

ARCHITEKTURHISTORISCH DIFFERENZIERTE, ENERGETISCHE SANIERUNG

Vergleichende Analyse von Sanierungsmethoden bei Bauten der Nachkriegsmoderne

Fallbeispiel Sonderschule Floridsdorf, Wien 21. Bezirk

Maja Lorbek, Gerhild Stosch

**Einleitung in die Problematik:
Energie, Denkmalschutz und Gebrauchsevaluation**















ARCHITEKTURHISTORISCH DIFFERENZIERTE, ENERGETISCHE SANIERUNG

Unsere Idee für eine Methode der alternativen Sanierung war einfach:
Wenn originale Bauteile mit schlanken Profilen und der Formensprache der frühen sechziger Jahre belassen werden sollen, müssen andere Bauteile mit einem höheren Energiestandard Ausgleich schaffen.
Dieses Sanierungskonzept nannten wir:
"Architekturhistorisch differenzierte, energetische Sanierung".

FALLBEISPIEL "SONDERSCHULE FLORIDSDORF"

Die Freiluftschule Floridsdorf wurde für die Fallstudie aus mehreren Gründen ausgewählt.

Erstens, weil es sich um eine verspätete Realisierung einer speziellen Bautypologie der Moderne handelt. Diese Schulbautypologie in der Nachkriegsmoderne in Österreich einzigartig.

Zweitens, weil an der bereits durchgeführten Teilsanierung alle drastischen Folgen einer nur kostenorientierten Standardenergiewiederherstellung ablesbar sind.

Drittens, weil das vom Architekten Wilhelm Schütte entwickelte ursprüngliche architektonische Konzept mit besonderer Gebäudenutzung, spezielle Fragestellungen aufwirft.

Was hat bei der Erhaltung Vorrang?

Das Konservieren authentischer Materialien oder die Bewahrung des spezifischen architektonischen Gebäudekonzeptes?

SPEZIFISCHE SANIERUNGSPROBLEMATIK MODERNE, NACHKRIEGSMODERNE

Spezifisch für die Bauten der Klassischen Moderne ist ihr zuweilen experimenteller Charakter. Durch die Anwendung innovativer Bautechniken sind Bauschäden als Folge von Experimenten bewusst in Kauf genommen worden.

Bei Bauten der Nachkriegsmoderne (wie in dieser Studie exemplarisch untersuchte Schule) sind Bauschäden aufgrund wenig ausgereifter Bautechnik nicht so gravierend.

Die Sanierung der Bauten der Moderne und der Nachkriegsmoderne wirft neue und andere Fragestellungen auf. Die Fragen und die Antworten darauf im Planungsprozess sind jedoch spannend und können als Weiterführung der in der Moderne begonnenen Experimente gesehen werden. Die besondere Bedeutung des architektonischen Konzeptes macht es notwendig, das gesamte Konstrukt der Planung neu aufzudecken und zu recherchieren. In Vergessenheit geratene, jedoch höchst innovative Gebäudetypologien kommen so zutage.

MATERIALAUTHENTIZITÄT VERSUS ARCHITEKTONISCHES KONZEPT

Das Rekonstruieren verlorener Bausubstanz ist nach den Grundsätzen der "Charta von Venedig", in der die Prinzipien der Denkmalpflege festgehalten sind, nur ausnahmsweise anzuwenden.

Icomos-Kommission für die Erhaltung von Bauten der Moderne definiert andere Kriterien als die allgemeinen Kriterien des World Heritage Programme (Unesco)
(Quelle: Wessel Reinink)

Die Hierarchie der Kriterien bei Bauten der Moderne:

1. Authentizität des Konzepts;
2. die Form,
3. die Authentizität des Materials.























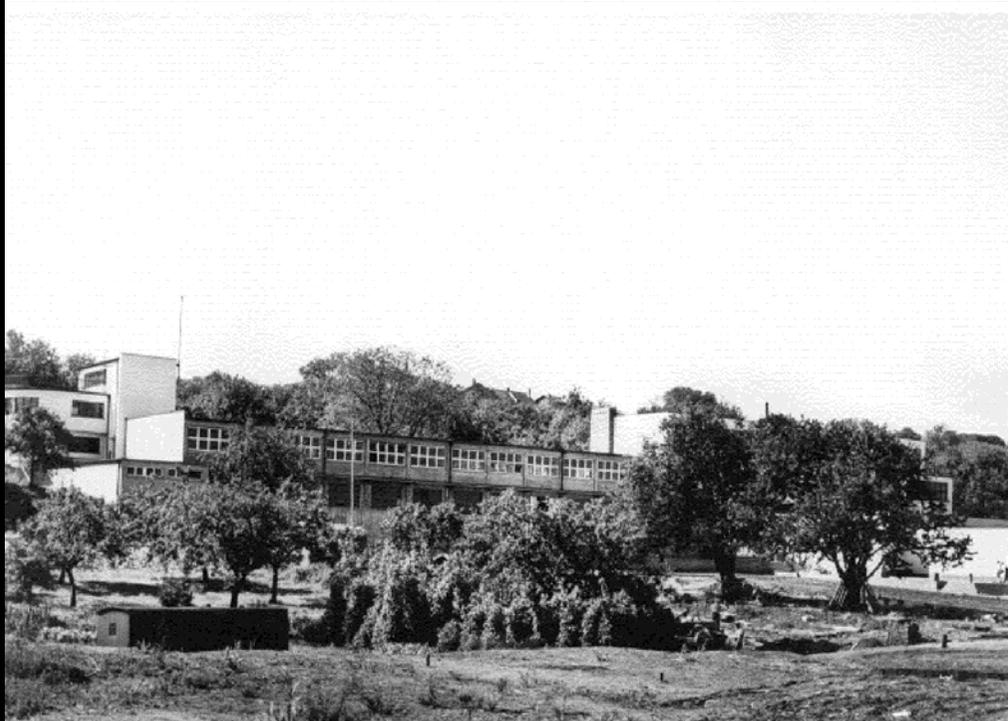
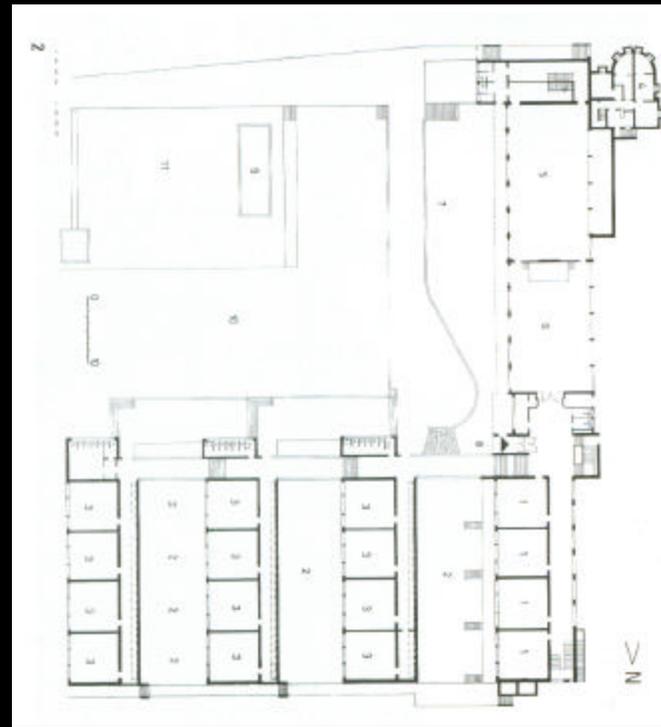
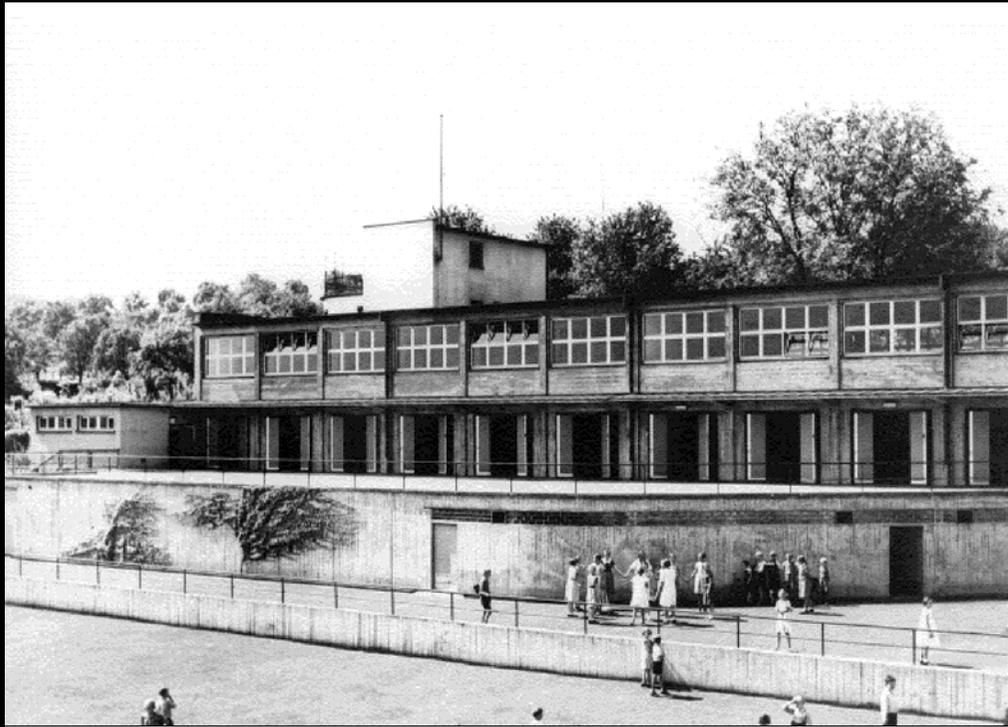
Die konzeptuelle Freiluftschule

Das architektonische Konzept, auf dem die Sonderschule Franklinstraße beruht, hat zwei Ursprünge.

