

# REVITALISIERUNG MIT S.A.M.

S.A.M. Gesamt

S.A.M. 01 \_ Sanierung Altenheim Landeck

S.A.M. 02 \_ Sanierung Plattenbauten Bratislava

S.A.M. 03 \_ Sanierung Gründerzeithöfe Wien



# 4. UMSETZUNG





## 4.1 Überblick

Im nachfolgenden wird ein Modellfall dargestellt, der ausgehend von schematischen Bestandsplänen und einer angenommenen Bewohnerstruktur das mögliche Ergebnis einer Revitalisierung mit S.A.M. 03 aufzeigt. Die mit dem Projekt S.A.M. 03 verbundenen Innovationen liegen vor allem in der synergetischen Vernetzung verschiedener Aspekte:

### 4.1.1 Ökonomisch

Die individuell anpassbaren Maßnahmen durch die verschiedenen Module ermöglichen die Teilnahme am Projekt auf unterschiedlichen Investitionslevels. Die umfassende Verbesserung der Wohnsituation rechtfertigt die Investition in Maßnahmen, die alle Hofanrainer betreffen. Die Nutzbarkeit der Außenbereiche wird auf Kälteperioden und Schlechtwetter ausgedehnt (5. Jahreszeit).

### 4.1.2 Sozial

Die freie Fläche des Hofes kann aktiv als Erholungsraum genutzt werden und verbessert die Kommunikation zwischen den Bewohnern und auch deren Privatheit. Die Module, die eine Raumerweiterung für den Einzelnen bringen, sorgen auch für neue nachbarschaftliche Verhältnisse und Blickbeziehungen (z.B. zum Park). Die Ausbildung der Bodenfläche ist als Landschaft gedacht, die bepflanzt ist. Der Effekt ähnelt dem eines Palmenhauses, in dem man - relativ unabhängig vom Wetter - den Außenraum nutzen kann. Unterhalb der oberen Rampe befindet sich ein Gemeinschaftsraum.

### 4.1.3 Technologisch

Die Überdachung des Hofes und der Fassade sind gleichzeitig Raum bildend und bremsen den Energieverlust. Eine kontrollierte Be- und Entlüftung bietet alle Möglichkeiten zur aktiven Kontrolle von Klima und Luftqualität.

## 4.2 Darstellung des Projektes

### 4.2.1 Bauweise

Als Auflager für die Konstruktion wird das Mauerwerk der tragenden Wände genutzt. Die Träger, die den Hof überspannen, werden in Leichtkonstruktion ausgebildet, z.B. als unterspannte Holzleimbinder. Die vor den Wohnungen angeordneten Ausstattungselemente werden von den Dachträgern abgehängt. Druckstützen, Fundamente etc. entfallen. Die Seitenflächen der Hofüberdachung werden offenbar ausgebildet (z.B. Glaslamellen), um im Sommer ausreichende Durchlüftung zu ermöglichen. Sonnenkollektoren und Fotovoltaikmodule können im Randbereich vom Glas- oder Foliendach angebracht werden.

### 4.2.2 Materialbewertung nach Energieeinsatz und Schadstoffanfall

Die folgende Tabelle stellt eine Liste der erforderlichen Materialien nach Ihrer Häufigkeit geordnet dar. Die Beurteilung erfolgte nach erforderlichem Energieeinsatz und Schadstoffanfall bei Erzeugung, Verarbeitung, im Gebäude und bei Wiederverwendung.

Reihung nach Häufigkeit bzw. Menge des Einsatzes <b>Material</b>	<b>Einsatzgebiet</b> im Projekt	<b>Erzeugung</b> Primärenergie Schadstoff	<b>Verarbeitung</b> Energie/Schadstoffe	<b>Im Gebäude</b> am Bauwerk Schadstoffe	<b>Recycling</b> Wiederverwendung
Massivholz/Leimbinder	Konstruktion Dach	+	+	+	+
Glas	Abdeckung Dach + Fassade	o	o	+	+
Folie	Variante Abdeckung Dach + Fassade	+	+	+	+
Stahl	Konstruktion Dach + Fassade + Geländer Balkone	-	o	+	+
Stahlbeton	Hofboden + Kellerdecke	o	+	+	+
Bitumen	Abdichtung	o	o	+	+
Kupferblech	Anschlüsse Dach + Schutzbleche Hof	-	+	+	+

### 4.2.3 Haustechnik

**Be- und Entlüftung:**

Die kontrollierte Be- und Entlüftung kann im UG eingebaut werden. Zuluft erfolgt über die Kellerräume (Vorkühlung/Vorwärmung). Die Abluft erfolgt über Dach. Sie ermöglicht die aktive Beeinflussung der Luftqualität

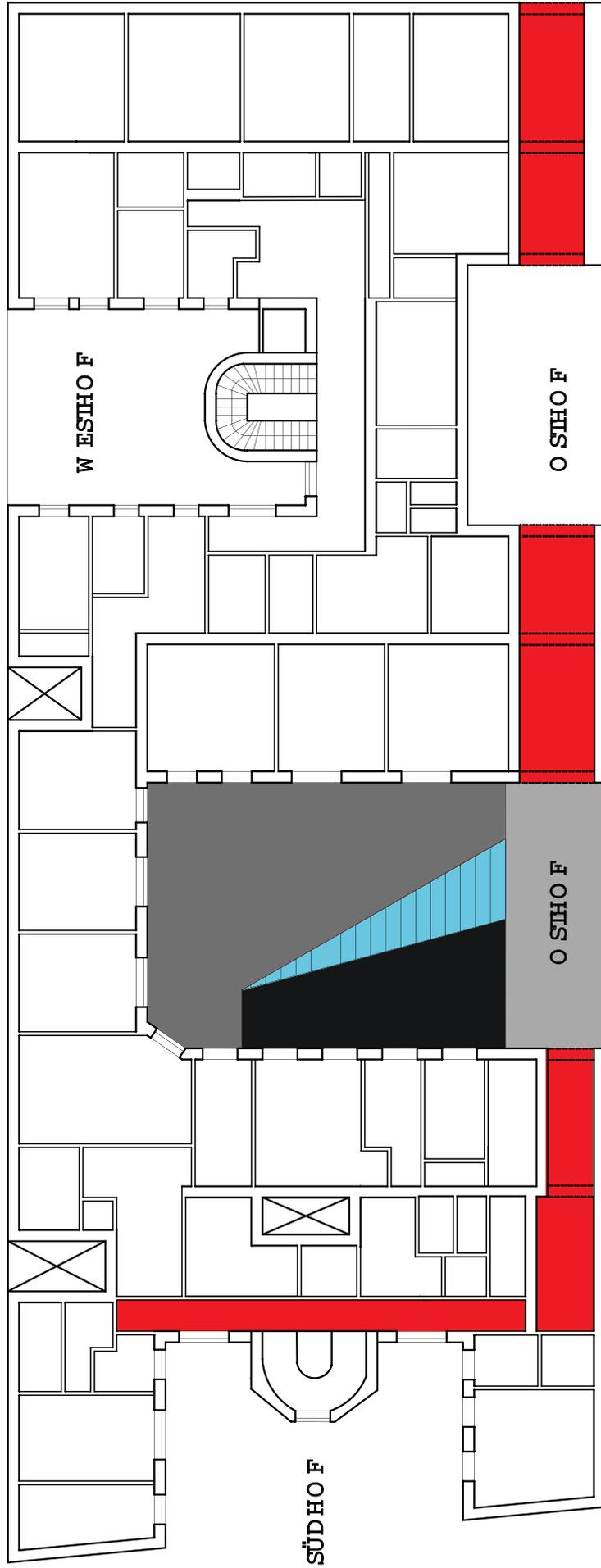
**Wärmerückgewinnung:**

Durch den Einsatz von Wärmetauschern im Bereich der Lüftung kann der Energieverlust minimiert werden. Die Kombination von unterschiedlich orientierten Höfen ermöglicht die Optimierung der Nutzung der passiven Solargewinne und einen Klimaausgleich zwischen unterschiedlich orientierten Höfen.

**Sonnenkollektoren:**

In die Dachkonstruktion integrierte Sonnenkollektoren steuern zusätzliche Energiegewinne zur Nutzung im Hofbereich oder bei der Warmwasserbereitung bei.

