

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (<http://www.ub.tuwien.ac.at>).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (<http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/>).



DIPLOMARBEIT
Master Thesis

**ADAPTIERUNG UND GENERALSANIERUNG VON
PLATTENBAUTEN**

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
einer Diplom-Ingenieurin

unter der Leitung von

O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Georg Jodl

E 234-1

Institut für Interdisziplinäres Bauprozessmanagement
Baubetrieb und Bauwirtschaft

Eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Bauingenieurwesen

von

Selma Joldzo
Matr.Nr.: 0227427
Kalvarienberggasse 7/3
1170 Wien

Wien, November 2011

Unterschrift

VORWORT

Ich möchte mich an erster Stelle Herrn O. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Georg Jodl für das Ermöglichen meine Diplomarbeit zu diesem interessanten Thema verfassen zu können, bedanken. Seine Vorlesungen waren sehr lehrreich und prägten mich in meiner Denkweise und späterem beruflichen Werdegang.

Großer Dank gebührt Herrn Dipl.-Ing. Daniel Resch für die wissenschaftliche Betreuung meiner Arbeit und die wertvollen Anregungen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Vielen herzlichen Dank auch an Herrn O. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Thomas Bednar, der sich bereit erklärte als Zweitprüfer bei meiner Diplomprüfung zur Verfügung zu stehen.

Ich danke meiner Familie, meinen Eltern Mustafa und Zumreta, Schwester Alma und Bruder Kemal, die mich während meiner Studienzeit stets unermüdlich unterstützt und ermuntert haben. Sie gaben mir Halt in schwierigen Zeiten und teilten Freude mit mir. Danke an meinen Vater, der durch sein fachliches Wissen im Bauwesen stets eine Antwort auf meine Fragen hatte und mir bei der Ausarbeitung der Diplomarbeit eine sehr große Hilfe war.

Danke auch an meine Mutter, die eine sehr wichtige Bezugsperson für mich ist.

Vielen Dank an meinen Bruder, der zusammen mit mir die ausführliche Fotodokumentation der Plattenbausiedlung erstellte und stets mit seiner humorvollen, liebenswürdigen Art mein Leben bereichert.

Danke an meine Schwester, meine beste Freundin.

Danke auch an meine Studienkollegen, Adnan Muhadžić, Nijaz Sulejmanović, Dženet Ljevo, Memsur Hasanović, Stefan Weissenböck, Fernand Brack und Marko Kostić. Ihnen verdanke ich eine abwechslungsreiche, tolle Studienzeit.

Besonderen Dank möchte ich an meinen Freund und Kollegen, Selmir Čaušević, aussprechen. Die Zeit, die ich während dem Studium mit ihm verbracht habe, möchte ich nicht missen. Danke für seine Liebe und Halt, die er mir stets gab.

Herrn Bmstr. Ing. Karl Poschalko, meinem Arbeitgeber und Vorgesetzten, danke ich für seine großartige Unterstützung während meiner Studienzeit und auch große Geduld, die er manchmal mit mir aufbringen musste. Danke für das kritische Korrekturlesen meiner Diplomarbeit und für die konstruktiven Vorschläge.

KURZFASSUNG

Die Plattenbauten sind ein wichtiges baukulturelles Dokument für eine Epoche, dessen Ziel es war ein angemessenes und zeitgemäßes Wohnen für die Bevölkerung im Sinne des Sozialismus zu verwirklichen. Diese, im meist großem Umfang, vorhandene Bausubstanz abzutragen, wäre unvorstellbar.

Umso wichtiger ist es, die Erhaltung und Erneuerung von Plattenbausiedlung zu fördern. Durch entsprechende Sanierungskonzepte können die baulichen Mängel und einzelne Schwachstellen behoben und eine ganzheitliche Lösung im Hinblick auf eine zeitgemäße Bau- und Heiztechnik realisiert werden.

Ein weiterer Schwerpunkt dieser Arbeit ist die bauwirtschaftliche und -betriebliche Auswertung der gewählten Sanierungsmaßnahmen. Die Rentabilität der, auf Grund der durchgeführten Bauzustandsanalyse, gewählten Instandsetzungs- und Sanierungsmaßnahmen wurde in Abhängigkeit von den Bau- und Energiekosten dargestellt. Es wurde eine relativ kurze Amortisationszeitdauer von ca. 38 Jahren erzielt. Zudem konnte auch die Gesamtenergieeffizienz des bestehenden Wohngebäudes um ca. 70% reduziert werden.

Die Kosten einer thermisch-energetischen Sanierung sind wesentlich geringer als die Neuherstellungskosten einer Wohnhausanlage mit den gleichen bauphysikalischen Anforderungen. Gleichzeitig ist bei einer Sanierung der Außenfläche ein Umziehen der Bewohner nicht erforderlich.

Auch der Anfall an Abfällen ist im Vergleich zum Abbruch der betrachteten Anlage bei einer Sanierung wesentlich geringer. Dies trägt zu einem schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen bei.

Daher ist eine thermisch-energetische Sanierung in Verbindung mit anderen Instandsetzungsmaßnahmen wesentlich kostengünstiger als ein Abbruch und Neuerrichtung einer entsprechenden Wohnanlage.

ABSTRACT

The prefabricated buildings are an important cultural document for an epoch, whose goal it was to realize an appropriate and contemporary living for the population within the meaning of socialism. It would be unimaginable to level these existing buildings.

It is therefore more important to promote the preservation and renovation of those prefabricated housing estate. Through appropriate renovation concepts can the structural defects and individual weak points be fixed and an integral solution realized in terms of a contemporary construction and heating technology.

Another focus of this work is the constructional and operational evaluation of the selected renovation measures. The profitability, on the basis of the construction stage analysis, selected restoration and renovation measures, have been shown as a function of the construction- and energy costs. It was a relatively short payback period of about 38 years achieved. In addition to this could also the energy efficiency of the existing residential building be reduced by about 70%.

The costs of a thermal-energy-efficient renovation are much lower than the manufacturing costs of a residential complex with the same physical requirements. At the same time, during a renewal of the outer surface of the building is a relocation of the residents not required.

An accumulation on waste, in comparison to the demolition of the considered system is at a renewal significantly lower. This contributes to a considerate use of natural resources.

Therefore is thermal-energy renovation in conjunction with other restoration work much cheaper than demolition of existing and building of an appropriate new construction.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
BIH	Bosnien und Herezgowina (bos. „Bosna i Hercegovina“)
bzw.	Beziehungsweise
ca.	Circa
cm	Zentimeter
dh.	Das heißt
EAVG	Energieausweisvorlagegesetz
EPS	Expandierter Polystyrol-Partikelschaumstoff
etc.	Et cetera (lat. „und im übrigen“)
idR.	In der Regel
Kf	Konvertibler Pfenning – Währung von BIH (1 KM = 100 Kf)
KM	Konvertible Mark – Währung von BIH (1 € = 1,95583 KM)
mind.	Mindestens
m	Meter
mm	Millimeter
MW-PT	Mineralwolle - Putzträgerplatte
OG	Obergeschoss
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
Pkt.	Punkt
sg.	Sogenannte
Sh.	Siehe
Tab.	Tabelle
vgl.	Vergleiche
WBS	Wohnbauserie
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
XPS	Extrudierter Polystyrol-Partikelschaumstoff
z.B.	Zum Beispiel

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Grundlagen der Plattenbauweise	3
2.1.	Entwicklung der Plattenbauweise in Bosnien und Herzegowina.....	3
2.2.	Die Plattenbauweise.....	7
2.3.	Konstruktive Merkmale.....	11
	2.3.1. Plattenbauserie WBS 70 - JUGOMONT	22
3.	Adaptierung und Generalsanierung eines Bestandsgebäudes	24
3.1.	Die Plattenbausiedlung "Alipašino Polje"	24
3.2.	Bauzustandsanalyse und Sanierungsmaßnahmen.....	27
	3.2.1. Konstruktive Bauteile	30
	3.2.1.1. Außenwände	30
	3.2.1.2. Flachdach	35
	3.2.1.3. Fenster	37
	3.2.1.4. Balkone und Loggien	42
	3.2.1.5. Gründungen	45
	3.2.1.6. Innen- und Trennwände	46
	3.2.1.7. Decken	49
	3.2.1.8. Stiegenkonstruktion	52
	3.2.2. Haustechnik	54
	3.2.3. Wohnungsanpassung - Umgestaltung der Grundrisse	57
	3.2.4. Zusammenfassung der Bauzustandsanalyse und	
	Sanierungsmaßnahmen.....	59
3.3.	Thermisch-energetische Sanierung	60
	3.3.1. Begriffsbestimmungen	61
	3.3.2. Energieausweis vor der Sanierung	63
	3.3.3. Energieausweis nach der Sanierung.....	64

4.	Bauwirtschaftliche- und betriebliche Aspekte der Sanierung	66
4.1.	Auswahl der Bauverfahren für die Durchführung der Sanierung	67
4.1.1.	Herstellung eines Wärmedämmverbundsystems	68
4.1.2.	Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton	74
4.2.	Grobkostenschätzung	80
4.3.	Wirtschaftlichkeitsberechnung	85
4.3.1.	Rentabilität der Sanierungsmaßnahmen	86
4.3.2.	Bauzeitplan	88
5.	Zusammenfassung	90
6.	Anhang.....	93
6.1.	Abbildungsverzeichnis	93
6.2.	Tabellenverzeichnis	95
7.	Literatur	96
8.	Anhang 1 - Bestandspläne	
9.	Anhang 2 - Energieausweis vor der Sanierung	
10.	Anhang 3 - Energieausweis nach der Sanierung	

1. Einleitung

Bosnien und Herzegowina – mein Heimatland, welches eine Geschichte über tragisches Wandern der eigenen Kultur und des politischen Bewusstseins erzählt.

Zwischen den Verwüstungen durch Kriege, konnte nur ein ausgeprägtes Bewusstsein die logische Gesamtheit des historischen, kulturellen und politischen Geschehens erklären.

In der reichen Geschichte von Bosnien und Herzegowina durch die letzten Jahrhunderte, umfasst die Zeit des sozialen Plattenbaus lediglich eine Zeitspanne von ca. 30 Jahren.

Dennoch ist diese Bausubstanz ein wichtiges baukulturelles Dokument für eine Epoche, dessen Ziel es war ein angemessenes und zeitgemäßes Wohnen für die Bevölkerung im Sinne des Sozialismus zu verwirklichen. Die Geschichte der Plattenbauweise hinterließ in den Städten ihre Spuren wodurch der Anschein einer Metropole geweckt wurde. Diese repräsentieren sich als das Zusammenwirken sozialistischer Planung und moderner Architektur.

Die Plattenbauten – Errungenschaften der Typisierung von Serienprodukten – und Plattenbausiedlungen – Produkte des industrialisierten Bauwesens – wurden zu Symbolen. Allein von der Quantität, wäre es unvorstellbar diese in einem größeren Umfang abzutragen und sie durch neue Wohnkomplexe zu ersetzen.

Plattenbausiedlungen dienen nach wie vor dem einmaligen Zweck – der Beseitigung der Wohnungsnot.

Nach wie vor leben hier viele Menschen aus unterschiedlichen sozialen Schichten, die ihr Eigentum mitten in der Siedlung individuell verändern und umbauen, auch wenn dadurch die Einheitlichkeit des äußeren Erscheinungsbildes verloren geht.

Im kommunalen Bereich werden Wohnungseigentümergeinschaften gegründet welche Rücklagen für eine bauliche Sanierung bilden. Diese Vorgehensweise ist daher ein Zeichen dafür, dass die Plattenbausiedlungen ein ausreichendes Entwicklungs- sowie Erhaltungspotenzial besitzen.

Ziel dieser Diplomarbeit ist die Erstellung eines Sanierungskonzeptes für einen bestehenden Plattenbau – eine architektonische, städtebauliche und bauliche Herausforderung.

Die architektonische Sanierung bezieht sich auf die Verbesserung des äußeren Erscheinungsbildes und der Monofunktionalität der Wohnungen um dem eintönigen Erscheinungsbild der Räume entgegenzuwirken.

Die bauliche Herausforderung besteht in der Beseitigung der baulichen Mängel während der Herstellung, Bauausführung und Nutzung.

Die Grundlagen der Plattenbauweise stellen einen wichtigen Ausgangspunkt für jede weitere Beurteilung des Gebäudes. Die konstruktiven Merkmale werden daher im ersten Teil der Arbeit ausführlich erörtert.

Durch die Bauzustandsanalyse werden die Mängel der einzelnen Konstruktionsteile aufgezeigt und ein Sanierungskonzept erstellt, welches nicht nur die Behebung einzelner Schwachstellen und Kriegsschäden vorsieht, sondern auch eine ganzheitliche Lösung in Hinblick auf eine zeitgemäße Bau- und Heiztechnik darstellt.

Der wirtschaftliche Erfolg bei der Durchführung von Bauarbeiten ist meist von dem gewählten Bauverfahren abhängig. Die Zuordnung der verschiedenen Herstellungstechnologien für die Realisierung diverser Arbeiten auf der Baustelle, ermöglicht eine wirtschaftliche und rationelle Bauabwicklung.

Hierfür werden Herstellungsmöglichkeiten für ausgewählte Verfahren veranschaulicht dargestellt. Zu einem wird die Herstellung eines Wärmedämmverbundsystems sowie unterschiedliche Verfahren zur Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton erläutert.

Ein weiterer Schwerpunkt dieser Arbeit ist die bauwirtschaftliche und -betriebliche Auswertung der gewählten Sanierungsmaßnahmen.

Darauf folgend wird die Rentabilität der gewählten Instandsetzungs- und Sanierungsmaßnahmen, in Abhängigkeit von den Bau- und Energiekosten sowie die daraus resultierende Amortisationszeitdauer berechnet.

Abschließend wird ein Bauzeitplan zur Durchführung der Bauarbeiten erstellt.

2. Grundlagen der Plattenbauweise

2.1. Entwicklung der Plattenbauweise in Bosnien und Herzegowina

Der Zeitraum zwischen 1948-1991 ist einer der bedeutendsten in der Geschichte von Bosnien und Herzegowina.

Nach dem zweiten Weltkrieg wurde das nationale Projekt - Modernisierung der Wirtschaft und Technik – ins Leben gerufen. Ziel war es die vorindustriellen Formen des Lebens zu ersetzen.

Die Modernisierung im damaligen Jugoslawien konzentrierte sich auf Wachstum des sozialen Umfeldes; Ausdehnung der Beschäftigungsrate; Stärkung der Existenzbedingungen; Erhöhung des Bildungsniveaus; Regelung des Gesundheitssystems sowie Sicherstellung eines guten Wohnangebotes.

Die Zerstörungen im 2. Weltkrieg sowie die nachfolgende rasante Entwicklung der Industrie und Wirtschaft zog die Abwanderung von Arbeitskräften von ländlichen Gebieten in die Stadt mit sich. Dies führte in den Jahren von 1950-1960 wie in vielen europäischen Ländern zu einem großen Wohnungsbedarf, der nur durch industrielle Bauweisen gedeckt werden konnte.

Die Ergebnisse der Volkszählung in der Nachkriegszeit zwischen 1948 bis 1981 im damaligen Jugoslawien zeigen einen bedeutend hohen Zuwachs der Einwohnerzahl. Die Republik Bosnien und Herzegowina wurde somit zu einem Gebiet mit dem höchsten Einwohnerzuwachs im damaligen Jugoslawien.

Jahr	Fläche [km ²]	Einwohneranzahl			Einwohner / km ²
		Insgesamt	Männlich	Weiblich	
1910.	51.200	1.898.044	994.852	903.192	37,1
1921.	51.200	1.890.440	966.209	924.231	36,9
1931.	51.564	2.323.555	1.185.040	1.138.515	45,1
1948.	51.189	2.564.308	1.236.932	1.327.376	50,1
1953.	51.221	2.847.459	1.385.559	1.461.900	55,6
1961.	51.197	3.277.948	1.599.665	1.678.283	64,0
1971.	51.197	3.746.111	1.834.600	1.911.511	73,2
1981.	51.197	4.124.256	2.050.913	2.073.343	80,6
1991.	51.197	4.377.033	2.183.795	2.193.238	85,5

Tab. 1: Einwohneranzahl nach Jahren in BIH¹

¹ Volkszählung 1991 - Federation of BIH – Federal office of statistics

Die Landflucht veränderte das Bevölkerungsbild in Bosnien und Herzegowina wodurch eine höhere Einwohnerdichte vor allem in den Städten begünstigt wurde. In der Nachkriegszeit wurden finanzielle Mittel für die Produktion auf Gebiete konzentriert, die eine industrielle und urbane Basis bildeten. Dies ermöglichte eine wirtschaftliche Stärkung und Expansion der Stadtzentren.

Die Einbeziehung der Randgebiete in die größeren Städte schaffte größere Schwierigkeiten bei der Unterbringung der Zuziehenden vom Land. In den Gebieten wo ein großer Wohnungsbestand errichtet wurde herrschten, auf Grund des starken Zuzugs, auch die größte Wohnungsnot und schlechte Lebensbedingungen. Die schlechte Lebensqualität wurde durch hohe städtische Staubbelastung, Verkehrsaufkommen und verschmutzte Gewässer verursacht.

Während dem zweiten Weltkrieg wurden viele öffentliche Gebäude sowie die meisten Verkehrsanbindungen zerstört.

Vom gesamten Wohnungsbestand konnte bis zu 40% durch die Zerstörung nicht mehr nutzungsgemäß verwendet werden. Das Gleiche galt für die Kapazitäten der Bauindustrie.

Zum massenhaften Wohnungsbau gehörte auch der planmäßige Aufbau von Plattenbaufabriken und Ausführungsunternehmen, auf die der gesamte Bauprozess gestützt werden konnte. Im Jahre 1946 wurden somit die ersten Bauunternehmen gegründet; ein staatliches Unternehmen, 17 Bezirks- und vier Stadtunternehmen.

Im folgenden Prozess des weiteren Ausbaus und der Instandsetzung der zerstörten Gebäude sowie der konzipierten Wirtschaftsentwicklung, wurde auch der Umfang der Bauarbeiten deutlich erhöht. In die Bauaktivität im Jahr 1952 wurden damals 90.000.000 Arbeitsstunden investiert.²

In ganz Bosnien und Herzegowina wurde gebaut; Elektrizitätswerke, Wasserleitungen, Eisenbahnlinien, Brücken, Wohngebäude, Krankenhäuser, Kultur- und Bildungsstätten.

Dieser Zeitraum des intensiven Bauens kann auch als Beginn des modernen Bauwesens in Bosnien und Herzegowina betrachtet werden. Es kam zur Eröffnung von Planungsbüros, ausführenden Unternehmen, Laboratorien für Werkstoffuntersuchungen und Materialtechnik. Parallel dazu entwickelten sich verstärkt die Werkstoffindustrie sowie auch die Abteilungen der Landesregierung im Bereich des Bauwesens.

² Filipović, 1983, S. 203

Die Baubranche war 1980 mit 11,8% am Sozialprodukt der Wirtschaft und mit 12,2% am Bruttoinlandsprodukt beteiligt. Sie ist daher in Bosnien und Herzegowina zweifellos ein bedeutendes Segment der Wirtschaft, obwohl deren Entwicklung in den letzten Jahrzehnten weniger intensiv war als die des Wirtschaftsdurchschnitts.

Im Inneren des Bauwesens wirkten sich Änderungen der Bauausführung aus. Klassisches Bauen wurde durch das Moderne ersetzt. Die Tendenz der Verringerung der reinen Bauausführung im Vergleich zur Projektierung und zur Montagearbeiten wird in der folgenden Abbildung angegeben.

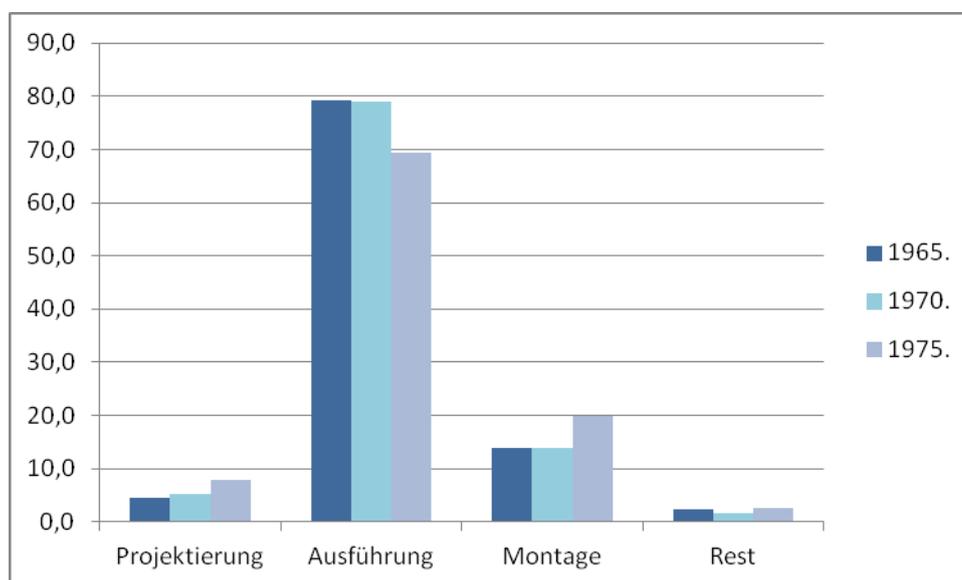


Abb. 1: Struktur des Sozialproduktes im Bauwesen in % nach Jahren (Eigene Abbildung)

Im Jahre 1957 wurden verpflichtende Beiträge für den Wohnbaufond eingeführt. Ab diesem Zeitpunkt verfügte man über bedeutende finanzielle Mittel. Diese bedingten einen erhöhten Umfang des Wohnungsbaus. Im Vergleich zu den Jahren davor wurden annähernd 6000 Wohnungen mehr errichtet.³

In dieser Phase wurden unterschiedliche Maßnahmen zur Realisierung des Wohnbaus erarbeitet. Ab 1966 tritt eine Reform im Wohnungs- und kommunalen Bereich in Kraft. Wohnbaufonds werden aufgehoben und den unterschiedlichen Arbeitsorganisationen werden die finanziellen Mittel zur Verfügung gestellt, welche diese selbstständig verwalten. Eine Wohnung bekommt den Charakter einer Ware.

³ Filipović, 1983, S. 223

Fonds für den sozialen Wohnungsbau werden 1973 geformt. Diese basieren auf der Selbstverwaltungsvereinbarung (Verwaltung des Wohnbestandes sowie Koordinierung der finanziellen Mittel für den weiteren Wohnungsbau), durch welche eine prozentuelle Angabe der Abgaben für den Fond geregelt wurde. Diese Vereinbarungen wurden auf nationaler Ebene für die Verwirklichung der Wohnungspolitik getroffen.

Für die Lösung der Wohnungsnot wurde in Bosnien und Herzegowina ein hoher Prozentsatz des Volkseinkommens und des Bruttoinlandproduktes für den Wohnbau beiseitegelegt.

Trotz der großen Investitionen, welche in den Wohnfonds geflossen sind, sind die Wohnbedingungen im Hinblick auf die Größe der Wohnung pro Person sowie den technischen Standard sehr bescheiden ausgefallen.

Das Problem der mangelnden Unterbringungsmöglichkeiten wurde beseitigt. Gleichzeitig konnte jedoch in den meisten Fällen eine urbane Eingliederung, wie z.B. die Anbindung an den öffentlichen Verkehr sowie Nahversorgung dieser nicht vollständig erreicht werden.

In der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg wurden insgesamt 764.633 Wohneinheiten errichtet.

	Erbaute Wohnungen	Stadtgebiet			Landgebiet		
		Insgesamt	Sozialbau	Privatbau	Insgesamt	Sozialbau	Privatbau
1946-1956	152.562	25.071	15.602	9.469	127.491	5.222	122.269
1947-1965	175.263	78.005	51.539	26.466	97.258	2.885	94.373
1966-1972	194.830	79.827	35.937	43.890	115.003	1.550	113.453
1973-1980	243.978	74.291	41.461	32.830	169.687	15.401	154.286
1946-1980	764.633	255.194	144.539	110.655	509.439	25.058	484.381

Tab. 2: Wohnungsbau nach Jahren⁴

⁴ Filipović, 1983, S. 224

2.2. Die Plattenbauweise

„...ist eine Tafelbauweise, aus der wie bei einer Schachtel jede Raumeinheit aus vier geschoßhohen Wandtafeln und einer ringsum aufliegenden Deckenplatte gebildet wird“⁵

Für den Begriff „Plattenbau“ als solchen ist in der Literatur keine eindeutige Definition vorhanden. Viele verbinden diese Bauweise mit der Tafel- bzw. Großtafelbauweise.

Gerhard Herholdt spricht von einer Plattenbauweise, wenn *„...eine serienmäßige Herstellung von Gebäuden aus großformatigen Wand-, Decken- und Treppenfertigteilen“* erfolgt.⁶ Der Begriff „großformatig“ bezeichnet in diesem Kontext geschosshohe und raumbreite Wandelemente sowie zumeist raumbreite Deckenelemente, wobei letztere abhängig von der jeweiligen Konstruktionsart (Schachtel-, Längswand- und Querwandbauweise) sind.

Robert von Halasz definiert in seinem Buch „Industrialisierung der Bautechnik“ die Großtafel- bzw. Plattenbauweise als *„...Zerlegung eines Bauwerkes in möglichst wenige (wegen der Kosten), möglichst gleiche (Serienfertigung), nutzungsfertige (Roh- und Ausbau umfassende) Elemente, die in der Fabrik (Vorfertigung) hergestellt und auf der Baustelle montiert werden.“⁷*

Die Plattenbauweise wurde erst durch eine rationalisierte Planung und die Durchführung einer statischen Berechnung und der daraus folgenden Dimensionierung der einzelnen Elemente ermöglicht.

Das statische Verhalten monolithischer Bauwerke kannte man aus jahrhundertlangen Erfahrungen. Da bei der Plattenbauweise die Reduktion der Wandstärke auf ein Minimum zentral war, wurden Stabilitätsnachweise unumgänglich.

Plattenbauten werden im Gegensatz zu monolithischen Bauwerken auf *„...Kenntnis des Tragverhaltens von Flächentragwerken und der räumlichen Tragfähigkeit von Faltwerken“* berechnet.⁸

Diese Tatsache stellt ein typisches Merkmal der Plattenbauweise dar.

⁵ Mayer, 2006, S.75

⁶ Herholdt, 1963, S.13

⁷ Von Halasz, 1966, S.265

⁸ Herholdt, 1963, S.37

Es entstanden entlang einer Kranlaufbahn die berühmten Großsiedlungen mit ihrem typischen Wohnungsbau. Demnach wurde auch der Standort des Baus gewählt; ideal waren Gebiete ohne große Hindernisse, Flächen nahe dem Stadtrand, die grüne Wiese.

Die grundlegende Eigenschaft dieser Bauweise war der hohe Wiederholungsgrad der einzelnen Segmente, wodurch eine Vorfertigung und eine schnelle Montage begünstigt wurde. Die Wohnungen wurden aneinander gereiht und aufeinandergestapelt.

„Innerhalb der Wohnungen waren somit alle Funktionen (Hauswirtschaft, Körperpflege, Kindererziehung, Erholung, Intimität), die sich in der bürgerlichen Wohnkultur entfaltet hatten und dort die entsprechenden Räume einnahmen, auf möglichst kleinem Raum untergebracht.“⁹

Dieses Konzept des modernen Wohnens hatte als Leitbild die bürgerliche Familie und als Ziel die Umsetzung der linksgerichteten Moderne. Sie orientierte sich an der Funktion, sie war standardmäßig und einheitlich und ermöglichte die qualitativ gleiche Unterbringung für jeden Bürger, ohne Unterschied nach sozialer Herkunft und Status. Die Übertragung der sozialistischen Idee auf ein Stadtmodell hatte auch eine wichtige ideologische Grundlage in der Abschaffung des privaten Grundeigentums. Phänomene wie die Bodenpreisentwicklung nach Marktgesetzen, Grundstücksspekulation sowie einzelwirtschaftliche Investitionsentscheidungen sollen durch Planungen zugunsten des Allgemeinwohls ersetzt werden. Die Ideale einer standardisierten Wohnung wurden räumlich verkleinert und vervielfältigt.

Die übrigen Leitlinien des sozialistischen Städtebaus entsprachen weitgehend dem weltweiten Planungsverständnis der Moderne, etwa die Schaffung von wohnungsnahen Grünflächen, von „gesunden“ Wohnungen für alle Stadtbewohner, der räumlichen Trennung der Stadtfunktionen und dem Ausbau der Verkehrsachsen.

Die ersten Plattenbausiedlungen wurden entweder aus Zwei- oder Dreiraumwohnungen aufgebaut (Abb.2). Diese hatten als Ausgangssystem die Kategorisierung, in der festgelegt wurde, wie viele Bewohner in der Wohnung untergebracht werden sollen.

Die geringe Anzahl an vorhandenen Wohnungstypen und deren wechselnden Einsatz hatte seine Begründung in der industriellen Vorfertigung sowie der Verringerung der benötigten Fertigteiltypen. Meist wurden fünf- bis 11-geschoßige Wohnhäuser errichtet.

⁹ Dörhöfer, 1994, S.23

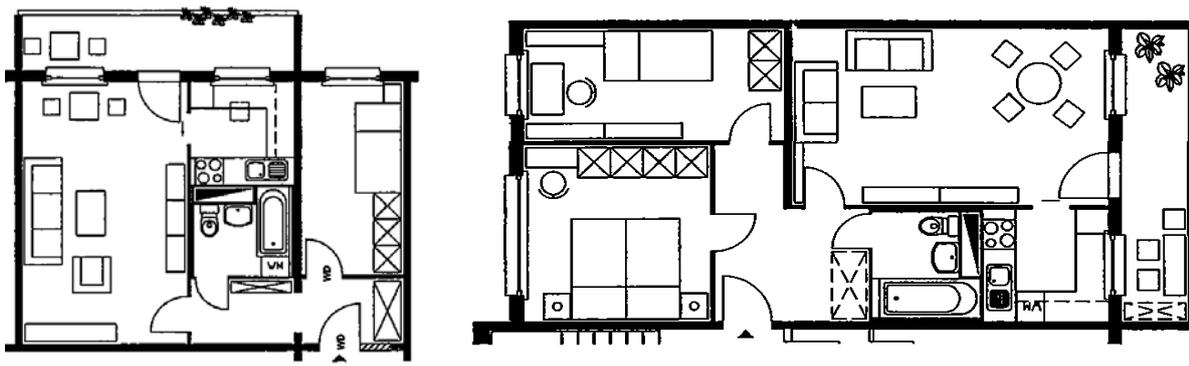


Abb. 2: Schemadarstellung Zwei- bzw. Dreiraumwohnungen¹⁰

Auf Grund der schnellen Errichtung und der Menge der dadurch entstandenen Wohnungen, wurden die architektonischen Aspekte weniger berücksichtigt.

In manchen Fällen gelang es im Zuge des Wohnungsbaus auch eine wertvolle Umgebung zu konzipieren, jedoch mehr durch ein städtebauliches Konzept als durch architektonische Merkmale der einzelnen Häuser.

Als Reaktion auf die vermehrt auftretende Kritik an der Monotonie der ersten Plattenbausiedlungen, entschied man sich flexibler und einfallsreicher mit dem Umgang der gewählten Gebäudeform und der Wohnraumgestaltung zu sein.

Nach diesem Leitbild änderte sich die Erschließung der Wohnungen.

Durch den Einbau eines Aufzuges, einen vertikalen Erschließungsturm, konnten gleichzeitig bis zu acht Wohnungen erreicht werden. Nachteilig wirkte sich hierbei die ungünstige Anordnung der Sanitärräume und Kochnischen, welche meist nicht natürlich belichtet und belüftet werden konnten, aus.

In den Jahren nach 1970, machte sich die zunehmende gestalterische Freiheit in der Planung bemerkbar. Im Fertigteilbau wurden unterschiedliche Bauformen möglich; vielfach vor- und zurückgestufte Bauformen mit strukturierten Baukörpern, beliebig gestaltete Fassadenflächen, unterschiedliche Formen von Balkonen und Loggien sowie Grundrisse in verschiedener Anordnung.

Die Entwicklung von Bausystemen und Technologien beeinflusste gleichfalls das architektonische Erscheinungsbild der Wohnhäuser.

¹⁰ IEMB, 1999, S.22-23

In den 1950-er Jahren wurden für die Fassadengestaltung Plastiken und Graffiti verwendet. Später wurden farbige Lösungen mit einer engen Auswahl an Farben, meist weiß, grau, Ocker und bordeauxrot, vereinzelt hellgrün, dafür eingesetzt.



Abb. 3: Schemadarstellung vor- und zurückgestufte Bauformen; Alipasino Polje, Sarajewo (Eigene Abbildung)

Durch die gewonnene gestalterische Freiheit, wurden neue Bau- und Wohnformen errichtet und somit auch der Trend zur individuellen Gestaltung der Grundrisse wie z.B. Maisonette-, Splitt-Level und Saalwohnungen gesetzt. Weitläufige Grünanlagen, Gärten und Terrassenhäuser auch bei den großen Wohnsiedlungen, waren die ersten Vorboten des Trends „Wohnen im Grünen“.¹¹

Die Plattenbausiedlungen wurden damals entsprechend den zeitgenössischen Vorschriften und dem damaligen Stand der Technik errichtet. Werkstoffe, Konstruktionen und die einzelnen Anschlussdetails wurden ohne vorhergehende Prüfung und Begutachtung der konstruktiven Lösung im Bau eingesetzt.

Der damalige Baustandard zeichnete sich somit durch Vereinfachung, Verbilligung und Rationalisierung der konstruktiven Lösungen aus. Die vernachlässigte Instandhaltung und mangelhafte Reparaturen des Bestandes wirkten sich im Lauf der Jahre ebenfalls negativ aus.

¹¹ Mayer, 2006, S.37

2.3. Konstruktive Merkmale

Die Plattenbauweise ist gekennzeichnet – wie alle anderen Bauweisen auch – durch negative und positive Aspekte in unterschiedlichster Weise.

Baulichen, gestalterischen, infrastrukturellen und funktionalen Mängeln von Plattenbausiedlungen stehen viele positive Aspekte, wie die Kompaktheit des Baukörpers, als wichtiges Merkmal für eine architektonische und thermisch-energetische Sanierung gegenüber.

Das Konstruktionsprinzip besteht aus der Zerlegung des Baukörpers in transportable Bauelemente optimaler Größe und Einheitlichkeit zum Zwecke der maximalen Effizienz bei Fertigung, Transport und Montage der Elemente.

Die verwendeten Bauelemente waren Wände, Decken, Treppen, Unterzüge, Stützen, Rahmen und Blockelemente. Die Elementabmessungen und Gewichte der einzelnen Elemente waren abhängig von der Entwicklung der Transport- und Hebetchnik.

Unterschieden wurde dabei zwischen kleinen, leichten Elementen sowie großen und schweren Platten.¹²

Vorherrschendes Konstruktionssystem hierbei ist die Wandbauweise. Nur vereinzelt wurden die Stahlbetonskelettbauweisen oder andere Montagebauweisen angewendet.

Während die Wandbauweise eine günstige Vereinigung von raumtrennender und tragender Funktion durch die verschiedenen Wandelemente bietet, liegt der Vorteil der Skelettbauweise vor allem in der Möglichkeit des späteren Funktionswechsels durch versetzbare Trennwände und der, durch das Skelett entstehenden weiten, nur von den Außenwänden begrenzten, Raumgröße.¹³

¹² Konstruktive Analyse eines Bestandsbauwerkes; BTU Cottbus, LS Tragwerkslehre und Tragkonstruktionen

¹³ Henschel, 1981, S. 117

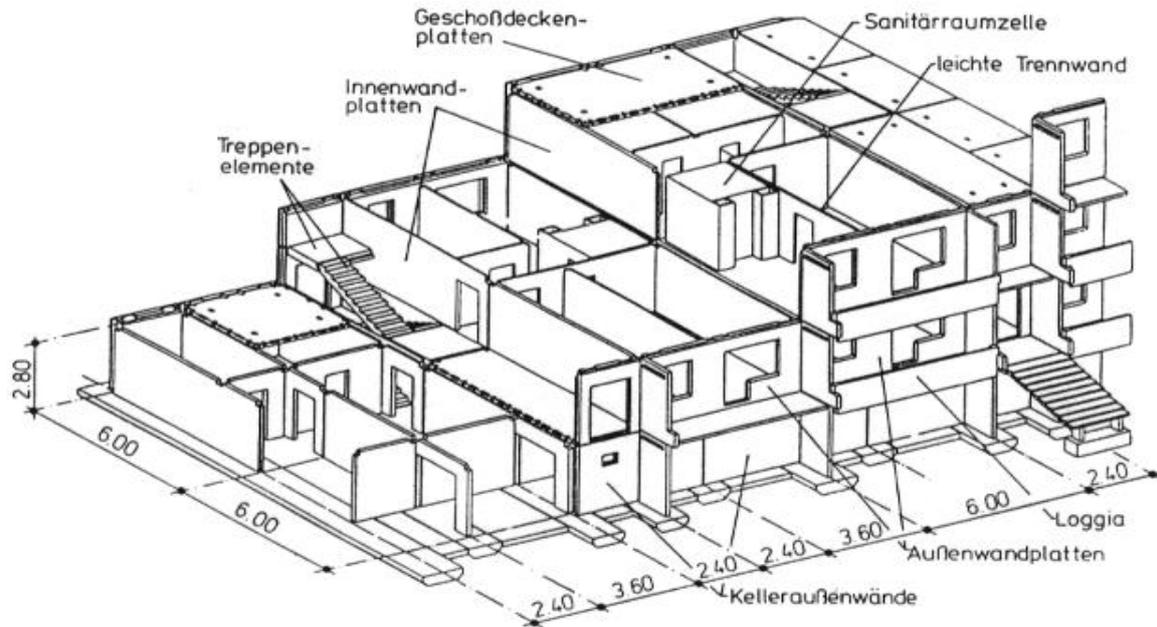


Abb. 4: Konstruktionsprinzip Plattenbauten¹⁴

Die Entwicklung der Industrialisierung des Wohnungsbaus erfolgte in mehreren Stufen über die Block- und Streifenbauweise bis hin zur Plattenbauweise.

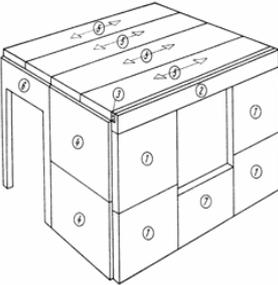
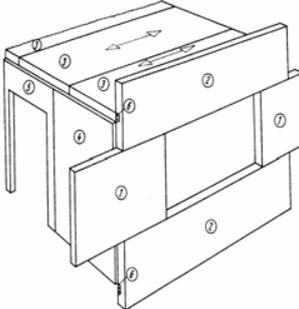
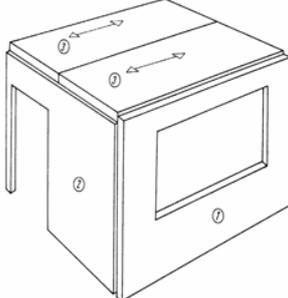
Die ersten Ausführungen der Block- bzw. Streifenbauweise zeichnen sich unter anderem durch die halbgoschshohen Elemente aus – Brüstungs- und Schaftelemente und Ringankerblöcke in den Außenwänden.

Raumgroße Außen- und Innenwände, halbraumgroße Deckenplatten und Reduzierung der gesondert angefertigten Elemente sowie ein hoher Vorfertigungsgrad zählen zu den Eigenschaften der Plattenbauweise.¹⁵

Um die im Budget festgelegte Rahmenbedingungen einzuhalten, wurde die Entwicklung möglichst großflächiger Elemente vorangetrieben, die zu einer Reduzierung der benötigten Anzahl an Bauelementen führte. Daher wurde die Anzahl der benötigten Elemente pro Wohneinheit in der Plattenbauweise im Vergleich zur Block- bzw. Streifenbauweise deutlich verringert (Tab.3).

¹⁴ www.btu-tragwerkslehre.de

¹⁵ Mettke, 2008, S.37

Blockbauweise	Streifenbauweise	Plattenbauweise
Schematische Darstellung		
		
Laststufe		
0,8 - 1,1 t	2,0 t	5,0 - 9 t
Elementanzahl pro Wohneinheit		
ca. 150	ca. 65	ca. 30

Tab. 3: Schematische Darstellung der einzelnen Bauweisen¹⁶

Grundsätzlich werden die Plattenbauserien nach der Laststufe und dem Jahr der Entwicklung bzw. des Wohnbaus charakterisiert.

So spricht man von den Typenserien PN 36 NO - Laststufe 5,0 t, P2 – Laststufe 5,0 t, P1, PQ etc. Als Entscheidungskriterium für die Nutzung einer der Serien wurde der Material- und Stundenaufwand für die neugeschaffene Wohneinheit gewertet.

Zwei technische Entwicklungen bildeten im Allgemeinen die Grundlage für alle darauffolgenden Wohnungsbauprojekte; der Wohnungsbautyp P2 und WBS 70.

Der Name „P2“ ist die Abkürzung für den Wohnungsbautypus eines Plattenbaus. Das „P“ steht dabei für parallel. Die tragenden Wände sind parallel zu den Fassadenflächen angeordnet. Die „2“ verweist auf die Anordnung zweier Aufgänge in einem Gebäude.

„P2“ wurde im Gegensatz zu den repräsentativen Fassaden der 1950-er Jahre in seiner Gestaltung auf den inneren Wohnungsgrundriss bezogen. Die erstmalige Verwendung von vorgespannten Deckenelementen mit einer Spannweite von sechs Metern sowie die Verlegung des Stiegenhauses, der Küche und dem Bad in das Innere des Gebäudes, ermöglichte neue Lösungen des Grundrisses.

Für die Trennung der einzelnen Räume innerhalb einer Wohnung wurden leichte Trennwände oder variable Schrank-Trennwände eingesetzt.

¹⁶ Mettke, 2008, S.37

Auf Grund des innenliegenden, quergestellten Stiegenhauses wurden die Fassaden von Typ P2 nur noch durch vorgesetzte Balkons und das Fugenraster der Wandplatten gegliedert. Auf eine Unterkellerung sowie die Ausbildung von Geschäftsräumen im Erdgeschossbereich wurde bei diesem Bautyp verzichtet.

Während der Ausführung in dieser Bauweise, zeigten sich auch die ersten Mängel.

Fugen zwischen den Deckenplatten blieben in der Untersicht erkennbar. Die Durchbiegung führte in weiterer Folge zu unsauberen Anschlüssen im Fußbodenaufbau bzw. Deckenbereich und zwischen den Trennwänden. Probleme gab es auch bei der Dichtung der Außenwandfugen, welche mit Zementmörtel verstrichen wurden.

Auf Grund der festgestellten Mängel wurde an die Planungsbüros die Forderung gestellt eine neue Plattenbauserie zu entwickeln, die den notwendigen quantitativen Wohnungszuwachs qualitativ entsprechen und gewährleisten konnte.

2.3.1. Plattenbauserie WBS 70 - JUGOMONT

„WBS 70“ – Wohnbauserie, Ersteinführung 1972 in Neubrandenburg.

Durch das Vorhandensein von identischen Merkmalen und konstruktiven Ansätzen der Plattenbauserie WBS 70 mit der des Musterprojektes – JUGOMONT - , welches in dieser Diplomarbeit behandelt wird, wird dieser Typ der Plattenbauweise näher erörtert.

Die Serie wurde in ihrer Ausführung auf den inneren Wohnungsgrundriss bezogen, die flächigen Außenwandplatten aneinandergereiht. Die Grundelemente hatten die Grundform 6 x 3 m (Abb. 6).

Die Geschosshöhe, Normal- und Kellergeschoss, beträgt im Systemmaß 2,80 m. Höhenabweichungen im Kellergeschoss sowie im Erdgeschoss sind je nach Gebäudetyp, städtebaulicher Lage und auch gemäß regionaler Anpassung realisiert worden.

Die Errichtung erfolgte in Querwandbauweise, wobei die Außenwandplatten an der Gebäudestabilisierung in Längsrichtung mitwirkten. Dadurch wurden auch größere Raster möglich; (6 x 12 m), die im Gegensatz zur Plattenbauserie P2 innerhalb einer Dreizimmerwohnung keine tragenden oder aussteifenden Innenwände mehr benötigten (Abb. 7).

Konstruktiv baut die WBS 70-Typenreihe auf einem statisch unbestimmten räumlichen Tragsystem auf, bei dem vertikale und horizontale Scheiben durch Schweißverbindungen und örtlich eingebrachten Fugenbeton statisch - konstruktiv miteinander verbunden sind und bei entsprechender Anordnung das Gebäude aussteifen.

Charakteristisch für die WBS 70 ist die zusätzliche Lagerung der Randdeckenelemente auf den Außenlängswänden. Neben der horizontalen Deckenscheibe wirken die Wände somit auch als vertikale Scheiben.

Bei der schrittweisen Einführung der Wohnungsbauserie in den 70-er Jahren, betrug die durchschnittliche Elementanzahl 30 Stück pro Wohneinheit.

Das Konstruktionsraster 6 x 12 m ermöglichte zusätzlich die Unterbringung von kleineren Geschäften im Erdgeschoss.

Für den WBS 70/10,8 Typ Dresden war darüber hinaus noch das „Einschieben“ einer 2,40 m-Achse in die 6,00 m – Achsfolge charakteristisch, so dass eine von der Ursprungsprojektierung abweichende Segmentbreite von 14,40 m entstand.

Die Gebäudetiefe war bei diesen Bauten im System 10,80 m. Durch das Hinzufügen der 2,40 m breiten Treppenhausachse war es möglich, in den Obergeschossen einer Wohnung jeweils einen Raum zusätzlich hinzuzufügen, so dass eine Vier-Raum-Wohnung möglich wurde.

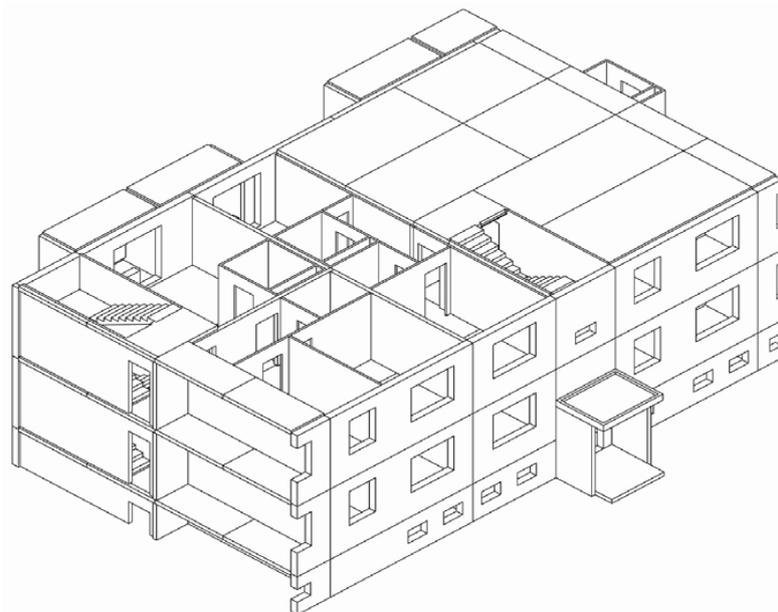


Abb. 5: Schematische Darstellung eines Segmentes der WBS 70 – Serie ¹⁷

¹⁷ Mettke, 2008, S.37

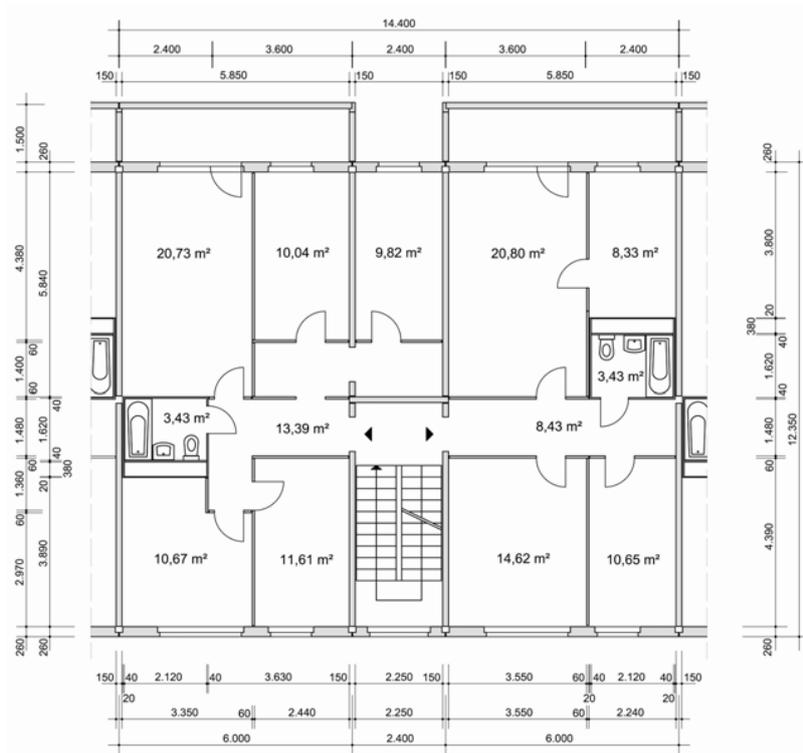


Abb. 6: Grundriss Normalgeschoss – Segment der Plattenbauserie WBS 70¹⁸

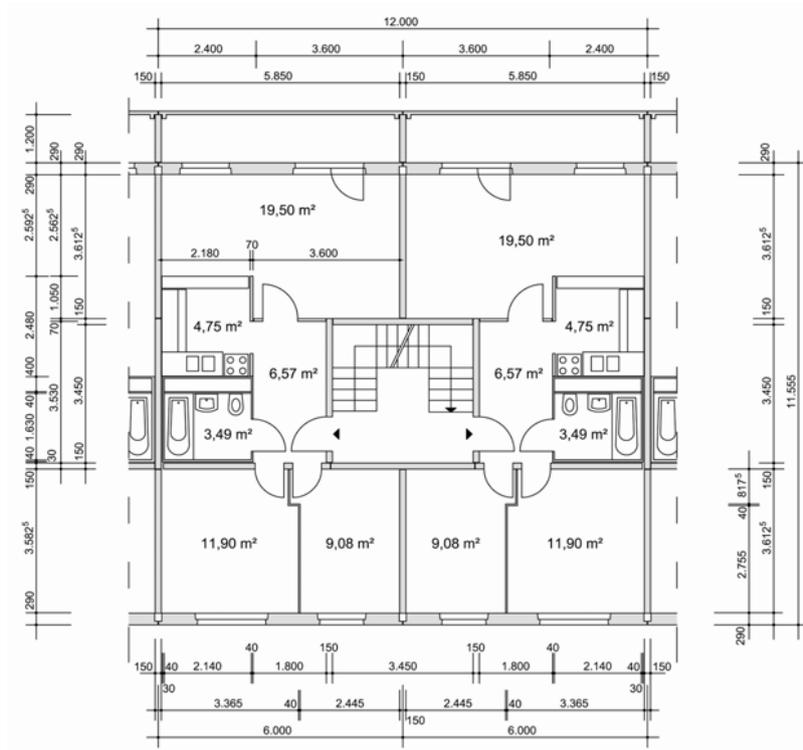


Abb. 7: Grundriss Normalgeschoss – Segment der Plattenbauserie P2¹⁹

¹⁸ Mettke, 2008, S.65

¹⁹ Mettke, 2008, S. 50

Plattenbauweise WBS 70	
Gebäudekonstruktion	
Laststufe	6,3t
Bauzeit	1971-1990
Typenserie	WBS 70
Konstruktionsprinzip	Querwandbauweise - Grundraster 6,0 x 6,0m
Deckenspannweiten	6,0m (4,80m, 3,60m, 2,40m)
Außenwanddicke	C 12/15, C 20/25, C 25/30 2-3 schichtiger Wandaufbau mit Wärmedämmschicht
Innenwanddicke	C 12/15, C 25/30, oberflächenfertig 15cm
Trennwanddicke	C 12/15, C 25/30 (6cm), Sanitärraumzelle (4cm) Gips (7cm), oberflächenfertig
Treppen	zweiläufige Treppen
Deckenhöhe	C 25/30 (C 12/15, C 20/25) Vollbetondecke Stahlbeton, oberflächenfertig 14cm 3,60m - schlaff bewehrt 6,0m - Spannbeton
Fußbodenaufbau	3,0cm bis 3,5cm (Normalgeschoss), 7,5cm (Erdgeschoss)
Gebäudecharakteristik	
Gebäudelänge	36,00m bis 72,00m 3-5 Segmente (5-/6-geschossig) 2-3 Segmente (11-geschossig)
Gebäudebreite	11,05m bzw. 12,35m Systemmaße: 10,80m, 12,00m (14,40m)
Gebäudehöhe	max. 32,25m
Fundament	C 12/15, C 25/30 monolithische Flächengründung Streifen-, Plattenstreifen- und Plattenfundamente
Segmentlänge	10,80m / 12,00m / (14,40m / 15,60m)
Geschossanzahl	5, 6 und 11
Geschosshöhe (Rohbau)	2,80m (Normalgeschoss), 2,45m bzw. 2,80m (Kellergeschoss) 1,56m (Dachgeschoss)
Erschließung	außenöiegendes Treppenhaus und ggf. Aufzug
Dachform- und art	zweischalig, belüftetes Flachdach mit Innenentwässerung
Wohnungscharakteristik	
Wohnungsarten und -größen	1-5 Raum-Wohnung
Küche	Außenküche
Bad	innenliegendes Bad (Sanitärraumzelle)
Balkon / Loggia	vorgestellte Loggien auf der Wohnraumseite

Tab. 4: Merkmale der Plattenbauweise WBS 70²⁰²⁰ Mettke, 2008, S. 63

Außenwände:²¹

Grundsätzlich wurden die tragenden Außenwände ein-, zwei- oder dreischichtig konstruiert. In der WBS 70-Typenserie sind diese idR. als dreischichtige Wandelemente aus Beton oder Stahlbeton mit einer Wärmedämmschicht konstruiert worden.

Der dreischichtige Außenwandaufbau setzt sich aus einer innenseitigen Tragschicht (15 cm), einer äußeren Wetterschale (≥ 6 cm) und einer dazwischen liegenden Wärmedämmschicht (Kerndämmung, ≥ 5 cm) zusammen (Abb.8).

Im Betonwerk wurden diese oberflächenfertig hergestellt und bereits mit den, entsprechend dem späteren Einsatzort, erforderlichen Fenstern komplettiert. Die Außenwandelemente (2,40 m bis 6,00 m) sind als Decken tragende Elemente ausgebildet und im eingebauten Zustand Teil der Tragkonstruktion des Gebäudes. Abhängig von der Systembreite des Gebäudes (12,00, 10,80 oder 14,40 m) sind Außenlängs- wie auch Giebelwände mit oder ohne Kopfprofilierung auf der Innenseite versehen (direktes bzw. indirektes Deckenauflager). Bei direkter Lagerung liegt das Deckenelement mittels einer Mörtelfuge in der Kopfprofilierung der Außenwandplatte auf. Beim indirekten Deckenauflager sind die Decken in Randlage nur über punktuelle Schweißverbindungen mit der Außenlängswand verbunden und es ist keine Kopfprofilierung ausgebildet.

Die auf Biegung und Druck beanspruchten Bereiche der Tragschicht der Außenwände, wie Fenster und Türstürze, sind verschieden bewehrt (Ringankerbewehrung, Ringankerleiter, etc.) worden. Alle Elemente sind im eingebauten Zustand über eine Ringankerbewehrung sowie eine Schweißverbindung nahe den Fußpunkten miteinander verbunden. Bei der Außenwandplatte sind die Betonschichten über Traganker (\emptyset 8 mm, Edelstahl sowie Betonstahl St A-I) und Verbindungsadeln (\emptyset 3 und \emptyset 4 mm, Edelstahl) untereinander verbunden.

Die tragenden Kelleraußenwände, welche etwa 1,25 m im Erdbereich eingebunden wurden, sind einschichtig aus Beton oder Stahlbeton mit dichtem Gefüge ausgeführt worden.

Die Bauteildicke hängt von der Bauteillänge ab und beträgt 15 cm bzw. 26 cm.

Die Systembreite variiert von 2,40 m bis 6,00 m, die Regelsystemhöhe beträgt 2,80 m.

²¹ Mettke, 2008, S.65

Die Elemente haben eine profilierte Kopfausbildung, um ein Ineinandergreifen der Wetterschale (Wetternase) aus den darüber liegenden Außenwänden sowie das Auflagern der Deckenelemente zu ermöglichen.

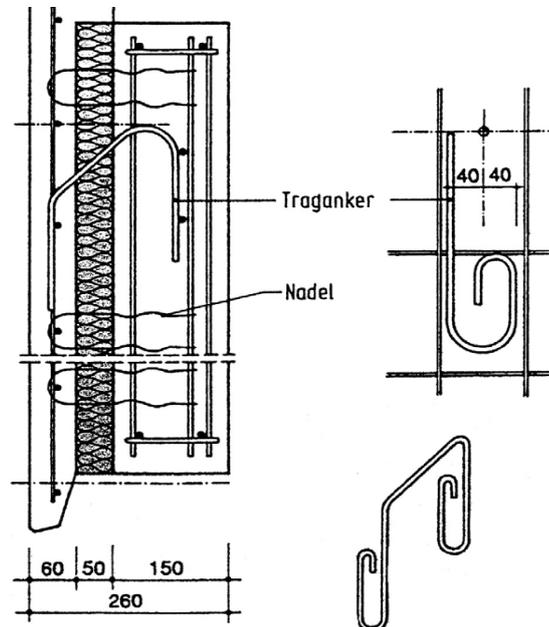


Abb. 8: Schemadarstellung Außenwand – WBS 70²²

Trenn- und Innenwände:²³

Die tragenden wie auch aussteifenden Geschossinnenwände der WBS 70-Typenserie (Längs- und Querwände, 15 cm) sind aus Beton oder Stahlbeton als vorgefertigte Fertigelemente in den Systembreiten von 2,40 bis 6,00 m verbaut worden.

