

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

„Einhausung eines Plattenbaues durch Membranen“

Entwurf einer Membran- Umhüllung an einem Plattenbau in der Bellegardegasse 23

ausgeführt zum Zweck der Erlangung des akademischen Grades einer Diplom Ingenieurin

unter der Leitung von

Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Karin Stieldorf

E 253/ 4 - Hochbau und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Viktoria Jiru
0247139
Burggasse 5/10
1070 Wien

Wien, im September 2012

Inhalt

01	Vorwort von P.M. Schultes	9
02	Einleitung	11
03	Membrana Das Bild der Haut- der Bezug zur Haut	
	03.01. Die Membran- von Natur zu Architektur (nach Frei Otto, Gestaltwerdung)	12-15
	03.02. Haut	16-21
	03.03. Ausgewählte Beispiele des Einsatzes von Membranen als Gebäudehüllen, zwischen Architektur und Kunst	22-25
04	Berührung von Membran und Mensch	
	04.01 Projekt Bellegardegasse	26-49
	04.02 Film "Installation Bellegardegasse"	50-51
05	Plattenbauten und Membranen Geschichte, Theorie, Konstruktion, Wirtschaftliche Aspekte in der Diplomarbeit " Innovative Membran- Werkstoffe" - vom Plattenbau zum Passivhaus von Elisabeth Pipal behandelt	
06	Entwurf	
	06.01. Analyse der Membranstoffe (nach der Diplomarbeit von Nathalie Arzt)	52-59
	06.02. Interview mit Michaela Reiterer, Besitzerin des Boutiquehotels Stadthalle	60-61
	06.03. Entwurf	
	06.03.01. Städtebauliche Analyse	62-73
	06.03.02. Das Haus	74-79
	06.03.03. Diagramme,Details, Pläne und Visualisierungen	80-115
	06.03.04. Nachhaltigkeit	116-119
07	Quellennachweis	121
08	Abbildungsverzeichnis	123
09	Anhang	124-131

“Ich bin Architekt. Architekten müssen interdisziplinär arbeiten, denn sie sollen funktionierende Umwelten schaffen, die aus den verschiedenen Elementen der unbelebten Natur, der belebten Natur, der Technik und der Kunst bestehen.”

Frei Otto, Gestaltwerdung

01. Vorwort

1978, bald nach Beendigung meines Architekturstudiums an der damaligen Technischen Hochschule Wien, erhielt ich den Auftrag zu einer Recherche über die Nutzung solarer Energie „am Bau“.

Der einzige Fachmann, der sich damals an unserer Fakultät ernsthaft mit diesem Thema beschäftigte, war Professor Erich Panzhauser. Er nahm mich naiven Fragensteller kurzerhand unter seine Fittiche und erzählte bald von seiner Idee einer Energiefalle nach dem Muster der altbewährten Wintergärten. Diese ursprünglich aus Glas gedachte „Einhausung“ sollte sich partiell über Gebäudeoberflächen erstrecken, die geeignet sind, langwelliges Licht in einem wirtschaftlich vertretbaren Ausmaß einzufangen. Die Strahlung sollte im Inneren von unterschiedlichen Massespeichern absorbiert und damit als Energie verfügbar werden.

Dieses Konzept wurde in einer Studie dargelegt, 1980 im Bautenministerium als Förderprojekt eingereicht und noch im selben Jahr bewilligt. Leider zog sich der Auftraggeber, der über ein ideales Gebäude verfügt hätte, zurück.

Aber die Idee hatte sich in meinem Kopf eingenistet und ließ mich nicht mehr los. Vor allem die Vorstellung, ganze Gebäude aus Textilien bzw. Folien statt wie bisher mit Glas einzuhausen, faszinierte mich zusehends. Aber es fehlte sowohl die strategische als auch die operative Basis, ein derartig komplexes Thema allein weiter zu führen.

1982 kaufte ich daher eine kleine Folienverarbeitung, die mir 1996 schließlich die Möglichkeit eröffnete, an meiner inzwischen zur Universität aufgestiegenen alten Hochschule eine Lehrveranstaltung über pneumatische Konstruktionen zu etablieren.

Nun bin ich in der glücklichen Lage, am selben Institut wie damals Prof. Panzhauser zu unterrichten. Dass dieses Institut neben ihm weitere zunächst belächelte Pioniere im Bereich ökologischen Bauens beheimatet (hat) gibt mir zusätzlich Antrieb, die mehr als 30 Jahre alte Idee umzusetzen.

Dafür ist es aber besonders wichtig, greifbare Beispiele vorzuweisen. Wenn diese Beispiele noch dazu getragen sind von interessierten und engagierten Menschen, die sich als Betroffene einer Diskussion zur Problemlösung stellen, ist das Ergebnis besonders wertvoll.

Deshalb danke ich Herrn Leopold Pluschkowitz für sein Engagement und meinen Kolleginnen Viktoria Jiru als Diplomandin und Karin Stieldorf als Betreuerin für diese wunderbare Kooperation, Prof. Panzhauser für seine damalige Geduld und Großzügigkeit und nicht zuletzt meinem Kollegen Manfred Berthold für seinen breiten Rücken, wenn es darum geht, an unserer Universität experimenteller Architektur Raum und Respekt zu verschaffen.

P.Michael Schultes

Wien, im September 2012

02. Einleitung

Was tun mit Plattenbauten? Sanieren oder Abreißen?

Die Problematik mit den in die Jahre gekommenen Plattenbauten ist sowohl bei uns in Österreich, als auch vor allem in vielen Osteuropäischen Ländern, von brennender Aktualität. Neben der Option Plattenbauten auf die bisher bekannte und übliche Weise mit Platten aus extrudiertem Polystyrol zu sanieren, und sie somit wärmetechnisch und bauphysikalisch zu sanieren, soll in dieser Diplomarbeit ein neuer, sich noch im experimentellen Stadium befindender Weg aufgezeigt werden, mit dieser sehr speziellen Problemstellung umzugehen.

Unter dem Motto „neue Haut für alte Häuser“, soll die Möglichkeit beleuchtet werden, Plattenbauten mit Membranen zu sanieren, sie mit einer Membranhülle zu überziehen. Im Mittelpunkt steht die Idee, die ursprüngliche Bedeutung der Membran als Schutzhülle auf die zu sanierenden Gebäudehüllen zu übertragen. Von der Fruchtblase, die ein Kind schon im Mutterleib schützt, bis zum Zelt, eine der ursprünglichsten Formen, sich vor äußeren Einflüssen zu schützen- eine Schutzschicht zwischen Innen und Außen, soll die Idee der Einhüllung durch ein membran Material auf Gebäudehüllen umgelegt werden. Die Verwendung von Membranen zur Sanierung kann im Vergleich zur Sanierung mit Vollwärmeschutz erhebliche Materialeinsparung bringen. Dadurch ergibt sich über den gesamten Lebenszyklus- Herstellung, Transport, Montage und Entsorgung- ein enormes Potenzial in ökonomischer und ökologischer Hinsicht.

Gebäudehüllen aus Membranen wurden als Gedankenexperiment bereits sehr früh von der avantgardistischen Künstlergruppe Haus-Rucker-CO formuliert und 1971 am Krefelder Museum Haus Lange in Form einer transparenten Traglufthalle praktisch umgesetzt. 1972 zogen Frei Otto und Kenzo Tange nach, indem sie in ihrer „Stadt in der Arktis“ generell das Postulat einer total mittels Klimahülle eingehausten Stadt erhoben. P. Michael Schultes thematisierte 1996/97 erstmals das Thema „Bauen mit Membranen“ und beschäftigt sich seither durchgehend mit dem Thema u.a. im Rahmen seiner Lehrtätigkeit auf der TU Wien.

Alle Projekte der Anfangszeit hatten drei wesentliche Schwachstellen:

- Die Auswahl an geeigneten Materialien war zu gering , nur wenige davon geeignet für die angestrebten Einsatzgebiete
- Die Berechnung formaktiver Systeme war noch in den Kinderschuhen und wegen der enormen Kosten für die breite Anwendung ungeeignet
- Die Auseinandersetzung mit Membranen im Bauwesen beschränkte sich auf wenige visionäre Pioniere, die eher als Phantasten betrachtet wurden.

Inzwischen gibt es :

- eine ausreichende Auswahl an geeigneten Materialien,
- eine Software, die vom einfachen Entwurf bis zu den aufwändigsten Bauvorhaben durchgängig Support anbietet
- eine Anzahl von Detailstudien bis hin zu prominenten ausgeführten Projekten, die zweifelsfrei belegen, dass bauen mit Membranen nicht nur machbar, sondern spannend und sinnvoll ist.

Diese Diplomarbeit will sich nicht nur an einer Lösungssuche für die Zukunft beteiligen, sie soll vor allem die Verbindung zwischen diesem Thema und den Reaktionen der Menschen, die in diesen Plattenbauten wohnen, herstellen. Denn eine Fassade, eine Hülle, soll nicht nur die Benutzer gegen Wind und Wetter schützen und Eigentum abgrenzen, sondern sie ist auch die Visitenkarte eines Gebäudes bzw. der architektonische Ausdruck, Gesicht einer Stadt.

Anhand eines Beispiels im 22ten Bezirk, einem Plattenbau aus den späten 70er Jahren in der Bellegardgasse, soll einerseits die Toleranz gegenüber diesem Thema geprüft werden und andererseits ein neuer Weg aufgezeigt werden, dieses Gebäude in allen Bereichen nachhaltig zu sanieren. .

Aufgrund eines Artikels von P.M. Schultes in der Tageszeitung „DIE PRESSE“ zum Thema Einhausung von Plattenbauten durch Membranen (siehe Anhang 1), baten uns die sehr engagierten Bewohner dieses Hauses, die seit Jahren mit den bekannten Problemen eines Plattenbaus kämpfen, um Mithilfe bei der Suche nach Alternativen zu herkömmlichen Sanierungsweisen. Zusammen mit Ihnen entwickelte sich dieses Projekt, das einen Schritt in die Zukunft wagen will, damit das Haus auch mit den Bedürfnissen der kommenden Generationen übereinstimmt. Von einer neuen, regradichten Fassade bis zu Urban Farming und Energiegewinnung am Dach.

Diese Arbeit soll prüfen, ob und wie die Menschen auf das Thema „Membran als Gebäudehülle“ reagieren. Weiters soll sie darstellen, welche Assoziationen Begriffe wie „Membran“ und „Haut“ als solche in diesem Zusammenhang hervorrufen.

03.01

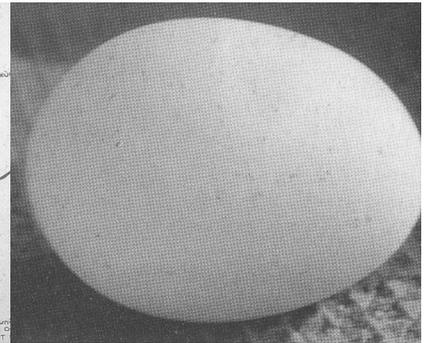
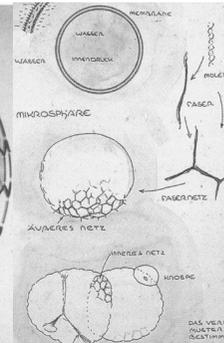
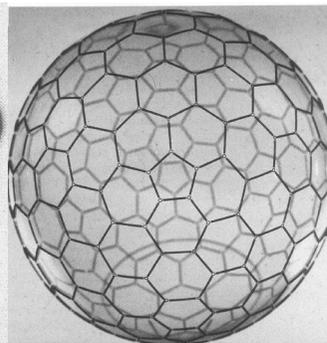
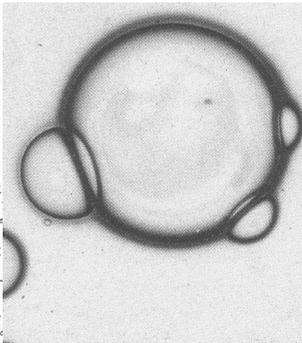
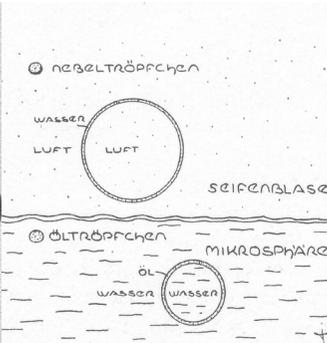
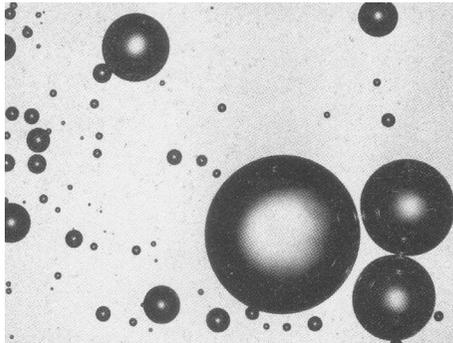


Abb. 1+ 2. Mikrosphären

Abb. 3. Knospenbildung

Abb. 4. Mikrosphäre mit Fasernetz

Abb. 5. Kugelförmige
Blualge

Abb. 6. Das Ei

03.01 Die Membran- von Natur zu Architektur

(nach Frei Otto)

„ Es ist ein subjektiv geprägter Versuch, mit dem ich aber dennoch eine auf das Thema bezogene, eigene Objektivität erreichen möchte“

Frei Otto, Gestaltwerdung

In seinem Buch „Gestaltwerdung“ untersucht Frei Otto das Werden der Gestalten der nicht- lebenden und lebenden Natur.