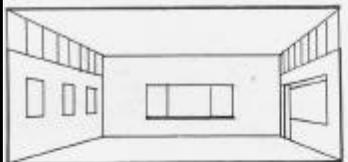
1. Reformpädagogik im Umfeld des Neuen Bauens, genauer: Das "Neue Frankfurt" der späten dreißiger Jahre unter Ernst May.

2. Medizinische Praxis der Heliotherapie als Methode zur Bekämpfung von Tuberkulose. Als ein von Ärzten entwickeltes Raumkonzept wurde es zunächst im Sanatoriumsbau angewandt und später auf den Schulbau übertragen. In den dreißiger Jahren entstand daraus die starke "Freiluftschulbewegung."

Das Neue Bauen griff die Idee der Freiluftklassen auf und ergänzte es um weitere Elemente.







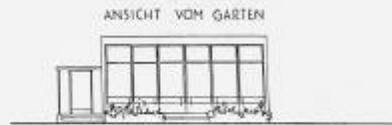
3

3
Um Ausblick in die Natur zu geben, werden tiefer liegende Fenster zusätzlich angeordnet.

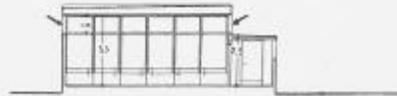
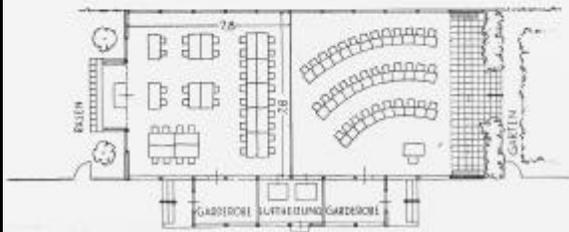
4, 5, 6
Pavillon der Freiklassen in Frankfurt am Main 1930 (Architekt W. Schütte).



ANSICHT VOM SPIELPLATZ



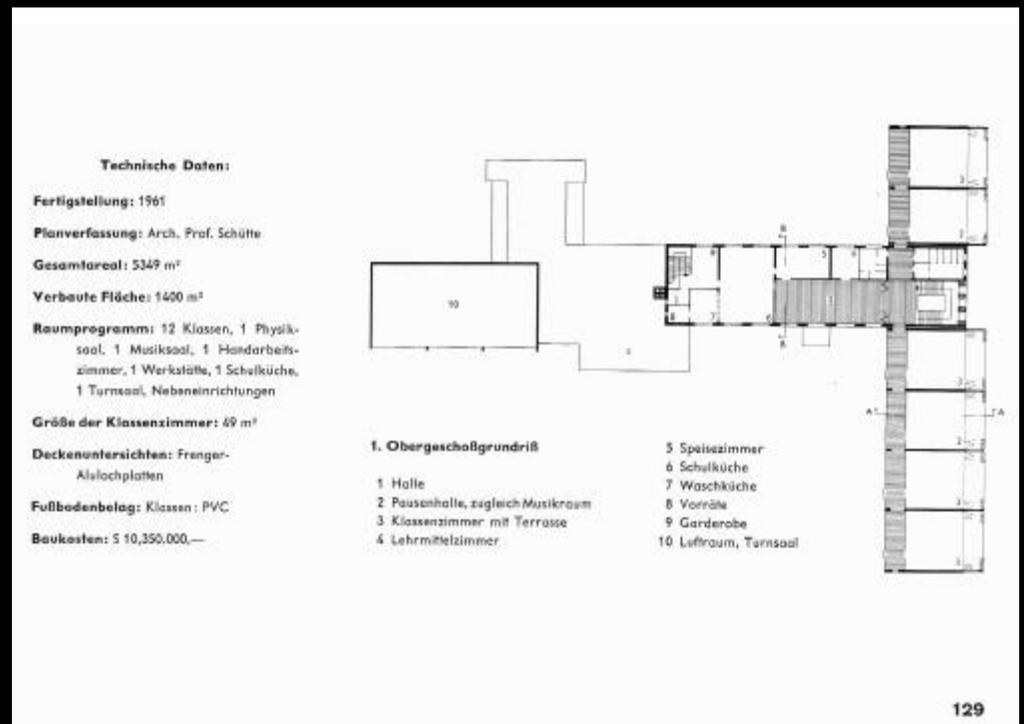
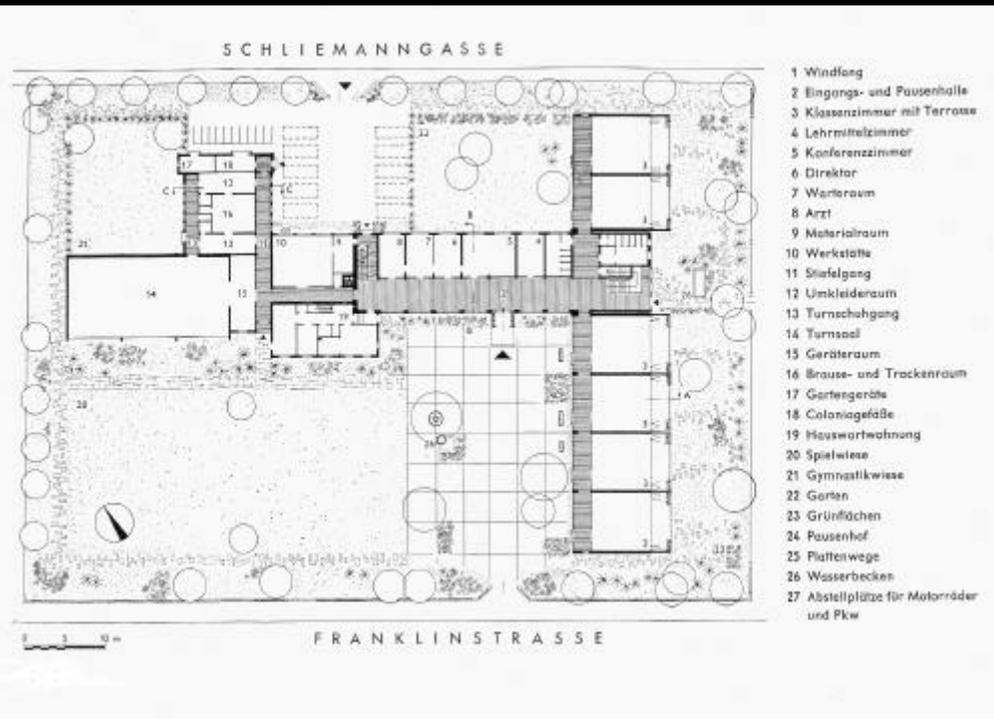
ANSICHT VOM GARTEN

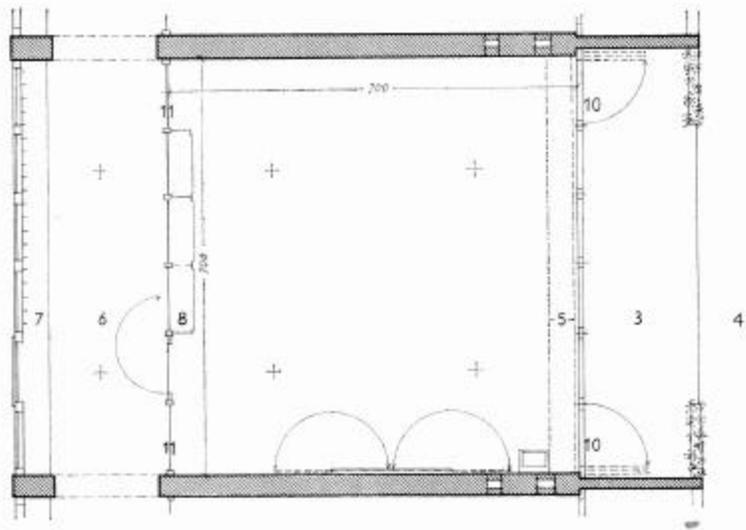




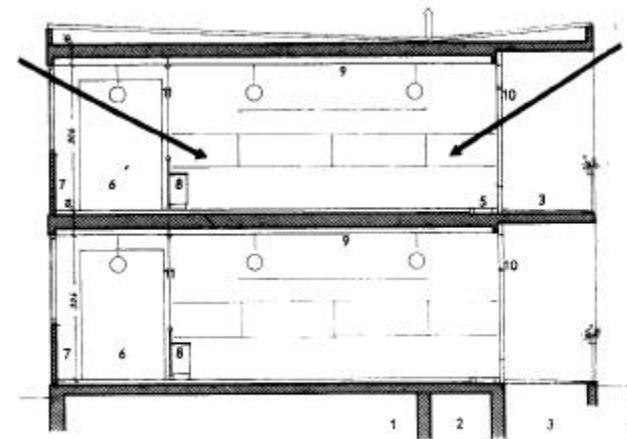
DAS ARCHITEKTONISCHE KONZEPT DER SONDERSCHULE FLORIDSDORF

1. Beidseitige Belichtung in Geschoßbauweise:
Indirekt über Gang und direkt über Außenwand, gefiltert durch Auskragung
2. Durch das Öffnen der Faltwand wird das Klassenzimmer zur "Freiklasse" Zu beachten ist, dass Freiluftunterricht ganz im Freien - also vor der Klasse - nicht vorgesehen ist.
3. Quadratische Klassenzimmer und freie Möblierung
(Wilhelm Schütte bevorzugt Einzeltische)
4. Zonierung der Schule in laute und ruhige Bereiche;
Zwei Gebäudetrakte: Klassenzimmertrakt und Trakt mit Verwaltung, Sonderunterrichtsräumen und Turnsaal
5. Differenziertes Farbkonzept