Die Elementlänge ist abhängig von der Lage im Grundriss.

Zu unterscheiden ist zwischen raumhohen (2,63 m) Elementen und Wänden und jenen die Stiegenhäuser umschließen (2,78 m). Diese zeichnet eine Aufkantung in Geschossdeckenhöhe aus, so dass auf diesen Elementen Deckenelemente nur einseitig aufgelagert sind. Ausgewählte Innenwandelemente mit der Höhe von 2,78 m erhielten eine angepasste Stahlbetonkonsole als Auflager für das Haupt- bzw. Zwischenpodest im Treppenhaus. Tragende Innenwände sind auch als Bauteile mit einer bzw. zwei Türöffnung ausgeführt worden.

²² IEMB, 1994, S. 19

²³ Mettke, 2008, S.69

Die Innenwandelemente sind, abhängig von Türöffnungen, unterschiedlich bewehrt. Sie enthalten in jedem Fall aber eine Ringankerbewehrung sowie zusätzliche Verbindungsöffnungen und -stähle an erforderlichen (Anschluss-)Stellen. Am unteren Rand jedes Elements ist aus konstruktiven Gründen eine Bewehrungsleiter eingebaut worden. Bei Türöffnungen ist mindestens eine konstruktiv notwendige Bewehrung im Sturz- wie auch im Schaftbereich eingelegt worden.

Das Platzieren der Innenwände erfolgt mittels Tragösen, welche im Regelfall im Fugenbereich zwischen den aufliegenden Deckenplatten einbetoniert wurden.

Im Kellergeschoss verfügen die 15 cm dicken Innenwände über teilweise sehr unterschiedliche Bauteilöffnungen (Türen, Installationen etc.) und sind demzufolge auch unterschiedlich bewehrt worden. Die Betongüte beträgt C12/15 (5-6 Geschosse) oder C25/30 (11 Geschosse).

Die nichttragenden Trennwandelemente in den Normalgeschossen (6-10 cm dicke Betonwände bzw. 7 cm dicke Gipswände) sind ebenfalls geschosshoch mit einer Höhe von 2,62 m ausgeführt worden. Die schmalen Trennwandelemente wurden ebenfalls bewehrt, da sonst die Stabilität beim Transport bei der Montage und im Bereich von Öffnungen nicht gewährleistet gewesen wäre.

Geschossdecken:²⁴

Die Geschossdeckenplatten der WBS 70 sind als 14 cm dicken Stahlbeton- oder Spannbetonelemente mit den entsprechenden Aussparungen für die Anschlagmittel und Verbindungsstähle vorgefertigt worden.

Die in den Randbereichen der Längsaußenwände verbauten Deckenelemente besitzen teilweise zusätzliche Öffnungen für Installationen. Die Bauteile sind an den Rändern profiliert bzw. modelliert (Schubverzahnung), was nach dem späteren Betonverguss (mind. C12/15) eine schubfeste Verbindung und somit eine bessere Ausbildung als steife Deckenscheibe ermöglichte. Das Auflager der Deckenplatten auf den tragenden Innenwänden beträgt mindestens 5 cm, üblicherweise 6 cm.

Die Deckenelemente wurden zweiseitig, dreiseitig oder vierseitig gelagert eingebaut.

²⁴ Mettke, 2008, S.70

Bei der Querwandbauweise kamen vorzugsweise Spannbetondeckenelemente mit einer Systembreite von 3,00 m (2,98 m) sowie einer Länge von 6,00 m (5,98 m) zur Anwendung. Da einige Betonwerke parallel Deckenelemente für die P2-Typenserie herstellten, sind auch beim WBS 70-Gebäude 6,00 m-Spannbetondeckenelemente mit einer Systembreite von 1,80 m verbaut worden.

Schlaff bewehrte Fertigteile sind Geschossdecken mit einer Systemlänge $\leq 3,60$ m, deren Hauptspannrichtung sowohl in Quer- als auch in Längsausrichtung möglich ist.

Die Verbindung der Deckenelemente untereinander erfolgte durch horizontale Anschlussstäbe an der Oberseite der Elemente.

Ein Verguss mit Ortbeton ($\geq C12/15$) stellte den endgültigen und flächigen Verbund her.

Treppenkonstruktion:²⁵

Die Ausführung der Treppenkonstruktion ist unterschiedlich.

Generell setzt sie sich aus Podestelementen (Haupt- und Zwischenpodest) und Treppenläufen als Fertigteilkonstruktion aus Stahlbeton (C20/25) zusammen. Die Fertigteile wurden mit Tragösen versehen, vor Ort zusammengesetzt und verbunden (verschweißt). Die Elemente wurden oberflächenfertig, belegt mit Terrazzoplatten, im Gebäude eingebaut.

Treppenläufe sind 45° geneigte, plattenförmige Elemente, mit einem kassettenförmigen Querschnitt, welche mit Stufen (315/155 mm) komplettiert worden sind. Die kassettierten Laufplatten besitzen einen 4 cm starken, bewehrten Spiegel und beidseitig einen Randbalken (8 cm x 13 cm) mit einem Bewehrungskorb. An den Stirnseiten, Fuß- und Kopfpunkte, sind die Elemente mit Querbalken versehen und liegen in den Aussparungen der Podestplatten auf.

Podestelemente sind kassettenförmige Bauteile und liegen auf den an Treppenhausinnenwänden vorgesehenen Konsolen auf.

Die anfallenden Lasten der Treppenelemente werden über die Stahlbetonkonsolen, auf denen die Podeste bzw. Treppenläufe aufliegen, in die speziell ausgebildeten Innenwandelemente abgeleitet.

²⁵ Mettke, 2008, S.72

Bei Gebäuden mit 11 Geschossen ist darüber hinaus noch jeweils ein Personenaufzug (vorgefertigte, geschosshohe Aufzugsschachtelemente aus Stahlbeton, 2,02 x 2,62 x 2,80 m) im Treppenhaus angeordnet.

Die Treppenelemente, Podeste und Treppenläufe, wurden ineinander gesetzt und miteinander verschweißt. Dafür waren entsprechende Aussparungen in den Elementen vorgesehen worden, welche dann mit Ortbeton ($\geq C12/15$) vergossen worden sind.

Dachkonstruktion:²⁶

Die Dachkonstruktion umfasst Dachelemente, bestehend aus Dachplatten und Trogträgern mit Auflager sowie Drempelementen, welche als Flachdach über dem letzten Obergeschoss mit einer Dachneigung von $\geq 6\%$ als Schmetterlings-, Sattel- oder Pultdach i. d. R. als Kaltdach montiert wurden.

Mit einer Neigung größer als 6° im Quergefälle des Daches verlegt, bilden die aus Kassettenfeldern konstruierten freitragenden Dachkassettenplatten (5,90 x 3,11 x 0,14 m) den oberen Abschluss der Konstruktion. An den Längsseiten sind die Dachplatten mit einer geformten Rinne bzw. Tropfkante versehen, so dass Niederschlagswasser in die mittig platzierten Trogträger abfließen kann. In einigen Fällen wurde diese Entwässerungsrinne nach der Montage der Elemente mit Fugenmaterial geschlossen.

Die mit einer entsprechenden Oberflächenbeschichtung versehenen Dachplatten liegen als Einfeldträger in der Mitte auf den Trogelementen und auf den Längswanddrempelementen auf.

In Gebäudemittelachse sind die Trogträger auf Auflagerböcken angeordnet. Es gab auch zusammenhängende Trogträgererelemente, bei denen das Auflager und der Trogträger in einem Element vereint wurden.

Das Drempelgeschoss ist umlaufend mit einschaligen, kassettenförmigen Drempelementen, tragenden Längsdrempel und selbsttragenden Giebeldrempel, eingefasst.

²⁶ Mettke, 2008, S.74

Balkone und Loggien:²⁷

Die Balkone bzw. Loggien bestehen aus geschosshohen einschaligen Wand- und Deckenelementen sowie Brüstungsplatten.

Bei der Deckenplatte handelt es sich um freitragende Spannbetonbauteile (L = 4,80 m und 6,00m) oder Stahlbetonplatten (L = 3,60 m), welche mit einer Sickerwasserdichtung versehen, den horizontalen Abschluss der Loggia bilden.

Die aus Beton bzw. Stahlbeton erstellten geschosshohen Loggiaseitenwände sind vorzugsweise als Vollelemente verbaut worden. Zum Einsatz kamen Seitenschaftelemente mit einem Auflager sowie Mittelschaftelemente mit zwei Auflagern für die Deckenplatte. Vorzugsbreiten waren 1,20 m für die Reihenloggia- und 1,50 m für die Doppelloggiaausführung. Die Brüstungsplatten aus Stahlbeton fassen die Loggia zwischen den seitlichen Schaftelementen ein.

Die Loggiadeckenplatte ist über Edelstahlgelenke und einem Stahlbetondübel in der waagerechten Fuge zwischen zwei Längsaußenwänden verankert, mit dem dahinterliegenden Deckenelement verbunden und mit Beton verfüllt worden.

Die Loggiadecke und die seitlichen Schaftelemente sind in dafür vorgesehenen Aussparungen miteinander verschweißt und anschließend mit Beton vergossen worden.

Die Brüstungsplatten sind an vier Punkten mit den Schaftelementen ebenfalls verschweißt. Diese benötigten aber einen anschließenden Korrosionsschutz.

Die Verbindung der großformatigen Bauelemente erfolgte bei der Plattenbauweise durch Ringanker und Deckenverschweißung. Dabei übernehmen im Sturzbereich der Wandelemente angeordnete Sturzbewehrungen die Verbindung der raumhohen Wandelemente zu aussteifenden Scheiben.

Der so realisierte Ringanker wird in jedem Geschoss um das ganze Gebäude geführt und setzt sich aus der Ringankerbewehrung der Außen- und Innenwände zusammen.

Durch Schweißen unter Verwendung von Zulagestählen werden die Bewehrungen miteinander flächig verbunden und mittels Fugenvergussbeton geschlossen.

Die Verschweißung von Giebelwandelementen und Deckenplatten erfolgte im Regelfall über Zulagestähle durch Kehlnähte. Die Geschossdeckenelemente sind untereinander mit Hilfe von Zulageeisen verschweißt, die Deckenfugen sind mit Beton vergossen.

²⁷ Mettke, 2008, S.75

3. Adaptierung und Generalsanierung eines Bestandsgebäudes

3.1. Die Plattenbausiedlung „Alipašino Polje“

Die bosnisch-herzegowische Hauptstadt Sarajewo ist ein gutes Beispiel für osteuropäische Städte mit hohem Plattenbaubestand. Ungefähr 50 Prozent des Wohnungsbestandes Sarajewos sind Produkte der Fertigteilbauweise.

Die Siedlung Alipašino Polje wurde in drei Ausbauphasen hergestellt – Phase A, B und C.

Jede der drei Phasen sollte durch unterschiedliche farbliche Gestaltung der äußeren Plattenschicht sowie unterschiedliche Gebäudehöhen einen eigenen Charakter erhalten.

Heute ist diese Siedlung vor allem durch schwierige soziale Umstände bekannt. Hohe Arbeitslosigkeit und Kriminalität dominieren dabei.

Insgesamt wohnen in der gesamten Siedlung ca. 20 000 Einwohner von Sarajewo.

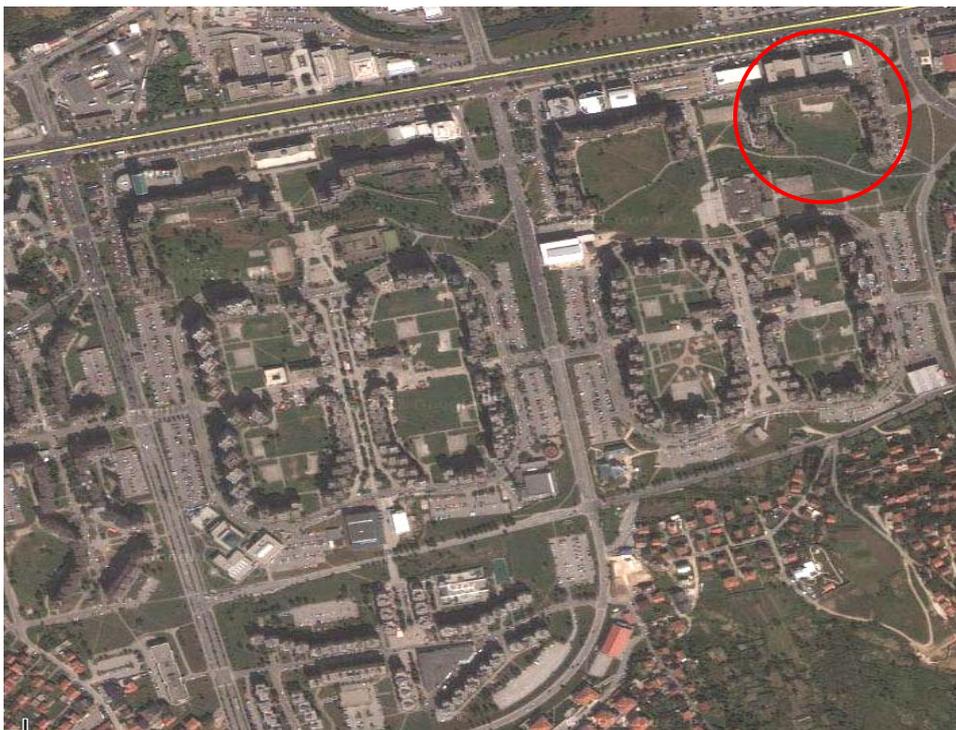


Abb. 9: Lageplan der ersten Phase A1 (<http://maps.google.at>)



Abb. 10: Nordansicht Siedlung A1 (Eigene Abbildung)



Abb. 11: Ostansicht A1 (Eigene Abbildung)

In dieser Arbeit wird die 1975 als erste gebaute Phase (A1) und die, sich darin befindliche Einheit 14 behandelt. Die in weiterer Folge erarbeiteten Sanierungsmaßnahmen- und Grundlagen gelten jedoch auch für die Phasen B und C, da diese identische Konstruktionsmerkmale aufweisen.

Nach einem städtebaulichen Konzept befindet sich die Phase A1 im Süd-östlichen Bereich der Siedlung. Die Phase A1 beinhaltet wiederum drei Komplexe. Der erste und zweite Komplex besteht aus sechs Einheiten - Gebäuden, der Dritte aus vier. Somit ergeben sich in der Phase A1 insgesamt 16 Gebäude unterschiedlicher Höhe. Die Geschossanzahl variiert zwischen 6 und 18.

Mittig in der Phase A1 befindet sich ein Hofbereich mit Grünflächen.

In den Erdgeschossen und teilweise im Mezzanin wurden Räume für gewerbliche Nutzung vorgesehen.

Die Regelgeschosse beinhalten jeweils drei Wohnungen:

- eine Eineinhalbzimmerwohnung
- eine Zweizimmerwohnung
- eine Dreizimmerwohnung
-

Geschoss	Wohnungstyp und Nutzfläche		
	Eineinhalbzimmerwohnung	Zweizimmerwohnung	Dreizimmerwohnung
Erdgeschoss	Gewerbliche Nutzung		
Mezzanin	Gewerbliche Nutzung		
1.-16. OG	49,5 m ²	59,83 m ²	72,30 m ²
Summe	49,5 m ² * 16 = 792,0 m²	59,83 m ² * 16 = 957,28 m²	72,3 m ² * 16 = 1156,80 m²
Gesamtnutzfläche Einheit A1-14:			2.906.08 m²

Tab. 5: Nutzflächenaufstellung (Eigene Abbildung)

Alle drei Wohnungstypen wurden am Prinzip der „Wohnungsaule“ konzipiert. Dies bedeutet, dass der Vorraum direkt mit dem Wohn- und Esszimmer verbunden ist. Jede Wohnung besitzt eine Loggia.

Die vertikale Erschließung, ein Stiegenhaus und zwei Aufzüge, sind in der Mitte des Gebäudes situiert. Das Stiegenhaus wird natürlich beleuchtet sowie be- und entlüftet.

Am Zwischenpodest befindet sich der Zugang zur offenen Loggia, wo sich der Mülleinwurf in den Entsorgungsschacht befindet.

Das grundlegende Konstruktionsprinzip der Gebäude ist die Querwandbauweise mit einer Deckenspannweite von 2,40 m bis 3,60 m. Die konstruktive Wanddicke beträgt 15 cm, die Decken sind 12 cm stark. Die konstruktiven Merkmale dieser Bauweise sind ausführlich im zweiten Teil der Arbeit beschrieben (vgl. Pkt. 2.3.1.)

3.2. Bauzustandsanalyse und Sanierungsmaßnahmen

Im Juli 2011 wurde eine Begehung der Siedlung Alipašino Polje mit anschließender Bauzustandsanalyse durchgeführt.

Ausgehend von dieser wurde ein Sanierungskonzept erstellt, welches nicht nur die Behebung einzelner Schwachstellen und Kriegsschäden vorsieht, sondern auch eine ganzheitliche Lösung in Hinblick auf eine zeitgemäße Bau- und Heiztechnik.

Es wird, in Abhängigkeit vom betrachteten Bauteil, auf die einzelnen Mängel und die daraus resultierende Beeinträchtigung der Funktion desselben, hingewiesen. Anschließend an die Beurteilung des Zustandes des Bauteiles, werden mögliche Sanierungsmaßnahmen angeführt.

Im Folgenden werden die Aufbauten der einzelnen Konstruktionselemente angeführt.

Hierbei werden nur Bauteile die an unbeheizte Gebäudebereiche oder Außenluft angrenzen mit den dazugehörigen Wärmedurchgangskoeffizienten, dem U-Wert, betrachtet. Diese Bauteile sind für eine darauffolgende thermische und bauliche Beurteilung des Gebäudes besonders von Bedeutung.

Die Aufbauten setzen sich wie folgt zusammen:

1 Außenwand

	Dicke [cm]
SIPOREX (Gasbetonplatten)	15
Stahlbeton	15
U-Wert [W/m²K]	0,90

2 Außenwand - Parapetwände

	Dicke [cm]
SIPOREX (Gasbetonplatten)	15
Stahlbeton	5
U-Wert [W/m²K]	0,93

1-1 Außenwand

	Dicke [cm]
SIPOREX (Gasbetonplatten)	10
Stahlbeton	20
U-Wert [W/m²K]	1,19

1-1 Außenwand - Parapetwände

	Dicke [cm]
SIPOREX (Gasbetonplatten)	15
Stahlbeton	10
U-Wert [W/m²K]	0,92

3 Trennwand zum Stiegenhaus/Müllraum

	Dicke [cm]
SIPOREX	10
Stahlbeton	15
U-Wert [W/m²K]	1,10

4 Tragende Innen- und Trennwände

	Dicke [cm]
Stahlbeton	15
U-Wert [W/m²K]	3,13

5 Wohnungsinnenwände

	Dicke [cm]
SIPOREX	10
U-Wert [W/m²K]	1,18

6 Geschosdecke - Parkett

	Dicke [cm]
Parkett	0,9
Zementestrich	4
PVC-Folie	0
Styropor	2
Stahlbeton	12
Gipsputz	1,5
U-Wert [W/m²K]	0,93

7 Geschosdecke - PVC

	Dicke [cm]
PVC-Belag	0,2-0,3
Zementestrich	4-6
PVC-Folie	0
Styropor	2
Stahlbeton	12
Gipsputz	1,5
U-Wert [W/m²K]	0,98

8 Geschosdecke - Nassräume

	Dicke [cm]
Fliesen	0,8
Zementestrich	3
Bitumenanstrich	1
Zementglasur	1
Stahlbeton	12
Gipsputz	1,5
U-Wert [W/m²K]	2,33

9 Geschosdecke - Betriebsräume im EG

	Dicke [cm]
Fliesen	1
Zementestrich	3
PVC-Folie	0
Styropor	2
Stahlbeton	12
Heraklith	3
Gipsputz	1,5
U-Wert [W/m²K]	0,64

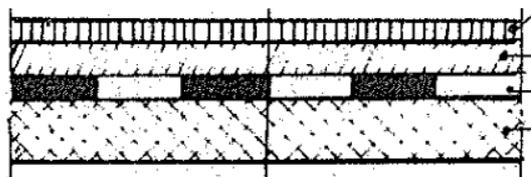


Abb. 12: Schemadarstellung - Aufbau Geschosdecke (Fa. DOM Sarajevo)

10 Flachdach

	Dicke [cm]
Kies	5
Feuchtigkeitsabdichtung	2
Styropor	5
Bitumenabdichtung	1
Gefällebeton	3-20
Stahlbeton	12
Gipsputz	1,5
U-Wert [W/m²K]	0,56

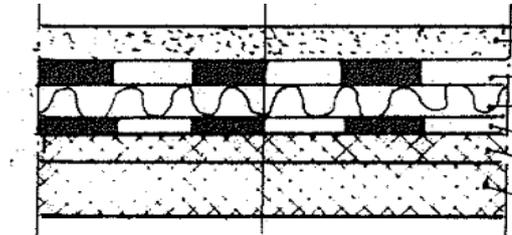


Abb. 13: Schemadarstellung - Aufbau Flachdach (Fa. DOM Sarajevo)

11 Decke über Aufzug

	Dicke [cm]
Kies	5
Feuchtigkeitsabdichtung	2
Styropor	4
Gefällebeton	3-4
Stahlbeton	12
U-Wert [W/m²K]	0,72

12 Balkon, Loggia, Müllraum EG

	Dicke [cm]
Fliesen	0,8
Zementmörtel	2-4
Bitumenanstrich	1
Zementglasur	10
Stahlbeton	12
U-Wert [W/m²K]	(1,2)

13 Podeste

	Dicke [cm]
Fliesen	0,8
Zementmörtel	3
Sandausgleich	3
Stahlbeton	12
U-Wert [W/m²K]	(1,2)

Gemessen an den gegenwärtig gültigen Anforderungen an den Wärmeschutz, sind die ermittelten U-Werte über einem zufriedenstellenden Wert. Die Überschreitung der Mindestanforderungen gemäß OIB Richtlinie 6 liegt im Durchschnitt bei ca. 35 %.

Balkone und Podeste müssen grundsätzlich keinen Wärmeschutzanforderungen entsprechen. Diese wurden nur wegen dem Aufbau angeführt.

3.2.1. Konstruktive Bauteile

3.2.1.1. Außenwände

Die Außenwände setzen sich aus Stahlbeton und SIPOREX-Platten (Gasbeton-Platten), teilweise innen und teilweise außen angeordnet, zusammen. Die Verbindung zwischen der Tragschicht, dem Stahlbeton, und der Wetterschutzschicht, den SIPOREX-Platten, stellen Traganker und sogenannte Nadeln aus nichtrostendem Stahl her. Der genaue Verbund dieser zwei Elemente konnte auf Grund der vorhandenen Planungsunterlagen nicht festgestellt werden.

Hervorgerufen durch diese Plattenverbindung – Stahlbeton und Siporex – können Risse entstehen. In die Risse eindringendes Regenwasser wird zur inneren Oberfläche der Konstruktion transportiert, wodurch die Gefahr der Schimmelpilzbildung im Gebäudeinneren entsteht. Dieser Vorgang wird zusätzlich durch die Kriegsschäden an der Fassade begünstigt. Besonders gefährdet sind diese Außenwandelemente, ausgeführt als sog. Sandwichkonstruktion, da die Wetterschutzschicht, in diesem Fall die Siporex-Platten, aufgrund der Funktionstrennung im Schichtaufbau konstruktiv bewehrt werden mussten. Auf Grund des Zieles Gewicht bei der Konstruktion zu sparen, wurde die äußere Schicht so effizient und so dünn wie möglich hergestellt.

Der, durch die geringe Betonüberdeckung ungenügend geschützter Stahl der Fertigteilelemente, beginnt bei gleichzeitigem Eindringen von Wasser in Verbindung mit Sauerstoff zu korrodieren. Dadurch kommt es zu einer Volumenzunahme des Stahls. Diese Volumenzunahme führt in weiterer Folge zu Spannungen im Beton welche im Extremfall Betonabplatzungen hervorrufen.

Aus der Gewichtseinsparung resultieren durch die geringe Bauteilstärke ebenfalls schlechte Wärmedämmeigenschaften und schlechter Schallschutz.

Auch die Fugenausbildung zwischen den einzelnen Platten wird den bestehenden Anforderungen nicht gerecht.

Neben dem statischen Zusammenhalt der einzelnen Elemente haben die Lagerfugen auch die Aufgabe das Eindringen von Feuchtigkeit ins Gebäude zu verhindern.

Dies geschah einerseits durch die besondere konstruktive Ausbildung der einzelnen Plattenränder und andererseits mit Hilfe zusätzlicher Dichtungsmaterialien.²⁸

Auf Grund der unterschiedlichen Materialeigenschaften der Baustoffe, nicht vollständigem Schließen der Fugen sowie groben Montageungenauigkeiten, kommt es zur Durchfeuchtung der Außenwand und in Folge dessen zu Schäden welche die Tragfähigkeit bzw. den Wärme- und Schallschutz verringern.



Abb. 14: Feuchteschäden an der Fassade

(Eigene Abbildung)



Abb. 15: Risse zwischen den Elementen

²⁸ Mayer, 2006, S.80



Abb. 16: Betonabplatzungen an der Fassade (Eigene Abbildung)



Abb. 17: Kriegsschäden an den Fassaden (Eigene Abbildung)



Abb. 18: Eckanschlüsse an der Fassade

Abb. 19: Schäden an der Fassade (Stahlbeton/Siporex)
(Eigene Abbildung)

Die Sanierungsmaßnahmen sowie der Modernisierungs- und Instandsetzungsaufwand an Außenwänden ist vom Schädigungsgrad der einzelnen Fassadenflächen sowie der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit abhängig.

Durch Instandsetzungsarbeiten an den beschädigten Fassadenschaufflächen, besonders im Bereich der korrodierten Bewehrung und abgeplatzten Betonstellen, können diese durch eine nachträglich aufgebrachte Wärmedämmung zusätzlich vor den äußeren Einflüssen geschützt werden.

Zudem würde die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes durch das Aufbringen eines Wärmeschutzes gesteigert werden.

Bauverfahren zur Herstellung von Wärmedämmverbundsystemen werden im Punkt 4.1.1 ausführlich erläutert.

In der folgenden Tabelle werden typische Schadensbilder der Plattenbauten und mögliche Instandsetzungsmaßnahmen angegeben.

SCHÄDEN	SANIERUNGSMAßNAHMEN
Risse und Abplatzungen an geputzten Oberflächen	Abklopfen des losen bzw. des gesamten Putzes und Erneuerung mit geeignetem, gleichartigem Mörtel
Kleinflächige Betonabplatzungen, Kantenabplatzungen an Fugenrändern	Betonuntergrund mit einer Haftbrücke versehen, Ausbruchstellen mit einem Instandsetzungsmörtel verfüllen.
Flächige Betonabplatzungen mit freiliegender Bewehrung	Verputzen, Torkret- und Spritzbetonauftrag
Risse im Beton	
bis 0,3 mm	Aufbringen einer Oberflächenbeschichtung mit CO ₂ - bremsender, wasserabweisender und rißüberbrückender Wirkung
über 0,3 mm	Aufschneiden der Risse und Verfüllung mit Reparaturmörtel
Korrodiierende Bewehrung	Entfernen des karbonatisierten Betons sowie loser Teile und Staub vom Betonuntergrund Entrosten vom korrodiertem Betonstahl Aufbringung eines Korrosionsschutzes Auffüllen der Schadstelle mit Reparaturmörtel Oberflächenschutzbeschichtung
Poröse Betonoberflächen	Aufbringen einer Oberflächenbeschichtung mit CO ₂ - bremsender, wasserabweisender und rißüberbrückender Wirkung als abschließende und vorbeugende Maßnahme
Undichte Fugen	Entfernen der alten Fugenabdichtung Vorbereiten der Klebeflächen für Fugenbänder Anbringen der neuen Fugenbänder
Komplexe Schädigung der Außenwand (Risse, Betonabplatzungen, undichte Fugen, Energieverluste)	Hinterlüftete Außenwandverkleidung Wärmedämmverbundsystem

Tab. 6: Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen²⁹²⁹ Cziesielski, 1993, S.76

3.2.1.2. Flachdach

Das Flachdach wurde als übliche Geschossdecke konstruiert.

Das erforderliche Dachgefälle wird durch einen Gefällebeton mit ca. 2,5% Gefälle gebildet.

Die aufgebraute Wärmedämmung wurde auf dem Gefällebeton verlegt und mit einer Dachpappe bedeckt.

Schadensbilder die hierbei auftreten sind die veraltete Dachabdichtung, mangelhafte Verklebung der Lagen der Abdichtung sowie geringer Hochzug der Abdichtung an aufgehenden Bauteilen.



Abb. 20: Schäden an aufgehenden Bauteilen zufolge ungenügender Dachabdichtung (Eigene Abbildung)



Abb. 21: Abbildungen zur Veranschaulichung der Dachausführung (Eigene Abbildung)

Eventuelle Reparaturmaßnahmen sind abhängig vom vorliegenden Schädigungsgrad und dem vorhandenen Dachaufbau.

Die tatsächlichen Umstände und richtige Beurteilung des Zustandes der Dachkonstruktion können nur vor Ort durch geeignete Messungen und auf Grund eines Lokalaugenscheins festgestellt werden.

Durch die Bewertung des Bauzustandes ist festzustellen ob die standesgemäße Nutzung der Dachkonstruktion durch geeignete Sanierungsmaßnahmen wieder hergestellt werden kann oder ob eine umfassende Instandsetzung des Daches mit der Aufbringung einer neuen Dachabdichtung und der Erneuerung der Anschlüsse an aufgehenden Bauteilen notwendig sind.

In diesem Falle sollte der vorhandene Dachaufbau bis zur ersten Isolierschicht über dem Gefällebeton abgetragen werden. Eine neue Feuchtigkeitsabdichtung wäre herzustellen. Zugleich kann auf das Dach ein höherer Wärmeschutz aufgebracht werden und die vorhandenen Wärmeverluste deutlich reduziert werden.

3.2.1.3. Fenster

Die Fensterkonstruktionen hatten im industriellen Wohnungsbau als architektonisches Gestaltungselement nur eine Nebenrolle. Sie erfüllten lediglich die Funktion der Belichtung, der Belüftung sowie der Sicherstellung des Schutzes gegenüber Witterungseinflüssen.

Im betrachteten Objekt sind die Fenster- und Fenstertüren als Holz-Verbundfenster mit, zwischen den Scheiben liegendem Textilrollo ausgeführt. Für das Öffnen der Fenster wurden diese mit einem Dreh-Kipp-Beschlag ausgestattet. Die Stärke der Verglasung beträgt 3 mm.

Folgende Fenstergrößen wurden projektiert:

RAUM	AUSFÜHRUNG	FENSTERGRÖßE	U-WERT [W/m ² K]
Schlafzimmer	Zweiflügelig	180/150	2,50
Wohnzimmer	Zweiflügelig mit einflügeliger Tür	140/150+80/240	2,50
Küche	Einflügelig	100/150	2,50
Stiegenhaus	Einflügelig		

Tab. 7: Fenstergrößen in den Regelgeschossen mit zugehörigen U-Werten (Eigene Abbildung)

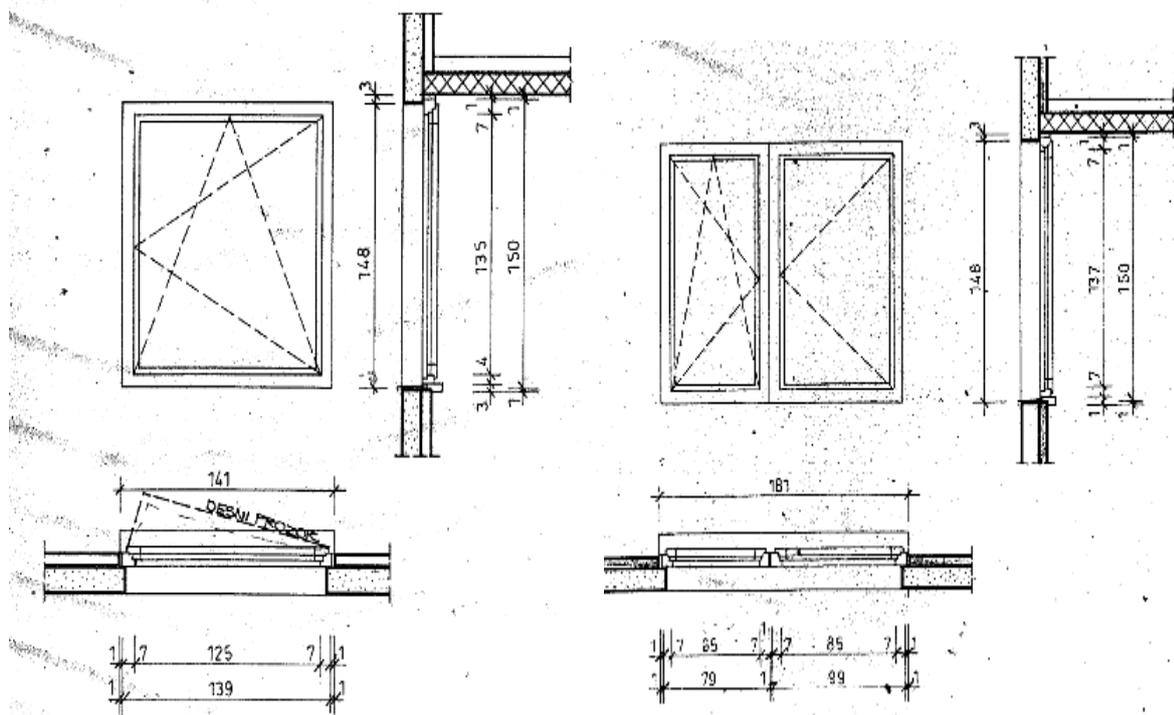


Abb. 22: Fensterabmessungen- und Einbau (Fa. DOM Sarajevo)

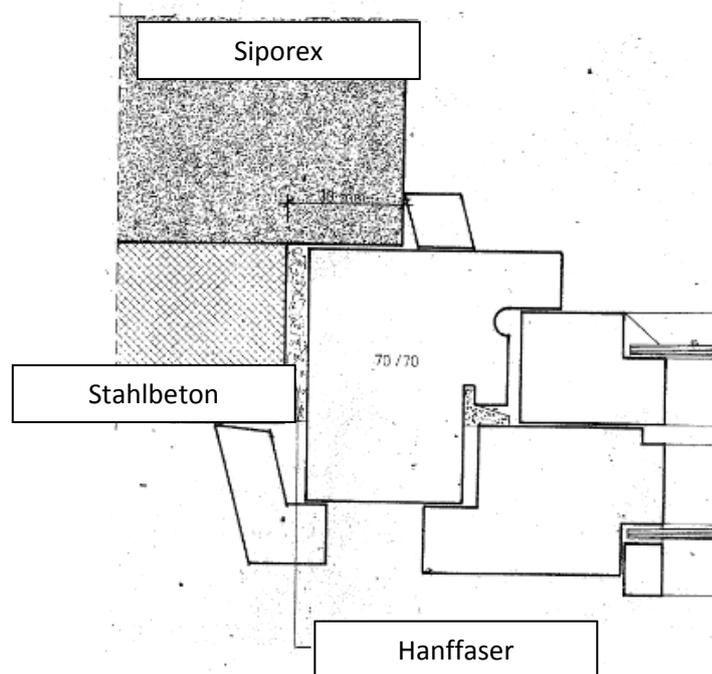
Horizontalschnitt:

Abb. 23: Horizontalschnitt (Fa. DOM Sarajevo)

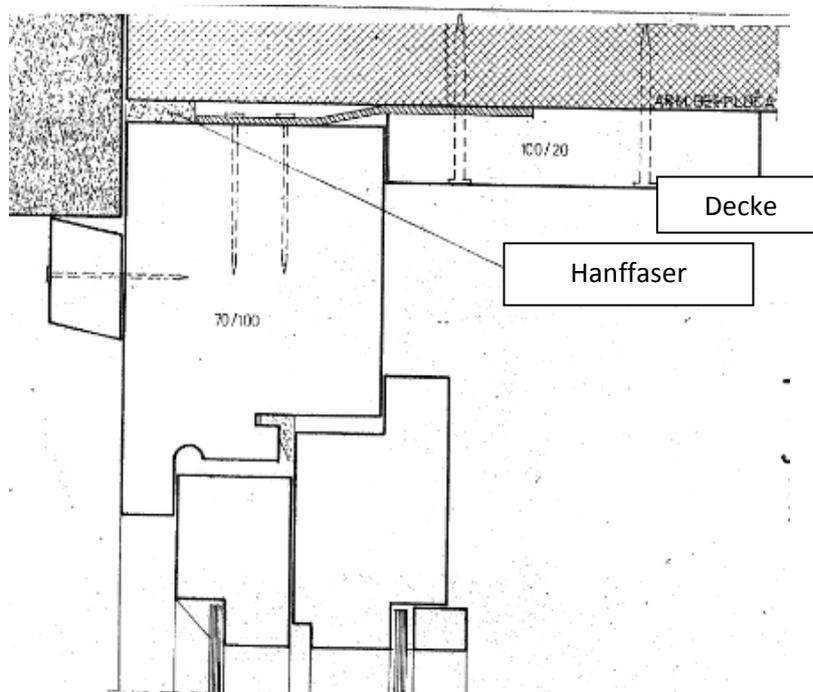
Deckenanschluss:

Abb. 24: Deckenanschluss (Fa. DOM Sarajevo)

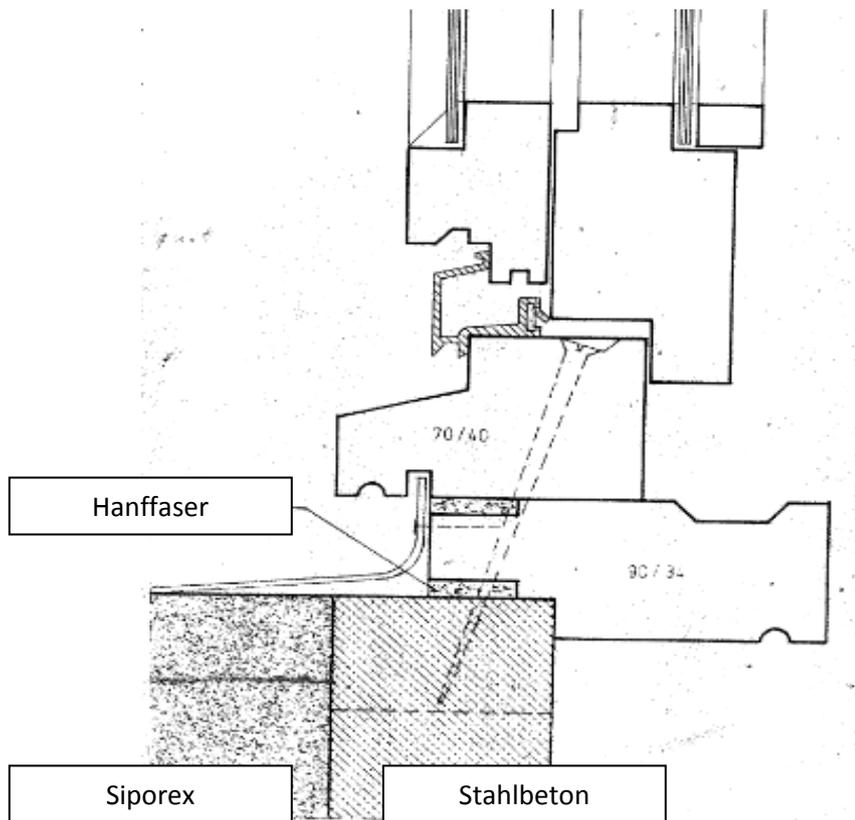
Vertikalschnitt:

Abb. 25: Vertikalschnitt (Fa. DOM Sarajevo)

Die eingebauten Fenster weisen eine mangelhafte Schlagregendichtheit, hohe Fugendurchlässigkeit sowie ungenügende Wärme- und Schalldämmung auf.

Ein Großteil der Fenster ist ebenfalls kriegsbedingt beschädigt. Es besteht also schon aus diesem Grund bei 100% der Fenster Sanierungsbedarf. In den Nachkriegsjahren wurden die Fenster durch die Wohnungseigentümer teilweise erneuert. Der, durch Eigeninitiative durchgeführter Fenstertausch führte, bedingt durch unterschiedliche Materialauswahl und Ausführung, zu einem uneinheitlichen Erscheinungsbild der Fassade.

Bei der Sanierung der Fassade durch die Aufbringung eines Wärmedämmverbundsystems können gleichzeitig die bestehenden Fenster ausgetauscht und so auf den neuesten Stand der Technik gebracht werden. Dadurch können auch die hohen Energieverluste durch die Fensterkonstruktionen erheblich reduziert werden.

Große Beachtung sollte dabei einem normgemäßen Einbau der neuen Fenster geschenkt werden.



Abb. 26: Fassade nach durchgeführtem Fenstertausch (Eigene Abbildung)



Abb. 27: Fenster im ursprünglichen Zustand (Eigene Abbildung)

SCHÄDEN	SANIERUNGSMÄßNAHMEN
<p>Unzureichender Wärme- und Schallschutz</p> <p>Mangelhafte Dreh- und Kippbeschläge</p> <p>Durchfeuchtungen infolge undichter Funktionsfugen zwischen Flügel und Rahmen</p> <p>Durchfeuchtungen im Bereich der Befestigung</p> <p>Tauwasserbildung und Feuchtigkeitsschäden im Bereich der Fensteranschläge</p> <p>Mangelnde Schlagregendichtheit</p>	<p>Austausch der vorhandenen Fenster auf Fenster mit einem U-Wert von max. 1,1 W/m²K und Schalldämmmaß von mind. 38 dB</p>

Tab. 8: Sanierungsmaßnahmen der Bestandsfenster (Eigene Abbildung)

Gebäudeeingangstüren:

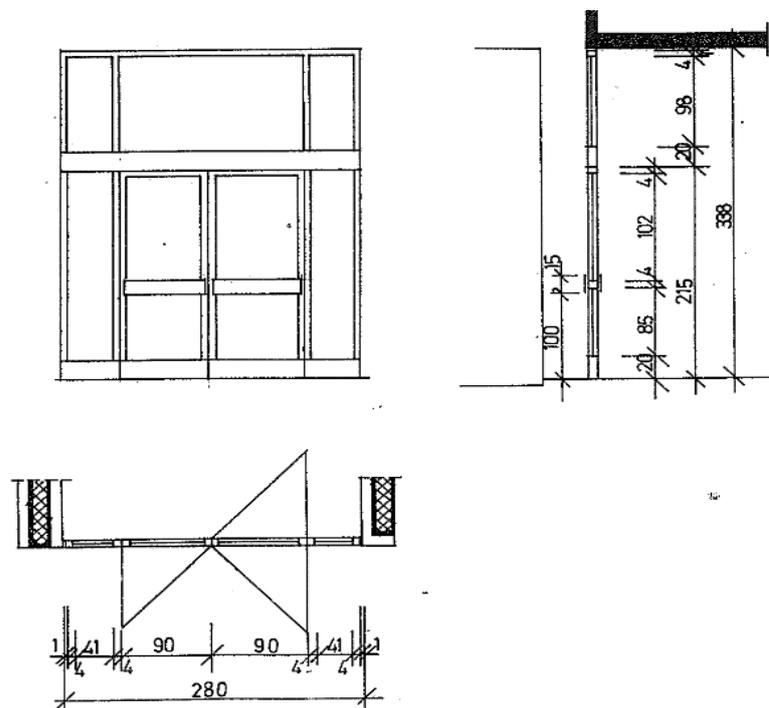


Abb. 28: Gebäudeeingangstüren (Fa. DOM Sarajevo)

Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen sollten die Gebäudeeingangstüre sowie sämtliche andere vorhandene Außen- und Innentüren ausgetauscht und auf den neuesten Stand der Technik gebracht.

3.2.1.4. Balkone und Loggien

Balkone und Loggien galten bei den damals errichteten Wohnungen als ein Muss in der Gestaltung. Obwohl ein wichtiger Teil der Gestaltung, erfolgte die Ausbildung dieser mangelhaft.

Balkone und Loggien sind, so wie die andere Außenbauteile, vor allem den Witterungseinflüssen, starken Temperaturwechsel und der Feuchtigkeit ausgesetzt.

Die Sanierung und Erhaltung dieser Gestaltungselemente ist für die Erhaltung bzw. Erhöhung des Nutzwertes der Wohnungen als auch für die Verbesserung des Erscheinungsbildes der Wohngebäude von großer Bedeutung.

In der betrachteten Plattenbausiedlung wurden meistens nur Loggien hergestellt. Typbildendes Merkmal der Loggien ist die Art der Brüstungskonstruktion. Diese wurde als Fertigteil in die Konstruktion eingegliedert. Die Verbindung der Loggia mit dem Tragsystem des Gebäudes erfolgte in diesem Fall über die Loggiawände und Decke.

Die Entwässerung erfolgt ins Freie über ein Abflussrohr, welches an der Seitenkante angebracht ist. Das erforderliche Gefälle wurde mit Zementmörtel hergestellt. Diese Ausführung der Entwässerung führt zur starken Durchfeuchtung des Plattenrandes und der darunterliegenden Brüstung. Dadurch wird in Verbindung mit einer zu geringen Betondeckung der Fertigteile die Korrosion des Bewehrungsstahls begünstigt.

(Abb.27, 28,29)



Abb. 29: Schäden an der Brüstung zufolge ungeeigneter Entwässerung



Abb. 30: Schäden an der Brüstung zufolge ungenügender Betondeckung und fehlender Blechabdeckungen (Eigene Abbildung)



Abb. 31: Schäden zufolge fehlender Blechabdeckungen und ungeeigneter Entwässerung (Eigene Abbildung)



Abb. 32: Feuchteschäden an der Brüstungsplatte (Eigene Abbildung)

Viele Einzelgutachten, die infolge von Zustandsaufnahmen vorhandener Plattenbauten erstellt wurden, bestätigen, dass Balkone und Loggien zu den am meisten geschädigten Bauteilen der Block- und Plattenbauten gehören und die Mehrzahl mindestens auch vorbeugend sanierungsbedürftig ist.

Im Falle der Siedlung „Alipašino Polje“ sind es Ausführungsfehler und Montageungenauigkeiten die sogar die Standsicherheit gefährden könnten. Viele der vorhandenen Schäden traten auch während der Nutzung auf.

Die Betondeckung der vorgefertigten Bauteile ist zu gering ausgefallen. Dieser Mangel verursacht gravierende Korrosionsschäden.

Die erforderlichen Blechabdeckungen wurden nicht ordnungsgemäß oder teilweise gar nicht ausgeführt. Bei nachträglicher Verglasung der Loggia/Balkon, welche teilweise durch die einzelnen Wohnungseigentümer veranlasst wurde, ist auf die Herstellung geeigneter Blecheinfassungen und Abdichtung verzichtet worden. Dies hat eine zusätzliche Durchfeuchtung der Brüstung und Loggiawände zur Folge.

Die Instandsetzung und somit Erhaltung aller Bauteile von Loggien und Balkonen erscheint nur bei wenig geschädigter Brüstung und Auflager als sinnvoll. In den meisten Fällen wäre aber der Ersatz der vorhandenen Brüstung anzuraten.

Bei der Sanierung ist besonders auf die ordnungsgemäße Untergrundbehandlung zu achten. Dazu zählen die Erneuerung des Betons im oberflächennahen Bereich, das Füllen von Rissen sowie die Aufbringung einer Korrosionsschutzschicht auf die freistehende Bewehrung.

Falls die Sanierung der einzelnen Gebäude das Aufbringen eines Vollwärmeschutzes vorsieht, sollten die Loggiaaußenwände ebenfalls gedämmt werden. Dadurch werden die durchgeführte Betoninstandsetzung und die Fugenabdichtungen geschützt und es können zugleich bestehende Wärmebrücken saniert werden.

3.2.1.5. Gründungen

Die Errichtungen von neuen Siedlungen erfolgte in der Zeit des industrialisierten Wohnbaus meist am Rande von Städten. Die vorhandenen Untergrundverhältnisse spielten bei der Wahl der Gründung des Wohngebäudes eine entscheidende Rolle.

Bei der Errichtung der Wohngebäude dominierte die Wandbauweise, im betrachteten Fall die Querwandbauweise. Aus diesem Grund waren durch die Gründungen hauptsächlich Linienlasten aufzunehmen.

„Angaben zu Schäden bzw. Sanierungen im Keller- und Fundamentbereich konnten in der Literatur nicht gefunden werden. Nach Untersuchungen der Staatlichen Bauaufsicht des Ministeriums für Bauwesen der DDR im Juni 1987 betrug der prozentuelle Anteil geschädigter Keller und Fundamente 1,44 % und erreichte damit den geringsten Wert aller Bauwerksteile. Berücksichtigt man den bei dieser Zusammenfassung von Keller und Fundament üblichen hohen Schadensanteil des Kellers (Außenwände, Fußboden, Drainage) an den Schadensereignissen, liegt der Anteil von möglichen Gründungsschäden deutlich unter 1 %.“³⁰

Die oben genannte Untersuchungsreihe bezieht sich auf Plattenbauten in Deutschland.

Auf Grund gleicher konstruktiver Merkmale der Bauweise, der Ausführung und Unzugänglichkeit des Kellergeschosses wird beim betrachteten Bestandsgebäude ebenfalls darauf geschlossen, dass keine signifikanten Schäden an den Fundamenten zu verzeichnen sind.

³⁰ IEMB, 1999, S.16

Eine Sanierung ist dann in Betracht zu ziehen, wenn die vorhandene Bodenplatte unter veränderten Bedingungen weiter benutzt werden soll. Diese wären z.B. eine höhere bzw. dynamische Belastung, höhere Lasten oder Durchfeuchtung des Kellers.

3.2.1.6. Innen- und Trennwände

Die Wohnungstrennwände wurden aus 15 cm Stahlbeton hergestellt.

Bei den Wohnungstrennwänden wird hauptsächlich der Schallschutz betrachtet, da dieser im Inneren des Gebäudes entscheidend für eine gute Wohnqualität ist.

Für Trennwände, die die Wohnungen vom Stiegenhaus trennen, werden sowohl der Schallschutz als auch der Wärmeschutz betrachtet.

Bei ordnungsgemäßigem Einbau sollten die Trennwände mit den anderen Konstruktionselementen, wie Decken, vollfugig verbunden sein. Eine verminderte Schalldämmung von Trennwänden war meist die Folge von Rissen im Anschlussbereich an flankierende Bauteile auf Grund mangelnder Stoßausbildung, schlechter Vermörtelung im Bereich der Stoßfugen sowie Rohrdurchführungen mit unzureichender Dichtung.

Für die Beurteilung des vorhandenen Luftschallschutzes im Gebäudeinneren wird die Auswertung laut *ECOTECH*, dem validierten Programm für die Berechnung der Bauphysik (Energieausweise, Schallschutz, Nachweis der sommerlichen Überwärmung) herangezogen.

Für den Schallschutz zwischen Räumen in Gebäuden ist die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz - $D_{nT,w}$ maßgebend.

Diese Differenz berücksichtigt die Schallübertragung von einem in einen anderen Raum sowohl auf dem direkten Wege, über das Trennbauteil, als auch über die Flanken, also Bauteile die diesen Raum umgrenzen.

Vor der Eingabe der einzelnen Bauteile und dessen Abmessungen, muss der Empfangs- und Senderraum definiert werden.

In die weitere Berechnung geht also der Trennbauteil, in diesem Fall die Trennwand und alle Flankenbauteile mit ihrer jeweiligen Fläche, der flächenbezogenen Masse und dem Schalldämm-Maß, sowie das Volumen des Empfangsraumes, ein. Dabei sind alle Wege der Schallübertragung mit der jeweiligen Stoßstellendämmung bei Verzweigungen (z. B. Wand-Decken-Knoten) zu berücksichtigen.

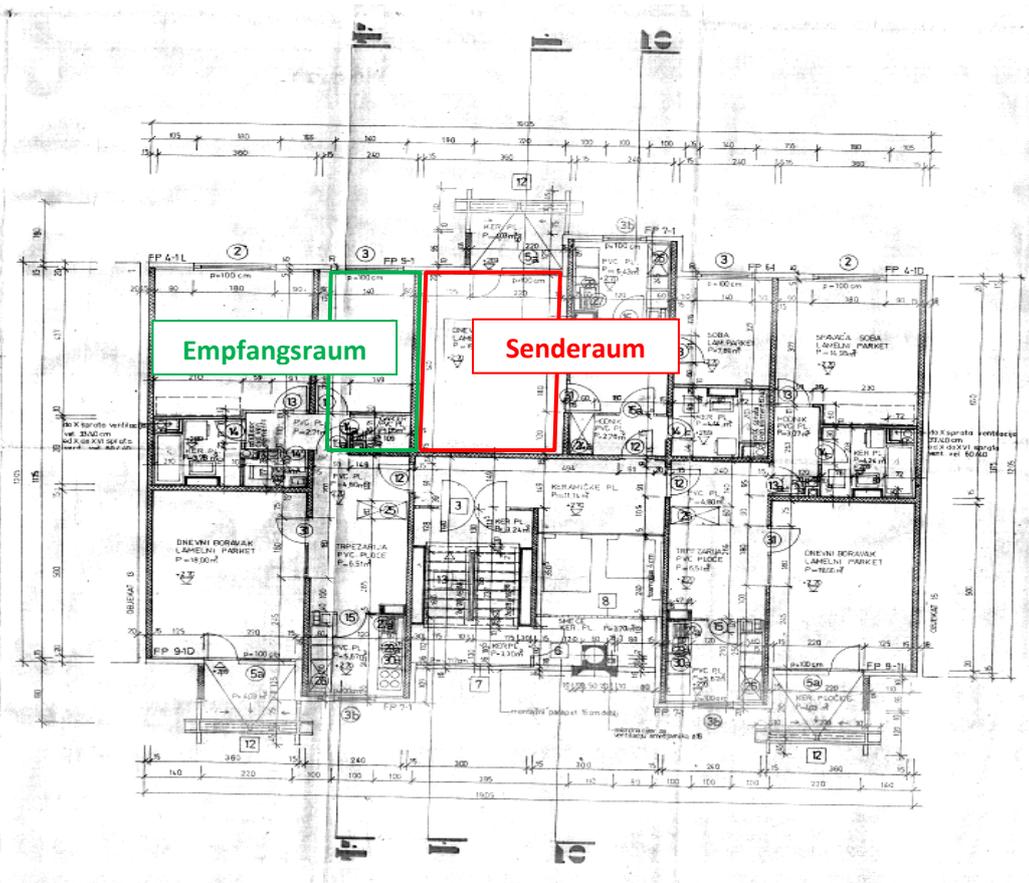


Abb. 33: Darstellung der aneinandergrenzenden Wohnungen zur Beurteilung des Luftschallschutzes (Eigene Abbildung)

Luftschallschutz ÖNORM B 8115-4 <Luftschall im Gebäudeinneren - TOP 1 zu TOP 2>

Eingabe | Eigenfrequenzen | Ergebnis Details

Trennbauteil

Bauteil: 4 - TW - 15cm STB - (3,13)

Ausrichtung:

Breite Trennbauteil [m]: 5,4

Höhe Trennbauteil [m]: 2,51

Fläche Trennbauteil [m²]: 13,554 Direkteingabe

Länge Empfangsraum [m]: 2,4

Volumen Empfangsraum [m³]: 32,5296 Direkteingabe

Klicken Sie für die Dateneingabe in die einzelnen Felder! Sende/Empfangsraum spiegeln Anzahl der Flanken: 4

S e n d e r r a u m			E m p f a n g s r a u m			S t o ß s t e l l e n - u n d F l a n k e n ü b e r t r a g u n g s d a t e n						
F _n	Bauteil	Ausrichtung	Fläche [m²]	f _n	Bauteil	Ausrichtung	Fläche [m²]	Kopplungs- länge [m]	Stoß F _d	Weg F _f	Weg F _d	Weg D _f
F1	1 - AW - 5cm STB / SIPO		9,035999	f1	1 - AW - 5cm STB / SIPO		6,024	2,51				
F2	4 - TW - 15cm STB - (3,1)		9,035999	f2	4 - TW - 15cm STB - (3,1)		6,024	2,51				
F3	6 - TD - 12cm STB / TDP		19,44	f3	6 - TD - 12cm STB / TDP		12,96	5,4				
F4	6 - TD - 12cm STB / TDP		19,44	f4	6 - TD - 12cm STB / TDP		12,96	5,4				

Mindestanforderung Luftschalldämmung (D_{nT,w}) zwischen Aufenthaltsräumen von Wohneinheiten = 55 dB Bundesland Wien

D_{nT,w} (bewertete Standard-Schallpegeldifferenz): 53 dB < 55 dB (D_{nT,w,zul})

Abb. 34: Ergebnisse der Berechnung – Bewertete Schallpegeldifferenz (Eigene Abbildung)

Durch geeignete Instandsetzung und gleichzeitige Verbesserung der zum Stiegenhaus angrenzenden Wohnungs- und Trennwänden könnte die unzureichende Schall- und Wärmedämmung dieser erheblich verbessert werden.

