Innenhof sind die Fenster des Nord und Westflügels neu (1990) und nord- und ostseitig alt (1977). Die alten Fenster sollten sowohl an der Fassade als auch im Innenhof getauscht werden.

Die Außenwände sind mit ca. 3-4 cm Mineralwolle gedämmt, davor sind Fassadenplatten angebracht. Die Dämmung ist nach heutigen Maßstäben unzureichend.

Das Gebäude weist zwar keinerlei Wasserschäden auf, allerdings wird im Zuge einer Dämmung der Außenwände auch eine Perimeterdämmung bis zumindest unter die Frosttiefe empfohlen, da nur so eine wärmebrückenfreie Außenhülle hergestellt werden kann.

Die Thermografieaufnahmen in **Abbildung 4-18** zeigt die Westseite des Kollegstufentraktes (Lehrmittelzimmer). Es zeigt sich die schlechte Dämmqualität der Außenwand. Über die Fenster geht ebenfalls relativ viel Wärme verloren. Deutlich wird der Unterschied im gedämmten Bereich unter den Fenstern und dem ungedämmten Betonsockel darunter, dessen Dämmqualität nahezu im Bereich des Glases liegt.



**Abbildung 4-18:** Westfassade des Kollegstufentraktes mit außenliegenden Betonelementen

Das Dach des Kollegstufentraktes ist ungedämmt. Im Zuge einer Dachsanierung wegen Undichtigkeit wurde über das bestehende Flachdach mit Kiesschüttung ein Schrägdach gebaut, wie in **Abbildung 4-19** dargestellt. Obwohl so ein gewisser Wärmepuffer-Effekt entsteht, wird für eine wärmetechnische Sanierung empfohlen, den Kies des bestehenden Flachdaches zu entfernen und eine Dachdämmung aufzubringen.



**Abbildung 4-19:** *Dach über dem Kollegstufentrakt*

Zusammenfassend werden für den Kollegstufentrakt folgende Sanierungsmaßnahmen vorgeschlagen:

- Einbau von Lüftungsgeräten (zentrale Lüftungsanlage bzw. dezentrale Lüftungsgeräte),
- Fenstertausch der Fenster aus dem Jahr 1977 (die später eingebauten Fenster sind in Ordnung),
- Wärmedämmung der Fassade,
- Abdichtung und Dämmung des Fundaments (Perimeterdämmung), ggf. Drainage,
- Wärmedämmung der obersten Geschossdecke.

#### **4.9 Pausenhalle Gymnasium/Kollegstufentrakt B (1977)**

Die Pausenhalle stammt ebenso, wie der Kollegstufentraktes aus dem Jahr 1977. Sie weist die gleichen Schwachstellen (Fenster, mangelnde Außenwanddämmung) auf. Hinzu kommen bei der Pausenhalle noch die großflächige Verglasung und durch die thermisch nicht getrennten Betonsäulen verursachte Wärmebrücken, wie in **Abbildung 4-20** dargestellt.



**Abbildung 4-20:** *Pausenhalle mit außen liegender durchgehender Betonsäule*

Die Heizkörper, die direkt vor der Verglasung liegen (siehe **Abbildung 4-21**), erwärmen das Glas, welches die Wärme nach außen abgibt. Die Strahlungsverluste könnten vermieden werden indem der untere Teil der Verglasung durch ein gedämmtes Fassadenpaneel ersetzt wird.



**Abbildung 4-21:** Pausenhalle mit Heizkörpern vor der Glasfassade

Die Thermografieaufnahme des Eingangsbereichs der Pausenhalle (siehe **Abbildung 4-22**) zeigt die großen Wärmeverluste über die Verglasung und die Betonsäulen. Abhilfe könnte geschaffen werden, indem man die Glasfassade vor die Betonsäulen stellt und die Verglasung durch Wärmedämmglas ersetzt. Dabei könnte die vorhandene Eingangstüre stehen bleiben, um zusammen mit der neuen, vorgesetzten Türe einen Windfang zu bilden.

Der Fassadenaufbau des ersten Obergeschosses (Lehrerzimmer), entspricht der Fassade des Kollegstufentraktes und sollte wärmetechnisch saniert werden.