Klassengrundriß, auf der einen Seite der Gang, auf der anderen die Loggia



Schnitt durch den zweigeschossigen Klassentrakt, der auch im Untergeschoß eine gleichmäßige doppelseitige Belichtung gewährleistet

"Die Realisierung einer ganzen Schule dieses Typs war durch den Krieg und andere Umstände verzögert. Auch schien mir - nach Besuch vieler neuer Schulen der 30er Jahre und der Nachkriegszeit - die Frage der Gleichmäßigkeit der Belichtung der Klassen noch eine Untersuchung zu erfordern. [...] Im Jahr 1961 konnte ich dann bei der Sonderschule Wien - Floridsdorf Klassen eines solchen neuen Typs verwirklichen. Die Klassen sind quadratisch und gleichmäßig belichtet. Vorspringende Terrassen und Vordächer ergeben dabei eine wohltuende Dämpfung des Lichts von der zur Gänze verglasten Außenwand. Die faltglaswände ergeben - auch wenn sie geschlossen sind - Verbindung mit der freien Natur, weil sie aus schmalen Stahlprofilen konstruiert sind und weil der Durchblick in Augenhöhe sitzender oder stehender Kinder frei von Sprossen ist. Die Herstellerfirma hatte garantiert, dass man die faltwand "mit zwei Fingern" würde öffnen können (das scheint allerdings nicht ganz gelungen zu sein). Bei geöffneter wand ist der raum wirkliche freiklasse mit allen vorteilen einer solchen - und ohne die nachteile, die bei anordnung außerhalb des hauses auftreten - wie möbel heruntertragen, wechselnder sonnenstand, und wind und gegenseitige störung, die - wie erfahrene fachleute bestätigen - eine wirkliche ausnutzung der freiluftklassen nur zu oft beeinträchtigen. [...]

Während die neuen schulen mit doppelseitiger belichtung meist sehr weitschweifig sind, weil sie nur eingeschossig angelegt werden können, war es mit der in floridsdorf angewandten lösung möglich, die schule im stockwerksbau zu errichten, dass heißt in konzentrierter und wirtschaftlicher form. (12 klassen, turnsaal, werkstatt, handarbeitsraum, naturlehreklasse, rd. 11500 m³ und S 860.000.- pro klasse.) [...] Es schien mir auch richtig, mit harmonischer abtönung im äußeren und im inneren in die farben zu gehen, um dem bau jene frische und fröhliche stimmung zu geben, die kinder brauchen.

(Arch. Prof. Wilhelm Schütte: "Sonderschule Wien 1961" in Schul- und Sportstättenbau, Nummer 1 / 1966, S 30)



Vorgangsweise - schrittweise:

01. Bestandsaufnahme Fallbeispiel "Sonderschule Floridsdorf"
02. Untersuchung der Objekttypologie
03. Untersuchung durchgeführter Sanierungen an vergleichbaren Objekten
04. Entwicklung der Methode für objektivierte Anwendung
05. Klassifizierung der Objektmodule und Bauteile
06. Klassifizierung der bauteilbezogenen Sanierungsarten
07. Vorläufiger Sanierungskonzept für "Architekturhistorisch differenzierte, energetische Sanierung" (Kurz: ADES)
08. Energetische Bewertung der "klassischen" Sanierung und ADES
09. Anpassung ADES - Maßnahmenkatalog und Sanierungskonzept
10. Bauteilbezogener Kostenvergleich beider Sanierungsmethoden
11. Darstellung der Bestandsaufnahme, der klassischen Sanierung und des ADES - Konzeptes im Bauteilkatalog
12. Methode für die Bewertung von Sanierungskonzepten
13. Analyse der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Studium der durchgeführten Sanierungen

Als Orientierungshilfe für die differenzierte Sanierung sind zudem die historischen Vorläufer der "Sonderschule Floridsdorf" in Frankfurt am Main besichtigt und untersucht worden. Es handelt sich dabei um folgende Schulen:

1. "Hallgartenschule" bzw. auch "Reformschule am Bornheimer Hang", erbaut 1929/30, Planung Ernst May mit Albert Loecher. Die Schule wurde von "hgp Architekten" zwischen 1998 und 2000 generalsaniert. Durchgeführt wurden sowohl Denkmalschutzmaßnahmen als auch die energetische Verbesserung des Bestandes.
2. Ebelfeldschule in Frankfurt Praunheim erbaut 1929 - 1930, Planung Architekten Eugen Kaufmann und Willi Pullmann. Hier wurden Teilsanierungen ohne energetische Maßnahmen durchgeführt.
3. Carl Schurz Schule (Gymnasium): Rekonstruktion der Metallprofilfassade mit geätzter Verglasung beim Festsaal





MODUL- UND BAUTEILKLASSIFIKATION:

Das Gebäude wurde in mehrere energetisch relevante Module gegliedert.

Die Bauteile, die einzelne Module bilden, wurden ebenfalls alpha - numerisch kodiert:

Modul A - Klasseneinheit

Modul B - Halle, Stiegenhaus

Modul C - Büroräume

Modul D - WC- und Waschräume

DEFINITION VERSCHIEDENER MÖGLICHEN SANIERUNGSARTEN

REKONSTRUKTION:

Kennbuchstaben **RE** stehen für Bauteile, die in Anlehnung an die ursprüngliche Planung rekonstruiert werden sollen.

SANIERUNG:

Kennbuchstaben **SA** kennzeichnen die zu sanierenden Bauteile.

ENERGETISCHE SANIERUNG:

Kennbuchstaben **ESA** markieren Bauteile, bei denen energetische Sanierung bzw. Verbesserung des Wärmedämmstandards vorgesehen ist.

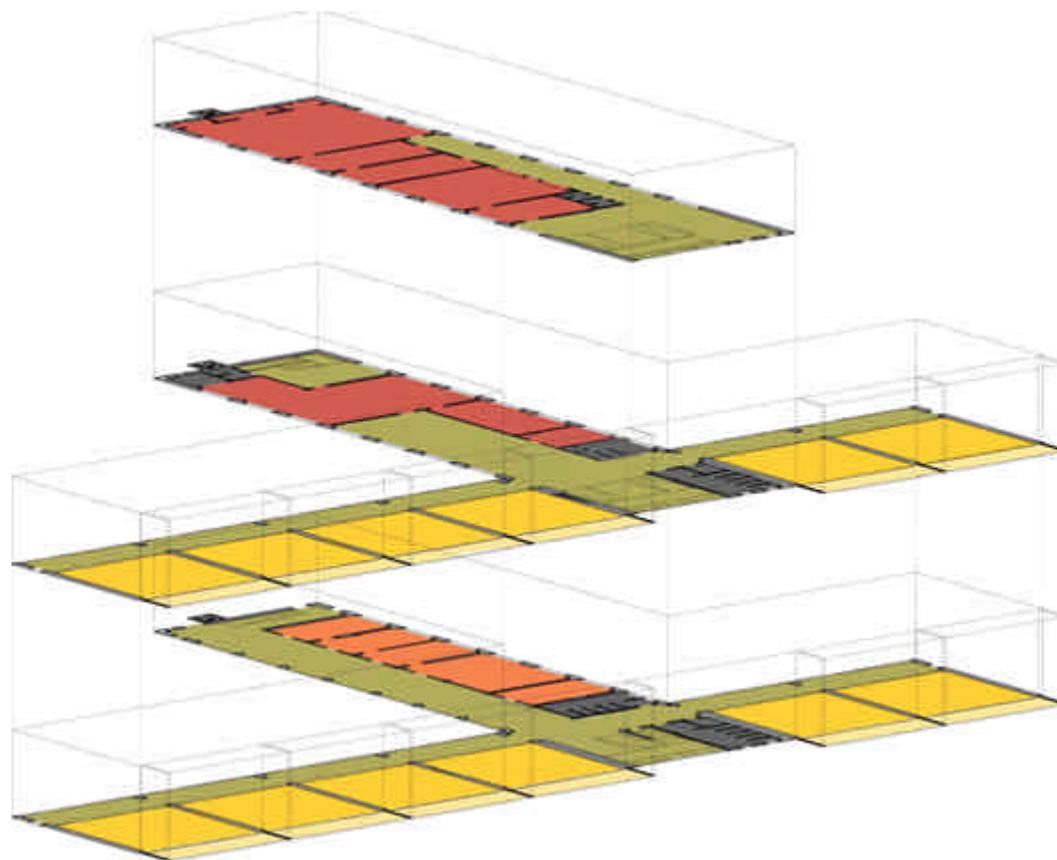
INSTANDSETZUNG:

Kennbuchstaben **IS** charakterisieren Bauteile, die instand gesetzt, bzw. in ganz geringem Umfang erneuert werden.