In Abhängigkeit der auftretenden Schäden sind entsprechende Instandsetzungsarbeiten vorzunehmen.

Risse und undichte Fugen müssen nachträglich vergrößert und anschließend mit dauerelastischem Material verpresst werden. Heizungsrohrdurchführungen werden mit Weichschaum oder Faserdämmstoffen ausgefüllt.

Der unzureichende Schall- und Wärmeschutz der einzelnen Bauteile kann durch das Anbringen von Vorsatzschalen verbessert werden. Dafür bieten sich die klassische biegeeweiche Vorsatzschale mit innenliegender Mineralwolle-Einlage oder nur die Verwendung von innovativen Schalldämmssysteme wie z.B. Phonestar-Platten (Wellpappe gefüllt mit Quarzsand) an.

Eine mögliche Ausführung zu beiden Varianten ist schematisch in nachfolgender Abbildung dargestellt:

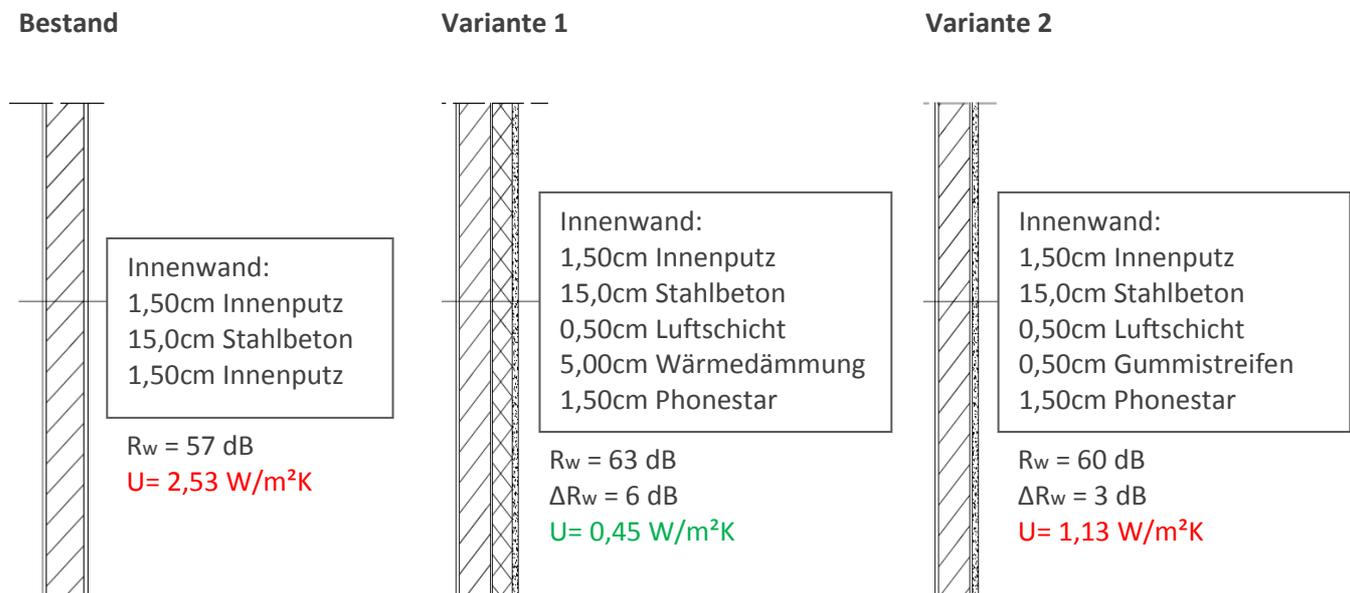


Abb. 35: Mögliche Sanierungsvarianten des bestehenden Aufbaues (Eigene Abbildung)

Anmerkung:

R_w = Bewertetes Schalldämm-Maß in dB

U = Wärmedurchgangskoeffizient in $\text{W/m}^2\text{K}$

Wie man erkennen kann, verbessert sich das bewertete Bauschalldämm-Maß des bestehenden Aufbaues durch die Aufbringung einer wohnungsseitigen Vorsatzschale mit Mineralwolle-Einlage deutlich. Durch diese Variante wäre auch der geforderte Wärmeschutz zum unbeheizten Stiegenhaus gegeben.

Im Gegensatz dazu sind bei der zweiten Variante, System Phonestar, die Wärmeschutzanforderungen nicht erfüllt. Diese Variante ist somit nur für die Wohnungstrennwände heranzuziehen, da hierbei der Wärmeschutz keinen Anforderungen entsprechen muss.

3.2.1.7. Decken

Die Deckenkonstruktion ist vom Typ „Omnia“.

Die Decken wurden als Teilmontage-Elemente ausgeführt. Der untere Teil der Decke wurde ca. 4-5cm stark mit entsprechender Bewehrung in Form von Bewehrungsmatten vorgefertigt. Der obere Teil wurde vor Ort betoniert.

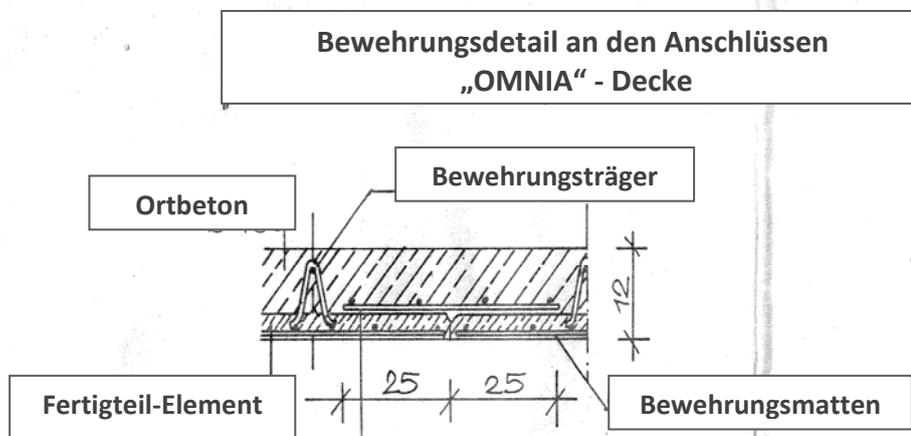


Abb. 36: Deckendetail (Fa. DOM Sarajevo)

Mängel die bei den vorhandenen Geschossdecken auftreten könnten, wurden bei der Begehung nicht festgestellt, da das Betreten der bewohnten Wohnungen nicht möglich war. Somit wird hierbei nicht auf bauliche Ausführungsfehler wie z.B. die Herstellung der Längs- und Lagerfugen im Auflagerbereich, und dementsprechende Sanierungsmaßnahmen eingegangen.

Im Weiteren folgt die wärme- und schalltechnische Beurteilung der Deckenkonstruktion.

Die Decken haben Forderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zu erfüllen. Zusätzlich müssen Geschossdecken zu unbeheizten Gebäudebereichen (Keller, Betriebsräume im Erdgeschoss und Mezzanin) auch über genügenden Wärmeschutz verfügen.

Auf Decken, welche an unbeheizte Gebäudebereichen angrenzen, wurde im Zuge der Ausführung zusätzlich an der Deckenunterseite eine 3 cm starke Holzwoolgedämmplatte angebracht. Dieser Wärmeschutz entspricht jedoch auf Grund der geringen Dämmstoffstärke nicht mehr dem Stand der Technik. Aus diesem Grund sollte eine zusätzliche Wärmedämmung aufgebracht werden.

Die erforderliche Luftschalldämmung wird überwiegend durch die Rohdecke erreicht, wogegen den Anforderungen an den Trittschallschutz alleine dadurch nicht entsprochen wird. Die Luftschalldämmung wird, bedingt durch die Ausführung und die dadurch resultierenden Schäden, besonders im Anschlussbereich an die Außenwände, negativ beeinflusst.

Die Trittschalldämmung wird erst durch einen geeigneten Fußbodenaufbau verbessert. Hierbei muss aber auf die ordnungsgemäße Herstellung des schwimmenden Estrichs geachtet werden. Oft führten Ausführungsfehler wie z.B. die Unterbrechung der Randdämmung, zu Schallbrücken zwischen Estrich und der Rohdecke bzw. begrenzenden Wänden. Vorhandene Schallkenn- und U-Wert einer Geschossdecke werden in Abb. 35 angegeben.

Horizontaler - Bauteil [6 - TD - 12cm STB / TDP: 2cm / Parkett - (0,93)]

Wärme (U-Wert) | Tauwasserberechnung | ÖkoKennzahlen | Schall nach ÖNORM B 8115 (alt) | Schallschutz nach ÖNORM B 8115-4 | Thermische Größen

Rw direkt eingeben
 Rw aus Schallprüfzeugnis
 Rw/Ln,weq berechnen

Status: **Bauteil für Schall-Berechnungen vorbereitet!**

Notiz:

Bezeichnung	Wert	Einheit
m² Grundbauteil	303	kg/m²
Rw Grundbauteil	54,4	dB
Lnweq Rohdecke	77,1	dB
m Deckenauflage oben	72	kg/m²
s' Deckenauflage oben	10,5	MN/m²
f0 Deckenauflage oben	61,1	Hz
delta Rw Deckenauflage oben	7,8	dB
delta Ln Deckenauflage oben	30,5	dB
Rw gesamt	62,2	dB

Verwendung: Trenndecke
 Wärmübergangswiderstände anpassen

Hinzufügen Homogene Schicht | Hinzufügen Inhomogene Schicht | Löschen

Bezeichnung	Schicht-Typ	s' [MN/m²]	Dicke [m]	Raumgewicht [kg/m³]
Parkett - Fliesenparkett (genagelt, geschraubt)	ohne Bedeutung		0,003	600,0
3.205.004 Zementestrich 1800	Estrich aus Zement oder Calciumsulfat		0,040	1.800,0
7.2.5.4 PA-Folien Dicke d >= 0,05mm	ohne Bedeutung		0,005	0,0
STYRODUR 2500 C XPS-G C 20	Dämmschicht unmittelbar am Grundbauteil	10,5	0,020	25,0
Stahlbeton	Grundbauteil		0,120	2.400,0
2.212.004 Gipsputz 1000	Grundbauteil		0,015	1.000,0

Dicke: 0,209 m

U-Wert: 0,93 W/m²K
 Obergrenze nach Vorschrift DIB RL 6: 0,90 W/m²K

Abb. 37: Berechnungen der Schallkennwerte mit ECOTECH (Eigene Abbildung)

Bei der Instandsetzung sollten zur Verbesserung der Schalldämmung gegebenenfalls vorhandene negative Einflüsse korrigiert werden:

- Ausreichende Vergrößerung der Risse im Deckenbereich
- Ausfüllen der Rohrdurchführungen mit geeignetem Schaummaterial oder Faserdämmstoffen
- Entfernung von losen Schichten von der Rohdecke und Aufbringung eines geeigneten Aufbaues

Bei Sanierungsmaßnahmen sollte darauf geachtet werden, dass die Gesamtdicke des trittschallverbessernden Aufbaues des Fußbodens gegenüber dem Vorhandenen nicht wesentlich erhöht wird.

Das entsprechende Ausführungsdetail einer möglichen Sanierungsvariante ist in folgender Abbildung dargestellt:

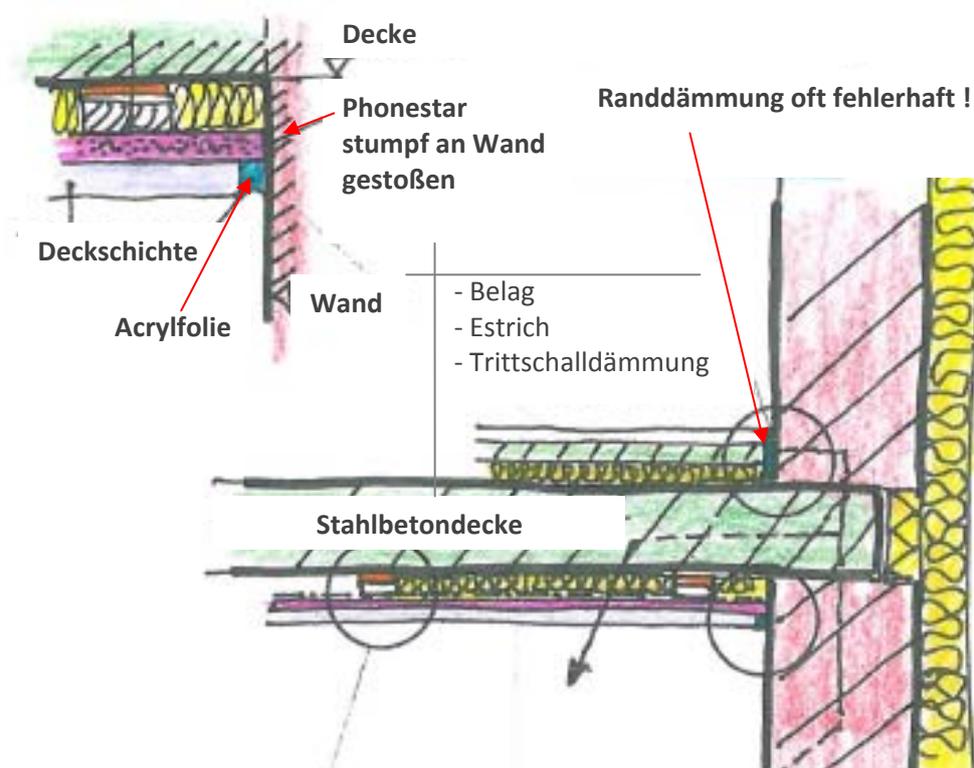


Abb. 38: Detail zur möglichen Sanierung der schlechten Schallkennwerte (Eigene Abbildung)

3.2.1.8. Stiegenkonstruktion

Die Stiegenkonstruktion wurde zweiläufig mit einem Zwischenpodest ausgeführt.

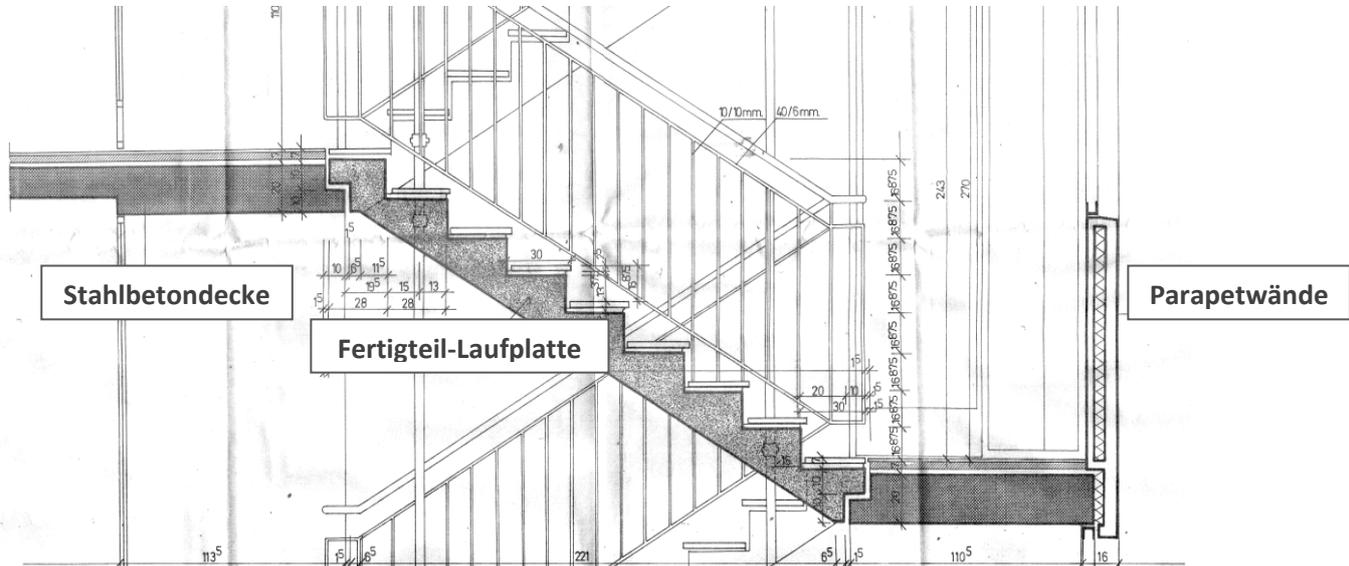


Abb. 39: Querschnitt durch die Stiegenhauskonstruktion (Fa. DOM Sarajevo)

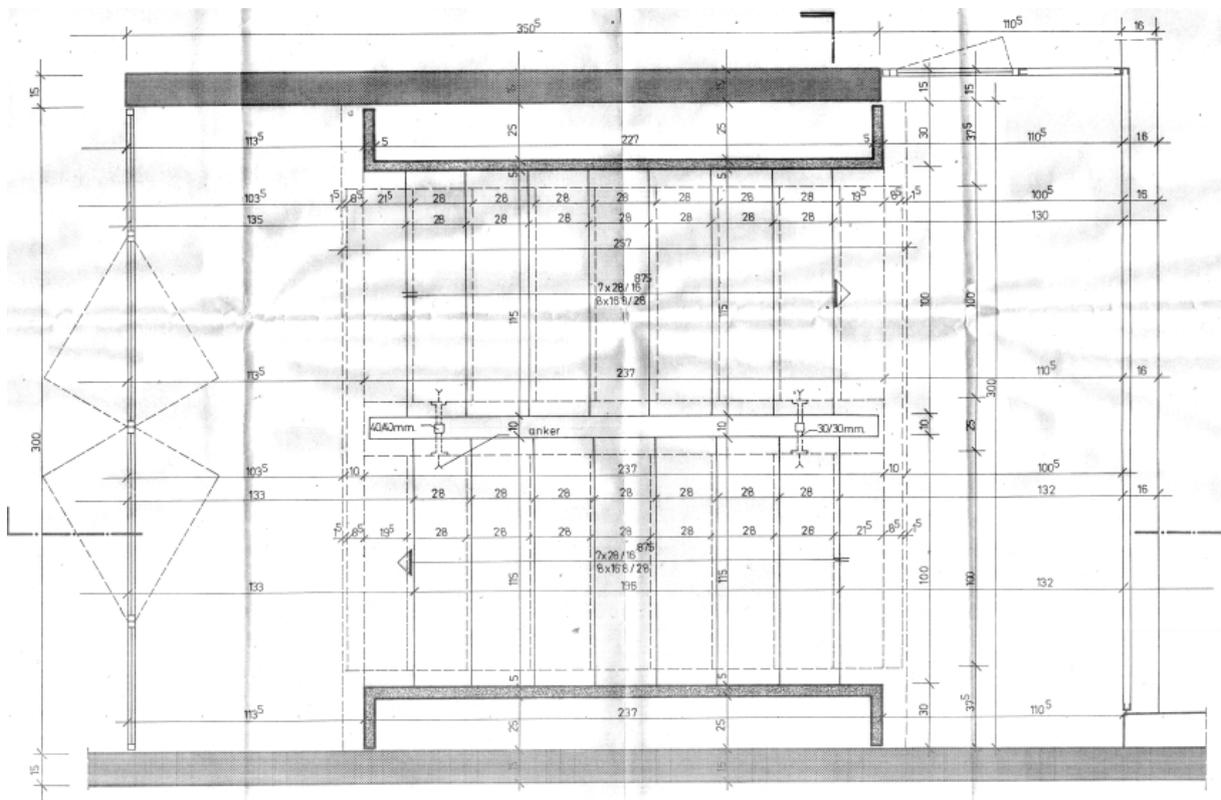


Abb. 40: Stiegenhauskonstruktion im Grundriss (Fa. DOM Sarajevo)

Besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Trittschallübertragung von Hauptpodesten, Treppenläufen und Zwischenpodesten und die Schallübertragung in die angrenzenden Räume der Wohnungen mit Ruheanspruch zu richten.

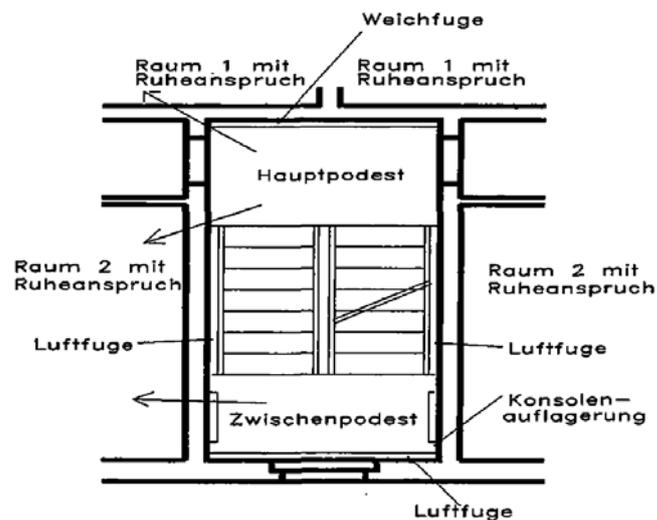


Abb. 41: Zweiläufiges Stiegenhaus und angrenzende Wohnräume³¹

Die Luftfuge wirkt sich bei der Ausführung positiv auf die Schallübertragung aus. Der genaue Zustand der Luftfuge konnte bei der Begehung nicht erfasst werden.

Bei der Sanierung des Stiegenhauses sollte die Luftfuge ohne Körperschallbrücken erhalten bleiben. Falls Körperschallbrücken vorhanden sind, sollten diese mit einem weichen Dämmstoff ausgefüllt und an der Oberseite mit einer weichelastischen Fugenverschlussmasse verschlossen werden.

Des Weiteren ist im Stiegenhaus der Anstrich zu erneuern. Teilweise haben sich Bläschen gebildet, woraus man auf Feuchte im Inneren des Gebäudes schließen kann.



Abb. 42: Schadhafter Putz im Stiegenhaus (Eigene Abbildung)

³¹ IEMB, 1995, S. 35

3.2.2. Haustechnik

Ziel der Instandsetzung der vorhandenen Heiztechnik und der Warmwasserbereitstellung ist es, den Energieverbrauch zu reduzieren sowie den Wirkungsgrad zu verbessern.

Die Notwendigkeit der Instandsetzung und Modernisierung der haustechnischen Anlagen ist weniger vom Typ der industrialisierten Wohnbauweise abhängig, als vielmehr vom Herstellungszeitpunkt.

Die Sanierungsmaßnahmen beziehen sich meist, unabhängig vom verwendeten Energieträger, auf die Modernisierung vorhandener Anlagen durch den Tausch dieser oder der Verbesserung der Betriebsparameter. Die Parameter, die die Effizienz einer Anlage widerspiegeln, sind unter anderem die Ausführung der Verteil-, Steig- und Anbindeleitungen, die Nennleistung, Armaturen und die Auslegung der Vor- und Rücklauftemperatur.

Die Siedlung „Alipašino Polje“ wird durch den Anschluss an die Fernwärme beheizt und mit Warmwasser versorgt.

Die einzelnen Wohnungen sind über Hausanschlussstationen an die Sekundärnetze angekoppelt. Dabei wurde meist die Vorlauftemperatur mit 90-110°C und die Rücklauftemperatur mit 60-70°C ausgelegt. Die jeweilige Temperaturanpassung erfolgt bei direkter Einspeisung in den Wärmeübergabestationen bzw. in den Hausanschlussstationen durch Rücklaufbeimischung.

Für eine Vielzahl von Hausanschlussstationen ist auf Grund mangelnder Instandhaltung eine Veralterung der gesamten Anlage zu verzeichnen. Daraus resultieren erhebliche Energie- und Wasserverluste und eine betriebskostenaufwendige Arbeitsweise.

Der Verschleißgrad der Armaturen, Wärmeüberträger und Regler macht den Ersatz durch moderne neue Anlagen, die eine funktionssichere und wirtschaftliche Wärmeversorgung von Gebäuden gewährleisten, erforderlich.³²

Bei der Begehung wurde auch eine unzureichende bzw. fehlende Wärmedämmung der Rohrleitungen festgestellt. Dies führt ebenfalls zu erheblichen Wärmeverlusten sowie höheren Lufttemperaturen in den Hausanschlussstationen, was sich negativ auf die Funktion von Bauelementen der zentralen Steuerung auswirken kann.

³² IEMB, 1996, S.17

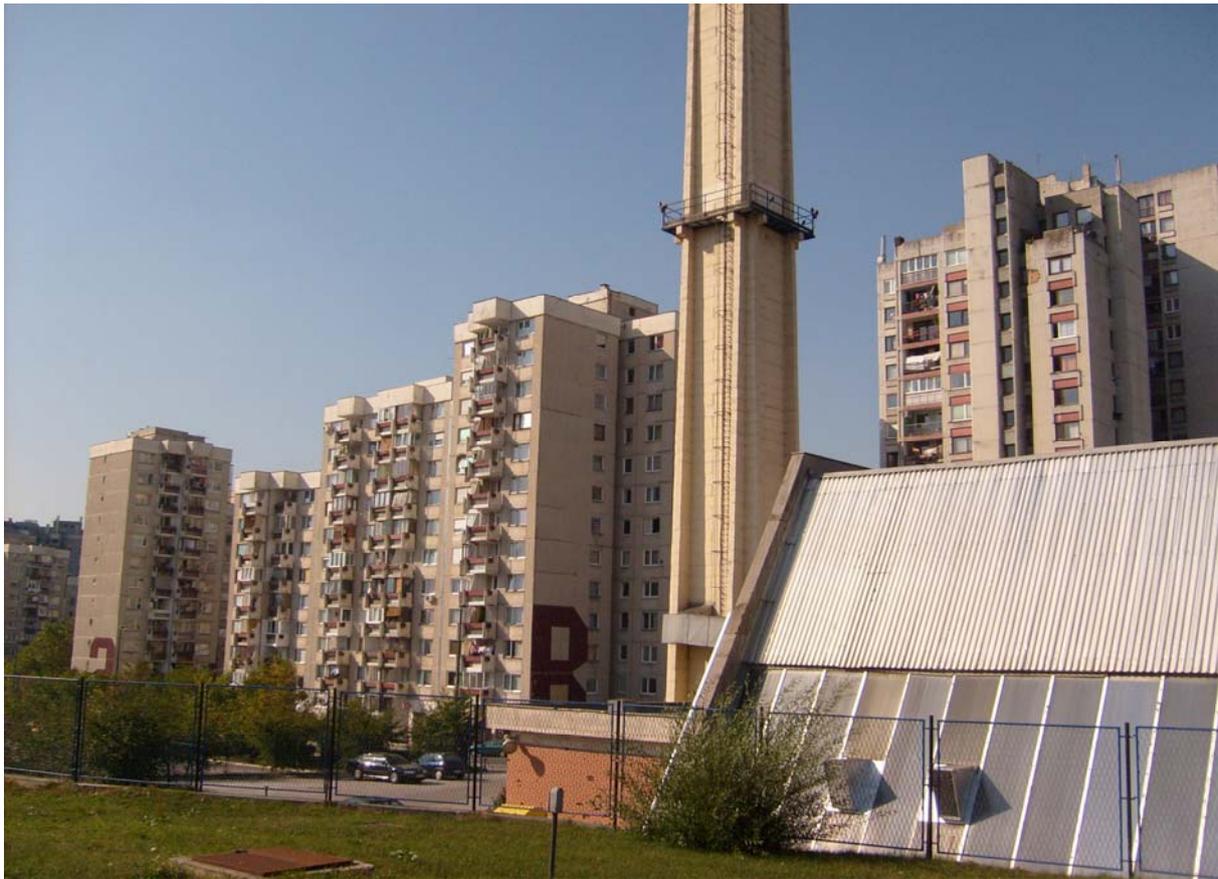


Abb. 43: Hausanschlussstation für die B-Siedlung (Eigene Abbildung)



Abb. 44: Ungedämmte Steigleitungen (Eigene Abbildung)

Die Grundlage für Instandsetzungs- bzw. Modernisierungsmaßnahmen an Hausanschlussstationen kann nur eine ausführliche Zustandsanalyse aller Anlagekomponenten sein.

Eine Festlegung von Sanierungsmaßnahmen zur Instandsetzung einzelner Komponenten des Haustechniksystems ist meist mit hohen Kosten verbunden. Deshalb sollte überprüft werden inwieweit kurzfristige Instandsetzungsarbeiten zur Herstellung eines bedarfsgerechten Betriebszustandes der Hausanschlussstation als Übergangslösung ausreichen.

Der Festlegung der Modernisierungsmaßnahmen an den Heizungsanlagen sollte auf Grund einer Heizlast-Berechnung erfolgen. Durch diese wird für jeden einzelnen Raum der Wohnungen der Wärmebedarf, in Abhängigkeit der Nutzung und den umgrenzenden Aufbauten und Raumgrößen, berechnet. Aus der Heizlast-Berechnung erhält man den Anschlusswert für die jeweilige Hausanschlussstation.

In der folgenden Tabelle sind Sanierungsmaßnahmen für die Heiztechnik zusammengefasst:

MÄNGEL	SANIERUNGSMÄßNAHMEN
Veraltete Anlagenteile	Ersatz veralteter Anlagen
Hohe Auslegungstemperaturen	Absenkung der Vor- und Rücklauftemperatur zur Reduzierung der Wärmeverluste
Lage der Rohrleitungen	Wärmedämmung der Verteil-, Steig- und Anbindeleitungen
Keine Heizkörperregulierung	Einbau von Thermostatventilen für selbstständige raumweise Regelung der Wärmeabgabe
Abrechnung der Heizkosten	Einführung der Abrechnung nach Verbrauch

Tab. 9: Mängel und Sanierungsmaßnahmen der Heiztechnik (Eigene Abbildung)

Auf Grund der durchgeführten Zustandsanalyse sollte die mögliche Verwendung von alternativen Energieträgern wie Solarenergie, in Betracht gezogen werden. Diese könnten das vorhandene System unterstützen und Wärmeverluste auf ökologische Weise abdecken.

3.2.3. Wohnungsanpassung – Umgestaltung der Grundrisse

Der Wert einer Wohnung definiert sich als das Zusammenspiel zwischen Wohnansprüchen und Wohnbedingungen. Wichtiges Kriterium für die Einschätzung des Wohnwertes ist das subjektive Empfinden. Aus dieser Sicht kann eine Wohnung für einen Mieter eine hohe Qualität besitzen, für den anderen eine eher niedrige.

Im Folgenden wird nicht versucht eine einheitliche Lösung der Innenraumgestaltung für alle Wohnungen zu finden, sondern nur Mängel einer industrialisierten Massenproduktion des Wohnungsbestandes aufzuzeigen.

Der funktionelle Hauptmangel der Wohnungen einer Plattenbausiedlung sind die kleinen und ungünstig angeordneten Individualräume innerhalb der Wohnung.

Die Küchen haben meist zu wenig Stellplatz mit engen Bewegungsflächen. Die Bäder wurden überwiegend innenliegend, ohne Fenster und schlecht funktionierender Lüftung angeordnet. Zudem wurden alle Wohnungen mit wenig nachträglicher Umgestaltungsmöglichkeit hergestellt. Damit spiegelt sich das äußere monotone Erscheinungsbild der Fassadengestaltung auch im Inneren des Gebäudes wieder.

Die Neugestaltung von Loggien und Balkonen, Hauseingangsbereichen sowie Aufzügen ist in vielen Fällen auf Grund der funktionellen und gestalterischen Mängel dringend erforderlich. Meist ist der Zugang zu diesen Gebäudebereichen nicht behindertengerecht gestaltet worden. Die Behebung dieser Mängel sollte in jedem Fall durchgeführt werden, da vor allem der Hauseingangs- und der Stiegenhausbereich zu den allgemein zugänglichen Flächen gehört. Die Neugestaltung von diesen würde somit die Wohnqualität für alle Bewohner deutlich steigern.

Die rollstuhlgerechte Umgestaltung der Gemeinschaftsbereiche kann im Zuge der Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden.

Grundsätzlich ist in der Vorbereitungsphase für eine Modernisierung der Wohnräume mit Grundrissveränderungen das Konstruktionsprinzip des Gebäudes zu berücksichtigen.

Beim betrachteten Bestandsgebäude handelt es sich um ein Tragsystem, mit tragenden Querwänden. Durch die, auf 2,4 m – 3,6 m begrenzte Spannweite der Geschosdecken, können bei einer Umplanung keine günstigen neuen Wohnungsgrundrisse entstehen.

Bauliche Veränderungen an der tragenden Gebäudestruktur bedingen in jedem Fall einen statischen Nachweis. Wanddurchbrüche durch tragende Wände von der doppelten Türbereite und mehr erfordern meist zusätzliche Rahmenkonstruktionen.

Alle Lösungsvarianten für die Umgestaltung müssen somit die tragende Funktion der einzelnen Bauteile beachten, da diese nicht ohne weiteres abgebrochen und herausgenommen werden können. Anders verhält es sich bei weitgespannten Decken, da die Innenwände hierbei meist als nicht tragend ausgeführt wurden.

Die oben angeführten Mängel und Gestaltungsbegrenzungen führen dennoch zu keinen Vermietungsschwierigkeiten. Die Mieter akzeptieren meist aus Kostengründen die vorgegebene Raumaufteilung.

Aus eigentumsrechtlichen Gründen sind umfangreiche, grundrissverändernde Maßnahmen im bewohnten Zustand im Rahmen der Generalsanierung nicht durchführbar. Durch den Umstand, dass es sich um Wohnungseigentum handelt, kann nicht davon ausgegangen werden, dass eine vorgeschlagene Umgestaltung der Raumaufteilung auf Zustimmung aller Beteiligten stößt.

Eine Umgestaltung der Wohnungen sollte daher unter Berücksichtigung der statisch – konstruktiven Gegebenheiten des Gebäudes vom Wohnungseigentümer selbst konzipiert und umgesetzt werden.

3.2.4. Zusammenfassung der Bauzustandsanalyse und Sanierungsmaßnahmen

Thermische Beurteilung der Gebäudehülle und Sanierungsmaßnahmen:

BAUTEIL	MATERIAL	SANIERUNGMAßNAHMEN	U-WERT alt	U-WERT neu
AUSSENWAND	STB + Gasbeton	WDVS 12cm	0,93	0,25
TRENNWÄNDE	STB	Innendämmung 5cm	3,13	0,52
OBERSTE GESCHOSSDECKE	STB, Kies	Dämmung 16cm	0,56	0,17
KELLERDECKE	STB	Dämmung 10cm	0,57	0,25
FENSTER	Holzfenster	2-fach Isolierglas/Kunststoff	2,40	1,10

Tab. 10: Thermische Beurteilung der Gebäudehülle und Sanierungsmaßnahmen (Eigene Abbildung)

Anmerkung: U-Werte alt: sh. Anhang, Energieausweis Bestand
 U-Werte neu: sh. Anhang, Energieausweis nach der Sanierung

Schallschutztechnische Beurteilung und Sanierungsmaßnahmen:

BAUTEIL	MATERIAL	SANIERUNGMAßNAHMEN	R _w alt	R _w neu
AUSSENWAND	STB + Gasbeton	keine	---	---
TRENNWÄNDE	STB	Innendämmung 5cm + Schallschutzplatte	57	63
OBERSTE GESCHOSSDECKE	STB, Kies	keine	---	---
GESCHOSSDECKE	STB + WD + PVC-Belag	Trockenkonstruktion - Schallschutzplatte	62	66
KELLERDECKE	STB	keine	---	---
FENSTER	Holzfenster	2-fach Isolierglas/Kunststoff	32	40
TÜREN	Holztüren	Holztüren mit Mineralwollezwischenlage	20	35

Tab. 11: Schallschutztechnische Beurteilung und Sanierungsmaßnahmen (Eigene Abbildung)

Anmerkung: R_w alt: Energieausweis Bestand
 R_w neu: sh. Anhang, Energieausweis nach der Sanierung

Beurteilung der Haustechnik:

BAUTEIL	ENERGIETRÄGER	SANIERUNGMAßNAHMEN
HEIZSYSTEM	Fernwärme	Absenkung der Voralufttemperaturen Wärmedämmung der Rohrleitungen Einbau von Thermostatventilen Einführung der Abrechnung nach Verbrauch
WARMWASSERVERSORGUNG	Fernwärme	Zusammenhängend mit Sanierung des Heizsystems
ELEKTROINSTALLATIONEN	Strom	-----

Tab. 12: Beurteilung der Haustechnik und Sanierungsmaßnahmen (Eigene Abbildung)

3.3. Thermisch-energetische Sanierung

Eine Thermisch-energetische Sanierung zieht, neben erheblichen Potenzialen der CO₂-Reduktion im Bereich des Wohnbaus, auch erhebliche Einsparungsmöglichkeiten der Heizkosten nach sich.

Im Allgemeinen versteht man unter thermisch-energetischer Sanierung zusammenhängende Sanierungsarbeiten an der Gebäudehülle und/oder den haustechnischen Anlagen eines Gebäudes. Dazu zählen die Sanierung der obersten Geschoßdecke oder des Daches, Tausch der vorhandenen Fenster- und Fenstertüren oder die Aufbringung eines Vollwärmeschutzes an den Fassadenschaufflächen sowie der Einsatz von alternativen Energieträgern für die Heizung- und Warmwasserbereitstellung.

Als Beurteilungskriterium für den Energiestandard eines Gebäudes wird der spezifische Heizwärmebedarf herangezogen. Der spezifische Heizwärmebedarf beschreibt die erforderliche Wärmemenge pro Quadratmeter beheizte Bruttogeschossfläche, die ein Gebäude an einem bestimmten Ort (Klima) oder bei einem Referenzklima pro Jahr benötigt, um die Innenraumtemperatur auf 20 Grad Celsius zu halten.

Der Heizwärmebedarf eines Gebäudes ist in erster Linie abhängig von dessen Kompaktheit, dem so genannten A-V-Verhältnis (Verhältnis von beheizter Brutto-Grundfläche zu beheiztem Brutto-Volumen) sowie der charakteristischen Länge des Gebäudes, dem l_c -Wert. Trotz intensivem Heizen ist es in älteren Häusern oft sehr unbehaglich. Der Grund dafür ist, dass die Temperaturen von Boden-, Wand- und Fensterflächen wesentlichen Einfluss auf das Wohlbefinden haben. Je kälter sich diese anfühlen, desto unangenehmer empfinden wir. Eine höhere Raumlufttemperatur kann dieses Defizit nur unzureichend ausgleichen und verursacht gleichzeitig zu hohe Heizkosten.

Daher sind bei Altbauten meistens zu hohe Heizkosten, die Behebung von Bauschäden oder der Bedarf nach mehr Wohnraum die wichtigsten Gründe und Auslöser für eine Sanierung.

Die Durchführung einer „thermischen Gebäudesanierung“ soll einerseits Heiz- und Energiekosten sparen und andererseits die Behaglichkeit und das Wohlbefinden in den Wohnräumen steigern.

Als Grundlage für die Berechnung werden Bestandspläne (sh. Anhang) des Komplexes A1 der Plattenbausiedlung „Alipašino Polje“ herangezogen.

3.3.1. Begriffsbestimmungen

Die im Energieausweis ausgeworfenen Werte sind folgendermaßen gemäß OIB Richtlinie 6 definiert:

ENERGIEAUSWEIS:

Ein gemäß der OIB-Richtlinie 6 erstellter Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes in Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG).

Charakteristische Länge (l_c):

Ein Maß für die Kompaktheit eines Gebäudes. Verhältnis vom beheizten Bruttovolumen zur Fläche der thermischen Gebäudehülle.

Kompaktheit (A/V):

Die Kompaktheit A/V entspricht dem Kehrwert der charakteristischen Länge l_c .

LEK - Wert:

Kennwert für die thermische Qualität der Gebäudehülle unter Bedachtnahme auf die Geometrie des Gebäudes.

HWB - Heizwärmebedarf:

Jährlicher Heizwärmebedarf pro m^2 konditionierter Brutto-Grundfläche (spezifisch) und je Zone (zonenbezogen).

Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten.

WWWB - Warmwasserwärmebedarf:

Jährlicher Warmwasserwärmebedarf pro m^2 konditionierter Brutto-Grundfläche (spezifisch) und je Zone (zonenbezogen).

Der Warmwasserwärmebedarf ist jene Energiemenge, die ohne Berücksichtigung der Wärmeverluste der Anlagentechnik zur Erwärmung der gewünschten Menge Warmwasser zugeführt werden muss (Nutzenergie).

HTEB (RH) – Heiztechnikenergiebedarf (Raumheizung):

Jährlicher Heiztechnikenergiebedarf für Raumheizung pro m^2 konditionierter Brutto-Grundfläche (spezifisch) und je Zone (zonenbezogen).

HTEB (WW) – Heiztechnikenergiebedarf (Warmwasser):

Jährlicher Heiztechnikenergiebedarf für Warmwasser pro m² konditionierter Brutto-Grundfläche (spezifisch) und je Zone (zonenbezogen).

HTEB – Heiztechnikenergiebedarf:

Jährlicher Heiztechnikenergiebedarf pro m² konditionierter Brutto-Grundfläche und je Zone. Der Heiztechnikenergiebedarf (ÖNORM H 5056) ist der Heizenergiebedarf abzüglich des Heizwärmebedarfs und des Warmwasserwärmebedarfs und stellt somit den Energiebedarf der technischen Anlagen und die dem Gebäude oder der Zone nicht zugutekommenden Verluste des gesamten Heiztechniksystems (Heizungsanlage und Warmwasserbereitung - Bereitstellung, Speicherung, Verteilung und Abgabe) dar.

HEB – Heizenergiebedarf:

Jener Teil des Endenergiebedarfs, der für die Heizungs- und Warmwasserversorgung aufzubringen ist.

EEB – Endenergiebedarf:

Energiemenge, die dem Heizsystem und allen anderen energietechnischen Systemen zugeführt werden muss, um den Heizwärmebedarf, den Warmwasserwärmebedarf, den Kühlbedarf sowie die erforderlichen Komfortanforderungen an Belüftung und Beleuchtung decken zu können, ermittelt an der Systemgrenze des betrachteten Gebäudes.

PEB – Primärenergiebedarf:

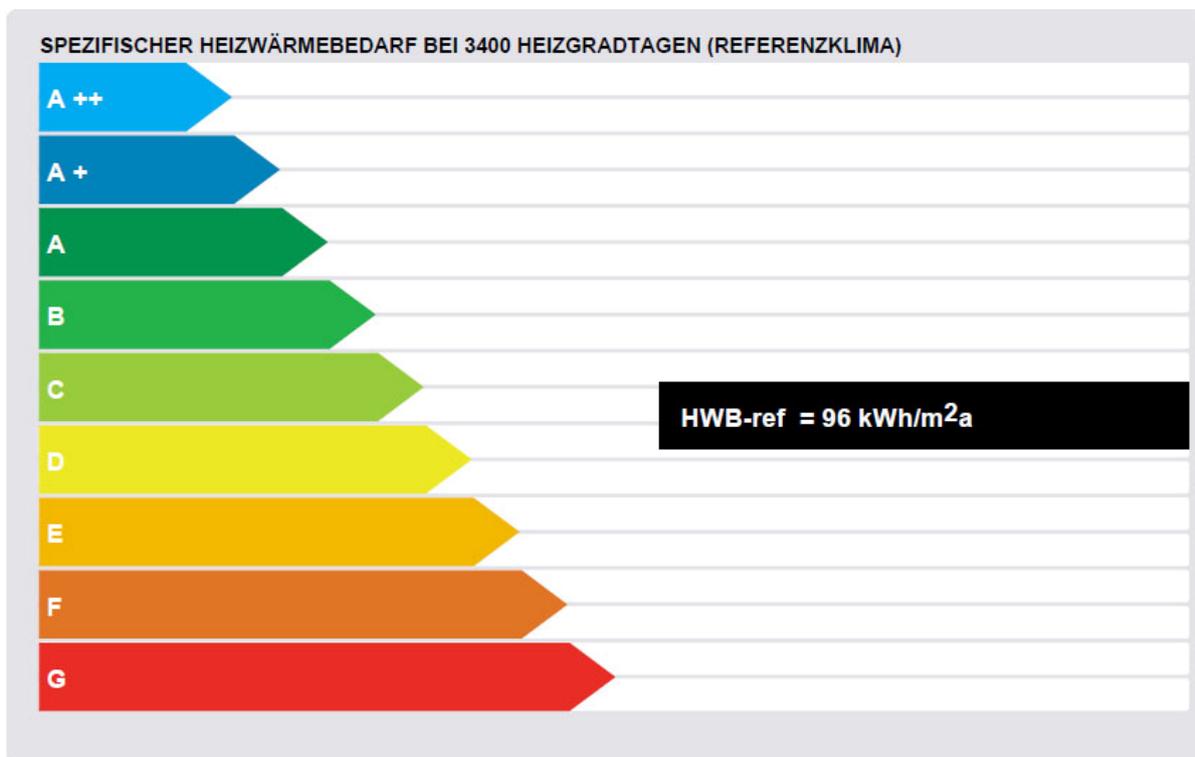
Jährlicher Primärenergiebedarf unter Anwendung des gebäudespezifischen Nutzungsprofils pro m² konditionierter Brutto-Grundfläche (spezifisch) und je Zone (zonenbezogen). Der Primärenergieverbrauch schließt die gesamte Energie für den Bedarf im Gebäude, für Transport und Erzeugung sowie alle Verluste mit ein.

CO₂:

Jährliche CO₂-Emissionen unter Anwendung des gebäudespezifischen Nutzungsprofils pro m² konditionierter Brutto-Grundfläche (spezifisch) und je Zone (zonenbezogen).

Die Berechnung des Energieausweises erfolgt grundsätzlich separat für Wohn- und Nichtwohngebäude. Hierbei wurden jedoch die gewerblich genutzten Gebäudebereiche der überwiegenden Nutzung – Wohnen – beigelegt und so der Berechnung zu Grunde gelegt.

3.3.2. Energieausweis vor der Sanierung



GEBÄUDEDATEN

Brutto-Grundfläche	4.310,86 m²
beheiztes Brutto-Volumen	11.760,1 m³
charakteristische Länge (lc)	3,04 m
Kompaktheit (A/V)	0,33 1/m
mittlerer U-Wert (Um)	1,29 W/m²K
LEK-Wert	77

KLIMADATEN

Klimaregion	N
Seehöhe	164 m
Heizgradtage	3453 Kd
Heiztage	254 d
Norm-Außentemperatur	-12,0 °C
mittlere Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima		Standortklima		Anforderungen	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	414.155 kWh/a	96,07 kWh/m²a	425.948 kWh/a	98,81 kWh/m²a		
WWWB			55.071 kWh/a	12,78 kWh/m²a		
HTEB-RH			899.751 kWh/a	208,72 kWh/m²a		
HTEB-WW			237.214 kWh/a	55,03 kWh/m²a		
HTEB			1.137.961 kWh/a	263,98 kWh/m²a		
HEB			1.618.980 kWh/a	375,56 kWh/m²a		
EEB			1.618.980 kWh/a	375,56 kWh/m²a		
PEB						
CO2						

Abb. 45: Energiekennwerte – Bestand (Eigene Abbildung)

3.3.3. Energieausweis nach der Sanierung

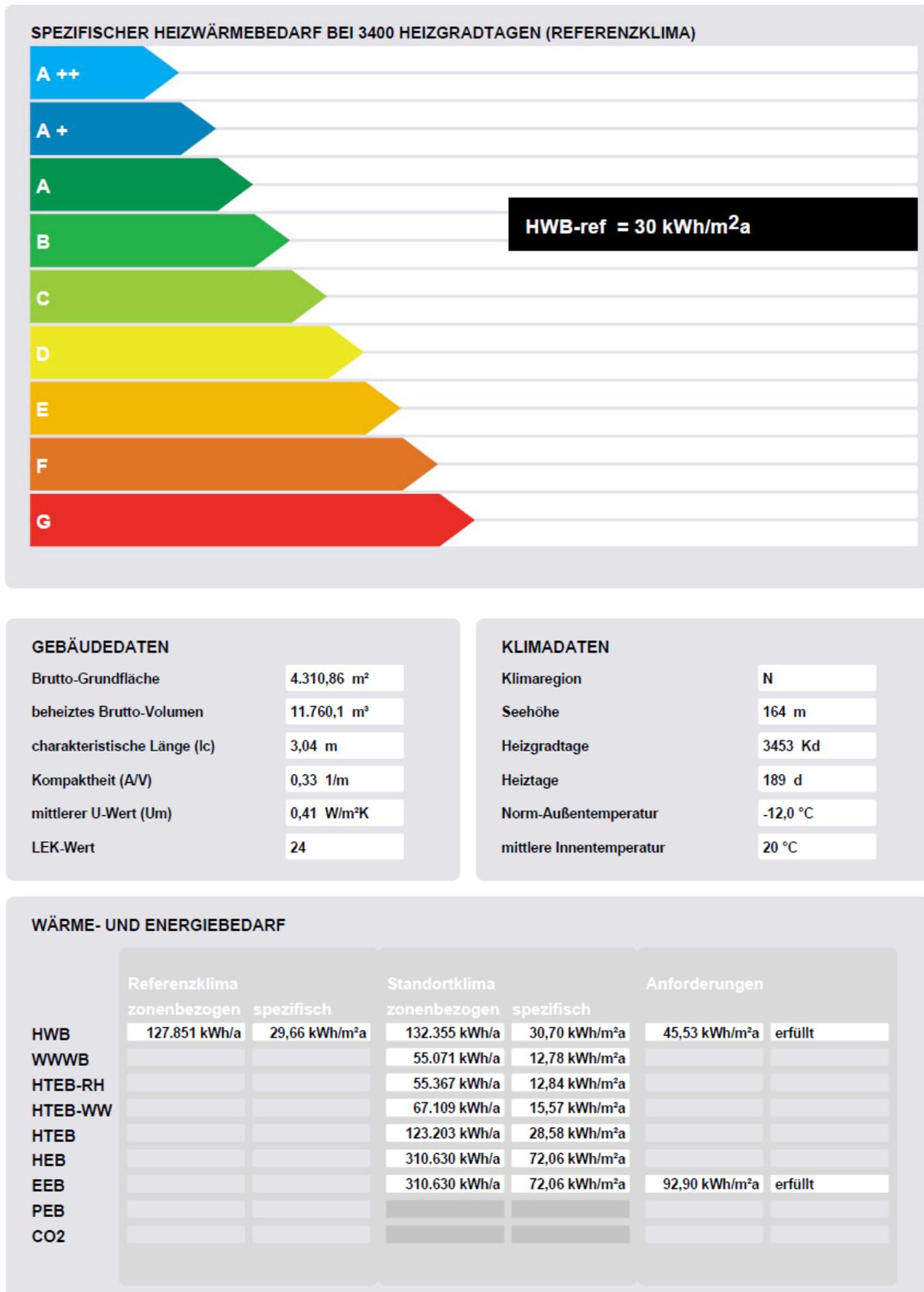


Abb. 46: Energiekennwerte – Sanierung (Eigene Abbildung)

Um einen ungefähren Vergleich der Heizkosten, zwischen dem vorhandenen Bestandsgebäude und dem Einsparungspotenzial, durch eine thermische Sanierung des selben Gebäudes, darzustellen, wurden die im Energieausweis abgebildeten Werte des Heizwärmebedarfes, bezogen auf den Standort, herangezogen.

Die errechnete Heizkostensparnis wurde bei einem Strompreis von ca. 12,82 Kf³³/kWh bzw. 6,5 Ct/kWh kalkuliert (inkl. Gebrauchsabgabe und Netznutzung, Quelle: Elektroprivreda BIH Sarajevo und WienEnergie).

Die hier angeführten Heizkosten basieren auf genormten Nutzungsverhalten und Klimawerten (ÖNORM B 8110-5, Klimamodell und Nutzungsprofile, 2010) und dienen als Veranschaulichung der durchschnittlichen Optimierung.

HEIZKOSTENBERECHNUNG VOR UND NACH DER SANIERUNG					
	Heizwärmebedarf [kWh/m ² a]	BGF [m ²]	Gesamtheizwärmebedarf [kWh/a]	Arbeitspreis 0,1282 KM/kWh	Arbeitspreis 0,065 €/kWh
	A	B	C	C*0,1282	C*0,065
VORHER	98,81	4.310,86	425.948,00	54.606,53 KM	27.686,62 €
NACHHER	30,70	4.310,86	132.355,00	16.967,91 KM	8.603,08 €
Einsparung				37.638,62 KM	19.083,55 €

Tab. 13: Heizkostenberechnung im Vergleich Bestand – Sanierung (Eigene Abbildung)

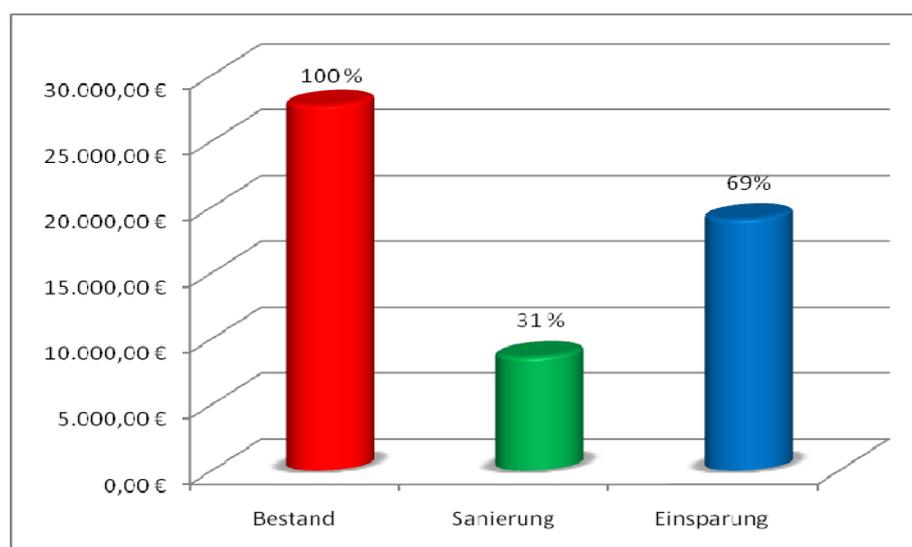


Abb. 47: Heizkostenvergleich Bestand – Sanierung (Eigene Abbildung)

³³ KM – KONVERTIBILE MARK – seit dem 22. Juni 1998 die Währung von Bosnien und Herzegowina (1 EUR = 1,95583 KM); Kf – Pfening (100 Kf=1 KM)

4. Bauwirtschaftliche und -betriebliche Aspekte der Sanierung

Eine umfangreiche Adaptierung und Generalsanierung eines solchen Bestandsgebäudes gestaltet sich, schon auf Grund der Projektgröße als relativ schwer. Hinzu kommt die Aufgabe, die einzelnen durchzuführenden Arbeiten aufeinander zeitlich und betrieblich abzustimmen. Die Zeitkomponente spielt bei umfangreichen Instandsetzungsarbeiten eine entscheidende Rolle.

Erschwerend in diesem Prozess kommt hinzu, dass Bau- und Ausführungsmängel in ihrer energetischen Wirkung meist schwer und häufig erst sehr spät erkannt werden und dann nur mit entsprechendem Aufwand behoben werden können. Dabei kann eine falsche Bewertung der Ergebnisse nicht ausgeschlossen werden.

Ein wichtiger Aspekt bei der Betrachtung der Sanierung ist juristischer Natur.

Die einzelnen Wohnungen der Siedlung „Alipašino Polje“ stehen im Eigentumsverhältnis; diese wurden Mitte der 1990-er Jahre privatisiert. Bei Entscheidungen über wichtige, wie in diesem Fall, mit baulichen Instandsetzungsarbeiten zusammenhängenden Angelegenheiten ist man auf die einstimmige Übereinkunft aller Eigentümer angewiesen. Aus diesem Grund wurden in der Vergangenheit die Sanierungsmaßnahmen nur teilweise abgeschlossen, weil meist ein paar Eigentümer nicht zustimmen wollten. Es ist daher wichtig, schon zu einem früheren Zeitpunkt die Wohnungseigentümer in die Planung einer Sanierung mit einzubeziehen. Dabei sollte der Zeitraum für die Sanierung und die dadurch entstehenden Kosten erläutert und festgelegt werden.

Aus technischer Sicht müssen, nach erfolgter ausführlicher Bauzustandsanalyse, Planungsbüros und Ausführungsunternehmen für die Durchführung der Sanierung beauftragt werden.

Insgesamt ist auf eine optimale technische Machbarkeit, korrekte Bauaufsicht sowie Einhaltung des vorgegebenen Zeitraumes und Kosten zu achten.

4.1. Auswahl der Bauverfahren für die Durchführung der Sanierung

Der wirtschaftliche Erfolg der Durchführung von Bauarbeiten, sei es bei Neubau oder bei der Erhaltung von Gebäuden, setzt die Kenntnis der wesentlichen Bauverfahren und -technologien voraus. Kenntnisse der Arbeitssicherheit und des Qualitätsmanagements sind für Planer und Ausführende unumgänglich.

Erst das Wissen und die Zuordnung der verschiedenen Herstellungstechnologien für die Realisierung diverser Arbeiten auf der Baustelle, ermöglicht eine wirtschaftliche und rationelle Bauabwicklung.

Für die Durchführung der Bauarbeiten bieten sich meist mehrere Verfahren an. In der Regel hat jedes dieser Verfahren seine Vor- und Nachteile. Welches davon das Optimale ist, kann durch Leistungsparameter sowie auf Grund der Anwendungsgebiete entschieden werden.

Die Aufwandswerte haben zudem einen sehr hohen Stellenwert bei der Auswahl des geeigneten Bauverfahrens. Meist sind es diese, die letztendlich über die Eignung des Bauverfahrens entscheiden. Sowohl die vorgegebene Bauzeit als auch die Kosten sollten schließlich eingehalten werden.