Am Beginn steht die Entstehung der sogenannten Mikrosphären, die sich durch eine hauchdünne, kugelförmige, Membran- bildende Schicht als Trennung definieren. Sie sind mit Seifenblasen vergleichbar und unterscheiden sich nur dadurch, dass ihr äußeres Medium, wie auch ihre innere Füllung, Wasser anstelle von Luft ist. Sie sind in sich stabile Gebilde und gehören technisch gesehen, soviel Formen es auch geben mag- von Doppelkugeln bis zum Schaum- zur Formfamilie der Pneu (Abb. 1 + 2). Eine dünne, zugbeanspruchte Haut umhüllt die Füllung und im Inneren herrscht ein großer Überdruck. Wird der Druck in der Mikrosphäre höher, so kommt es zur Knospenbildung (Abb. 3). Es formen also zwei Bauelemente die Gestalten des Lebens: Pneu, Haut, Innendruck und ein Fasernetz (Abb. 4).

Von der Mikrosphäre mit Fasernetz kommt man schnell zum ersten lebenden Objekt, der Blaualge (Abb. 5). Sie beginnt Sauerstoff zu produzieren und verändert so die Welt entscheidend.

Konstruktiv betrachtet auch ein Pneu, und entwicklungsgeschichtlich uralt, ist das Vogelei. Es hat evolutionstechnisch die richtige Balance zwischen fest und weich gefunden. Die Hülle des Eis bietet einerseits durch ihre Festigkeit Schutz vor Austrocknen des Inneren, andererseits ist sie weich genug, dass sie beim Schlüpfen des kleinen Vogels mit dem Schnabel aufgebohrt werden kann (Abb. 6).

Die für unser Bestehen wichtigste Rolle der Membran in der belebten Natur ist ohne Zweifel ihre Funktion als Fruchtblase, die schützend den menschlichen Embryo umgibt. . Das Sein des Menschen als Individuum beginnt als Einzeller in der Gestalt eines kleinen, weichen Eis. Wenn sich das Ei teilt und die Zellen aufblähen, erhält der Embryo erste Formen, die die Gestalt des Menschen erahnen lassen (Abb. 7).

In den 50er Jahren beschäftigten sich viele Architekten mit der Suche nach der einfachstmöglichen Form und Baumaterial schonenden Konstruktionen, somit kamen sie auch auf das Thema Membran- Bau . Nach den ersten Versuchen mit der Konstruktion von Seilnetzzelten in Nishninovgorod von Suchov (1853- 1939) um 1891(Abb.8), kam es 1953 in Raleigh, USA mit dem Bau der Raleigh Arena (Abb. 9) von Matthew Nowicki zum ersten dauerhaften Zelt- Bau. Das erste Mal wurde der Zelt- Bau als seriös erachtet.

Durch Experimente wird 1952 die allereinfachste Zelt- Form gefunden, die Membran zwischen zwei hohen und zwei niedrigen Punkten (Abb. 10). Sie



Abb.7. Menschlicher Embryo



Abb.8 Nishninovgorod

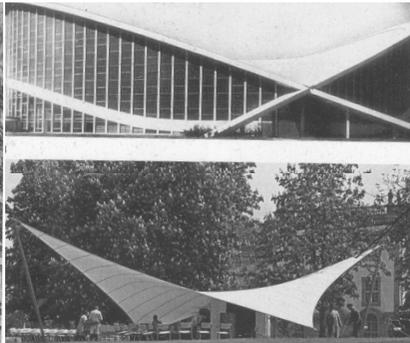


Abb.9. Raleigh- Arena

Abb.10.Vier- Punkt- Segel

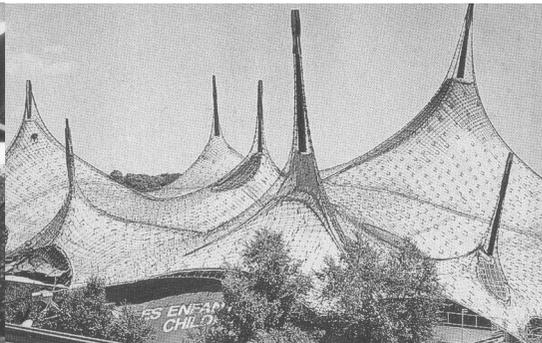


Abb.11. Deutscher Pavillon



Abb.12.Olympiastadion München

hat die Form einer Minimalfläche und stellt die einfachste Lösung für die einfachste Aufgabe dar. 1917 tauchten die ersten Ideen auf, Zelte mit Luft anstatt Masten oder Bögen zu stützen, aber erst 1955 wird ein festverankerter Ballon eingesetzt, um mit einer dünnen Haut aus Kunststoff Radioantennen in arktischen Regionen zu umhüllen und Schutz zu bieten. Das „kostenlose“ Material Luft beflügelt zu revolutionären Gedanken und markiert den Beginn einer stürmischen Entwicklung in der Architektur.

Ein neuer Entwicklungsschub wird vom Bau des Deutschen Pavillons in Montreal 1967 (Abb. 11), dessen gleichmaschiges Netz aus Stahlseilen der weitgehend der Form der mathematisch definierten Minimalfläche entspricht, und dem Bau des Olympiastadions in München von Frei Otto, 1972 (Abb. 12) ausgelöst.

03.02



Abb.13+ 14. Haut

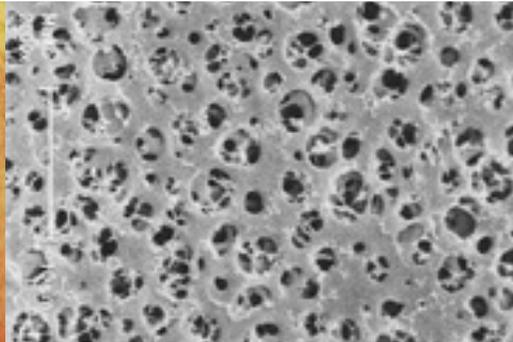


Abb.15. Membran



Abb.16. Membran



Abb.17. Hautkleid in Schweigen der Lämmer

03.02 Haut

In diesem Kapitel soll ein kurzer Einblick in die verschiedenen Bedeutungen und Bilder gegeben werden, die bei der Beschäftigung mit dem Thema „Haut“ entstehen. Dieses Kapitel erhebt keinen Anspruch auf eine grundlegende Analyse, aber es soll anhand von Stichwörtern einen kurzen Überblick über die Bedeutung des Themas „Haut“ geben. Es war mir wichtig, mich näher mit dem Begriff der „Haut“ zu beschäftigen, um damit die Themen „Membran“, „Außenhaut“ und „Gebäudehülle“ auch aus einem anderen Blickwinkel betrachten zu können als dem des technischen und geschichtlichen. Es gibt mehrere Aspekte, die wir automatisch mit der Haut assoziieren. Um besser die Emotionen beleuchten zu können, die das Thema Membran als Hülle auslöst, ist es wichtig einen groben Einblick in die Bedeutung der Haut in unserem Leben zu bekommen, die sich in unseren Köpfen über die Jahrhunderte entwickelt hat. In der Architektur und ihrer Sprache ist seit Jahren von „Haut“ die Rede, ein prominentes Beispiel ist die intelligente Fassade, die sich bei klimatischen Veränderungen selbst reguliert. Diese Körpermetaphern in der Architektur von „Haut der Gebäude“, halten schon seit einiger Zeit Einzug in die architektonische Sprache. Dennoch wurde die ursprüngliche Bedeutung dieses Themas in der Architekturtheorie bis jetzt nur am Rande behandelt.

Schutzfunktion

Im Vordergrund steht die Bedeutung der Körperoberfläche als Grenzfläche und der damit einhergehenden Schutzfunktion. Die Haut wird als Grenze wahrgenommen, ist aber seiner Struktur nach wie fragiles Pergament, das nicht vor Gewalt schützen kann. Eine der Grundängste des Menschen, ist das Zerstören dieser Schutzschicht. Als medial prominentes Beispiel für den Ausdruck dieser Grundangst steht „Das Schweigen der Lämmer“. Dieser Thriller von Thomas Harris aus dem Jahre 1988 verfestigte seine Prominenz noch zusätzlich durch seine Verfilmung von Jonathan Demme im Jahre 1991.

Dieser Film handelt von der jungen FBI-Schülerin Clarice Starling, die von ihrem Vorgesetzten Jack Crawford um Hilfe gebeten wird. Die ehrgeizige Jahrgangsbeste soll dem inhaftierten Serienkiller und genialen Psychiater Dr. Hannibal Lecter ein Profil zur Identifizierung eines weiteren Psychopathen entlocken, der von den Ermittlern nur „Buffalo Bill“ genannt wird und seine weiblichen Opfer stets häutet bevor er die Leichen im Fluss versenkt. Wie wir gegen Ende des Filmes, beziehungsweise im Buch erfahren, heißt die Figur hinter „Buffalo Bill“ Jame Gumb, ein transsexueller Mann mittleren Alters, der sich nach einer gescheiterten Geschlechtsumwandlung aus der Haut von Frauen Kleider näht und aus ihren Haaren Perücken anfertigt. Er zieht ihnen die Haut ab, um sich ihre Identität anzueignen, da er seine eigene Identität nie definiert hat. Er fühlt sich nicht wohl in seiner Haut, und begehrt dadurch andere Identitäten. In diesem Film erkennt man deutlich die wichtige Rolle, die Haut für uns als Schutzfunktion einnimmt. Sie ist nicht nur identitätsbestimmend, die Zerstörung dieser Grenzschicht ist auch gleichzeitig eine der Urängste des Menschen.

Identität

Haut markiert nicht nur eine tatsächliche, sondern auch eine symbolische Grenze, die kulturellen und historischen Wandlungen unterworfen ist. „Haut wird ständig gedeutet, gelesen, semantisiert, dessemantisiert, umkodiert, neutralisiert und stilisiert“ (1)

Das Bild der Haut ist nicht nur kulturellen Unterschieden, wie der Hautfarbe, unterworfen, sondern wandelt sich zudem ständig. Galt zum Beispiel in früheren Jahrhunderten blasse Haut als erstrebenswert, so ist das heutige Ideal, trotz Hautkrebsgefahr, gebräunte Haut zu haben.

(1) Claudia Benthien, Haut- Literaturgeschichte, Körperbilder, Grenzdiskurse; Rowohlt Verlag, 1999, S.17



Abb.18.Hautkleid in Schweigen der Lämmer



Abb.19. Identität



Abb.20. Blasse Dame im Rokoko



Abb.21. Installation Bellegardgasse



Abb.22. Szene aus "Das Parfum" von Tom Tykwer

Es gibt zwei Arten, Haut zu betrachten: die „Haut als Hülle“ oder die „Haut als Ich“. Haut dient auch sehr oft als sprachliche Metapher für Selbstbewusstsein, wie zum Beispiel: „Sich wohl fühlen in seiner Haut“

Sinnliche Wahrnehmungen

Haptik

Nicht nur die visuelle Wahrnehmung, sondern auch die haptische Wahrnehmung spielt eine Rolle. Der Aspekt der Beweglichkeit spielt hierbei eine große Rolle. Die Körperhaut ist eine flexible, dehnbare und anpassungsfähige Hülle. Diesem Aspekt der Haptik, sowie die visuelle und auditive Wahrnehmung wird sich in dem Kapitel „Projekt Bellegardgasse“ anhand einer Installation in Form von direkter Berührung von Membran und Mensch angenähert. (Abb. 21)

Geruch

Die Literatur fungiert als Sprachrohr des Unbewussten, es wird ganz deutlich, was für eine wichtige Rolle das Thema Haut in unserem Leben spielt. Ihre Präsenz in literarischen Texten ist latent, aber meist unterhalb der allgemeinen Wahrnehmungsgrenze. Ein sehr prominentes Beispiel ist „Das Parfum“ von Patrick Süßkind.

Patrick Süßkinds Bestseller-Roman »Das Parfum – Die Geschichte eines Mörders« wurde 1985 veröffentlicht. Die Geschichte spielt in Frankreich und handelt von Jean-Baptiste Grenouille, der keinen eigenen Körpergeruch hat, jedoch mit einem ausgeprägten Geruchssinn auf die Welt kommt und für die Herstellung eines außergewöhnlichen Duftes zum Mörder wird.

Schon in seiner Kindheit beschließt Jean-Baptiste, alle Düfte in sich aufzunehmen und für immer in sich zu bewahren. Im Alter von acht Jahren wird er an den Gerber Grimal verkauft. Die harten Arbeitsbedingungen überlebt Grenouille aufgrund seiner angeborenen Zähigkeit. Eines Tages nimmt er plötzlich einen bis dato unbekanntem Geruch wahr. Er folgt dem Duft durch die Straßen von Paris, bis er dessen Quelle findet. Es handelt sich um den Geruch eines jungen Mädchens.

Jean-Baptiste ist von dem Geruch so fasziniert, dass er ihn gerne festhalten möchte. Er schleicht sich an das Mädchen heran und tötet es. Doch schnell merkt er, dass sich mit dem Tode auch der vollkommene Geruch verflüchtigt. Er beschließt einen Weg zu finden, um den Duft zu konservieren. Diese Gier treibt Grenouille während der nächsten Jahre an.

„Noch einen Test unternahm er in diesen Wintertagen. Einer stummen Bettlerin, die durch die Stadt zog, bezahlte er einen Franc dafür, dass sie einen Tag lang mit verschiedenen Fett- und Ölmischungen präparierte Läppchen auf der nackten Haut trug. Es fand sich, dass eine Kombination von Lammnierenfett und mehrfach geläutertem Schweins- und Kuhtalg im Verhältnis zwei zu fünf zu drei unter Hinzuführung geringer Mengen von Jungferföl für die Aufnahme des menschlichen Geruchs am besten geeignet war.“ (2)

(2) Patrick Süßkind, Das Parfum, S. 238, Diogenes 1985

„Er schlug das Tuch auseinander und zog es wie ein Pflaster von der Toten ab. Das Fett schälte sich gut von der Haut. ..Die übrigen Pomadeschlieren wischte er mit Laures eigenem Unterhemd auf, mit dem er zuletzt auch noch den Körper von Kopf bis Fuß abrubbelte, so gründlich, dass sich selbst noch das Porenfett in Krümeln von der Haut rieb, und mit ihm die letzten Fusselchen und Fitzelchen ihres Duftes. . .Ihre Gestalt interessierte ihn nicht. Sie war für ihn als Körper gar nicht mehr vorhanden, nur noch als körperloser Duft. Und diesen trug er unterm Arm und nahm ihn mit sich.“ (3)

In diesem Buch dreht sich alles um den Werdegang des Protagonisten, der auf der Suche nach der eigenen Identität ist und somit anderen Menschen die Identität, den Duft, nimmt. Auch hier sehen wir wieder, wie sehr Haut mit der Identität gleichgesetzt wird.