Berechnung und Bewertung der Sanierungsmodelle

- modulartige Gliederung des Bauwerks nach Nutzungszonen und Temperaturzonen
- Bewertet wird das Zusammenwirken der einzelnen Maßnahmen wie
 - o die Verbesserung der Hülle,
 - o passive solare Komponenten,
 - o Haustechnik (Lüftungsanlage, Wärmerückgewinnung)
 - o Raumklima und interne Wärmegewinne des definierten Moduls

Nutzenergiebedarf der einzelnen Raumgruppen ist relevant,
nicht die Kennwerte der einzelnen Bauteile.



- MODUL A
- MODUL B
- MODUL C
- MODUL D
- MODUL A-S

Kurzbeschreibung Methode des energetischen Vergleichs

- Definieren der Energiekennzahl der „klassische Sanierung“. Eine energetische Bewertung des nach Kriterien der Bauordnung sanierten Zustandes (definiert als schon durchgeführte und projektierte Sanierungsmaßnahmen). Eine so nach den in der Bauordnung definierten Bauteilstandards hochgerechnete Energiekennzahl definiert den wärmetechnischen Mindeststandard, der nicht unterschritten werden soll.
- Definition der Sanierungsart der verschiedenen Bauteile. Für die ADE - Sanierung werden Bauteile:
 - o wieder nach ihrem ursprünglichen Bauteil rekonstruiert, -RE-
 - o mit adäquaten Mitteln saniert (Instand gesetzt) oder –IS-
 - o energetisch saniert –ESA-
- Berechnen der Energiekennzahl der Module in unterschiedlichen Varianten (kontrollierte Wohnraumlüftung, Pufferräume,...) zur Erreichung beziehungsweise Unterschreitung der festgelegten Energiekennzahl.

Verbesserung der Hülle / Bauteilzuordnung

Bezeichnung	Typ	Modul	Maßnahme ADES	Bauteile in		
				Bestand	Klass. Sanierung	ADES
Flachdach	[DA01]	A/B/C/D	RE	⊗	⊗	⊗
Außenwand S/W	[AW01]	A	ESA /RE		⊗	
Außenwand S/O	[AW02]	A	ESA /RE	⊗	⊗	⊗
Außenwand Stirnseite	[AW03]	A	ESA /IS	⊗	⊗	⊗
Außenwand Foyer	[AW04]	B	IS	⊗	⊗	⊗
Außenwand Büro /WC	[AW05]	C/D	ESA	⊗	⊗	⊗
Decke gg. Kollektorgang	[FB01	A/B/C/D	IS / ESA	⊗	⊗	⊗
Zwischenwände Klassenzimmer	[TW01]	A	IS	⊗	⊗	⊗
Wand zu Erschließungsgang	[TW 02]	A	IS	⊗	⊗	⊗
Trennwand Foyer/ Pausenh. Büro	[TW 03]	B/C/D	IS	⊗	⊗	⊗
Trennwand Stiege-WC	[TW 04]	B/D	IS	⊗	⊗	⊗
Faltwand S/W	[FW 01]	A	RE/ESA	⊗		⊗
Außenfenster S/O	[AF01]	A	ESA	⊗	⊗	⊗
Außenfenster Stirnseite_	[AF02]	A		⊗	⊗	⊗
Außenf. S (N) Büro, Halle, WC	[AF03]	B/C/D		⊗	⊗	⊗
Außenf. S/W WC	[AF04]	D		⊗	⊗	⊗
Außenf. S/W	[AF05]	A	—		⊗	
Stiegenhausverglasung	[B SV	B	IS /ESA	⊗	⊗	⊗
Foyerverglasung	[B FV	B	IS /ESA	⊗	⊗	⊗

Weitere energetische Sanierungsmaßnahmen

- Raumluftkonditionierung (Reduktion des CO₂ Gehaltes) durch kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung. Die Luftverteilung erfolgt über den bestehenden Kollektorgang.
 - o um den CO₂ Pegel in dem nach der Richtlinie des ÖISS definierten Bereich zu halten beträgt die geforderte Luftmenge bei einer durchschnittlichen Anzahl von 20 Schülern und Schülerinnen pro Stunde 400 m³.
 - o Das ergibt bei einem Klassenvolumen von 153 m³ einen Luftwechsel von 2,6 n_L.
Dieser Luftwechsel ist durch gekippte Fensterstellung in der Stunde nicht mehr zu erreichen.
- Die Personenabwärme durch die Schüler und Schülerinnen wird mit 5 W/m² pauschal in Rechnung gestellt.
- Erhebliche Passive Wärmegewinne durch die Wiederherstellung der großen Faltschichten in den Klasseneinheiten.
- Einsparung an elektrischer Energie für Beleuchtung durch Wiederherstellen des ursprünglichen Belichtungskonzeptes

Energetische Bewertung Modul A

Modulbeschreibung - Klasseneinheit bestehend aus:

1. Unterrichtsräume
2. Vorbereich Erschließung
3. Überdeckter Außenbereich

Bauteilgeometrie des gesamten Moduls:

Bruttogeschoßfläche: 891,79 m²

Bruttovolumen: 3397,73 m³

Gebäudehüllfläche: 1703 m²

Charakteristische Länge: 1,99 m

Energetisch relevante Bauteile:

Flachdach

Außenwand Süd-West

Faltwände Süd-West

Außenwand Süd-Ost

Fenster Süd-Ost

Stirnwände Nord und Süd

Fenster Nord und Süd

Fußboden zu Luftraum und Kollektorgang

Beschreibung thermische Sanierung

- Wiederherstellen der für die Nutzung und der Belichtungssituation notwendigen Glasfront der Klasseneinheiten als Faltwand. (ESA / RE)
- Wiederherstellen der Süd-Ost Fassade. Das gemauerte Parapet der „Klassischen Sanierung“ bleibt bestehen. (ESA / RE)
- Das flach geneigte Blechdach wird abgetragen und ein gedämmtes Umkehrdach ausgeführt. (ESA)
- Der Fußboden wird im Bereich des Kollektorganges an der Unterseite der Decke gedämmt. (ESA)
- Da bei den Stirnwänden der Klasseneinheiten noch die ursprüngliche Außenoberfläche existiert, wird hier eine Zellulose Innendämmung vorgeschlagen. (ESA / IS)
- **Weitere energetische Sanierungsmaßnahmen:**
Raumluftkonditionierung (Reduktion des CO₂ Gehaltes) durch kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung. Die Luftverteilung erfolgt über den Kollektorgang.
- Effizientere Kunstlichtnutzung durch die Wiederherstellung des ursprünglichen Belichtungskonzeptes

Ergebnis Modul A

Kennwerte Bauteile

Bauteil	U –Wert [W/m ² K]	
	Klassische Sanierung	ADE Sanierung
AW01	0,45	0,37
AW02	0,45	0,29
AW03	1,2	0,36
DA01	0,25	0,13
FB01	1,2	1,2 / 0,39
AF01	1,83	1,1
AF05 / FW01	1,83	1,4
AF02	1,74	1,1

Kennwerte Lüftungsanlage

n _L Anlage	0,4 h ⁻¹
n x	0,04 h ⁻¹
WRG	80 %
Reduktion	70 %

Zusammenstellung Energiekennzahlen der klassischen Sanierung und der ADE Sanierung

MODUL A	Berechneter Bedarf	
	[kWh/a]	[kWh/m ² a]
Klassische San.	88.280	99
ADE San.	38.354	43
Einsparung	49.926	57%

Ergebniszusammenstellung:

Folgende Tabelle zeigt die Berechnungsergebnisse und die Einsparung in % für die einzelnen Module:

MODULE	Flächen		Bestand		klassisch		ADE		Einsp.
	BGF	Nutzfl.	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	%
Modul A	892	713	173.398	194	88.280	99	38.354	43	57
Modul B	544	435	56.478	104	28.834	53	18.808	35	34
Modul C	118	94	16.171	137	11.487	98	7.138	61	38
Modul D	101	81	8.833	87	4.907	49	2.541	25	49
Modul A-Sonderkl.	339	271	51.428	152	23.021	68	13.986	41	40
gesamte Schule	1.993	1.594	306.308	154	156.529	79	80.827	41	48

Insgesamt kann der energetische Standard durch die ADE-Sanierung gegenüber der klassischen Sanierung in jedem Modul verbessert werden. Die Energiekennzahl bezogen auf die Bruttogeschosßfläche wird auf 41 kWh/m²a gesenkt. Das entspricht einer Reduktion um 48 % bezogen auf die klassische Sanierung.

Modul A - Klasseneinheit:

bestehend aus

1. Unterrichtsraum
2. Vorbereich Erschließungsgang
3. Überdeckter Außenbereich

Modul A - Definition der relevanten Bauteile**Legende:**

Faltwand zum überdeckten Außenbereich A FW RE

Außenwand Süd-West A AW 01 ESA

Flach geneigtes Dach mit Blechdeckung A DA 01 ESA

Fußboden A FB EG ESA

Außenwände an den Stirnseiten A AW 2 ESA

Trennwand Klasse - Erschließungsgang A TW 01 IS

1. Faltwand Klassenzimmer A FW I RE

Wir schlagen eine Rekonstruktion der Faltwand vor, damit die anfängliche Nutzung der Klasse als Freiluftklasse und das ursprüngliche Konzept der zweiseitigen Belichtung wieder hergestellt werden. Da der originale Bauteil nicht mehr existiert, wird eine Glasfaltwand aus thermisch getrennten Aluminiumprofilen eingebaut. Die ursprüngliche Teilung und die Proportionen sowie Farbgebung sind einzuhalten.