Um ein Bauverfahren zu finden, welches den grundsätzlichen Anforderungen der Herstellung entspricht und gleichzeitig kostengünstiges und qualitatives Bauen ermöglicht, werden im Folgenden Vergleiche der gängigen Bauverfahren dargestellt.

Es werden verschiedene Bauverfahren für die Herstellung eines Wärmedämmverbundsystems und der Instandsetzungsmaßnahmen von Bauten aus Beton und Stahlbeton erörtert.

4.1.1. Herstellung eines Wärmedämmverbundsystems

Das nachträgliche Aufbringen eines Wärmeschutzes an die Fassadenschaufflächen sollte stets unter Berücksichtigung des Gebäudes als Ganzes, bestehend aus Material, Beanspruchung, Nutzung und Zustand, erfolgen.

Somit sollte das Verfahren zur Herstellung eines Wärmedämmverbundsystems die baulichen Gegebenheiten, wie die Ausführung, eventuell vorhandene bauliche Schäden und Effizienz in der Herstellung berücksichtigen.

Bei Wärmedämmverbundsystemen (in nachfolgendem Text: VWDS) handelt es sich um Systeme aus aufeinander abgestimmten Materialien, die miteinander verbunden sind und auf die Außenwand aufgebracht und an dieser befestigt werden. In der nachfolgenden Abbildung wird das WDVS beispielhaft dargestellt:

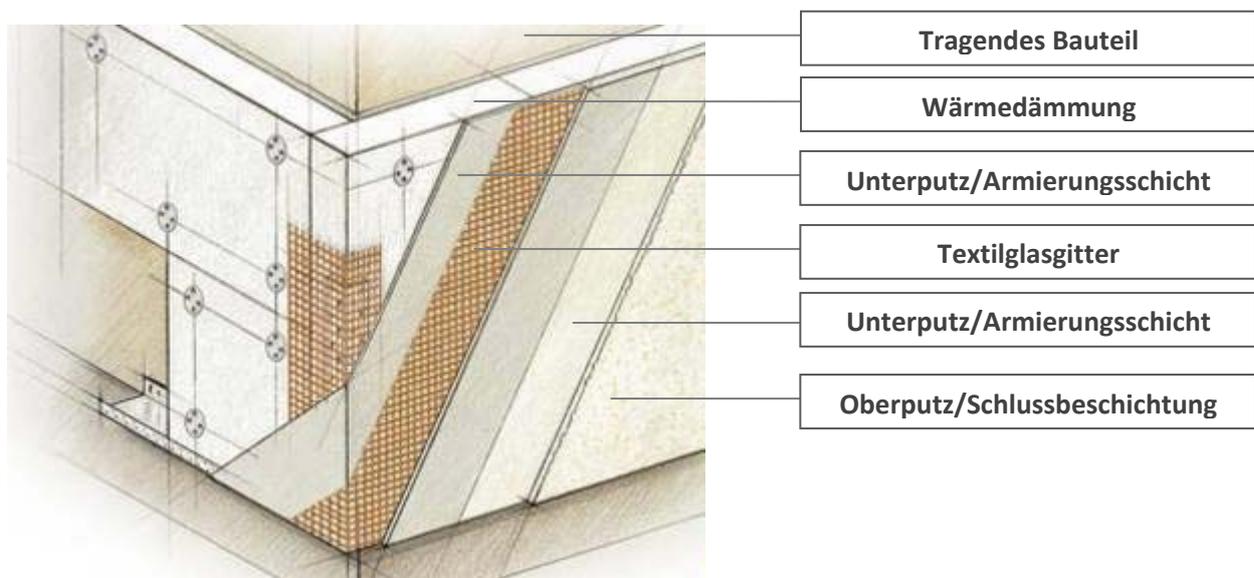


Abb. 48: Schemadarstellung eines WDVS ³⁴

Die Befestigung der Wärmedämmung an der Außenwand erfolgt entweder mechanisch, durch Dübel bzw. durch Aufkleben. Auch eine Kombination aus beiden ist möglich.

Die Armierungsschicht und die Schlussbeschichtung übernehmen gemeinsam die Funktion der Wetterschutzschicht. In Österreich ist die aufgebrachte Wärmedämmung üblicherweise 10 bis 12cm stark, wobei je nach baukonstruktiven Randbedingungen und erhöhten bauphysikalischen Anforderungen auch stärkere Schichtstärken zur Anwendung kommen.

³⁴ <http://www.sareno.at>

Der Untergrund sollte vor dem Anbringen der Dämmung instandgesetzt werden, da diese nur auf einem ebenen Untergrund den Verarbeitungsrichtlinien entsprechend aufgebracht werden kann.

Bei Bestandsgebäuden ist vor dem Herstellen eines WDVS jedenfalls der schadhafte Putz zu entfernen sowie vorhandene Ungleichmäßigkeiten zu sanieren um eine ebene Oberfläche zu schaffen.

Schmutz und offene Mörtelfugen müssen jedenfalls geschlossen werden. Im Folgenden sind Vorbereitungsmaßnahmen zur Aufbringung eines WDVS angeführt:

ZUSTAND	SANIERUNGMAßNAHMEN
Staubig	Abkehren
Schmutzig, fettig	Hochdruckstrahlen, Nachwaschen
Abblättern, kreibend	Mechanisch Entfernen, Hochdruckstrahlen
Feucht	Austrocknen
Ausblühungen	Abbürsten, Abkehren
Nicht tagfähiger Untergrund	Mechanisch Entfernen
Tragfähiger Putz	Waschen und austrocknen

Tab. 14: Vorbereitungsmaßnahmen bei verputzten, beschichteten Untergründen ³⁵

Die Ausführung des WDVS ist bei Temperaturen unter +5°C (Bauwerks-, Material- und Lufttemperatur), bei Regen (ohne Schutzmaßnahmen) und bei Unterschreitungen der Temperatur des Taupunktes an der Oberfläche (wegen Oberflächenkondensat) unzulässig. Ebenso die Herstellung der Deckschicht bei direkter Sonneneinstrahlung.

Alle Anschlüsse an Fenster, Türen und die Dämmschicht durchdringende Bauteile (Blitzschutzanlagen, Regenrohre sowie deren Befestigung) sind schlagregensicher auszuführen.

Eine schlagregensichere Ausführung von Fenster- und Türanschlüssen ist in der Regel nur durch Verwendung von Anputzprofilen bzw. Dichtbändern zu erreichen.

Der untere Abschluss der Fassade zum Untergrund, im Sockel- und Spritzwasserbereich, ist dicht auszuführen. Im Spritzwasserbereich (ca. 30 cm hoch) und unter der Geländeoberkante sind vom Systemhalter dafür vorgesehene Dämmplatten zu verwenden. ³⁶

³⁵ ÖNORM B 6410, 2004, Tab.3. S.6

³⁶ ÖNORM B 6410, 2004, S.7

Das Wärmedämmverbundsystem bietet eine günstige Lösung um einerseits die geschädigte Stahlbetonkonstruktion vor weiterer Korrosion zu schützen als auch für eine Verringerung der Wärmeverluste über die große Außenwandfläche.

▪ **Geklebte WDVS:**

In Abhängigkeit vom verwendeten Dämmstoff, erfolgt die Art der Aufbringung an die Außenwandfläche.

Bei Platten aus expandiertem Polystyrol-Partikelschaumstoff (EPS) wird der Kleber nach der Randwulst-Punkt-Methode auf die Dämmplatte aufgebracht. Mit diesem Verfahren können Unebenheiten bis ca. 2 cm/m ausgeglichen werden.

Um den Rand der Dämmplatte werden ein entsprechend breiter Streifen und mittig mindestens drei Klebepunkte aufgetragen. Anstelle der Klebepunkte können auch Klebestreifen aufgetragen werden. Die Kontaktfläche zwischen der Klebmasse und dem Untergrund sollte in jedem Fall etwa 40% der Plattenfläche betragen.

Dazu müssen Auftragshöhe und -menge des Klebers den auszugleichenden Unebenheiten des Untergrundes angepasst werden.



Abb. 49: Verklebung der Dämmplatten nach der Randwulst-Punkt-Methode³⁷

Bei unbeschichteten MW-PT-Platten³⁸ mit stehender Faser (Lamellenplatten) ist der Kleber vollflächig auf die Dämmplatten aufzutragen. bei beschichteten MW-PT-Platten mit stehender Faser (Lamellenplatten) wird der Kleber hingegen vollflächig auf den Untergrund aufgetragen und die Dämmplatten mit beschichteter Seite auf den Untergrund gedrückt.

³⁷ <http://www.probau.eu>

³⁸ MW-PT-Platten: Mineralwolle-Putzträger-Platten

In Abhängigkeit des Untergrundes, ist die Wahl der geeigneten Befestigungsmethode zu wählen.

Bei der Instandsetzung von Gebäuden und nachträglichen Anbringung eines Wärmedämmschutzes liegen keine neuwertigen Untergründe vor, daher ist zur Vermeidung von Ausführungsmängeln eine Verklebung inkl. Verdübelung (mit 6 Dübeln/m²) erforderlich. Das Verdübeln sollte frühestens drei Tage nach der Dämmplattenverklebung erfolgen.

Im Gegensatz dazu kann bei Neubauten die zusätzliche mechanische Befestigung durch Dübeln bei der Verwendung von bestimmten Dämmwerkstoffen wie EPS-F (expandiertem Polystyrol-Partikelschaumstoff, Produktart EPS-F gemäß ÖNORM B 6050) sowie bei einem bestimmten Untergrund (Mauer- und Hochlochziegel, Hohl- und Vollblockziegel, Mantelbeton) entfallen.

Die Verlegung der Dämmplatten erfolgt, sowohl beim Kleben als auch beim Dübeln, durch das von oben nach unten Aneinanderstoßen der Dämmplatten voll auf Fuge im Verband.

An den Gebäudeaußenkanten sind wechselweise ganze und halbe Platten so zu verlegen, dass die halben Platten jeweils stumpf an die ganzen Platten stoßen. Die Verlegung wird in Abb. 61 beispielhaft dargestellt.

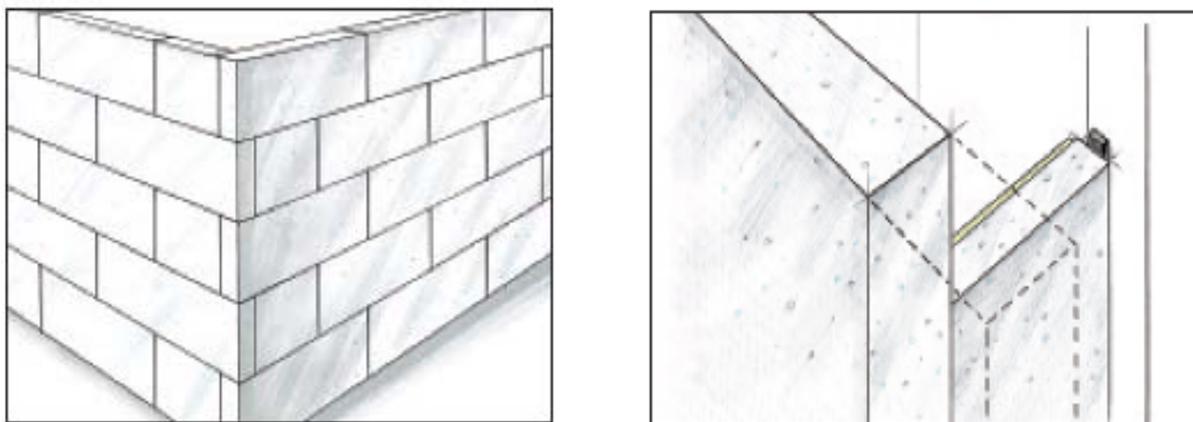


Abb. 50: Verlegen der Dämmplatten in der Fläche und an der Gebäude-Außenkante sowie Fenster- und Türleibungen³⁹

Ab einer Dämmplattenstärke von 10 cm sowie bei Verwendung von Polystyrol-Wärmedämm-Verbundsystemen ist ebenfalls die Herstellung eines Brandüberschlags erforderlich.

³⁹ WDV-Systeme von Schwenk, S.19

Dieser wird über allen Gebäudeöffnungen in den Stürzen mit nicht brennbaren Steinwollgedämmstoffen hergestellt. Diese Brandbarrieren müssen mind. 20cm hoch und mind. 30 cm breit in das Polystyrol-System einbinden.

▪ Mechanische Befestigung – Dübelung

Dübel sind Befestigungselemente für das WDVS, bestehend aus einer Dübelhülse mit Dübelteller und einem dazugehörigen Verankerungselement, gegebenenfalls mit einer dem System zugehörigen Dämmstoff-Rondelle⁴⁰, welche durch den Dämmstoff bis in den tragenden Untergrund versetzt wird.⁴¹

Die erforderliche Dübellänge wird hierbei durch die Mindestverankerungstiefe, Altputzdicke, dem Toleranzausgleich sowie der Dämmstoffdicke bestimmt.

Nach ausreichender Aushärtung des Klebe- und Armierungsmörtels werden an den vorgesehenen Stellen Löcher durch die Dämmung in den tragfähigen Untergrund gebohrt und anschließend gereinigt. Die Dübel werden eingesetzt und mit einem Schrauber soweit eingeschraubt bis der Dübelteller flächenbündig zur Dämmstoffoberfläche sitzt. Anschließend wird die Dübelkopfoberfläche verschlossen.

Die Verdübelung sollte gemäß dem Schema auf der Abb. 62 erfolgen. Es sind 6 Dübel pro m² anzubringen.

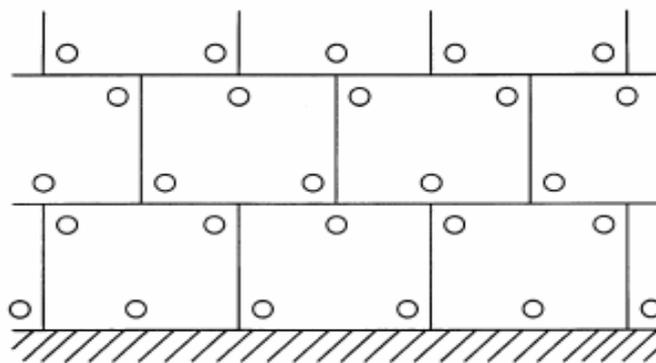


Abb. 51: W-Verdübelung empfohlen für MW-PT-Platten⁴²

⁴⁰ Dämmstoff-Rondelle - aus System zugehörigem Dämmstoff bestehende zylinderförmige Abdeckung des Dübeltellers (Quelle: ÖNORM B 6124, 2009, S.4)

⁴¹ ÖNORM B 6124, 2009, S.4

⁴² ÖNORM B 6410, 2002, S. 10

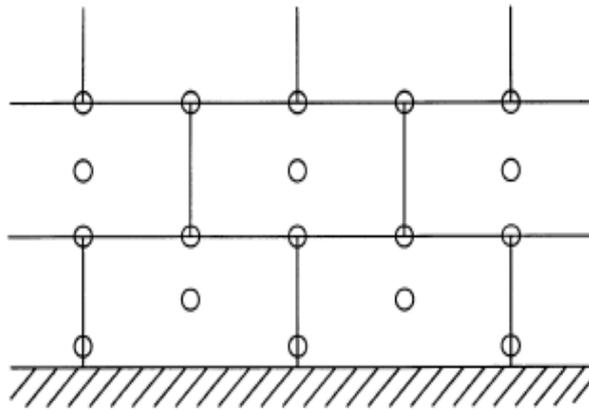


Abb. 52: T-Verdübelung empfohlen bei EPS-F-Platten ⁴³

In BIH werden grundsätzlich beide Herstellungsvarianten angewendet.

Unterschiede gibt es allerdings in der Wahl der Dämmstoffstärke; diese wird in BIH üblicherweise zwischen 5-10 cm gewählt. Dies ist auf die, im Vergleich zu Österreich, günstigeren klimatischen Verhältnisse zurückzuführen. Mit höherer Dämmstoffstärke steigt der Preis des Materials und somit der Herstellung eines WDVS.

Durch die Umsetzung der europäischen Richtlinien und Normen bezüglich des Wärmeschutzes im Hochbau, werden neue Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile gestellt. Somit werden die angebrachten Dämmstoffstärken in den kommenden Jahren erhöht werden müssen um den Anforderungen gerecht zu werden.

Die jetzigen Anforderungen an den Wärmeschutz, gemäß dem Landesgesetzblatt der Föderation BIH Nr. 2/06, 72/07 und 32/08, weisen dennoch Unterschiede im Vergleich zu den Bedingungen in Österreich auf.

So hat eine Außenwand in BIH einen U-Wert von mind. $0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ zu erfüllen. In Österreich sollte dieser unter $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ liegen.

Die Maximalwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) werden in BIH in Abhängigkeit der minimalen Außen- und Innentemperatur festgelegt. Somit sind die Anforderungen bei niedrigeren Außentemperaturen höher.

In Österreich ist dies nicht der Fall. Hier gelten dieselben Anforderungen, unabhängig von der Nutzung des Gebäudes, der Außen- und Innentemperatur.

⁴³ ÖNORM B 6410, 2002, S. 10

4.1.2. Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton

Die Instandsetzung von Bauteilen aus Beton oder Stahlbeton ist dann erforderlich, wenn diese auf Grund von Ausführungsfehlern bzw. Umwelteinflüssen in ihrer visuellen Erscheinung oder Funktion nicht mehr den erforderlichen Ansprüchen entsprechen.

Ziele der Instandsetzung sind die Wiederherstellung der:

- Tragfähigkeit,
- Gebrauchstauglichkeit und
- Dauerhaftigkeit

Stahlbeton ist ein Verbundwerkstoff, deren Standsicherheit und Dauerhaftigkeit nur durch das Zusammenwirken von Stahl und Beton sichergestellt ist. Treten Schäden an einer Stahlbetonkonstruktion auf, muss festgestellt werden in welchem Maße das Verbundverhalten und damit der, der Bemessung zugrunde gelegte, Kräfte- und Spannungsverteilung im Bauteil noch gegeben ist.

Im Zuge dessen sind Tätigkeiten durchzuführen, die entsprechend hohe Fachkenntnis und Erfahrung in der Beurteilung von bestehenden Schäden und deren Ursachen erfordern. Diese Fachkenntnis sollte verschiedene Instandsetzungsmethoden sowie Eigenschaften und Möglichkeiten der zum Einsatz gelangenden Materialien und Methoden umfassen.

Es ist erforderlich die Schadensursache und mögliche Einflussfaktoren festzustellen. Dadurch kann eine Einschätzung des Zustandes erfolgen. Desweiteren kann eine mögliche Weiterentwicklung des Schadens beurteilt werden. Die durchgeführte Schadensbeurteilung definiert in weiterer Folge den Zeitpunkt und auch den groben Umfang der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen.

Je nach Schaden, Schadensort, Schadensfortschritt und –ursache sind unterschiedliche Instandsetzungsmaßnahmen zu wählen. Die Schutz- und Instandsetzungsprinzipien gemäß der Reihe ÖNORM EN 1504 beruhen auf chemischen, elektrochemischen und physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die eine Vermeidung oder ausreichende Stabilisierung der Schädigungsprozesse im Beton oder der elektrochemischen Korrosionsprozesse auf der Stahloberfläche oder auch die Verstärkung des Bauwerkes ermöglichen.⁴⁴

⁴⁴ OVBB, 2010, S.14

▪ Verfahren zur Instandsetzung von Stahlbetonbauteilen am Bestandsgebäude

Der schadhafte Betonuntergrund muss für die Instandsetzung so vorbereitet werden, dass zwischen dem aufzubringenden Instandsetzungsmaterial und dem vorhandenen Untergrund ein fester und dauerhafter Verbund erzielt wird.

Es bestehen unterschiedliche Verfahren für die Vorbereitung des Untergrundes. Bei der Auswahl des geeigneten Verfahrens sollte das Ausmaß der Schädigung, die Größe des Bauteils und infolge dessen die Einsetzmöglichkeit eines Verfahrens erfasst werden. Im Folgenden werden nur Verfahren, die für die Sanierung des Bestandsgebäudes in Frage kommen, erläutert.

Der Betonuntergrund sollte durch die Vorbereitung fest und frei von Zementschlämmen, lockeren und mürben Teilen sowie trennenden Substanzen (Anstrichreste, Trennmittel) sein. Die folgende Abbildung zeigt schadhafte Stellen am Bestandsgebäude, wo eine Instandsetzung dringend erforderlich ist:



Abb. 53: Schadhafte Stahlbetonausführungen – Alipašino Polje, Sarajewo (Eigene Abbildung)

Verfahren, die sich für die Vorbehandlung des Untergrundes hierbei anbieten sind das **Abstemmen** oder die **Reinigung mittels Schleifen** mit anschließender Nacharbeitung durch **Sandstrahlen**. Beide Verfahren sind für den Abtrag von Betonschichten geringen Ausmaßes geeignet.

Nach der mechanischen Bearbeitung ist der Betonuntergrund von Staub und losen Teilen zu säubern. Dies kann durch Abkehren, Abwaschen, Absaugen oder Abblasen mit ölfreier Druckluft erfolgen. Dabei erzielt die zuletzt genannte Methode die beste Wirkung.⁴⁵

Bei freigelegener Bewehrung sollte der geschädigte, lockere Beton zur Gänze entfernt werden. In diesem Arbeitsschritt wird die karbonisierte und/oder chloridhaltige Betonschicht abgetragen. Der Abtrag karbonatisierter Betonschichten ist zur Gänze durchzuführen, da sich die Karbonatisierung ansonsten unterhalb der neuen Ersatz- oder Schutzschicht weiter fortsetzt.

Nur durch eine Realkalisierung wird keine Behebung des Schadens und langfristige Verbesserung erreicht. Die freigelegte Bewehrung ist im Regelfall auf einen Reinheitsgrad von mind. Sa 2 durch geeignete Entrostung vorzubereiten.⁴⁶

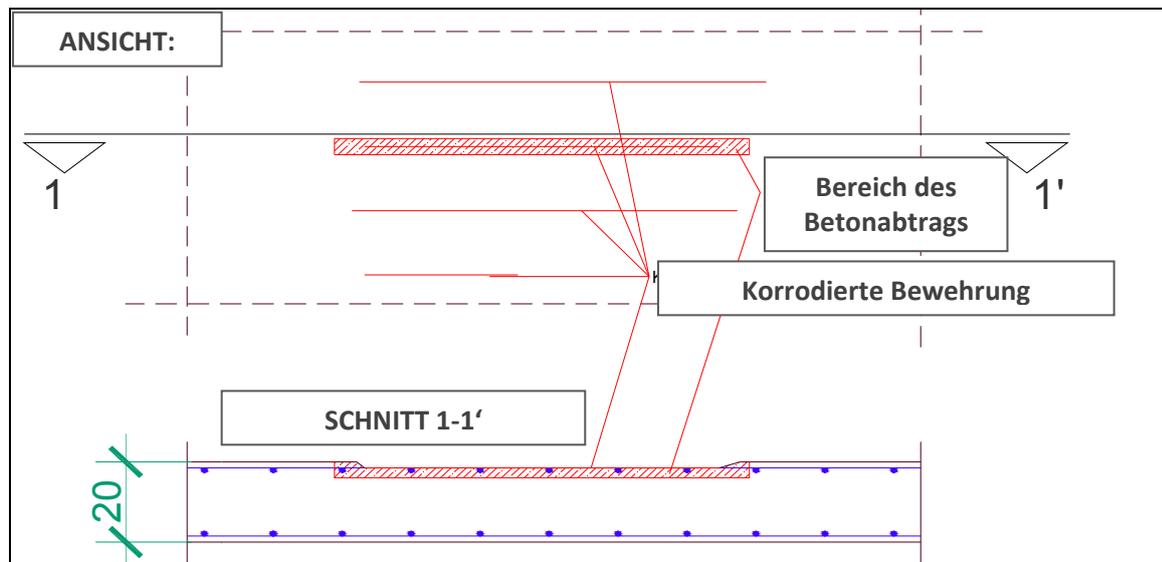


Abb. 54: Schemadarstellung der Instandsetzung einer Stahlbetonwand (Eigene Abbildung)

Für den Fall, dass an der Instandsetzungsstelle (z.B. Betonnest) eine ausreichend dicke Betonüberdeckung der Bewehrung hergestellt werden kann und der Beton neben der Sanierungsstelle eine ausreichende Güte aufweist, ist nach Durchführung der Vorbehandlungsarbeiten ein Betonantrag herzustellen.

⁴⁵ OVBB, 2010, S.13

⁴⁶ Sa 2 - Primäre (ganzflächige) Oberflächenvorbereitung; Zunder, Rost, vorhandene Beschichtungen und Verunreinigungen werden von der Stahloberfläche entfernt. Sa ist die Abkürzung für Sandstrahlen.

Sollte dies nicht möglich sein, sollte nach der Durchführung der Vorbehandlungsarbeiten ein Betonersatz mit entsprechender Güte, Dicke und Dichte hergestellt werden.

Besteht trotz aller Beschichtungen der Betonoberfläche die Gefahr, dass korrosive Medien weiterhin die Bewehrung schädigen können, sind Maßnahmen zum Korrosionsschutz zu ergreifen. Gleiches gilt, wenn eine vorhandene zu geringe Betonüberdeckung der Bewehrung nicht erhöht oder ein stark und tiefreichend chloridhaltiger Beton aus statischen Gründen nicht abgetragen werden kann.

Die Bewehrung kann mit kunstharzgebundenem Material mit einem Reinheitsgrad von mind. Sa 2 ½ oder mit zementgebundenem Material mit mind. Sa 2 beschichtet werden.

Alle Instandsetzungsprodukte können einzeln oder im System angewendet werden. Diese müssen entsprechend der gewählten Instandsetzungsmaßnahme aufeinander abgestimmt und untereinander verträglich sein. Ein System besteht meist aus dem Korrosionsschutz des Stahls, einer Haftbrücke, dem Instandsetzungsmörtel sowie dem Oberflächenschutz (Hydrophobierung, Imprägnierung, Anstrich, Beschichtung).

▪ **Beispiel der Instandsetzung von einem Kraftwerkshaus**

Es werden im Folgenden die einzelnen Schritte der Instandsetzung von Stahlbetonbauteilen anhand eines Beispiels zusammenfassend mit den dazugehörigen durchschnittlichen Preisen in KM/Einheit angeführt. Das gewählte Verfahren bezieht sich auf die Sanierung eines Kraftwerkshauses in der Stadt Kakanj in BIH.

Festgehalten werden sollte nochmals die Tatsache, dass das geeignete Verfahren für die Instandsetzung stets abhängig vom zu sanierenden Bauteil, seinem Zustand, Größe und Ausführung auszuwählen ist. Somit werden hier Verfahren angewandt, die in der Sanierung und Erhaltung von Hochbauten mit großen Schädigungsflächen vorteilhaft sind.

Die Konstruktion ist monolithisch aus Stahlbeton. Die Abmessungen des Kraftwerkshauses im Grundriss betragen 160 x 14 m mit einer Gesamthöhe von ca. 17m.

Das gesamte Krafthaus weist einen hohen Schädigungsgrad zufolge unterschiedlicher Einflüsse wie Feuchtigkeit, saurem Regen, dynamischem Einfluss des Wassers sowie ungenügender Steifigkeit der einzelnen Elemente der Konstruktion auf.

Auf Grund der vorhandenen Bestandsaufnahmen waren karbonisierter Beton, ungenügende Betondeckung sowie korrodierte Bewehrung festzustellen. Die Betonschädigung beträgt ca. 70%, die des Bewehrungsstahls 20-30% der Gesamtaußenfläche.⁴⁷

Die Preise in Euro wurden von den bestehenden Preisen in Konvertiblen Mark umgerechnet (1 EUR = 1,95583 KM) und der Berechnung zu Grunde gelegt.

INVESTITIONSKOSTEN - INSTANDSETZUNGSARBEITEN VON STAHLBETONBAUTEILEN IM KRAFTWERKSHAUS "KAKANJ"				
Pos.	Leistungsumfang	Einheit	Einh. Preis [KM]	Einh. Preis [€]
VORBEREITUNGSARBEITEN				
01.	Fassadenreinigung und - Vorbereitung Abschlagen des schadhaften Putzes und herstellen eines ebenen Untergrundes. Mechanische Reinigung der Fläche mit Hochdruckwasser (400-1000 bar) oder Kugelstrahlverfahren. Die Betonflächen müssen vollständig vom Staub, Zementschlamm und losen Teilen gereinigt sein.	m ²	10,00	5,11
02.	Kernbohrungen Stahlbeton	STK	130,00	66,47
03.	Entfernen des karbonisierendem Beton und Entrosten vom Betonstahl Die korrodierte Bewehrung muss 15mm tief und 5-10cm der Länge nach freigelegt werden. Reinigung mittels Hochdruckwasser oder Stahlbürsten. Materiallieferung und Schutzbeschichtung mit zementgebundenem Material.	m ²	40,00	20,45
INSTANDSETZUNG STAHLBETON				
01.	Instandsetzungsarbeiten Stahlbeton Materiallieferung und Einbau. Füllung der Risse und Abplatzungen des Betons mit Instandsetzungsmörtel. Reinheit des Untergrundes mind. 0,5mm. Schädigungsgrad der Tiefe: < 5mm Schädigungsgrad der Tiefe: 5-10mm Schädigungsgrad der Tiefe: 10-20mm Schädigungsgrad der Tiefe: > 20mm	m ² m ² m ² m ²	17,00 24,00 48,00 78,00	8,69 12,27 24,54 39,88
OBERFLÄCHENSCHUTZ STAHLBETON				
01.	Herstellung des Oberflächenschutzes Materiallieferung und Einbau des Oberflächenschutzes und Endbeschichtung. Endbeschichtung mit porenfüllendem Material. Aufbringung einer Grundierung auf die gereinigte Stahlbetonoberfläche und Oberputzes der Dicke 1,5-2,0mm.	m ²	20,00	10,23

Tab. 15: Arbeitsschritte und Kostenschätzung der Instandsetzungsmaßnahmen von Stahlbetonbauteilen⁴⁸

⁴⁷ ENERGOINVEST d.d. Sarajevo

⁴⁸ ENERGOINVEST d.d. Sarajevo



Abb. 55: Geschädigter Stahlbetonbauteil vor der Instandsetzung⁴⁹



Abb. 56: Geschädigter Stahlbetonbauteil nach der Instandsetzung vor der Anbringung des Oberflächenschutzes und der Endbeschichtung⁵⁰

⁴⁹ ENERGOINVEST d.d. Sarajevo

4.2. Grobkostenschätzung

Um ein Finanzierungskonzept erstellen zu können, ist es wichtig die anfallenden Kosten für die umfassende Adaptierung und Sanierung zu erfassen.

Die erforderlichen Instandsetzung – und Sanierungsmaßnahmen müssen in Abhängigkeit von Dringlichkeit, Umfang und Finanzierung separat betrachtet und gewichtet werden.

Die Kosten werden daher in Abhängigkeit der Sanierungsmaßnahme einzeln dargestellt. Im Falle zu hoher Gesamtsanierungskosten kann man sich durch die Einzeldarstellung dieser Maßnahmen entscheiden, welche von ihnen durchgeführt und welche auf einen späteren Zeitpunkt verlegt werden sollen. Dabei sollte aber die Nachhaltigkeit der Sanierungsmaßnahmen unter dem Aspekt künftiger weitergehender Modernisierungsschritte berücksichtigt werden.

Letztendlich ist die Entscheidung zu einer Sanierung von den finanziellen Mittel, die zur Verfügung stehen, abhängig. Die Eigentümer können sich immer für eine schrittweise Durchführung der Sanierungsarbeiten entscheiden.

Sollten Mieter ihre Wohnungen im Rahmen von Instandsetzungsmaßnahmen räumen müssen, so kann ihnen eine Zwischenunterbringung in Ersatzobjekten oder der Bezug einer neuen Wohnung zugeteilt werden.

Zur Vermeidung sozialer Härten können verschiedene Lösungsmöglichkeiten gefunden werden, z.B. Beschaffung von Ersatzwohnraum, Umzugshilfen, Ausgleichszahlungen bei Umzug, usw., die sich aus der persönlichen Situation ergeben und individuell gelöst werden müssen.

Es ist nicht auszuschließen, dass sich im Verlauf der Sanierungsdurchführung Probleme in Einzelfällen ergeben, die im Rahmen eines Sozialplanes gelöst werden müssen. Eine frühzeitige Beteiligung der Betroffenen sowie die zeitnahe Vorsorge können diese Probleme jedoch mildern.

Dies sollte bei der Kostenschätzung bzw. der Zeitplanung berücksichtigt werden.

Im Folgenden wird eine Grobkostenschätzung der durchzuführenden Maßnahmen, gegliedert nach Gewerk und den gewählten Sanierungsmaßnahmen berechnet.

Die Preise der einzelnen Sanierungsmaßnahmen wurden anhand von eingeholten Angeboten von unterschiedlichen Unternehmen aus Bosnien und Herzegowina als durchschnittlicher Mittelwert berechnet und der Grobkostenschätzung zu Grunde gelegt.

Die Grobkostenschätzung wurde folgendermaßen gegliedert:

- Investitionskosten für thermische Sanierungsmaßnahmen
- Investitionskosten für schallschutztechnische Sanierungsmaßnahmen
- Investitionskosten für haustechnische Sanierungsmaßnahmen
- Investitionskosten für Instandsetzungsmaßnahmen

Die Gliederung erfolgte wie dargestellt wegen der darauffolgenden Rentabilitätsrechnung. Es sollte dargestellt werden in welchem Zeitraum sich nur eine thermische und schallschutztechnische Sanierung im Vergleich zu den notwendigen Instandsetzungsmaßnahmen samt thermisch-energetischer Sanierung rentieren.

Die Durchführung einer thermischen Sanierung ist zugleich mit der Instandsetzung beschädigter Gebäudebereiche wie Fassade und Dach verbunden. Dies wurde in den einzelnen Leistungspositionen auch berücksichtigt.

Die Instandsetzungsmaßnahmen, die separat angeführt wurden, beziehen sich auf ohnehin notwendige Arbeiten, die als Ziel die Erhaltung des vorhandenen Bestandes haben ohne eine thermische und schallschutztechnische Verbesserung zu erzielen.

Die, der Darstellung der Investitionskosten zu Grunde gelegten Mengen der einzelnen Bauteile, wurden anhand vorhandener Pläne (sh. Pkt. 3.3) berechnet. Es wurde jeweils ein Zuschlag (ca. 10%) auf die errechneten Aufmaße dazugegeben, da es sich um eine Grobkostenschätzung handelt.

INVESTITIONSKOSTEN - THERMISCHE SANIERUNGSMABNAHMEN						
Pos.	Leistungsumfang	Menge	Einheit	Einh. Preis [KM]	Endpreis [KM]	Endpreis [€]
01.	Einrichtung und Räumen der Baustelle Aufstellung Bauzaun, Container, Mobilklos, Materiallagerung, Kran und Plateauaufzug herstellen und vorhalten, Baustrom und Wasserbereitstellung	1,00	PA	50.000,00	50.000,00	25.564,59
02.	Gerüst herstellen	2.000,00	m ²	15,00	30.000,00	15.338,76
03.	Gerüst vorhalten	35,00	Wo	1.000,00	35.000,00	17.895,22
04.	Außenwand Fassadendämmplatte 12 cm Liefern und herstellen einer WDVS mit Herstellung eines ebenen Untergrundes inkl. Instandsetzungsmaßnahmen der schadhafte Stellen an der Fassade Variante 1: mit Dübeln Variante 2: Klebspachtel	2.300,00 2.300,00	m ² m ²	100,00 100,00	230.000,00 230.000,00	117.597,13 117.597,13
05.	Herstellen einer Vorsatzschale / Innendämmung 5cm Trennwand zum Stiegenhaus	800,00	m ²	66,00	52.800,00	26.996,21
06.	Dämmung der Kellerdecke Liefern und einbringen von XPS -Platten 16 cm	260,00	m ²	98,00	25.480,00	13.027,72
07.	Untersicht Decke - Mezzanin Liefern und herstellen Heraklith 10cm	250,00	m ²	32,00	8.000,00	4.090,34
08.	Dämmung Flachdach Liefern und einbringen von XPS 16cm	250,00	m ²	82,00	20.500,00	10.481,48
09.	Tausch der Fenster und Portale Rahmen: Kunststoff U=1,30W/m ² K Verglasung (Ar) U=1,1 W/m ² K	200,00	ST	500,00	100.000,00	51.129,19
Gesamtleistungssumme					551.780,00	282.120,63

Tab. 16: Investitionskosten für thermische Sanierungsmaßnahmen (Eigene Abbildung)

INVESTITIONSKOSTEN - SCHALLSCHUTZTECHNISCHE SANIERUNGSMABNAHMEN						
Pos.	Leistungsumfang	Menge	Einheit	Einh. Preis [KM]	Endpreis [KM]	Endpreis [€]
01.	Herstellen einer Vorsatzschale mit Schallschutzplatte Trennwand zum Stiegenhaus	800,00	m ²	66,00	52.800,00	26.996,21
02.	Geschossdecken - Trockenkonstruktion Liefern und verlegen der Schallschutzplatte	4.000,00	m ²	50,00	200.000,00	102.258,38
03.	Tausch der Wohnungseingangstüren Holztüren mit Mineralwollezwischenlage	50,00	ST	400,00	20.000,00	10.225,84
Gesamtleistungssumme					272.800,00	139.480,43

Tab. 17: Investitionskosten für verbesserten Schallschutz (Eigene Abbildung)

INVESTITIONSKOSTEN - HAUSTECHNISCHE SANIERUNGSMABNAHMEN						
Pos.	Leistungsumfang	Menge	Einheit	Einh. Preis [KM]	Endpreis [KM]	Endpreis [€]
01.	Erneuerung der Heiz- und Warmwasserbereitungsanlage Hausanschlussstation	1,00	PA	100.000,00	100.000,00	51.129,19
03.	Dämmung der Rohrleitungen Angenäherter Wert der Gesamtlänge der Leitungen	100,00	m	300,00	30.000,00	15.338,76
04.	Einbau von Thermostatventilen	260,00	ST	60,00	15.600,00	7.976,15
Gesamtleistungssumme					145.600,00	74.444,10

Tab. 18: Investitionskosten für Sanierung der Haustechnik (Eigene Abbildung)

INVESTITIONSKOSTEN - INSTANDSETZUNGSARBEITEN						
Pos.	Leistungsumfang	Menge	Einheit	Einh. Preis [KM]	Endpreis [KM]	Endpreis [€]
BAUMEISTERARBEITEN						
01.	Einrichtung und Räumen der Baustelle	1,00	PA	50.000,00	50.000,00	25.564,59
02.	Gerüst herstellen	2.000,00	m ²	15,00	30.000,00	15.338,76
03.	Gerüst vorhalten	10,00	Wo	1.000,00	10.000,00	5.112,92
04.	Fassadenreinigung und - Vorbereitung Abschlagen des schadhafte Putzes und herstellen eines ebenen Untergrundes mit Zementmörtel Annahme: Schädigungsgrad 70% der Fassadenfläche	1.610,00	m ²	10,00	16.100,00	8.231,80
05.	Entfernen des karbonatisierendem Beton und Entrosten vom Betonstahl Annahme: Schädigungsgrad 30% der Fassadenfläche	690,00	m ²	75,00	51.750,00	26.459,35
06.	Demontage von Brüstungselementen	120,00	m	23,00	2.760,00	1.411,17
07.	Transport Bauschutt	600,00	m ³	20,00	12.000,00	6.135,50
Leistungssumme:					172.610,00	88.254,09
SPENGLER-, SCHWARZDECKERARBEITEN						
01.	Abbruch der vorh. Abdichtung und Blech/Kiesabdeckung Dach Loggien und Balkone Vordächer	250,00 300,00 10,00	m ² m ² m ²	20,00 20,00 20,00	5.000,00 6.000,00 200,00	2.556,46 3.067,75 102,26
02.	Herstellung neuer Abdichtungen und Blechabdeckungen Dach Loggien und Balkone Vordächer	250,00 300,00 10,00	m ² m ² m ²	40,00 40,00 40,00	10.000,00 12.000,00 400,00	5.112,92 6.135,50 204,52
03.	Erneuerung der Regenabfallrohre (Loggien)	55,00	STK	15,00	825,00	421,82
Leistungssumme:					34.425,00	17.601,22
SCHLOSSERARBEITEN						
01.	Herstellung neuer Geländer Loggien und Balkone	120,00	m	120,00	14.400,00	7.362,60
Leistungssumme:					14.400,00	7.362,60
Gesamtleistungssumme Instandsetzungsmaßnahmen					221.435,00	113.217,92

Tab. 19: Investitionskosten für Instandsetzungsmaßnahmen (Eigene Abbildung)

GESAMTINVESTITIONSKOSTEN		
	Endpreis [KM]	Endpreis [€]
Investitionskosten thermische Sanierungsmaßnahmen	551.780,00	282.120,63
Investitionskosten schallschutztechnische Sanierungsmaßnahmen	272.800,00	139.480,43
Investitionskosten haustechnische Sanierungsmaßnahmen	145.600,00	74.444,10
Investitionskosten Instandsetzungsmaßnahmen	221.435,00	113.217,92
Sicherheitszuschlag 20%	238.323,00	121.852,62
Gesamtleistungssumme	1.429.938,00	731.115,69

Tab. 20: Gesamtinvestitionskosten (Eigene Abbildung)

4.3. Wirtschaftlichkeitsberechnung

Durch thermische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle kann meist, im vorliegenden Fall ca. 70%, viel Energie für die Heizung und Warmwasserbereitstellung eingespart werden. Energie einsparen ist aber im Allgemeinen nicht gleich Kosten einsparen.

Während sich die reinen Energiekosten durch die Sanierung reduzieren, wachsen dennoch währenddessen die Kapitalkosten. Dies gilt auch bei Finanzierung durch Eigenkapital, da man hiermit auch mit entgangenen Zinserträgen rechnen muss.

Energiesparinvestitionen müssen sich zunächst an den Energiekosten, die ohne diese Maßnahmen angefallen wären, messen, dh. sie sind immer im Vergleich zu den sonst entstehenden Energiekosten zu sehen. Rentabel ist eine Maßnahme dann, wenn die gewünschte Energiedienstleistung durch sie nicht teurer erbracht wird als durch den alternativen Energiebezug ohne Durchführung der Sanierungsmaßnahme.

Es kann nicht pauschal gesagt werden in wie weit sich thermisch-energetische Sanierungsmaßnahmen rentieren, da diese immer abhängig vom zu sanierenden bestehenden Bauteil und seinen Eigenschaften sind. Je schlechter der Zustand ist, desto höher ist die Wirtschaftlichkeit einer Sanierungsmaßnahme.

Zur Entscheidungsfindung der Wirtschaftlichkeit einer Investition steht eine Reihe von Verfahren zur Verfügung. Grundsätzlich handelt es sich um statische und dynamische Verfahren.

Zu den statischen Verfahren der Investitionsrechnung zählen die Gewinnvergleichs- bzw. Kostenvergleichsrechnung, die Rentabilitätsvergleichsrechnung und die statische Amortisationsrechnung.

Das wesentliche Merkmal von dynamischen Verfahren ist es, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallenden Zahlungen mit Hilfe der Zinseszinsrechnung auf einen gemeinsamen Vergleichszeitpunkt ab- oder aufzudiskontieren.

Zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Wärmeschutzmassnahmen kann auch die ÖNORM B 8110-4 (Wärmeschutz im Hochbau - Betriebswirtschaftliche Optimierung des Wärmeschutzes) herangezogen werden.

Im Folgenden wird die Rentabilität der oben einzeln angeführten Maßnahmen vereinfacht als die Funktion der Zeit und der entstehenden Kosten dargestellt.

Einflussfaktoren wie Zinsen, Rohstoffpreisänderungen und Inflation werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

4.3.1. Rentabilität der Sanierungsmaßnahmen

Rentabilität von thermischen, schall- und haustechnischen Sanierungsmaßnahmen:

RENTABILITÄT			
Bestand		Thermische Sanierung	
Baukosten (A) [€]	Heizkosten (B) [€/Jahr]	Baukosten (C) [€]	Heizkosten (D) [€/Jahr]
0,00	27.686,62	496.045,16	8.603,08
Baukosten Mehraufwand (C-A) [€]			
496.045,16			
Heizkostensparnis Jährlich (D-B) [€/Jahr]			
19.083,55			
Rentabilität [(C-A) / (D-B)] [Jahre]			
25,99			

Die Amortisationszeitdauer beträgt ca. 26 Jahre.

Tab. 21: Berechnung der Amortisationszeitdauer für THEWOSAN in Jahren (Eigene Abbildung)

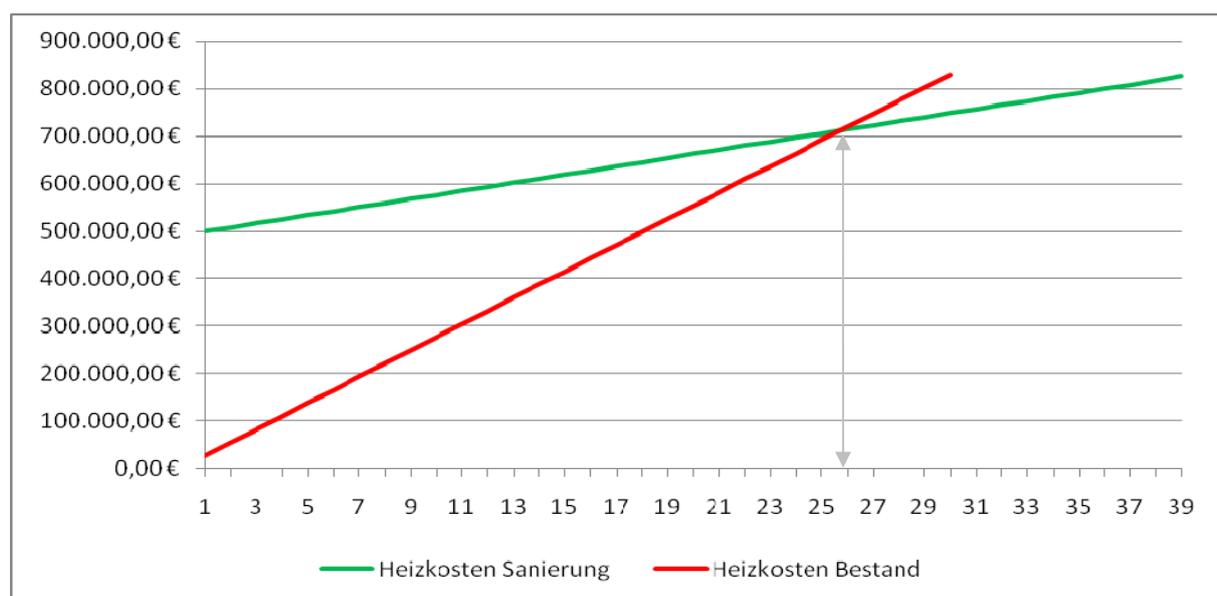


Abb. 57: Rentabilität der thermischen Sanierungsmaßnahmen im Vergleich zum Bestand (Eigene Abbildung)

Rentabilität der Generalsanierung:

RENTABILITÄT			
Bestand		Thermische Sanierung	
Baukosten (A) [€]	Heizkosten (B) [€/ Jahr]	Baukosten (C) [€]	Heizkosten (D) [€/ Jahr]
0,00	27.686,62	731.115,69	8.603,08
Baukosten Mehraufwand (C-A) [€]			
731.115,69			
Heizkostensparnis Jährlich (D-B) [€/ Jahr]			
19.083,55			
Rentabilität [(C-A) / (D-B)] [Jahre]			
38,31			

Die Amortisationszeitdauer beträgt ca. 38 Jahre.

Tab. 22: Berechnung der Amortisationszeitdauer für die Generalsanierung in Jahren (Eigene Abbildung)

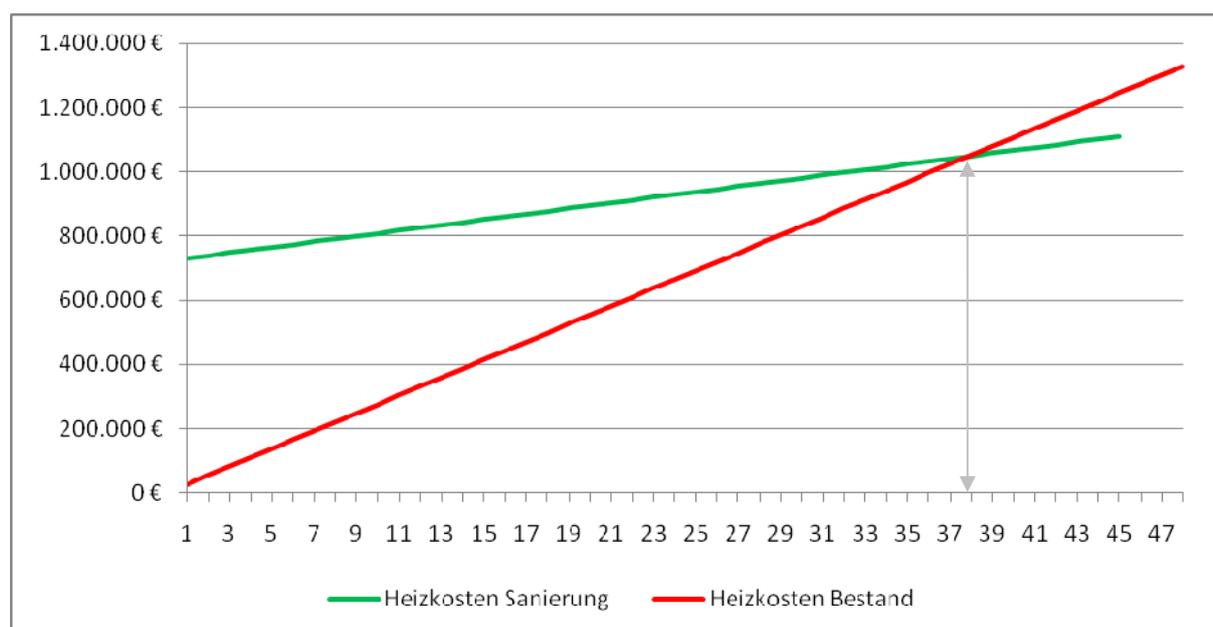


Abb. 58: Rentabilität der Generalsanierungsmaßnahmen im Vergleich zum Bestand (Eigene Abbildung)

4.3.2. Bauzeitplan

Der Bauzeitplan stellt, die in einem Bauprojekt durchzuführenden Arbeiten, graphisch und zeitlich gegliedert dar.

Ziel ist es den Bauablauf zeitlich zu optimieren und so die einzelnen Arbeitsschritte aufeinander abzustimmen. Eine mögliche gegenseitige Behinderung und daraus resultierende Zeitverzögerungen und Mehrkosten sollen so verhindert werden.

Die Aufwandswerte, die der Erstellung des Bauzeitplanes hierbei zu Grunde gelegt wurden, entstammen normativen Erfahrungswerten mehrerer bosnisch-herzegowischen Bauunternehmen.

Die Aufwandswerte gliedern sich wie folgt:

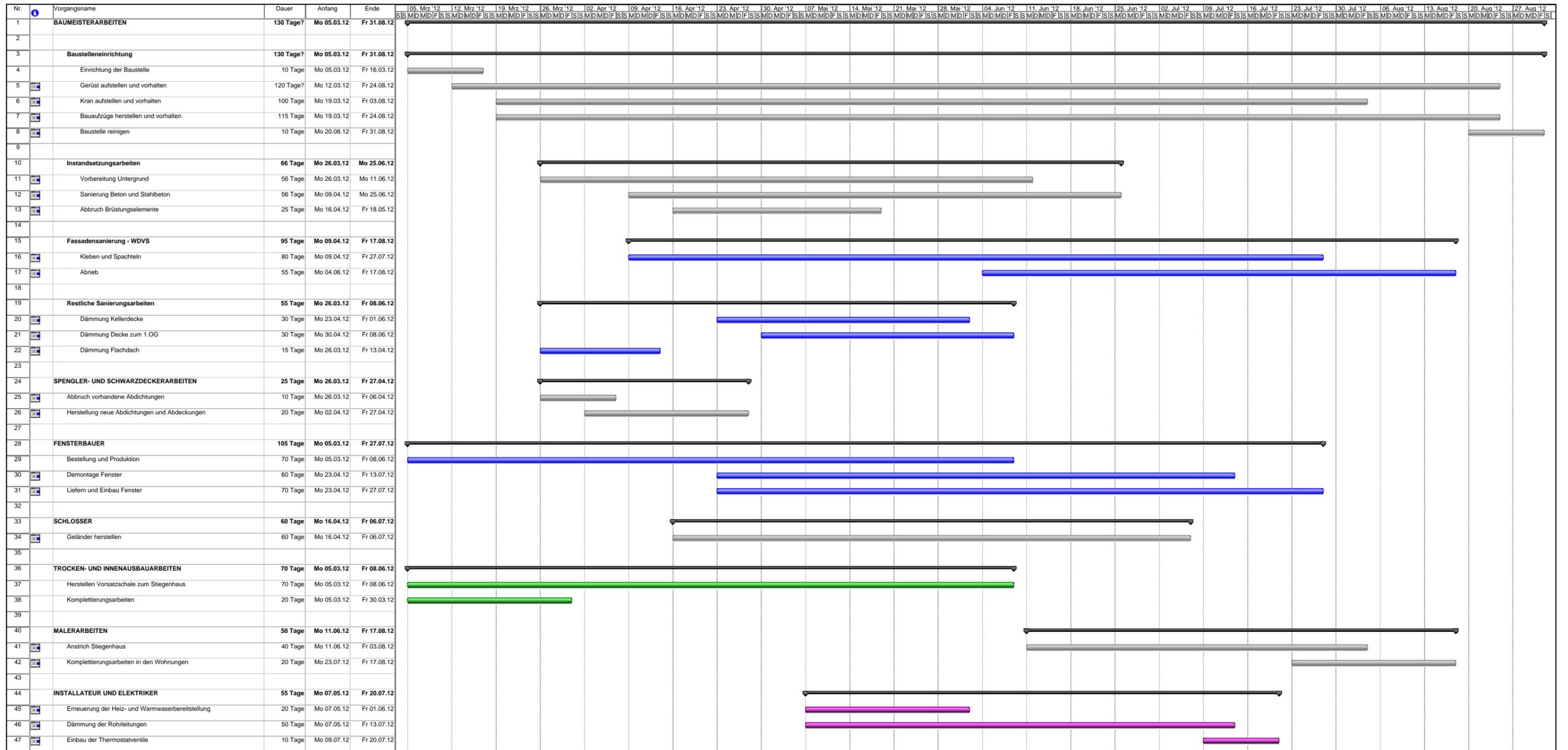
Thermische Sanierungsmaßnahmen:

▪ Herstellung eines WDVS	2,49 h/m ²
▪ Herstellung einer Vorsatzschale	0,10 h/m ²
▪ Dämmung der Kellerdecke XPS-Platten	2,84 h/m ²
▪ Dämmung der Decke zum 1.OG Heraklith	2,84 h/m ²
▪ Dämmung des Flachdaches XPS-Platten	0,20 h/m ²
▪ Aufbringung Feuchtigkeitsabdichtung	0,33 h/m ²

Instandsetzungsmaßnahmen für Beton und Stahlbeton:

▪ Fassadenreinigung und - Vorbereitung	
Abschlagen des schadhaften Putzes	0,60 h/m ²
Aufbringung Zementmörtel	0,30 h/m ²
▪ Sanierung der beschädigten Betonflächen und Korrosion der Bewehrung durch Hochdruckwasserstrahlen	
Schädigungsgrad der Tiefe 5-10mm:	1,00 h/m ²
Schädigungsgrad der Tiefe 10-20mm:	1,50 h/m ²
Schädigungsgrad der Tiefe > 20mm:	2,00 h/m ²

Auf Grund der angegebenen Aufwandswerte und der, gemäß den Einreichplänen (Vgl. Pkt. 3.3) ermittelten, zu sanierenden Flächen, ergibt sich der in Abb. 59 angegebene Bauzeitplan. Die Bauzeit beträgt insgesamt ca. fünf Monate. Die einzelnen Gewerke können teilweise parallel arbeiten. Vor allem mit den Innenausbauarbeiten sowie dem Fensterabbau und Einbau kann gleich zu Baubeginn angefangen werden.



5. Zusammenfassung

Ziel dieser Diplomarbeit war die Ausarbeitung und Aufbereitung von Grundlagen für eine Adaptierung bzw. Generalsanierung einer bestehenden Plattenbausiedlung mit dem Standort in Sarajewo, Bosnien und Herzegowina.

Es wurde eine Bauzustandsanalyse durchgeführt und in weiterer Folge ein Sanierungskonzept erstellt. Dabei wurden nicht nur die Behebung einzelner Schwachstellen und Kriegsschäden betrachtet, sondern auch eine ganzheitliche Lösung in Hinblick auf eine zeitgemäße Bau- und Heiztechnik sowie bauwirtschaftliche und baubetriebliche Aspekte der Vorgehensweise angestrebt.

Im ersten Teil der Arbeit wurden die Grundlagen der Plattenbauweise erläutert.

Den Serienprodukten des industrialisierten Bauwesens mit baulichen, gestalterischen, infrastrukturellen und funktionalen Mängeln stehen auch viele positive Aspekte gegenüber. Demnach ist die Kompaktheit des Baukörpers für eine architektonische und thermisch-energetische Sanierung von Vorteil.

Aufbauend auf den Eigenschaften des bestehenden Gebäudes wurden Sanierungsmaßnahmen festgelegt, welche eine ohnehin notwendige Instandsetzung des vernachlässigten Bestandes berücksichtigen und zugleich die Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz als Ziel haben.