Visuelle und Auditive Wahrnehmung

Auch diesen Aspekten wird sich, so wie der Haptik, in dem Kapitel „Projekt Bellegardgasse“ anhand einer Installation in Form von direkter Berührung von Membran und Mensch angenähert. Zusätzlich wird diese Berührung filmisch dokumentiert.

(3) Patrick Süßkind, Das Parfum, S. 279- 280, Diogenes 1985

03.03



Abb.23. Schutznetz



Abb.24. Pont Neuf



Abb.25. Reichstag



Abb.26. Bäume in Reihen



Abb.27. Unilever Zentrale, Fassade

03.03 Ausgewählte Beispiele des Einsatzes von Membranen als Gebäudehüllen, zwischen Architektur und Kunst:

Schutznetze, die das Baugerüst verhüllen, sind Standard auf Baustellen und finden in großen Teilen des Bauwesens Verwendung. Diese Trennung zwischen Baustelle und dem äußeren, öffentlichen Bereich dient einerseits als Schutz der Passanten gegen herabfallende Objekte, andererseits aber auch dazu, das Innere vor Wind und direktem Wassereinfall zu schützen. Diese Fassadenverhüllungen in Form einer zweiten Hülle vor der Ursprungsfassade sind in unserem Leben allgegenwärtig. Sie dienen einem einfachen Zweck, den sie ohne viel Aufwand oder Kosten erfüllen.

Nicht nur die Werbung nutzt schon seit geraumer Zeit diese sich im öffentlichen Bereich ergebenden Präsentationsflächen, auch in der Architektur und Kunst ist Fassadenverhüllung durch Membranen ein Thema.

Berühmteste Vorreiter im Kunstbereich sind mit Sicherheit Christo und Jeanne - Claude. Christo Vladimiroff Javacheff wurde 1935 in Gabrovo in Bulgarien geboren und lernte 1958, nachdem er nach Paris ausgewandert war, seine spätere Frau Jeanne- Claude kennen, mit der er zahlreiche Projekte im Bereich der temporären Kunst ausführte. Nachdem sie sich zuerst durch Verhüllung kleiner Objekte und Alltagsgegenstände, einen Namen machten, verhüllten sie über die Jahre hinweg immer größere Objekte. Von einem verhüllten Museum in Bern bis hin zur Einhüllung eines ganzen Küstenabschnittes in Little Bay, Australien mit textilen Geweben. Neben der Pont Neuf in Paris zählt sicher die Verhüllung des Berliner Reichtags zu ihren bekanntesten Werken. Nach jahrelangen Bemühungen war das Werk im Juni 1995 endlich vollendet, und der ganze Reichstag mit Polypropylen- Bändchengewebe verpackt. Ein weiteres schönes Projekt sind die verhüllten Bäume in Riehen in der Schweiz.

„Durch das lichtdurchlässige Gewebe drangen Äste nach außen, ganz so als wolle sich Mutter Natur lustvoll dem Betrachter präsentieren.“ (4)

Anhand dieses Projektes kann man besonders klar das Spiel mit den unterschiedlichen Transparenzen beim Umgang mit Membranen ablesen. Die wandelbare und weiche Textur der Membranen und auch ihre Flexibilität im Einsatz spielten eine unverkennbare Rolle in Christos und Jeanne- Claudes Projekten.

„ Im Gegensatz zu Stahl, Stein, Holz fängt Stoff die Physikalität des Windes und der Sonne ein, es entstehen kurzweilige Werke, die dann schnell wieder verschwinden.“ (5)

Ein aktuelleres Beispiel ist die Unilever- Zentrale in Hamburg, Hafencity, von Behnisch- Architekten. Dieses Gebäude zeigt besonders in der Fassade den innovativen Einsatz von Kunststoffen, denn seine komplette Außenhaut besteht aus ETFE- Folien, die über einen Lotuseffekt verfügt und somit den Reinigungsaufwand minimiert. Getragen wird die Membran von einem speziellen Rahmen, der Kräfte aus Wind und Eigenlast aufnimmt. Innerhalb dieses Systems ermöglicht der Kunststoff eine sehr leichte und damit materialsparende Konstruktion, nicht nur bei den Folien, sondern auch bei der Metall- Unterkonstruktion.

Das technische Ziel war die Möglichkeit der natürlichen Lüftung. Die Fassade dient hierzu einerseits als Windschutz, andererseits bildet sie eine thermisch wirksame Luftschicht im Fassadenzwischenraum. Die innere Fassade besteht aus einer Sonnenschutzverglasung im Kunststoffrahmen.

(4)Christo and Jeanne- Claude, Jacob Baal-Teshuva, Taschen Verlag, Köln 2001, S.85

(5)Christo and Jeanne- Claude, Jacob Baal-Teshuva, Taschen Verlag, Köln 2001, S.80



Abb.28. Unilever Zentrale



Abb.29. Sportgeschäft in Lausanne



Abb.30. Betriebsgebäude Ansfelden



Abb.31. Wohnhaus Santiago de Chile



Abb.32. Zwischenraum

Ein weiteres gutes Beispiel für den Einsatz von Membranen als Gebäudehülle ist das als Sportgeschäft genutzte „Miroiterie“ in Lausanne von B&W Architecture. Hier war vor allem das geringe Gewicht der Membranen ausschlaggebend für die Materialwahl, da das Gebäude auf ein unterirdisches Parkhaus gestellt wurde und die Deckenplatte nicht unnötig belastet werden sollte. Während die Erdgeschoßzone verglast ist, sind die drei oberen Stockwerke mit einer Dreiecksstruktur aus transluzenten, luftgefüllten Membrankissen überzogen. Durch den Aufbau aus vier Kunststofffolien können auch die thermischen Anforderungen problemlos erfüllt werden. In der Nacht wird das Gebäude von Innen beleuchtet und das durch die transluzenten, weißen Membranen gestreute Licht lässt es wie eine überdimensionale Laterne im ganzen Geschäftsviertel erstrahlen.

Ein österreichisches Beispiel finden wir in der Nähe von Linz, bei Ansfelden. Hier haben Caramel Architekten eine Betriebswerkstätte der Oberösterreichischen Landesregierung für 65 Mitarbeiter geplant und gebaut. Das Gebäude wurde sehr wirtschaftlich aus einer dreireihigen Stahlrahmenkonstruktion errichtet, wobei die gesamte Fassade mit einer schwarzen Dachmembran aus Kautschuk verkleidet ist. Dadurch entsteht die durchgehende homogene Gestalt des Gebäudes, die Punkthalter der Sogbefestigungen sollen den Eindruck der hochglänzenden Plastizität noch verstärken. Weiter galt es auch den durch die Anordnung der Gebäude entstehenden Innenhof zu überdachen, was mit transparenten Luftpolstern aus ETFE-Folien gelang. Die Eingangstore, die in die Betriebshalle führen, sind aus Glas und von halbkreisförmigen Toreinfassungen aus einer schwarzen Kunststoffmembran (EVA) eingerahmt.

Das Wohnhaus von FAR Froh & Rochas Architekten in Santiago de Chile nimmt das Thema Membran als Gebäudehülle ganz anders auf, indem es eine Membran als Schutzhülle, gleich einem überdimensionalen Moskitonetz, über das Haus stülpt. Diese zeltartig anmutende Hülle ist eine Polymermembran mit eingearbeiteten Aluminiumstreifen. Sie wird normalerweise im Gewächshausbau verwendet, kann bis zu 70% der Sonnenenergie reflektieren und schützt zudem vor Insekten. Je nach Himmelsrichtung kommen drei verschiedene Gewebedichten zum Einsatz. Eine Falte in der Membran öffnet den Weg zum Hauseingang, durch drei weitere Reißverschlüsse kommt man wie bei einem Zelt in den äußeren Bereich. Der sich zwischen Haus und membraner Hülle ergebende Zwischenraum bekommt somit eine ganz eigene Qualität.

04.01



...nd Roland Stöttner vor ihrem Seestern aus „Ultra High Performance Concrete“.

Wie Luft, filigran wie Stahl. Architekten und Designer sind Materialtuffe... entsteht – daraus bauen sie auch Seesterne und Küchen.

... nur so viel: Es ist mehr Zement drinnen als in herkömmlichem Beton, ein bisschen Mikrosilikat, Gesteinsmehl und Sand. Das Feine daran: Mit diesem Mix kann man Teile bauen, die es von der Tragfähigkeit durchaus mit Stahl auf sich nehmen können. Und die dadurch eine neue Generation von Gebäuden ermöglichen können.

Luft Häuser. Auch die Luft könnte ein Baustoff der Zukunft sein. Denn sie ist wärmedämmend, schalldämmend und obendrein sehr konstruktiv. Das

EXTRASTARK
Ultra High Performance Concrete (UHPC)
Aufgrund seiner Zusammensetzung hat er eine bis zu zehnfach höhere Druckfestigkeit als konventioneller Beton. Und erweist sich zudem extrem widerstandsfähig gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen.

retisch in die Sonne legen und zu züchten.
Aber auch bei uns wird mer und baut. Eine Studentin von der TU Wien forscht gerade an der Einbau Plattenbauten aus den 1970er-Jahren, die statisch extrem schlechte Energieeffizienz weisen. Hilft man die Bauteile in Luft, kann man die Lücken enorm verbessern. Und eine glatte Außenseite, damit eine „Auch die ästhetische Ausstrahlung

Wie Luft, filigran wie Stahl. Architekten und Designer sind Materialtuffe... entsteht – daraus bauen sie auch Seesterne und Küchen.

... nur so viel: Es ist mehr Zement drinnen als in herkömmlichem Beton, ein bisschen Mikrosilikat, Gesteinsmehl und Sand. Das Feine daran: Mit diesem Mix kann man Teile bauen, die es von der Tragfähigkeit durchaus mit Stahl auf sich nehmen können. Und die dadurch eine neue Generation von Gebäuden ermöglichen können.

Luft Häuser. Auch die Luft könnte ein Baustoff der Zukunft sein. Denn sie ist wärmedämmend, schalldämmend und obendrein sehr konstruktiv. Das heißt, mit ihr kann man Formen in Angriff nehmen, von denen man sonst nur träumen kann. „Konkret kann man

EXTRASTARK
Ultra High Performance Concrete (UHPC)
Aufgrund seiner Zusammensetzung hat er eine bis zu zehnfach höhere Druckfestigkeit als konventioneller Beton. Und erweist sich zudem extrem widerstandsfähig gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen.

Luft hat als Baustoff noch ein Imageproblem. Viele denken an Camping und Bierzelt. Häuser damit einpacken, wenn man

...min Thaller, Johannes Kimbauer und Roland Stöttner vor ihrem Seestern aus „Ultra High Performance Concrete“.

Wie Luft, filigran wie Stahl. Architekten und Designer sind Materialtuffe... entsteht – daraus bauen sie auch Seesterne und Küchen.

... nur so viel: Es ist mehr Zement drinnen als in herkömmlichem Beton, ein bisschen Mikrosilikat, Gesteinsmehl und Sand. Das Feine daran: Mit diesem Mix kann man Teile bauen, die es von der Tragfähigkeit durchaus mit Stahl auf sich nehmen können. Und die dadurch eine neue Generation von Gebäuden ermöglichen können.

Luft Häuser. Auch die Luft könnte ein Baustoff der Zukunft sein. Denn sie ist wärmedämmend, schalldämmend und obendrein sehr konstruktiv. Das

EXTRASTARK
Ultra High Performance Concrete (UHPC)
Aufgrund seiner Zusammensetzung hat er eine bis zu zehnfach höhere Druckfestigkeit als konventioneller Beton. Und erweist sich zudem extrem widerstandsfähig gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen.

retisch in die Sonne legen und zu züchten.
Aber auch bei uns wird mer und baut. Eine Studentin von der TU Wien forscht gerade an der Einbau Plattenbauten aus den 1970er-Jahren, die statisch extrem schlechte Energieeffizienz weisen. Hilft man die Bauteile in Luft, kann man die Lücken enorm verbessern. Und eine glatte Außenseite, damit eine „Auch die ästhetische Ausstrahlung

04.01 Projekt Bellegardegasse

Wie schon in der Einleitung erwähnt entwickelte sich dieses Projekt aus einer konkreten Anfrage eines Hausbewohners eines Plattenbaues in der Bellegardegasse im 22ten Bezirk . Als Reaktion auf einen Artikel in der Tageszeitung "DIE PRESSE" wendet sich Leopold Pluschkowitz an P.M. Schultes.

***) Erstes Email von Leopold Pluschkowitz**

S.g.G. Hr. Univ. Lektor Dipl.-Ing. SCHULTES!

Grund meines Schreibens an Sie ist der Artikel in Zeitung "DIEPRESSE" vom 26.06.2011. Mein Interesse gilt dem Projekt der Einhausung von Plattenbauten. Ich bin Bewohner eines solchen Bauwerkes. Schon seit längerer Zeit befasst sich unsere Wohnungseigentumsgemeinschaft mit den unterschiedlichen Möglichkeiten der thermischen Sanierung des Hauses. Nun ergeht an Sie die Bitte, ob eine Möglichkeit eines informativen Gespräches mit Ihnen möglich ist. Eventuell ergeben sich für uns daraus Möglichkeiten einer Sanierung, die uns bis dahin unbekannt waren.