2. Außenwand Süd-West A AW I SA

Wiederherstellen der ursprünglichen Transparenz: Die Rekonstruktion des durchgehenden Lichtbandes ist für das Konzept der zweiseitigen Belichtung der Klassenräume wesentlich. Die sanierten Außenwände mit nachträglichem Vollwärmeschutz werden belassen, die Farbe und Putznuten bzw. die Fassadengliederung sind gemäß ursprünglicher Planung wieder herzustellen. In einer Variante soll die Erneuerung des Vollwärmeschutzes auf Basis Mineralwolle mit Dickputz überprüft werden.

3. Flach geneigtes Dach mit Blechdeckung A DA ESA

Das Dach über dem Klassenzimmertrakt wurde in die Sanierung bisher nicht einbezogen. Da die Sanierung durch die MA56 noch nicht abgeschlossen ist, aber leider auch keine Aussage über die geplante Sanierungsmaßnahme bekannt ist, wird für die Ausgangssituation ein der BO entsprechender Wert eingesetzt. Die bestehende Neigung der Blecheindeckung entspricht nicht den heutigen technischen Normen. Vorgeschlagen wird der Abtrag der bestehenden Blecheindeckung samt Unterkonstruktion und die Herstellung eines Flachdaches als Umkehrdach.

4. Fußboden A FB EG ESA

Der Boden zum Kollektorgang beziehungsweise zum Luftraum wird in der Sanierung durch die MA 56 nicht berücksichtigt. Überprüft wird die zusätzliche Dämmung an der Deckenunterseite im Bereich des Kollektorganges.

5. Außenwände an den Stirnseiten A AW 2 ESA

An den Traktstirnseiten grenzen Zwei Klasseneinheiten an die Außenwände. Diese Wände sind noch nicht saniert. Es existiert noch die ursprüngliche Außenoberfläche, die zu erhalten ist. Vorgeschlagen wird eine Innendämmung mit Zellulose (Forschungsprojekt im Rahmen der Programmlinie JHaus der Zukunft)

6. Trennwand Klassenzimmer - Vorbereich Erschließungsgang A TW 01 IS

Holztrennwand mit Holzpaneelen im unteren Teil und Einfachverglasung mit Ornamentglas im oberen Bereich sowie verglaste Klassenzimmertüre. Bei diesem Bauteil handelt es sich um ein erhaltenes Element, das der ursprünglichen Planung und Farbgebung sowie dem architektonischen Konzept der zweiseitigen Belichtung entspricht. Lediglich bei Klassenzimmern an den Gangenden (jeweils 2 Klassenzimmer pro Geschoß) sind die Trennwände bei einem nachträglichen Umbau entfernt worden und die Klassenzimmer auf die gesamte Traktbreite vergrößert worden. Im Zuge der Sanierung sind eine tischlermäßige Instandsetzung sowie die Erneuerung der Anstriche vorzusehen.

Modul A - Weitere energetische Maßnahmen**Wärme:**

Raumluftkonditionierung (Reduktion des CO₂ Gehaltes) durch kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung.

Transmissionswärmebedarf wird durch den bestehenden Fernwärmeanschluss abgedeckt.

Wärmeverteilung

Beleuchtung:

Effizientere Kunstlichtnutzung durch Wiederherstellen des ursprünglichen Belichtungskonzeptes.

Modul A Faltwand A FW RE

Authentischer Zustand / Originalplanung Konstruktion:

Faltwand als ungedämmte Rahmenprofilverglasung als Verbundkonstruktion (zwei Glasscheiben)
Sechs Faltflügel, mit Paneelelement unten, Mittelteil und Oberlichte, mit Innenjalousien. Eingebaut zwischen den Stahlbetonquerscheiben. Die Faltwand kann als nach Innen öffnendes Element zur Gänze geöffnet werden.

Oberflächenbehandlung:

Rostschutzgrundiert, deckend beschichtet

Farben Originalfarbkonzept:

Innen: Profile weiß, Außen: Profile gelb

Energetische Maßnahmen Originalplanung:

Für die Minimierung der Abstrahlung im Bereich der verglasten Flächen sind Bodenkonvektoren und eine Deckenheizung geplant gewesen. (Die tatsächliche Ausführung konnte nicht nachgewiesen werden.)

Beschreibung Architekt Wilhelm Schütte:

Die Faltglaswände ergeben - auch wenn sie geschlossen sind - Verbindung mit der freien Natur, weil sie aus schmalen Stahlprofilen konstruiert sind und weil der Durchblick in Augenhöhe sitzender oder stehender Kinder frei von Sprossen ist. Die Herstellerfirma hatte garantiert, dass man die Faltwand "mit zwei Fingern" würde öffnen können (das scheint allerdings nicht ganz gelungen zu sein). Bei geöffneter Wand ist der Raum wirkliche Freiklasse mit allen Vorteilen einer solchen - und ohne die Nachteile, die bei Anordnung außerhalb des Hauses auftreten - wie Möbel heruntertragen, wechselnder Sonnenstand, und Wind und gegenseitige Störung, die - wie erfahrene Fachleute bestätigen - eine wirkliche Ausnutzung der Freiluftklassen nur zu oft beeinträchtigen."

(Aus: "Sonderschule Wien 1961" in Schul- und Sportstättenbau, Nummer 1 / 1966, S 30)

Durchgeführte Sanierung:

Die Faltwände wurden abgebrochen und durch gemauerte Lochfassade ersetzt. Die ursprüngliche Nutzung der Klassenzimmer als Freiluftklassen ist nicht mehr gegeben. Auch das Prinzip der zweiseitigen gleichmäßigen Belichtung wurde beeinträchtigt, bzw. die natürliche Belichtung des Klassenraumes wurde reduziert.

Bauschäden vor der Sanierung:

Rostende Konstruktionsteile, schadhafte Anstriche, schlechte Gangbarkeit der Beschläge, schlechte Bedienbarkeit der Falttüren. Dichtigkeitsprobleme und große Abstrahlungsflächen vor den Fenstern waren für die Nutzer und für die Wartung besonders störend

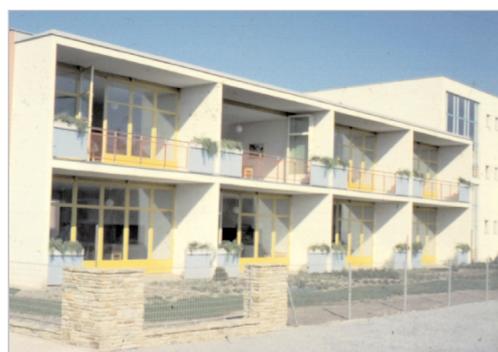


Abb.: Klassenzimmertrakt
Foto Nachlass Wilhelm Schütte
"Oskar Kokoschka Sammlung" Univ. für Angewandte Kunst



Abb.: historische Aufnahme aus "Schulen Bauen" Wilhelm Schütte
Österreichisches Bauzentrum 1963



Abb.: Freiluftklasse mit geöffneter Faltwand
Foto Nachlass Wilhelm Schütte
in der Österreichischen Gesellschaft für Architektur

Modul A FALTWÄNDE A FW RE

Erforderliche Rekonstruktionsmaßnahmen:

Da die ursprüngliche Nutzung und das architektonische Konzept des Klassenzimmers gravierend verändert wurden, wird eine Rekonstruktion der Faltwände vorgeschlagen.

Die Rekonstruktion erfolgt mit heutigen Mitteln bzw. Produkten und entsprechend dem kontemporären Energiestandard.

Rekonstruktionskonzept ADE Bauteil Faltwände bei Freiluftklassen:

Die Neuherstellung der Falttüre erfolgt mit wärmegeprägten Aluminiumprofilen. Gegenwärtig gibt es bei Standardprofilen am Markt keine thermisch getrennten Stahlprofile für Faltschiebetüren. Die Stahlelemente haben außerdem im Gelenkbereich zwischen zwei Faltelementen störende Dichtungen, die formal eher zu Industriebau passen. Das Standardprofile werden an die optische Erscheinung der Originalprofile angepasst, und zwar durch Modifikation der Rundungen bei Kanten (Sonderausführung eckige Kanten) und bei der Beschichtung. Die Pulverbeschichtung der Alu-Profile kann mit rauher Optik ausgeführt werden, so dass die Oberfläche ähnlich wie Stahlprofile aussieht. Vorgeschlagen wird z.B. das System Royal S 70 F vom Erzeuger Schüco, beziehungsweise gleichwertige Standardprodukte am Markt.

System Royal S 70 F wird als wärmegeprägtes nach innen öffnende Faltschiebe-Konstruktion ausgeführt. Innere und äußere Anschlagdichtung aus EPDM, Verglasungen innen und außen mit EPDM Dichtungen.

Profilgrundbautiefe beträgt 70 mm.

Für die formale Gestaltung und Farbgebung wurden die historischen Fotos und die erhaltene innere Falttüre (Bereich Saal im 1. Obergeschoss) herangezogen.

Vorteile durch ADE Rekonstruktion:

Die Nutzung der Klassenzimmer als Freiluftklassen und das anfängliche Prinzip der zweiseitigen gleichmäßigen Belichtung sind wieder gegeben.

Durch die Rekonstruktion können energetisch hochwertige Profile und Verglasungen nach dem Stand der Technik eingesetzt werden. Die verbesserte (heutige) Beschlagstechnik und Bedienbarkeit lassen die bequeme Nutzung der Chancen, die eine Freiluftklasse im Unterricht bietet, zu.

Damit wird der Gebrauch des innovativen architektonischen Konzeptes der Schule in der Praxis möglich.