Die gewählten Instandsetzungsmaßnahmen beziehen sich vor allem auf die Instandsetzung von schadhaften Betonflächen, korrodierten und den äußeren Einflüssen ausgesetzten Bewehrungen an den Außenwänden sowie Loggien und Brüstungen.

Die Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz um ca. 70% wird durch die Aufbringung eines Wärmedämmverbundsystems an den Fassadenschauflächen, den Tausch der Fenster- und Fenstertüren, die Dämmung der Kellerdecke und des Flachdaches sowie der Erneuerung des Heiz- sowie Warmwasserbereitstellungssystems erreicht. Die Reduzierung des Heizwärmebedarfes von 70% resultierte aus der Berechnung des Energieausweises vor und nach der Sanierung.

Auf die gestalterischen Mängel der einzelnen Wohnungsgrundrisse wurde im Zuge dieser Arbeit nicht im Detail eingegangen.

Durch die Zuordnung der verschiedenen Herstellungstechnologien für die Realisierung der gewählten Instandsetzungsmaßnahmen auf der Baustelle wurde versucht eine wirtschaftliche und rationelle Bauabwicklung aufzuzeigen.

In Folge dessen wurden unterschiedliche Verfahren zur Herstellung eines Wärmedämmverbundsystems sowie der Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton betrachtet.

Maßnahmen, die für die Stahlbetoninstandsetzung gewählt werden, haben als Ziel die Wiederherstellung der Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit sowie die Verlängerung der Lebensdauer des Bauteils.

Die nachträgliche Aufbringung eines Wärmeschutzes an den Flächen der äußeren Gebäudehülle, stellt eine günstige Lösung zum Schutz der durch Korrosion beschädigten Stahlbetonkonstruktion dar. Gleichzeitig können Wärmeverluste durch die Außenflächen verringert werden. Hierbei bietet sich auch die Möglichkeit einer neuen Fassadengestaltung durch geeignete Farbgebung an.

Anhand von den gewählten Instandsetzungs- und Sanierungsmaßnahmen wurde eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt.

Die grobe Schätzung der anfallenden Kosten wurde durch eingeholte Angebote von bosnisch-herzegowischen Unternehmen als durchschnittlicher Mittelwert der weiteren Berechnung zu Grunde gelegt.

Die Rentabilität wurde in weiterer Folge vereinfacht als Funktion zwischen der Zeit und der entstehenden Kosten der einzeln angeführten Sanierungsmaßnahmen dargestellt. Es ergab sich eine relativ kurze Amortisationszeitdauer für eine Generalsanierung von ca. 38 Jahren.

Man kann davon ausgehen, dass sich die Amortisationsdauer noch wesentlich, in Betracht der Inflationsraten, verkürzt.

Neben vielen negativ bewerteten Merkmalen der Plattenbauweise, gibt es im Hinblick auf eine Generalsanierung auch Vorteile dieser Bauweise. So kann durch die vorliegende einfache Konstruktion und Kompaktheit der Bauteile eine wirtschaftliche Sanierung vorgenommen werden.

Die Kompaktheit beeinflusst bedeutend die Ergebnisse einer thermisch-energetischen Sanierung und daraus resultierender Energieeinsparungspotentiale.

Die Energieeffizienz spielt in der heutigen Zeit eine sehr wichtige Rolle und entspricht so dem Stand der Technik.

Wie aus der Berechnung hervorgeht, sind die Kosten einer thermisch-energetischen Sanierung wesentlich geringer als die Neuhauungskosten einer Wohnhausanlage mit den gleichen bauphysikalischen Anforderungen. Gleichzeitig ist bei einer Sanierung der Außenfläche ein Umziehen der Bewohner nicht erforderlich.

Auch der Anfall an Abfällen ist im Vergleich zum Abbruch der betrachteten Anlage bei einer Sanierung wesentlich geringer. Dies trägt zu einem schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen bei.

Aus diesen Gründen ist eine thermisch-energetische Sanierung in Verbindung mit anderen Instandsetzungsmaßnahmen wesentlich kostengünstiger als ein Abbruch und Neuerrichtung einer entsprechenden Wohnanlage.

Auch die kurze Amortisationsdauer der gewählten Sanierungsmaßnahmen spricht für die Durchführung dieser Arbeiten, als Alternative für einen Abriss des Gebäudes.

6. Anhang

6.1. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Struktur des Sozialproduktes im Bauwesen in % nach Jahren.....	5
Abb. 2: Schemadarstellung Zwei- bzw. Dreiraumwohnungen	9
Abb. 3: Schemadarstellung vor- und zurückgestufte Bauformen; Alipasino Polje, Sarajewo.....	10
Abb. 4: Konstruktionsprinzip Plattenbauten	12
Abb. 5: Schematische Darstellung eines Segmentes der WBS 70 – Serie	15
Abb. 6: Grundriss Normalgeschoss – Segment der Plattenbauserie WBS 70	16
Abb. 7: Grundriss Normalgeschoss – Segment der Plattenbauserie P2	16
Abb. 8: Schemadarstellung Außenwand – WBS 70	19
Abb. 9: Lageplan der ersten Phase A1.....	24
Abb. 10: Nordansicht Siedlung A1.....	25
Abb. 11: Ostansicht A1	25
Abb. 12: Schemadarstellung - Aufbau Geschossdecke	28
Abb. 13: Schemadarstellung - Aufbau Flachdach.....	29
Abb. 14: Feuchteschäden an der Fassade	31
Abb. 15: Risse zwischen den Elementen	31
Abb. 16: Betonabplatzungen an der Fassade.....	32
Abb. 17: Kriegsschäden an den Fassaden	32
Abb. 18: Eckanschlüsse an der Fassade	33
Abb. 19: Schäden an der Fassade (Stahlbeton/Siporex)	33
Abb. 20: Schäden an aufgehenden Bauteilen zufolge ungenügender Dachabdichtung.....	35
Abb. 21: Abbildungen zur Veranschaulichung der Dachausführung.....	36
Abb. 22: Fensterabmessungen- und Einbau	37
Abb. 23: Horizontalschnitt.....	38
Abb. 24: Deckenanschluss	38
Abb. 25: Vertikalschnitt.....	39
Abb. 26: Fassade nach durchgeführtem Fenstertausch.....	40
Abb. 27: Fenster im ursprünglichen Zustand	40
Abb. 28: Gebäudeeingangstüren.....	41
Abb. 29: Schäden an der Brüstung zufolge ungeeigneter Entwässerung	42
Abb. 30: Schäden an der Brüstung zufolge ungenügender Betondeckung und fehlender Blechabdeckungen	43
Abb. 31: Schäden zufolge fehlender Blechabdeckungen und ungeeigneter Entwässerung.....	43

Abb. 32: Feuchteschäden an der Brüstungsplatte	44
Abb. 33: Darstellung der aneinandergrenzenden Wohnungen zur Beurteilung des Luftschallschutzes	47
Abb. 34: Ergebnisse der Berechnung – Bewertete Schallpegeldifferenz	47
Abb. 35: Mögliche Sanierungsvarianten des bestehenden Aufbaues.....	48
Abb. 36: Deckendetail	49
Abb. 37: Berechnungen der Schallkennwerte mit <i>ECOTECH</i>	50
Abb. 38: Detail zur möglichen Sanierung der schlechten Schallkennwerte.....	51
Abb. 39: Querschnitt durch die Stiegenhauskonstruktion	52
Abb. 40: Stiegenhauskonstruktion im Grundriss.....	52
Abb. 41: Zweiläufiges Stiegenhaus und angrenzende Wohnräume	53
Abb. 42: Schadhafter Putz im Stiegenhaus	53
Abb. 43: Hausanschlussstation für die B-Siedlung	55
Abb. 44: Ungedämmte Steigleitungen	55
Abb. 45: Energiekennwerte - Bestand.....	63
Abb. 46: Energiekennwerte - Sanierung.....	64
Abb. 47: Heizkostenvergleich Bestand - Sanierung.....	65
Abb. 48: Schemadarstellung eines WDVS	68
Abb. 49: Verklebung der Dämmplatten nach der Randwulst-Punkt-Methode	70
Abb. 50: Verlegen der Dämmplatten in der Fläche und an der Gebäude-Außenkante sowie Fenster- und Türleibungen	71
Abb. 51: W-Verdübelung empfohlen für MW-PT-Platten	72
Abb. 52: T-Verdübelung empfohlen bei EPS-F-Platten	73
Abb. 53: Schadhafte Stahlbetonausführungen – Alipašino Polje, Sarajewo.....	75
Abb. 54: Schemadarstellung der Instandsetzung einer Stahlbetonwand	76
Abb. 55: Geschädigter Stahlbetonbauteil vor der Instandsetzung	79
Abb. 56: Geschädigter Stahlbetonbauteil nach der Instandsetzung vor der Anbringung des Oberflächenschutzes und der Endbeschichtung	79
Abb. 57: Rentabilität der thermischen Sanierungsmaßnahmen im Vergleich zum Bestand	86
Abb. 58: Rentabilität der Generalsanierungsmaßnahmen im Vergleich zum Bestand.....	87
Abb. 59: Bauzeitplan für eine Generalsanierung	89

6.2. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Einwohneranzahl nach Jahren in BIH	3
Tab. 2: Wohnungsbau nach Jahren	6
Tab. 3: Schematische Darstellung der einzelnen Bauweisen	13
Tab. 4: Merkmale der Plattenbauweise WBS 70	17
Tab. 5: Nutzflächenaufstellung.....	26
Tab. 6: Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen	34
Tab. 7: Fenstergrößen in den Regelgeschossen mit zugehörigen U-Werten.....	37
Tab. 8: Sanierungsmaßnahmen der Bestandsfenster	41
Tab. 9: Mängel und Sanierungsmaßnahmen der Heiztechnik	56
Tab. 10: Thermische Beurteilung der Gebäudehülle und Sanierungsmaßnahmen	59
Tab. 11: Schallschutztechnische Beurteilung und Sanierungsmaßnahmen.....	59
Tab. 12: Beurteilung der Haustechnik und Sanierungsmaßnahmen.....	59
Tab. 13: Heizkostenberechnung im Vergleich Bestand - Sanierung.....	65
Tab. 14: Vorbereitungsmaßnahmen bei verputzten, beschichteten Untergründen	69
Tab. 15: Arbeitsschritte und Kostenschätzung der Instandsetzungsmaßnahmen von Stahlbetonbauteilen	78
Tab. 16: Investitionskosten für thermische Sanierungsmaßnahmen	82
Tab. 17: Investitionskosten für verbesserten Schallschutz	82
Tab. 18: Investitionskosten für Sanierung der Haustechnik	83
Tab. 19: Investitionskosten für Instandsetzungsmaßnahmen	84
Tab. 20: Gesamtinvestitionskosten	84
Tab. 21: Berechnung der Amortisationszeitdauer für THEWOSAN in Jahren	96
Tab. 22: Berechnung der Amortisationszeitdauer für eine Generalsanierung in Jahren.....	86

7. Literatur

- [1] <http://www.fzs.ba/popis.htm>
- [2] Filipović, (1983). Enzyklopädie von Jugoslawien.
Zagreb: Jugoslavenski leksikografski Zavod
- [3] Filipović, (1983). Enzyklopädie von Jugoslawien.
Zagreb: Jugoslavenski leksikografski Zavod
- [4] Filipović, (1983). Enzyklopädie von Jugoslawien.
Zagreb: Jugoslavenski leksikografski Zavod
- [5] Mayer, (2006). Plattenbausanierung in Wien und Bratislava.
Wien: Mag.Dr. Vera Mayer
- [6] Herholdt, (1963). Industrieller Wohnungsbau: Plattenbauweise.
Berlin: Verlag für Bauwesen
- [7] Halasz, (1966). Industrialisierung der Bautechnik: Bauen und Bauten mit
Stahlbetonfertigteilen: Plattenbauweise.
Köln: Werner Verlag
- [8] Herholdt, (1963). Industrieller Wohnungsbau: Plattenbauweise.
Berlin: Verlag für Bauwesen
- [9] Dörhöfer, (1994). Wohnkultur und Plattenbau.
Berlin: Dietrich Reimer Verlag
- [10] IEMB, (1999). Wohnwertverbesserung durch Grundrissveränderungen.
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag
- [11] Mayer, (2006). Plattenbausanierung in Wien und Bratislava.
Wien: Mag.Dr. Vera Mayer
- [12] www.btu-tragwerkslehre.de – Lehrstuhl für Tragwerkslehre und Tragkonstruktionen
- [13] Henschel, (1981). Technologie der Bau- und Ausrüstungsmontage.
Berlin: Verlag für Bauwesen
- [14] www.btu-tragwerkslehre.de – Lehrstuhl für Tragwerkslehre und Tragkonstruktionen
- [15-21] Mettke, (2008). Wiederverwendung von Plattenbauteilen in Osteuropa- Endbericht –
Bearbeitungsphase I.
Cottbus: BTU Cottbus
- [22] IEMB, (1994). IEMB, (1994). Katalog Instandsetzung und Modernisierung von vorgefertigten
Außenwänden.
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag

- [23-27] Mettke, (2008). Wiederverwendung von Plattenbauteilen in Osteuropa- Endbericht – Bearbeitungsphase I.
Cottbus: BTU Cottbus
- [28] Mayer, (2006). Plattenbausanierung in Wien und Bratislava.
Wien: Mag.Dr. Vera Mayer
- [29] Cziesielski, (1993). Katalog Instandsetzung und Modernisierung von vorgefertigten Außenwänden.
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag
- [30] IEMB, (1999). Sanierungsgrundlagen Plattenbau: Gründungen.
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag
- [31] IEMB, (1995). Sanierungsgrundlagen Plattenbau: Schallschutz.
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag
- [32] IEMB, (1996). Sanierungsgrundlagen Plattenbau: Heizung und Trinkwasser.
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag
- [33] <http://www.bhtelecom.ba>
- [34] <http://www.sareno.at>
- [35] ÖNORM B 6410, (2004). Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme – Verarbeitung.
Wien: Österreichisches Normungsinstitut
- [36] ÖNORM B 6410, (2004). Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme – Verarbeitung. Wien:
Österreichisches Normungsinstitut
- [37] <http://www.probau.eu>
- [38] ÖNORM B 6000, (2002). Werksmäßig hergestellte Dämmstoffe für den Wärme- und/oder Schallschutz im Hochbau - Arten und Anwendung
Wien: Österreichisches Normungsinstitut
- [39] <http://www.www.schwenk-putztechnik.de>
- [40] ÖNORM B 6124, (2009). Dübel für Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme.
Wien: Österreichisches Normungsinstitut
- [41] ÖNORM B 6124, (2009). Dübel für Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme.
Wien: Österreichisches Normungsinstitut
- [42-43] ÖNORM B 6410, (2004). Außenwand-Wärmedämm-Verbundsysteme – Verarbeitung.
Wien: Österreichisches Normungsinstitut
- [44] Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik, (2010). Richtlinie „Erhaltung und Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton.
Wien: Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik

- [45] Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik, (2010). Richtlinie „Erhaltung und Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton.
Wien: Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik
- [46] <http://www.bauforumstahl.de>
- [47-48] Energoinvest d.d. Sarajevo, (2010). Instandsetzung von Stahlbetonteilen im Kraftwerkhaus Kakanj.
Sarajevo: Hr. Dipl.Ing. Mustafa Joldžo

8. Anhang 1 – Bestandspläne

situacija naselje - alipašino polje 1:500

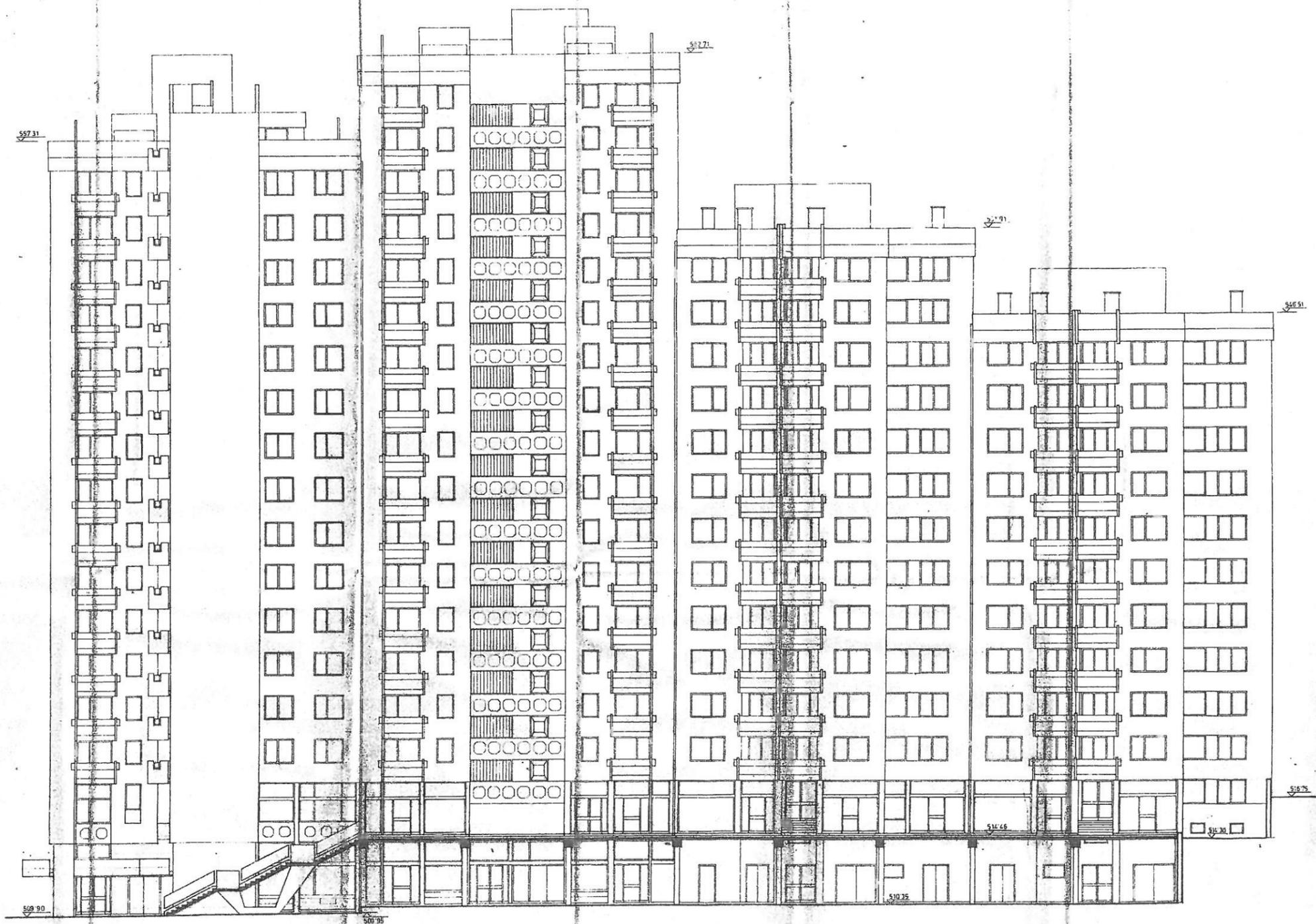
**NIZ
AI**

VIII TRANSVERZALA

SARAJEVO

RTV Sarajevo





NAPOMENA:

WESTANSICHT

A1 lamela 13 do 16



STAMEN: [illegible]
STAMPAN: [illegible]
DIPLOMA: [illegible]
[illegible]
[illegible]

562.71

546.51

516.75

- NAPOMENA 1
- SVE BETONSKE POVRŠINE OBRABENE FASADEKSOM
 - POVRŠINE SVIH SIPOREX ZIDOVA OBRABENE DEKOLITOM
 - SOKLOVI OBJEKATA OBRABENI MOZAIK PUTZ - om
 - KRILA I ŠTOKOVI PROZORA BIJELA BOJA

SÜDANSICHT

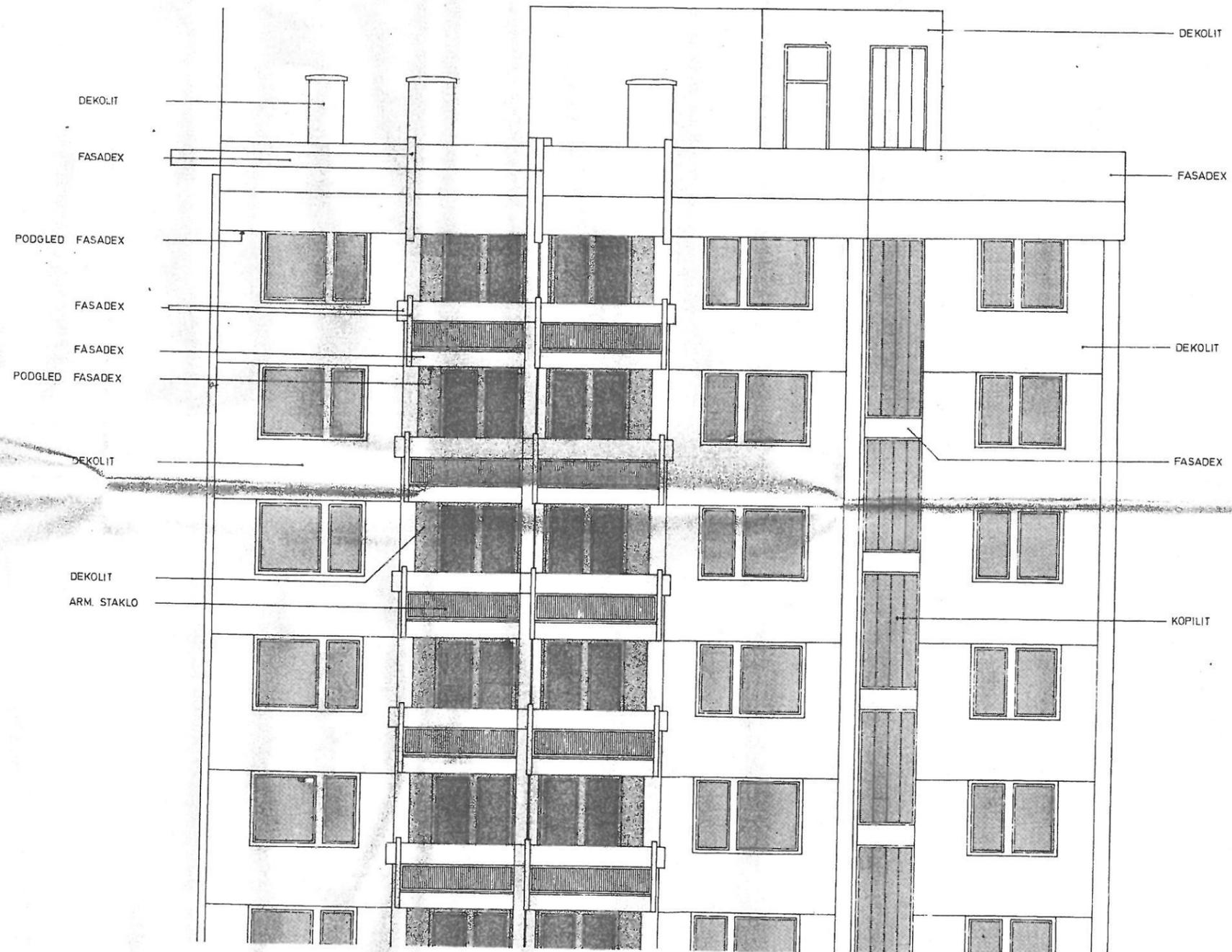
A1 tamera 13 do 16



558 559, 100, 561;

STAMB. OBJEKAT
 A1-13; A1-14; A1-15; A1-16
 STAMB. PREDUZEĆE
 SARAJEVO
 JUŽNA FASADA

- 08
 1 : 100
 4. 1975

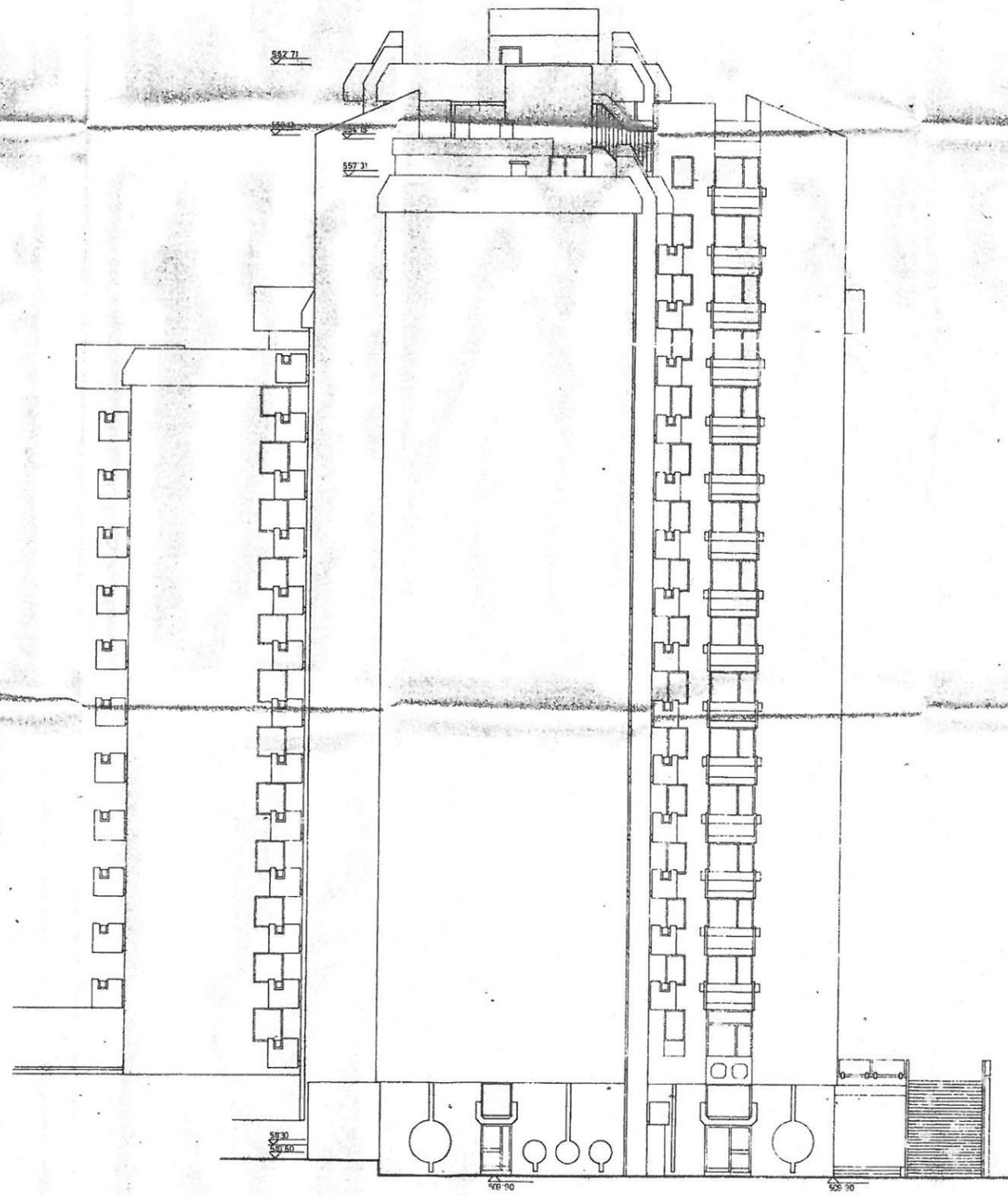


OSTANSICHT



546, 550, 551, 500, 517

STAMBENI OBJEKTI



NORDANSICHT

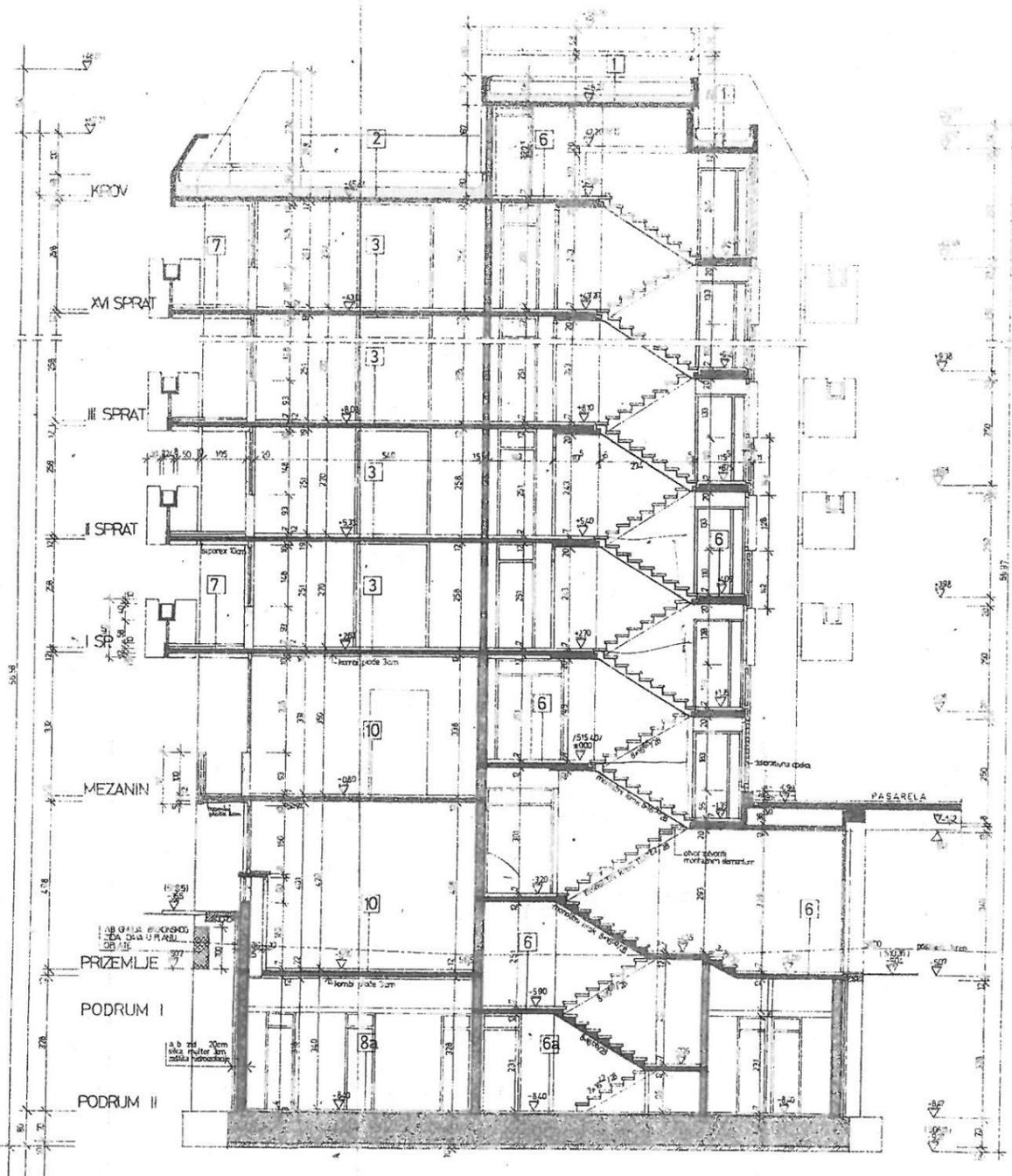
A1 lamela 13 do 16



STANISŁAW BRONIA
 ul. Tatarska 14
 01-231 Warszawa
 tel. 22 629 11 11
 fax 22 629 11 12
 e-mail: sbronia@wp.pl
 www: www.stanislawbronia.pl

PODNI SLOJEVI:

- 1. KROV NA LIFT KUĆICI
ZASTITA
ŠLJUNAK 5cm
HIDROIZOLACIJA 2cm
-VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
-KONDOR 3 ZAVARENO
-VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
-KONDOR 4
-VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
-KONDORBIT PAROKASTERNI SL.
TEHNOIZOLACIJA
-TVRDI OKOPOR (25kg/m³) 4cm
-ZAGLADENI NAGIBNI BETON 2-4cm
ARM. BET. PLOČA 10cm
- 2. NEPROHODNI RAVNI KROV
ZASTITA
ŠLJUNAK 5cm
HIDROIZOLACIJA 2cm
-VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
-KONDOR 3 ZAVARENO
-VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
-KONDOR 4
-VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
-KONDORBIT PAROKASTERNI SL.
TEHNOIZOLACIJA
-TVRDI OKOPOR 3cm
PARNA BRANA
VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
-KONDOR 3 ZAVARENO
-VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
-KONDOR 4
-VRUĆI PREMAZ BITULITOM
ZAGLADENI NAGIBNI BETON
ARM. BET. PLOČA 3-20cm
12cm
- 3. SOBE
LAMELNI PARKET 2cm
CEMENTNI ESTRIH 4cm
P.V.C. FOLIJA
TVRDI OKOPOR (25kg/m³) 2cm
ARM. BET. PLOČA 12cm
12cm
12cm
12cm
- 4. KUHINJE, RUČAVANJE, DEGAŽ.,
PREDPROSTORI, OSTAVE
VINILIT 2-3mm
CEMENTNI ESTRIH 4cm
P.V.C. FOLIJA
TVRDI OKOPOR (25kg/m³) 2cm
ARM. BET. PLOČA 12cm
12cm
12cm
12cm
- 5. KUPATILO I WC
KERAM. PLOČICE 08cm
NAGIBNI CEM. ESTRIH 2cm
VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
VODOTEK 10cm
CEMENTNA GLAZURA 10cm
ARM. BET. PLOČA 12cm
12cm
12cm
12cm
- 6. ULAZ I IZLAZ IZ ZGRADE, PODETI,
MEĐUPODETI, STEPENI, SMEĆE
KERAM. PLOČICE 08cm
CEM. MALTER 3cm
PESAK 3cm
ARM. BET. PLOČA 20cm
20cm
- 6a. STEPENIŠNI PROSTOR U PODRUMU
KERAM. PLOČICE 08cm
CEM. MALTER 3cm
SIKA MALTER 3cm
4. B. PLOČA 70cm
BET. PLOČA 10cm
- 7. BALKON - LODA, SMEĆE - PRIZEMLJE
KERAM. PLOČICE 08cm
CEM. MALTER 3cm
VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
LJEPEKNA 1:1:90
VRUĆI PREMAZ BITUMENOM 85/25
CEM. MALTER 3cm
ARM. BET. PLOČA 12cm
- 8. ZIMSKIE OSTAVE
CEMENTNA GLAZURA
BETONSKA PODLOGA MB 100
ARM. BET. PLOČA 10cm
- 8a. ZIMSKIE OSTAVE
CEMENTNA GLAZURA 2-4cm
SIKA MALTER 3-5cm
ARM. BET. PLOČA (femal) 7cm
BET. PLOČA MB 100 10cm
- 9. LIFT KUĆICA
VINILIT 2-3mm
CEMENTNI ESTRIH 4cm
P.V.C. FOLIJA 4cm
TVRDI OKOPOR (25kg/m³) 2cm
ARM. BET. PLOČA 12cm
- 10. POSLOVNI PROSTOR I MAGACINI
POD. PREMA NAMIJENI
CEMENTNI ESTRIH 4cm
P.V.C. FOLIJA 4cm
TVRDI OKOPOR (25kg/m³) 2cm
ARMIRANO BET. PLOČA 12cm
12cm
12cm
12cm



POSREDOVANJE

POSREDOVANJE	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE
KROV	+11.50	+11.50
XI SPRAT	+11.50	+11.50
X SPRAT	+11.50	+11.50
III SPRAT	+11.50	+11.50
I SPRAT	+11.50	+11.50
MEZANIN	+11.50	+11.50
PRIZEMLJE	+11.50	+11.50
PODRUM I	+11.50	+11.50
PODRUM II	+11.50	+11.50

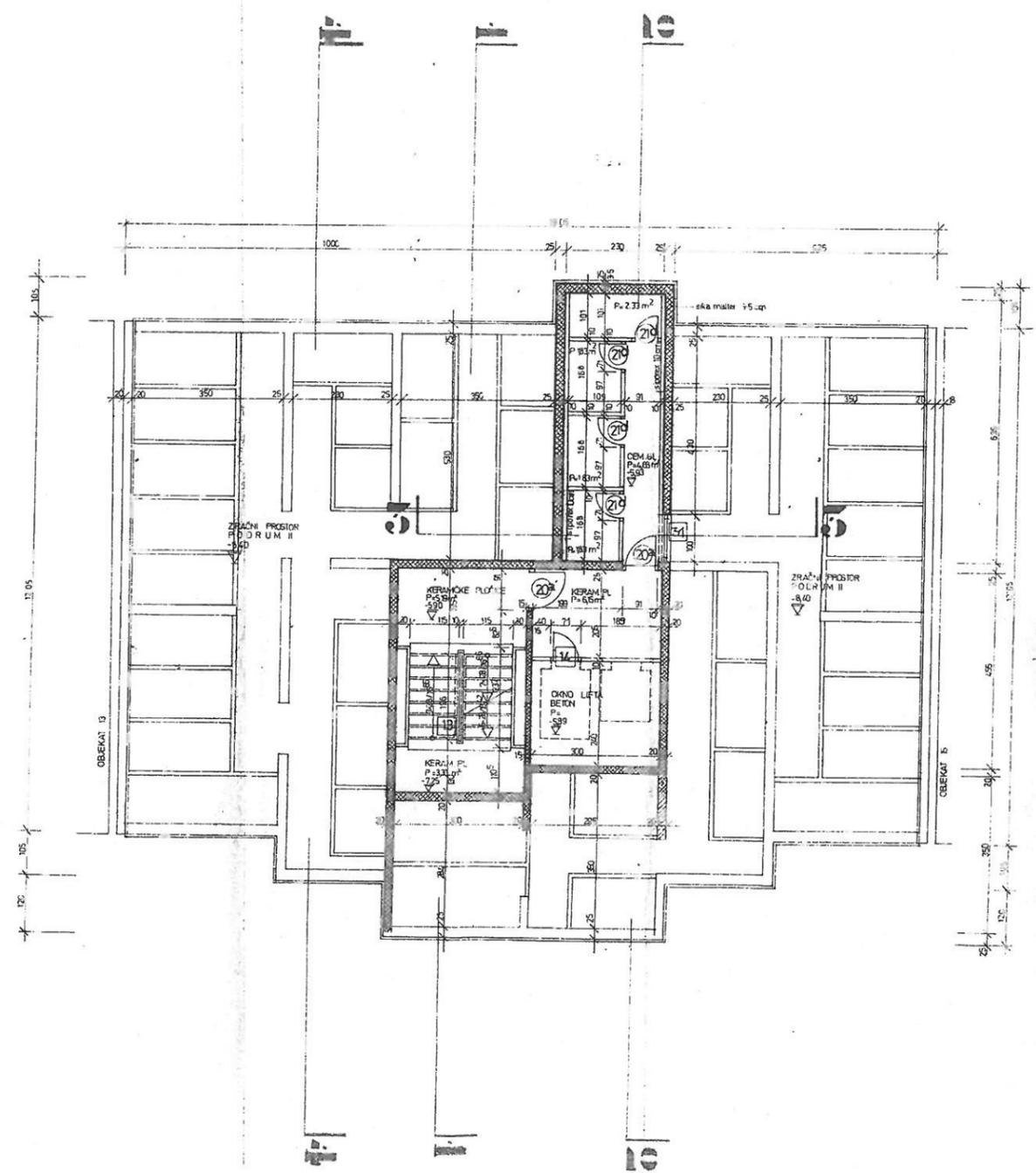
± 0,00 = 515.40

Schnitt 1-1

322
372
140
165

PROJEKTOVANJE
IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA
POSREDOVANJE
POSREDOVANJE
POSREDOVANJE
POSREDOVANJE

A1



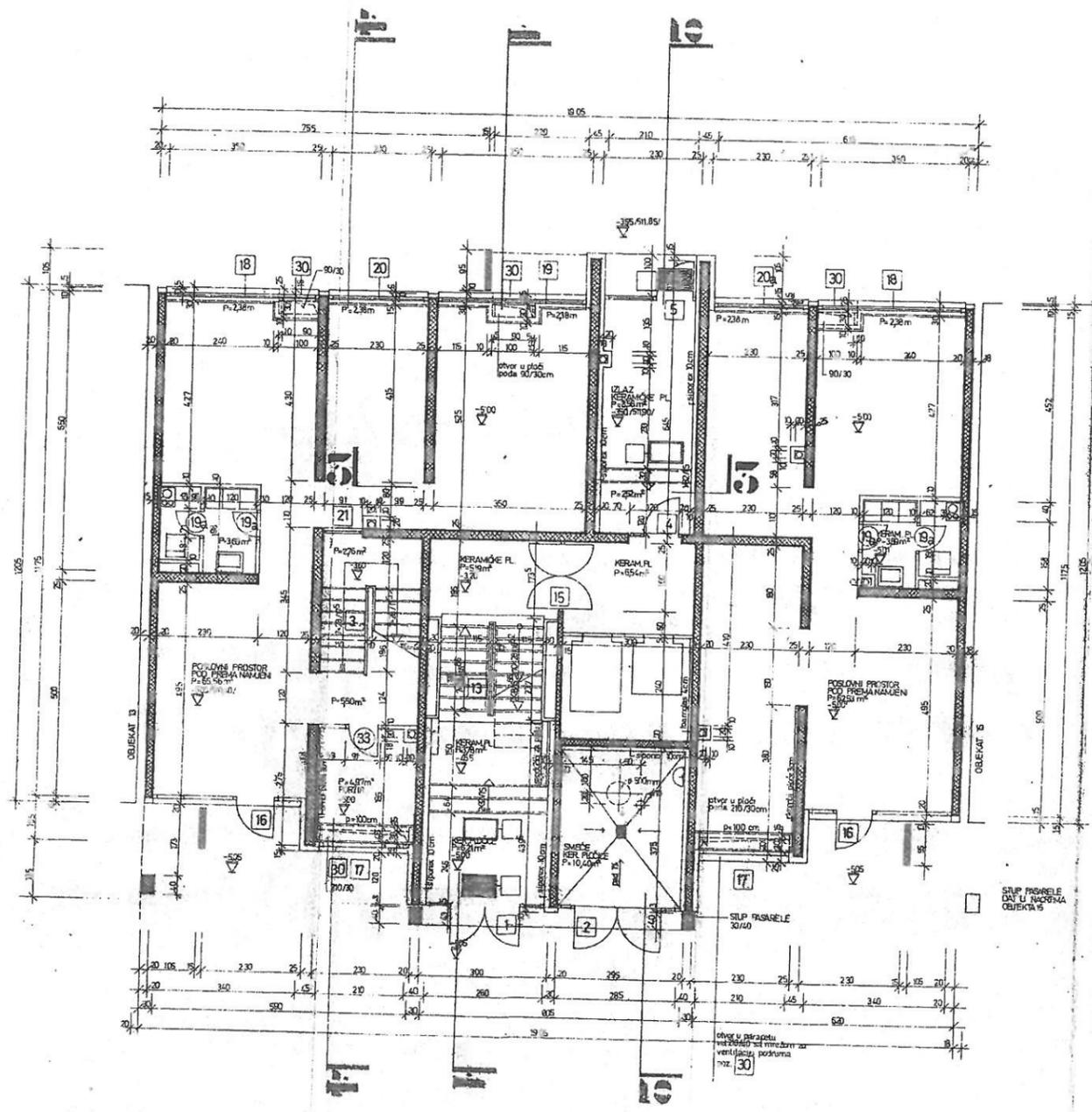
LEGENDA

	ARMIRANI BETON
	SIPOREKS

#0,00 = 515,40

1. Kellergeschoss

MONTAŽNÍ STAVBY STAVBY PRŮJEKT PROJEKT PROJEKT PROJEKT PROJEKT	559/131 1:10 5.9.2015 lehn CHCELI
--	---



VISINA PARAPETA DATA OD PLOČE

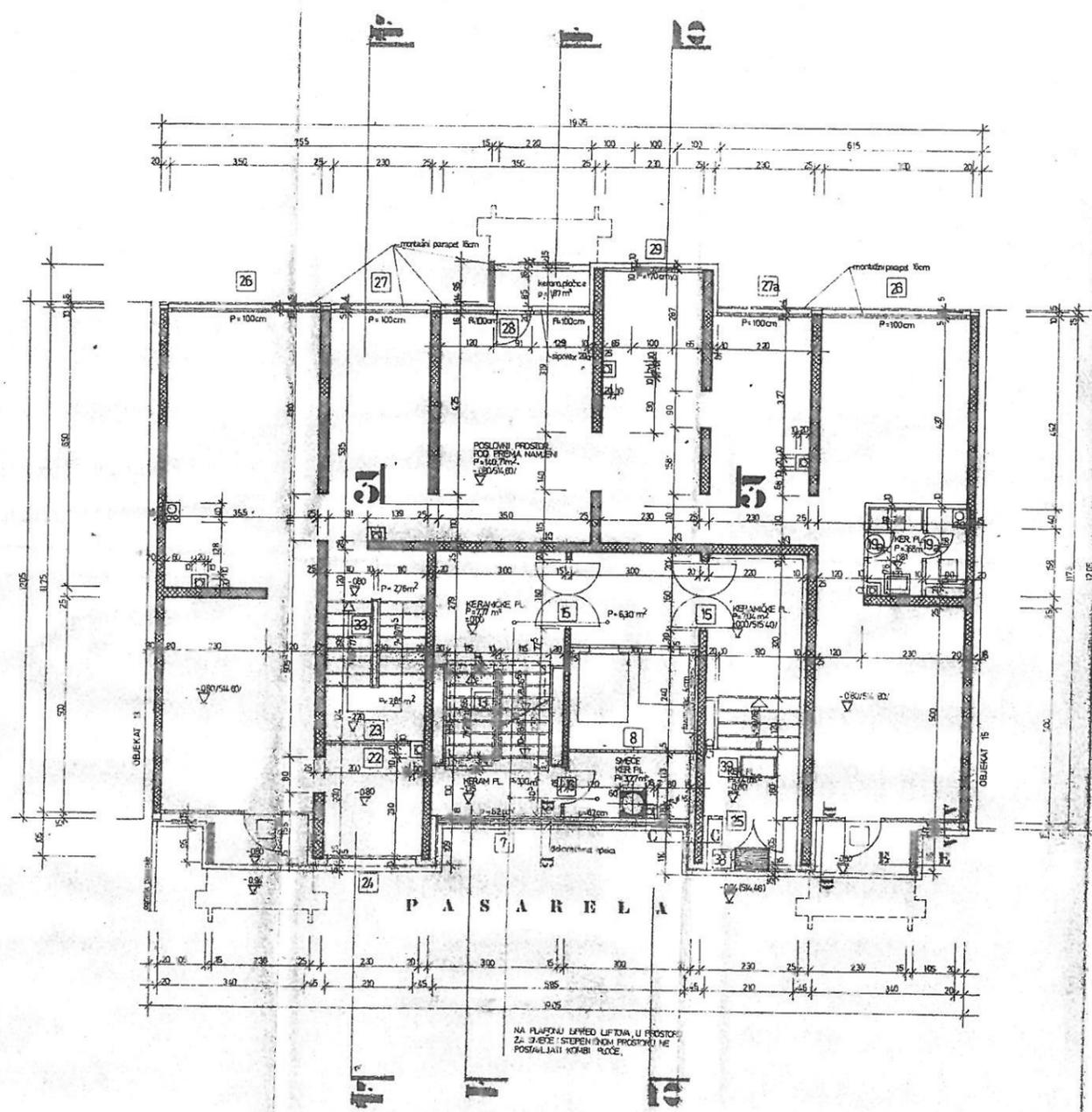
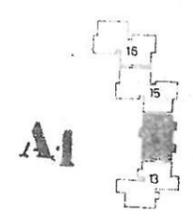
LEGENDA

-  ARMIRANI BETON
-  SIPREKSI

±0.00 = 515,40

Erdgeschoss


 PROJEKT I. STUP
 ODBAVAT
 STAVBE PREDLOŽBA
 PRIZEMLJE
 11.1975



VISINA PARAPETA DATA OD P. OČE

LEGENDA

- ARMIRANI BETON
- SIPOREKS

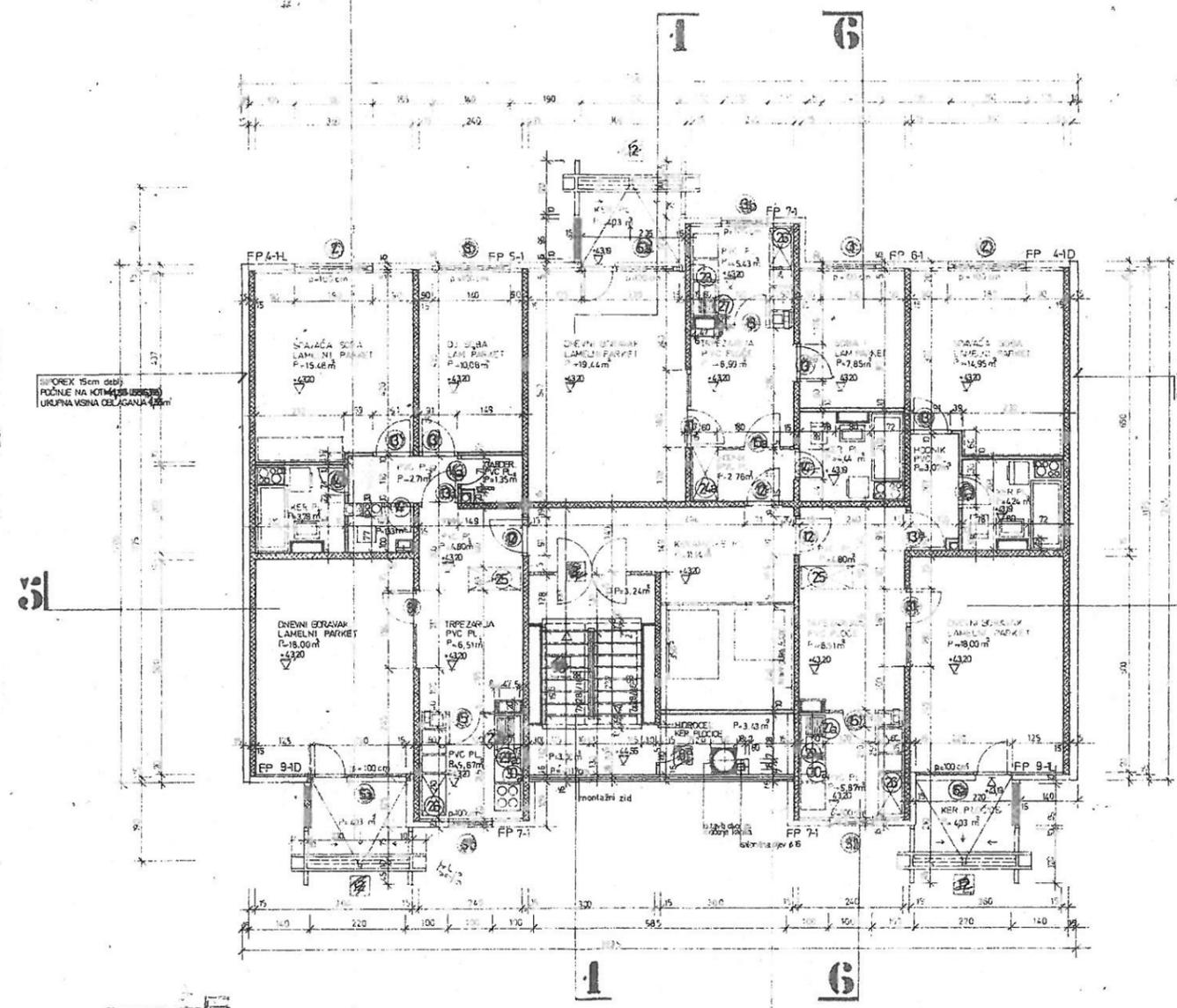
±0,00=515,40

Mezzanin

MENJITNI	55/100
STANJE OBZEMET	1 50
STANJE PREDUPORNE	1 10
MEZANIN	1 10
POSLOVNI PROSTOR	1 10
POSLOVNI PROSTOR	1 10
POSLOVNI PROSTOR	1 10

NA PLOŠTANJU IZVRED LIFTOVA, U PROSTORU ZA 3. ETAGE, STROPNI IZMERSKI NE POSTAJUJATI KORABNI RASČEPI.