Ich würde mich auf eine Antwort sehr freuen u. verbleibe

mit freundlichen Grüßen

Pluschkowitz Leopold

Antwort- Email von P.M. Schultes:

Lieber Herr Pluschkowitz,

es freut mich sehr, dass der Artikel von Anna Neubauer Gefallen gefunden und auch das Ziel erreicht hat, Interessentinnen und Interessenten zu motivieren, sich in die Debatte einzubringen!

Denn genau darum ging es uns, Frau Neubauer als Journalistin und mir als Forschendem.

Danke, dass Sie sich vertrauensvoll an mich wenden!

Ich werde mich auch sofort bei Ihnen melden, wenn ich ein bisschen Luft habe.

Nur so viel: es wird dann gleich um einen Termin gehen, zu dem Sie möglichst viele Ihrer Mitglieder Ihrer Wohnungseigentumsgemeinschaft einladen sollten.

Ich werde lade hiemit beiden Diplomandinnen zu diesem Thema, Frau DI Astrid Scharnhorst und Frau Elisabeth Pipal ebenfalls ein.

Vielleicht kommt ja auch Anna Neubauer, der wir dieses Treffen zu verdanken haben!

Dieser Termin müsste aber in der Zeit zwischen 16. und 22.Juli stattfinden. Denn vorher bin ich auf Urlaub und danach in unserer Denkwerkstatt in Frankreich. Ich komme dann erst wieder um den 8.September zurück.

Ich bitte Sie, vorab zu klären, ob so eine Zusammenkunft auf Interesse stößt und ob die Zeit passt.

Sie können mich gern auch anrufen, wenn es so weit ist , oder ich meld mich heute Abend.

Herzliche Grüße und Danke für Ihre Initiative!

P.Michael Schultes

experimonde | die Welt des Experiments



Abb.34. Das Haus



Abb.35.



Abb.36. P.M.Schultes und Hr. Pluschkowitz



Abb.37. P.M. Schultes und E. Pipal



Abb.38. Beim Vorstadtwirt

Erstes Treffen beim Vorstadtwirt

Wer nicht wagt, der nicht gewinnt

Gespräch mit Herrn Pluschkowitz 21.7. 2011 in Wien 22, Im Gasthaus „Vorstadtwirt „

Viktoria Jiru, Elisabeth Pipal, P.Michael Schultes, TU Wien bzw. experimonde;

Leopold Pluschkowitz , ehemaliger „Tatort“-Beamter, mittlerweile im Innendienst.

Verheiratet, zwei Söhne, geht bald in Pension, Hobby: Fotografieren. Herr Pluschkowitz hat sich per Mail auf einen Artikel in der Presse am Sonntag bei P.Michael Schultes gemeldet und um Rat für die Sanierung seines Wohnhauses in Wien 22, Bellegardegasse 23, einen Plattenbau der 70er-Jahre, gebeten*).

Wir, Viktoria und P.Michael, sehen uns sein Haus an und machen ein paar Fotos. Danach gehen wir in ein typisches Vorstadtwirtshaus in der Nähe und treffen uns mit Elisabeth zur Nachbesprechung. Wir informieren Herrn Pluschkowitz telefonisch von unserer Anwesenheit. Sehr erfreut erscheint er bald auf unsere Einladung zu einem ausführlichen Gespräch.

Er erzählt uns über die aktive Hausgemeinschaft und die nie enden wollende Problematik mit dem undichten Haus.

Architekten: Es hat und sehr gefreut, dass Sie sich auf den Artikel (Anm.: Artikel in Die Presse am Sonntag vom 26.6.11 bezüglich Einhausung von Plattenbauten mit Membranen- siehe Anhang 1) hin gemeldet haben.

Herr Pluschkowitz: Ich habe Ihren Artikel in der Presse am Sonntag gelesen- ein tolles Blatt. Das ist meine Sonntagsentspannung.

A: Da können wir nur zustimmen.

H.P: Und nachdem wir bei unserem Haus schon so viel ausprobiert haben, suchen wir nach einer Lösung für eine dauerhafte Sanierung. Ich fühle mich sehr wohl in diesem Haus- das Wohnklima ist gut. Und in der Gegend haben wir uns nach unserem Umzug von Linz auch sofort sehr wohl gefühlt. Ich fand es schön, dass die Kinder einfach nur über die Straße gehen mussten, um in die Schule zu kommen. Aber das ist ja jetzt auch schon länger her, und meine Kinder sind inzwischen erwachsen.

Auf jeden Fall fand ich den Ansatz, Plattenbauten einfach mit einer neuen Hülle zu versehen und zu sanieren, gleich interessant- und habe mir gedacht: Das könnte doch auch etwas für unser Haus sein, um eine dauerhafte Lösung zu erzielen. Es war ja nicht so detailliert beschrieben, was genau Sie machen und ob das etwas wäre für uns. Umso mehr freut es mich, dass Sie sich so überraschend gemeldet haben.

A: Uns freut das. Was genau ist jetzt die exakte Problematik bei diesem Haus?

H.P: Das Haus ist in den 70ern erbaut, das war allerdings alles vor unserer Zeit hier in Wien. Das Hauptproblem besteht nicht aus wärmetechnischer

Sicht- da steht unser Haus gut da, das haben wir überprüfen lassen. Das Problem ist der immer wiederkehrende Wassereinbruch durch die rissigen Dehnfugen. Es kann ja sein, dass es einfach schlecht gebaut wurde, die Baufirma ist während des Baues in Konkurs gegangen. Wir haben schon des Öfteren die Dehnfugen ausgebessert und hatten Fassadenkletterer da. Es ist uns auch wichtig, dass das Haus optisch gut aussieht. Aber nichts hat genutzt, das Feuchtigkeitsproblem kommt immer wieder. Das alles wird vom Haussanierungsfonds bezahlt, aber der Ruf nach einer dauerhaften Lösung wird immer lauter, und der Sanierungsfonds immer kleiner. Wir wollen unser Problem auch nicht damit lösen, indem wir einfach Außendämmung draufknallen. Wir haben uns das angeschaut, das rechnet sich nicht für uns.

Es gab auch einmal die Idee, die Fugen mit Metallschienen zu verblenden, aber da möchte ich mir gar nicht erst vorstellen, wie das aussieht. Ich hab mir halt gedacht: Der Artikel klingt interessant, nach einer neuen Lösung.

A: Das passt ja gut, Kaisermühlen war ja schon immer von Pioniergeist beseelt. UNO- City, Donauinsel...

H.P.: Ich habe dann unserem Hausvertrauensmann den Artikel gezeigt und Ihnen ein Mail geschrieben. Wir wollen dieses Haus dicht haben, damit dieses Thema ein für alle Mal vom Tisch ist. Wir haben uns sogar überlegt ein Satteldach zu machen, aber das geht natürlich wegen der baubehördlichen Bestimmungen nicht. Da sag ich gar nichts mehr dazu. Überall wird unverhältnismäßig in die Höhe gebaut, und da macht die Baubehörde dann Probleme. Einmal war ich bei einer Bauverhandlung dabei, da braucht man wirklich nicht viel mehr dazu sagen.

A: Na die Problematik kennen wir ja gut.

H.P.: Für uns wäre eine Lösung oberhalb der Sockelzone ideal. Im Erdgeschoß des Hauses befindet sich ein Billa, erst im Geschoß darüber beginnen die Wohnungen. Ab da wäre es interessant für uns.

A: Ab dem 1. Obergeschoß würde es auch Sinn machen, vor allem weil man Vandalismus ausschließen kann.

H.P.: Aus welchem Material wäre denn dann die Hülle?

A: Das sind teils transparente Folien und/oder beschichtete Gewebe, zum Teil hochentwickelte Kunststoffe. Im Detail muss natürlich entschieden werden, was sinnvoll ist.

H.P.: Kunststoff? Plastik? Wie schaut das denn da mit der ökologischen Bilanz aus? Das ist ja nicht sehr umweltfreundlich.

A: Das ist genau einer der Hauptirrtümer wenn es um Bauen mit Membranen geht. Diese negative Assoziation, die man gleich hat, wenn man „Kunststoff“ hört. Man darf das nicht mit dem Einsatz von Kunststoff bei Plastikflaschen oder Verpackungsmaterial vergleichen. Beim Membranbau eingesetzt ist Kunststoff, wegen seiner langen Haltbarkeit und auch durch den niedrigen Energieverbrauch beim Transport- durch seine Leichtigkeit- ein sehr ökologischer Baustoff. Oft kommen da völlig unreflektierte Argumente wie die Nichtverrottbarkeit von Plastik, aber Glas verrottet ja auch nicht. Polymere, um den technischen Überbegriff zu verwenden, sind genauso wertvolle Baustoffe wie andere. Es kommt also immer auf den Einsatz des Materials an.

Der Einsatz von Kunststoffen am Bau ist zu 95% ein emotionales Problem, vielleicht zu 5% ein rationales. Die Diplomarbeit von Viktoria wird sich deshalb

vorwiegend mit diesem Problem auseinandersetzen. Wir erwarten uns davon auch generelle Einsichten über die Entscheidungsfindung speziell in der Beziehung zwischen ArchitektInnen und AuftraggeberInnen.

H.P.: Genau deswegen fände ich es wichtig, einen Informationsabend zusammen mit den anderen Hausbewohnern zu machen. Wir haben eine sehr aktive Hausgemeinschaft, ich glaube, ich kann viele dafür begeistern, einen neuen Weg auszuprobieren.

A: Hier beim Wirten um die Ecke scheint es doch sehr gemütlich zu sein. Wir könnten Ihnen anhand einiger Beispiele zeigen, was so alles möglich ist mit Membranen. Es wäre uns vor allem ein Anliegen gemeinsam mit Ihnen und den anderen Hausbewohnern einen Prozess zu starten. Es interessieren uns die Reaktionen auf dieses Thema, von der Begeisterung bis hin zur totalen Ablehnung. Es geht uns auch um Aufklärung. Es ist uns auf jeden Fall möglich, durch dieses gemeinsame Projekt einen neuen Weg aufzuzeigen. Es ist auf jeden Fall ein interessantes Experiment.

H.P.: Wer nicht wagt, der nicht gewinnt.



Abb.39. Treffen mit der Hausgemeinschaft

Die Plastikhaut

Erstes Treffen mit der Hausgemeinschaft in Wien 22, Im Gasthaus „Vorstadtwirt“
Viktoria Jiru, P.Michael Schultes, TU Wien bzw. experimonde;
Leopold Pluschkowitz und ein großer Teil der restlichen Hausgemeinschaft.
Strouhal Irmgard,
Polaczek Hildegunde,
Deimel Adele,
Loibl Monika,
Ing. Mader Wolfgang (Hausvertrauensperson) u.
Dipl.Kfm. Hüttner Horst (Hausvertrauensperson).

Es ist Donnerstag, am späten Nachmittag als wir uns mit den Hausbewohnern des Hauses Bellegardgasse beim Vorstadtwirt treffen. Skepsis liegt in der Luft, irgendwie kann am Anfang keiner etwas mit so einer Plastikfolie, die man um das Haus herumwickelt, anfangen. Erst im Laufe des Gesprächs legt sich die anfängliche Scheu und es kommt doch sogar so etwas wie Euphorie auf.

Hausbewohner: Was für einen Nutzen bringt dieses System, das Sie uns da vorschlagen?

Architekten: Die Idee, Häuser durch Membranen einzuhausen, ist nicht total neu, aber noch nicht sehr verbreitet. Wir versuchen Grundlagenforschung zu machen. Was es für einen Nutzen, bzw. zusätzlichen Nutzen außer Dämmfunktion, für den Menschen hat. Eigentlich besteht ja großflächig gesehen eher das Problem bei großen Plattenbauten in Osteuropa, aber was hindert uns daran auch die Probleme eures Hauses damit zu lösen. Die Hülle, die wir konstruieren wollen, wird per se nicht billiger sein als etwas anderes, aber nachhaltiger. Wir arbeiten mit Membranen, Luft und einer Stützkonstruktion.

HB: Wie leicht ist diese Hülle mechanisch beschädigbar?

A: Die Außenfassade ist eine Folie. Genauso wie eine zerbrochene Glasscheibe kann man auch die Folien austauschen. Und der Vorteil ist, durch seine Leichtigkeit ist auch das Sanierungsrecycling, das man am Anfang mitzählt, billiger.

HB: Gibt es dieses System schon irgendwo zu kaufen?

A: Es ist noch kein standardisiertes System, obwohl es alle Komponenten für sich selbst schon gibt. Es gibt aber eben noch keine Firma, die es „von der Stange“ her anbietet. Da aber sehr viele Firmen daran interessiert sind, diese Systeme weiterzuentwickeln, könnte euer Haus zu einem politischen und wirtschaftlichen Vorzeigeprojekt werden.

HB: Wie wird diese Haut denn befestigt?

A: Peter Michael Schultes hat ein System mit Stahlprofilen selbst entwickelt. Die Folien werden im Wesentlichen in Bahnen entlang von Seilen heruntergezogen.

HB: Und wie schaut das denn dann aus? Ganz geschlossen? Ist das denn nicht verletzlich?

A: Genau das ist das Hauptproblem, man kann es sich nicht vorstellen. Daran sind schon einige Projekte dieser Art gescheitert. Ganz klar, dass die Leute skeptisch und ablehnend sind. Umso wichtiger ist es, die Menschen bei solchen Projekten von Anfang an in den Planungsprozess miteinzubeziehen, um sie mit dem Thema vertraut zu machen. So schafft man es nach und nach die Skepsis abzubauen.