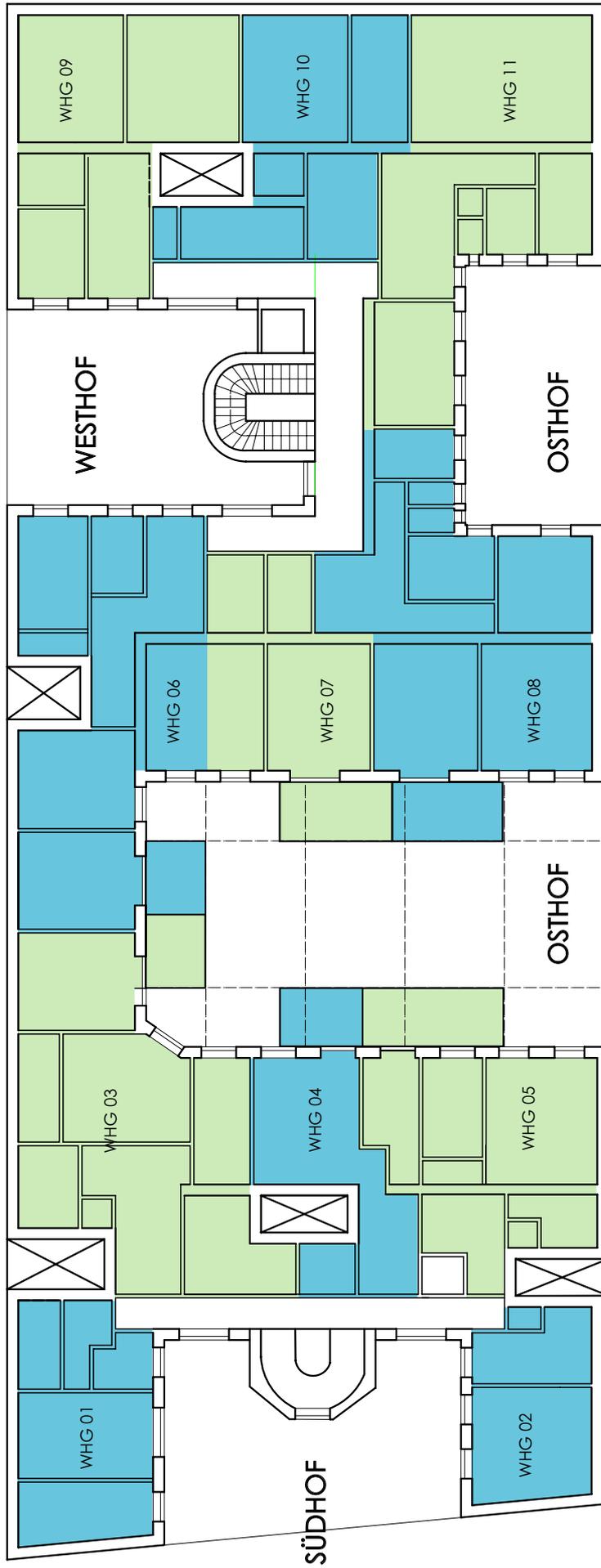
## 4.2.4 Übersichtspläne



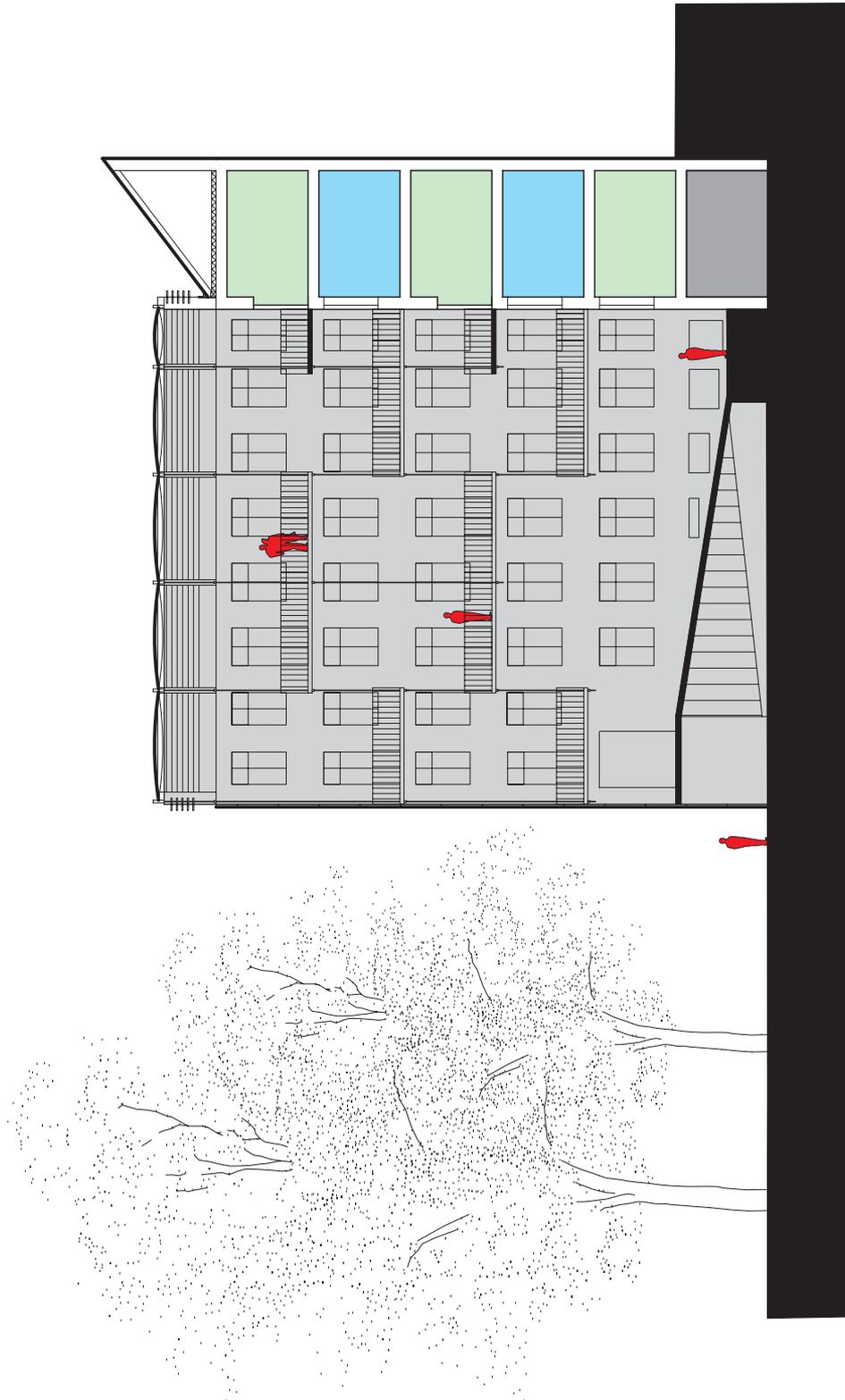
Erdgeschoss M 1:250



Mezzanin M 1:250

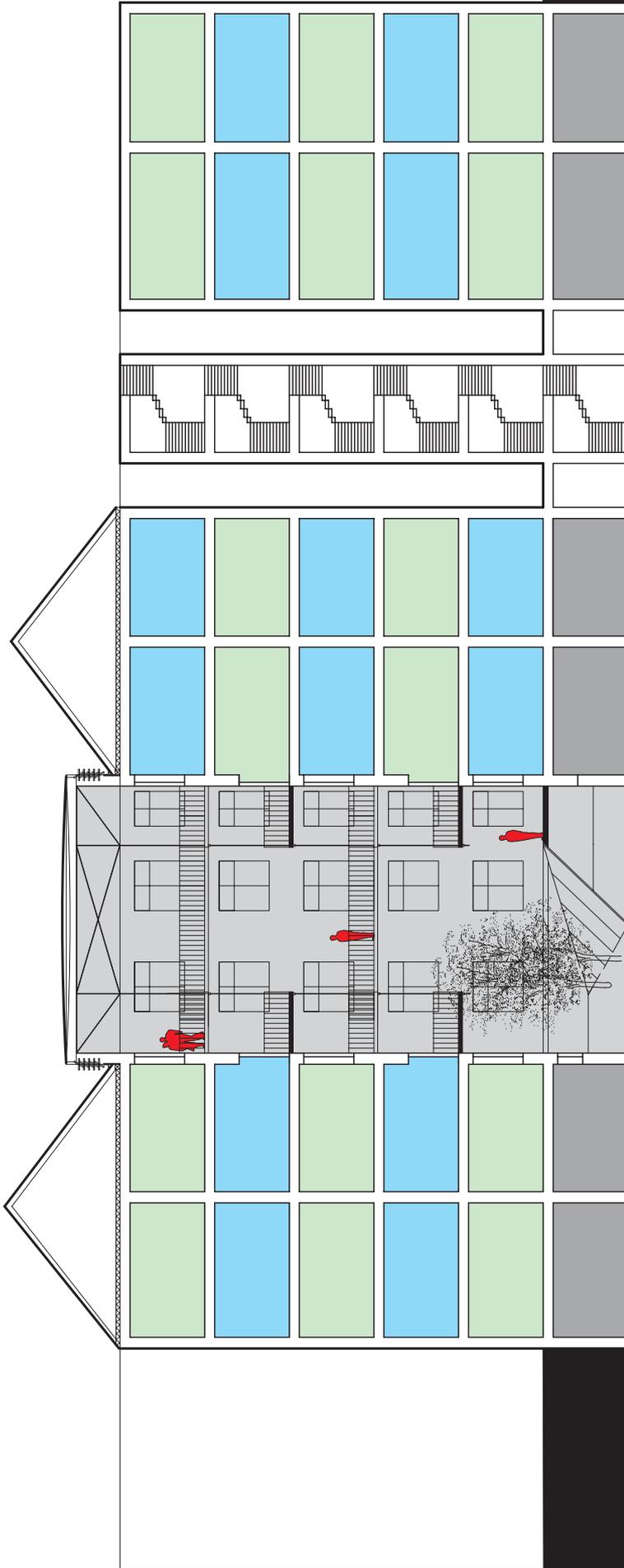


1. Obergeschoss M 1:250



Osthof

Querschnitt M 1:250



Osthof

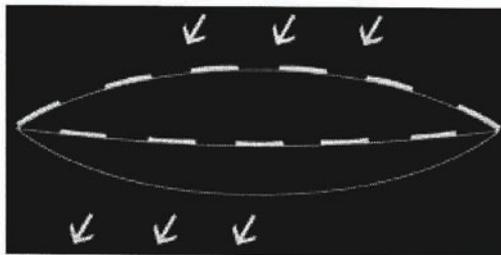
Längsschnitt M 1:250

### 4.2.5 Detailvarianten

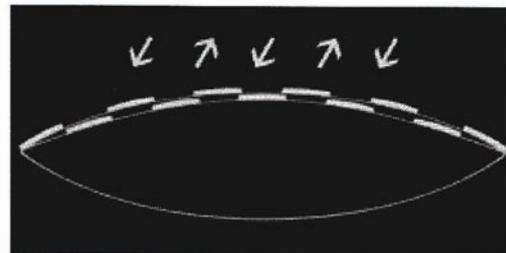
Vorteile bei Folien Abdeckung:

- Lebenserwartung länger als 30 Jahre
- Praktisch keine Reinigung erforderlich
- Selbstreinigungskraft durch die extrem hohe Oberflächenspannung
- UV-Durchlass (UV-A = 100 %)  
(UV-B = 50 %)  
(UV-C = 0 %)
- Rastergrößen  
Breite ist begrenzt auf 3,5 bis 5,0 m, je nach Dachneigung,  
Länge ist nahezu unbegrenzt  
Vorteil einer sehr groben Rasterung der Unterkonstruktion, was zu wirtschaftlichen Effekten führt
- k-Wert zwischen 1,18 und 2,94 W/m<sup>2</sup>K
- g-Wert je nach Erfordernis, eine Einstellung zwischen 0,05 und 0,85 ist möglich
- Beschattungsmöglichkeit durch umsteuerbare Folien innerhalb des Kissens
- Brandverhalten der Folie: DIN 4102 B1, schwer entflammbar, nicht brennend abtropfend, im Brandfall löst sich die Folie auf und ein Entlüftungsloch entsteht. Es besteht keine Gefahr (wie bei Glas) von herunterstürzenden komplexen Bauteilen
- Hagelbeständigkeit: Deformationen der Oberfolie sind bei sehr großen Hagelkörnern zu erwarten, eine Zerstörung hingegen nicht  
Preis: ca. 30-50 % Kostenersparnis im Vergleich zum Einsatz konventioneller transparenter Überdachungslösungen.

#### Innovation - Beschattung



Offen



Geschlossen

Dreilagige Foliendächer können mit einem intelligenten **dachintegrierten** Beschattungssystem ausgerüstet werden. Das bedeutet primär, dass auf aufwendige, wartungsintensive und somit über die Investitionskosten hinausgehende aussenliegende Beschattungssysteme verzichtet werden kann. Unsere Lösung verzichtet auf komplizierte bewegte Teile.

Die Funktion des Systems ist sehr einfach erläutert; bei einem dreilagigen Dach sind die Ober- und Mittelfolie in einem bestimmten Raster bedruckt. Bei der Herstellung der Folienelemente wird die Mittelfolie um ein Druckraster versetzt angeordnet so dass beim Aufeinanderliegen der Folien ein (teilweise) geschlossenes Feld entsteht.

Durch einfaches pneumatisches Verlagern der Mittelfolie entweder an die äußere oder an die innere Folienlage des Dachsystems wird das Dach "geöffnet" oder "geschlossen"

Der Aufwand zur Erstellung dieser Technik liegt in dem Zusatzeinbau einiger Ventile sowie der Steuerungseinheit am Gebläse und natürlich der Bedruckung der Folien selbst.

## Einfach Verglasung

CI/SIB  
Ro8  
Juli 2000

### Pilkington **Planar**<sup>TM</sup> Systeminformation Einfachglas Pilkington **Planar**<sup>TM</sup> Verbund-Glas (VG)

#### Einfachglas Pilkington **Planar**<sup>TM</sup> Verbund-Glas (VG) - Physikalische Daten typischer Kombinationen

Dickere vorgespannte und heißgelagerte Scheibe	Dünnere teilvorgespannte Scheibe	Lichtdurchlässigkeit TL (%)	Lichtreflektion (RL) (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)	Mittlerer Durchlassfaktor b	k-Wert (W/m <sup>2</sup> K)	Bewertetes Schalldämmmaß (dB)
Pilkington <b>Optifloat</b> <sup>TM</sup> klar	Pilkington <b>Optifloat</b> <sup>TM</sup> klar						
10 mm	4 mm	80	7	67	0,77	5,4	39
12 mm	4 mm	78	7	65	0,74	5,4	40
10 mm	6 mm	76	7	65	0,74	5,4	40
12 mm	6 mm	77	7	62	0,72	5,3	41
Pilkington <b>Optiwhite</b> <sup>TM</sup>	Pilkington <b>Optiwhite</b> <sup>TM</sup>						
10 mm	4 mm	89	8	82	0,94	5,4	39
12 mm	4 mm	89	8	81	0,93	5,4	40
10 mm	6 mm	89	8	81	0,93	5,4	40
12 mm	6 mm	89	8	82	0,93	5,3	41

#### Einfachglas Pilkington **Planar**<sup>TM</sup> Verbund-Glas (VG) – Glasarten

Glasart	Farbe	6 mm	10 mm	12 mm	Hinweise
Pilkington <b>Optifloat</b> <sup>TM</sup> klar		✓	✓	✓	
Pilkington <b>Optifloat</b> <sup>TM</sup>	Grau	✓	✓	✓	
	Bronze	✓	✓	✓	
	Grün	✓	✓		
Pilkington <b>Arctic Blue</b> <sup>TM</sup>	Blau	✓	✓		
Pilkington <b>K Glass</b> <sup>TM</sup>		✓			
Pilkington <b>Eclipse</b> <sup>TM</sup>		✓	✓		Mindestabnahmemenge
Pilkington <b>Suncool</b> <sup>TM</sup> Classic		✓	✓	✓*	Mindestabnahmemenge. Maximale Produktionsgröße 2000 x 3500 mm <sup>2</sup>
Pilkington Bedrucktes Glas		✓	✓	✓	Maximale bedruckte Fläche 1800 x 3500 mm <sup>2</sup> (Siehe beiliegendes Datenblatt zu weiteren Informationen)

\* Nicht anwendbar mit Pilkington **Suncool**<sup>TM</sup> HP

#### Hinweise

Alle 4 mm- und 6 mm-Gläser sind teilvorgespannt.