Abb.: erhaltene Faltwand im Bereich des Musikzimmers



Abb.: Bereich der Faltwände nach der Sanierung

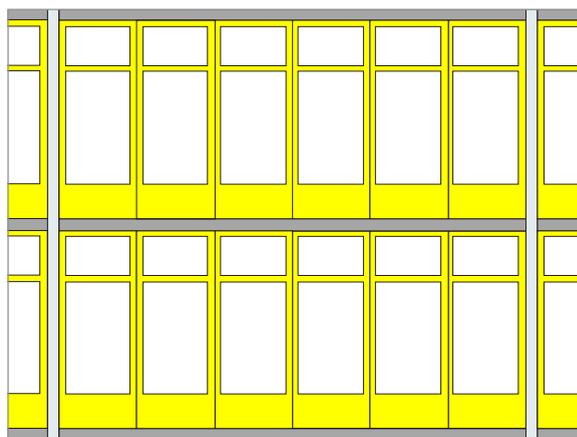
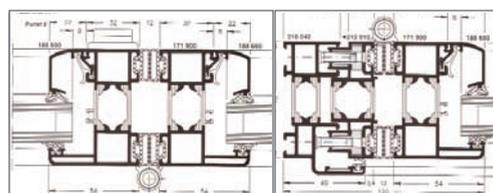


Abb.: Ansicht Faltwand außen mit Originalfarbe beide Geschosse

Abb.: Schnitte Fa. Schüco
links: Horizontalschnitt zwei Falttüren
rechts: Horizontalschnitt seitlicher Anschluss Ranelement

Modul A Außenwand A AW I ESA/RE

Authentischer Zustand / Originalplanung Konstruktion:

Außenwand Ziegelmauerwerk und teilweise Stahlbeton, Innendämmung mit Holzwoleleichenbauplatten verputzt, durchgehendes Oberlicht-Fensterelement, vermutlich als Verbundfenster aus Holz. Fensterelement mit fünf Drehflügeln und einer Fenstertüre. Die Fenstertüre war im Bereich der verglasten Klassenzimmertüre angeordnet. Oberlichtelement ist wesentlich für das Prinzip der zweiseitigen Belichtung.

Putzgliederung:

Feldergliederung mit Putznuten und verschiedenen Putzstärken, zweifärbig, Putz vermutlich als Einlagenputz.

Oberflächenbehandlung :

Oberlichtelement: Holz, deckend beschichtet.

Farben Originalfarbkonzept:

Fassadenputz: zweifärbig, zwei verschiedene Nuancen von "Altrosa", ähnlich wie RAL "Altrosa", Nummer 3014

Fensterelemente: Rahmen hellblau, Flügel: gelb
Brüstung im Bereich der Fenstertüre: hellblau

Durchgeführte Sanierung:

Die Oberlichtbänder wurden abgebrochen und durch gemauerte Lochfassade mit Einzelfenstern mit höherem Parapet ersetzt. Die ursprüngliche Nutzung der Klassenzimmer als Freiluftklassen ist nicht mehr gegeben. Dadurch wurde das System der zweiseitigen gleichmäßigen Belichtung beeinträchtigt.

Heutiger Zustand:

Bestehendes Mauerwerk wurde mit HLZ - Mauerwerk ergänzt und Vollwärmeschutz wurde aufgebracht (expandierter Polystyrol mit Dünnputz.) Das Oberlichtband wurde durch vier Holzfenster, dunkel lasiert, ersetzt. Die Fenster haben Gründerzeitproportionen und -teilung.

Beschreibung Bauschäden vor der Sanierung:

Morsche Fensterteile beim Oberlichtband.

Erforderliche Sanierungsmaßnahmen und energetische Verbesserung:

Die ursprüngliche Fassadengliederung wurde stark verändert und das System der zweiseitigen Belichtung der Klassenzimmer funktioniert nicht mehr.

Die Wärmedämmmaßnahmen (5 cm EPS) sind unzureichend.

Die Rekonstruktion erfolgt mit heutigen Mitteln bzw. Produkten und entsprechend dem kontemporären Energiestandard.



Abb.: historische Aufnahme Klassenzimmertrakt
Gegliederte Putzfassade mit Oberlichtband
Foto Nachlass Wilhelm Schütte in der ÖGFA



Abb.: historische Farbaufnahme Klassenzimmertrakt
Foto Nachlass Wilhelm Schütte
"Oskar Kokoschka Sammlung" Univ. für Angewandte Kunst

Modul A Außenwand A AW I ESA/RE

Rekonstruktionskonzept**Außenwand A AW 01 ESA/RE:**

Das Oberlichtband mit Fenstertüre wird rekonstruiert als Niedrigenergieelement aus Holz.

Die Höhe des Parapets wird auf die ursprüngliche Höhe rückgeführt.

Die Fassadengliederung wird wieder hergestellt. Die energetische Verbesserung bzw. höherer Dämmstandard wird bei der

Vollwärmeschutzfassade (Steinwolle mit Dickputz)

und durch Niedrigenergiefenster erzielt. Die

Gliederung der Fassade erfolgt durch Wahl verschiedener Dämmstärken (10 und 12,5 cm)

Für die formale Gestaltung und Farbgebung sind die historischen Fotos und Farbbefundung erhaltener Originalteile maßgeblich.

Absturzsicherung mit Flachstählen wird neu hergestellt.

Oberlichtfensterelement:

Niedrigenergiefenster mit schmalen Profilen.

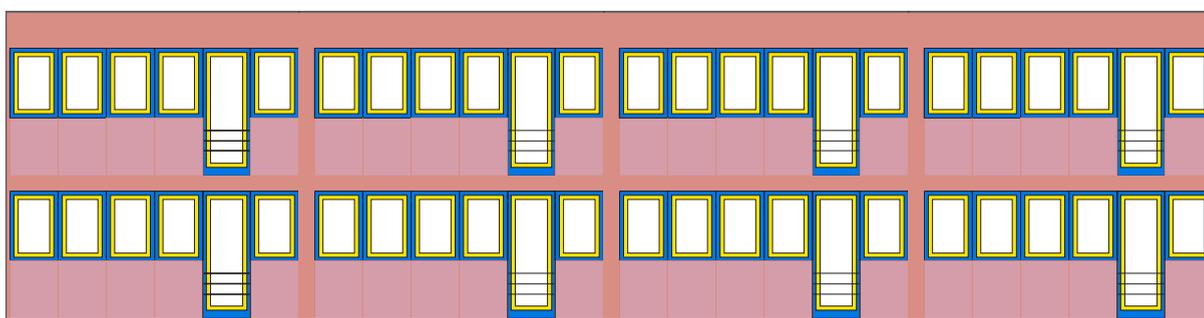
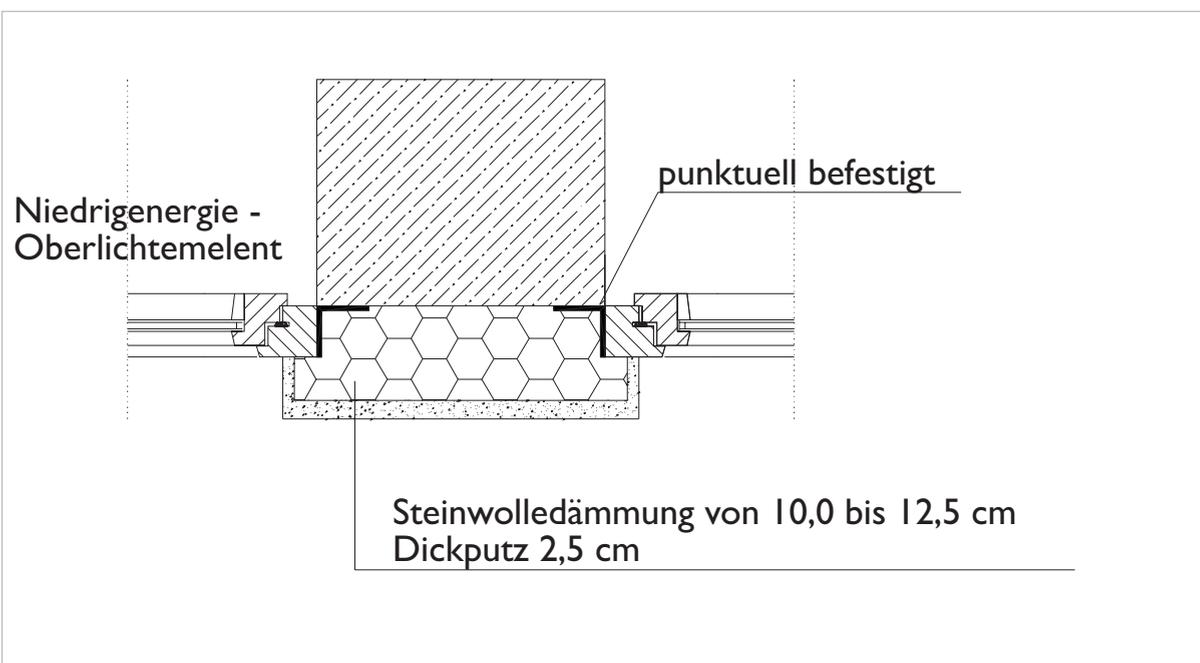
6-teilig, mit zwei Drehkippflügeln, einer Fenstertüre als Drehkippflügel und drei fixverglasten Elementen.

Deckende Beschichtung zweifärbig:

Rahmen hellbalu, Flügel gelb.