Die Folie selbst ist an einer Konstruktion vor der Außenhülle des Hauses angebracht, und schafft so einerseits eine zweite Hülle, andererseits auch einen Zwischenraum- Pufferraum, den man auch nach Bedarf verbreitern kann. Diesen Zwischenraum, der könnte eine Zusatzfunktion beinhalten, zum Beispiel Gemüsebeete, in denen man auch im Winter seine Tomaten züchten kann.

HB: Und wie ist das dann mit den Fenstern? Wie lüfte ich?

A: In einem gewöhnlichen Passivhaus ist es ja nicht nötig ein Fenster aufzumachen. Durch die kontrollierte Wohnraumlüftung hat man konstant ein gutes Raumklima. Das ist natürlich ein sehr emotional besetzter Punkt, das kann man sich natürlich am Anfang gar nicht vorstellen. In jedem Fall muss das Haus auch von Grund auf thermisch saniert werden und die gesamte Haustechnik überarbeitet werden. Angefangen mit einer kontrollierten Wohnraumlüftung bis zur Photovoltaik am Dach, da kann man nachhaltig sehr, sehr viel Energie einsparen.

HB: Für einen Wärmetauscher wäre sogar ein Raum im Keller vorhanden. Jetzt haben wir eine Fernwärmeheizung, es ist nicht einmal möglich die Temperatur in den Wohneinheiten individuell zu steuern. Und auch die Absaugluft wird nicht zur Wärmerückgewinnung genutzt. Da fliegt viel Geld zum Fenster raus. Kann man die Fenster dann gar nicht mehr aufmachen? Wir haben teilweise auch eine Loggia, für uns ist das schon ein Lebensgefühl im Freien zu frühstücken und uns den Wind durch die Haare wehen zu lassen.

A: Man muss das natürlich für jedes Projekt im Speziellen überlegen. Da gibt es keine Generallösung, aber wir sind uns sicher, dass man eine Lösung finden kann, die zur Zufriedenheit aller ausfällt. Im Prinzip geht es bei diesem Projekt ja auch um eine Mehrheitsfindung und die ist ein Prozess.



Abb.40. Präsentation

Präsentation und Installation für die Hausbewohner der Bellegardegasse

Wieder einmal treffen wir uns mit einer kleinen Abordnung der Hausbewohner der Bellegardegasse im Gasthaus „Vorstadtwirt“. Auch Sonja Stepanek, Mediatorin und Mitarbeiterin der Wiener Gebietsbetreuung ist diesmal mit dabei.

Nach einer kleinen Präsentation verschiedener Projekte, in denen Membranen als Gebäudehüllen verwendet werden und angeschlossener Diskussionsrunde, machen wir uns auf den Weg zum benachbarten Ruderklub „Pirat“, bei dem wir eine kleine Überraschung für unsere interessierten Hausbewohner vorbereitet haben. Mit Hilfe von Berndt Anwender, der freundlicher Weise persönlich das professionelle Equipment seiner St. Balbach Arts Produktion zur Verfügung stellt, projektieren wir auf eine aufblasbare und begehbare Kunststoff- Skulptur, die für diese Aktion von der Universität für angewandte Kunst entliehen wurde. Binnen Minuten steht das „Plastikhaus“ und weckt sogar das Interesse neugieriger Passanten, die zufällig am Ruderklub vorbeikommen. Besonders zwei junge Burschen sind Feuer und Flamme und sofort gewillt, in die Skulptur einzusteigen. Auch eine Hausbewohnerin traut sich und ist ganz überrascht, wie luftig und warm es im Inneren ist. Nachdem es mittlerweile schon dunkel geworden ist, ist das Bild der Projektionen auf der Plastikblase spektakulär. Besonders unser Hobby- Fotograf Leopold Pluschkowitz ist energisch dabei, ein Bild nach dem anderen mit seiner Kamera festzuhalten.

Nach zwei Stunden ist der ganze Zauber auch schon vorbei, ebenfalls binnen Minuten auch schon wieder luftleer und bereit dazu, im Auto verstaut zu werden. Definitiv ein unvergessliches Erlebnis für uns und unsere engagierten Hausbewohner.

Das Schönste dieser Treffen und Aktionen mit den Bewohnern der Bellegardegasse ist es, zu sehen wie leicht man Menschen immer wieder für neue Wege interessieren und begeistern kann. Neue Wege in der Architektur und auch in jedem anderen Lebensbereich, können nur dann beschritten werden, wenn innovative Ideen auch Eingang in die Köpfe von Personen ohne Fachkompetenz finden. Am Beispiel unseres Projektes sieht man deutlich, wie jeder Mensch offen ist für neue Erfahrungen und neue Wege. Es ist wichtig und ein Spiegel für die eigene Arbeit, die man tagtäglich in der Architektur leistet, die Reaktionen der Menschen zu prüfen, für die man versucht die Architektur weiterzuentwickeln.



Abb.41. - 44. Aufbau der Installation



Abb.45. Installation



Experimente
die Welt mit des Experimente
schafft Räume für Experimente
im Kontext von nachhaltiger P...
die Welt mit des Experimente
schafft Räume für Experimente
im Kontext von nachhaltiger P...
Blaukultur

Abb.46. Installation

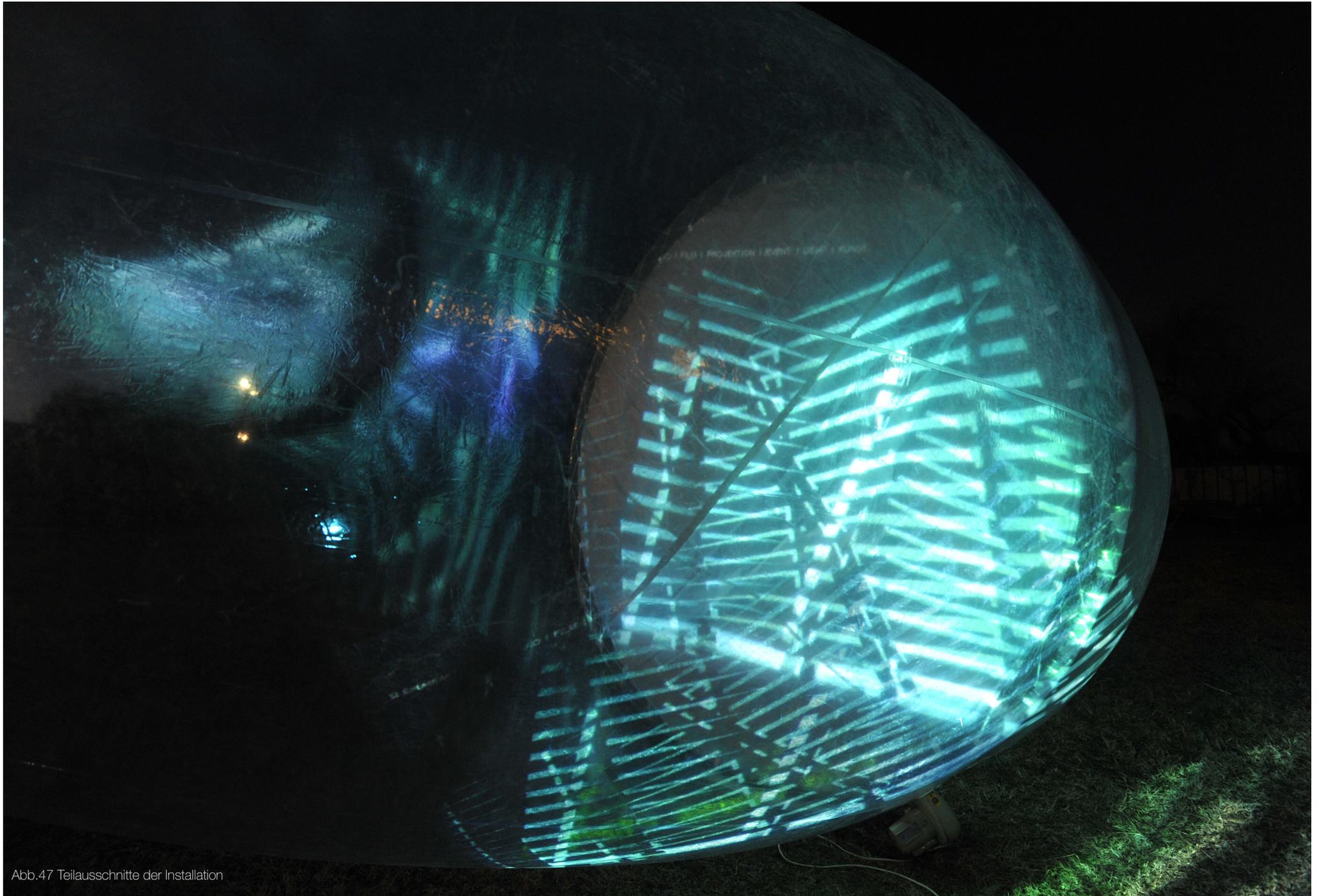


Abb.47 Teilausschnitte der Installation

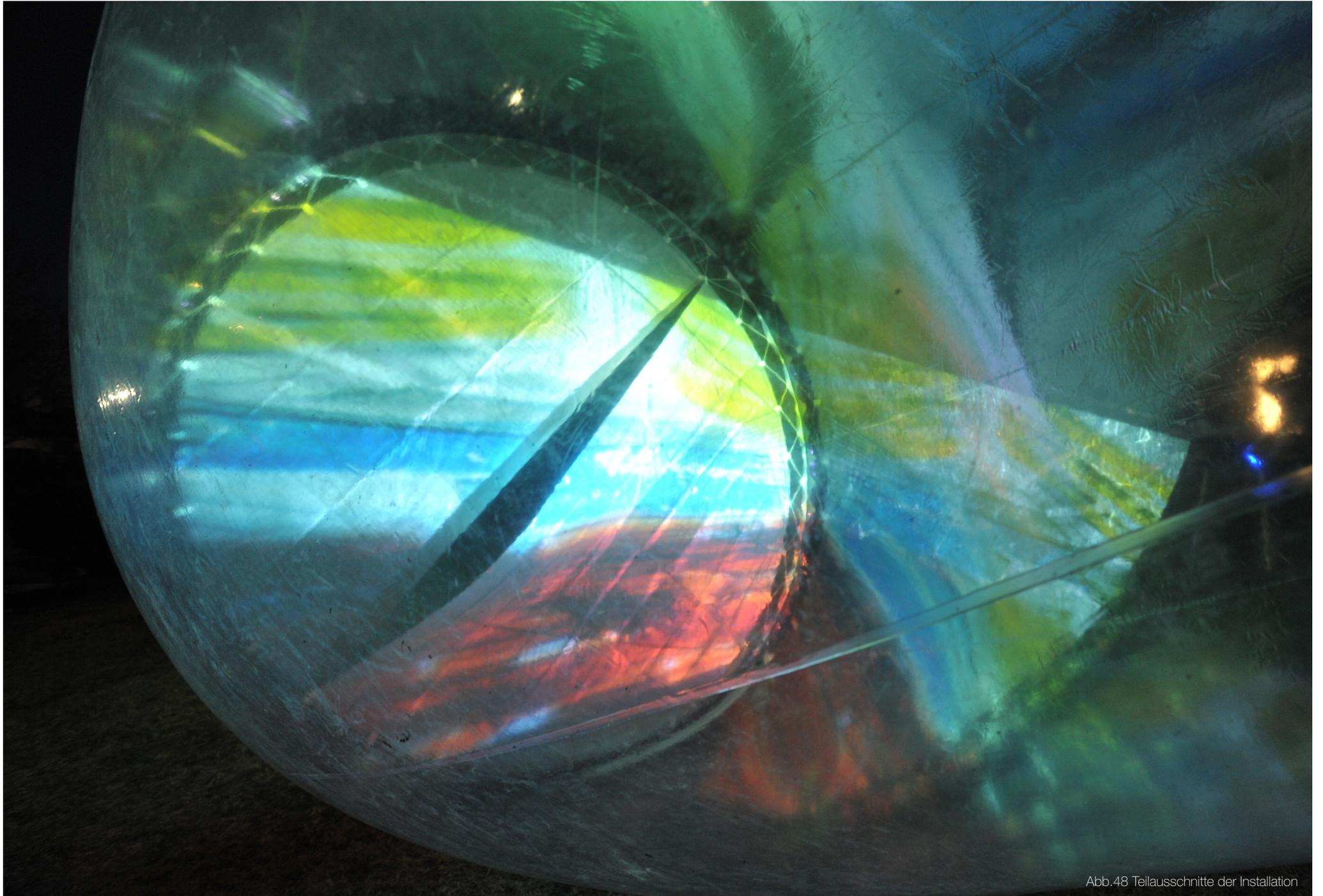


Abb.48 Teilausschnitte der Installation



Abb.49 Teilausschnitte der Installation



Abb.50. - 52. Installation



Abb.53 Installation

Endpräsentation des Entwurfes in der Bellegardegasse

Ein letztes Mal treffen wir uns Ende Juni mit den Hausbewohnern der Bellegardegasse beim Gasthaus "Vorstadtwirt" zur Präsentation des fertigen Entwurfes. Dank dem schönen Badewetter haben sich nicht allzu viele in den abgedunkelten Hinterraum verirrt. Mit einem Beamer präsentieren wir das fertig entworfene Projekt.

Bei der letzten Hausversammlung wurde festgestellt, dass eine Sanierung mit dem derzeitigen Instandhaltungsfonds der Hausgemeinschaft nicht möglich sein wird, auch von der Stadt Wien gibt es ungenügende Förderungen. Kleinere Reparaturen können zwar erledigt werden, doch der in den nächsten Jahren zu erwartende Supergau scheint aus heutiger Sicht nicht zu bewältigen. Diese Tatsache verursacht allgemeine Ratlosigkeit unter den Hausbewohnern.