Als Zwischenschicht wird ein spezielles schalldämmendes Gießharz eingebracht, um ausgezeichnete akustische Eigenschaften zu erzielen.

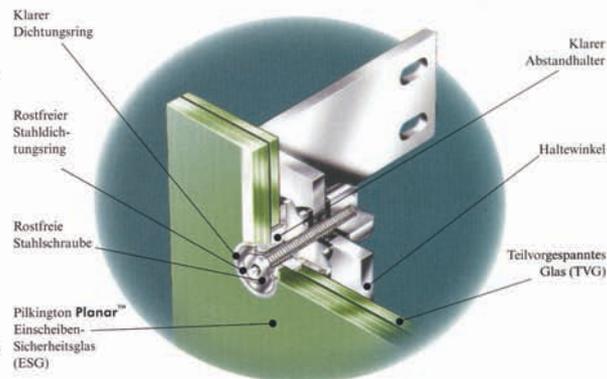
Spezielle UV-hemmende Zwischenschichten zum besonderen UV-Schutz sind ebenfalls erhältlich.

Die Versiegelung der Kanten der Verbund-Glas scheiben hat eine gute Witterungsbeständigkeit. Silikonabdichtungen müssen mit dem Pilkington Verbund-Glas chemisch verträglich sein.

Eine reiche Auswahl an Glaskombinationen ist mit Verbund-Glas möglich. Bei Fragen hierzu wenden Sie sich bitte an Pilkington Architectural.

Im Einklang mit den in vielen europäischen Ländern vorhandenen Gesetzen empfiehlt Pilkington die Verwendung von Verbund-Sicherheitsglas in Überkopfverglasungen.

#### Beschlag Typ 902 mit Pilkington **Planar**<sup>TM</sup> Verbund-Glas (VG)



Sonnenschutz Glas

CI/SFB  
Ro8  
Juli 2000

Pilkington **Planar™** Systeminformation  
Siebbedruckte Gläser aus dem Designglasprogramm von Pilkington



AMC THEATRE, Kalifornien, USA.  
(Sonderbedruckung außerhalb des Standardprogramms.)

**Einführung**

Siebbedrucktes Glas ist eines der dekorativen Produkte aus dem Designglasprogramm von Pilkington. Es eignet sich ideal für den Einsatz in Trennwände, Dachverglasungen und Außenwänden, die eine Kombination aus Ästhetik und Funktionalität erfordern.

Die wichtigsten Vorteile sind:

- Kontrolle der Sonnenwärme und Lichttransmission
- Privatsphäre
- Flexibilität in den Dekoren (Standard oder kundenspezifisch)
- Erhältlich als Pilkington **Planar™** - Einscheiben Sicherheitsglas, Isolierglas oder Verbund-Glas
- Erhältlich in einer Vielzahl von Farben
- Kein Ausbleichen der Farbe
- Für den externen oder internen Einsatz

Informationen zum Siebdruck von Gläsern außerhalb des Pilkington **Planar™** Programms siehe technisches Datenblatt für Designglas von Pilkington.

**Dekore**

Pilkington Architectural bietet eine Palette mit Standard-Dekoren (siehe unten). Das Besondere des Produktes jedoch ist die Realisierung kundenspezifischer Wünsche. Diese sollten allerdings vor Auftragsvergabe geklärt werden, um zu gewährleisten, dass alle Auswirkungen auf Dekor, Farbe und Kosten umfassend berücksichtigt werden.

Ein Wunschdekor außerhalb des Standard Programms ist lieferbar, wenn:

- Der Mindestabstand zwischen zwei Linien und die Linienbreite 3mm beträgt
- Der Mindestdurchmesser von Punkten bzw. Löchern 2mm beträgt
- Der Mindestabstand zwischen den Punkten bzw. Löchern 1,5mm beträgt

**Farben**

Die gebräuchlichste Farbe ist eine WEISSE Keramikfarbe. Daneben sind drei weitere Standardfarben erhältlich: SCHWARZ, GRAPHIT und eine IMITIERTE ÄTZTONNACHSTELLUNG. Bei Fragen zur Verfügbarkeit anderer Farben wenden Sie sich bitte an Pilkington Architectural. Die Palette ist auf jeweils eine Farbe pro Glas beschränkt.

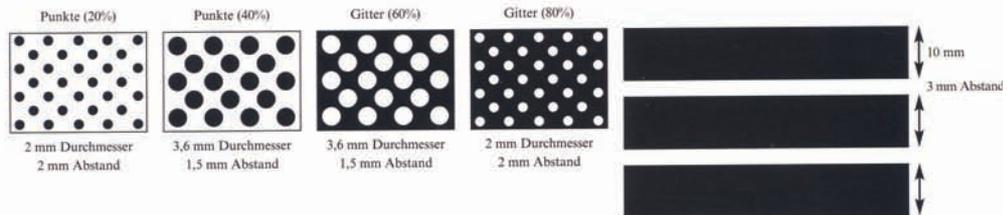
**Siebe**

Zur Wahrung eines einheitlichen Erscheinungsbildes erfordert jede Abmessung ein eigenes Sieb. Daher ist normalerweise ein Auftragsumfang von mindestens 20 Gläsern pro Abmessung notwendig. Natürlich sind auch geringere Mengen, jedoch zu höheren Kosten erhältlich. Die Siebe sind von den Kunden als Teil des Liefervertrages zu bezahlen. Nach der Abwicklung des Auftrages werden diese für die Dauer von sechs Monaten aufbewahrt und dann dem Kunden vor der Entsorgung angeboten. Daher erscheint es nützlich, Ersatzgläser zu bestellen.

**Physikalische Daten**

Der Einsatz bedruckter Gläser bietet sowohl eine attraktive Ästhetik wie auch die technische Kontrolle von Sonnenenergie und Lichttransmission. Durch Erhöhung der Farbfläche auf dem Glas wird die Gesamtenergiedurchlässigkeit von klarem und in der Masse eingefärbtem Glas reduziert. Die Leistungsdaten siebbedruckter Gläser können auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.

Standard Dekore

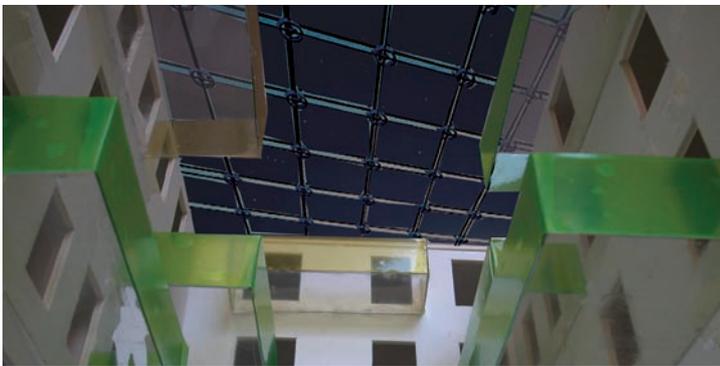




## 4.3 Varianten

Abdecken der Dach- und Fassadenkonstruktion:

- Variante mit Folie
- Variante mit Einfachverglasung
- Variante Verglasung mit aufgedrucktem Sonnenschutz



Blick vom Zugang

Übersicht Varianten Stahlkonstruktion



Flächenfachwerk



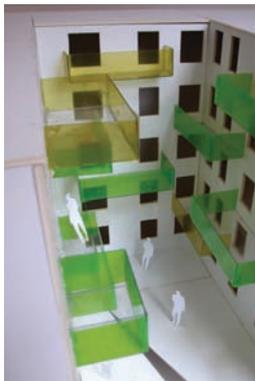
Seilkonstruktion



Raumfachwerk

## 4.4 Modellbau

Anhand eines Arbeitsmodells im M 1:50 wurden verschiedene Lösungsansätze dargestellt und überprüft. Die Ausbildung der Bodenfläche ist als Landschaft die bepflanzt ist gedacht. Unterhalb der oberen Rampe befindet sich ein Gemeinschaftsraum.



aus der Nutzer  
Perspektive



Draufsicht



aus der Nutzer  
Perspektive



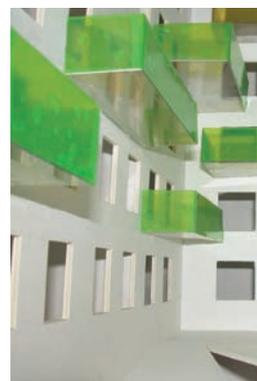
vom Park



Draufsicht



Zugang und Rampe



aus der Nutzer  
Perspektive



Zugang und Rampe

## 4.5 Planungsgeschichte

### 4.5.1 Bauablaufschemata

Bauablaufschemata		Zeitablauf						
Bauphase	Aktivitäten	Woche 1	Woche 2	Woche 3	Woche 4	Woche 5	Woche 6	Woche 7
Vorbereitung Hof	Abbrucharbeiten	■	■					
	Aushub Fundamente		■					
Rohbau Hof	Rohbauarbeiten			■				
	Abdichtung + Ausbau Hof Oberfläche				■			
	Begrünung + Beläge Hof Oberfläche				■			
	Ausstattung + Einrichtung Hof Oberfläche				■			
Vorbereitung Dach	Vorbereitungsarbeiten Dach	■						
	Vorbereitungsarbeiten Haustechnik/Lüftung	■	■					
	Träger versetzen für Dach +Fassade		■					
Rohbau Dach	Verglasung oder Folien Montage von Dach + Fassade			■				
	Steuerung von Lamellen, Lüftung, Haustechnik				■			
	Solarzellen, Photovoltaik				■			
	Spengler + Abdichtungen für Dach + Fassade				■			
	Abhängungen montieren				■			
	Balkone + Raummodule einhängen					■		
	Durchbrüche zu den Wohnungen					■		
	Türen neu versetzen						■	
Ausbau Module	Fertigungsarbeiten							■
	Inbetriebnahme Anlage							■