Al



SIPREKS 15cm deblj.
POČINE NA KOTI +5,990 (59,81)
UKUPNA VISINA OBLASTI 1,42m

SIPREKS 15cm deblj.
POČINE NA KOTI +5,990 (59,81)
UKUPNA VISINA OBLASTI 1,42m

- FASADNE PANELE IZVESTI PREMA RADIONIČKIM NACRTIMA
- VISINA PARAPETA DATA OD AB PLOHE
- UMESTO PREDVIĐENIH PVC PLOČA POSTAVITI VINILIT

LEGENDA

- ARMIRANI BETON
- SIPREKS

±0,00=515,40

1.-16. Obergeschoss



PROJEKTOVALNA
FIRMA
IZ OBLASTI
STAVARSTVA
POSREDOVANJE
POSREDOVANJE

9. Anhang 2 – Energieausweis vor der Sanierung

Energieausweis für Wohngebäude

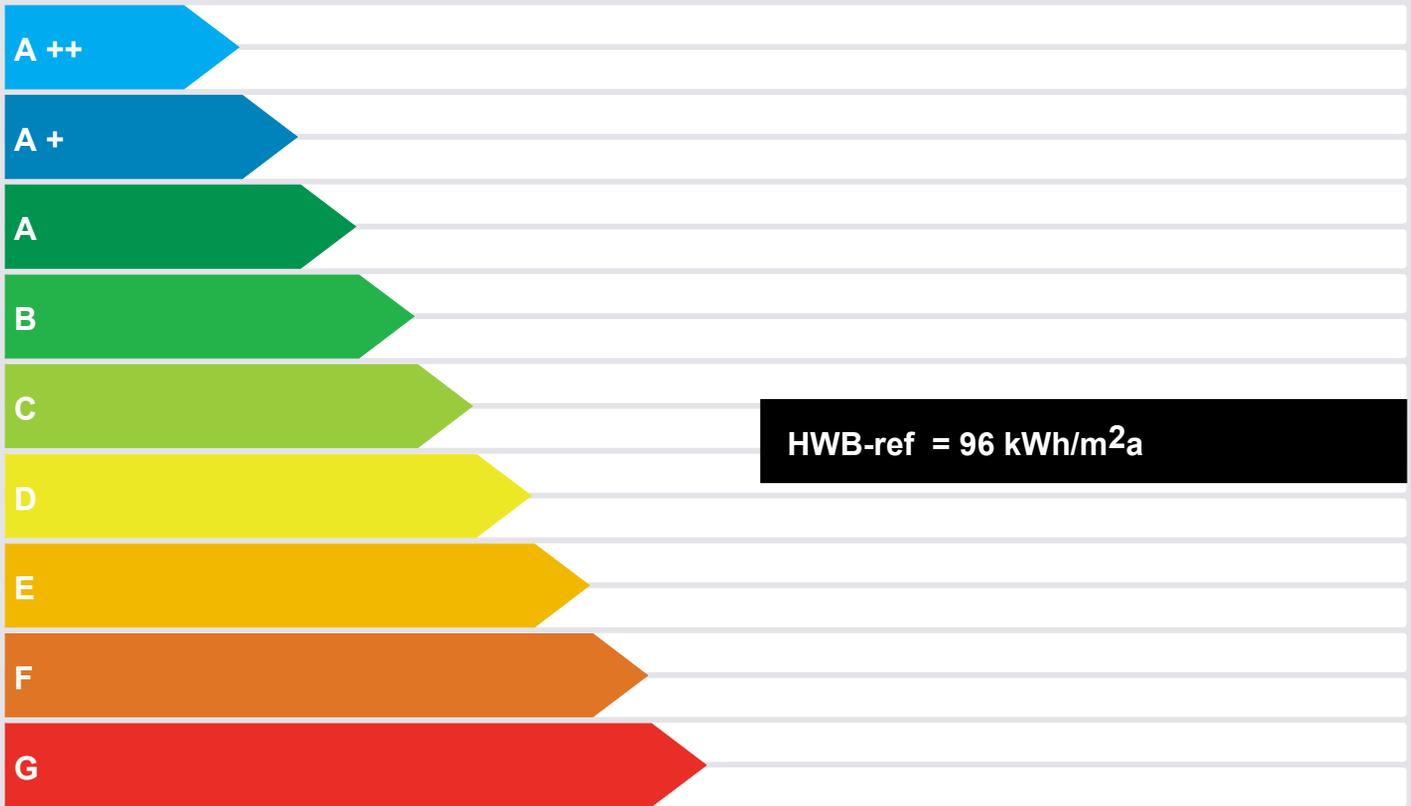
gemäß Önorm H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB
Österreichisches Institut für Bautechnik

GEBÄUDE

Gebäudeart	Mehrfamilienhaus	Erbaut	1975
Gebäudezone	Wohngebäude - Bestand	Katastralgemeinde	
Straße		KG-Nummer	
PLZ/Ort		Einlagezahl	
Eigentümer		Grundstücksnummer	

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



ERSTELLT

ErstellerIn	Selma Joldzo	Organisation	
ErstellerIn-Nr.		Ausstellungsdatum	18.11.2011
GWR-Zahl		Gültigkeitsdatum	18.11.2021
Geschäftszahl		Unterschrift	

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß Önorm H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB
Oesterreichisches Institut für Bautechnik

GEBÄUDEDATEN

Brutto-Grundfläche	4.310,86 m ²
beheiztes Brutto-Volumen	11.760,1 m ³
charakteristische Länge (lc)	3,04 m
Kompaktheit (A/V)	0,33 1/m
mittlerer U-Wert (Um)	1,29 W/m ² K
LEK-Wert	77

KLIMADATEN

Klimaregion	N
Seehöhe	164 m
Heizgradtage	3453 Kd
Heiztage	254 d
Norm-Außentemperatur	-12,0 °C
mittlere Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima		Standortklima		Anforderungen	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	414.155 kWh/a	96,07 kWh/m ² a	425.948 kWh/a	98,81 kWh/m ² a		
WWWB			55.071 kWh/a	12,78 kWh/m ² a		
HTEB-RH			899.751 kWh/a	208,72 kWh/m ² a		
HTEB-WW			237.214 kWh/a	55,03 kWh/m ² a		
HTEB			1.137.961 kWh/a	263,98 kWh/m ² a		
HEB			1.618.980 kWh/a	375,56 kWh/m ² a		
EEB			1.618.980 kWh/a	375,56 kWh/m ² a		
PEB						
CO2						

ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebenen Wärmemenge die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

Endenergiebedarf (EEB):

Energiemenge die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

Anhang zum Energieausweis gemäß OIB-Richtlinie 6 (8.1.2)

Verwendete Hilfsmittel und ÖNORMen:

Ermittlung der Eingabedaten:

Kommentare:

Heizung

Wärmeabgabe

Regelung
Abgabesystem
Verbrauchsermittlung

Keine Temperaturregelung
Radiatoren, Einzelraumheizer (90/70 °C)
Individuelle Verbrauchsermittlung und Heizkostenabrechnung (Fixwert)

Wärmeverteilung

Lage der Verteilleitungen
Lage der Steigleitungen
Lage der Anbindeleitungen
Dämmung der Verteilleitungen
Dämmung der Steigleitungen
Dämmung der Anbindeleitungen
Armaturen der Verteilleitungen
Armaturen der Steigleitungen
Armaturen der Anbindeleitungen
Länge der Verteilleitungen [m]
Länge der Steigleitungen [m]
Länge der Anbindeleitungen [m]

Unbeheizt
Unbeheizt
100% beheizt
Ungedämmt
Ungedämmt
Ungedämmt
Armaturen ungedämmt
Armaturen ungedämmt
Armaturen ungedämmt
173,04 (Default)
344,87 (Default)
2.414,08 (Default)

Keine Wärmespeicherung

Wärmebereitstellung (Zentral)

Bereitstellung
Art

Nah-/Fernwärme, Wärmetauscher
Tertiärkreislauf - nicht wärmegeprägter Wärmetauscher

Warmwasser

Wärmeabgabe

Verbrauchsermittlung
Art der Armaturen

Individuelle Verbrauchsermittlung und -abrechnung (Fixwert)
Zweigriffarmaturen (Fixwert)

Wärmeverteilung

Lage der Verteilungen
Lage der Steigleitungen
Dämmung der Verteilungen
Dämmung der Steigleitungen
Armaturen der Verteilungen
Armaturen der Steigleitungen
Zirkulation
Stichleitungen
Länge der Verteilungen [m]
Länge der Steigleitungen [m]
Länge der Stichleitungen [m]
Zirkulation Verteilungen [m]
Zirkulation Steigleitungen [m]

Unbeheizt
Unbeheizt
Ungedämmt
Ungedämmt
Armaturen ungedämmt
Armaturen ungedämmt
Ja
Kupfer
51,83 (Default)
172,43 (Default)
689,74 (Default)
40,49 (Default)
172,43 (Default)

Keine Wärmespeicherung

Wärmebereitstellung (Zentral)

Bereitstellung

Warmwasserbereitung mit Heizung kombiniert

Solaranlage

Keine Solaranlage vorhanden

RLT

Kühlung

Kein Kühlsystem vorhanden

Ergebnisse ÖNORM H5056

	Gesamt	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
HEB	375,56	45,50	40,12	42,95	40,69	29,09	5,65	5,84	5,84	31,18	42,08	41,80	44,59

1. Spalte "Gesamt": HEB_BGF [kWh/m²]

Monatliche Spalten: HEB_H,BGF + HEB_TW,BGF [kWh/m²], ohne Hilfsenergie

Ergebnisse ÖNORM H5057

	Gesamt	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Q_h	425947,6	87451,4	68237,1	54164,9	27764,2	7626,6	799,4	35,4	145,4	7775,3	33631,1	59253,1	79063,8
Q_c	207764,7	329,6	9687,1	16527,6	22416,2	29688,1	29684,9	30211,9	26745,4	19379,6	13019,2	5960,6	4114,6
Q_LF,h,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_LF,h,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_LF,c,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_LF,c,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_h,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_h,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_c,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_c,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_St,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_St,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Ergebnisse ÖNORM H5058

	Gesamt	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Q_h	425947,6	87451,4	68237,1	54164,9	27764,2	7626,6	799,4	35,4	145,4	7775,3	33631,1	59253,1	79063,8
Q_c	207764,7	329,6	9687,1	16527,6	22416,2	29688,1	29684,9	30211,9	26745,4	19379,6	13019,2	5960,6	4114,6
Q_C*,RLT,s	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_C*,KON,s	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_St	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_Be	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_C*,Kom	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_C*,Abs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_C*,Rück	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_kon,p,n	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_mech,p,n	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_LF,RLT,c	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Energiekennzahlen

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

HWB Referenzklima	96,07	kWh/m ² a
HWB Standort	98,81	kWh/m ² a
BGF (beheizt)	4.310,86	m ²
Oberfläche (A)	3.862,98	m ²
Bruttorauminhalt (V)	11.760,05	m ³
A/V	0,33	1/m

Optionen Heizwärmebedarf gemäß OIB-Richtlinie 6

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Allgemeine Einstellungen

- Einreichung für Neubau Sanierung Bestand
- Bauweise leicht mittel schwer sehr schwer
- Wärmebrückenzuschlag vereinfacht 444 [W/K] detailliert lt. Baukörpereingabe 0 [W/K]
- Keller Keller ungedämmt Keller gedämmt (Wände und Fußböden unterschreiten U-Wert von 0.35 [W/(m²K)])
- Verschattung vereinfacht detailliert lt. Baukörpereingabe
- Erdverluste vereinfacht detailliert lt. EN ISO 13370

Lüftung

Art der Lüftung natürliche Lüftung

Transparente Wärmedämmung

Transparente Wärmedämmung nicht berücksichtigt

Gebäudetyp / Innere Gewinne

Nutzungsprofil	Mehrfamilienhaus		
Nutzungstage Jänner	d_Nutz,1 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Februar	d_Nutz,2 [d]	28	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage März	d_Nutz,3 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage April	d_Nutz,4 [d]	30	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Mai	d_Nutz,5 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Juni	d_Nutz,6 [d]	30	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Juli	d_Nutz,7 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage August	d_Nutz,8 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage September	d_Nutz,9 [d]	30	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Oktober	d_Nutz,10 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage November	d_Nutz,11 [d]	30	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Dezember	d_Nutz,12 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage pro Jahr	d_Nutz,a [d]	365	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägliche Nutzungszeit	t_Nutz,d [h]	24	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägliche Betriebszeit Heizung	t_h,d [h]	24	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Betriebstage Heizung pro Jahr	d_h,a [d]	365	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Innentemperatur Heizfall	theta_ih [°C]	20	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Temperatur unconditionierter Raum	theta_iu [°C]	13	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Luftwechselrate Fensterlüftung	n_L,FL [1/h]	0,40	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Innere Gewinne Heizfall (bezogen auf Bezugsfläche BF)	q_i,h,n [W/m²]	3,75	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägl. Warmwasser-Wärmebedarf (bezogen auf Bezugsfläche BF)	wwwb [Wh/(m²·d)]	35,0	(Lt. ÖNORM B 8110-5)

Optionen Heizwärmebedarf gemäß OIB-Richtlinie 6

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Flächenheizung

Flächenheizung

nicht berücksichtigt

Fensterübersicht (Bauteile) - kompakt

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Legende:

AB = Architekturlichte Breite, AH = Architekturlichte Höhe, Gesamtfläche = Gesamtfläche(außen), Ug = U-Wert des Glases, Anteil Glas = Anteil der Glasfläche, g = g-Wert, Uf = U-Wert des Rahmens, Uspr. = U-Wert der Sprossen, Rahmen Anteil = Anteil der Rahmenfläche, Rahmen Breite = Breite des Rahmens, H-Spr. (V-Spr.) Anz = Anzahl der horizontalen (vertikalen) Sprossen H-Spr. (V-Spr.) Breite = Breite der horizontalen (vertikalen) Sprossen, Glasumfang = Länge der Glasfugen, PSI = PSI-Wert, Uref= U-Wert bei bei 1,23m x 1,48m, Uges = U-Wert des gesamten Fensters

Bezeichnung	AB m	AH m	Gesamt fläche m ²	Ug W/m ² K	Anteil Glas %	g	Uf W/m ² K	Uspr. W/m ² K	Rahmen Breite m	Rahmen Anteil %	H-Spr. Anz	H-Spr. Breite m	V-Spr. Anz.	V-Spr. Breite m	Glas- umfang m	PSI W/mK	Uref W/m ² K	Uges W/m ² K
16 - AF 3,40/3,38m U=6,03	3,40	3,38	11,49	5,90	85,15	0,75	5,90	5,90	0,07	14,85	0	0,12	2	0,12	25,48	0,06	6,06	6,03
17 - AF 2,10/2,45m U=6,05	2,10	2,45	5,15	5,90	82,60	0,75	5,90	5,90	0,07	17,40	0	0,12	1	0,12	12,92	0,06	6,06	6,05
1 - AT 2,80/3,38m U=2,50	2,80	3,38	9,46	---	70,00	0,60	---	---	---	30,00	---	---	---	---	0,00	0,04	2,50	2,50
2 - AT 2,85/3,38m U=2,50	2,85	3,38	9,63	---	70,00	0,60	---	---	---	30,00	---	---	---	---	0,00	0,04	2,50	2,50
18 - AF 3,50/1,70m U=6,06	3,50	1,70	5,95	5,90	81,80	0,75	5,90	5,90	0,07	18,20	0	0,12	2	0,12	15,60	0,06	6,06	6,06
20 - AF 2,30/1,70m U=6,06	2,30	1,70	3,91	5,90	81,38	0,75	5,90	5,90	0,07	18,62	0	0,12	1	0,12	10,32	0,06	6,06	6,06
20a - AF 2,20/1,70m U=6,06	2,20	1,70	3,74	5,90	80,91	0,75	5,90	5,90	0,07	19,09	0	0,12	1	0,12	10,12	0,06	6,06	6,06
19 - AT 0,71/3,28m U=2,50	0,71	3,28	2,33	---	70,00	0,60	---	---	---	30,01	---	---	---	---	0,00	0,04	2,50	2,50
5 - AF 2,10/2,51m U=6,05	2,10	2,51	5,27	5,90	82,74	0,75	5,90	5,90	0,07	17,26	0	0,12	1	0,12	13,16	0,06	6,06	6,05
24 - AF 2,10/3,28m U=6,04	2,10	3,28	6,89	5,90	83,89	0,75	5,90	5,90	0,07	16,11	0	0,12	1	0,12	16,24	0,06	6,06	6,04
25 - AF 2,10/3,31m U=6,04	2,10	3,31	6,95	5,90	83,92	0,75	5,90	5,90	0,07	16,08	0	0,12	1	0,12	16,36	0,06	6,06	6,04
26 - AF 3,50/2,38m U=6,04	3,50	2,38	8,33	5,90	83,90	0,75	5,90	5,90	0,07	16,10	0	0,12	2	0,12	19,68	0,06	6,06	6,04
27 - AF 2,30/2,38m U=6,04	2,30	2,38	5,47	5,90	83,49	0,75	5,90	5,90	0,07	16,51	0	0,12	1	0,12	13,04	0,06	6,06	6,04
27a - AF 2,20/2,38m U=6,05	2,20	2,38	5,24	5,90	83,00	0,75	5,90	5,90	0,07	17,00	0	0,12	1	0,12	12,84	0,06	6,06	6,05
28 - AF 3,40/2,38m U=6,04	3,40	2,38	8,09	5,90	83,60	0,75	5,90	5,90	0,07	16,40	0	0,12	2	0,12	19,48	0,06	6,06	6,04
29 - AF 1,00/1,58m U=6,07	1,00	1,58	1,58	5,90	78,35	0,75	5,90	5,90	0,07	21,65	0	0,12	0	0,12	4,60	0,06	6,06	6,07
5a - AF 0,80/2,20m U=2,42	0,80	2,20	1,76	2,30	77,27	0,65	2,30	2,30	0,07	22,73	0	0,12	0	0,12	5,44	0,04	2,41	2,42
3b - AF 1,01/1,51m U=2,42	1,01	1,51	1,53	2,30	78,16	0,65	2,30	2,30	0,07	21,84	0	0,12	0	0,12	4,48	0,04	2,41	2,42
2 - AF 1,81/1,51m U=2,43	1,81	1,51	2,73	2,30	77,72	0,65	2,30	2,30	0,07	22,32	0	0,12	1	0,12	8,58	0,04	2,41	2,43
3 - AF 1,41/1,51m U=2,40	1,41	1,51	2,13	2,30	81,73	0,65	2,30	2,30	0,07	18,27	0	0,12	0	0,12	5,28	0,04	2,41	2,40
5a-2 - AF 1,40/1,51m U=2,40	1,40	1,51	2,11	2,30	81,65	0,65	2,30	2,30	0,07	18,35	0	0,12	0	0,12	5,26	0,04	2,41	2,40

Fenster und Türen im Baukörper - kompakt

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Fenster und Türen im Baukörper - kompakt

Ausricht. / Neig.	Anz	Bezeichnung	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	PSI [W/mK]	lg [m]	Uw [W/m²K]	AxU [W/K]	Ag [%]	g [-]	gw [-]	fs [-]	Awirk [m²]	Qs [kWh/a]	Ant.Qs [%]	
OSTEN																			
90/90	2	18 - AF 3,50/1,70m U=6,06	3,50	1,70	11,90	5,90	5,90	0,060	15,60	6,06	72,11	81,80	0,75	0,66	0,75	4,83	3184	2,8	
90/90	1	20 - AF 2,30/1,70m U=6,06	2,30	1,70	3,91	5,90	5,90	0,060	10,32	6,06	23,69	81,38	0,75	0,66	0,75	1,58	1041	0,9	
90/90	1	20a - AF 2,20/1,70m U=6,06	2,20	1,70	3,74	5,90	5,90	0,060	10,12	6,06	22,66	80,91	0,75	0,66	0,75	1,50	990	0,9	
90/90	1	19 - AT 0,71/3,28m U=2,50	0,71	3,28	2,33	---	---	0,040	0,00	2,50	5,82	70,00	0,60	0,53	0,75	0,65	426	0,4	
90/90	1	5 - AF 2,10/2,51m U=6,05	2,10	2,51	5,27	5,90	5,90	0,060	13,16	6,05	31,89	82,74	0,75	0,66	0,75	2,16	1426	1,3	
90/90	2	26 - AF 3,50/2,38m U=6,04	3,50	2,38	16,66	5,90	5,90	0,060	19,68	6,04	100,63	83,90	0,75	0,66	0,75	6,93	4572	4,0	
90/90	1	27 - AF 2,30/2,38m U=6,04	2,30	2,38	5,47	5,90	5,90	0,060	13,04	6,04	33,06	83,49	0,75	0,66	0,75	2,27	1495	1,3	
90/90	1	27a - AF 2,20/2,38m U=6,05	2,20	2,38	5,24	5,90	5,90	0,060	12,84	6,05	31,68	83,00	0,75	0,66	0,75	2,16	1421	1,2	
90/90	1	28 - AF 3,40/2,38m U=6,04	3,40	2,38	8,09	5,90	5,90	0,060	19,48	6,04	48,88	83,60	0,75	0,66	0,75	3,36	2213	1,9	
90/90	1	29 - AF 1,00/1,58m U=6,07	1,00	1,58	1,58	5,90	5,90	0,060	4,60	6,07	9,59	78,35	0,75	0,66	0,75	0,61	405	0,4	
90/90	32	2 - AF 1,81/1,51m U=2,43	1,81	1,51	87,46	2,30	2,30	0,040	8,58	2,43	212,52	77,72	0,65	0,57	0,75	29,22	19266	16,9	
90/90	32	3 - AF 1,41/1,51m U=2,40	1,41	1,51	68,13	2,30	2,30	0,040	5,28	2,40	163,51	81,73	0,65	0,57	0,75	23,94	15783	13,8	
90/90	16	5a - AF 0,80/2,20m U=2,42	0,80	2,20	28,16	2,30	2,30	0,040	5,44	2,42	68,15	77,27	0,65	0,57	0,75	9,36	6168	5,4	
90/90	16	3b - AF 1,01/1,51m U=2,42	1,01	1,51	24,40	2,30	2,30	0,040	4,48	2,42	59,05	78,16	0,65	0,57	0,75	8,20	5406	4,7	
90/90	16	5a-2 - AF 1,40/1,51m U=2,40	1,40	1,51	33,82	2,30	2,30	0,040	5,26	2,40	81,18	81,65	0,65	0,57	0,75	11,87	7828	6,9	
SUM	124				306,16						964,42						71.622,37	62,77	
WESTEN																			
270/90	2	16 - AF 3,40/3,38m U=6,03	3,40	3,38	22,98	5,90	5,90	0,060	25,48	6,03	138,59	85,15	0,75	0,66	0,75	9,71	6401	5,6	
270/90	2	17 - AF 2,10/2,45m U=6,05	2,10	2,45	10,29	5,90	5,90	0,060	12,92	6,05	62,25	82,60	0,75	0,66	0,75	4,22	2780	2,4	
270/90	1	1 - AT 2,80/3,38m U=2,50	2,80	3,38	9,46	---	---	0,040	0,00	2,50	23,66	70,00	0,60	0,53	0,75	2,63	1733	1,5	
270/90	1	2 - AT 2,85/3,38m U=2,50	2,85	3,38	9,63	---	---	0,040	0,00	2,50	24,08	70,00	0,60	0,53	0,75	2,68	1764	1,5	
270/90	2	5 - AF 2,10/2,51m U=6,05	2,10	2,51	10,54	5,90	5,90	0,060	13,16	6,05	63,78	82,74	0,75	0,66	0,75	4,33	2853	2,5	
270/90	1	24 - AF 2,10/3,28m U=6,04	2,10	3,28	6,89	5,90	5,90	0,060	16,24	6,04	41,60	83,89	0,75	0,66	0,75	2,87	1890	1,7	
270/90	1	25 - AF 2,10/3,31m U=6,04	2,10	3,31	6,95	5,90	5,90	0,060	16,36	6,04	41,98	83,92	0,75	0,66	0,75	2,89	1908	1,7	
270/90	32	5a - AF 0,80/2,20m U=2,42	0,80	2,20	56,32	2,30	2,30	0,040	5,44	2,42	136,29	77,27	0,65	0,57	0,75	18,71	12336	10,8	
270/90	32	3b - AF 1,01/1,51m U=2,42	1,01	1,51	48,80	2,30	2,30	0,040	4,48	2,42	118,10	78,16	0,65	0,57	0,75	16,40	10812	9,5	

Fenster und Türen im Baukörper - kompakt

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Ausricht. / Neig.	Anz	Bezeichnung	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	U _g [W/m ² K]	U _f [W/m ² K]	PSI [W/mK]	l _g [m]	U _w [W/m ² K]	AxU [W/K]	Ag [%]	g [-]	gw [-]	fs [-]	A _{wirk} [m ²]	Q _s [kWh/a]	Ant.Qs [%]
SUM	74				181,86						650,33						42.476,4 6	37,23

Legende: Ausricht./Neig. = Ausrichtung / Neigung [°]; Breite = Architekturlichte Breite, Höhe = Architekturlichte Höhe, Fläche = Gesamtfläche (außen), U_g = U-Wert des Glases, U_f = U-Wert des Rahmens, PSI = PSI-Wert, l_g = Länge d. Glasrandverbundes (pro Fenster), U_w = gesamter U-Wert des Fensters, AxU = Fläche mal U-Wert, Ag = Anteil Glasfläche, g = Gesamtenergiedurchlaßgrad (g-wert) lt. Bauteil, gw = wirksamer Gesamtenergiedurchlaßgrad ($g \cdot 0.9 \cdot 0.98$), fs = Verschattungsfaktor (Winter/Sommer), aWirk = wirksame Fläche (Glasfläche * gw * fs), Q_s = solare Wärmegewinne, Ant. Qs = Anteil an den gesamten solaren Wärmegewinnen, Qt = Transmissionswärmeverluste

Globalstrahlungssummen

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Beiblatt: **1 a**

Datum: 19. November 2011

Standardisierte Klimadaten: (Referenzklima)

Monatliche mittlere Außentemperaturen und monatliche mittlere Globalstrahlungssummen in kWh/m².

	°C	Hori- zontal	Süd	Südost	Ost	Nordost	Nord	Nordwes- t	West	Südwest	Dauer [Tage]
Jänner	-1,5	107,24	142,67	115,02	70,24	49,61	47,20	49,61	70,24	115,02	31
Februar	0,7	185,11	216,58	178,16	115,70	81,43	75,89	81,43	115,70	178,16	28
März	4,8	300,24	282,20	247,68	187,63	126,11	102,10	126,11	187,63	247,68	31
April	9,6	406,12	284,26	278,17	243,65	182,74	142,13	182,74	243,65	278,17	30
Mai	14,2	552,10	314,68	329,87	317,45	252,58	198,76	252,58	317,45	329,87	31
Juni	17,3	558,79	279,40	310,14	318,53	266,83	212,36	266,83	318,53	310,14	30
Juli	19,1	578,09	294,84	330,95	335,30	273,13	213,88	273,13	335,30	330,95	31
August	18,6	498,60	314,10	322,85	294,16	215,64	159,55	215,64	294,16	322,85	31
September	15,0	356,29	295,70	269,89	217,33	155,88	128,27	155,88	217,33	269,89	30
Oktober	9,6	231,66	252,50	212,54	147,10	96,73	85,72	96,73	147,10	212,54	31
November	4,2	113,26	150,66	120,06	72,50	50,11	47,56	50,11	72,50	120,06	30
Dezember	0,2	80,39	123,80	96,88	52,67	35,78	34,56	35,78	52,67	96,88	31

Standortbezogene Klimadaten: (Wien-Floridsdorf)

Monatliche mittlere Außentemperaturen und monatliche mittlere Globalstrahlungssummen in kWh/m².

	°C	Hori- zontal	Süd	Südost	Ost	Nordost	Nord	Nordwes- t	West	Südwest	Dauer [Tage]
Jänner	-1,6	93,69	124,61	100,25	61,84	43,10	41,22	43,10	61,84	100,25	31
Februar	0,4	171,34	200,46	164,48	107,94	75,39	70,25	75,39	107,94	164,48	28
März	4,3	292,32	274,78	242,63	184,16	122,78	99,39	122,78	184,16	242,63	31
April	9,2	416,30	291,41	287,25	249,78	187,33	145,70	187,33	249,78	287,25	30
Mai	13,9	570,36	325,10	342,21	330,81	262,36	205,33	262,36	330,81	342,21	31
Juni	17,0	580,30	290,15	324,97	330,77	278,54	220,51	278,54	330,77	324,97	30
Juli	18,7	580,42	296,01	330,84	336,64	272,80	214,76	272,80	336,64	330,84	31
August	18,2	505,11	318,22	328,32	298,02	217,20	161,64	217,20	298,02	328,32	31
September	14,5	354,00	293,82	269,04	215,94	155,76	127,44	155,76	215,94	269,04	30
Oktober	9,2	226,67	247,07	208,54	145,07	95,20	83,87	95,20	145,07	208,54	31
November	4,0	103,78	138,02	110,00	66,42	45,66	43,59	45,66	66,42	110,00	30
Dezember	0,4	69,47	106,98	84,05	45,85	31,26	29,87	31,26	45,85	84,05	31

Wärmebedarf Standort

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Monatliche Berechnung des Wärmebedarfs:

Standort	Wien-Floridsdorf	
Klimaregion	N	
Seehöhe	164	m
LT	5.001,15	W/K
LV	1.219,46	W/K
Innentemperatur	20	°C
t_Heiz,d	24	h/d
q_ihn	3,75	W/m ²
BGF	4.310,86	m ²
C	235.201,00	Wh/K

Monate	Trans.- verluste [kWh/a]	Lüft.- verluste [kWh/a]	Wärme- verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt- gewinne [kWh/a]	Gewinn/ verlust Verhältn.	Nutz.- grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	80.425	19.611	100.036	9.622	2.973	12.595	0,13	1,00	87.451,4
Feb	65.996	16.092	82.088	8.691	5.190	13.880	0,17	1,00	68.237,0
Mar	58.289	14.213	72.502	9.622	8.854	18.476	0,25	0,99	54.164,9
Apr	38.832	9.469	48.301	9.311	12.009	21.320	0,44	0,96	27.764,2
Mai	22.721	5.540	28.261	9.622	15.904	25.526	0,90	0,81	7.626,6
Jun	10.772	2.626	13.398	9.311	15.903	25.214	1,88	0,50	799,4
Jul	4.867	1.187	6.054	9.622	16.185	25.807	4,26	0,23	35,4
Aug	6.562	1.600	8.162	9.622	14.328	23.950	2,93	0,33	145,4
Sep	19.645	4.790	24.436	9.311	10.382	19.693	0,81	0,85	7.775,3
Okt	40.160	9.793	49.953	9.622	6.975	16.596	0,33	0,98	33.631,1
Nov	57.667	14.061	71.729	9.311	3.193	12.505	0,17	1,00	59.253,1
Dez	73.064	17.815	90.879	9.622	2.204	11.826	0,13	1,00	79.063,8
Summe	479.000	116.797	595.797	113.290	114.099	227.388	0,38	0,75	425.948

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]
Jan	-1,61	37,81	3,36
Feb	0,36	37,81	3,36
Mar	4,33	37,81	3,36
Apr	9,22	37,81	3,36
Mai	13,89	37,81	3,36
Jun	17,01	37,81	3,36
Jul	18,69	37,81	3,36
Aug	18,24	37,81	3,36
Sep	14,54	37,81	3,36
Okt	9,21	37,81	3,36
Nov	3,98	37,81	3,36
Dez	0,36	37,81	3,36

Der flächenbezogene Heizwärmebedarf beträgt:

98,81 [kWh/(m²a)]

Wärmebedarf Referenzstandort

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Monatliche Berechnung des Wärmebedarfs:

Standort	Referenzklima	
Klimaregion	N	
Seehöhe	0	m
LT	5.001,15	W/K
LV	1.219,46	W/K
Innentemperatur	20	°C
t_Heiz,d	24	h/d
q_ihn	3,75	W/m²
BGF	4.310,86	m²
C	235.201,00	Wh/K

Monate	Trans.- verluste [kWh/a]	Lüft.- verluste [kWh/a]	Wärme- verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt- gewinne [kWh/a]	Gewinn/ verlust Verhältn.	Nutz.- grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	80.110	19.534	99.644	9.622	3.377	12.999	0,13	1,00	86.657,0
Feb	64.762	15.791	80.553	8.691	5.563	14.253	0,18	1,00	66.334,6
Mar	56.520	13.782	70.301	9.622	9.021	18.643	0,27	0,99	51.816,9
Apr	37.377	9.114	46.490	9.311	11.714	21.025	0,45	0,96	26.289,4
Mai	21.581	5.262	26.843	9.622	15.262	24.884	0,93	0,80	6.958,5
Jun	9.614	2.344	11.958	9.311	15.314	24.625	2,06	0,46	566,1
Jul	3.274	798	4.073	9.622	16.121	25.742	6,32	0,16	7,0
Aug	5.358	1.306	6.665	9.622	14.142	23.764	3,57	0,28	66,9
Sep	17.896	4.364	22.260	9.311	10.449	19.760	0,89	0,81	6.167,3
Okt	38.548	9.399	47.947	9.622	7.072	16.694	0,35	0,98	31.569,9
Nov	57.037	13.908	70.945	9.311	3.486	12.797	0,18	1,00	58.180,6
Dez	73.710	17.973	91.683	9.622	2.532	12.154	0,13	1,00	79.541,1
Summe	465.787	113.575	579.363	113.290	114.052	227.341	0,39	0,73	414.155

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]
Jan	-1,53	37,81	3,36
Feb	0,73	37,81	3,36
Mar	4,81	37,81	3,36
Apr	9,62	37,81	3,36
Mai	14,20	37,81	3,36
Jun	17,33	37,81	3,36
Jul	19,12	37,81	3,36
Aug	18,56	37,81	3,36
Sep	15,03	37,81	3,36
Okt	9,64	37,81	3,36
Nov	4,16	37,81	3,36
Dez	0,19	37,81	3,36

Der flächenbezogene Heizwärmebedarf beträgt:

96,07 [kWh/(m²a)]

Solare Gewinne Standort

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Solare Gewinne Standort

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Solare Aufnahmefläche	Jan [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mai [kWh]	Jun [kWh]	Jul [kWh]	Aug [kWh]	Sep [kWh]	Okt [kWh]	Nov [kWh]	Dez [kWh]	Jahr [kWh]
16 - AF 3,40/3,38m U=6,03	166,8	291,1	496,7	673,7	892,2	892,1	907,9	803,8	582,4	391,3	179,1	123,7	6.400,8
17 - AF 2,10/2,45m U=6,05	72,4	126,4	215,7	292,6	387,5	387,5	394,3	349,1	253,0	169,9	77,8	53,7	2.779,9
1 - AT 2,80/3,38m U=2,50	45,2	78,8	134,5	182,4	241,6	241,6	245,9	217,7	157,7	106,0	48,5	33,5	1.733,4
2 - AT 2,85/3,38m U=2,50	46,0	80,2	136,9	185,7	245,9	245,9	250,3	221,6	160,5	107,8	49,4	34,1	1.764,3
18 - AF 3,50/1,70m U=6,06	83,0	144,8	247,0	335,1	443,8	443,7	451,6	399,8	289,7	194,6	89,1	61,5	3.183,7
20 - AF 2,30/1,70m U=6,06	27,1	47,3	80,8	109,5	145,1	145,0	147,6	130,7	94,7	63,6	29,1	20,1	1.040,6
20a - AF 2,20/1,70m U=6,06	25,8	45,0	76,8	104,2	138,0	137,9	140,4	124,3	90,1	60,5	27,7	19,1	989,8
19 - AT 0,71/3,28m U=2,50	11,1	19,4	33,1	44,9	59,4	59,4	60,5	53,6	38,8	26,1	11,9	8,2	426,4
5 - AF 2,10/2,51m U=6,05	37,2	64,9	110,7	150,1	198,8	198,8	202,3	179,1	129,8	87,2	39,9	27,6	1.426,4
5 - AF 2,10/2,51m U=6,05	74,3	129,7	221,4	300,2	397,6	397,6	404,6	358,2	259,6	174,4	79,8	55,1	2.852,5
24 - AF 2,10/3,28m U=6,04	49,2	86,0	146,6	198,9	263,4	263,4	268,1	237,3	172,0	115,5	52,9	36,5	1.889,8
25 - AF 2,10/3,31m U=6,04	49,7	86,8	148,0	200,8	265,9	265,9	270,6	239,6	173,6	116,6	53,4	36,9	1.907,8
26 - AF 3,50/2,38m U=6,04	119,1	207,9	354,8	481,2	637,2	637,2	648,5	574,1	416,0	279,5	127,9	88,3	4.571,7
27 - AF 2,30/2,38m U=6,04	38,9	68,0	116,0	157,3	208,3	208,3	212,0	187,7	136,0	91,4	41,8	28,9	1.494,6
27a - AF 2,20/2,38m U=6,05	37,0	64,6	110,3	149,6	198,1	198,1	201,6	178,5	129,3	86,9	39,8	27,5	1.421,3
28 - AF 3,40/2,38m U=6,04	57,6	100,6	171,7	232,9	308,4	308,4	313,9	277,8	201,3	135,2	61,9	42,7	2.212,4
29 - AF 1,00/1,58m U=6,07	10,5	18,4	31,4	42,6	56,4	56,4	57,4	50,8	36,8	24,8	11,3	7,8	404,6
5a - AF 0,80/2,20m U=2,42	321,4	561,1	957,3	1.298,3	1.719,5	1.719,3	1.749,9	1.549,1	1.122,5	754,1	345,2	238,3	12.336,0
3b - AF 1,01/1,51m U=2,42	281,7	491,8	839,0	1.137,9	1.507,1	1.506,9	1.533,7	1.357,7	983,8	660,9	302,6	208,9	10.812,0
2 - AF 1,81/1,51m U=2,43	502,0	876,3	1.495,0	2.027,7	2.685,5	2.685,2	2.732,9	2.419,3	1.753,0	1.177,7	539,2	372,2	19.266,0
3 - AF 1,41/1,51m U=2,40	411,2	717,8	1.224,7	1.661,1	2.200,0	2.199,7	2.238,8	1.981,9	1.436,1	964,8	441,7	304,9	15.782,7
5a - AF 0,80/2,20m U=2,42	160,7	280,5	478,6	649,2	859,8	859,7	874,9	774,5	561,2	377,0	172,6	119,2	6.167,9

Solare Gewinne Standort

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Solare Aufnahmefläche	Jan [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mai [kWh]	Jun [kWh]	Jul [kWh]	Aug [kWh]	Sep [kWh]	Okt [kWh]	Nov [kWh]	Dez [kWh]	Jahr [kWh]
3b - AF 1,01/1,51m U=2,42	140,9	245,9	419,5	569,0	753,6	753,5	766,8	678,9	491,9	330,5	151,3	104,4	5.406, 2
5a-2 - AF 1,40/1,51m U=2,40	204,0	356,0	607,4	823,9	1.091, 1	1.091, 0	1.110, 4	983,0	712,3	478,5	219,1	151,2	7.827, 9
SUMME	2.972, 8	5.189, 3	8.853, 9	12.008 ,8	15.904 ,2	15.902 ,5	16.184 ,9	14.328 ,1	10.382 ,1	6.974, 8	3.193, 0	2.204, 3	114.09 8,7

Solare Aufnahmeflächen

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Solare Aufnahmeflächen

Die Verschattung wurde vereinfacht berechnet

Wand	Fenster	Richtung [°]	Neigung [°]	Fläche [m ²]	gw [-]	Glasanteil [%]	F_s [-]	A_trans [m ²]	Qs [kWh]
EG - Außenwand - W	16 - AF 3,40/3,38m U=6,03	270,00	90,00	22,98	0,66	85,15	0,75	9,71	6.400,60
EG - Außenwand - W	17 - AF 2,10/2,45m U=6,05	270,00	90,00	10,29	0,66	82,60	0,75	4,22	2.780,03
EG - Außenwand - W	1 - AT 2,80/3,38m U=2,50	270,00	90,00	9,46	0,53	70,00	0,75	2,63	1.733,43
EG - Außenwand - W	2 - AT 2,85/3,38m U=2,50	270,00	90,00	9,63	0,53	70,00	0,75	2,68	1.764,30
EG - Außenwand - O	18 - AF 3,50/1,70m U=6,06	90,00	90,00	11,90	0,66	81,80	0,75	4,83	3.183,62
EG - Außenwand - O	20 - AF 2,30/1,70m U=6,06	90,00	90,00	3,91	0,66	81,38	0,75	1,58	1.040,71
EG - Außenwand - O	20a - AF 2,20/1,70m U=6,06	90,00	90,00	3,74	0,66	80,91	0,75	1,50	989,69
EG - Außenwand - O	19 - AT 0,71/3,28m U=2,50	90,00	90,00	2,33	0,53	70,00	0,75	0,65	426,49
EG - Außenwand - O	5 - AF 2,10/2,51m U=6,05	90,00	90,00	5,27	0,66	82,74	0,75	2,16	1.426,32
Mezzanin - Außenwand - W	5 - AF 2,10/2,51m U=6,05	270,00	90,00	10,54	0,66	82,74	0,75	4,33	2.852,63
Mezzanin - Außenwand - W	24 - AF 2,10/3,28m U=6,04	270,00	90,00	6,89	0,66	83,89	0,75	2,87	1.889,76
Mezzanin - Außenwand - W	25 - AF 2,10/3,31m U=6,04	270,00	90,00	6,95	0,66	83,92	0,75	2,89	1.907,75
Mezzanin - Außenwand - O	26 - AF 3,50/2,38m U=6,04	90,00	90,00	16,66	0,66	83,90	0,75	6,93	4.571,67
Mezzanin - Außenwand - O	27 - AF 2,30/2,38m U=6,04	90,00	90,00	5,47	0,66	83,49	0,75	2,27	1.494,67
Mezzanin - Außenwand - O	27a - AF 2,20/2,38m U=6,05	90,00	90,00	5,24	0,66	83,00	0,75	2,16	1.421,41
Mezzanin - Außenwand - O	28 - AF 3,40/2,38m U=6,04	90,00	90,00	8,09	0,66	83,60	0,75	3,36	2.212,57
Mezzanin - Außenwand - O	29 - AF 1,00/1,58m U=6,07	90,00	90,00	1,58	0,66	78,35	0,75	0,61	404,90
1.-16.OG - Außenwand - W	5a - AF 0,80/2,20m U=2,42	270,00	90,00	56,32	0,57	77,27	0,75	18,71	12.335,90
1.-16.OG - Außenwand - W	3b - AF 1,01/1,51m U=2,42	270,00	90,00	48,80	0,57	78,16	0,75	16,40	10.812,06
1.-16.OG - Außenwand - O	2 - AF 1,81/1,51m U=2,43	90,00	90,00	87,46	0,57	77,72	0,75	29,22	19.265,78
1.-16.OG - Außenwand - O	3 - AF 1,41/1,51m U=2,40	90,00	90,00	68,13	0,57	81,73	0,75	23,94	15.782,70
1.-16.OG - Außenwand - O	5a - AF 0,80/2,20m U=2,42	90,00	90,00	28,16	0,57	77,27	0,75	9,36	6.167,95
1.-16.OG - Außenwand - O	3b - AF 1,01/1,51m U=2,42	90,00	90,00	24,40	0,57	78,16	0,75	8,20	5.406,03
1.-16.OG - Außenwand - O	5a-2 - AF 1,40/1,51m U=2,40	90,00	90,00	33,82	0,57	81,65	0,75	11,87	7.827,86

Transmissionsverluste

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Le Verluste zu Außenluft

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f_ih [-]	F_FH [-]	A*U*f_ih*F_FH [W/K]
EG - Außenwand - W	31,83	0,92	1,000	1,000	29,28
16 - AF 3,40/3,38m U=6,03	22,98	6,03	1,000	1,000	138,59
17 - AF 2,10/2,45m U=6,05	10,29	6,05	1,000	1,000	62,25
1 - AT 2,80/3,38m U=2,50	9,46	2,50	1,000	1,000	23,66
2 - AT 2,85/3,38m U=2,50	9,63	2,50	1,000	1,000	24,08
EG - Außenwand - S	63,87	1,19	1,000	1,000	76,00
EG - Außenwand - O	57,05	0,92	1,000	1,000	52,49
18 - AF 3,50/1,70m U=6,06	11,90	6,06	1,000	1,000	72,11
20 - AF 2,30/1,70m U=6,06	3,91	6,06	1,000	1,000	23,69
20a - AF 2,20/1,70m U=6,06	3,74	6,06	1,000	1,000	22,66
19 - AT 0,71/3,28m U=2,50	2,33	2,50	1,000	1,000	5,82
5 - AF 2,10/2,51m U=6,05	5,27	6,05	1,000	1,000	31,89
EG - Außenwand - N	63,87	1,19	1,000	1,000	76,00
Mezzanin - Außenwand - W	42,29	0,92	1,000	1,000	38,91
5 - AF 2,10/2,51m U=6,05	10,54	6,05	1,000	1,000	63,78
24 - AF 2,10/3,28m U=6,04	6,89	6,04	1,000	1,000	41,60
25 - AF 2,10/3,31m U=6,04	6,95	6,04	1,000	1,000	41,98
Mezzanin - Außenwand - S	51,46	1,19	1,000	1,000	61,23
Mezzanin - Außenwand - O	29,63	0,92	1,000	1,000	27,26
26 - AF 3,50/2,38m U=6,04	16,66	6,04	1,000	1,000	100,63
27 - AF 2,30/2,38m U=6,04	5,47	6,04	1,000	1,000	33,06
27a - AF 2,20/2,38m U=6,05	5,24	6,05	1,000	1,000	31,68
28 - AF 3,40/2,38m U=6,04	8,09	6,04	1,000	1,000	48,88
29 - AF 1,00/1,58m U=6,07	1,58	6,07	1,000	1,000	9,59
Mezzanin - Außenwand - N	51,46	1,19	1,000	1,000	61,23
1.-16.OG - Außenwand - W	678,03	0,93	1,000	1,000	630,56
5a - AF 0,80/2,20m U=2,42	56,32	2,42	1,000	1,000	136,29
3b - AF 1,01/1,51m U=2,42	48,80	2,42	1,000	1,000	118,10
1.-16.OG - Außenwand - S	624,87	0,90	1,000	1,000	562,38
1.-16.OG - Außenwand - O	541,18	0,93	1,000	1,000	503,30
2 - AF 1,81/1,51m U=2,43	87,46	2,43	1,000	1,000	212,52
3 - AF 1,41/1,51m U=2,40	68,13	2,40	1,000	1,000	163,51
5a - AF 0,80/2,20m U=2,42	28,16	2,42	1,000	1,000	68,15
3b - AF 1,01/1,51m U=2,42	24,40	2,42	1,000	1,000	59,05
5a-2 - AF 1,40/1,51m U=2,40	33,82	2,40	1,000	1,000	81,18
1.-16.OG - Außenwand - N	624,87	0,90	1,000	1,000	562,38
Flachdach über EG	18,27	0,56	1,000	1,000	10,23
Trenndecke zum 1.OG - Decke über Außenluft	3,15	0,99	1,000	1,000	3,12
Flachdach über 16.OG	239,00	0,56	1,000	1,000	133,84
Summe	3.608,86				4.443,00

Lg Verluste zu Erdreich oder zu unconditioniertem Keller

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f_ih [-]	F_FH [-]	A*U*f_ih*F_FH [W/K]
Kellerdecke	254,12	0,64	0,700	1,000	113,85
Summe	254,12				113,85

Transmissionsverluste

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Leitwerte

Hüllfläche AB	3.862,98	m ²
Leitwert für Bauteile, die an Außenluft grenzen L_e	4.443,00	W/K
Leitwert für Bauteile, die an unbeheizte Räume grenzen L_u	0,00	W/K
Leitwert für bodenberührte Bauteile und Bauteile, die an unconditionierte Keller grenzen L_g	113,85	W/K
Leitwert der Gebäudehülle L_T	5.001,15	W/K
Leitwertzuschlag für Wärmebrücken (vereinfacht)	444,30	W/K
Leitwertzuschlag für Wärmebrücken (detailliert lt. Baukörper) (informativ)	0,00	W/K
Lüftungsleitwert L_v	1.219,46	W/K

Heizlast

Innentemperatur T_i	20,0	°C
Normaußentemperatur T_{Ne}	-12,0	°C
Temperaturdifferenz delta T	32,0	°C
Heizlast P_{tot}	199.059	W
Flächenbez. Heizlast P_1	46,2	W/m ²

Lüftungsverluste

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
Beiblatt: **2 c**

Datum: 19. November 2011

Lüftungsverluste Wohngebäude - natürliche Lüftung

Brutto-Grundfläche BGF [m ²]	4310,86
Energetisch wirksames Luftvolumen V_v [m ³]	8966,60
Luftwechselrate n_L [1/h]	0,40
Luftvolumenstrom v_v [m ³ /h]	3586,64
Wärmekapazität der Luft $\rho_L \cdot c_{p,L}$ [Wh/(m ³ ·K)]	0,34
Lüftungsleitwert L_v [W/K]	1219,46

Der Lüftungs-Leitwert L_v wird gemäß ÖNORM B 8110-6:2007 wie folgt ermittelt:

$$L_v = c_{p,L} \cdot \rho_L \cdot v_v \dots \text{ in W/K}$$

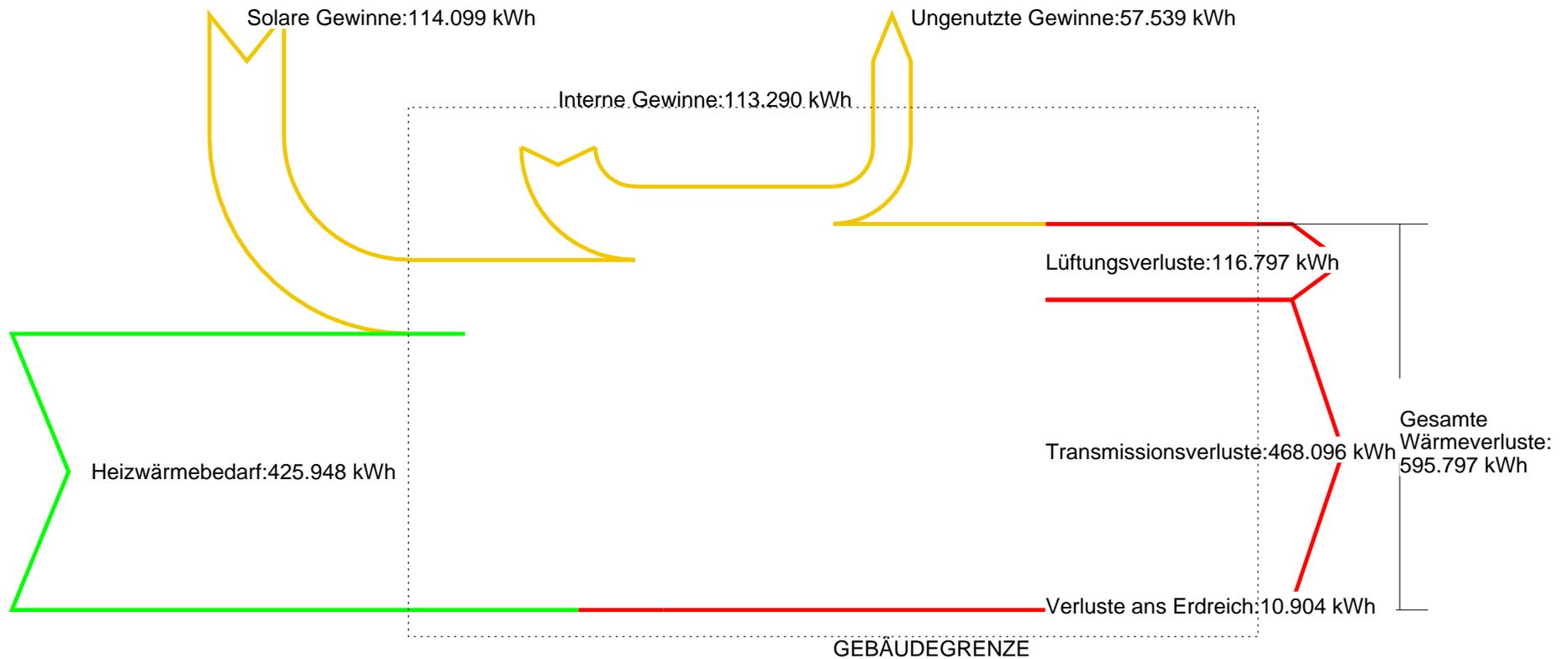
Die Wärmekapazität der Luft ist mit $c_{p,L} \cdot \rho_L = 0,34$ Wh/(m³·K) anzusetzen.

Der Luftvolumenstrom v_v ist mit $v_v = n_L \cdot V_v = 3586,639$ m³/h anzusetzen.

Energiebilanz:

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
Blatt: **Energiebilanz**

Datum: 19. November 2011



Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Bauteil : 1 - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,93)

Verwendung : Außenwand

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m²K/W]
Außen	Innen							
				-	Wärmeübergangswiderstand Aussen Rs,e	-	-	0,040
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6.5 Gasbetondämmbauplatten K 400 mit Fugen 10 mm	0,150	0,170	0,882
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Stahlbeton	0,050	2,500	0,020
				-	Wärmeübergangswiderstand Innen Rs,i	-	-	0,130
				*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}			0,200	
		U-Wert [W/m²K]					0,93	

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,35

W/m²K

Berechneter U-Wert

0,93

W/m²K

Bauteil : 1-1 - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,92)

Verwendung : Außenwand

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m²K/W]
Außen	Innen							
				-	Wärmeübergangswiderstand Aussen Rs,e	-	-	0,040
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6.5 Gasbetondämmbauplatten K 400 mit Fugen 10 mm	0,150	0,170	0,882
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Stahlbeton	0,100	2,500	0,040
				-	Wärmeübergangswiderstand Innen Rs,i	-	-	0,130
				*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}			0,250	
		U-Wert [W/m²K]					0,92	

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,35

W/m²K

Berechneter U-Wert

0,92

W/m²K

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Bauteil : 2 - AW - 15cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,90)

Verwendung : Außenwand

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m²K/W]
Außen	Innen							
				-	Wärmeübergangswiderstand Aussen Rs,e	-	-	0,040
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6.5 Gasbetondämmbauplatten K 400 mit Fugen 10 mm	0,150	0,170	0,882
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Stahlbeton	0,150	2,500	0,060
				-	Wärmeübergangswiderstand Innen Rs,i	-	-	0,130
		*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}						
U-Wert [W/m²K]						0,300		0,90

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,35 W/m²K

Berechneter U-Wert

0,90 W/m²K

Bauteil : 2-2 - AW - 20cm STB/ SIPOREX 10cm - (1,19)

Verwendung : Außenwand

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m²K/W]
Außen	Innen							
				-	Wärmeübergangswiderstand Aussen Rs,e	-	-	0,040
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6.5 Gasbetondämmbauplatten K 400 mit Fugen 10 mm	0,100	0,170	0,588
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Stahlbeton	0,200	2,500	0,080
				-	Wärmeübergangswiderstand Innen Rs,i	-	-	0,130
		*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}						
U-Wert [W/m²K]						0,300		1,19

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,35 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,19 W/m²K

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Bauteil : 6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)

Verwendung : Trenndecke

Konstruktion	U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m ² K/W]	
			-	Wärmeübergangswiderstand Oben Rs,e	-	-	0,130	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Parkett - Riemenparkett (genagelt, geschraubt)	0,009	0,150	0,060	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3.326.004 Zementestrich 1800	0,040	1,110	0,036	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	7.2.5.4 PA-Folien Dicke d >= 0,05mm	0,005	1,000	0,005	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	STYRODUR 2500 C XPS-G C 20	0,020	0,032	0,625	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Stahlbeton	0,120	2,500	0,048	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	2.212.004 Gipsputz 1000	0,015	0,400	0,038	
			-	Wärmeübergangswiderstand Unten Rs,i	-	-	0,130	
	*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}					0,209		1,072 *)
	U-Wert [W/m ² K]							0,93

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert
0,90 W/m²K

Berechneter U-Wert
0,93 W/m²K

Bauteil : 9b - TD - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,68)

Verwendung : Trenndecke

Konstruktion	U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m ² K/W]
			-	Wärmeübergangswiderstand Oben Rs,e	-	-	0,130
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	8.804.008 Fliesen	0,010	1,300	0,008
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3.326.004 Zementestrich 1800	0,040	1,110	0,036
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	7.2.5.4 PA-Folien Dicke d >= 0,05mm	0,005	1,000	0,005
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	STYRODUR 2500 C XPS-G C 20	0,020	0,032	0,625
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Stahlbeton	0,120	2,500	0,048
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	4.402.002 Holzwoleplatten 250	0,030	0,065	0,462
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	2.212.004 Gipsputz 1000	0,015	0,400	0,038
			-	Wärmeübergangswiderstand Unten Rs,i	-	-	0,130
	*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}					0,240	
U-Wert [W/m ² K]							0,68

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert
0,90 W/m²K

Berechneter U-Wert
0,68 W/m²K

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Bauteil : 6a - TD beh./AL- 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,99)

Verwendung : Decke über Außenluft (Durchfahrten, Erker, ...)