**Abbildung 4-22:** Pausenhalle des Gymnasiums/Kollegstufentraktes

Für die Pausenhalle werden die folgenden Sanierungsmaßnahmen vorgeschlagen:

- Versetzen der Fassade im Erdgeschoss vor die Betonsäulen und Ersatz der Verglasung durch Wärmedämmglas,
- Alternativ: Ersatz des untersten Fensterelements (vor den Heizkörpern) durch ein Fassadenpaneel, zur Vermeidung der Abstrahlverluste (Sofortmaßnahme),
- Wärmedämmung der obersten Geschossdecke/Dach,
- Wärmedämmung der Fassade im ersten OG.

## 4.10 Gang Turnhalle

Die Umkleieräume für die Turnhalle befinden im Keller des Festsaals (E). Von dort verläuft der Gang weiter zur Turnhalle. Der Gang ist nicht wärmedämmend und an den alten Fenstern mit Metallrahmen kondensiert die Feuchtigkeit.

Für die Umkleieräume ist eine Lüftungsanlage mit Zu- und Abluft vorhanden. Allerdings sind die Pläne der Anlage veraltet. Die Räume wurden mehrfach umgenutzt. Daher ist nicht bekannt, wo sich die Filter und Lüftermotoren befinden und wie die Anlage betrieben wird. Sowohl aus hygienischen Gründen (Filterwechsel/Reinigung) als auch aus wärmetechnischen Gründen (Abschaltung der Lüftung in Ferien und nachts) sollten Standort und Funktionsweise der Anlage in Erfahrung gebracht werden.

## 4.11 Verbindungsgang zur Seminarkirche

Die Verbindungsgänge zur Seminarkirche weisen architektonisch reizvolle Fenster auf. Die Wärmedämmqualität der Einscheibenverglasung dieser Fenster mit den aus Beton gegossenen Versprossungen ist allerdings sehr schlecht.

Es gibt vier Möglichkeiten:

1. Fenstertausch durch eine Wärmeschutzverglasung, allerdings wird die architektonische Wirkung zerstört.
2. Eine weitere Glasscheibe raumseitig anbringen.  
Es entsteht eine Art Kastenfenster. Allerdings ist Kondenswasserbildung zwischen den Scheiben kaum zu vermeiden, da eine dauerhafte Dichtigkeit nur sehr schwer herzustellen ist.
3. Erhalt der Fenster und man nimmt die erhöhte Heizlast in Kauf.
4. Ein Nachbau der Fenster mit Isolierverglasung und Kunststoffrahmen



**Abbildung 4-23:** *Verbindungsgang zur Seminarkirche*

Da die an den Gang angrenzenden Musikzimmer beheizt werden, werden Variante 1 oder Variante 4 (Fenstertausch) empfohlen.

Für das ungedämmte Dach und die Außenwände werden folgende Sanierungsmaßnahmen vorgeschlagen:

- Einbau von selbstschließenden Türen zum Gymnasium (D) und zur Vorhalle, um ein Auskühlen dieser Bereiche zu vermeiden,
- Einbau von Lüftungsgeräten (zentrale Lüftungsanlage bzw. dezentrale Lüftungsgeräte) in den angrenzenden Räumen,
- Drainage, Abdichtung und Dämmung des Fundaments (Perimeterdämmung)
- Wärmedämmung des Daches nach Möglichkeit als Auflagedämmung auf die Decke unterhalb des Daches bzw. als Zwischensparrendämmung,
- Wärmedämmung der Fassade.

Es bleibt festzustellen, dass als unabhängige Einzelmaßnahme lediglich die Wärmedämmung des Daches energetische Vorteile bringen würde. Die Dämmung der Wände sollte nur gemeinsam mit einem Fenstertausch erfolgen.

#### 4.12 Turnhalle G (1978)

Die Turnhalle befindet sich in einem guten Zustand. Eine energetische Sanierung erscheint aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus (Nutzung als Sportstätte) nicht notwendig. Die Lüftungsanlage kann im Frischluft- sowie im Umluftbetrieb gefahren werden. Im Rahmen einer Schülerarbeit (z. B. einer Facharbeit) könnte geprüft werden, ob der Einbau einer Wärmerückgewinnung wirtschaftlich ist.