	Welche Funktionen kann ein Hof den Bewohnern anbieten?	Architekten	Treffpunkt für Bewohner Kleinkindespielfeld Grünfeld zur Entspannung Picnic- und Spielfläche für Alle plastische Ausbildung der Fassaden schalenschluckende Oberflächen (Bepflanzung, Boden) schalbrückende Elemente (Balkone) Wasserbecken funktionelle Bepflanzung robuste Spielfläche Auffenthaltbereich z.B. Holzbohlenbelag	Förderung der Kommunikation positives Erscheinungsbild	
	Wie kann die Nachhallzeit in Atrien verringert werden?	Architekten, Bauphysik	Kleingehölze z.B. Felsenbirne Schalenrosen Extensivbegrünung Wandkletterpflanzen Kellerräumlichkeiten Park, so vorhanden Erkantai, wenn Grabarbeiten möglich direkter Luftaustausch mittels Lüftung		Je nach Situation ist die Störung der Bewohner durch dauernde Benutzung des Hofes eine wichtige Frage die in den Bereich der hausinternen Kommunikation fällt. Die Gestaltung soll klare Bereiche ausweisen, die in ihrer Nutzung aber nicht eindeutig definiert sein sollen und Möglichkeiten zur kreativen Aneignung fördern. Pflegeleichtigkeit ist wichtig aber soll nicht im Vordergrund stehen.
	Welche Bodengestaltung fördert Kommunikation im Hof?	Architekten			
	Welche Pflanzenarten eignen sich für die Bepflanzung eines Atriums?	Architekten			Die Pflanzen können vielfältige Aufgaben übernehmen, z.B. die Darstellung der Jahreszeiten im Hof/ Immergrüne Bodendecker sind daher nicht geeignet.
	Welche Bereiche eignen sich für die Vorwärmung/Kühlung der Luft?	Architekten, Bauphysik			
	Wie kann Wärme/Kälte von einem Hof zum anderen übertragen werden?	Architekten, Bauphysik	<b>indirekt über Wärmeaustauscher</b>	keine Übertragung von Geruch und Luftverunreinigung	Bei der Kombination von Höfen ist eine komplexe Gesamtsteuerung erforderlich.
	Welches statische Konzept ist anwendbar?	Gmeiner, Hörmann, Architekten	vorgestellte Regale lokale Hängeelemente <b>vorgespannte Zugkonstruktion</b> Hallendächer	minimale Materialdimensionen statische Ausnutzung des Bestandes integrierte Konstruktion Penthouse unabhängig vom Geschoss	Tensegrity von Buckminster Fuller
	Welche Beispiele von Hängekonstruktionen gibt es?		Fassaden Zeitkonstruktionen		Prouve, Gehry, Taut, Rainer, Corbusier, Otto
	Von welchem Ausgangspunkt wird der Nutzer einbezogen?	Architekten	allgemein rechtlich konkret <b>ideell</b>	Einbeziehung konkreter Nutzer erst amhand des Projektes sinnvoll grundlegende Klärung der Möglichkeiten voranzug architektonischer Ansatz	bautechnisch, Funktionen
	Wo erfolgt die Abgrenzung der Eingriffe von S.A.M. 03?	Architekten	Gemeinschaftsbereiche und Aussenhaut Wohnungen und Aussenhaut <b>Hof und Aussenhaut</b>	grosser Handlungsbedarf für Sanierung der Wohnungen und anderer Bereiche genügend Projekte vorhanden	

## 4.6 Heizwärmebedarfsberechnung (DI Gerhild Stosch)

### 4.6.1 Heizwärmebedarfsberechnung Bestand

Die U-Werte stammen aus dem Handbuch für Energieberater "Datenblätter" Altbaukonstruktionen  
 Die Korrekturfaktoren für das Atrium wurden der DIN V 4108 - 6 : 2000-11 entnommen  
 Tabelle 19: für Doppelverglasung und Wärmeschutzverglasung

#### Zusammenstellung der U-Werte

Bauteil	U –Wert [W/m <sup>2</sup> K]			Korrekturf
	Bestand	SanierungB O / NEH	Atrium BO/ NEH	Atrium
Flachdach	1,25	0,25 / 0,18	0,25 / 0,18	1
Kastenfenster	2,2	1,9 / 1,2	2,2	0,7 / 0,5
Aussenwand	1,3	0,45 / 0,2	1,3	0,7 / 0,5
Decke zu unbeh. Keller	1,24	0,45 / 0,3	0,45 / 0,3	0,5

# ENERGIEAUSWEIS für Wien Modul A, Bestand

## Klimadaten (Standort)

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	209 d/a	Süden	376,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Norm-Außentemperatur $\theta_{ne}$	-13 °C	Osten/Westen	228,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	155,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Heizgradtage HGT	3419 Kd/a	Horizontal	387,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)

## Klimadaten (WBF)

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	208 d/a	Süden	356,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Norm-Außentemperatur $\theta_{ne}$	-12 °C	Osten/Westen	210,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	150,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Heizgradtage HGT	3235 Kd/a	Horizontal	368,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)

## Gebäudedaten

Beheiztes Brutto-Volumen $V_B$	4.525,89 m <sup>3</sup>	Geographische Länge
Gebäudehüllfläche $A_B$	1.679,19 m <sup>2</sup>	Geographische Breite
Brutto-Geschoßfläche $BGF_B$	1.278,50 m <sup>2</sup>	
Charakteristische Länge $l_c$	2,69 m	

	Ergebnisse	WBF	Standort	
1	Leitwerte $L_e + L_u + L_g$		2.075,39	W/K
2	Leitwertzuschläge $L_v + L_x$		0,00	W/K
3	Transmissions-Leitwert $L_T$		2.075,39	W/K
4	Lüftungs-Leitwert $L_v$		448,06	W/K
5	Heizlast $P_{tot}$		83.274,01	W
6	Transmissionswärmeverluste $Q_T$		170.298,30	kWh/a
7	Lüftungswärmeverluste $Q_v$		36.766,26	kWh/a
8	Passive solare Wärmegewinne $\eta \times Q_s$		9.396,01	kWh/a
9	Interne Wärmegewinne $\eta \times Q_i$		19.238,86	kWh/a
10	<b>Heizwärmebedarf <math>Q_h</math></b>		<b>178.456,70</b>	<b>kWh/a</b>
11	Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten $\gamma$		13,81	%

Anzahl der Beiblätter:

Wärmebrückenzuschlag: 0,00%

Luftwechselrate: 0,4/h

Aufteilung der verglasten Flächen nach Himmelsrichtungen:

Süden: 35,65%    Osten: 37,50%    Westen: 37,50%    Norden: 26,83%

### Anmerkung:

Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Standard des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Errichters herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienwohnhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Berechnung der Heizlast gemäß ÖNORM M 7500 erstellt werden.

entsprechend SAVE - Richtlinie 93/76/EWG nach  KOM (87) 401 endg.

# ENERGIEAUSWEIS für Wien Modul B, Bestand

## Klimadaten (Standort)

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	209 d/a	Süden	376,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Norm-Außentemperatur $\theta_{ne}$	-13 °C	Osten/Westen	228,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	155,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Heizgradtage HGT	3419 Kd/a	Horizontal	387,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)

## Klimadaten (WBF)

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	208 d/a	Süden	356,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Norm-Außentemperatur $\theta_{ne}$	-12 °C	Osten/Westen	210,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	150,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Heizgradtage HGT	3235 Kd/a	Horizontal	368,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)

## Gebäudedaten

Beheiztes Brutto-Volumen $V_B$	3.494,86 m <sup>3</sup>	Geographische Länge
Gebäudehüllfläche $A_B$	1.792,94 m <sup>2</sup>	Geographische Breite
Brutto-Geschoßfläche $BGF_B$	987,25 m <sup>2</sup>	
Charakteristische Länge $l_c$	1,94 m	

	Ergebnisse	WBF	Standort	
1	Leitwerte $L_e + L_u + L_g$		2.223,34	W/K
2	Leitwertzuschläge $L_\psi + L_\chi$		0,00	W/K
3	Transmissions-Leitwert $L_T$		2.223,34	W/K
4	Lüftungs-Leitwert $L_V$		345,99	W/K
5	Heizlast $P_{tot}$		84.788,01	W
6	Transmissionswärmeverluste $Q_T$		182.438,50	kWh/a
7	Lüftungswärmeverluste $Q_V$		28.390,68	kWh/a
8	Passive solare Wärmegewinne $\eta \times Q_s$		8.809,77	kWh/a
9	Interne Wärmegewinne $\eta \times Q_i$		14.856,13	kWh/a
<b>10</b>	<b>Heizwärmebedarf <math>Q_h</math></b>		<b>187.163,30</b>	<b>kWh/a</b>
11	Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten $\gamma$		11,22	%

Anzahl der Beiblätter:

Wärmebrückenzuschlag: 0,00%

Luftwechselrate: 0,4/h

Aufteilung der verglasten Flächen nach Himmelsrichtungen:

Süden: 37,56%    Osten: 11,06%    Westen: 11,06%    Norden: 51,37%

### Anmerkung:

Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Standard des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Errichters herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Bedarfswerte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienwohnhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Berechnung der Heizlast gemäß ÖNORM M 7500 erstellt werden.

entsprechend SAVE - Richtlinie 93/76/EWG nach  KOM (87) 401 endg.

## 4.6.2 Heizwärmebedarfsberechnung nach Sanierung mit S.A.M.03

### Aufgabenstellung:

Verglichen werden die Energiekennzahlen von den Hofhäusern im teilsanierten Zustand (Dach und Kellerdecke) mit einem sanierten Vergleichsobjekt. Anstelle der Sanierung der Außenbauteile zum Hof soll ein Atrium die Höfe überspannen.

### Vorgangsweise:

An zwei Höfen Modul A (Südhof) und Modul B (Osthof) wird eine vergleichende Abschätzung von Energiekennzahlen durchgeführt.

Definiert werden zwei verschiedene Atrienmodule. Einmal eine Abdeckung mit einer Einscheibenverglasung (oder Folie mit vergleichbaren technischen Kennwerten) und eine zweite Variante mit einer Wärmeschutzverglasung.

Die energetische Auswirkung dieser Atrien auf das Wohnhaus werden einem Vergleichsprojekt gegenübergestellt.

Als Vergleichsprojekt wurde eine Variante „Sanierung“ mit folgenden U-Werten definiert.

AussenWand	0,5	W/m <sup>2</sup> K
FlachDach	0,18	W/m <sup>2</sup> K
Fenster	1,2	W/m <sup>2</sup> K
Decke	0,2	W/m <sup>2</sup> K

### Berechnungsannahmen:

Als Berechnungsmodell wurde das OIB – Verfahren verwendet. In diesem Verfahren werden die direkten Gewinne über das Atrium mit dem g-Wert der Fensterverglasung und dem g-Wert der Atriumsverglasung in Rechnung gestellt. Es werden keine indirekten Gewinne berechnet und keine Wärmebilanz im Atrium aufgestellt.

Die verringerten Transmissionswärmeverluste ins Atrium fließen über Korrekturfaktoren in die Abschätzung ein. Für eine Einscheibenverglasung wird nach der DIN V 4108 – 6:2000 – 11 / Tabelle 19 ein Korrekturfaktor von 0,8 [-] angenommen, für die Variante mit Wärmeschutzverglasung wird ein Korrekturfaktor von 0,5 [-] angenommen.

Die Berechnung dient als erste Abschätzung – eine Aussage über eventuelle Nutzung von Überschusswärme des Südatriums kann nur über eine Simulation der Temperaturverhältnisse im Atrium geklärt werden.

Die Lüftungswärmeverluste ins Atrium werden nicht abgemindert, da der hygienische Luftwechsel mit Außenluft sichergestellt werden muss. Als Variante wird eine kontrollierte Be- und Entlüftung der Atrien vorgeschlagen. Somit ist die Lüftung mit Frischluft vom Atrium in die Wohnungen sichergestellt, der Lüftungswärmeverlust kann je nach Temperatur im Atrium vermindert werden. In der Abschätzung der Energiekennzahl für diese Variante wurde der Lüftungswärmeverlust um ein Drittel vermindert.