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m ² K/W]
				-	Wärmeübergangswiderstand Oben Rs,i	-	-	0,170
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			1	Parkett - Riemenparkett (genagelt, geschraubt)	0,009	0,150	0,060
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			2	3.326.004 Zementestrich 1800	0,040	1,110	0,036
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			3	7.2.5.4 PA-Folien Dicke d >= 0,05mm	0,005	1,000	0,005
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			4	STYRODUR 2500 C XPS-G C 20	0,020	0,032	0,625
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			5	Stahlbeton	0,120	2,500	0,048
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			6	2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,020	0,700	0,029
				-	Wärmeübergangswiderstand Unten Rs,e	-	-	0,040
*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}						0,214		1,013 *)
U-Wert [W/m ² K]								0,99

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,20 W/m²K

Berechneter U-Wert

0,99 W/m²K

Bauteil : 9 - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,64)

Verwendung : Decke mit Wärmestrom nach unten

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m ² K/W]
				-	Wärmeübergangswiderstand Oben Rs,e	-	-	0,170
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			1	8.804.008 Fliesen	0,010	1,300	0,008
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			2	3.326.004 Zementestrich 1800	0,040	1,110	0,036
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			3	7.2.5.4 PA-Folien Dicke d >= 0,05mm	0,005	1,000	0,005
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			4	STYRODUR 2500 C XPS-G C 20	0,020	0,032	0,625
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			5	Stahlbeton	0,120	2,500	0,048
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			6	4.402.002 Holzwoleplatten 250	0,030	0,065	0,462
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			7	2.212.004 Gipsputz 1000	0,015	0,400	0,038
				-	Wärmeübergangswiderstand Unten Rs,i	-	-	0,170
*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}						0,240		1,561 *)
U-Wert [W/m ² K]								0,64

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,40 W/m²K

Berechneter U-Wert

0,64 W/m²K

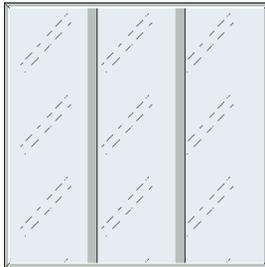
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 16 - AF 3,40/3,38m U=6,03



Breite : 3,40 m
Höhe : 3,38 m
Glasumfang : 25,48 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	2	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 25,48 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 9,79 m²
Rahmenfläche : 1,71 m²
Gesamtfläche : 11,49 m²
Glasanteil : 85%

U-Wert : 6,03 W/m²K
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K
g-Wert : 0,75

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

6,06 W/m²K

Berechneter U-Wert

6,03 W/m²K

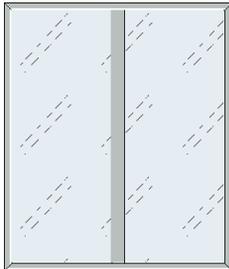
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 17 - AF 2,10/2,45m U=6,05



Breite : 2,10 m
 Höhe : 2,45 m
 Glasumfang : 12,92 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	1	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 12,92 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,25 m²
 Rahmenfläche : 0,90 m²
Gesamtfläche : 5,15 m²
 Glasanteil : 83%

U-Wert : 6,05 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K
g-Wert : 0,75

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

6,06 W/m²K

Berechneter U-Wert

6,05 W/m²K

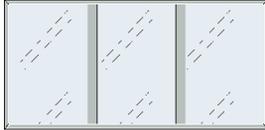
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 18 - AF 3,50/1,70m U=6,06



Breite : 3,50 m
 Höhe : 1,70 m
 Glasumfang : 15,60 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	2	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 15,60 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,87 m²
 Rahmenfläche : 1,08 m²
Gesamtfläche : 5,95 m²
 Glasanteil : 82%

U-Wert : 6,06 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K
g-Wert : 0,75

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

6,06 W/m²K

Berechneter U-Wert

6,06 W/m²K

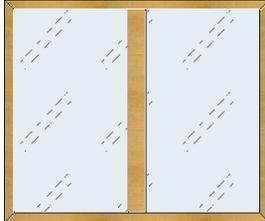
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 2 - AF 1,81/1,51m U=2,43



Breite : 1,81 m
 Höhe : 1,51 m
 Glasumfang : 8,58 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	2,30	-	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abstand 2-4cm - Rahmen Holz (Glas)
Rahmen	1	2,30	0,07	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	1	2,30	0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 8,58 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 2,12 m²
 Rahmenfläche : 0,61 m²
Gesamtfläche : 2,73 m² Glasanteil : 78%

U-Wert : 2,43 W/m²K **g-Wert : 0,65**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 2,41 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,40 W/m²K

2,41 W/m²K

2,43 W/m²K

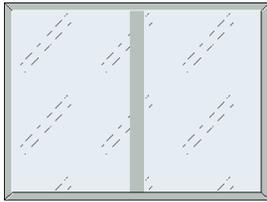
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 20 - AF 2,30/1,70m U=6,06



Breite : 2,30 m
 Höhe : 1,70 m
 Glasumfang : 10,32 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	1	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 10,32 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 3,18 m²
 Rahmenfläche : 0,73 m²
Gesamtfläche : 3,91 m² Glasanteil : 81%

U-Wert : 6,06 W/m²K **g-Wert : 0,75**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

6,06 W/m²K

Berechneter U-Wert

6,06 W/m²K

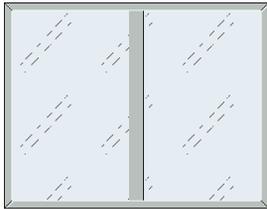
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 20a - AF 2,20/1,70m U=6,06



Breite : 2,20 m
 Höhe : 1,70 m
 Glasumfang : 10,12 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	1	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 10,12 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 3,03 m²
 Rahmenfläche : 0,71 m²
Gesamtfläche : 3,74 m²
 Glasanteil : 81%

U-Wert : 6,06 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K
g-Wert : 0,75

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,40 W/m²K

6,06 W/m²K

6,06 W/m²K

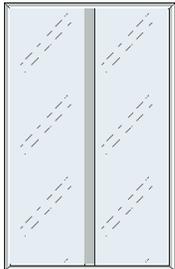
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 24 - AF 2,10/3,28m U=6,04



Breite : 2,10 m
 Höhe : 3,28 m
 Glasumfang : 16,24 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	1	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 16,24 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 5,78 m²
 Rahmenfläche : 1,11 m²
Gesamtfläche : 6,89 m²
 Glasanteil : 84%

U-Wert : 6,04 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K
g-Wert : 0,75

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

6,06 W/m²K

Berechneter U-Wert

6,04 W/m²K

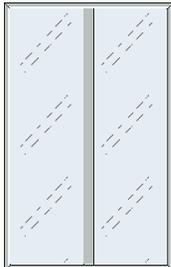
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 25 - AF 2,10/3,31m U=6,04



Breite : 2,10 m
 Höhe : 3,31 m
 Glasumfang : 16,36 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	1	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 16,36 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 5,83 m²
 Rahmenfläche : 1,12 m²
Gesamtfläche : 6,95 m² Glasanteil : 84%

U-Wert : 6,04 W/m²K **g-Wert : 0,75**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,40 W/m²K

6,06 W/m²K

6,04 W/m²K

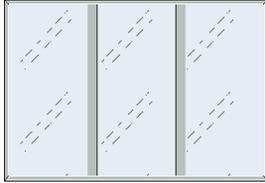
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 26 - AF 3,50/2,38m U=6,04



Breite : 3,50 m
 Höhe : 2,38 m
 Glasumfang : 19,68 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	2	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 19,68 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 6,99 m²
 Rahmenfläche : 1,34 m²
Gesamtfläche : 8,33 m²
 Glasanteil : 84%

U-Wert : 6,04 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K
g-Wert : 0,75

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

6,06 W/m²K

Berechneter U-Wert

6,04 W/m²K

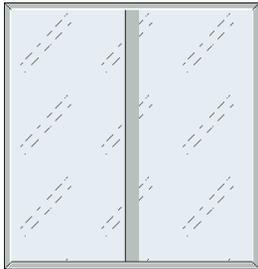
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 27 - AF 2,30/2,38m U=6,04



Breite : 2,30 m
 Höhe : 2,38 m
 Glasumfang : 13,04 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	1	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 13,04 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,57 m²
 Rahmenfläche : 0,90 m²
Gesamtfläche : 5,47 m² Glasanteil : 83%

U-Wert : 6,04 W/m²K **g-Wert : 0,75**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,40 W/m²K

6,06 W/m²K

6,04 W/m²K

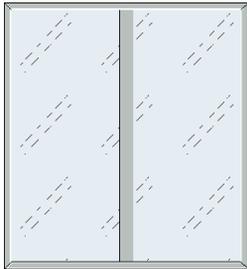
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 27a - AF 2,20/2,38m U=6,05



Breite : 2,20 m
 Höhe : 2,38 m
 Glasumfang : 12,84 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	1	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 12,84 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,35 m²
 Rahmenfläche : 0,89 m²
Gesamtfläche : 5,24 m²
 Glasanteil : 83%

U-Wert : 6,05 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K
g-Wert : 0,75

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

6,06 W/m²K

Berechneter U-Wert

6,05 W/m²K

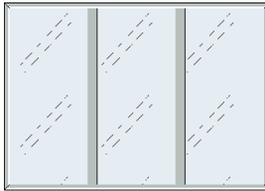
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 28 - AF 3,40/2,38m U=6,04



Breite : 3,40 m
 Höhe : 2,38 m
 Glasumfang : 19,48 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	2	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 19,48 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 6,77 m²
 Rahmenfläche : 1,33 m²
Gesamtfläche : 8,09 m²
 Glasanteil : 84%
U-Wert : 6,04 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K
g-Wert : 0,75

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

6,06 W/m²K

Berechneter U-Wert

6,04 W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 29 - AF 1,00/1,58m U=6,07



Breite : 1,00 m
 Höhe : 1,58 m
 Glasumfang : 4,60 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 4,60 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,24 m²
 Rahmenfläche : 0,34 m²
Gesamtfläche : 1,58 m² Glasanteil : 78%

U-Wert : 6,07 W/m²K **g-Wert : 0,75**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,40 W/m²K

6,06 W/m²K

6,07 W/m²K

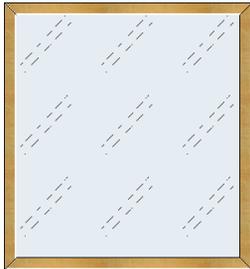
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 3 - AF 1,41/1,51m U=2,40



Breite : 1,41 m
 Höhe : 1,51 m
 Glasumfang : 5,28 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	2,30	-	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abstand 2-4cm - Rahmen Holz (Glas)
Rahmen	1	2,30	0,07	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 5,28 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,74 m²
 Rahmenfläche : 0,39 m²
Gesamtfläche : 2,13 m² Glasanteil : 82%

U-Wert : 2,40 W/m²K **g-Wert : 0,65**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 2,41 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,40 W/m²K

2,41 W/m²K

2,40 W/m²K

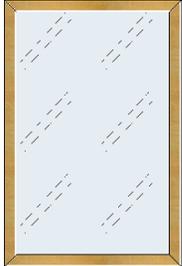
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 3b - AF 1,01/1,51m U=2,42



Breite : 1,01 m
 Höhe : 1,51 m
 Glasumfang : 4,48 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	2,30	-	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abstand 2-4cm - Rahmen Holz (Glas)
Rahmen	1	2,30	0,07	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 4,48 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,19 m²
 Rahmenfläche : 0,33 m²
Gesamtfläche : 1,53 m² Glasanteil : 78%

U-Wert : 2,42 W/m²K **g-Wert : 0,65**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 2,41 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,40 W/m²K

2,41 W/m²K

2,42 W/m²K

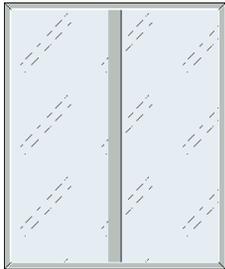
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 5 - AF 2,10/2,51m U=6,05



Breite : 2,10 m
 Höhe : 2,51 m
 Glasumfang : 13,16 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	5,90	-	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall, ungedämmt (Glas)
Rahmen	1	5,90	0,07	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	1	5,90	0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Einzelfenster, 1 Scheibe - Rahmen Metall ungedämmt (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 13,16 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,36 m²
 Rahmenfläche : 0,91 m²
Gesamtfläche : 5,27 m²
 Glasanteil : 83%

U-Wert : 6,05 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 6,06 W/m²K
g-Wert : 0,75

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

6,06 W/m²K

Berechneter U-Wert

6,05 W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 5a - AF 0,80/2,20m U=2,42



Breite : 0,80 m
 Höhe : 2,20 m
 Glasumfang : 5,44 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	2,30	-	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abstand 2-4cm - Rahmen Holz (Glas)
Rahmen	1	2,30	0,07	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 5,44 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,36 m²
 Rahmenfläche : 0,40 m²
Gesamtfläche : 1,76 m² Glasanteil : 77%

U-Wert : 2,42 W/m²K **g-Wert : 0,65**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 2,41 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

2,41 W/m²K

Berechneter U-Wert

2,42 W/m²K

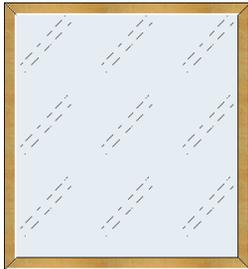
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 5a-2 - AF 1,40/1,51m U=2,40



Breite : 1,40 m
 Höhe : 1,51 m
 Glasumfang : 5,26 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	2,30	-	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abstand 2-4cm - Rahmen Holz (Glas)
Rahmen	1	2,30	0,07	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	Verbundfenster, 2 Scheiben, Abst. 2-4cm - Rahmen Holz (Rahmen)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 5,26 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,73 m²
 Rahmenfläche : 0,39 m²
Gesamtfläche : 2,11 m² Glasanteil : 82%

U-Wert : 2,40 W/m²K **g-Wert : 0,65**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 2,41 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

2,41 W/m²K

Berechneter U-Wert

2,40 W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außentür : 1 - AT 2,80/3,38m U=2,50

Direkte U-Wert Eingabe

Breite : 2,80 m
Höhe : 3,38 m
Glasumfang : 0,00 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sanierung NÖ: Tür unverändert

Zusammenfassung

Glasfläche : 6,63 m²
Rahmenfläche : 2,84 m²
Gesamtfläche : 9,46 m²
Glasanteil : 70%

Der U-Wert dieses Bauteils wurde mittels direkter U-Wert Eingabe vom Benutzer eingegeben!

U-Wert : 2,50 W/m²K **g-Wert :** 0,60
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 2,50 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,70 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

2,50 W/m²K

Berechneter U-Wert

2,50 W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außentür : 19 - AT 0,71/3,28m U=2,50

Direkte U-Wert Eingabe

Breite : 0,71 m
Höhe : 3,28 m
Glasumfang : 0,00 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sanierung NÖ: Tür unverändert

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,63 m²
Rahmenfläche : 0,70 m²
Gesamtfläche : 2,33 m²
Glasanteil : 70%

Der U-Wert dieses Bauteils wurde mittels direkter U-Wert Eingabe vom Benutzer eingegeben!

U-Wert : 2,50 W/m²K **g-Wert : 0,60**
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 2,50 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,70 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

2,50 W/m²K

Berechneter U-Wert

2,50 W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außentür : 2 - AT 2,85/3,38m U=2,50

Direkte U-Wert Eingabe

Breite : 2,85 m
Höhe : 3,38 m
Glasumfang : 0,00 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sanierung NÖ: Tür unverändert

Zusammenfassung

Glasfläche : 6,74 m²
Rahmenfläche : 2,89 m²
Gesamtfläche : 9,63 m²
Glasanteil : 70%

Der U-Wert dieses Bauteils wurde mittels direkter U-Wert Eingabe vom Benutzer eingegeben!

U-Wert : 2,50 W/m²K **g-Wert :** 0,60
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 2,50 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,70 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

2,50 W/m²K

Berechneter U-Wert

2,50 W/m²K

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Beheizte Hülle

Bezeichnung	Anz.	Breite	Höhe	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
EG - Außenwand - W	1	19,05 m	4,42 m	1-1 - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,92)	West	warm / außen	84,20 m ²	31,83 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
16 - AF 3,40/3,38m U=6,03							2	-11,49 m ²	-22,98 m ²
17 - AF 2,10/2,45m U=6,05							2	-5,15 m ²	-10,29 m ²
1 - AT 2,80/3,38m U=2,50							1	-9,46 m ²	-9,46 m ²
2 - AT 2,85/3,38m U=2,50							1	-9,63 m ²	-9,63 m ²
Fenster-Fläche									-33,27 m ²
Tür-Fläche									-19,10 m ²
EG - Außenwand - S	1	12,05 m	4,42 m	2-2 - AW - 20cm STB/ SIPOREX 10cm - (1,19)	Süd	warm / außen	63,87 m ²	63,87 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
AW l=1,35m					a = 1,35 m b = 4,42 m		1	5,97 m ²	5,97 m ²
AW l=1,05m					a = 1,05 m b = 4,42 m		1	4,64 m ²	4,64 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche									10,61 m ²
EG - Außenwand - O	1	19,05 m	4,42 m	1-1 - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,92)	Ost	warm / außen	84,20 m ²	57,05 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
18 - AF 3,50/1,70m U=6,06							2	-5,95 m ²	-11,90 m ²
20 - AF 2,30/1,70m U=6,06							1	-3,91 m ²	-3,91 m ²
20a - AF 2,20/1,70m U=6,06							1	-3,74 m ²	-3,74 m ²
19 - AT 0,71/3,28m U=2,50							1	-2,33 m ²	-2,33 m ²
5 - AF 2,10/2,51m U=6,05							1	-5,27 m ²	-5,27 m ²
Fenster-Fläche									-24,82 m ²
Tür-Fläche									-2,33 m ²
EG - Außenwand - N	1	12,05 m	4,42 m	2-2 - AW - 20cm STB/ SIPOREX 10cm - (1,19)	Nord	warm / außen	63,87 m ²	63,87 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
AW l=1,35m					a = 1,35 m b = 4,42 m		1	5,97 m ²	5,97 m ²
AW l=1,05m					a = 1,05 m b = 4,42 m		1	4,64 m ²	4,64 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche									10,61 m ²

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Breite	Höhe	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Mezzanin - Außenwand - W	1	19,05 m	3,50 m	1-1 - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,92)	West	warm / außen	66,68 m ²	42,29 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	5 - AF 2,10/2,51m U=6,05					2	-5,27 m ²	-10,54 m ²	
	24 - AF 2,10/3,28m U=6,04					1	-6,89 m ²	-6,89 m ²	
	25 - AF 2,10/3,31m U=6,04					1	-6,95 m ²	-6,95 m ²	
Fenster-Fläche								-24,38 m ²	
Mezzanin - Außenwand - S	1	12,05 m	3,50 m	2-2 - AW - 20cm STB/ SIPOREX 10cm - (1,19)	Süd	warm / außen	51,46 m ²	51,46 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 4,42 m	2	4,64 m ²	9,28 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								9,28 m ²
	Fenster-Fläche								-37,04 m ²
Mezzanin - Außenwand - O	1	19,05 m	3,50 m	1-1 - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,92)	Ost	warm / außen	66,68 m ²	29,63 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	26 - AF 3,50/2,38m U=6,04					2	-8,33 m ²	-16,66 m ²	
	27 - AF 2,30/2,38m U=6,04					1	-5,47 m ²	-5,47 m ²	
	27a - AF 2,20/2,38m U=6,05					1	-5,24 m ²	-5,24 m ²	
	28 - AF 3,40/2,38m U=6,04					1	-8,09 m ²	-8,09 m ²	
	29 - AF 1,00/1,58m U=6,07					1	-1,58 m ²	-1,58 m ²	
Fenster-Fläche								-37,04 m ²	
Mezzanin - Außenwand - N	1	12,05 m	3,50 m	2-2 - AW - 20cm STB/ SIPOREX 10cm - (1,19)	Nord	warm / außen	51,46 m ²	51,46 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 4,42 m	2	4,64 m ²	9,28 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								9,28 m ²
	Fenster-Fläche								-37,04 m ²
1.-16.OG - Außenwand - W	1	19,05 m	41,11 m	1 - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,93)	West	warm / außen	783,15 m ²	678,03 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	5a - AF 0,80/2,20m U=2,42					32	-1,76 m ²	-56,32 m ²	
	3b - AF 1,01/1,51m U=2,42					32	-1,53 m ²	-48,80 m ²	
Fenster-Fläche								-105,12 m ²	
1.-16.OG - Außenwand - S	1	12,05 m	41,11 m	2 - AW - 15cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,90)	Süd	warm / außen	624,87 m ²	624,87 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 41,11 m	3	43,17 m ²	129,50 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								129,50 m ²

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Breite	Höhe	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
1.-16.OG - Außenwand - O	1	19,05 m	41,11 m	1 - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,93)	Ost	warm / außen	783,15 m ²	541,18 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	2 - AF 1,81/1,51m U=2,43					32	-2,73 m ²	-87,46 m ²
	3 - AF 1,41/1,51m U=2,40					32	-2,13 m ²	-68,13 m ²
	5a - AF 0,80/2,20m U=2,42					16	-1,76 m ²	-28,16 m ²
	3b - AF 1,01/1,51m U=2,42					16	-1,53 m ²	-24,40 m ²
	5a-2 - AF 1,40/1,51m U=2,40					16	-2,11 m ²	-33,82 m ²
Fenster-Fläche								-241,97 m ²
1.-16.OG - Außenwand - N	1	12,05 m	41,11 m	2 - AW - 15cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,90)	Nord	warm / außen	624,87 m ²	624,87 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 41,11 m	3	43,17 m ²	129,50 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								129,50 m ²
Kellerdecke	1	0,00 m	0,00 m	9 - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,64)	-	warm / unbeheizter Keller Decke	254,12 m ²	254,12 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 11,85 m	1	12,44 m ²	12,44 m ²
	DE-3				a = 6,65 m b = 1,35 m	1	8,98 m ²	8,98 m ²
	DE-4 Mezzanin				a = 3,00 m b = 1,05 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								254,12 m ²
Flachdach über EG	1	0,00 m	0,00 m	10 - FD - 12cm STB/WD 5cm Kies - (0,56)	Horizontal	warm / außen	18,27 m ²	18,27 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
DE-2				a = 8,85 m b = 1,05 m	1	9,29 m ²	9,29 m ²	

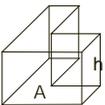
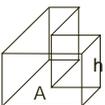
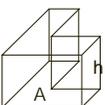
Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Flachdach über EG (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	DE-3				a = 6,65 m b = 1,35 m	1	8,98 m ²	8,98 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							18,27 m ²	
Trenndecke zum 1.OG - Decke über Außenluft	1	0,00 m	0,00 m	6a - TD beh./AL- 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,99)	-	warm / Durchfahrt	3,15 m ²	3,15 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²	
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							3,15 m ²		
Flachdach über 16.OG	1	0,00 m	0,00 m	10 - FD - 12cm STB/WD 5cm Kies - (0,56)	Horizontal	warm / außen	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²	

Beheiztes Volumen

Bezeichnung	Typ	Zeichnung	Parameter	Anzahl	Abzug	Zuschlag
EG - V1	Fläche x Höhe		A = 250,97 m ² h = 4,42 m	1		1.109,29 m ³
Mezzanin - V1	Fläche x Höhe		A = 235,85 m ² h = 3,50 m	1		825,48 m ³
1.-16.OG - V1	Fläche x Höhe		A = 239,00 m ² h = 41,11 m	1		9.825,29 m ³
Summe						11.760,05 m³

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Beheizte Brutto-Geschoßfläche

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Kellerdecke	1	0,00 m	0,00 m	9 - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,64)	-	warm / unbeheizter Keller Decke	254,12 m ²	254,12 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelrtl.	Gesamtfl.
DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	
DE-2					a = 1,05 m b = 11,85 m	1	12,44 m ²	12,44 m ²	
DE-3					a = 6,65 m b = 1,35 m	1	8,98 m ²	8,98 m ²	
DE-4 Mezzanin					a = 3,00 m b = 1,05 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²	
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								254,12 m²	
Trenndecke zum Mezzanin	1	0,00 m	0,00 m	9b - TD - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,68)	-	warm / warm	232,70 m ²	232,70 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelrtl.	Gesamtfl.
DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	
DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²	
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								232,70 m²	
Trenndecke zum 1.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	235,85 m ²	235,85 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelrtl.	Gesamtfl.
DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Trenndecke zum 1.OG (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	2	3,15 m ²	6,30 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							235,85 m ²	
Trenndecke zum 1.OG - Decke über Außenluft	1	0,00 m	0,00 m	6a - TD beh./AL- 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,99)	-	warm / Durchfahrt	3,15 m ²	3,15 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²	
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							3,15 m ²		
Trenndecke zum 2.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	
DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²		
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²		
Trenndecke zum 3.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	
DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²		
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²		
Trenndecke zum 4.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Trenndecke zum 4.OG (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 5.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 6.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 7.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Trenndecke zum 8.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m²	
Trenndecke zum 9.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m²	
Trenndecke zum 10.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m²	
Trenndecke zum 11.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Trenndecke zum 11.OG (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 12.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 13.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 14.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Trenndecke zum 15.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m		1	229,55 m ²	229,55 m ²
DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m		3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m ²	
Trenndecke zum 16.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m		1	229,55 m ²	229,55 m ²
DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m		3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m ²	
Summe								4.310,86 m ²	
Reduktion								0,00 m ²	
BGF								4.310,86 m²	

Unbeheizter Keller

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Kellerdecke	1	0,00 m	0,00 m	9 - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,64)	-	warm / unbeheizter Keller Decke	254,12 m ²	254,12 m ²	
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m		1	229,55 m ²	229,55 m ²
DE-2					a = 1,05 m b = 11,85 m		1	12,44 m ²	12,44 m ²

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Kellerdecke (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzeifl.	Gesamtl.
	DE-3				a = 6,65 m b = 1,35 m	1	8,98 m ²	8,98 m ²
	DE-4 Mezzanin				a = 3,00 m b = 1,05 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								254,12 m ²

Baukörper-Dokumentation - kompakt

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Beheizte Hülle

Bezeichnung	Länge [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Geschoße	Gebäudeart	Volumen [m³]	BGF ohne Reduktion [m²]	BGF Reduktion [m²]	BGF mit Reduktion [m²]	beh. Hülle [m²]	A/V [1/m]
Bestand	0,00	0,00	0,00	0	1.1 vollbeheizte Gebäude	11760,05	4310,86	0,00	4310,86	3862,98	0,33

Außen-Wände

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand
EG - Außenwand - W	1-1 - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,92)	0,92	1,00	19,05	4,42	84,20	-33,27	-19,10	0,00	31,83	270° / 90°	warm / außen
EG - Außenwand - S	2-2 - AW - 20cm STB/ SIPOREX 10cm - (1,19)	1,19	1,00	12,05	4,42	63,87	0,00	0,00	10,61	63,87	180° / 90°	warm / außen
EG - Außenwand - O	1-1 - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,92)	0,92	1,00	19,05	4,42	84,20	-24,82	-2,33	0,00	57,05	90° / 90°	warm / außen
EG - Außenwand - N	2-2 - AW - 20cm STB/ SIPOREX 10cm - (1,19)	1,19	1,00	12,05	4,42	63,87	0,00	0,00	10,61	63,87	0° / 90°	warm / außen
Mezzanin - Außenwand - W	1-1 - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,92)	0,92	1,00	19,05	3,50	66,68	-24,38	0,00	0,00	42,29	270° / 90°	warm / außen
Mezzanin - Außenwand - S	2-2 - AW - 20cm STB/ SIPOREX 10cm - (1,19)	1,19	1,00	12,05	3,50	51,46	0,00	0,00	9,28	51,46	180° / 90°	warm / außen
Mezzanin - Außenwand - O	1-1 - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,92)	0,92	1,00	19,05	3,50	66,68	-37,04	0,00	0,00	29,63	90° / 90°	warm / außen
Mezzanin - Außenwand - N	2-2 - AW - 20cm STB/ SIPOREX 10cm - (1,19)	1,19	1,00	12,05	3,50	51,46	0,00	0,00	9,28	51,46	0° / 90°	warm / außen
1.-16.OG - Außenwand - W	1 - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,93)	0,93	1,00	19,05	41,11	783,15	-105,12	0,00	0,00	678,03	270° / 90°	warm / außen
1.-16.OG - Außenwand - S	2 - AW - 15cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,90)	0,90	1,00	12,05	41,11	624,87	0,00	0,00	129,50	624,87	180° / 90°	warm / außen
1.-16.OG - Außenwand - O	1 - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,93)	0,93	1,00	19,05	41,11	783,15	-241,97	0,00	0,00	541,18	90° / 90°	warm / außen
1.-16.OG - Außenwand - N	2 - AW - 15cm STB/ SIPOREX 15cm - (0,90)	0,90	1,00	12,05	41,11	624,87	0,00	0,00	129,50	624,87	0° / 90°	warm / außen
SUMMEN						3348,44	-466,61	-21,43	298,77	2860,41		

Decken

Baukörper-Dokumentation - kompakt

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand / Für BGF berücksichtigt
Kellerdecke	9 - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,64)	0,64	1,00	-	-	254,12	0,00	0,00	254,12	254,12	0° / 0°	warm / unbeheizter Keller Decke / Ja
Trenndecke zum Mezzanin	9b - TD - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,68)	0,68	1,00	-	-	232,70	0,00	0,00	232,70	232,70	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 1.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	235,85	0,00	0,00	235,85	235,85	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 1.OG - Decke über Außenluft	6a - TD beh./AL- 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,99)	0,99	1,00	-	-	3,15	0,00	0,00	3,15	3,15	0° / 0°	warm / Durchfahrt / Ja
Trenndecke zum 2.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 3.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 4.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 5.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 6.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 7.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 8.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 9.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 10.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 11.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 12.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 13.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 14.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 15.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja

Baukörper-Dokumentation - kompakt

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Bestand**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand / Für BGF berücksichtigt
Trenndecke zum 16.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
SUMMEN						4310,86	0,00	0,00	4310,86	4310,86		

Dach-Flächen

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand
Flachdach über EG	10 - FD - 12cm STB/WD 5cm Kies - (0,56)	0,56	1,00	-	-	18,27	0,00	0,00	18,27	18,27	- / 0°	warm / außen
Flachdach über 16.OG	10 - FD - 12cm STB/WD 5cm Kies - (0,56)	0,56	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	- / 0°	warm / außen
SUMMEN						257,27	0,00	0,00	257,27	257,27		

Volumen-Berechnung

Bezeichnung	Zustand	Geometriertyp	Volumen [m³]
EG - V1	Beheiztes Volumen	Fläche x Höhe	1109,29
Mezzanin - V1	Beheiztes Volumen	Fläche x Höhe	825,48
1.-16.OG - V1	Beheiztes Volumen	Fläche x Höhe	9825,29
SUMME			11760,05

10.Anhang 3 – Energieausweis nach der Sanierung

Energieausweis für Wohngebäude

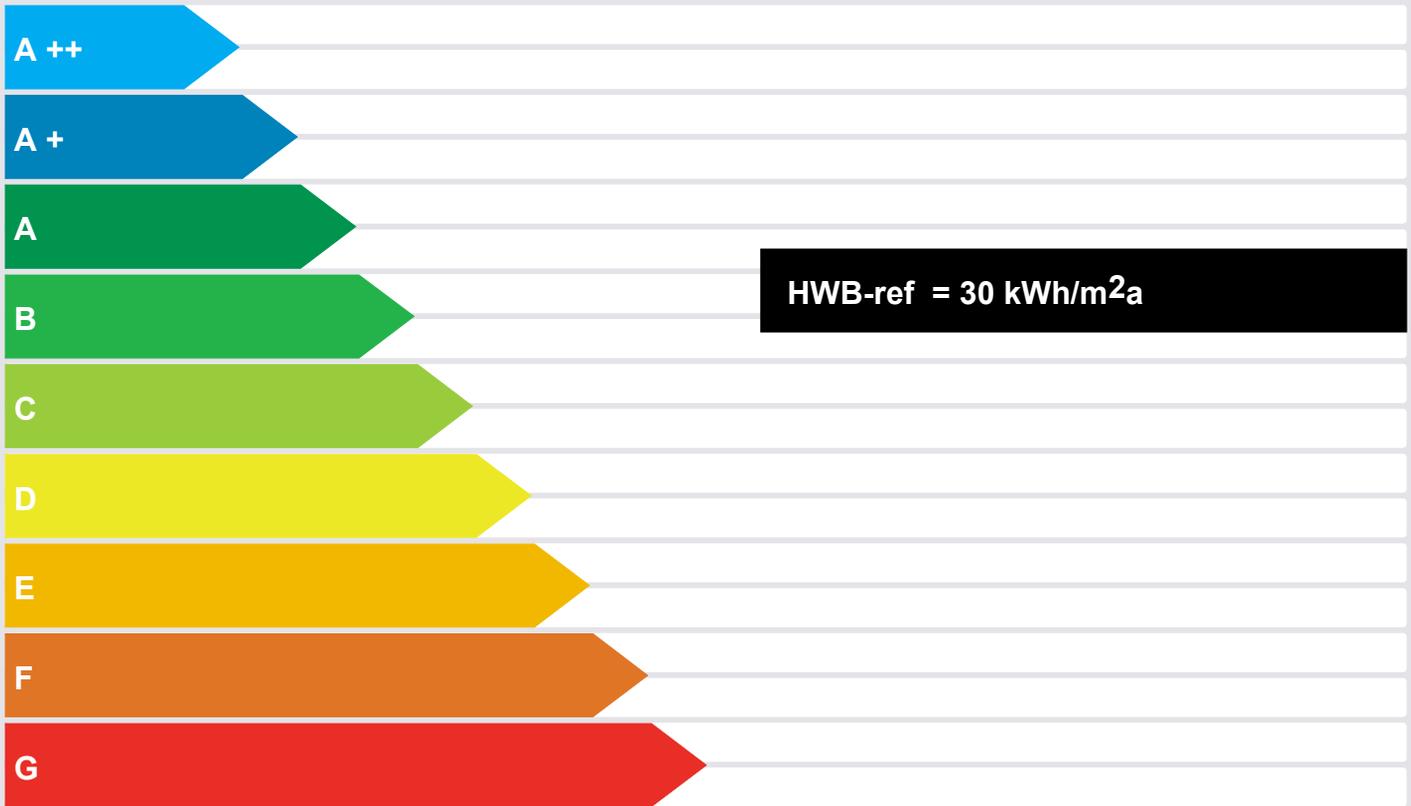
gemäß Önorm H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB
Österreichisches Institut für Bautechnik

GEBÄUDE

Gebäudeart	Mehrfamilienhaus	Erbaut	1975
Gebäudezone	Wohngebäude - Sanierung	Katastralgemeinde	
Straße		KG-Nummer	
PLZ/Ort		Einlagezahl	
Eigentümer		Grundstücksnummer	

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



ERSTELLT

ErstellerIn	Selma Joldzo	Organisation	
ErstellerIn-Nr.		Ausstellungsdatum	18.11.2011
GWR-Zahl		Gültigkeitsdatum	18.11.2021
Geschäftszahl		Unterschrift	

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß Önorm H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB
Oesterreichisches Institut für Bautechnik

GEBÄUDEDATEN

Brutto-Grundfläche	4.310,86 m ²
beheiztes Brutto-Volumen	11.760,1 m ³
charakteristische Länge (lc)	3,04 m
Kompaktheit (A/V)	0,33 1/m
mittlerer U-Wert (Um)	0,41 W/m ² K
LEK-Wert	24

KLIMADATEN

Klimaregion	N
Seehöhe	164 m
Heizgradtage	3453 Kd
Heiztage	189 d
Norm-Außentemperatur	-12,0 °C
mittlere Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima		Standortklima		Anforderungen	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	127.851 kWh/a	29,66 kWh/m ² a	132.355 kWh/a	30,70 kWh/m ² a	45,53 kWh/m ² a	erfüllt
WWWB			55.071 kWh/a	12,78 kWh/m ² a		
HTEB-RH			55.367 kWh/a	12,84 kWh/m ² a		
HTEB-WW			67.109 kWh/a	15,57 kWh/m ² a		
HTEB			123.203 kWh/a	28,58 kWh/m ² a		
HEB			310.630 kWh/a	72,06 kWh/m ² a		
EEB			310.630 kWh/a	72,06 kWh/m ² a	92,90 kWh/m ² a	erfüllt
PEB						
CO2						

ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):

Vom Heizsystem in die Räume abgegebenen Wärmemenge die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.

Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):

Energiemenge die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.

Endenergiebedarf (EEB):

Energiemenge die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

Anhang zum Energieausweis gemäß OIB-Richtlinie 6 (8.1.2)

Verwendete Hilfsmittel und ÖNORMen:

Berechnungsverfahren: Monatsbilanzverfahren
Klimadaten nach ÖNORM B 8110-5
Heizwärme- und Kühlbedarf nach ÖNORM B 8110-6
 Transmissionsleitwert:
 Vereinfachte Berechnung nach 5.3
 Lüftungswärmeverlust:
 Für Wohngebäude nach 7.3
 Innere Wärmegewinne:
 Für Wohngebäude nach 8.2.1
 Solare Wärmegewinne:
 Für Wohngebäude nach 8.3
 Glasanteil gem. ÖNORM EN ISO 10077-1
 Verschattungsfaktor vereinfacht nach 8.3.1.2.2
 Wirksame Wärmekapazität:
 Vereinfachter Ansatz nach 9.1.2 für ... Bauweise
Heiztechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5056: Details siehe Angabeblatt
Raumluftheiztechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5057: Details siehe Angabeblatt
 Für den Nutzenergiebedarf der Luftheizung

Der Energieausweis wurde erstellt mit ECOTECH Software, Version 3.1

Ermittlung der Eingabedaten:

Geometrische Daten: Bestandspläne

Kommentare:

Heizung

Wärmeabgabe

Regelung	Einzelraumregelung mit Thermostatventilen
Abgabesystem	Radiatoren, Einzelraumheizer (60/35 °C)
Verbrauchsermittlung	Individuelle Verbrauchsermittlung und Heizkostenabrechnung (Fixwert)

Wärmeverteilung

Lage der Verteilleitungen	50% beheizt
Lage der Steigleitungen	50% beheizt
Lage der Anbindeleitungen	100% beheizt
Dämmung der Verteilleitungen	2/3 Durchmesser
Dämmung der Steigleitungen	2/3 Durchmesser
Dämmung der Anbindeleitungen	2/3 Durchmesser
Armaturen der Verteilleitungen	Armaturen ungedämmt
Armaturen der Steigleitungen	Armaturen ungedämmt
Armaturen der Anbindeleitungen	Armaturen ungedämmt
Länge der Verteilleitungen [m]	173,04 (Default)
Länge der Steigleitungen [m]	344,87 (Default)
Länge der Anbindeleitungen [m]	2.414,08 (Default)

Keine Wärmespeicherung

Wärmebereitstellung (Zentral)

Bereitstellung	Nah-/Fernwärme, Wärmetauscher
Art	Tertiärkreislauf - nicht wärmegeprägter Wärmetauscher

Warmwasser

Wärmeabgabe

Verbrauchsermittlung
Art der Armaturen

Individuelle Verbrauchsermittlung und -abrechnung (Fixwert)
Zweigriffarmaturen (Fixwert)

Wärmeverteilung

Lage der Verteilungen
Lage der Steigleitungen
Dämmung der Verteilungen
Dämmung der Steigleitungen
Armaturen der Verteilungen
Armaturen der Steigleitungen
Zirkulation
Stichleitungen
Länge der Verteilungen [m]
Länge der Steigleitungen [m]
Länge der Stichleitungen [m]
Zirkulation Verteilungen [m]
Zirkulation Steigleitungen [m]

50% beheizt
50% beheizt
2/3 Durchmesser
2/3 Durchmesser
Armaturen ungedämmt
Armaturen ungedämmt
Ja
Kupfer
51,83 (Default)
172,43 (Default)
689,74 (Default)
40,49 (Default)
172,43 (Default)

Keine Wärmespeicherung

Wärmebereitstellung (Zentral)

Bereitstellung

Warmwasserbereitung mit Heizung kombiniert

Solaranlage

Keine Solaranlage vorhanden

RLT

Kühlung

Kein Kühlsystem vorhanden

Ergebnisse ÖNORM H5056

	Gesamt	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
HEB	72,06	10,68	8,83	8,86	5,06	2,45	2,37	2,45	2,45	2,37	7,43	8,83	10,11

1. Spalte "Gesamt": HEB_BGF [kWh/m²]

Monatliche Spalten: HEB_H,BGF + HEB_TW,BGF [kWh/m²], ohne Hilfsenergie

Ergebnisse ÖNORM H5057

	Gesamt	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Q_h	132355,1	32615,7	23609,6	15367,5	3931,2	126,0	1,0	0,0	0,0	180,5	7271,9	20073,4	29178,3
Q_c	179519,1	701,1	8350,7	14247,5	19323,8	25592,4	25589,6	26044,0	23055,7	16706,0	11223,1	5138,3	3546,9
Q_LF,h,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_LF,h,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_LF,c,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_LF,c,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_h,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_H,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_c,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_C,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_St,LE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_St,RLT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Ergebnisse ÖNORM H5058

	Gesamt	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Q_h	132355,1	32615,7	23609,6	15367,5	3931,2	126,0	1,0	0,0	0,0	180,5	7271,9	20073,4	29178,3
Q_c	179519,1	701,1	8350,7	14247,5	19323,8	25592,4	25589,6	26044,0	23055,7	16706,0	11223,1	5138,3	3546,9
Q_C*,RLT,s	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_C*,KON,s	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_St	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_Be	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_C*,Kom	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_C*,Abs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_C*,Rück	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_kon,p,n	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_mech,p,n	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q_LF,RLT,c	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Energiekennzahlen

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

HWB Referenzklima	29,66	kWh/m ² a
HWB Standort	30,70	kWh/m ² a
BGF (beheizt)	4.310,86	m ²
Oberfläche (A)	3.862,98	m ²
Bruttorauminhalt (V)	11.760,05	m ³
A/V	0,33	1/m

Optionen Heizwärmebedarf gemäß OIB-Richtlinie 6

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Allgemeine Einstellungen

- Einreichung für Neubau Sanierung Bestand
- Bauweise leicht mittel schwer sehr schwer
- Wärmebrückenzuschlag vereinfacht 138 [W/K] detailliert lt. Baukörpereingabe 0 [W/K]
- Keller Keller ungedämmt Keller gedämmt (Wände und Fußböden unterschreiten U-Wert von 0.35 [W/(m²K)])
- Verschattung vereinfacht detailliert lt. Baukörpereingabe
- Erdverluste vereinfacht detailliert lt. EN ISO 13370

Anforderungen

Bestimmung ab 1.1.2010

Lüftung

Art der Lüftung natürliche Lüftung

Transparente Wärmedämmung

Transparente Wärmedämmung nicht berücksichtigt

Gebäudetyp / Innere Gewinne

Nutzungsprofil	Mehrfamilienhaus		
Nutzungstage Jänner	d_Nutz,1 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Februar	d_Nutz,2 [d]	28	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage März	d_Nutz,3 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage April	d_Nutz,4 [d]	30	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Mai	d_Nutz,5 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Juni	d_Nutz,6 [d]	30	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Juli	d_Nutz,7 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage August	d_Nutz,8 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage September	d_Nutz,9 [d]	30	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Oktober	d_Nutz,10 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage November	d_Nutz,11 [d]	30	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Dezember	d_Nutz,12 [d]	31	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage pro Jahr	d_Nutz,a [d]	365	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägliche Nutzungszeit	t_Nutz,d [h]	24	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägliche Betriebszeit Heizung	t_h,d [h]	24	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Betriebstage Heizung pro Jahr	d_h,a [d]	365	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Innentemperatur Heizfall	theta_ih [°C]	20	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Temperatur unconditionierter Raum	theta_iu [°C]	13	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Luftwechselrate Fensterlüftung	n_L,FL [1/h]	0,40	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Innere Gewinne Heizfall (bezogen auf Bezugsfläche BF)	q_i,h,n [W/m²]	3,75	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägl. Warmwasser-Wärmebedarf (bezogen auf Bezugsfläche BF)	wwwb [Wh/(m²·d)]	35,0	(Lt. ÖNORM B 8110-5)

Optionen Heizwärmebedarf gemäß OIB-Richtlinie 6

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Flächenheizung

Flächenheizung

nicht berücksichtigt

Fensterübersicht (Bauteile) - kompakt

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Legende:

AB = Architekturlichte Breite, AH = Architekturlichte Höhe, Gesamtfläche = Gesamtfläche(außen), Ug = U-Wert des Glases, Anteil Glas = Anteil der Glasfläche, g = g-Wert, Uf = U-Wert des Rahmens, Uspr. = U-Wert der Sprossen, Rahmen Anteil = Anteil der Rahmenfläche, Rahmen Breite = Breite des Rahmens, H-Spr. (V-Spr.) Anz = Anzahl der horizontalen (vertikalen) Sprossen H-Spr. (V-Spr.) Breite = Breite der horizontalen (vertikalen) Sprossen, Glasumfang = Länge der Glasfugen, PSI = PSI-Wert, Uref= U-Wert bei bei 1,23m x 1,48m, Uges = U-Wert des gesamten Fensters

Bezeichnung	AB m	AH m	Gesamt fläche m ²	Ug W/m ² K	Anteil Glas %	g	Uf W/m ² K	Uspr. W/m ² K	Rahmen Breite m	Rahmen Anteil %	H-Spr. Anz	H-Spr. Breite m	V-Spr. Anz.	V-Spr. Breite m	Glas- umfang m	PSI W/mK	Uref W/m ² K	Uges W/m ² K
16a - AF 3,40/3,38m U=1,21	3,40	3,38	11,49	1,00	85,15	0,58	1,50	1,50	0,07	14,85	0	0,12	2	0,12	25,48	0,06	1,26	1,21
17a - AF 2,10/2,45m U=1,24	2,10	2,45	5,15	1,00	82,60	0,58	1,50	1,50	0,07	17,40	0	0,12	1	0,12	12,92	0,06	1,26	1,24
1a - AT 2,80/3,38m U=1,70	2,80	3,38	9,46	---	70,00	0,60	---	---	---	30,00	---	---	---	---	0,00	0,04	1,70	1,70
2a - AT 2,85/3,38m U=1,70	2,85	3,38	9,63	---	70,00	0,60	---	---	---	30,00	---	---	---	---	0,00	0,04	1,70	1,70
18a - AF 3,50/1,70m U=1,25	3,50	1,70	5,95	1,00	81,80	0,58	1,50	1,50	0,07	18,20	0	0,12	2	0,12	15,60	0,06	1,26	1,25
20a - AF 2,30/1,70m U=1,25	2,30	1,70	3,91	1,00	81,38	0,58	1,50	1,50	0,07	18,62	0	0,12	1	0,12	10,32	0,06	1,26	1,25
20aa - AF 2,20/1,70m U=1,26	2,20	1,70	3,74	1,00	80,91	0,58	1,50	1,50	0,07	19,09	0	0,12	1	0,12	10,12	0,06	1,26	1,26
19a - AT 0,71/3,28m U=1,70	0,71	3,28	2,33	---	70,00	0,60	---	---	---	30,01	---	---	---	---	0,00	0,04	1,70	1,70
5a - AF 2,10/2,51m U=1,24	2,10	2,51	5,27	1,00	82,74	0,58	1,50	1,50	0,07	17,26	0	0,12	1	0,12	13,16	0,06	1,26	1,24
24a - AF 2,10/3,28m U=1,22	2,10	3,28	6,89	1,00	83,89	0,58	1,50	1,50	0,07	16,11	0	0,12	1	0,12	16,24	0,06	1,26	1,22
25a - AF 2,10/3,31m U=1,22	2,10	3,31	6,95	1,00	83,92	0,58	1,50	1,50	0,07	16,08	0	0,12	1	0,12	16,36	0,06	1,26	1,22
26a - AF 3,50/2,38m U=1,22	3,50	2,38	8,33	1,00	83,90	0,58	1,50	1,50	0,07	16,10	0	0,12	2	0,12	19,68	0,06	1,26	1,22
27a - AF 2,30/2,38m U=1,23	2,30	2,38	5,47	1,00	83,49	0,58	1,50	1,50	0,07	16,51	0	0,12	1	0,12	13,04	0,06	1,26	1,23
27aa - AF 2,20/2,38m U=1,23	2,20	2,38	5,24	1,00	83,00	0,58	1,50	1,50	0,07	17,00	0	0,12	1	0,12	12,84	0,06	1,26	1,23
28a - AF 3,40/2,38m U=1,23	3,40	2,38	8,09	1,00	83,60	0,58	1,50	1,50	0,07	16,40	0	0,12	2	0,12	19,48	0,06	1,26	1,23
29a - AF 1,00/1,58m U=1,28	1,00	1,58	1,58	1,00	78,35	0,58	1,50	1,50	0,07	21,65	0	0,12	0	0,12	4,60	0,06	1,26	1,28
5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30	0,80	2,20	1,76	1,00	77,27	0,58	1,50	1,50	0,07	22,73	0	0,12	0	0,12	5,44	0,06	1,26	1,30
3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29	1,01	1,51	1,53	1,00	78,16	0,58	1,50	1,50	0,07	21,84	0	0,12	0	0,12	4,48	0,06	1,26	1,29
2a - AF 1,81/1,51m U=1,30	1,81	1,51	2,73	1,00	77,72	0,58	1,50	1,50	0,07	22,32	0	0,12	1	0,12	8,58	0,06	1,26	1,30
3a - AF 1,41/1,51m U=1,24	1,41	1,51	2,13	1,00	81,73	0,58	1,50	1,50	0,07	18,27	0	0,12	0	0,12	5,28	0,06	1,26	1,24
5a-2a - AF 1,40/1,51m U=1,24	1,40	1,51	2,11	1,00	81,65	0,58	1,50	1,50	0,07	18,35	0	0,12	0	0,12	5,26	0,06	1,26	1,24

Fenster und Türen im Baukörper - kompakt

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Fenster und Türen im Baukörper - kompakt

Ausricht. / Neig.	Anz	Bezeichnung	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m²]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	PSI [W/mK]	lg [m]	Uw [W/m²K]	AxU [W/K]	Ag [%]	g [-]	gw [-]	fs [-]	Awirk [m²]	Qs [kWh/a]	Ant.Qs [%]
OSTEN																		
90/90	2	18a - AF 3,50/1,70m U=1,25	3,50	1,70	11,90	1,00	1,50	0,060	15,60	1,25	14,88	81,80	0,58	0,51	0,75	3,73	2462	2,5
90/90	1	20a - AF 2,30/1,70m U=1,25	2,30	1,70	3,91	1,00	1,50	0,060	10,32	1,25	4,89	81,38	0,58	0,51	0,75	1,22	805	0,8
90/90	1	20aa - AF 2,20/1,70m U=1,26	2,20	1,70	3,74	1,00	1,50	0,060	10,12	1,26	4,71	80,91	0,58	0,51	0,75	1,16	765	0,8
90/90	1	19a - AT 0,71/3,28m U=1,70	0,71	3,28	2,33	---	---	0,040	0,00	1,70	3,96	70,00	0,60	0,53	0,75	0,65	426	0,4
90/90	1	5a - AF 2,10/2,51m U=1,24	2,10	2,51	5,27	1,00	1,50	0,060	13,16	1,24	6,54	82,74	0,58	0,51	0,75	1,67	1103	1,1
90/90	2	26a - AF 3,50/2,38m U=1,22	3,50	2,38	16,66	1,00	1,50	0,060	19,68	1,22	20,33	83,90	0,58	0,51	0,75	5,36	3535	3,6
90/90	1	27a - AF 2,30/2,38m U=1,23	2,30	2,38	5,47	1,00	1,50	0,060	13,04	1,23	6,73	83,49	0,58	0,51	0,75	1,75	1156	1,2
90/90	1	27aa - AF 2,20/2,38m U=1,23	2,20	2,38	5,24	1,00	1,50	0,060	12,84	1,23	6,44	83,00	0,58	0,51	0,75	1,67	1099	1,1
90/90	1	28a - AF 3,40/2,38m U=1,23	3,40	2,38	8,09	1,00	1,50	0,060	19,48	1,23	9,95	83,60	0,58	0,51	0,75	2,60	1711	1,7
90/90	1	29a - AF 1,00/1,58m U=1,28	1,00	1,58	1,58	1,00	1,50	0,060	4,60	1,28	2,02	78,35	0,58	0,51	0,75	0,47	313	0,3
90/90	32	2a - AF 1,81/1,51m U=1,30	1,81	1,51	87,46	1,00	1,50	0,060	8,58	1,30	113,69	77,72	0,58	0,51	0,75	26,08	17191	17,5
90/90	32	3a - AF 1,41/1,51m U=1,24	1,41	1,51	68,13	1,00	1,50	0,060	5,28	1,24	84,48	81,73	0,58	0,51	0,75	21,36	14083	14,3
90/90	16	5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30	0,80	2,20	28,16	1,00	1,50	0,060	5,44	1,30	36,61	77,27	0,58	0,51	0,75	8,35	5504	5,6
90/90	16	3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29	1,01	1,51	24,40	1,00	1,50	0,060	4,48	1,29	31,48	78,16	0,58	0,51	0,75	7,32	4824	4,9
90/90	16	5a-2a - AF 1,40/1,51m U=1,24	1,40	1,51	33,82	1,00	1,50	0,060	5,26	1,24	41,94	81,65	0,58	0,51	0,75	10,60	6985	7,1
SUM	124				306,16						388,65						61.962,8 2	63,00
WESTEN																		
270/90	2	16a - AF 3,40/3,38m U=1,21	3,40	3,38	22,98	1,00	1,50	0,060	25,48	1,21	27,81	85,15	0,58	0,51	0,75	7,51	4950	5,0
270/90	2	17a - AF 2,10/2,45m U=1,24	2,10	2,45	10,29	1,00	1,50	0,060	12,92	1,24	12,76	82,60	0,58	0,51	0,75	3,26	2150	2,2
270/90	1	1a - AT 2,80/3,38m U=1,70	2,80	3,38	9,46	---	---	0,040	0,00	1,70	16,09	70,00	0,60	0,53	0,75	2,63	1733	1,8
270/90	1	2a - AT 2,85/3,38m U=1,70	2,85	3,38	9,63	---	---	0,040	0,00	1,70	16,38	70,00	0,60	0,53	0,75	2,68	1764	1,8
270/90	2	5a - AF 2,10/2,51m U=1,24	2,10	2,51	10,54	1,00	1,50	0,060	13,16	1,24	13,07	82,74	0,58	0,51	0,75	3,35	2206	2,2
270/90	1	24a - AF 2,10/3,28m U=1,22	2,10	3,28	6,89	1,00	1,50	0,060	16,24	1,22	8,40	83,89	0,58	0,51	0,75	2,22	1461	1,5
270/90	1	25a - AF 2,10/3,31m U=1,22	2,10	3,31	6,95	1,00	1,50	0,060	16,36	1,22	8,48	83,92	0,58	0,51	0,75	2,24	1475	1,5
270/90	32	5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30	0,80	2,20	56,32	1,00	1,50	0,060	5,44	1,30	73,22	77,27	0,58	0,51	0,75	16,70	11007	11,2

Fenster und Türen im Baukörper - kompakt

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Ausricht. / Neig.	Anz	Bezeichnung	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	PSI [W/mK]	lg [m]	Uw [W/m ² K]	AxU [W/K]	Ag [%]	g [-]	gw [-]	fs [-]	Awirk [m ²]	Qs [kWh/a]	Ant.Qs [%]
270/90	32	3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29	1,01	1,51	48,80	1,00	1,50	0,060	4,48	1,29	62,95	78,16	0,58	0,51	0,75	14,63	9648	9,8
SUM	74				181,86						239,16						36.395,3 0	37,00

Legende: Ausricht./Neig. = Ausrichtung / Neigung [°]; Breite = Architekturlichte Breite, Höhe = Architekturlichte Höhe, Fläche = Gesamtfläche (außen), Ug = U-Wert des Glases, Uf = U-Wert des Rahmens, PSI = PSI-Wert, lg = Länge d. Glasrandverbundes (pro Fenster), Uw = gesamter U-Wert des Fensters, AxU = Fläche mal U-Wert, Ag = Anteil Glasfläche, g = Gesamtenergiedurchlaßgrad (g-wert) lt. Bauteil, gw = wirksamer Gesamtenergiedurchlaßgrad ($g * 0.9 * 0.98$), fs = Verschattungsfaktor (Winter/Sommer), aWirk = wirksame Fläche (Glasfläche * gw * fs), Qs = solare Wärmegewinne, Ant. Qs = Anteil an den gesamten solaren Wärmegewinnen, Qt = Transmissionswärmeverluste

Globalstrahlungssummen

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Beiblatt: **1 a**

Datum: 19. November 2011

Standardisierte Klimadaten: (Referenzklima)

Monatliche mittlere Außentemperaturen und monatliche mittlere Globalstrahlungssummen in kWh/m².

	°C	Hori- zontal	Süd	Südost	Ost	Nordost	Nord	Nordwes- t	West	Südwest	Dauer [Tage]
Jänner	-1,5	107,24	142,67	115,02	70,24	49,61	47,20	49,61	70,24	115,02	31
Februar	0,7	185,11	216,58	178,16	115,70	81,43	75,89	81,43	115,70	178,16	28
März	4,8	300,24	282,20	247,68	187,63	126,11	102,10	126,11	187,63	247,68	31
April	9,6	406,12	284,26	278,17	243,65	182,74	142,13	182,74	243,65	278,17	30
Mai	14,2	552,10	314,68	329,87	317,45	252,58	198,76	252,58	317,45	329,87	31
Juni	17,3	558,79	279,40	310,14	318,53	266,83	212,36	266,83	318,53	310,14	30
Juli	19,1	578,09	294,84	330,95	335,30	273,13	213,88	273,13	335,30	330,95	31
August	18,6	498,60	314,10	322,85	294,16	215,64	159,55	215,64	294,16	322,85	31
September	15,0	356,29	295,70	269,89	217,33	155,88	128,27	155,88	217,33	269,89	30
Oktober	9,6	231,66	252,50	212,54	147,10	96,73	85,72	96,73	147,10	212,54	31
November	4,2	113,26	150,66	120,06	72,50	50,11	47,56	50,11	72,50	120,06	30
Dezember	0,2	80,39	123,80	96,88	52,67	35,78	34,56	35,78	52,67	96,88	31

Standortbezogene Klimadaten: (Wien-Floridsdorf)

Monatliche mittlere Außentemperaturen und monatliche mittlere Globalstrahlungssummen in kWh/m².