Das Feedback seitens der Hausbewohner bezüglich der überarbeiteten und komplett sanierten Version des Hauses in der Bellegardegasse 23 fällt sehr positiv aus. Besonders die neue Nutzung des Daches als Gemeinschaftsbereich und Anbaufläche für Nutzpflanzen findet großen Anklang. Die Umhüllung des Daches und der unteren Terrassen wird, ob der Windproblematik in den oberen Bereichen des Hauses, sehr positiv aufgefasst. Besonders gefällt auch die Idee der Beheizung der Beete durch die warme Abwärme der Schächte und die Anwendung von Photovoltaik am Dach, sowie die Sammlung des Regenwassers in einer Zisterne. Es scheint, als ob es nie einen Vorbehalt gegen den Einsatz von Membranen am eigenen Wohnhaus gegeben hätte.

"Man sieht die Bilder an und denkt sich: Das ist ein ganz neues, modernes Haus", sagt Leopold Pluschkowitz, "so eine Sanierung würde alle unsere Probleme lösen". Und noch viel mehr, die Idee dieses Haus so nachhaltig zu sanieren, dass es einen deutlichen Schritt in Richtung der neuen Generation macht, ist eine durchaus reizvolle Option für die Hausbewohner. " Und auch der Pflanzenanbau und der Gemeinschaftsbereich am Dach, alle neu gebauten Wohnungen haben solche Zusatznutzungen- wie Dachgärten oder auch eine Radwerkstatt", bemerkt Herr Pluschkowitz. Da alle Wohnungen in dem Haus Eigentum sind und somit auch in die nächste Generation vererbt werden, wäre eine nachhaltige und dauerhafte Lösung von allen Seiten wünschenswert. " Derzeit werfen wir unser Geld zum Fenster hinaus", beklagt sich Herr Mader.

Ob nun bald eine Möglichkeit zur Finanzierung der Sanierung gefunden wird, oder nicht, wir versichern der Hausgemeinschaft auf jeden Fall unsere Mithilfe und bedanken uns noch einmal für die engagierte Mithilfe zur Entwicklung dieses Projektes.

04.02

Film "Installation Bellegardegasse"

Im Zuge der Installation beim Ruderklub "Piraten" wurde ein kleiner Kurzfilm gedreht.

Regie, Kamera und Schnitt: Sigrid Putzer und Viktoria Jiru

06.01

06.01 Analyse der Membranstoffe (nach der Diplomarbeit von Nathalie Arzt)

Membrankonstruktionen gehören in den Bereich leichter Flächentragwerke und werden vor allem als Hüllen von Großräumen und zu Überdachungen von Flächen mit relativ großen Spannweiten eingesetzt. Obwohl Bauten dieser Art besonders wirtschaftlich sind, da Membrane beinahe ausschließlich auf Zug beansprucht werden, muss man doch in der Planung solcher Bauten den Aufwand und den Platzbedarf der Abspannungen berücksichtigen. Besonders zu beachten bei Membranbauten ist die Relation von Spannweite und Anschlüssen im Bezug zur Konstruktion, denn es gilt: je größer die Spannweite und je geringer der konstruktive Aufwand für die Befestigung bzw. für die Verbindung der Membrane ist, desto ökonomischer ist die Konstruktion.

Viele Probleme beim Bauen mit Membranen entstehen durch falsches Entwerfen bzw. falschen Einsatz von Membranen, der Baustoff selbst ist mittlerweile in seiner Typenvielfalt so entwickelt, dass nur noch wenige Kriterien Anlass zu Kritik geben: z.B. ungleiche Beschichtungsdicken über den Fadenrücken, Verfärbungen, unterschiedliche Drehungseigenschaften von Kette und Schuss, Wassereinzug in das Gewebe.

Technische Membrane

Zu den technischen Membranen im Bauwesen zählt man beschichtete, aber auch unbeschichtete technische Gewebe und Folien. Mit Gewebemembranen wird schon seit Jahrzehnten gearbeitet, jedoch kommen hochzugfeste Folien erst in der letzten Zeit zum Einsatz.

Gewebemembrane

Mittels Zuschnitt werden Gewebemembrane in eine räumlich gekrümmte Form gebracht und durch Vorspannung, die einerseits mechanisch vom Rand aus, oder andererseits pneumatisch durch Innendruck stabilisiert wird. So können, durch die zugbeanspruchten Fäden des Gewebes, äußere Lasten wie Schnee und Wind abgetragen werden. Ein- oder beidseitige Beschichtung gewährleistet die Dichtheit, schützt das Gewebe vor mechanischer Beschädigung, atmosphärischen Einflüssen sowie vor tierischen und pflanzlichen Schädlingen.

Folien

Fast alle im Bauwesen eingesetzten Folien sind Fluorkunststoffe, da sie eine hohe Licht- und UV- Durchlässigkeit und eine gute Alterungsbeständigkeit besitzen. Einlagige Folien werden meist wie technische Membranen vorgespannt, wobei doppellagige Folien in Kissenform eingesetzt, deren innerer Luftdruck sie stabilisiert. Bei größeren Spannweiten werden Folien auch auf gitterartige Trägergewebe laminiert.

06.01.01 Folien

Folien sind keine textilen Baustoffe, sie bestehen daher nur aus einem Werkstoff. Verbundfolien sind aus mehreren Werkstoffen zusammengesetzt. Sie besitzen daher ein ganz anderes Tragverhalten als Gewebe. Man unterscheidet hier einerseits die normalen und preiswerten PE (Polyethylen) – Folien, die zumeist nicht UV und/oder bewitterungsstabil sind, und die weitaus hochwertigeren ETF(Ethylentetrafluor) – Folien. Zu dieser Gruppe zählt auch die häufig eingesetzte ETFE (Ethylen-Tetrafluor-Ethylen) –Folie.

Die im konstruktiven Membranbau hauptsächlich eingesetzten Thermoplaste, meist Fluorpolymere, sind zurzeit:

PTFE (Polytetrafluorethylen)
ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen)
TFA/PFA (Tetrafluorethylen-Perfluoralkylvinyläther bzw. andere
perfluorierte Cokomponenten)
TFE, HFP und VDF-Terpolymer kurz THV
FEP (Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen)
PVDF (Polyvinylidenfluorid)
PVC (Polyvinylchlorid)

Fluorpolymere sind sehr widerstandsfähig gegenüber chemischen und biologischen Beanspruchungen, sowie langfristig UV-stabil und witterungsbeständig.

Die Lichtdurchlässigkeit der THV-beschichteten ETFE-Gewebe beträgt bis zu 90%. Das Material lässt ausschließlich diffuses, also blendungsarmes Licht im Farbspektrum des Tageslichtes hindurch, was als sehr angenehm wahrgenommen wird. Ein solch hoher Wert ist mit anderen, vollflächig beschichteten Gewebearten zurzeit nicht erreichbar.

06.01.02 Membrangewebe

Die ersten Membrangewebe wurden Mitte des 19. Jahrhunderts für mobile Zirkusbauten entwickelt. Seit dieser Zeit wurde der Baustoff Membrangewebe sehr vielfältig weiterentwickelt.

Heute gibt es eine Vielzahl von Produkten, die von den Herstellern angeboten werden. Je nach Einsatzgebiet kann man sich den individuellen Membranbaustoff aussuchen.

Die Grundlagen für fast alle Kunststoffe sind Erdöl und Erdgas. Aber nur rund 6% des weltweiten Erdölbedarfes werden für die Erzeugung von Kunststoffen verwendet.

Einige der heute am häufigsten eingesetzten Werkstoffe sind:

PVC

PVC - Polyester Gewebe (PES/PVC), PVC beschichtetes Polyester Gewebe ist, auf Grund seiner hohen Zugfestigkeit und Weiterreißfestigkeit, auch wegen seines günstigeren Preises im Vergleich zu anderen Membrangeweben das häufigste eingesetzte Material für Membrankonstruktionen.

Vor allem für permanente nicht wandelbare Konstruktionen ist dieses Gewebe ein idealer Baustoff. Der Einsatz für weitgespannte Flächentragwerke ist ein typischer Einsatzbereich. Durch die Wahl des Weichmachers können Kältebeständigkeit, Wärmebeständigkeit, Flammfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Zersetzung beeinflusst werden. PVC beschichtetes Polyester Gewebe ist das preisgünstigste und am häufigsten eingesetzte Membranmaterial.

PTFE

Polytetrafluorethylen -PTFE zählt zu den Thermoplasten und ist besser bekannt unter dem Markennamen Teflon. Gewebe aus PTFE - Garnen sind atmungsaktiv, unbegrenzt faltbar und sind sie ein idealer Baustoff für wandelbare Konstruktionen.

PTFE beschichtetes Glasfasergewebe

Die Stärke liegt in der vollständigen UV-Unempfindlichkeit der Glasfaser, die Schwäche in der Knickempfindlichkeit und dem Festigkeitsverlust bei Kontakt mit Feuchtigkeit. Die Gewebe sind in der Herstellung sehr teuer im Vergleich zu PES/PVC - Geweben. Sie eignen sich hervorragend in wärmeren, trockenen Klimazonen als Membranmaterial.

06.01.03 Besonderheiten bei der Verwendung von Membranen

Konstruktion- Montage

ETFE- Kissen können mit zwei Folien hergestellt werden. Es können aber auch, um eine bessere Dämmeigenschaft zu erlangen, bis zu fünf Folien verwendet werden. Nach der Montage des Profils und nach dem Einhängen bzw. Einziehen der Folie werden die Luftkammern zwischen den Folien mit Luft gefüllt. Da die Kissen keine Tragwerksfunktion haben, spielt der Luftdruck bei eingespannten Pneukissen eine sekundäre Rolle. Sollte ein Kissen ausfallen, kann es einfach ausgetauscht werden und es ist kein Notfallsystem notwendig, um die Luftzufuhr zu sichern.

Die Folie muss mit einer Vorspannung versehen werden. Unter diesem Aspekt unterscheidet man zwei Bauweisen:

pneumatisch vorgespannte bzw. gestützte Konstruktionen und mechanisch vorgespannte Konstruktionen.

Für die Verwendung von ETFE-Folien sind einige produktspezifische Vorgaben zu beachten, wie die maximale Pneuspannweite von Folien, die je nach Belastung und Geometrie ca. 4,5m bei lang gestreckten und 7,5 m bei runden oder quadratischen Pneus beträgt. Neben der Spannweite ist auch eine herstellungsbedingte Breite von 1,55 m bei der Planung zu beachten.

Da die ETFE-Folien meistens als luftgefüllte Pneukissen verwendet werden, ergibt sich durch den Luftdruck ein Stich des Kissens, der ca.10-15% von der Nulllinie aus gemessen beträgt.

U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient)

Da die Kissen mit Luft gefüllt werden, kann man diese als ruhende Luftschichten annehmen und erreicht einen rechnerischen U-Wert bei zwei Folien von 1,96 W/m²K (Sonderfolien mit spezieller Ausrüstung bis zu 1.5 W/m²K).

Reinigung

ETFE Folien müssen nach landläufiger Meinung nicht gereinigt werden. Angeblich bleiben Verschmutzungen durch die hohe Oberflächenspannung nicht haften. Langzeituntersuchungen (1984-2004) an relevanten Materialien zur Abdeckung von Solarkollektoren der Hochschule für Technik Rapperswil (CH) zeigen dagegen, dass ETFE-Folien im Vergleich zu Glas einen höheren Verschmutzungsgrad aufweisen. Allerdings kann diese Verschmutzung durch herkömmliche Reinigungsmittel vollkommen rückgängig gemacht werden. Bei Membrangeweben können durch die Materialzusammenstellung (Gewebe und Beschichtung) auch schmutzabweisende Werkstoffe hergestellt werden.

Bei dieser Gelegenheit muss angemerkt werden, dass die vorliegende Arbeit nur auf gängige seriöse Literatur zurückgreift. Aber auch diese vertritt leider durchaus solche unreflektiert übernommene Idealisierungen. Statistisch gesehen dürften sich die Idealisierungen aber aufheben und auf die grundsätzliche Aussage der Arbeit keinen Einfluss haben. Trotzdem wurde möglichst darauf geachtet, Lösungen für allfällige Unsicherheiten im Auge zu behalten, wie z.B. hier die Zugänglichkeit für Reinigungsarbeiten zu gewährleisten.

Konfektionierung von Membranen

Mit Hilfe von speziellen Computerprogrammen wird ein Zuschnittsmodell entwickelt und die Einzelteile werden in einem speziellen Schweißverfahren (bei kunststoffbeschichteten Polyestergeweben - Hochfrequenzschweißen) unter Vorspannung miteinander verschweißt. Für PTFE beschichtete Glasfasergewebe wurden spezielle Schweißverfahren entwickelt, die das Arbeiten mit erheblich höheren Temperaturen berücksichtigen.

Die Arbeitsschritte:

- Zuschneiden der Bahnen
- Abschleifen der zu schweißenden Partien
- Zusammenfügen der Bahnen durch Hochfrequenzschweißen

Für PTFE-beschichtete Glasfasergewebe und ETFE-Folien wurden spezielle Schweißverfahren entwickelt, die das Arbeiten mit erheblich höheren Temperaturen berücksichtigen.

Wärmedämmung von Membranbauten

Ein wärmegeprägtes Membrandach ist mit einem mehrschaligen Dach zu vergleichen. Erst seit einigen Jahren ist es möglich, dünne Membrangewebe zu dämmen. Noch vor 20 Jahren wurden bei Membrankonstruktionen U-Werte von $5.7 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht, heute können Werte bei Folien von $1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ und bei gedämmten Geweben bis zu $0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht werden.