#### 4.13 Gang Hallenbad

Der Gang zum Hallenbad in **Abbildung 4-24** ist ungedämmt und mit Glassteinen verglast. Man könnte den Gang wärmetechnisch sanieren, indem man das Dach dämmt, eine Perimeterdämmung vorsieht und die Glasbausteine durch Wärmedämmglas ersetzt. Da sich in dem Gang die Haartrockner für die Schüler befinden, ist eine Beheizung notwendig. Der stetige Feuchteintrag durch die Haartrocknung verursacht Schimmel, welcher durch elektrische Luftentfeuchter etwas eingedämmt wird.

Die für das Schwimmbad geplante Lüftungsanlage sollte diesen Gang mit belüften, um dort das Problem des Feuchteintrags zu beheben.



**Abbildung 4-24:** Ungedämmtter Gang zum Hallenbad mit Glasbausteinen

#### 4.14 Hallenbad (1973)

Die Dämmung am Dach ist durch die undichte Dampfsperre bereits sehr stark zersetzt. Zur Tragfähigkeit der durch die Feuchte bereits angegriffenen Dachträger liegt bereits ein Gutachten vor.

Folgende Sanierungsmaßnahmen werden vorgeschlagen:

- Einbau von Lüftungsgeräten (Schwimmbad sowie Umkleiden und Eingangsbereich, auch Gang zu Schule),
- Drainage, Abdichtung und Dämmung des Fundaments (Perimeterdämmung),
- Erneuerung und Dämmung des Daches,
- Fenstertausch,
- Wärmedämmung der Fassade.

#### 4.15 Seminarkirche (1962)

Da die Kirche nur beheizt wird, wenn sie benutzt wird, erscheinen ein Fenstertausch und eine umfassende Wärmedämmung nicht notwendig. Die Seminarkapelle, die in der Kirche liegt bzw. an diese angrenzt, wird häufiger genutzt und sollte deshalb beheizt werden. Dazu ist es notwendig, in die Maueröffnungen zum Kirchenraum hin Glasscheiben einzubauen. Der Eingangsbereich zur Seminarkapelle, der derzeit offen ist, sollte mit einer Wand (z. B. Glaswand mit Glastüre) verschlossen werden.

An der Außenwand der Seminarkirche ist eine starke Verschmutzung durch an der Wand ablaufendes Regenwasser von Dach festzustellen, was **Abbildung 4-25** zeigt. Der Grund dafür dürfte in durch das Laub der anliegenden Bäume verstopften Dachrinnen bzw. Regenfallrohren liegen. Abhilfe ist nur durch regelmäßige Säuberung der Dachrinne zu schaffen.



**Abbildung 4-25:** Verschmutzte Fassade durch überlaufende/verstopfte Dachrinne

Folgende Sanierungsmaßnahmen werden vorgeschlagen:

- Einbau von Glasscheiben in die Mauerdurchbrüche und Einbau einer Glaswand mit Türe zur Seminarkapelle,
- Einbau einer Heizung in die Seminarkapelle.

Vom Einbau einer Lüftungsanlage kann aufgrund der seltenen Benutzung der Kirche abgesehen werden.

## 5 Zusammenfassung und Kategorisierung der Schäden

Der Gebäudekomplex des Rhabanus-Maurus-Gymnasiums wurde seit 1890 ständig erweitert, umgebaut und saniert. Bedingt durch das teilweise hohe Gebäudealter sind Bauschäden nahezu unvermeidlich. Bis dato wurden nur einzelne Gebäude bzw. Gebäudeteile saniert.

Die Untersuchung der Gebäudesubstanz hat gezeigt, dass einige Gebäudeteile stark sanierungsbedürftig sind. Vor allem die feuchten Keller mit der Durchfeuchtung der Außenwände, zum Teil bis ins Erdgeschoss (aufsteigende Feuchte), sind ein Dauerproblem. Auch die Fasadenschäden durch undichte Regenfallrohre nehmen zu, wenn keine Sanierung erfolgt.

Im Zuge der Energieoptimierung des Klosters St. Ottilien steht nun eine energetische Sanierung des Rhabanus-Maurus-Gymnasiums zur Debatte. Diese energetische Sanierung ist nur sinnvoll, wenn sie gemeinsam mit der Sanierung der Bausubstanz einhergeht. Der Zeitpunkt erscheint günstig, da die Sanierung der Bausubstanz ohnehin zeitnah durchgeführt werden soll und sich durch die gleichzeitige energetische und bauliche Sanierung Kosteneinsparungen ergeben.