Vorteile durch ADE Rekonstruktion:

Die ursprüngliche Fassadengliederung wird wieder hergestellt, das Prinzip der zweiseitigen Belichtung funktioniert wieder. Alle rekonstruierten Bauteile weisen einen hohen Energiestandard auf.



Modul B Foyerverglasung B FV ESA

Authentischer Zustand / Originalplanung Konstruktion:

Ungedämmte Rahmenprofilverglasung als
Verbundkonstruktion (zwei Glasscheiben)
7-teilig, teilweise fix verglaste, teilweise öffn-
bare Elemente, eingebaut zwischen den
Mauerwerkspfählern

Oberflächenbehandlung:

Rostschutzgrundiert, deckend beschichtet

Originalfarbkonzept:

Profile weiss, öffn-
bare Flügel rot

Beschreibung Bauschäden:

Rostende Konstruktionsteile, schadhafte Anstriche,
schlechte Gangbarkeit der Beschläge

Durchgeführte Sanierung:

Erneuerung der deckenden Beschichtung,
Farben entsprechen nicht dem Originalfarbkonzept.

Erforderliche Sanierungsmaßnahmen:

Verglasung entspricht nicht dem heutigen
Sicherheitsstandard.
Energiesstandard kann verbessert werden.



Abb.: Rostschäden
Foyerverglasung speziell im Sockelbereich



Abb.: Foyerverglasung, historische Aufnahme
Foto: Nachlass Wilhelm Schütte
"Oskar Kokoscha Sammlung" Univ. für Angewandte Kunst



Abb.: Foyerverglasung, heutiger Zustand
Originalzustand bis auf die Farbe weitgehend erhalten

Modul B Foyerverglasung B FV ESA

Sanierungskonzept ESA Bauteil Foyerverglasung:

Bei Metallprofilelementen ist die Verglasung zu entfernen.

Die Metallkonstruktion ist instanzzusetzen, die schadhaften Stahlprofile sind durch neue, dem Bestand angepasste zu ersetzen.

Bei sämtlichen Metallteilen sind Rostschutzmaßnahmen durchzuführen. Die Altanstriche sind zur Gänze zu entfernen. Für die die- deckende Beschichtung muss eine hochwertige Beschichtung auf Alkyd - Basis gewählt werden. Für die Farbgebung dienen die historischen Fotos bzw. der durchzuführende Farbbefund als Orientierung.

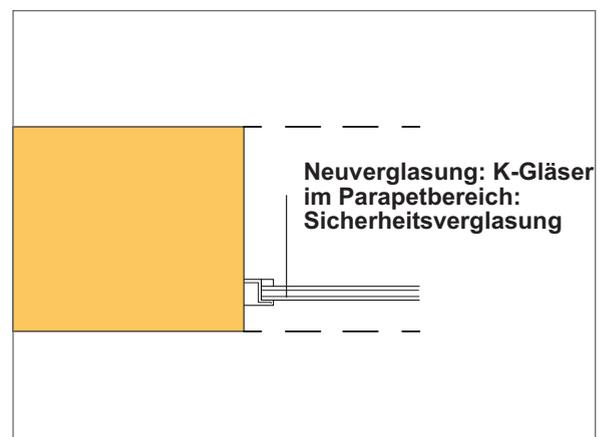
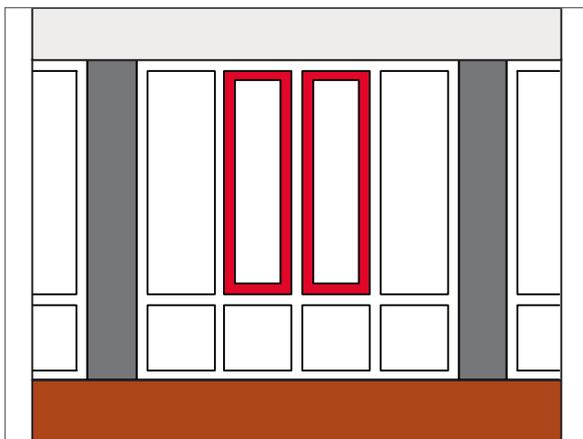
Die Reparaturverglasung erfolgt mit K-Gläsern, teilweise sind Sicherheitsgläser (ESG bzw. VSG) einzubauen.

Den möglichen Kondensatproblemen wird durch die kontrollierte Schulraumlüftung vorgebeugt.

Vorteile durch ESA Sanierung:

Die ursprünglichen zarten Proportion der Stahlprofilkonstruktion und die Teilung bleiben erhalten. Trotzdem wird durch Einbau von K- Gläsern die energetische Verbesserung des Bauteiles erzielt. Durch die Erneuerung der Anstriche können die Farben auf das ursprüngliche Farbkonzept rückgeführt werden.

Durch die Erhaltung einiger Bauteile wird man dem Prinzip der Nachhaltigkeit gerecht.



Modul B Stiegenhausverglasung B SV ESA

Authentischer Zustand / Originalplanung Konstruktion:

Rahmenprofilverglasung als Verbundkonstruktion (zwei Glasscheiben)
Zwei Felder Stiegenhausverglasung als Pfosten - Riegelprofilfassade mit Türelementen jeweils im Erdgeschoss und beim Podest.

Oberflächenbehandlung:

Rostschutzgrundiert, deckend beschichtet

Farben Originalfarbkonzept:

Innen: Profile weiß,
Außen: Türen und Fensterelemente gelb
Innen: alle Profile weiss

Durchgeführte Sanierung:

Rostschutzmaßnahmen, neue Beschichtung.
Geplant ist eine komplette Neuherstellung und der Einbau von BRE-Elementen.

Erforderliche Sanierungsmaßnahmen:

Verglasung entspricht nicht dem heutigen Sicherheitsstandard
Der Energiestandard kann verbessert werden

Beschreibung Bauschäden:

Rostende Konstruktionsteile, schadhafte Anstriche, schlechte Gangbarkeit der Beschläge



Stiegenhausverglasung
Bereich Podest



Stiegenhausverglasung
unteres Feld



Detail
Rostschäden, Anstrich bei Stiegenhausverglasung

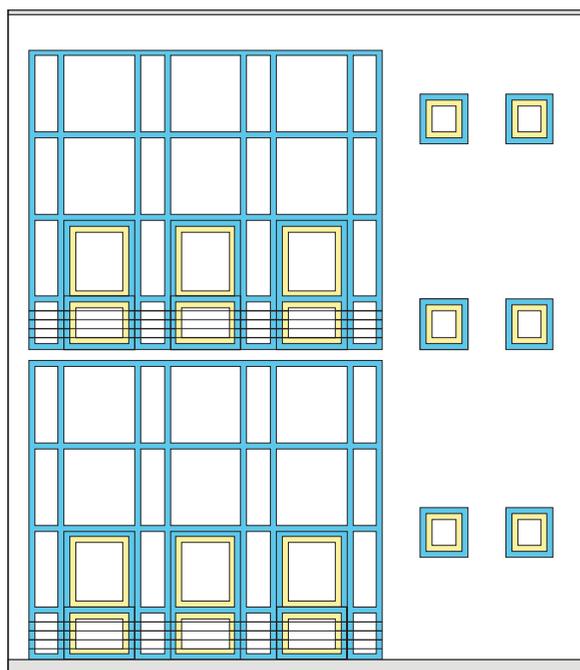
Modul B Stiegenhausverglasung B SV ESA

Sanierungskonzept ESA Bauteil Stiegenhausverglasung:

Die vorhandene Verglasung ist abzubauen.
Die Metallkonstruktion ist instanzzusetzen, die schadhaften Stahlprofile sind durch neue, dem Bestand angepasste zu ersetzen.
Bei sämtlichen Metallteilen sind Rostschutzmaßnahmen durchzuführen.
Die Altanstriche sind zu entfernen. Für die deckende Beschichtung muss eine hochwertige Beschichtung auf Alkyd - Basis gewählt werden.
Für die Farbgebung dienen die historischen Fotos bzw. der durchzuführende Farbbefund als Orientierung.
Für die Neuverglasung sind K-Gläser vorgesehen, teilweise sind Sicherheitsgläser (ESG bzw. VSG) einzubauen.
Den möglichen Kondensatproblemen wird durch die kontrollierte Schulaumlüftung vorgebeugt.
Die Brandrauchentlüftung erfolgt über eine BRE-Klappe, eingebaut im Flachdach über Stiegenhaus.

Vorteile durch ESA Sanierung:

Die Proportion und die Schlankeit der Konstruktion bleibt erhalten. Die K-Gläser verbessern den Bauteil energetisch.
Neue Anstriche können entsprechend dem Originalfarbkonzept ausgeführt werden.