# ENERGIEAUSWEIS für Wien

## Datenblatt

### Klimadaten (Standort)

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	209 d	Süden	376,0 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Norm-Ausstemperatur $\theta_{ne}$	-13 °C	Osten/Westen	228 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	155,0 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizgradtage HGT <sub>Standort</sub>	3419 Kd	Horizontal	387 kWh/(m <sup>2</sup> a)

### Klimadaten (WBF)

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	208 d	Süden	356 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Norm-Ausstemperatur $\theta_{ne}$	-12 °C	Osten/Westen	210 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	150 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizgradtage HGT <sub>Standort</sub>	3235 Kd	Horizontal	368 kWh/(m <sup>2</sup> a)

### Gebäudedaten

Beheiztes Brutto-Volumen $V_B$	4.525,89 m <sup>3</sup>	Geographische Länge (optional):	
Gebäudehüllfläche $A_B$	1.679,19 m <sup>2</sup>	Geographische Breite (optional):	
Brutto-Geschoßfläche $BGF_B$	1.278,50 m <sup>2</sup>		
Charakteristische Länge $l_c$	2,69 m		

	Ergebnisse	WBF	Standortbezogen	Beiblatt
1	Leitwerte	734,93 W/K	734,93 W/K	1
2	Leitwertzuschläge $L_\psi + L_\chi$	45,90 W/K	45,90 W/K	1
3	Transmissions-Leitwert $L_T$	780,84 W/K	780,84 W/K	1
4	Lüftungs-Leitwert $L_V$	448,06 W/K	448,06 W/K	1
5	Heizlast $P_{tot}$	39.324,96 W	40.553,87 W	
6	Transmissionswärmeverluste $Q_T$	60.624,58 kWh/a	64.072,78 kWh/a	3
7	Lüftungswärmeverluste $Q_V$	34.787,61 kWh/a	36.766,26 kWh/a	3
8	Passive solare Wärmegewinne $\eta * Q_s$	7.394,43 kWh/a	7.905,10 kWh/a	2
9	Interne Wärmegewinne $\eta * Q_i$	19.146,81 kWh/a	19.238,86 kWh/a	2
10	Heizwärmebedarf $Q_h$	68.870,95 kWh/a	73.695,07 kWh/a	3
11	Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten	27,81 %	26,91 %	

Anzahl der Beiblätter: 3

Wärmebrückenzuschlag: 6,24 %

Luftwechselrate: 0,40

Aufteilung der verglasten Flächen nach Himmelsrichtungen:

Süden: 35,84 %    Osten: 34,78 %    Westen: 34,78 %    Norden: 29,37 %

**Anmerkung:**

Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Standard des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Errichters herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte innere Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienwohnhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Berechnung der Heizlast z.B. nach ÖNORM M 7500 erstellt werden.



## Modul A – Osthof, saniert nach Wiener Bauordnung, Beiblatt

		Seite 2	
<b>ENERGIEAUSWEIS für Wien</b>		<b>Beiblatt 3</b>	
<b>Ergebnisse</b>			
<b>Bauvorhaben</b>			
Objekt:	<b>SAM_San_0,5_1,2_0,2_0,18</b>		
Grundparzelle:			
Standort:	<b>1070</b>	<b>Wien-Neubau</b>	
<b>Gebäudehülle</b>			
Fläche der wärmeabgebenden Gebäudehülle	$A_B$	<b>1.679,19</b>	[m <sup>2</sup> ]
Charakteristische Länge	$l_c$	<b>2,69</b>	[m]
<b>Leitwerte</b>			
Leitwerte für Bauteile	$L_e + L_u + L_g$	<b>734,93</b>	[W/K]
Leitwertzuschläge für Wärmebrücken	$L_\psi + L_\chi$	<b>45,90</b>	[W/K]
Transmissions-Leitwert der Gebäudehülle	$L_T = L_e + L_u + L_g + L_\psi + L_\chi$	<b>780,84</b>	[W/K]
Lüftungs-Leitwert der Gebäudehülle	$L_V$	<b>448,06</b>	[W/K]
Gesamt-Leitwert		<b>1.228,90</b>	[W/K]
<b>Spezifische Kennzahlen</b>			
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	$U_m = L_T / A_B$	<b>0,465</b>	[W / (m <sup>2</sup> K)]
Vorhandener LEK-Wert		<b>29,71</b>	[-]
Volumsbezogener Transmissions-Wärmeverlust	$P_{T,V} = L_T / V_B$	<b>0,17</b>	[W / (m <sup>3</sup> K)]
<b>Wärmegewinne und Wärmeverluste</b>			
Transmissionswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_T$	<b>64.072,78</b>	[kWh/a]
Lüftungswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_V$	<b>36.766,26</b>	[kWh/a]
Solare Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_s$	<b>7.905,10</b>	[kWh/a]
Interne Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_i$	<b>19.238,86</b>	[kWh/a]
Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten		<b>3,71</b>	[%]
<b>Anforderungsklasse G</b>			
<b>Heizwärmebedarf</b>			
Heizwärmebedarf in der Heizwärmeperiode	$Q_H = (Q_T + Q_V) - \eta * (Q_s + Q_i)$	<b>73.695,07</b>	[kWh/a]
Vorhandener flächenbezogener Heizwärmebedarf	$HWB_{BGF} = Q_H / BGF_B$	<b>57</b>	[kWh / (m <sup>2</sup> a)]

<b>ENERGIEAUSWEIS für Wien</b>		Seite 1		
		<b>Datenblatt</b>		
<b>Klimadaten (Standort)</b>				
Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I		
Heiztage HT	209 d	Süden	376,0 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Norm-Aussentemperatur $\theta_{ne}$	-13 °C	Osten/Westen	228 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	155,0 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Heizgradtage $HGT_{Standort}$	3419 Kd	Horizontal	387 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
<b>Klimadaten (WBF)</b>				
Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I		
Heiztage HT	208 d	Süden	356 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Norm-Aussentemperatur $\theta_{ne}$	-12 °C	Osten/Westen	210 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	150 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Heizgradtage $HGT_{Standort}$	3235 Kd	Horizontal	368 kWh/(m <sup>2</sup> a)	
<b>Gebäudedaten</b>				
Beheiztes Brutto-Volumen $V_B$	5.870,20 m <sup>3</sup>	Geographische Länge (optional):		
Gebäudehüllfläche $A_B$	1.792,94 m <sup>2</sup>	Geographische Breite (optional):		
Brutto-Geschoßfläche $BGF_B$	1.658,25 m <sup>2</sup>			
Charakteristische Länge $l_c$	3,27 m			
<b>Ergebnisse</b>				
		WBF	Standortbezogen	Beiblatt
1	Leitwerte	778,91 W/K	778,91 W/K	1
2	Leitwertzuschläge $L_{\psi} + L_{\chi}$	49,15 W/K	49,15 W/K	1
3	Transmissions-Leitwert $L_T$	828,07 W/K	828,07 W/K	1
4	Lüftungs-Leitwert $L_V$	581,15 W/K	581,15 W/K	1
5	Heizlast $P_{tot}$	45.095,20 W	46.504,42 W	
6	Transmissionswärmeverluste $Q_T$	64.291,72 kWh/a	67.948,50 kWh/a	3
7	Lüftungswärmeverluste $Q_V$	45.120,50 kWh/a	47.686,86 kWh/a	3
8	Passive solare Wärmegewinne $\eta * Q_s$	8.865,44 kWh/a	9.354,16 kWh/a	2
9	Interne Wärmegewinne $\eta * Q_i$	24.833,95 kWh/a	24.953,34 kWh/a	2
10	Heizwärmebedarf $Q_h$	75.712,83 kWh/a	81.327,85 kWh/a	3
11	Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten	30,80 %	29,66 %	
		Anzahl der Beiblätter:	3	
Wärmebrückenzuschlag: 6,31 %		Luftwechselrate:	0,40	
Aufteilung der verglasten Flächen nach Himmelsrichtungen:				
Süden: 36,92 %		Osten: 18,56 %	Westen: 18,56 %	Norden: 44,50 %
Anmerkung: Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Standard des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Errichters herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte innere Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienwohnhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Berechnung der Heizlast z.B. nach ÖNORM M 7500 erstellt werden.				

entsprechend SAVE-Richtlinie 93/76/EWG nach



KOM (87) 401 endg.

ArchIPHYSIK 3.68 - 12/2003 - lizenziert für Gerhild Stosch

3.6.8

28.01.2004

Modul A Südhof, saniert mit Einscheibenverglasung oder Folie mit vergleichbaren technischen Kennwerten, Beiblatt

Seite 2		
<b>ENERGIEAUSWEIS für Wien</b>		<b>Beiblatt 3</b>
<b>Ergebnisse</b>		
<b>Bauvorhaben</b>		
Objekt:	<b>SAM_Atrium EV</b>	
Grundparzelle:		
Standort:	<b>1070</b>	<b>Wien-Neubau</b>
<b>Gebäudehülle</b>		
Fläche der wärmeabgebenden Gebäudehülle	$A_B$	<b>1.679,19</b> [m <sup>2</sup> ]
Charakteristische Länge	$l_c$	<b>2,69</b> [m]
<b>Leitwerte</b>		
Leitwerte für Bauteile	$L_e + L_u + L_g$	<b>1.350,09</b> [W/K]
Leitwertzuschläge für Wärmebrücken	$L_\psi + L_\chi$	<b>0,00</b> [W/K]
Transmissions-Leitwert der Gebäudehülle	$L_T = L_e + L_u + L_g + L_\psi + L_\chi$	<b>1.350,09</b> [W/K]
Lüftungs-Leitwert der Gebäudehülle	$L_V$	<b>448,06</b> [W/K]
Gesamt-Leitwert		<b>1.798,16</b> [W/K]
<b>Spezifische Kennzahlen</b>		
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	$U_m = L_T / A_B$	<b>0,804</b> [W / (m <sup>2</sup> K)]
Vorhandener LEK-Wert		<b>51,37</b> [-]
Volumsbezogener Transmissions-Wärmeverlust	$P_{T,V} = L_T / V_B$	<b>0,29</b> [W / (m <sup>3</sup> K)]
<b>Wärmegewinne und Wärmeverluste</b>		
Transmissionswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_T$	<b>110.783,65</b> [kWh/a]
Lüftungswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_V$	<b>36.766,26</b> [kWh/a]
Solare Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_s$	<b>9.112,82</b> [kWh/a]
Interne Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_i$	<b>19.238,86</b> [kWh/a]
Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten		<b>5,20</b> [%]
<b>Anforderungsklasse G</b>		
<b>Heizwärmebedarf</b>		
Heizwärmebedarf in der Heizwärmeperiode	$Q_H = (Q_T + Q_V) - \eta * (Q_s + Q_i)$	<b>119.198,22</b> [kWh/a]
Vorhandener flächenbezogener Heizwärmebedarf	$HWB_{BGF} = Q_H / BGF_B$	<b>93</b> [kWh / (m <sup>2</sup> a)]

<b>ENERGIEAUSWEIS für Wien</b>				Seite 1
				<b>Datenblatt</b>
<b>Klimadaten (Standort)</b>				
Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I		
Heiztage HT	209 d	Süden	376,0	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Norm-Aussentemperatur $\theta_{ne}$	-13 °C	Osten/Westen	228	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	155,0	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizgradtage $HGT_{Standort}$	3419 Kd	Horizontal	387	kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>Klimadaten (WBF)</b>				
Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I		
Heiztage HT	208 d	Süden	356	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Norm-Aussentemperatur $\theta_{ne}$	-12 °C	Osten/Westen	210	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	150	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizgradtage $HGT_{Standort}$	3235 Kd	Horizontal	368	kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>Gebäudedaten</b>				
Beheiztes Brutto-Volumen $V_B$	5.870,20 m <sup>3</sup>	Geographische Länge (optional):		
Gebäudehüllfläche $A_B$	1.792,94 m <sup>2</sup>	Geographische Breite (optional):		
Brutto-Geschoßfläche $BGF_B$	1.658,25 m <sup>2</sup>			
Charakteristische Länge $l_c$	3,27 m			
	<b>Ergebnisse</b>	WBF	Standortbezogen	Beiblatt
1	Leitwerte	1.376,31 W/K	1.376,31 W/K	1
2	Leitwertzuschläge $L_{\psi} + L_{\chi}$	0,00 W/K	0,00 W/K	1
3	Transmissions-Leitwert $L_T$	1.376,31 W/K	1.376,31 W/K	1
4	Lüftungs-Leitwert $L_V$	581,15 W/K	581,15 W/K	1
5	Heizlast $P_{tot}$	62.638,92 W	64.596,38 W	
6	Transmissionswärmeverluste $Q_T$	106.857,1 kWh/a	112.934,9 kWh/a	3
7	Lüftungswärmeverluste $Q_V$	45.120,50 kWh/a	47.686,86 kWh/a	3
8	Passive solare Wärmegewinne $\eta^* Q_s$	10.219,88 kWh/a	10.783,27 kWh/a	2
9	Interne Wärmegewinne $\eta^* Q_i$	24.833,95 kWh/a	24.953,34 kWh/a	2
10	Heizwärmebedarf $Q_h$	116.923,8 kWh/a	124.885,2 kWh/a	3
11	Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten	23,06 %	22,24 %	
		Anzahl der Beiblätter:	3	
	Wärmebrückenzuschlag: 0,00 %	Luftwechselrate:	0,40	
	Aufteilung der verglasten Flächen nach Himmelsrichtungen:			
	Süden: 36,94 %	Osten: 18,14 %	Westen: 18,14 %	Norden: 44,90 %
	Anmerkung: Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Standard des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Errichters herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte innere Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienwohnhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Berechnung der Heizlast z.B. nach ÖNORM M 7500 erstellt werden.			