Die Schäden bzw. Sanierungsvorschläge werden wie folgt kategorisiert:

- „A“: Feuchte Keller/Wände: Perimeterdämmung bzw. Kelleraußenwanddämmung
- „B“: Fasadenschäden: Dämmen und neu verputzen
- „C“: Dämmung des Daches bzw. der obersten Geschossdecke
- „D“: Lüftung (zentral bzw. dezentral)
- „E“: Neue Fenster

Die folgende **Tabelle 5-1** enthält eine Kategorisierung und Priorisierung der Bauschäden.

**Tabelle 5-1:** *Kategorisierung der Bauschäden/Sanierungsmaßnahmen*

Gebäude	Schadenskategorie/Sanierungsvorschlag (A – E) (N=notwendig, E=empfohlen)
Altbau mit Tagesheim/Internat (1891)	AN, BN, CE, DE, EN
Neubau/ Saalbau (1904)	AN, BN, CE, DE, EN
Vorhalle (1958)	AN, BN, CE, DE, EN
Festsaal (1960)	AN, BN, CE, DE, EN
Küchentrakt (1962)	BN, CE, EN
Gymnasium (1961/1962)	AN, BN, CE, DE, EN
Gymnasium (1990)	BE, CE, DE, EE
Kollegstufentrakt (1977)	AE, BE, CE, DE, EE
Pausenhalle Gymnasium/Kollegstufentr. (1977)	AE, BE, CE, DE, EE
Gang Turnhalle	AE, CE, EE
Verbindungsgang zur Seminarkirche	AE, BE, CE, DE, EE
Turnhalle (1978)	AE
Hallenbad (1973)	CN, DN, EE
Seminarkirche (1962)	EE

Allgemein wird empfohlen alle Maßnahmen aus obiger Tabelle umzusetzen, wobei alle Maßnahmen, die Bauschäden betreffen, hohe Priorität haben. Die Maßnahmen zur wärmetechnischen Sanierung an Fassaden ohne Schäden (wie z. B. bei der Fassade „Gymnasium 1990“) haben ebenso wie der Einbau der Lüftungsgeräte mittlere Priorität.

Die folgenden Abbildungen (**Abbildung 5-1** bis **Abbildung 5-3**) zeigen einen Grundriss des Gebäudekomplexes und geben einen Lageüberblick über folgende notwendige bzw. empfohlene Maßnahmen:

- Perimeterdämmung
- Fenstertausch
- Außenwanddämmung

Der Austausch von Fenstern sollte wegen der Feuchteproblematik nur in Verbindung mit dem Einbau von Lüftungsgeräten durchgeführt werden.