**KOSTENVERGLEICH „KLASSISCHE
SANIERUNG“ UND ADE-SANIERUNG
BAUKOSTENVERGLEICH**

Gemäß Ö Norm B 1801 Teil I

Kostengliederung planungsorientiert

Preise in Euro netto, aktuelle Preisarchive, Preisauskunft von Produzenten

	KOSTENGRUPPE / GROBELEMENTE	Klassische San.	ADE-San.	%
	0. GRUNDSTÜCK	0,00	0,00	
	I. AUFSCHLIESSUNG	92.600,00	50.350,00	54%
I A	Allgemeine Maßnahmen			
I B	Baureifmachung	92.600,00	50.350,00	54%
I C	Erschließungen			
I D	Spezielle Maßnahmen			
	2. BAUWERK-ROHBAU	54.800,00	24.800,00	45%
2 A	Allgemeine Maßnahmen	24.800,00	24.800,00	0%
2 B	Erdarbeiten / Baugrube			
2 C	Gründungen / Bodenkonstruktionen			
2 D	Horizontale Baukonstruktionen			
2 E	Vertikale Baukonstruktionen	30.000,00		
2 F	Spezielle Baukonstruktionen			
2 G	Rohbau zu Bauwerk-Technik			
	3. BAUWERK-TECHNIK	20.000,00	58.500,00	293%
3 A	Allgemeine Maßnahmen			
3 B	Förderanlagen			
3 C	Wärmeversorgungsanlagen	20.000,00		
3 D	Klima-Lüftungsanlagen		58.500,00	
3 E	Sanitär- / Gasanlagen			
3 F	Starkstromanlagen			
3 G	Schwachstromanlagen			
3 H	Gebäudeautomation			
3 I	Spezielle Anlagen			

7. Baukosten

	KOSTENGRUPPE / GROBELEMENTE	Klassische San.	ADE-San.	%
	4. BAUWERK-AUSBAU	606.000,00	763.500,00	126%
4 A	Allgemeine Maßnahmen			
4 B	Innenverkleidungen		18.500,00	
4 C	Außenverkleidungen	333.500,00	360.500,00	108%
4 D	Spezielle Verkleidungen			
4 E	Ausbauteile innen	16.000,00		
4 F	Ausbauteile außen	256.500,00	274.500,00	107%
4 G	Spezielle Ausbauteile		110.000,00	
	5. EINRICHTUNG	7.000,00	7.000,00	0%
5 A	Allgemeine Maßnahmen			
5 B	Betriebseinrichtungen			
5 C	Ausstattungen	7.000,00	7.000,00	
5 D	Kunst am Bau			
	6. AUSSENANLAGEN	20.000,00	20.000,00	0%
6 A	Allgemeine Maßnahmen			
6 B	Geländeflächen	20.000,00	20.000,00	
6 C	Befestigte Flächen			
6 D	Bauliche Außenanlagen-Rohbau			
6 E	Bauliche Außenanlagen-Technik			
6 F	Bauliche Außenanlagen-Ausbau			
6 G	Einrichtungen Außenanlagen			
6 H	Einfriedungen			
	7. HONORARE			
	8. NEBENKOSTEN			
	9. RESERVEN			
Bauwerkskosten (2+3+4)		680.800,00	846.800,00	124%
Baukosten (1+2+3+4+5+6)		800.400,00	924.150,00	115%
Errichtungskosten (1+2+3+4+5+6+7+8+9)				
Gesamtkosten netto(0+1+2+3+4+6+7+8+9)				
Gesamtkosten brutto(0+1+2+3+4+6+7+8+9)				

Bewertung von Sanierungsmethoden

Exemplarische Durchführung

Bewertungsmethode:

Als Entscheidungshilfe für die Wahl des Sanierungskonzeptes wurde von uns eine einfache Methode der Bewertung gesucht. Die Evaluation verschiedener Sanierungskonzepte mittels Bewertungsmethode kann sowohl bei eigenen Planungen als Entscheidungshilfe dienen, als auch bei der Vergabe von Planungsleistungen bei Wettbewerben oder Gutachterverfahren.

Als Vorbild für die Bewertung diente das Verfahren der Vergabe nach Zuschlagskriterien als Bestbieterermittlung gemäß Bundesvergabegesetz. Dieses Verfahren wird bei der Vergabe von Bauleistungen angewandt. Hier werden zum Ausschreibungszeitpunkt Zuschlagskriterien definiert. Zuschlagskriterien sind neben dem Preis oft Referenzen des Bieters und seine technische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit. Verschiedenen Kriterien werden dabei unterschiedliche prozentuelle Gewichtungen zugeordnet. Die Gewichtung bzw. die Bewertung wird in Punkteanzahl ausgedrückt.

Beispiel für "Standard - Zuschlagskriterien" laut Leistungsbuch Hochbau:

Die Wahl des Angebotes für den Zuschlag erfolgt nach folgenden Zuschlagskriterien:

Herstellung (Preis): _____ %

Betrieb (Preis): _____ %

Wartung/Instandhaltung (Preis): _____ %

Technische Qualität/Gebrauchstauglichkeit: _____ %

Gestaltung/Schönheit: _____ %

Sonstiges _____ : _____ %

Das Verfahren kann entsprechend modifiziert auch für die Bewertung von verschiedenen Sanierungskonzepten bzw. für die Evaluierung von Schwerpunkten von Sanierungskonzepten herangezogen werden.

Dabei sind die gewünschten Schwerpunkte für die Sanierung vorab zu definieren. Bei einem Wettbewerb kann die Definition der Schwerpunkte durch eine Kommission von Fachleuten (Konsulenten für Denkmalschutz, Planer, Gebäudeverwalter, Nutzer, Investoren etc.) erfolgen. Bei der Bewertung eigener Planungsvarianten sind die Schwerpunktkriterien ebenfalls in Zusammenarbeit mit den Fachplanern, den Nutzern und der Baubehörde zu ermitteln.

Beschreibung der Vorgangsweise:

1. Definition der Schwerpunkte der Sanierung. (z.B.: Erhaltung des architektonischen Konzeptes, Verbesserung des Gebäude-Energiestandards und des Energie-Verbrauches, die Kosten, die Anwendung nachhaltiger Technologien, die Verwendung ökologischer Baustoffe etc.)

2. Zuordnung der prozentuellen Gewichtung an die einzelnen Schwerpunkte. Definition der maximalen Punkteanzahl pro Schwerpunkt.

3. Bewertung der Sanierungskonzepte bzw. -varianten, Vergabe der Punkte.

Exemplarische Bewertung:

Beispielhafte Anwendung der Bewertungsmethode für zwei Sanierungsmethoden - die "klassische Sanierung" und die "Architekturhistorisch differenzierte, energetische Sanierung", die beide in gegenständlicher Studie untersucht wurden.

Wahl der Schwerpunkte:

Die Bewertung der Sanierungsmethoden erfolgt nach folgenden Kriterien mit zugeordneter Gewichtung:

01. Erhaltung originaler Bauteile:	10 %
02. Erhaltung des Architekturkonzeptes	15 %
03. Kosten der Sanierung	50 %
04. Energieeffizienz der Sanierung	15 %
05. Anwendung ökologischer Baustoffe:	05 %
06. Rückführung Originalfarbkonzept:	05 %
Summe	100%

Je nach Projekt sind die Kriterien bzw. Schwerpunkte entsprechend unterschiedlich zu Gewichten.

Bewertungskriterien:

Angegeben werden 6 Schwerpunkte mit dazugehöriger Gewichtung. (Gewichtung von 0,01 bis 1,00)

Maximale Gesamtpunkteanzahl: 1000

Schwerpunkt 01.**Erhaltung originaler Bauteile:**

Gewichtung 0,10

Wertungsmethode: Vergleichsverfahren

Maximale bewertete Punkteanzahl: 100

Schwerpunkt 02.**Erhaltung/Rekonstruktion des Architekturkonzeptes**

Gewichtung 0,15

Wertungsmethode: Vergleichsverfahren

Maximale bewertete Punkteanzahl: 150

Schwerpunkt 03.**Kosten der Sanierung**

Gewichtung 0,50

Wertungsmethode: Verhältnis der Sanierungskosten (Kostengünstigste Variante mit maximaler Punkteanzahl, teurere Varianten im prozentuellen Verhältnis zu billigsten Variante, Punkteanzahl wird entsprechend zugeordnet.)

Bauwerkskosten gemäß Ö Norm B 1801 Teil I:

Bauwerk - Rohbau, Bauwerk - Technik und

Bauwerk- Ausbau

Maximale bewertete Punkteanzahl: 500

Schwerpunkt 04.**Energieeffizienz der Sanierung**

Gewichtung 0,15

Der Niedrigenergiestandard (45 kWh/m²a.) erhält die maximale Punkteanzahl. Der nach Bauordnung definierte Mindeststandard ist nachweislich einzuhalten und wird mit Null Punkten bewertet. Die Punkteanzahl wird interpoliert. Bei nicht Erreichen dieses Standards nach Bauordnung werden Minuspunkte vergeben.

Maximale bewertete Punkteanzahl: 150

Schwerpunkt 05.**Anwendung ökologischer Baustoffe**

Gewichtung 0,05

Wertungsmethode: Vergleichsverfahren

Maximale bewertete Punkteanzahl: 50

Schwerpunkt 06.**Rückführung Originalfarbkonzept;**

Gewichtung 0,05

Wertungsmethode: Vergleichsverfahren

Maximale bewertete Punkteanzahl: 50

AUSBLICK

Entwicklung differenzierter Sanierungskonzepte:

- systematisches Vorgehen
- hoher Improvisationsgrad

Moderne Sanierungskonzepte mit mehreren, gleichwertigen Schwerpunkten:

- Erhaltung des architektonischen Konzeptes,
- Anpassungsmaßnahmen nach Gebrauchevaluation
- Verbesserung des Gebäude-Energiestandards und des Verbrauches,
- Einhaltung des Kostenrahmens,
- Anwendung nachhaltiger Technologien
- Verwendung ökologischer / nachhaltiger Baustoffe

Bei entsprechend engagiertem Planen können mehrere Aspekte in den Sanierungskonzepten berücksichtigt werden.

Strategien:

- Exemplarische Studien , durchgeführte und dokumentierte Pilotprojekte
- Aufmerksamkeit und Sensibilisierung der Öffentlichkeit
- Anpassung bestehender Marktprodukte und Entwicklung spezieller Produkte für die Sanierung