	°C	Hori- zontal	Süd	Südost	Ost	Nordost	Nord	Nordwes- t	West	Südwest	Dauer [Tage]
Jänner	-1,6	93,69	124,61	100,25	61,84	43,10	41,22	43,10	61,84	100,25	31
Februar	0,4	171,34	200,46	164,48	107,94	75,39	70,25	75,39	107,94	164,48	28
März	4,3	292,32	274,78	242,63	184,16	122,78	99,39	122,78	184,16	242,63	31
April	9,2	416,30	291,41	287,25	249,78	187,33	145,70	187,33	249,78	287,25	30
Mai	13,9	570,36	325,10	342,21	330,81	262,36	205,33	262,36	330,81	342,21	31
Juni	17,0	580,30	290,15	324,97	330,77	278,54	220,51	278,54	330,77	324,97	30
Juli	18,7	580,42	296,01	330,84	336,64	272,80	214,76	272,80	336,64	330,84	31
August	18,2	505,11	318,22	328,32	298,02	217,20	161,64	217,20	298,02	328,32	31
September	14,5	354,00	293,82	269,04	215,94	155,76	127,44	155,76	215,94	269,04	30
Oktober	9,2	226,67	247,07	208,54	145,07	95,20	83,87	95,20	145,07	208,54	31
November	4,0	103,78	138,02	110,00	66,42	45,66	43,59	45,66	66,42	110,00	30
Dezember	0,4	69,47	106,98	84,05	45,85	31,26	29,87	31,26	45,85	84,05	31

Wärmebedarf Standort

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Monatliche Berechnung des Wärmebedarfs:

Standort	Wien-Floridsdorf	
Klimaregion	N	
Seehöhe	164	m
LT	1.566,24	W/K
LV	1.219,46	W/K
Innentemperatur	20	°C
t_Heiz,d	24	h/d
q_ihn	3,75	W/m²
BGF	4.310,86	m²
C	235.201,00	Wh/K

Monate	Trans.- verluste [kWh/a]	Lüft.- verluste [kWh/a]	Wärme- verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt- gewinne [kWh/a]	Gewinn/ verlust Verhältn.	Nutz.- grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	25.187	19.611	44.798	9.622	2.563	12.185	0,27	1,00	32.615,7
Feb	20.668	16.092	36.760	8.691	4.474	13.164	0,36	1,00	23.609,6
Mar	18.255	14.213	32.468	9.622	7.633	17.254	0,53	0,99	15.367,5
Apr	12.161	9.469	21.630	9.311	10.352	19.663	0,91	0,90	3.931,2
Mai	7.116	5.540	12.656	9.622	13.710	23.332	1,84	0,54	126,0
Jun	3.373	2.626	6.000	9.311	13.709	23.020	3,84	0,26	1,0
Jul	1.524	1.187	2.711	9.622	13.952	23.574	8,70	0,12	0,0
Aug	2.055	1.600	3.655	9.622	12.351	21.973	6,01	0,17	0,0
Sep	6.152	4.790	10.943	9.311	8.950	18.261	1,67	0,59	180,5
Okt	12.577	9.793	22.370	9.622	6.012	15.634	0,70	0,97	7.271,9
Nov	18.060	14.061	32.121	9.311	2.753	12.064	0,38	1,00	20.073,4
Dez	22.882	17.815	40.697	9.622	1.900	11.522	0,28	1,00	29.178,3
Summe	150.011	116.797	266.809	113.290	98.358	211.648	0,79	0,64	132.355

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]
Jan	-1,61	84,43	6,28
Feb	0,36	84,43	6,28
Mar	4,33	84,43	6,28
Apr	9,22	84,43	6,28
Mai	13,89	84,43	6,28
Jun	17,01	84,43	6,28
Jul	18,69	84,43	6,28
Aug	18,24	84,43	6,28
Sep	14,54	84,43	6,28
Okt	9,21	84,43	6,28
Nov	3,98	84,43	6,28
Dez	0,36	84,43	6,28

Der flächenbezogene Heizwärmebedarf beträgt:

30,70 [kWh/(m²a)]

Wärmebedarf Referenzstandort

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Monatliche Berechnung des Wärmebedarfs:

Standort	Referenzklima	
Klimaregion	N	
Seehöhe	0	m
LT	1.566,24	W/K
LV	1.219,46	W/K
Innentemperatur	20	°C
t_Heiz,d	24	h/d
q_ihn	3,75	W/m²
BGF	4.310,86	m²
C	235.201,00	Wh/K

Monate	Trans.- verluste [kWh/a]	Lüft.- verluste [kWh/a]	Wärme- verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt- gewinne [kWh/a]	Gewinn/ verlust Verhältn.	Nutz.- grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	25.089	19.534	44.622	9.622	2.911	12.533	0,28	1,00	32.092,5
Feb	20.282	15.791	36.073	8.691	4.795	13.486	0,37	1,00	22.604,8
Mar	17.701	13.782	31.482	9.622	7.776	17.398	0,55	0,99	14.274,6
Apr	11.705	9.114	20.819	9.311	10.098	19.409	0,93	0,89	3.527,6
Mai	6.759	5.262	12.021	9.622	13.157	22.778	1,89	0,52	103,7
Jun	3.011	2.344	5.355	9.311	13.201	22.513	4,20	0,24	0,5
Jul	1.025	798	1.824	9.622	13.897	23.518	12,89	0,08	0,0
Aug	1.678	1.306	2.984	9.622	12.191	21.813	7,31	0,14	0,0
Sep	5.605	4.364	9.968	9.311	9.007	18.319	1,84	0,54	100,9
Okt	12.072	9.399	21.472	9.622	6.096	15.718	0,73	0,96	6.416,5
Nov	17.863	13.908	31.770	9.311	3.005	12.316	0,39	1,00	19.473,7
Dez	23.084	17.973	41.057	9.622	2.183	11.805	0,29	1,00	29.256,1
Summe	145.873	113.575	259.449	113.290	98.317	211.607	0,82	0,62	127.851

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]
Jan	-1,53	84,43	6,28
Feb	0,73	84,43	6,28
Mar	4,81	84,43	6,28
Apr	9,62	84,43	6,28
Mai	14,20	84,43	6,28
Jun	17,33	84,43	6,28
Jul	19,12	84,43	6,28
Aug	18,56	84,43	6,28
Sep	15,03	84,43	6,28
Okt	9,64	84,43	6,28
Nov	4,16	84,43	6,28
Dez	0,19	84,43	6,28

Der flächenbezogene Heizwärmebedarf beträgt:

29,66 [kWh/(m²a)]

Solare Gewinne Standort

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Solare Gewinne Standort

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Solare Aufnahmefläche	Jan [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mai [kWh]	Jun [kWh]	Jul [kWh]	Aug [kWh]	Sep [kWh]	Okt [kWh]	Nov [kWh]	Dez [kWh]	Jahr [kWh]
16a - AF 3,40/3,38m U=1,21	129,0	225,1	384,1	521,0	690,0	689,9	702,1	621,6	450,4	302,6	138,5	95,6	4.949,9
17a - AF 2,10/2,45m U=1,24	56,0	97,8	166,8	226,3	299,7	299,6	305,0	270,0	195,6	131,4	60,2	41,5	2.149,9
1a - AT 2,80/3,38m U=1,70	45,2	78,8	134,5	182,4	241,6	241,6	245,9	217,7	157,7	106,0	48,5	33,5	1.733,4
2a - AT 2,85/3,38m U=1,70	46,0	80,2	136,9	185,7	245,9	245,9	250,3	221,6	160,5	107,8	49,4	34,1	1.764,3
18a - AF 3,50/1,70m U=1,25	64,1	112,0	191,1	259,1	343,2	343,1	349,2	309,2	224,0	150,5	68,9	47,6	2.462,0
20a - AF 2,30/1,70m U=1,25	21,0	36,6	62,5	84,7	112,2	112,2	114,2	101,1	73,2	49,2	22,5	15,5	804,9
20aa - AF 2,20/1,70m U=1,26	19,9	34,8	59,4	80,6	106,7	106,7	108,6	96,1	69,6	46,8	21,4	14,8	765,4
19a - AT 0,71/3,28m U=1,70	11,1	19,4	33,1	44,9	59,4	59,4	60,5	53,6	38,8	26,1	11,9	8,2	426,4
5a - AF 2,10/2,51m U=1,24	28,7	50,2	85,6	116,1	153,8	153,7	156,5	138,5	100,4	67,4	30,9	21,3	1.103,1
5a - AF 2,10/2,51m U=1,24	57,5	100,3	171,2	232,2	307,5	307,5	312,9	277,0	200,7	134,8	61,7	42,6	2.205,9
24a - AF 2,10/3,28m U=1,22	38,1	66,5	113,4	153,8	203,7	203,7	207,3	183,5	133,0	89,3	40,9	28,2	1.461,4
25a - AF 2,10/3,31m U=1,22	38,4	67,1	114,5	155,3	205,6	205,6	209,3	185,3	134,2	90,2	41,3	28,5	1.475,3
26a - AF 3,50/2,38m U=1,22	92,1	160,8	274,3	372,1	492,8	492,8	501,5	444,0	321,7	216,1	98,9	68,3	3.535,4
27a - AF 2,30/2,38m U=1,23	30,1	52,6	89,7	121,7	161,1	161,1	164,0	145,1	105,2	70,7	32,3	22,3	1.155,9
27aa - AF 2,20/2,38m U=1,23	28,6	50,0	85,3	115,7	153,2	153,2	155,9	138,0	100,0	67,2	30,8	21,2	1.099,1
28a - AF 3,40/2,38m U=1,23	44,6	77,8	132,8	180,1	238,5	238,5	242,7	214,9	155,7	104,6	47,9	33,1	1.711,2
29a - AF 1,00/1,58m U=1,28	8,2	14,2	24,3	33,0	43,6	43,6	44,4	39,3	28,5	19,1	8,8	6,0	313,0
5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30	286,8	500,6	854,2	1.158,5	1.534,3	1.534,2	1.561,4	1.382,2	1.001,6	672,9	308,1	212,6	11.007,4
3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29	251,4	438,8	748,7	1.015,4	1.344,8	1.344,7	1.368,5	1.211,5	877,8	589,7	270,0	186,4	9.647,7
2a - AF 1,81/1,51m U=1,30	447,9	781,9	1.334,0	1.809,3	2.396,3	2.396,0	2.438,5	2.158,7	1.564,2	1.050,8	481,1	332,1	17.190,8
3a - AF 1,41/1,51m U=1,24	366,9	640,5	1.092,8	1.482,2	1.963,0	1.962,8	1.997,7	1.768,5	1.281,4	860,9	394,1	272,1	14.082,9

Solare Gewinne Standort

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Solare Aufnahmefläche	Jan [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mai [kWh]	Jun [kWh]	Jul [kWh]	Aug [kWh]	Sep [kWh]	Okt [kWh]	Nov [kWh]	Dez [kWh]	Jahr [kWh]
5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30	143,4	250,3	427,1	579,3	767,2	767,1	780,7	691,1	500,8	336,4	154,0	106,3	5.503, 7
3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29	125,7	219,4	374,3	507,7	672,4	672,3	684,3	605,8	438,9	294,9	135,0	93,2	4.823, 9
5a-2a - AF 1,40/1,51m U=1,24	182,0	317,7	542,0	735,1	973,6	973,5	990,8	877,1	635,6	427,0	195,5	134,9	6.984, 8
SUMME	2.562, 7	4.473, 4	7.632, 6	10.352, 2	13.710, 1	13.708, 7	13.952, 2	12.351, 4	8.949, 5	6.012, 4	2.752, 6	1.899, 9	98.357, 7

Solare Aufnahmeflächen

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Solare Aufnahmeflächen

Die Verschattung wurde vereinfacht berechnet

Wand	Fenster	Richtung [°]	Neigung [°]	Fläche [m ²]	gw [-]	Glasanteil [%]	F_s [-]	A_trans [m ²]	Qs [kWh]
EG - Außenwand - W	16a - AF 3,40/3,38m U=1,21	270,00	90,00	22,98	0,51	85,15	0,75	7,51	4.949,80
EG - Außenwand - W	17a - AF 2,10/2,45m U=1,24	270,00	90,00	10,29	0,51	82,60	0,75	3,26	2.149,89
EG - Außenwand - W	1a - AT 2,80/3,38m U=1,70	270,00	90,00	9,46	0,53	70,00	0,75	2,63	1.733,43
EG - Außenwand - W	2a - AT 2,85/3,38m U=1,70	270,00	90,00	9,63	0,53	70,00	0,75	2,68	1.764,30
EG - Außenwand - O	18a - AF 3,50/1,70m U=1,25	90,00	90,00	11,90	0,51	81,80	0,75	3,73	2.462,00
EG - Außenwand - O	20a - AF 2,30/1,70m U=1,25	90,00	90,00	3,91	0,51	81,38	0,75	1,22	804,82
EG - Außenwand - O	20aa - AF 2,20/1,70m U=1,26	90,00	90,00	3,74	0,51	80,91	0,75	1,16	765,36
EG - Außenwand - O	19a - AT 0,71/3,28m U=1,70	90,00	90,00	2,33	0,53	70,00	0,75	0,65	426,49
EG - Außenwand - O	5a - AF 2,10/2,51m U=1,24	90,00	90,00	5,27	0,51	82,74	0,75	1,67	1.103,02
Mezzanin - Außenwand - W	5a - AF 2,10/2,51m U=1,24	270,00	90,00	10,54	0,51	82,74	0,75	3,35	2.206,04
Mezzanin - Außenwand - W	24a - AF 2,10/3,28m U=1,22	270,00	90,00	6,89	0,51	83,89	0,75	2,22	1.461,42
Mezzanin - Außenwand - W	25a - AF 2,10/3,31m U=1,22	270,00	90,00	6,95	0,51	83,92	0,75	2,24	1.475,33
Mezzanin - Außenwand - O	26a - AF 3,50/2,38m U=1,22	90,00	90,00	16,66	0,51	83,90	0,75	5,36	3.535,43
Mezzanin - Außenwand - O	27a - AF 2,30/2,38m U=1,23	90,00	90,00	5,47	0,51	83,49	0,75	1,75	1.155,88
Mezzanin - Außenwand - O	27aa - AF 2,20/2,38m U=1,23	90,00	90,00	5,24	0,51	83,00	0,75	1,67	1.099,22
Mezzanin - Außenwand - O	28a - AF 3,40/2,38m U=1,23	90,00	90,00	8,09	0,51	83,60	0,75	2,60	1.711,06
Mezzanin - Außenwand - O	29a - AF 1,00/1,58m U=1,28	90,00	90,00	1,58	0,51	78,35	0,75	0,47	313,12
1.-16.OG - Außenwand - W	5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30	270,00	90,00	56,32	0,51	77,27	0,75	16,70	11.007,42
1.-16.OG - Außenwand - W	3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29	270,00	90,00	48,80	0,51	78,16	0,75	14,63	9.647,68
1.-16.OG - Außenwand - O	2a - AF 1,81/1,51m U=1,30	90,00	90,00	87,46	0,51	77,72	0,75	26,08	17.191,00
1.-16.OG - Außenwand - O	3a - AF 1,41/1,51m U=1,24	90,00	90,00	68,13	0,51	81,73	0,75	21,36	14.083,02
1.-16.OG - Außenwand - O	5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30	90,00	90,00	28,16	0,51	77,27	0,75	8,35	5.503,71
1.-16.OG - Außenwand - O	3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29	90,00	90,00	24,40	0,51	78,16	0,75	7,32	4.823,84
1.-16.OG - Außenwand - O	5a-2a - AF 1,40/1,51m U=1,24	90,00	90,00	33,82	0,51	81,65	0,75	10,60	6.984,86

Transmissionsverluste

Projekt: Plattenbausiedlung Alipasino Polje

Datum: 19. November 2011

Le Verluste zu Außenluft

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f_ih [-]	F_FH [-]	A*U*f_ih*F_FH [W/K]
EG - Außenwand - W	31,83	0,24	1,000	1,000	7,64
16a - AF 3,40/3,38m U=1,21	22,98	1,21	1,000	1,000	27,81
17a - AF 2,10/2,45m U=1,24	10,29	1,24	1,000	1,000	12,76
1a - AT 2,80/3,38m U=1,70	9,46	1,70	1,000	1,000	16,09
2a - AT 2,85/3,38m U=1,70	9,63	1,70	1,000	1,000	16,38
EG - Außenwand - S	63,87	0,24	1,000	1,000	15,33
EG - Außenwand - O	57,05	0,24	1,000	1,000	13,69
18a - AF 3,50/1,70m U=1,25	11,90	1,25	1,000	1,000	14,88
20a - AF 2,30/1,70m U=1,25	3,91	1,25	1,000	1,000	4,89
20aa - AF 2,20/1,70m U=1,26	3,74	1,26	1,000	1,000	4,71
19a - AT 0,71/3,28m U=1,70	2,33	1,70	1,000	1,000	3,96
5a - AF 2,10/2,51m U=1,24	5,27	1,24	1,000	1,000	6,54
EG - Außenwand - N	63,87	0,24	1,000	1,000	15,33
Mezzanin - Außenwand - W	42,29	0,24	1,000	1,000	10,15
5a - AF 2,10/2,51m U=1,24	10,54	1,24	1,000	1,000	13,07
24a - AF 2,10/3,28m U=1,22	6,89	1,22	1,000	1,000	8,40
25a - AF 2,10/3,31m U=1,22	6,95	1,22	1,000	1,000	8,48
Mezzanin - Außenwand - S	51,46	0,24	1,000	1,000	12,35
Mezzanin - Außenwand - O	29,63	0,24	1,000	1,000	7,11
26a - AF 3,50/2,38m U=1,22	16,66	1,22	1,000	1,000	20,33
27a - AF 2,30/2,38m U=1,23	5,47	1,23	1,000	1,000	6,73
27aa - AF 2,20/2,38m U=1,23	5,24	1,23	1,000	1,000	6,44
28a - AF 3,40/2,38m U=1,23	8,09	1,23	1,000	1,000	9,95
29a - AF 1,00/1,58m U=1,28	1,58	1,28	1,000	1,000	2,02
Mezzanin - Außenwand - N	51,46	0,24	1,000	1,000	12,35
1.-16.OG - Außenwand - W	678,03	0,25	1,000	1,000	169,51
5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30	56,32	1,30	1,000	1,000	73,22
3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29	48,80	1,29	1,000	1,000	62,95
1.-16.OG - Außenwand - S	624,87	0,24	1,000	1,000	149,97
1.-16.OG - Außenwand - O	541,18	0,25	1,000	1,000	135,29
2a - AF 1,81/1,51m U=1,30	87,46	1,30	1,000	1,000	113,69
3a - AF 1,41/1,51m U=1,24	68,13	1,24	1,000	1,000	84,48
5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30	28,16	1,30	1,000	1,000	36,61
3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29	24,40	1,29	1,000	1,000	31,48
5a-2a - AF 1,40/1,51m U=1,24	33,82	1,24	1,000	1,000	41,94
1.-16.OG - Außenwand - N	624,87	0,24	1,000	1,000	149,97
Flachdach über EG	18,27	0,20	1,000	1,000	3,65
Trenndecke zum 1.OG - Decke über Außenluft	3,15	0,20	1,000	1,000	0,63
Flachdach über 16.OG	239,00	0,20	1,000	1,000	47,80
Summe	3.608,86				1.378,57

Lg Verluste zu Erdreich oder zu unconditioniertem Keller

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f_ih [-]	F_FH [-]	A*U*f_ih*F_FH [W/K]
Kellerdecke	254,12	0,28	0,700	1,000	49,81
Summe	254,12				49,81

Transmissionsverluste

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Leitwerte

Hüllfläche AB	3.862,98	m ²
Leitwert für Bauteile, die an Außenluft grenzen L_e	1.378,57	W/K
Leitwert für Bauteile, die an unbeheizte Räume grenzen L_u	0,00	W/K
Leitwert für bodenberührte Bauteile und Bauteile, die an unconditionierte Keller grenzen L_g	49,81	W/K
Leitwert der Gebäudehülle L_T	1.566,24	W/K
Leitwertzuschlag für Wärmebrücken (vereinfacht)	137,86	W/K
Leitwertzuschlag für Wärmebrücken (detailliert lt. Baukörper) (informativ)	0,00	W/K
Lüftungsleitwert L_v	1.219,46	W/K

Heizlast

Innentemperatur T_i	20,0	°C
Normaußentemperatur T_{Ne}	-12,0	°C
Temperaturdifferenz delta T	32,0	°C
Heizlast P_{tot}	89.142	W
Flächenbez. Heizlast P_1	20,7	W/m ²

Lüftungsverluste

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
Beiblatt: **2 c**

Datum: 19. November 2011

Lüftungsverluste Wohngebäude - natürliche Lüftung

Brutto-Grundfläche BGF [m ²]	4310,86
Energetisch wirksames Luftvolumen V_v [m ³]	8966,60
Luftwechselrate n_L [1/h]	0,40
Luftvolumenstrom v_v [m ³ /h]	3586,64
Wärmekapazität der Luft $\rho_L \cdot c_{p,L}$ [Wh/(m ³ ·K)]	0,34
Lüftungsleitwert L_v [W/K]	1219,46

Der Lüftungs-Leitwert L_v wird gemäß ÖNORM B 8110-6:2007 wie folgt ermittelt:

$$L_v = c_{p,L} \cdot \rho_L \cdot v_v \dots \text{ in W/K}$$

Die Wärmekapazität der Luft ist mit $c_{p,L} \cdot \rho_L = 0,34$ Wh/(m³·K) anzusetzen.

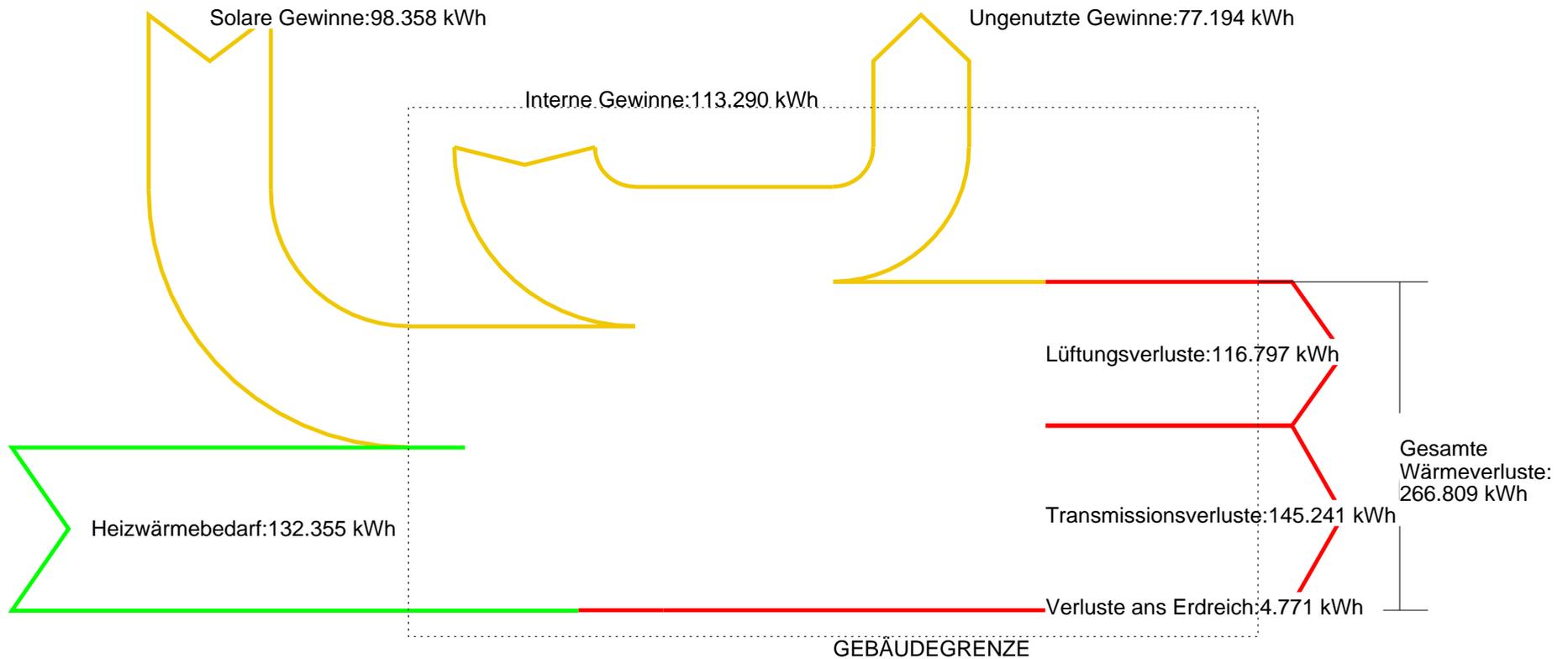
Der Luftvolumenstrom v_v ist mit $v_v = n_L \cdot V_v = 3586,639$ m³/h anzusetzen.

Energiebilanz:

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Blatt: **Energiebilanz**



Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Bauteil : 1-1a - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)

Verwendung : Außenwand

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m²K/W]		
Außen	Innen									
				-	Wärmeübergangswiderstand Aussen Rs,e	-	-	0,040		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Baumit SilikatPutz Kratzstruktur 1,5	0,002	0,700	0,002		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Baumit KlebeSpachtel	0,003	0,800	0,004		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Baumit open TextilglasGitter	0,000	1000,000	0,000		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	4.426.010 EPS-F 17	0,120	0,040	3,000		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	6.5 Gasbetondämmbauplatten K 400 mit Fugen 10 mm	0,150	0,170	0,882		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	Stahlbeton	0,100	2,500	0,040		
				-	Wärmeübergangswiderstand Innen Rs,i	-	-	0,130		
		*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}						0,375		4,098 *)
		U-Wert [W/m²K]								0,24

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert
0,35 W/m²K

Berechneter U-Wert
0,24 W/m²K

Bauteil : 1a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,25)

Verwendung : Außenwand

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m²K/W]		
Außen	Innen									
				-	Wärmeübergangswiderstand Aussen Rs,e	-	-	0,040		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Baumit SilikatPutz Kratzstruktur 1,5	0,002	0,700	0,002		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Baumit KlebeSpachtel	0,003	0,800	0,004		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Baumit open TextilglasGitter	0,000	1000,000	0,000		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	4.426.010 EPS-F 17	0,120	0,040	3,000		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	6.5 Gasbetondämmbauplatten K 400 mit Fugen 10 mm	0,150	0,170	0,882		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	Stahlbeton	0,050	2,500	0,020		
				-	Wärmeübergangswiderstand Innen Rs,i	-	-	0,130		
		*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}						0,325		4,078 *)
		U-Wert [W/m²K]								0,25

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert
0,35 W/m²K

Berechneter U-Wert
0,25 W/m²K

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Bauteil : 2-2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)

Verwendung : Außenwand

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m²K/W]
Außen	Innen							
				-	Wärmeübergangswiderstand Aussen Rs,e	-	-	0,040
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Baumit SilikatPutz Kratzstruktur 1,5	0,002	0,700	0,002
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Baumit KlebeSpachtel	0,003	0,800	0,004
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Baumit open TextilglasGitter	0,000	1000,000	0,000
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	4.426.010 EPS-F 17	0,120	0,040	3,000
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	6.5 Gasbetondämmbauplatten K 400 mit Fugen 10 mm	0,150	0,170	0,882
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	Stahlbeton	0,200	2,500	0,080
				-	Wärmeübergangswiderstand Innen Rs,i	-	-	0,130
*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}						0,475		4,138 *)
U-Wert [W/m²K]								0,24

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,35 W/m²K

Berechneter U-Wert

0,24 W/m²K

Bauteil : 2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)

Verwendung : Außenwand

Konstruktion		U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m²K/W]
Außen	Innen							
				-	Wärmeübergangswiderstand Aussen Rs,e	-	-	0,040
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Baumit SilikatPutz Kratzstruktur 1,5	0,002	0,700	0,002
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Baumit KlebeSpachtel	0,003	0,800	0,004
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Baumit open TextilglasGitter	0,000	1000,000	0,000
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	4.426.010 EPS-F 17	0,120	0,040	3,000
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	6.5 Gasbetondämmbauplatten K 400 mit Fugen 10 mm	0,150	0,170	0,882
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	Stahlbeton	0,150	2,500	0,060
				-	Wärmeübergangswiderstand Innen Rs,i	-	-	0,130
*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}						0,425		4,118 *)
U-Wert [W/m²K]								0,24

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,35 W/m²K

Berechneter U-Wert

0,24 W/m²K

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Bauteil : 6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)

Verwendung : Trenndecke

Konstruktion	U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m ² K/W]	
			-	Wärmeübergangswiderstand Oben Rs,e	-	-	0,130	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Parkett - Riemenparkett (genagelt, geschraubt)	0,009	0,150	0,060	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3.326.004 Zementestrich 1800	0,040	1,110	0,036	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	7.2.5.4 PA-Folien Dicke d >= 0,05mm	0,005	1,000	0,005	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	STYRODUR 2500 C XPS-G C 20	0,020	0,032	0,625	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Stahlbeton	0,120	2,500	0,048	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	2.212.004 Gipsputz 1000	0,015	0,400	0,038	
			-	Wärmeübergangswiderstand Unten Rs,i	-	-	0,130	
	*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}					0,209		1,072 *)
	U-Wert [W/m ² K]							0,93

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist nicht erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,90 W/m²K

Berechneter U-Wert

0,93 W/m²K

Bauteil : 9b - TD - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,68)

Verwendung : Trenndecke

Konstruktion	U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m ² K/W]
			-	Wärmeübergangswiderstand Oben Rs,e	-	-	0,130
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	8.804.008 Fliesen	0,010	1,300	0,008
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3.326.004 Zementestrich 1800	0,040	1,110	0,036
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	7.2.5.4 PA-Folien Dicke d >= 0,05mm	0,005	1,000	0,005
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	STYRODUR 2500 C XPS-G C 20	0,020	0,032	0,625
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Stahlbeton	0,120	2,500	0,048
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	4.402.002 Holzwoleplatten 250	0,030	0,065	0,462
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	2.212.004 Gipsputz 1000	0,015	0,400	0,038
			-	Wärmeübergangswiderstand Unten Rs,i	-	-	0,130
	*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}					0,240	
U-Wert [W/m ² K]							0,68

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,90 W/m²K

Berechneter U-Wert

0,68 W/m²K

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Bauteil : 6ab - TD beh./AL- 12cm STB /TDP 2cm /WD 16cm/Parkett - (0,20)

Verwendung : Decke über Außenluft (Durchfahrten, Erker, ...)

Konstruktion	U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m ² K/W]
			-	Wärmeübergangswiderstand Oben Rs,i	-	-	0,170
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Parkett - Riemenparkett (genagelt, geschraubt)	0,009	0,150	0,060
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3.326.004 Zementestrich 1800	0,040	1,110	0,036
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	7.2.5.4 PA-Folien Dicke d >= 0,05mm	0,005	1,000	0,005
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	STYRODUR 2500 C XPS-G C 20	0,020	0,032	0,625
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Stahlbeton	0,120	2,500	0,048
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	4.426.010 EPS-F 17	0,160	0,040	4,000
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	Baumit open TextilglasGitter	0,000	1000,000	0,000
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8	Baumit KlebeSpachtel	0,003	0,800	0,004
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	Baumit SilikatPutz Kratzstruktur 1,5	0,002	0,700	0,002
			-	Wärmeübergangswiderstand Unten Rs,e	-	-	0,040
*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}					0,359		4,990 *)
U-Wert [W/m ² K]							0,20

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,20 W/m²K

Berechneter U-Wert

0,20 W/m²K

Bauteil : 9a - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3+10cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,28)

Verwendung : Decke mit Wärmestrom nach unten

Konstruktion	U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m ² K/W]
			-	Wärmeübergangswiderstand Oben Rs,e	-	-	0,170
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	8.804.008 Fliesen	0,010	1,300	0,008
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3.326.004 Zementestrich 1800	0,040	1,110	0,036
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	7.2.5.4 PA-Folien Dicke d >= 0,05mm	0,005	1,000	0,005
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	STYRODUR 2500 C XPS-G C 20	0,020	0,032	0,625
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Stahlbeton	0,120	2,500	0,048
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	4.402.002 Holzwolleplatten 250	0,030	0,065	0,462
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	KI Tektalan A2-E-21	0,100	0,050	2,000
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8	2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,015	0,700	0,021
				-	Wärmeübergangswiderstand Unten Rs,i	-	-
*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}					0,340		3,545 *)
U-Wert [W/m ² K]							0,28

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,40 W/m²K

Berechneter U-Wert

0,28 W/m²K

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Bauteil : 10a - FD - 12cm STB/WD 16cm Kies - (0,20)

Verwendung : Dach ohne Hinterlüftung

Konstruktion	U	OI3	Nr	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	R-Wert [m²K/W]
			-	Wärmeübergangswiderstand Aussen Rs,e	-	-	0,040
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Rundriesel 16/32	0,080	0,430	0,186
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	STYRODUR 2800 C XPS-R C 60	0,060	0,034	1,765
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	STYRODUR 2800 C XPS-R C 100	0,100	0,038	2,632
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	Bitumenpappe	0,015	0,230	0,065
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	1.202.06 Estrichbeton	0,150	1,400	0,107
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	Stahlbeton	0,120	2,500	0,048
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	2.212.004 Gipsputz 1000	0,015	0,400	0,038
			-	Wärmeübergangswiderstand Innen Rs,i	-	-	0,100
*) R _T lt. EN ISO 6946 = R _{si} + Summe R-Wert der Schichten + R _{se}					0,540		4,980 *)
U-Wert [W/m²K]							0,20

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,20

W/m²K

Berechneter U-Wert

0,20

W/m²K

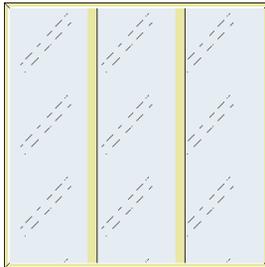
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 16a - AF 3,40/3,38m U=1,21



Breite : 3,40 m
 Höhe : 3,38 m
 Glasumfang : 25,48 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	2	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 25,48 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 9,79 m²
 Rahmenfläche : 1,71 m²
Gesamtfläche : 11,49 m²
 Glasanteil : 85%

U-Wert : 1,21 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K
g-Wert : 0,58

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,21 W/m²K

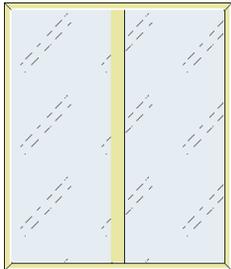
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 17a - AF 2,10/2,45m U=1,24



Breite : 2,10 m
 Höhe : 2,45 m
 Glasumfang : 12,92 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	1	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 12,92 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,25 m²
 Rahmenfläche : 0,90 m²
Gesamtfläche : 5,15 m² Glasanteil : 83%

U-Wert : 1,24 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,24 W/m²K

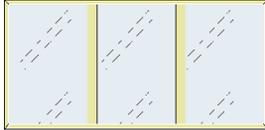
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 18a - AF 3,50/1,70m U=1,25



Breite : 3,50 m
 Höhe : 1,70 m
 Glasumfang : 15,60 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	2	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 15,60 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,87 m²
 Rahmenfläche : 1,08 m²
Gesamtfläche : 5,95 m²
 Glasanteil : 82%

U-Wert : 1,25 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K
g-Wert : 0,58

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,25 W/m²K

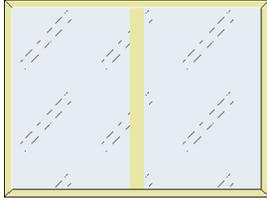
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 20a - AF 2,30/1,70m U=1,25



Breite : 2,30 m
 Höhe : 1,70 m
 Glasumfang : 10,32 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	1	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 10,32 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 3,18 m²
 Rahmenfläche : 0,73 m²
Gesamtfläche : 3,91 m² Glasanteil : 81%

U-Wert : 1,25 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,25 W/m²K

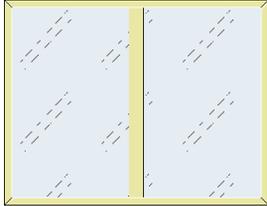
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 20aa - AF 2,20/1,70m U=1,26



Breite : 2,20 m
 Höhe : 1,70 m
 Glasumfang : 10,12 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	1	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 10,12 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 3,03 m²
 Rahmenfläche : 0,71 m²
Gesamtfläche : 3,74 m² Glasanteil : 81%

U-Wert : 1,26 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,26 W/m²K

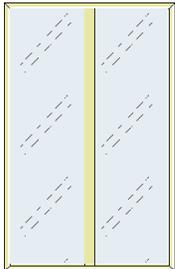
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 24a - AF 2,10/3,28m U=1,22



Breite : 2,10 m
 Höhe : 3,28 m
 Glasumfang : 16,24 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	1	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 16,24 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 5,78 m²
 Rahmenfläche : 1,11 m²
Gesamtfläche : 6,89 m² Glasanteil : 84%

U-Wert : 1,22 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,22 W/m²K

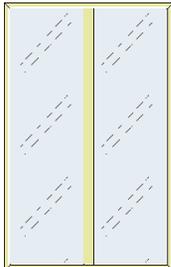
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 25a - AF 2,10/3,31m U=1,22



Breite : 2,10 m
 Höhe : 3,31 m
 Glasumfang : 16,36 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	1	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 16,36 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 5,83 m²
 Rahmenfläche : 1,12 m²
Gesamtfläche : 6,95 m²
 Glasanteil : 84%

U-Wert : 1,22 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K
g-Wert : 0,58

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,22 W/m²K

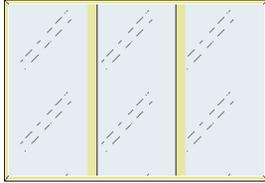
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 26a - AF 3,50/2,38m U=1,22



Breite : 3,50 m
 Höhe : 2,38 m
 Glasumfang : 19,68 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	2	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 19,68 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 6,99 m²
 Rahmenfläche : 1,34 m²
Gesamtfläche : 8,33 m² Glasanteil : 84%

U-Wert : 1,22 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,22 W/m²K

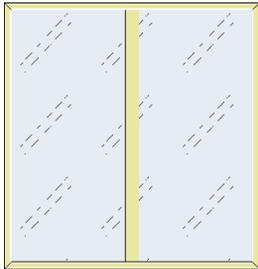
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 27a - AF 2,30/2,38m U=1,23



Breite : 2,30 m
 Höhe : 2,38 m
 Glasumfang : 13,04 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	1	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 13,04 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,57 m²
 Rahmenfläche : 0,90 m²
Gesamtfläche : 5,47 m² Glasanteil : 83%

U-Wert : 1,23 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,23 W/m²K

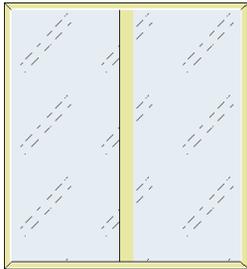
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 27aa - AF 2,20/2,38m U=1,23



Breite : 2,20 m
 Höhe : 2,38 m
 Glasumfang : 12,84 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	1	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 12,84 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,35 m²
 Rahmenfläche : 0,89 m²
Gesamtfläche : 5,24 m²
 Glasanteil : 83%

U-Wert : 1,23 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K
g-Wert : 0,58

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,23 W/m²K

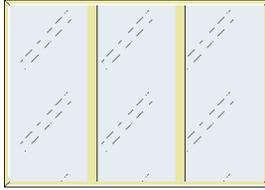
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 28a - AF 3,40/2,38m U=1,23



Breite : 3,40 m
 Höhe : 2,38 m
 Glasumfang : 19,48 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	2	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 19,48 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 6,77 m²
 Rahmenfläche : 1,33 m²
Gesamtfläche : 8,09 m² Glasanteil : 84%

U-Wert : 1,23 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,23 W/m²K

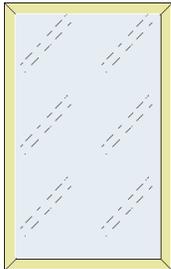
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 29a - AF 1,00/1,58m U=1,28



Breite : 1,00 m
 Höhe : 1,58 m
 Glasumfang : 4,60 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 4,60 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,24 m²
 Rahmenfläche : 0,34 m²
Gesamtfläche : 1,58 m²
 Glasanteil : 78%

U-Wert : 1,28 W/m²K
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K
g-Wert : 0,58

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,28 W/m²K

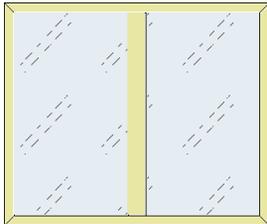
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 2a - AF 1,81/1,51m U=1,30



Breite : 1,81 m
 Höhe : 1,51 m
 Glasumfang : 8,58 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	1	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 8,58 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 2,12 m²
 Rahmenfläche : 0,61 m²
Gesamtfläche : 2,73 m² Glasanteil : 78%

U-Wert : 1,30 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,30 W/m²K

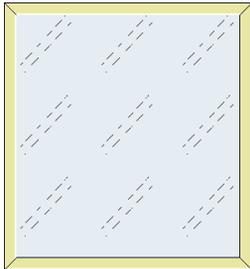
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 3a - AF 1,41/1,51m U=1,24



Breite : 1,41 m
 Höhe : 1,51 m
 Glasumfang : 5,28 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 5,28 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,74 m²
 Rahmenfläche : 0,39 m²
Gesamtfläche : 2,13 m² Glasanteil : 82%

U-Wert : 1,24 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,24 W/m²K

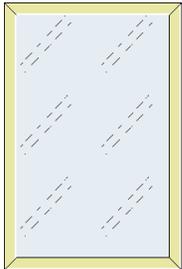
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29



Breite : 1,01 m
 Höhe : 1,51 m
 Glasumfang : 4,48 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 4,48 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,19 m²
 Rahmenfläche : 0,33 m²
Gesamtfläche : 1,53 m² Glasanteil : 78%

U-Wert : 1,29 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,29 W/m²K

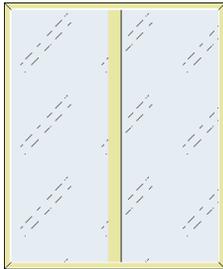
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 5a - AF 2,10/2,51m U=1,24



Breite : 2,10 m
 Höhe : 2,51 m
 Glasumfang : 13,16 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	1	1,50	0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 13,16 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 4,36 m²
 Rahmenfläche : 0,91 m²
Gesamtfläche : 5,27 m² Glasanteil : 83%

U-Wert : 1,24 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,24 W/m²K

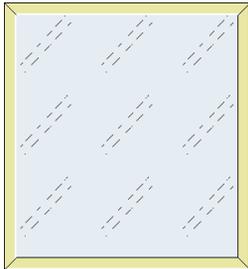
Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 5a-2a - AF 1,40/1,51m U=1,24



Breite : 1,40 m
 Höhe : 1,51 m
 Glasumfang : 5,26 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 5,26 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,73 m²
 Rahmenfläche : 0,39 m²
Gesamtfläche : 2,11 m² Glasanteil : 82%

U-Wert : 1,24 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,24 W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außenfenster : 5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30



Breite : 0,80 m
 Höhe : 2,20 m
 Glasumfang : 5,44 m
 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m²K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	1,00	-	Zweifach-Wärmeschutzglas low beschichtet 4-8-4 (Kr) (Ug 1,0)
Rahmen	1	1,50	0,07	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Vertikal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)
Horizontal-Sprossen	0		0,12	PVC-Hohlprofile 4 Kammern (Uf 1,5)

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen

ψ : 0,06 W/(m·K) Glasumfang : 5,44 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,36 m²
 Rahmenfläche : 0,40 m²
Gesamtfläche : 1,76 m² Glasanteil : 77%

U-Wert : 1,30 W/m²K **g-Wert : 0,58**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,26 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,40 W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

1,26 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,30 W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außentür : **19a - AT 0,71/3,28m U=1,70**

Direkte U-Wert Eingabe

Breite : 0,71 m
Höhe : 3,28 m
Glasumfang : 0,00 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sanierung NÖ: Tür unverändert

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,63 m²
Rahmenfläche : 0,70 m²
Gesamtfläche : 2,33 m²
Glasanteil : 70%

Der U-Wert dieses Bauteils wurde mittels direkter U-Wert Eingabe vom Benutzer eingegeben!

U-Wert : **1,70 W/m²K** **g-Wert :** **0,60**
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,70 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,70 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

1,70 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,70 W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außentür : 1a - AT 2,80/3,38m U=1,70

Direkte U-Wert Eingabe

Breite : 2,80 m
Höhe : 3,38 m
Glasumfang : 0,00 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sanierung NÖ: Tür unverändert

Zusammenfassung

Glasfläche : 6,63 m²
Rahmenfläche : 2,84 m²
Gesamtfläche : 9,46 m²
Glasanteil : 70%

Der U-Wert dieses Bauteils wurde mittels direkter U-Wert Eingabe vom Benutzer eingegeben!

U-Wert : 1,70 W/m²K
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,70 W/m²K
g-Wert : 0,60

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,70 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

1,70 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,70 W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**

Datum: 19. November 2011

Außentür : 2a - AT 2,85/3,38m U=1,70

Direkte U-Wert Eingabe

Breite : 2,85 m
Höhe : 3,38 m
Glasumfang : 0,00 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sanierung NÖ: Tür unverändert

Zusammenfassung

Glasfläche : 6,74 m²
Rahmenfläche : 2,89 m²
Gesamtfläche : 9,63 m²
Glasanteil : 70%

Der U-Wert dieses Bauteils wurde mittels direkter U-Wert Eingabe vom Benutzer eingegeben!

U-Wert : 1,70 W/m²K **g-Wert : 0,60**
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,70 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,70 W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

1,70 W/m²K

Berechneter U-Wert

1,70 W/m²K

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Beheizte Hülle

Bezeichnung	Anz.	Breite	Höhe	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
EG - Außenwand - W	1	19,05 m	4,42 m	1-1a - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	West	warm / außen	84,20 m ²	31,83 m ²
Abzüge/Zuschläge		Zeichnung		Parameter		Anz.	Einzelrtl.	Gesamrtl.
16a - AF 3,40/3,38m U=1,21				a = 3,40 m b = 3,38 m		2	-11,49 m ²	-22,98 m ²
17a - AF 2,10/2,45m U=1,24				a = 2,10 m b = 2,45 m		2	-5,15 m ²	-10,29 m ²
1a - AT 2,80/3,38m U=1,70				a = 2,80 m b = 3,38 m		1	-9,46 m ²	-9,46 m ²
2a - AT 2,85/3,38m U=1,70				a = 2,85 m b = 3,38 m		1	-9,63 m ²	-9,63 m ²
Fenster-Fläche								-33,27 m ²
Tür-Fläche								-19,10 m ²
EG - Außenwand - S	1	12,05 m	4,42 m	2-2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	Süd	warm / außen	63,87 m ²	63,87 m ²
Abzüge/Zuschläge		Zeichnung		Parameter		Anz.	Einzelrtl.	Gesamrtl.
AW l=1,35m				a = 1,35 m b = 4,42 m		1	5,97 m ²	5,97 m ²
AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 4,42 m		1	4,64 m ²	4,64 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								10,61 m ²
EG - Außenwand - O	1	19,05 m	4,42 m	1-1a - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	Ost	warm / außen	84,20 m ²	57,05 m ²
Abzüge/Zuschläge		Zeichnung		Parameter		Anz.	Einzelrtl.	Gesamrtl.
18a - AF 3,50/1,70m U=1,25				a = 3,50 m b = 1,70 m		2	-5,95 m ²	-11,90 m ²
20a - AF 2,30/1,70m U=1,25				a = 2,30 m b = 1,70 m		1	-3,91 m ²	-3,91 m ²
20aa - AF 2,20/1,70m U=1,26				a = 2,20 m b = 1,70 m		1	-3,74 m ²	-3,74 m ²
19a - AT 0,71/3,28m U=1,70				a = 0,71 m b = 3,28 m		1	-2,33 m ²	-2,33 m ²
5a - AF 2,10/2,51m U=1,24				a = 2,10 m b = 2,51 m		1	-5,27 m ²	-5,27 m ²
Fenster-Fläche								-24,82 m ²
Tür-Fläche								-2,33 m ²
EG - Außenwand - N	1	12,05 m	4,42 m	2-2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	Nord	warm / außen	63,87 m ²	63,87 m ²
Abzüge/Zuschläge		Zeichnung		Parameter		Anz.	Einzelrtl.	Gesamrtl.
AW l=1,35m				a = 1,35 m b = 4,42 m		1	5,97 m ²	5,97 m ²
AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 4,42 m		1	4,64 m ²	4,64 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								10,61 m ²

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Breite	Höhe	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Mezzanin - Außenwand - W	1	19,05 m	3,50 m	1-1a - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	West	warm / außen	66,68 m ²	42,29 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	5a - AF 2,10/2,51m U=1,24					2	-5,27 m ²	-10,54 m ²	
	24a - AF 2,10/3,28m U=1,22					1	-6,89 m ²	-6,89 m ²	
	25a - AF 2,10/3,31m U=1,22					1	-6,95 m ²	-6,95 m ²	
Fenster-Fläche								-24,38 m ²	
Mezzanin - Außenwand - S	1	12,05 m	3,50 m	2-2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	Süd	warm / außen	51,46 m ²	51,46 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 4,42 m	2	4,64 m ²	9,28 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								9,28 m ²
	Fenster-Fläche								-37,04 m ²
Mezzanin - Außenwand - O	1	19,05 m	3,50 m	1-1a - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	Ost	warm / außen	66,68 m ²	29,63 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	26a - AF 3,50/2,38m U=1,22					2	-8,33 m ²	-16,66 m ²	
	27a - AF 2,30/2,38m U=1,23					1	-5,47 m ²	-5,47 m ²	
	27aa - AF 2,20/2,38m U=1,23					1	-5,24 m ²	-5,24 m ²	
	28a - AF 3,40/2,38m U=1,23					1	-8,09 m ²	-8,09 m ²	
	29a - AF 1,00/1,58m U=1,28					1	-1,58 m ²	-1,58 m ²	
Fenster-Fläche								-37,04 m ²	
Mezzanin - Außenwand - N	1	12,05 m	3,50 m	2-2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	Nord	warm / außen	51,46 m ²	51,46 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 4,42 m	2	4,64 m ²	9,28 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								9,28 m ²
	Fenster-Fläche								-37,04 m ²
1.-16.OG - Außenwand - W	1	19,05 m	41,11 m	1a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,25)	West	warm / außen	783,15 m ²	678,03 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30					32	-1,76 m ²	-56,32 m ²	
	3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29					32	-1,53 m ²	-48,80 m ²	
	Fenster-Fläche								-105,12 m ²
1.-16.OG - Außenwand - S	1	12,05 m	41,11 m	2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	Süd	warm / außen	624,87 m ²	624,87 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.	
	AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 41,11 m	3	43,17 m ²	129,50 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								129,50 m ²
	Fenster-Fläche								-105,12 m ²

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Breite	Höhe	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
1.-16.OG - Außenwand - O	1	19,05 m	41,11 m	1a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,25)	Ost	warm / außen	783,15 m ²	541,18 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	2a - AF 1,81/1,51m U=1,30					32	-2,73 m ²	-87,46 m ²
	3a - AF 1,41/1,51m U=1,24					32	-2,13 m ²	-68,13 m ²
	5aa - AF 0,80/2,20m U=1,30					16	-1,76 m ²	-28,16 m ²
	3ba - AF 1,01/1,51m U=1,29					16	-1,53 m ²	-24,40 m ²
	5a-2a - AF 1,40/1,51m U=1,24					16	-2,11 m ²	-33,82 m ²
Fenster-Fläche								-241,97 m ²
1.-16.OG - Außenwand - N	1	12,05 m	41,11 m	2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	Nord	warm / außen	624,87 m ²	624,87 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	AW l=1,05m				a = 1,05 m b = 41,11 m	3	43,17 m ²	129,50 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								129,50 m ²
Kellerdecke	1	0,00 m	0,00 m	9a - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3+10cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,28)	-	warm / unbeheizter Keller Decke	254,12 m ²	254,12 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 11,85 m	1	12,44 m ²	12,44 m ²
	DE-3				a = 6,65 m b = 1,35 m	1	8,98 m ²	8,98 m ²
	DE-4 Mezzanin				a = 3,00 m b = 1,05 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								254,12 m ²
Flachdach über EG	1	0,00 m	0,00 m	10a - FD - 12cm STB/WD 16cm Kies - (0,20)	Horizontal	warm / außen	18,27 m ²	18,27 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
DE-2				a = 8,85 m b = 1,05 m	1	9,29 m ²	9,29 m ²	

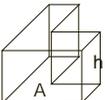
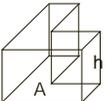
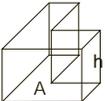
Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Flachdach über EG (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtl.
	DE-3				a = 6,65 m b = 1,35 m	1	8,98 m ²	8,98 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							18,27 m ²	
Trenndecke zum 1.OG - Decke über Außenluft	1	0,00 m	0,00 m	6ab - TD beh./AL- 12cm STB /TDP 2cm /WD 16cm/Parkett - (0,20)	-	warm / Durchfahrt	3,15 m ²	3,15 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtl.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²	
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							3,15 m ²		
Flachdach über 16.OG	1	0,00 m	0,00 m	10a - FD - 12cm STB/WD 16cm Kies - (0,20)	Horizontal	warm / außen	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtl.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²	
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²		

Beheiztes Volumen

Bezeichnung	Typ	Zeichnung	Parameter	Anzahl	Abzug	Zuschlag
EG - V1	Fläche x Höhe		A = 250,97 m ² h = 4,42 m	1		1.109,29 m ³
Mezzanin - V1	Fläche x Höhe		A = 235,85 m ² h = 3,50 m	1		825,48 m ³
1.-16.OG - V1	Fläche x Höhe		A = 239,00 m ² h = 41,11 m	1		9.825,29 m ³
Summe						11.760,05 m³

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Beheizte Brutto-Geschoßfläche

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Kellerdecke	1	0,00 m	0,00 m	9a - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3+10cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,28)	-	warm / unbeheizter Keller Decke	254,12 m ²	254,12 m ²
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelvl.	Gesamtfl.
DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
DE-2					a = 1,05 m b = 11,85 m	1	12,44 m ²	12,44 m ²
DE-3					a = 6,65 m b = 1,35 m	1	8,98 m ²	8,98 m ²
DE-4 Mezzanin					a = 3,00 m b = 1,05 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								254,12 m²
Trenndecke zum Mezzanin	1	0,00 m	0,00 m	9b - TD - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,68)	-	warm / warm	232,70 m ²	232,70 m ²
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelvl.	Gesamtfl.
DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								232,70 m²
Trenndecke zum 1.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	235,85 m ²	235,85 m ²
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelvl.	Gesamtfl.
DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Trenndecke zum 1.OG (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	2	3,15 m ²	6,30 m ²	
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							235,85 m ²	
Trenndecke zum 1.OG - Decke über Außenluft	1	0,00 m	0,00 m	6ab - TD beh./AL- 12cm STB /TDP 2cm /WD 16cm/Parkett - (0,20)	-	warm / Durchfahrt	3,15 m ²	3,15 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²	
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							3,15 m ²		
Trenndecke zum 2.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	
			DE-2		a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²	
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²		
Trenndecke zum 3.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	
			DE-2		a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²	
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²		
Trenndecke zum 4.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter		Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²	

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Trenndecke zum 4.OG (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 5.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 6.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 7.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Trenndecke zum 8.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m²	
Trenndecke zum 9.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m²	
Trenndecke zum 10.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m²	
Trenndecke zum 11.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Trenndecke zum 11.OG (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 12.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 13.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²
Trenndecke zum 14.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²
	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtlf.
	DE-1				a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2				a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
	Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche							239,00 m ²

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Trenndecke zum 15.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m²	
Trenndecke zum 16.OG	1	0,00 m	0,00 m	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	-	warm / warm	239,00 m ²	239,00 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
	DE-2					a = 1,05 m b = 3,00 m	3	3,15 m ²	9,45 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								239,00 m²	
Summe								4.310,86 m²	
Reduktion								0,00 m²	
BGF								4.310,86 m²	

Unbeheizter Keller

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche	
Kellerdecke	1	0,00 m	0,00 m	9a - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3+10cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,28)	-	warm / unbeheizter Keller Decke	254,12 m ²	254,12 m ²	
	Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	DE-1					a = 19,05 m b = 12,05 m	1	229,55 m ²	229,55 m ²
DE-2					a = 1,05 m b = 11,85 m	1	12,44 m ²	12,44 m ²	

Baukörper-Dokumentation Sanierung

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Kellerdecke (Fortsetzung)	Abzüge/Zuschläge			Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtl.
	DE-3				a = 6,65 m b = 1,35 m	1	8,98 m ²	8,98 m ²
	DE-4 Mezzanin				a = 3,00 m b = 1,05 m	1	3,15 m ²	3,15 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								254,12 m ²

Baukörper-Dokumentation - kompakt

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Beheizte Hülle

Bezeichnung	Länge [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Geschoße	Gebäudeart	Volumen [m³]	BGF ohne Reduktion [m²]	BGF Reduktion [m²]	BGF mit Reduktion [m²]	beh. Hülle [m²]	A/V [1/m]
Sanierung	0,00	0,00	0,00	0	1.1 vollbeheizte Gebäude	11760,05	4310,86	0,00	4310,86	3862,98	0,33

Außen-Wände

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m²]	Fenster [m²]	Türen [m²]	Abzug Zuschl.[m²]	Fläche Netto[m²]	Ausricht. Neigung	Zustand
EG - Außenwand - W	1-1a - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	19,05	4,42	84,20	-33,27	-19,10	0,00	31,83	270° / 90°	warm / außen
EG - Außenwand - S	2-2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	12,05	4,42	63,87	0,00	0,00	10,61	63,87	180° / 90°	warm / außen
EG - Außenwand - O	1-1a - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	19,05	4,42	84,20	-24,82	-2,33	0,00	57,05	90° / 90°	warm / außen
EG - Außenwand - N	2-2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	12,05	4,42	63,87	0,00	0,00	10,61	63,87	0° / 90°	warm / außen
Mezzanin - Außenwand - W	1-1a - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	19,05	3,50	66,68	-24,38	0,00	0,00	42,29	270° / 90°	warm / außen
Mezzanin - Außenwand - S	2-2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	12,05	3,50	51,46	0,00	0,00	9,28	51,46	180° / 90°	warm / außen
Mezzanin - Außenwand - O	1-1a - AW - 10cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	19,05	3,50	66,68	-37,04	0,00	0,00	29,63	90° / 90°	warm / außen
Mezzanin - Außenwand - N	2-2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	12,05	3,50	51,46	0,00	0,00	9,28	51,46	0° / 90°	warm / außen
1.-16.OG - Außenwand - W	1a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,25)	0,25	1,00	19,05	41,11	783,15	-105,12	0,00	0,00	678,03	270° / 90°	warm / außen
1.-16.OG - Außenwand - S	2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	12,05	41,11	624,87	0,00	0,00	129,50	624,87	180° / 90°	warm / außen
1.-16.OG - Außenwand - O	1a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,25)	0,25	1,00	19,05	41,11	783,15	-241,97	0,00	0,00	541,18	90° / 90°	warm / außen
1.-16.OG - Außenwand - N	2a - AW - 5cm STB/ SIPOREX 15cm/WD 12cm - (0,24)	0,24	1,00	12,05	41,11	624,87	0,00	0,00	129,50	624,87	0° / 90°	warm / außen
SUMMEN						3348,44	-466,61	-21,43	298,77	2860,41		

Baukörper-Dokumentation - kompakt

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Decken

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m ² K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m ²]	Fenster [m ²]	Türen [m ²]	Abzug Zuschl.[m ²]	Fläche Netto[m ²]	Ausricht. Neigung	Zustand / Für BGF berücksichtigt
Kellerdecke	9a - TD beh./unbeh. - 12cm STB /WD 3+10cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,28)	0,28	1,00	-	-	254,12	0,00	0,00	254,12	254,12	0° / 0°	warm / unbeheizter Keller Decke / Ja
Trenndecke zum Mezzanin	9b - TD - 12cm STB /WD 3cm/TDP 2cm /Fliesen - (0,68)	0,68	1,00	-	-	232,70	0,00	0,00	232,70	232,70	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 1.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	235,85	0,00	0,00	235,85	235,85	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 1.OG - Decke über Außenluft	6ab - TD beh./AL- 12cm STB /TDP 2cm /WD 16cm/Parkett - (0,20)	0,20	1,00	-	-	3,15	0,00	0,00	3,15	3,15	0° / 0°	warm / Durchfahrt / Ja
Trenndecke zum 2.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 3.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 4.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 5.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 6.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 7.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 8.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 9.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 10.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 11.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 12.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 13.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja

Baukörper-Dokumentation - kompakt

Projekt: **Plattenbausiedlung Alipasino Polje**
 Baukörper: **Sanierung**

Datum: 19. November 2011

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m ² K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m ²]	Fenster [m ²]	Türen [m ²]	Abzug Zuschl.[m ²]	Fläche Netto[m ²]	Ausricht. Neigung	Zustand / Für BGF berücksichtigt
Trenndecke zum 14.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 15.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
Trenndecke zum 16.OG	6 - TD - 12cm STB /TDP 2cm /Parkett - (0,93)	0,93	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	0° / 0°	warm / warm / Ja
SUMMEN						4310,86	0,00	0,00	4310,86	4310,86		

Dach-Flächen

Bezeichnung	Bauteil	U-Wert [W/m ² K]	Anzahl	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche Brutto[m ²]	Fenster [m ²]	Türen [m ²]	Abzug Zuschl.[m ²]	Fläche Netto[m ²]	Ausricht. Neigung	Zustand
Flachdach über EG	10a - FD - 12cm STB/WD 16cm Kies - (0,20)	0,20	1,00	-	-	18,27	0,00	0,00	18,27	18,27	- / 0°	warm / außen
Flachdach über 16.OG	10a - FD - 12cm STB/WD 16cm Kies - (0,20)	0,20	1,00	-	-	239,00	0,00	0,00	239,00	239,00	- / 0°	warm / außen
SUMMEN						257,27	0,00	0,00	257,27	257,27		

Volumen-Berechnung

Bezeichnung	Zustand	Geometriotyp	Volumen [m ³]
EG - V1	Beheiztes Volumen	Fläche x Höhe	1109,29
Mezzanin - V1	Beheiztes Volumen	Fläche x Höhe	825,48
1.-16.OG - V1	Beheiztes Volumen	Fläche x Höhe	9825,29
SUMME			11760,05