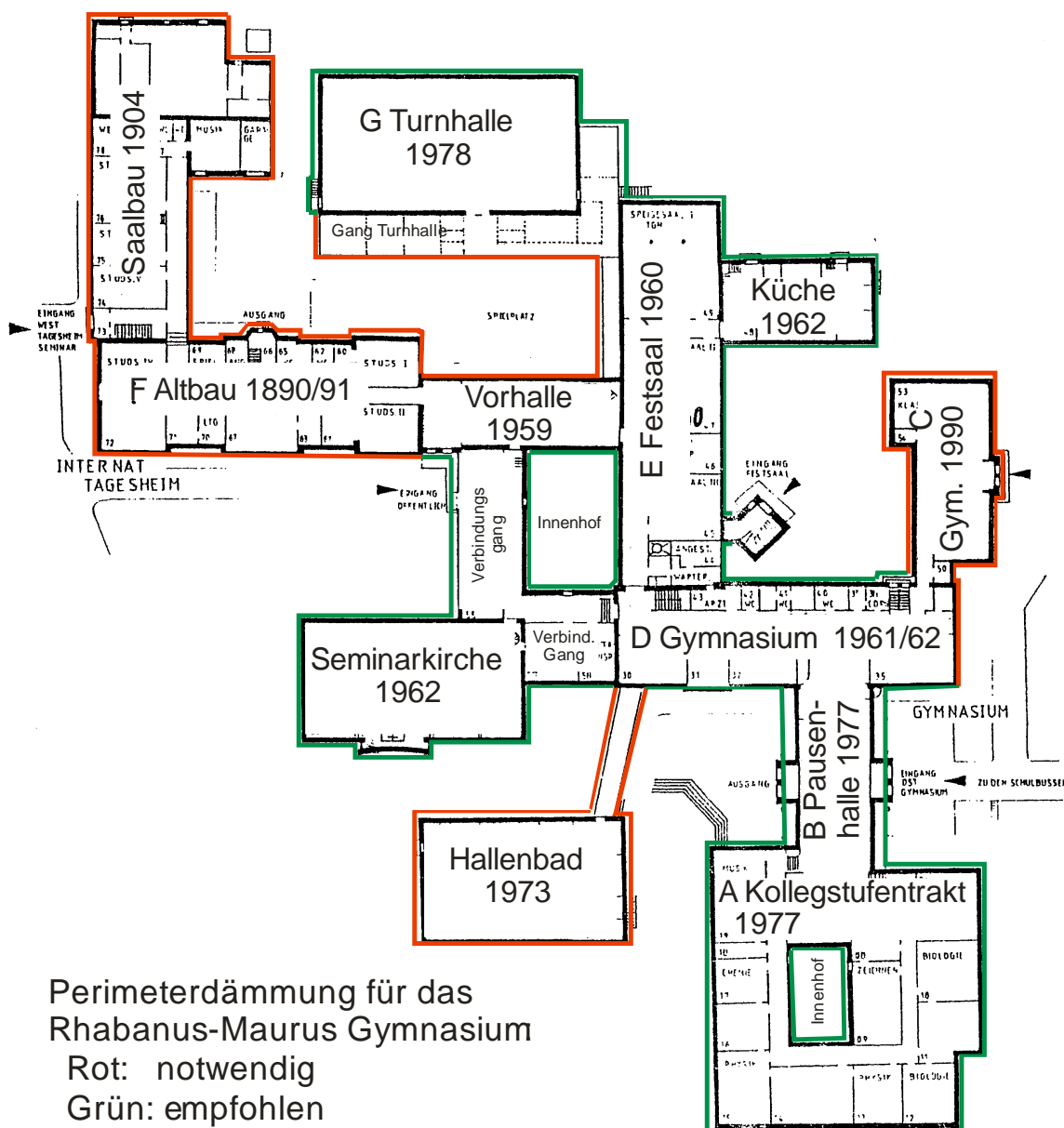


Abbildung 5-1: Schemazeichnung der Schule für Perimeterdämmung

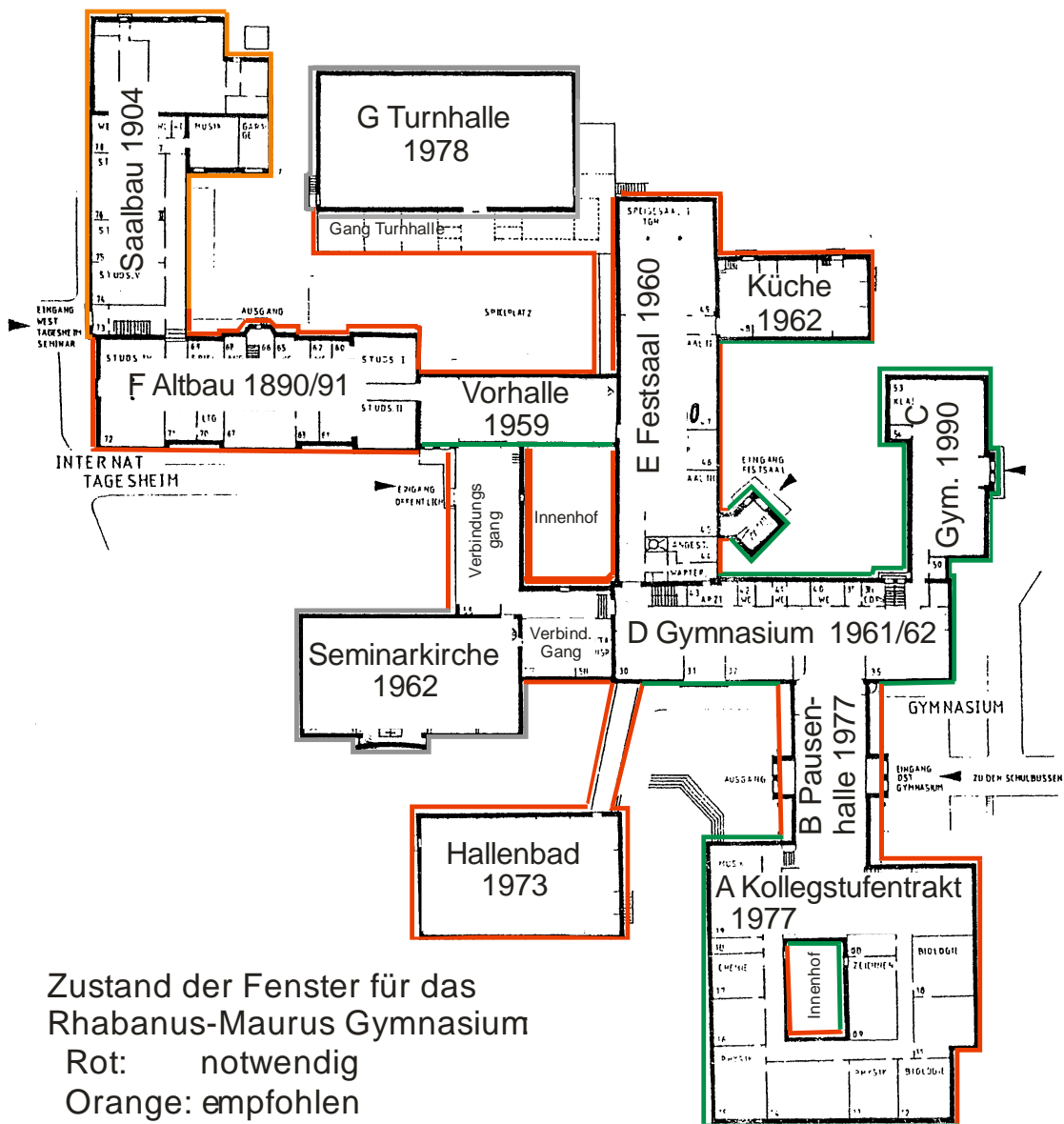


Abbildung 5-2: Schemazeichnung der Schule für Fensteraustausch

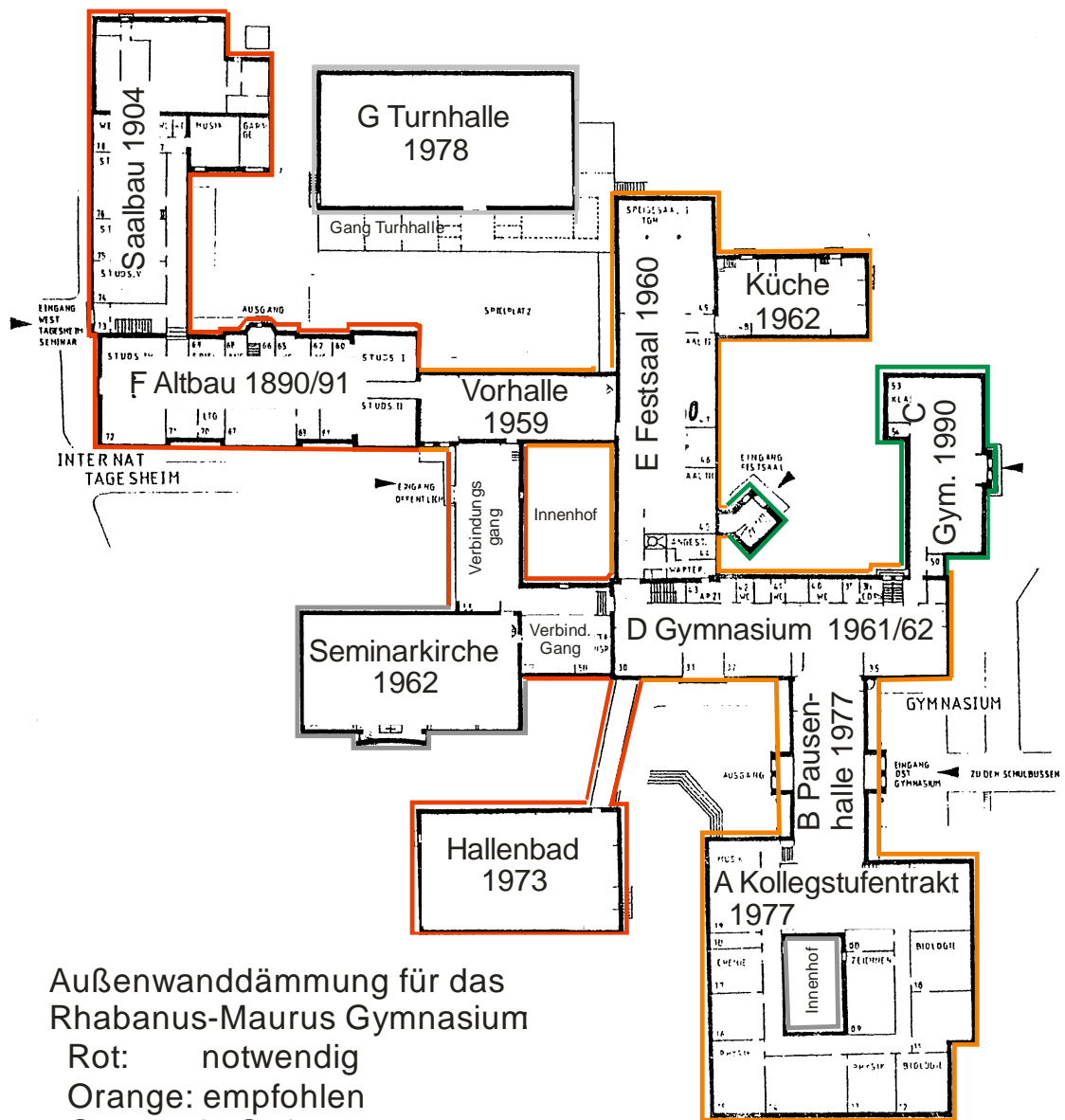


Abbildung 5-3: Schemazeichnung der Schule für Außenwanddämmung

## 6 Ausblick

Die zum Teil mittels Fensteraustausch schon begonnene Sanierung sollte auf jeden Fall fortgesetzt werden. Zur Vermeidung von Schimmel sollten zunächst verstärkt Lüftungsanlagen eingesetzt werden.

Wenn die besprochenen Maßnahmen durchgeführt werden, ergeben sich zahlreiche Vorteile. Das Fortschreiten der bestehenden Bauschäden wird verhindert, bestehende Beeinträchtigungen (Feuchte, Schimmel) werden behoben, der Heizenergiebedarf wird verringert. Die Klassenzimmer werden von Frischluft durchströmt, was die Arbeitsbedingungen verbessert. Durch die Außenwanddämmung