Modul B - Osthof, saniert mit Einscheibenverglasung oder Folie mit vergleichbaren technischen Kennwerten, Beiblatt

Seite 2			
<b>ENERGIEAUSWEIS für Wien</b>		<b>Beiblatt 3</b>	
<b>Ergebnisse</b>			
<b>Bauvorhaben</b>			
Objekt:	<b>SAM_Atrium EV</b>		
Grundparzelle:			
Standort:	<b>1070</b>	<b>Wien-Neubau</b>	
<b>Gebäudehülle</b>			
Fläche der wärmeabgebenden Gebäudehülle	$A_B$	<b>1.792,94</b>	[m <sup>2</sup> ]
Charakteristische Länge	$l_c$	<b>3,27</b>	[m]
<b>Leitwerte</b>			
Leitwerte für Bauteile	$L_e + L_u + L_g$	<b>1.376,31</b>	[W/K]
Leitwertzuschläge für Wärmebrücken	$L_\psi + L_\chi$	<b>0,00</b>	[W/K]
Transmissions-Leitwert der Gebäudehülle	$L_T = L_e + L_u + L_g + L_\psi + L_\chi$	<b>1.376,31</b>	[W/K]
Lüftungs-Leitwert der Gebäudehülle	$L_V$	<b>581,15</b>	[W/K]
Gesamt-Leitwert		<b>1.957,46</b>	[W/K]
<b>Spezifische Kennzahlen</b>			
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	$U_m = L_T / A_B$	<b>0,767</b>	[W / (m <sup>2</sup> K)]
Vorhandener LEK-Wert		<b>43,66</b>	[-]
Volumsbezogener Transmissions-Wärmeverlust	$P_{T,V} = L_T / V_B$	<b>0,23</b>	[W / (m <sup>3</sup> K)]
<b>Wärmegewinne und Wärmeverluste</b>			
Transmissionswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_T$	<b>112.934,98</b>	[kWh/a]
Lüftungswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_V$	<b>47.686,86</b>	[kWh/a]
Solare Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_s$	<b>10.783,27</b>	[kWh/a]
Interne Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_i$	<b>24.953,34</b>	[kWh/a]
Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten		<b>4,49</b>	[%]
<b>Anforderungsklasse G</b>			
<b>Heizwärmebedarf</b>			
Heizwärmebedarf in der Heizwärmeperiode	$Q_H = (Q_T + Q_V) - \eta * (Q_s + Q_i)$	<b>124.885,23</b>	[kWh/a]
Vorhandener flächenbezogener Heizwärmebedarf	$HWB_{BGF} = Q_H / BGF_B$	<b>75</b>	[kWh / (m <sup>2</sup> a)]

Seite 1

## ENERGIEAUSWEIS für Wien

**Datenblatt**

---

**Klimadaten (Standort)**

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	209 d	Süden	376,0 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Norm-Ausstemperatur $\theta_{ne}$	-13 °C	Osten/Westen	228 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	155,0 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizgradtage $HGT_{Standort}$	3419 Kd	Horizontal	387 kWh/(m <sup>2</sup> a)

**Klimadaten (WBF)**

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	208 d	Süden	356 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Norm-Ausstemperatur $\theta_{ne}$	-12 °C	Osten/Westen	210 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	150 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizgradtage $HGT_{Standort}$	3235 Kd	Horizontal	368 kWh/(m <sup>2</sup> a)

**Gebäudedaten**

Beheiztes Brutto-Volumen $V_B$	5.870,20 m <sup>3</sup>	Geographische Länge (optional):
Gebäudehüllfläche $A_B$	1.792,94 m <sup>2</sup>	Geographische Breite (optional):
Brutto-Geschoßfläche $BGF_B$	1.658,25 m <sup>2</sup>	
Charakteristische Länge $l_c$	3,27 m	

	Ergebnisse	WBF	Standortbezogen	Beiblatt
1	Leitwerte	895,02 W/K	895,02 W/K	1
2	Leitwertzuschläge $L_{\psi} + L_{\chi}$	44,89 W/K	44,89 W/K	1
3	Transmissions-Leitwert $L_T$	939,91 W/K	939,91 W/K	1
4	Lüftungs-Leitwert $L_V$	581,15 W/K	581,15 W/K	1
5	Heizlast $P_{tot}$	48.674,13 W	50.195,20 W	
6	Transmissionswärmeverluste $Q_T$	72.975,11 kWh/a	77.125,78 kWh/a	3
7	Lüftungswärmeverluste $Q_V$	45.120,50 kWh/a	47.686,86 kWh/a	3
8	Passive solare Wärmegewinne $\eta * Q_s$	7.558,63 kWh/a	7.975,24 kWh/a	2
9	Interne Wärmegewinne $\eta * Q_i$	24.833,95 kWh/a	24.953,34 kWh/a	2
10	Heizwärmebedarf $Q_h$	85.703,03 kWh/a	91.884,06 kWh/a	3
11	Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten	27,42 %	26,38 %	

Anzahl der Beiblätter: 3

Wärmebrückenzuschlag: 5,01 %      Luftwechselrate: 0,40

Aufteilung der verglasten Flächen nach Himmelsrichtungen:

Süden: 36,92 %    Osten: 18,58 %    Westen: 18,58 %    Norden: 44,49 %

Anmerkung:  
Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Standard des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Errichters herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte innere Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienwohnhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Berechnung der Heizlast z.B. nach ÖNORM M 7500 erstellt werden.



Modul B - Osthof, saniert mit Wärmeschutzverglasung (ohne Wärmerückgewinnung), Beiblatt

Seite 2			
<b>ENERGIEAUSWEIS für Wien</b>		<b>Beiblatt 3</b>	
<b>Ergebnisse</b>			
<b>Bauvorhaben</b>			
Objekt:	<b>SAM_Atrium 2iv</b>		
Grundparzelle:			
Standort:	<b>1070</b>	<b>Wien-Neubau</b>	
<b>Gebäudehülle</b>			
Fläche der wärmeabgebenden Gebäudehülle	$A_B$	<b>1.792,94</b>	[m <sup>2</sup> ]
Charakteristische Länge	$l_c$	<b>3,27</b>	[m]
<b>Leitwerte</b>			
Leitwerte für Bauteile	$L_e + L_u + L_g$	<b>895,02</b>	[W/K]
Leitwertzuschläge für Wärmebrücken	$L_\psi + L_\chi$	<b>44,89</b>	[W/K]
Transmissions-Leitwert der Gebäudehülle	$L_T = L_e + L_u + L_g + L_\psi + L_\chi$	<b>939,91</b>	[W/K]
Lüftungs-Leitwert der Gebäudehülle	$L_V$	<b>581,15</b>	[W/K]
Gesamt-Leitwert		<b>1.521,06</b>	[W/K]
<b>Spezifische Kennzahlen</b>			
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	$U_m = L_T / A_B$	<b>0,524</b>	[W / (m <sup>2</sup> K)]
Vorhandener LEK-Wert		<b>29,81</b>	[-]
Volumsbezogener Transmissions-Wärmeverlust	$P_{T,V} = L_T / V_B$	<b>0,16</b>	[W / (m <sup>3</sup> K)]
<b>Wärmegewinne und Wärmeverluste</b>			
Transmissionswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_T$	<b>77.125,78</b>	[kWh/a]
Lüftungswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_V$	<b>47.686,86</b>	[kWh/a]
Solare Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_s$	<b>7.975,24</b>	[kWh/a]
Interne Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_i$	<b>24.953,34</b>	[kWh/a]
Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten		<b>3,79</b>	[%]
<b>Anforderungsklasse G</b>			
<b>Heizwärmebedarf</b>			
Heizwärmebedarf in der Heizwärmeperiode	$Q_H = (Q_T + Q_V) - \eta * (Q_s + Q_i)$	<b>91.884,06</b>	[kWh/a]
Vorhandener flächenbezogener Heizwärmebedarf	$HWB_{BGF} = Q_H / BGF_B$	<b>55</b>	[kWh / (m <sup>2</sup> a)]

# ENERGIEAUSWEIS für Wien

## Datenblatt

### Klimadaten (Standort)

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	209 d	Süden	376,0 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Norm-Aussentemperatur $\theta_{ne}$	-13 °C	Osten/Westen	228 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	155,0 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizgradtage $HGT_{Standort}$	3419 Kd	Horizontal	387 kWh/(m <sup>2</sup> a)

### Klimadaten (WBF)

Seehöhe	200 m	Strahlungssummen I	
Heiztage HT	208 d	Süden	356 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Norm-Aussentemperatur $\theta_{ne}$	-12 °C	Osten/Westen	210 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Mittlere Innentemperatur $\theta_i$	20 °C	Norden	150 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizgradtage $HGT_{Standort}$	3235 Kd	Horizontal	368 kWh/(m <sup>2</sup> a)

### Gebäudedaten

Beheiztes Brutto-Volumen $V_B$	5.870,20 m <sup>3</sup>	Geographische Länge (optional):
Gebäudehüllfläche $A_B$	1.792,94 m <sup>2</sup>	Geographische Breite (optional):
Brutto-Geschoßfläche $BGF_B$	1.658,25 m <sup>2</sup>	
Charakteristische Länge $l_c$	3,27 m	

	Ergebnisse	WBF	Standortbezogen	Beiblatt
1	Leitwerte	895,02 W/K	895,02 W/K	1
2	Leitwertzuschläge $L_w + L_x$	44,89 W/K	44,89 W/K	1
3	Transmissions-Leitwert $L_T$	939,91 W/K	939,91 W/K	1
4	Lüftungs-Leitwert $L_V$	395,18 W/K	395,18 W/K	1
5	Heizlast $P_{tot}$	42.723,15 W	44.058,25 W	
6	Transmissionswärmeverluste $Q_T$	72.975,11 kWh/a	77.125,78 kWh/a	3
7	Lüftungswärmeverluste $Q_V$	30.681,94 kWh/a	32.427,07 kWh/a	3
8	Passive solare Wärmegewinne $\eta * Q_s$	7.558,63 kWh/a	7.975,24 kWh/a	2
9	Interne Wärmegewinne $\eta * Q_i$	24.833,95 kWh/a	24.953,34 kWh/a	2
10	Heizwärmebedarf $Q_h$	71.264,47 kWh/a	76.624,27 kWh/a	3
11	Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten	31,24 %	30,05 %	

Anzahl der Beiblätter: 3

Wärmebrückenzuschlag: 5,01 %

Luftwechselrate: 0,27

Aufteilung der verglasten Flächen nach Himmelsrichtungen:

Süden: 36,91 %    Osten: 18,62 %    Westen: 18,62 %    Norden: 44,45 %

**Anmerkung:**

Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Standard des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Errichters herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte innere Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienwohnhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Berechnung der Heizlast z.B. nach ÖNORM M 7500 erstellt werden.