Wärmedämmung, die für den Einsatz zweischaliger Membrandächer geeignet ist, muss feuchteunempfindlich, pilzresistent und unverrottbar sein. Damit die Wärmedämmung Hohlraum- und faltenfrei auf der Innenmembran aufliegt, muss sie denselben Bahnzuschnitt wie die Innenmembran bekommen.

Es gibt verschiedenste Varianten der Dämmung:

Aerogele

Aerogele sind für den Einsatz als transparente Wärmedämmung ($0,02 \text{ W/m}^2\text{K}$) bestens geeignet und sind 10-20 Mal bessere Dämm-Materialien als Glas. Besonders in kalten Regionen könnten sie ein Baustoff der Zukunft sein. Die Herstellung ist allerdings noch immer sehr teuer, deswegen finden sie auch nur allmählich Einzug in die Riege der Baustoffe.

Vliese aus Polyester

Sie sind am besten zum Wärmedämmen geeignet, da sie auch unter leichter Bewegung ihre innere Struktur behalten und nach einer Belastung wieder die ursprüngliche Form annehmen. Es gibt sie als Rollware oder in halbsteifen Platten, die mit der Stichsäge oder ähnlichem nach Schablonen zugeschnitten werden können. Bei geringer Dicke sind sie sogar transluzent durchscheinend.

Luft

Die Wirkung fast aller Wärmedämmungen beruht auf den Lufteinschlüssen im Dämmmaterial. Voraussetzung für die dämmende Wirkung dieser Lufteinschlüsse ist aber die Vermeidung von konvektiver Luftbewegung (z.B.: ETFE- Kissen).

Vliese aus Glasfasern

Das Wärmedämmvlies wird werkseits in Pölster ca. $60 \times 60 \text{ cm}$ eingenäht und diese werden punktweise an der Innenmembran befestigt (lagefixiert). Je

nach Anforderung an die Dämmung wird die Stärke variiert.

Akustik

Luftschalldämmung

Um Schallschutz zu gewährleisten, stellt man dem Außenlärm eine größere Masse zur Aufnahme der Schallenergie gegenüber, wie etwa eine massive Hauswand, ein Erdhügel, ein Gebäude, ein Schallschutzfenster mit schweren Rahmen und dicken Glasscheiben. Da bei Membranbauten meist keine schweren Mauern oder schallhemmende Bauteile eingesetzt werden können, gibt es hierzu andere Alternativen.

Zum Beispiel ein Zweiwandgewebe aus PES / PVC mit Abstandsfäden, aus denen dicke biegegeweiche planparallele Wandscheiben hergestellt werden können, die wie Schlauchboote mit Luft aufgeblasen werden, oder sich mit Quarzsand reversibel füllen lassen, und dann einer 100mm dicken Betonwand ebenbürtig sind. Reicht ein etwas geringerer Dämmwert, so sind extrem leichte und selbsttragende pneumatische Schallschutzwände aus Membranen oder Folien ein Lösungsansatz.

Schallabsorption

Eine Methode, den Innenlärmpegel und die Nachhallzeit zu verkleinern, sind schallabsorbierende Oberflächen wie etwa schwere Stoffe, Polstermöbel oder Teppichböden. Bei zu hohen Nachhallzeiten helfen Tiefen- und Breitbandabsorber. Wenn kein Platz für opake Schallabsorber vorhanden ist, oder ein spezielles Absorberfrequenzspektrum benötigt wird, bieten sich Absorber aus

transparenten Folien oder mikroperforierten transparenten Folien an (wie zum Beispiel das Mikroabsorbergewebe IMG 2500 Low E).

Bei mikroperforierten Folien schwingt die Luft in vielen nebeneinander angeordneten Löchern als Masse zusammen mit der im Zwischenraum eingeschlossenen Luft als Feder in der Art eines Masse-Feder-Systems. Bei diesen Folien ist eine Schallpegeldämpfung um 4-5dB im Bereich zwischen 500 und 2.000Hz und eine Halbierung der Nachhallzeit erreichbar.

Licht

Elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge zwischen 380nm (violett) und 780nm (rot) ist für den Menschen als Licht sichtbar. Die bereits nicht mehr sichtbare ultraviolette Strahlung UV-A (315-380nm) durchdringt ETFE-Folien und teilweise Fensterglas und schädigt Farbe und Gewebe und lässt die Haut altern. Die noch kurzwelligere UV-B Strahlung (280-315 nm) durchdringt ETFE-Folie und Spezialglas, bräunt, entkeimt und bildet Vitamin D, verursacht aber bei Überdosis Hautkrebs.

Im Gegensatz dazu ist die langwelligere Infrarotstrahlung (IR) (800nm - 1 mm) auf der Haut als Wärmestrahlung spürbar. Der Treibhauseffekt in Glasbauten rührt von der selektiven Durchlässigkeit von Glas, welches kurzwellige IR-Strahlung passieren lässt und Bauteile erwärmt, langwelligere Wärmestrahlung kann das Glas fast nicht mehr passieren. Dieser Treibhauseffekt stellt sich bei ETFE abgeschwächt und bei PE-Folie gar nicht ein.

Von der Sonne erreichen uns an einem schönen Sommertag 100.000 Lux, an einem bedeckten Sommertag 5.000-20.000 Lux, an einem sonnigen

Wintertag 10.000 Lux, an einem trüben Tag 400 Lux und bei Vollmond 1Lux. Das menschliche Auge erkennt Farben ab 3 Lux. Für Aufenthaltsräume wären 100 Lux und für Büros 300- 500 Lux erforderlich. Die hohe Transluzenz ist eine herausragende Eigenschaft der Membrane, welche von konventionellen Baustoffen mit Ausnahme von Glas nicht erbracht wird.

Feuerbeständigkeit und Brandschutz

Die Klassifizierung der Baustoffe erfolgt gemäß ÖNORM B 3800 und DIN 4102. Der Brandschutz umfasst Brandverhütung, Brandbegrenzung und Brandbekämpfung.

Brandverhütung und baulicher Brandschutz

Bei Membran- und Folienwerkstoffen ist mit Ausnahme von Glasgeweben, welche mit Glasfäden genäht werden, keine Feuerwiderstandsklassen erreichbar, da die unter Spannung stehenden thermoplastischen Nähte unter Brandhitze aufgehen. Kommt es zu einem Brand, ist insbesondere der Heizwert aller brennbaren Stoffe, die sich am oder im Gebäude befinden, ausschlaggebend für die Brandtemperatur und die Branddauer.

Baulicher Brandschutz

Hierzu zählen Brandabschnitte aus nicht brennbaren und brandbeständigen Baustoffen, Meldeanlagen, Sprinkler, Klappen und Brandschutzkanäle. Bauteile aus verschiedensten gängigen Baumaterialien sind klassifiziert und in Abhängigkeit ihrer Abmessungen und der Anzahl der Feuerangriffsflächen in Feuerwiderstandsklassen eingeteilt.

Für die Brandabschottung bei Membranbauten bieten sich textile Brandschürzen an. Diese haben die Aufgabe, die Wärmestrahlung zurück zu halten, Rauch zu kanalisieren, einzuschließen oder seine Verbreitung zu verhindern. Solche Systeme können 60 Minuten lang 600° C Brandtemperatur widerstehen und arbeiten nach dem fail-safe Prinzip, das auch bei Ausfall von Energiequellen funktioniert. Solche Brandschürzen bestehen aus mit Aluminiumpolymer beschichteten Glasgeweben, welche auf bis zu 12 m breiten motorbetriebenen Wickelwellen aufgerollt unter Stürze montiert werden können.

Brandbekämpfung

Fassaden oder Dächer aus Membran- und Folienkonstruktionen stellen für die Feuerwehr kein Hindernis dar. Sich unter der Hitze aufziehende Nähte sorgen für ein Abführen der Hitze, die Temperaturen bleiben länger unkritisch. Das geringe Gewicht der Membrane und die textile Weichheit reduzieren die Gefahr durch herabstürzende Bauteile.

Flammschutzmittel

Um Gewebe und Folien schwer entflamm- bzw. schwer brennbar auszurüsten, können sie bereits bei ihrer Herstellung im Werk mit brandhemmenden Beschichtungen ausgerüstet werden. Dämmschichtbildende, die sich unter Hitze zu einem thermisch stabilen Schaum aufblähende Flammschutzmittel wie Aluminiumoxidhydrat, Zinkborat und organischen Phosphor-, Chlor- und Bromverbindungen, können die Kunststoffe schwer entflammbar machen.

Feuchtigkeit

Feuchtigkeit kann auf vielfältigste Weise in den Baustoff gelangen bzw. in ihm vorhanden sein.

Ein fertiges Gebäude ist durch die Witterung und die Nutzung der Feuchtigkeit ausgesetzt. Bei Bauwerken, die aus textilen Membrangeweben bestehen, können Beschichtungen die Wasserdichtung übernehmen. Folien sind, da sie eine homogene Oberfläche aufweisen und sofern sie nicht perforiert sind, wasserdicht. Wichtig bei Membranen und Folien ist die Verarbeitung. Bei Nachlässigkeiten bei der Montage oder beim Nähen oder Verschweißen kann es leicht sein, dass Feuchtigkeit eindringen kann. Diesen Stoßpunkten ist bei der Konstruktion besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Zugfestigkeit

Zugversuche sind die wichtigsten Standardprüfungen für Membranmaterialien (ÖNORM EN ISO 13934-1). Das Spannungs- Dehnungsdiagramm, welches von der Eigenschaft der Gewebefäden, dem Gewebeaufbau und der Steifigkeit der Beschichtung abhängt, ist für die Beurteilung der Membranmaterialien unerlässlich.

Adhäsion

Unter Adhäsion versteht man ‚das Haften zweier Stoffe oder Körper aneinander, das Aneinanderhaften der Moleküle im Bereich der Grenzflächen zweier verschiedener Stoffe.‘ (lt. Duden Fremdwörterbuch)

Die Verbindung zwischen den Geweben und Beschichtungen, besonders bei verklebten oder verschweißten Verbindungen wird mittels der Nahtfestigkeit überprüft, wobei die Adhäsion den mechanischen, chemischen und thermischen Belastungen auch beim Schweißen und Kleben standhalten muss. Man unterscheidet zwischen mechanischer Wirkung der Adhäsion und chemischer Adhäsion.

Weiterreißfestigkeit

Man geht davon aus, dass sich in jedem Gewebe, besonders bei spröden Geweben wie Glas, minimale Risse befinden, an deren Enden Spannungs-konzentrationen auftreten, die durch die Zähigkeit des Materials absorbiert werden. Sollte sich ein Riss über den kritischen Punkt hinaus verlängern, kann dies zum Versagen der ganzen Konstruktion führen. Um dies zu ermitteln werden die Proben in die Prüfgeräte eingespannt und mit einer Geschwindigkeit von 100mm/min auseinandergezogen.

ETFE-Folien weisen eine speziell hohe Weiterreißfestigkeit auf. Diese wirkt sich besonders positiv bei Hageleinschlägen in ETFE-Kissen aus, die dabei in ihrer Funktion wegen der zusätzlichen permanenten Luftzufuhr völlig unbeeinträchtigt bleiben

Nahtfestigkeit

Mit Hilfe des ein- und zweiachsigen Zugversuchs kann auch die Nahtfestigkeit, welche vom Gewebematerial und der Nahtausbildung abhängig ist, überprüft werden. Bei geschweißten und verklebten Verbindungen wird die Nahtfestigkeit auch von der Temperatur und der Belastungsdauer beeinflusst.

06.02



Abb.54. Michaela Reiterer im begrünten Innenhof



Abb.55. LED- Kräutergarten



Abb.56. Solaranlage



Abb.57. Warmwasserspeicher



Abb.58. Recycling- Deko

06.02 Interview mit Michaela Reiterer, Eigentümerin und Managerin des Boutiquehotel Stadthalle

Michaela Reiterer hat sich mit dem Umbau und Zubau des Hotels ihrer Eltern zur Vorreiterin in Sachen „Green Tourism“ gemacht. Mit Mut und Beharrlichkeit strotzt sie auf ihrem engagierten Weg behördlichen Stolpersteinen und machte das kleine „Boutiquehotel Stadthalle“ zum weltweit ersten StadtHotel mit Null-Energie-Bilanz. Neben der thermischen Sanierung des schon bestehenden Altbaus, wurde das Hotel durch einen Passivhausteil am angrenzenden Grundstück erweitert. Photovoltaik am Dach und der Fassade Richtung Süden und Westen dient zur Stromerzeugung. Der Strom wird für die Wasserwärmepumpe, also zur Energiegewinnung und für Stromverbraucher verwendet. Das heiße Wasser wird mit der Solaranlage aufbereitet, geheizt wird mit der Energie aus der Wasser-Wärmepumpe. Die warme Abluft der Zimmer wird zur Vorwärmung der Luft im Wärmetauscher der Kontrollierten Wohnraumlüftung recycled. Sogar die Dekoration im ganzen Hotel besteht aus alten Hotelgebrauchsgegenständen und auch die Stoffe aller Zimmer sind Recycling- Stoffe.

In einem persönlichen Gespräch im begrünten Innenhof erzählt sie mir von dem Ärger mit den Windrädern und zeigt mir ihr kleines Kraftwerk.

Viktoria Jiru: Abgesehen vom offensichtlich optischen Reiz, hat die Begrünung hier im Innenhof auch einen anderen spürbaren Effekt?