erhöht sich die Behaglichkeit in den Räumen, die sommerliche Überhitzung im Festsaal wird vermindert und die Schule benötigt wesentlich weniger Heizenergie.

Der sanierte Gebäudekomplex wird mit dem vorherigen Zustand in energetischer Hinsicht und hinsichtlich der Nutzungsqualität nichts mehr gemein haben. Die getätigten Investitionen werden die neue Gebäudequalität für viele Jahrzehnte sichern.

Eine Exzellenz-Schule mit „Top20“ Schülern sollte auch „Top Lernbedingungen“, was Raumklima, Luftqualität und –hygiene anbelangt, bieten. Nur so können die Rahmenbedingungen für eine gute Schule mit leistungsfähigen Schülern und Lehrern nachhaltig gewährleistet werden.

## 7 Literatur

- ANE 02 Gabriel, I.; Ladner, H.: *Vom Altbau zum NiedrigEnergieHaus*, ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg, 2002
- RWE 98 RWE Energie: *Bau Handbuch. Lehrmittel für technische Fächer an Fachhochschulen, 12. Ausgabe 1998*. Plitt Druck- und Verlag GmbH, Oberhausen.
- UBA 04 *Ratgeber Schimmel im Haus Ursachen – Wirkungen – Abhilfe*. Umweltbundesamt. [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de). Stand August 2004.
- UBA 05 *Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen*. Erstellt durch die Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes, Berlin, 2005.
- BMVIT 08 Greml, A.; Blümel, E.; Gössler, A.; Kapferer, R.; Leitzinger, W.; Suschek-Berger, J.; Tappler, P.: *Evaluierung von mechanischen Klassenzimmerlüftungen in Österreich und Erstellung eines Planungsleitfadens*: [http://www.fh-kufstein.ac.at/klassenzimmerlueftung/Links\\_DWL](http://www.fh-kufstein.ac.at/klassenzimmerlueftung/Links_DWL). Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreich, 2008
- OTT 08 Pläne des Rhabanus-Maurus-Gymnasiums (Klosters St. Ottilien), Stand Oktober 2008