## Modul B - Osthof, saniert mit Wärmeschutzverglasung (Wärmerückgewinnung), Beiblatt

Seite 5		
<b>ENERGIEAUSWEIS für Wien</b>		<b>Beiblatt 3</b>
<b>Ergebnisse</b>		
<b>Bauvorhaben</b>		
Objekt:	<b>SAM_Atrium 2iv_Lüftung</b>	
Grundparzelle:		
Standort:	<b>1070</b>	<b>Wien-Neubau</b>
<b>Gebäudehülle</b>		
Fläche der wärmeabgebenden Gebäudehülle	$A_B$	<b>1.792,94</b> [m <sup>2</sup> ]
Charakteristische Länge	$l_c$	<b>3,27</b> [m]
<b>Leitwerte</b>		
Leitwerte für Bauteile	$L_e + L_u + L_g$	<b>895,02</b> [W/K]
Leitwertzuschläge für Wärmebrücken	$L_\psi + L_\chi$	<b>44,89</b> [W/K]
Transmissions-Leitwert der Gebäudehülle	$L_T = L_e + L_u + L_g + L_\psi + L_\chi$	<b>939,91</b> [W/K]
Lüftungs-Leitwert der Gebäudehülle	$L_V$	<b>395,18</b> [W/K]
Gesamt-Leitwert		<b>1.335,09</b> [W/K]
<b>Spezifische Kennzahlen</b>		
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	$U_m = L_T / A_B$	<b>0,524</b> [W / (m <sup>2</sup> K)]
Vorhandener LEK-Wert		<b>29,81</b> [-]
Volumsbezogener Transmissions-Wärmeverlust	$P_{T,V} = L_T / V_B$	<b>0,16</b> [W / (m <sup>3</sup> K)]
<b>Wärmegewinne und Wärmeverluste</b>		
Transmissionswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_T$	<b>77.125,78</b> [kWh/a]
Lüftungswärmeverluste in der Heizwärmeperiode	$Q_V$	<b>32.427,07</b> [kWh/a]
Solare Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_s$	<b>7.975,24</b> [kWh/a]
Interne Wärmegewinne in der Heizwärmeperiode	$Q_i$	<b>24.953,34</b> [kWh/a]
Verhältnis von Wärmegewinnen zu Wärmeverlusten		<b>3,32</b> [%]
<b>Anforderungsklasse G</b>		
<b>Heizwärmebedarf</b>		
Heizwärmebedarf in der Heizwärmeperiode	$Q_H = (Q_T + Q_V) - \eta * (Q_s + Q_i)$	<b>76.624,27</b> [kWh/a]
Vorhandener flächenbezogener Heizwärmebedarf	$HWB_{BGF} = Q_H / BGF_B$	<b>46</b> [kWh / (m <sup>2</sup> a)]

### 4.6.3 Ergebnisdarstellung

#### **Berechnungsergebnisse:**

Wird ein Atrium mit einer Einscheiben Abdeckung verwendet, liegt der Energieverbrauch um ca. 50 % höher als bei Variante „Sanierung“ (nach Wiener Bauordnung).

Mit einer Wärmeschutzverglasung reduziert sich dieser Wert deutlich. Hier werden Werte von plus 15% zur Variante „Sanierung“ (nach Wiener Bauordnung) für beide Höfe abgeschätzt.

Werden die Lüftungswärmeverluste über eine Wärmerückgewinnung des Atriums reduziert, werden vergleichbare Energiekennzahlen abgeschätzt.

Siehe Berechnungsergebnisse im Detail.

**Ergebnisse der Abschätzung der Energiekennzahl SAM 03**

**Bauteilgeometrie der Module:**

**Modul A**

Bruttogeschoßfläche: 1.278,50 m<sup>2</sup>  
 Bruttovolumen: 4.525,89 m<sup>3</sup>  
 Gebäudehüllfläche: 1.679,19 m<sup>2</sup>

**Modul B**

Bruttogeschoßfläche: 1.658,25 m<sup>2</sup>  
 Bruttovolumen: 5.870,20 m<sup>3</sup>  
 Gebäudehüllfläche: 1.792,94 m<sup>2</sup>

**Zusammenstellung der U-Werte**

Bauteil	U-Wert [W/m²K]		Bauteil	U-Wert [W/m²K]		Bauteil	U-Wert [W/m²K]	
	Sanierung	Atrium		Bauteil	Atrium		Bauteil	Atrium
AW	0,5	1,3	AW	1,3	AW	1,3	1,3	
FD	0,18	0,18	FD	0,18	FD	0,18	0,18	
DK	0,2	0,2	DK	0,2	DK	0,2	0,2	
FE	1,2	2,2	FE	2,2	FE	2,2	2,2	
			G ATRIUM	ca. 4,6	G ATRIUM	1,3	1,3	

## Ergebnisse der Abschätzung der Energiekennzahl SAM 03

### TEILERGEBNISSE Modul A

Sanierung (Vergleichsprojekt)	
Qs	7.905 kWh/a
Qi	19.239 kWh/a
QT	64.073 kWh/a
QV	36.766 kWh/a
Q	73.695 kWh/a
EKZ	57,64 kWh/m <sup>2</sup> a
	100%

Atrium_Einscheibenverglasung:	
Qs	9.113 kWh/a
Qi	19.239 kWh/a
QT	110.784 kWh/a
QV	36.766 kWh/a
Q	119.198 kWh/a
EKZ	93 kWh/m <sup>2</sup> a
	162%

Atrium_Wärmeschutzvergl. 2iv:	
Qs	6.807 kWh/a
Qi	19.239 kWh/a
QT	74.751 kWh/a
QV	36.766 kWh/a
Q	85.471 kWh/a
EKZ	66,85 kWh/m <sup>2</sup> a
	116%

reduzierte Lüftungswärmeverluste	
Qs	6.807 kWh/a
Qi	19.239 kWh/a
QT	74.751 kWh/a
QV	25.001 kWh/a
Q	73.706 kWh/a
EKZ	57,65 kWh/m <sup>2</sup> a
	100%

### TEILERGEBNISSE Modul B

Sanierung (Vergleichsprojekt)	
Qs	9.354 kWh/a
Qi	24.953 kWh/a
QT	67.949 kWh/a
QV	47.687 kWh/a
Q	81.328 kWh/a
EKZ	49,04 kWh/m <sup>2</sup> a
EKZ	

Atrium_Einscheibenverglasung:	
Qs	10.783 kWh/a
Qi	24.953 kWh/a
QT	112.935 kWh/a
QV	47.687 kWh/a
Q	124.885 kWh/a
EKZ	75,31 kWh/m <sup>2</sup> a
EKZ	154%

Atrium_Wärmeschutzverglasung 2iv:	
Qs	7.975 kWh/a
Qi	24.953 kWh/a
QT	77.126 kWh/a
QV	47.687 kWh/a
Q	91.884 kWh/a
EKZ	55,41 kWh/m <sup>2</sup> a
	113%

reduzierte Lüftungswärmeverluste	
Qs	7.975 kWh/a
Qi	24.953 kWh/a
QT	77.126 kWh/a
QV	32.427 kWh/a
Q	76.624 kWh/a
EKZ	46 kWh/m <sup>2</sup> a
	94%

Ergebnisse Modul B

**Bauteilgeometrie des gesamten Moduls:**

Bruttogeschoßfläche: 543,67 m<sup>2</sup>  
 Bruttovolumen: 2016,27 m<sup>3</sup>  
 Gebäudehüllfläche: 814 m<sup>2</sup>  
 Charakteristische Länge: 2,47 m

**Zusammenstellung der U-Werte**

Bauteil	U –Wert [W/m²K]	
	Klassische Sanierung	ADE Sanierung
FV01	1,9	2,5
AW06	1,1	0,35
AW05	0,45	0,45
SV01	1,9	2,67
AW04	1,1	1,1
AF03	1,7	1,1
FB01	1,2	0,39 / 1,2
DA01	0,25	0,13

**Zusammenstellung Energiekennzahlen**

MODUL B	Berechneter Bedarf	
	[kWh/a]	[kWh/m²a]
Klassische San.	28.834	53
ADE San.	18.808	35
Einsparung	10.026	34%

**TEILERGEBNISSE**

**Ergebnisse Klassische Sanierung:**

LT	736 W/K
LV	200 W/K
QT	58.238 kWh/a
QV	15.805 kWh/a
Q	28.834 kWh/a
HWBBGF	53 kWh/m²a

**Ergebnisse ADE-Sanierung:**

LT	612 W/K
LV	140 W/K
QT	48.485 kWh/a
QV	11.063 kWh/a
Q	18.808 kWh/a
HWBBGF	35 kWh/m²a

## 4.7 Sommerliche Überhitzung

Die Abwärme wird über eine kontrollierte Be- und Entlüftung zur Klimaregulierung genutzt. Die Berechnung der sommerlichen Überhitzung ist allerdings nur durch Simulation zu führen und ist deshalb in diesem Rahmen nicht möglich.

Zwischen Dach und Bestandsgebäude befindet sich auf allen 4 Hofseiten eine vertikale Fläche von 1,90m Höhe, bestehend aus z.B. Glaslamellen, (insgesamt ca. 120m<sup>2</sup>) die zur Gänze offenbar ist. Dies ermöglicht eine ausreichende Entlüftung im Sommer. In die Dachhaut (Folie oder Glas) sind einfache Sonnenschutzmassnahmen integrierbar, z.B. bedruckte Zwischenschichten. Sonnenschutzsysteme mit außenliegenden beweglichen Lamellen werden als zu aufwendig und störungsanfällig betrachtet.

## 4.8 Herstellungskosten

### 4.8.1 Vergleich mit konventioneller Bauausführung

Bauteil	P-Preis €	Menge	Einheit	E.-Preis €
<b>1 Sanierung konventionell</b>				
Gerüst	6.066 €	866,6	m2	7
Fenstergitter abbrechen/entsorgen	469 €	27,6	m2	17
Fenster abbrechen/entsorgen	4.992 €	249,6	m2	20
Fensterbrett abbrechen/entsorgen	1.481 €	123,4	m1	12
Putz instandsetzen 10%	6.787 €	617,0	m2	11
VWS 6cm	35.169 €	617,0	m2	57
Sockel	585 €	45,0	m2	13
Fenster neu	74.880 €	249,6	m2	300
Fensterbrett neu	4.072 €	123,4	m2	33
<b>SUMME Sanierung konventionell</b>	<b>134.501 €</b>			

Bauteil	P-Preis €	Menge	Einheit	E.-Preis €
<b>2 Sanierung nach S.A.M.03</b>				
Auflager schaffen	900 €	12,0	Stk	75
Leimbinder mit Unterspannung	4.884 €	66,0	m1	74
Fassade: Profile mit ETFE-Folie	34.000 €	170,0	m2	200
Dachhaut: Profile mit ETFE-Folienkissen	40.720 €	203,6	m2	200
Alu-Lamellen	11.760 €	33,6	m2	350
Blechanschluss	1.510 €	47,2	m1	32
Tor bei Durchfahrt	1.680 €	8,4	m2	200
Lüftung/Wärmerückgewinnung	30.000 €	1,0	PA	30.000
Gebäudeleittechnik	15.000 €	1,0	PA	15.000
<b>SUMME Sanierung nach S.A.M.</b>	<b>140.454 €</b>			

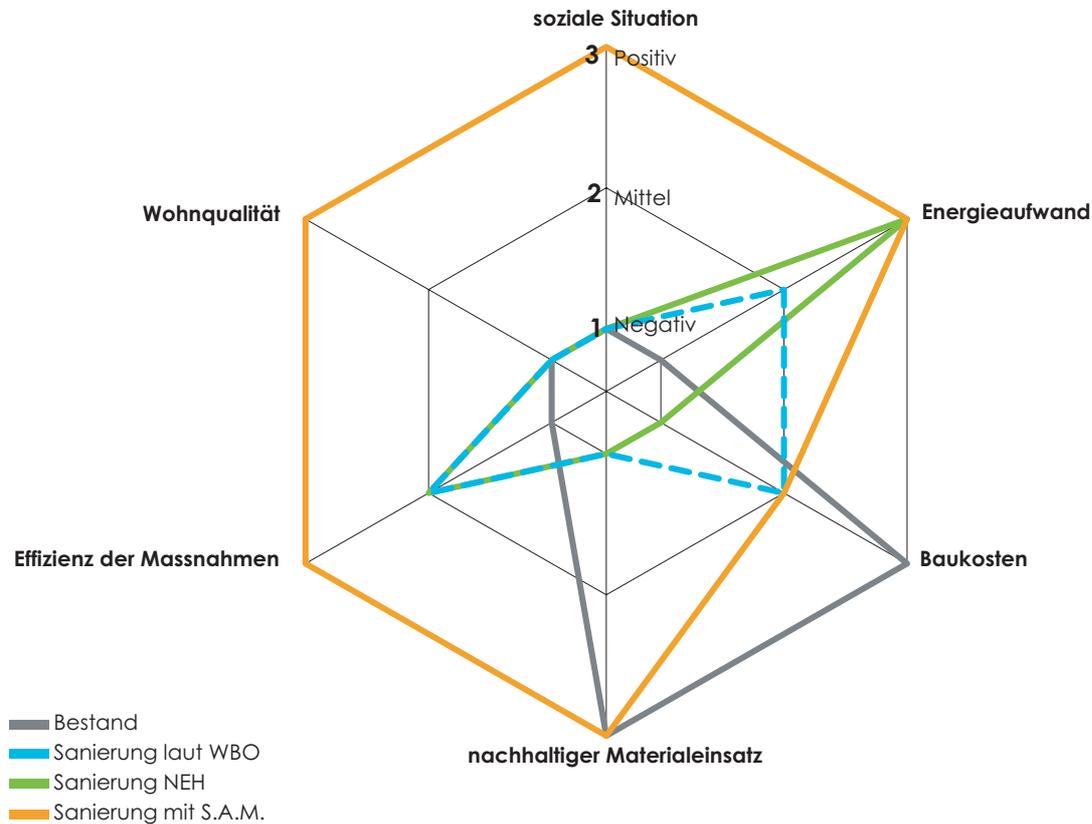
### 4.8.2 Ergebnis

Laut der Grobkostenschätzung nach Bauteilen besteht nur ein unwesentlicher Unterschied zwischen den Kosten mit konventionellen Sanierungsmethoden und S.A.M. 03, wobei zu beachten ist, dass Gebäudeleittechnik und Lüftung bzw. Wärmerückgewinnung in der Schätzung bereits inkludiert sind.



## 5. ERGEBNISSE

## 5.1 Grafische Auswertung



## 5.2 Allgemeines

Die Ergebnisse der Untersuchung über „Revitalisierung mit Synergie Aktivierenden Modulen“ ist geeignet, einen Impuls für Sanierungen von Gründerzeitbauten bzw. deren Höfen in Wien zu setzen und neue Wege einer nachhaltigen Vorgangsweise aufzuzeigen. Der Bedarf an Sanierungen dieser Art ist nach wie vor hoch.

Das erarbeitete Projekt ist in seinen Grundzügen übertragbar und bietet die Möglichkeit notwendige Erneuerungen an Gründerzeitbauten in kompromissloser technischer, funktioneller und gestalterischer Sicht durchzuführen. Die Verwendung energieeffizienter ökologischer Materialien, die Adaptierung an geänderte Bedürfnisse, die Implementierung neuer Technologien sowie die Schaffung zusätzlicher Lebensräume in zeitgemäßer Qualität sichert gleichzeitig die Erhaltung der Qualitäten bestehender Gebäude unter Aufhebung ihrer technologisch bedingten Nachteile.

Vergleicht man die unterschiedlichen Sanierungsmaßnahmen und ihre jeweiligen Auswirkungen mit dem Bestand, so erkennt man eine Verbesserung durch S.A.M. 03 in allen Bereichen.

### **5.3 Erneuerbare Energie**

Das Atrium wird künstlich be- und entlüftet. Die Vorwärmung erfolgt über einen Erdkollektor und Wärmetauscher, wodurch die Temperatur im Hof auf 15°C gehalten wird und die Fugenverluste rückgewonnen werden.

Durch eine Kombination der Höfe mit verschiedener Orientierung schafft man ein aktives Atrium. Das heißt im Sommer wird kühle Luft vom Nordhof in den Südhof transportiert, im Winter die warme Luft vom Südhof in den Nordhof.

Sonnenkollektoren oder Fotovoltaikenelemente können im Randbereich der Verglasung integriert werden.

### **5.4 Energieeffizienz / Lebenszyklus**

Der Grossteil der eingesetzten Materialien ist in allen Bereichen von der Erzeugung bis zur Wiederverwendung in Bezug auf Energieaufwand und Schadstoffemission positiv gewertet. Kunststoffe und Materialien, die nicht wiederverwertbar sind oder Metalle, die hohe Primärenergie zur Herstellung erfordern kommen in kleinen Mengen und nur dort zum Einsatz, wo sie einen speziellen Zweck mit großer Effizienz erfüllen oder kein anderes Material geeignet ist.

Sämtliche Materialien sind im Werk trocken vormontiert oder werden auf der Baustelle trocken eingebaut. Sie können einfach wieder getrennt und einem eventuellen Recycling oder einer Wiederverwendung zugeführt werden.

Sämtliche der Witterung ausgesetzten Materialien sind wartungsfrei, das heißt der Einsatz von Bauchemie z.B. Anstriche etc. werden weitestgehend vermieden.

### **5.5 Nachwachsende Rohstoffe / Bauökologie**

Es erfolgt ein weitestgehender Einsatz von vorgefertigten Elementen aus ökologisch positiven Materialien bei Dach und Fassade des Hofes. Durch die Bepflanzung und die Be- und Entlüftung wird ein Mikroklima erzeugt das die Kontrolle über Schmutz, Staub und Abgase ermöglicht.

### **5.6 Service- und Nutzeraspekte**

Das mit verhältnismäßig geringen Kostenaufwand revitalisierte Gebäude (siehe Seite Pkt. Kostenvergleich), bringt eine deutliche Verbesserung der Lebensqualität für seine Bewohner. Nur durch einen Umbau erhält das Gebäude ein neues unverwechselbares Zentrum. Eine neue Hof- bzw. Atrienkultur soll sich herausbilden, die Hoffläche und der Raum darüber wird zur kommunikativen Bühne des Gebäudes.

## 5.7 Vergleichbare Kosten

Das Grundkonzept von S.A.M. zielt auf mit der derzeit üblichen konventionellen Baupraxis vergleichbare Kosten ab. S.A.M. 03 soll auch den Nachweis führen, dass die Investitionskosten bei konsequenter Anwendung aller Parameter sogar unter dem Aufwand für konventionelle Sanierungsmethoden liegen! Darüber hinaus gibt es aber einen tatsächlichen Gewinn an Nutzfläche, Komfort und der gesamten Nutzungsdauer des Gebäudes, der ebenfalls in Rechnung gestellt werden kann.

Die eingesetzten innovativen Konstruktionsweisen erhöhen die Baukosten gegenüber einer konventionellen Bauweise nicht. Der hohe Grad an Vorfertigung verkürzt die Bauzeit um ein Wesentliches und trägt so zu allen weiteren Einsparungen entscheidend bei.





## 6. AUSBLICKE

## 6.1 Weitere Projekte

Interessant für die Beurteilung der Auswirkungen der Kombination mehrerer Höfe von S.A.M. 03 wäre die Durchführung einer Gebäudesimulation (TU Graz, Bauphysik Institut TU Wien ).

Ein weiteres Ziel ist es, zu überprüfen, ob mit S.A.M. 03 der Passivhausstandard für Sanierungen von Gründerzeithöfen erreichbar ist.

Es soll untersucht werden inwieweit die Prinzipien von S.A.M. auf den Dachbodenaufbau anwendbar sind.

## 6.2 Folgenabschätzung

Die hier bearbeitete Thematik der Sanierungen von Gründerzeithöfen ist eine für Wien sehr relevante.

Dies wird durch die Zahlen deutlich: Heute gibt es 280.000 Gründerzeitwohnungen in Wien, was 32 % des gesamten Wohnungsbestandes entspricht.

Mehr als eine halbe Million Menschen, das heißt 1/3 der Gesamtbevölkerung Wiens wohnen in diesen Wohnungen. Viele der Wohnungen sind nach heutigem Standard renoviert und saniert worden. Viele sind aber noch unsaniert. Und beinahe alle besitzen nicht optimal genutzte Höfe.





# 7. ANHANG

## 7.1 Beteiligte

### 7.1.1 Verfasser, Entwurf und Konzept

**DI FERIA GHARAKHANZADEH**

1070 Wien, Westbahnstrasse 26/4  
T +43 1 5237999  
F +43 01 5238782  
M +43 664 3966753  
E feria.gharakhazadeh@wohnbau.tuwien.ac.at

**Architekt Bruno Sandbichler**

1070 Wien, Westbahnstrasse 26/4  
T +43 1 5237999  
F +43 1 5238782  
M +43 664 4443432  
E bruno.sandbichler@sil.at

### 7.1.2 Ausarbeitung und Detailplanung

**DI Elisabeth Sacken**

1080 Wien, Lerchenfeldergürtel 48/12  
T +43 1 790703322  
M +43 699 10234488  
E bernhard.gold@lotterien.at

**DI Ulrike Stehlik**

1050 Wien, Schönbrunner Strasse 106/16  
M +43 699 12090244  
E u\_stehlik@hotmail.com

**DI Martina Hornek**

1020 Wien, Ferdinandstr. 23/10,  
M +43 699-119 22 866  
E hornek@diemelange.at

**DI Alexander Wildzeisz**

1030 Wien, Bechardg. 22/10  
M +43 699 19427914

**DI Sidonie Stein**

1030 Wien, Bechardg. 22/10  
M +43 699 10 878 293

**Eric Phillipp**

1050 Wien, Stumpergasse 5/33  
M +43 699 19695707  
E phillipp@ballesterer.at

**Sophie Hofmann**

1010 Wien, Grünangerg. 1/33  
M +43 699 10883062  
E sophie.hofmann@gmx.net

**Sanja Piro**

1020 Wien, Untere Augartenstr. 26/19  
M +43 650 4872774  
E pirosi@gmx.at

### 7.1.3 Konsulenten

**Mag. Adolf Sandbichler**

6020 Innsbruck, Innrain 54A  
M +43 664 8212872  
E adisan@knu.st

Webdesign

**DI Gerhild Stosch**

Wärmebedarfsberechnung Ausführung, s&w energieconsulting

Technisches Büro für Maschinenbau  
8010 Graz, Hafnerriegel 45/7  
1050 Wien, Diehlgasse 50/28  
T +43 1 5481747  
E g.sto@eunet.at

**Zimmermeister Franz Ritzer**

1040 Wien, Schleifmühlgasse 13/27  
T +43 05332 77499  
M +43 0669 11841367  
E franz.ritzer@gmx.at

Modellbau, Holzbautechnik