Michaela Reiterer: Ja, ganz eindeutig ist es hier im Sommer spürbar kühler, auch das Raumklima ist dadurch verbessert. Wir haben eigens bei der Sanierung des alten, bestehenden Hotelteiles mit Vollwärmeschutzplatten, den wilden Wein und Efeu von der Fassade abgenommen und auf eine Konstruktion davor gehängt. Dadurch konnte die Fassade ohne Probleme saniert werden. Mein nächstes Projekt und großes Anliegen ist, die Straßenfassade hin zur Hackengasse teilweise mit Lavendel und Naschgarten vor den Fenstern zu begrünen, somit könnte man, dadurch, dass es größengenormte Zimmer gibt, sowohl im Neubau als auch im Altbau in den Zimmern genau messen, welchen Einfluss die Begrünung auf das Innenraumklima und das Klima der ganzen Straße hat. Auch im Eingangsbereich des Hotels haben wir derzeit ein Forschungsprojekt, bei dem wir feststellen wollen, welche Kräuter am besten unter LED Licht gedeihen. Letztes Jahr gab es so viele Chillis, dass ich daraus Chilli- Salz als Weihnachtsgeschenk für meine Freunde hergestellt habe.

VJ: Die Solaranlage, der Warmwasserspeicher, ... dieses Kraftwerk verbraucht sicher viel Raum für Haustechnik?

MR: Im Gegenteil, der Raum mit dem das ganze Hotel betrieben wird, ist ca. nur 30 m² groß-es ist wirklich verblüffend wie wenig Platz man für diese ganze Technik braucht. In diesem Raum sind auch alle Messstellen untergebracht, ich kann jederzeit mit meinem iPad oder iPhone die Daten einsehen und somit kontrollieren, ob alle Systeme genug Strom erzeugen. Wie energieeffizient das Hotel wirklich ist, kann hier genau nachvollzogen und dokumentiert werden, wir machen das hier nicht zum Spaß.

VJ: Und gibt's noch Projekte für die Zukunft?

MR: Als nächstes wartet die Fassadenbegrünung in die ich meine Hoffnung setze. Wir wollten Windräder am Dach installieren, um zusätzlich Energie zu generieren, doch leider haben sich da die Anrainer von Gegenüber quergestellt. Aber hier gebe ich nicht auf, eines Tages werden wir auch noch aus dem Gegenwind, der uns entgegenbläst, Energie erzeugen.

06.03

06.03.01 Städtebauliche Analyse

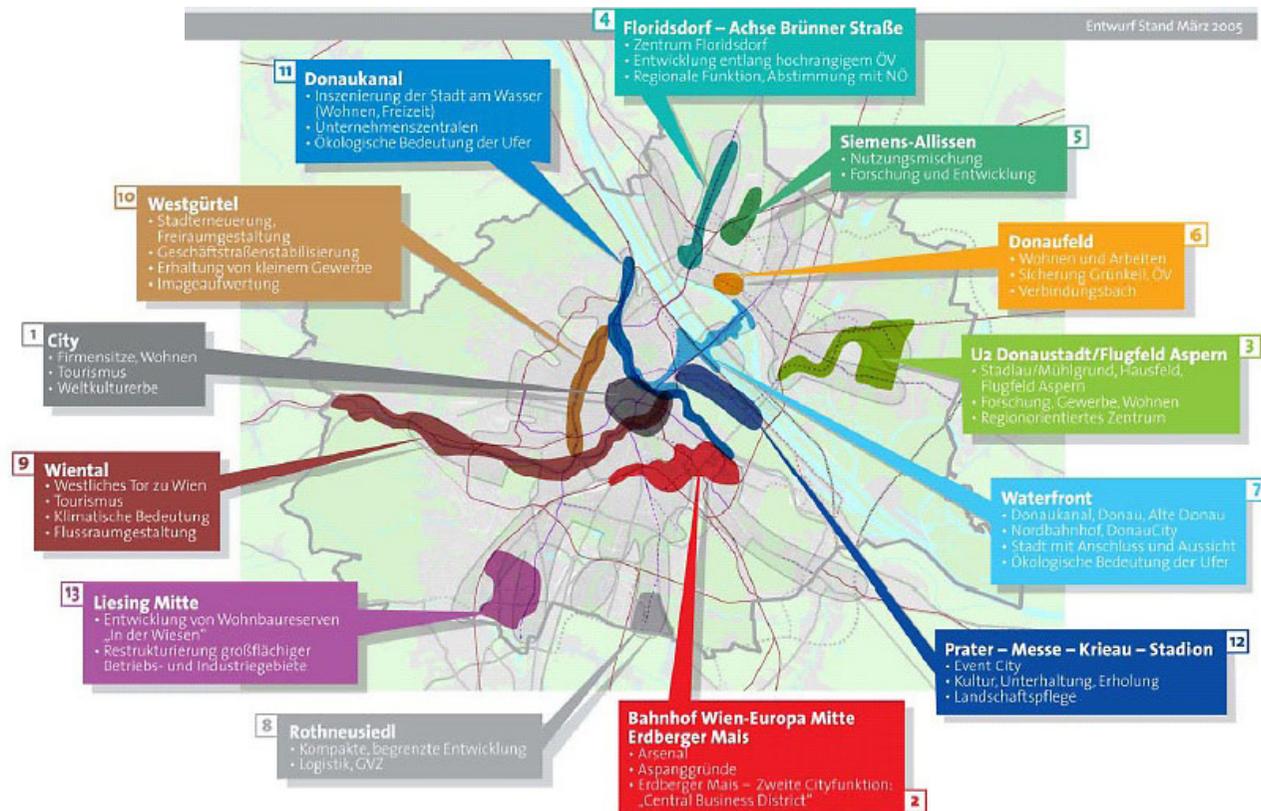


Abb.59

Dieser auch Step.05 genannte Plan zur Stadterweiterung, zeigt die 13 Zielgebiete auf. Der Bauplatz liegt genau in der Mitte von den Zielgebieten Waterfront und U2 Donaustadt- Flugfeld Aspern. Auch Prater- Messe- Krieau- Stadion liegen nicht weit entfernt.

Die 13 Zielgebiete der Stadtentwicklung



Abb.60

Lage in Wien



Abb.61

Kaisermühlen, Lage im 22.ten Bezirk

Architektonische Landmarks in der Umgebung

Die Umgebung des Wohnbaues in der Bellegardegasse zählt zu den sich am meisten weiterentwickelnden Regionen Wiens der letzten Jahre.

Neue und geplante Bauten in der Umgebung sind vor allem entlang der neuen U2- Erweiterung zu finden:

Wohnbau Kaisermühlenstraße von Trebersburg & Partner Architekten
Büro und Hotel Wien Donau- Kreuz
Wohnbauten Mühlgrundgasse
Wohnbauten Lavaterstraße
Seestadt Aspern

Schon länger fertiggestellte Bauten:

Wohnbau Buchengasse- Knollgasse von Rüdiger Lainer & Partner Architekten
Donau- City :
mit zahlreichen Bauten berühmter Architekten, von Hans Hollein, Dominique Perrault, Delugan- Meissl bis Heinz Tesar
Hochhaus Cineplex Palace und Wohnpark neue Donau von Harry Seidler
IZD- Tower von NFOG Architekten
Wohnhochhäuser Wagramer Straße von Coop Himmelblau
Volks- und Sportmittelschule der Stadt Wien von NMBP Architekten

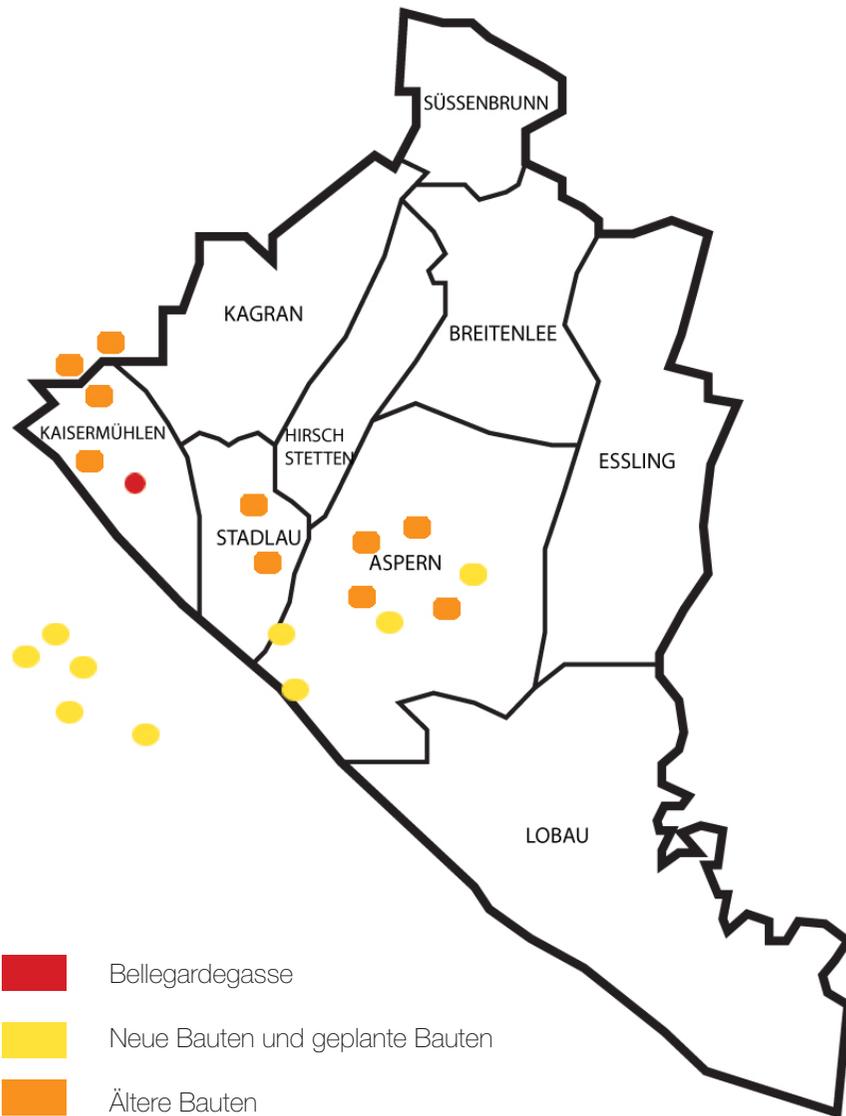
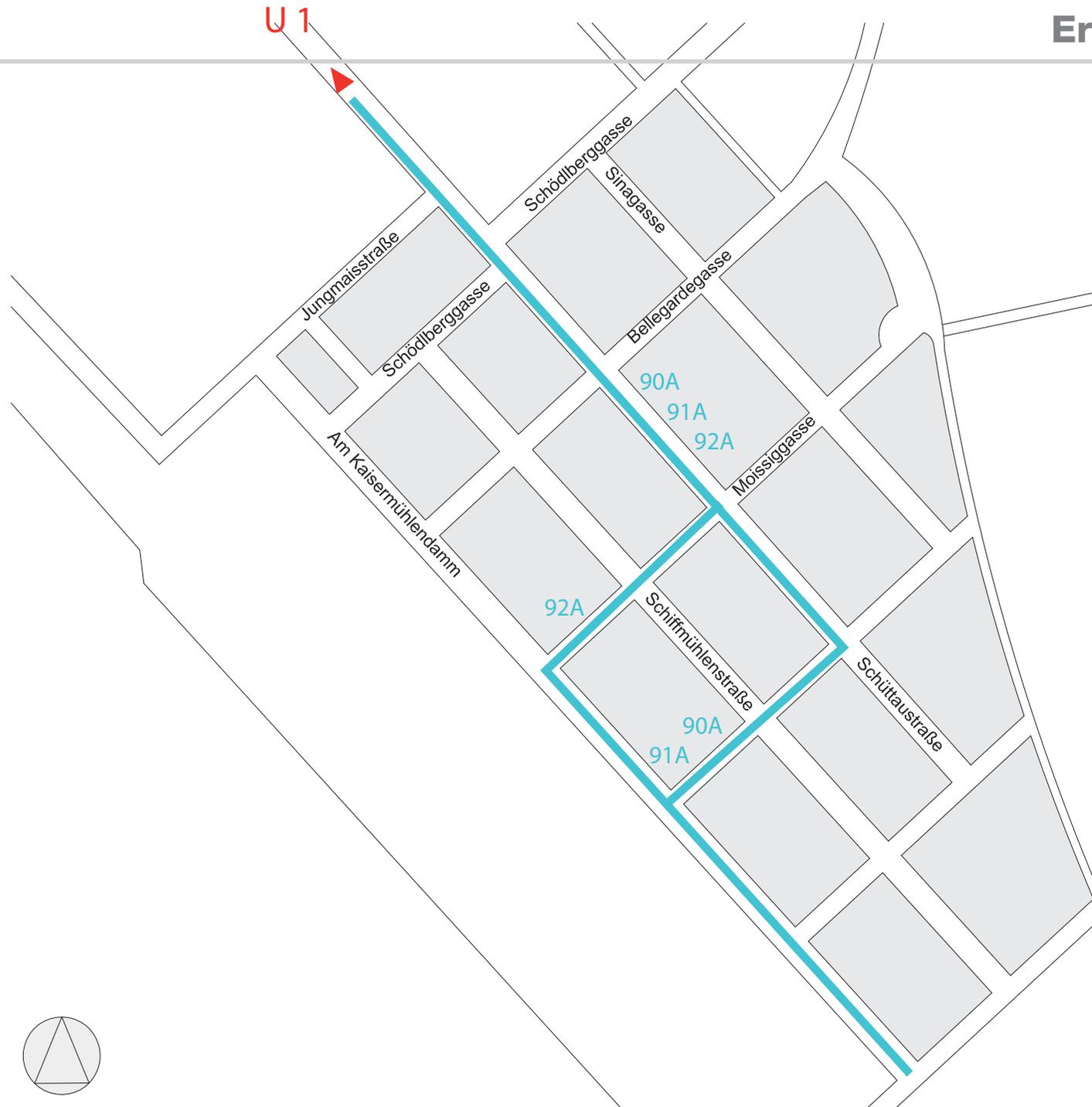


Abb.62

Infrastruktur



Abb. 63



Lageplan M 1: 300

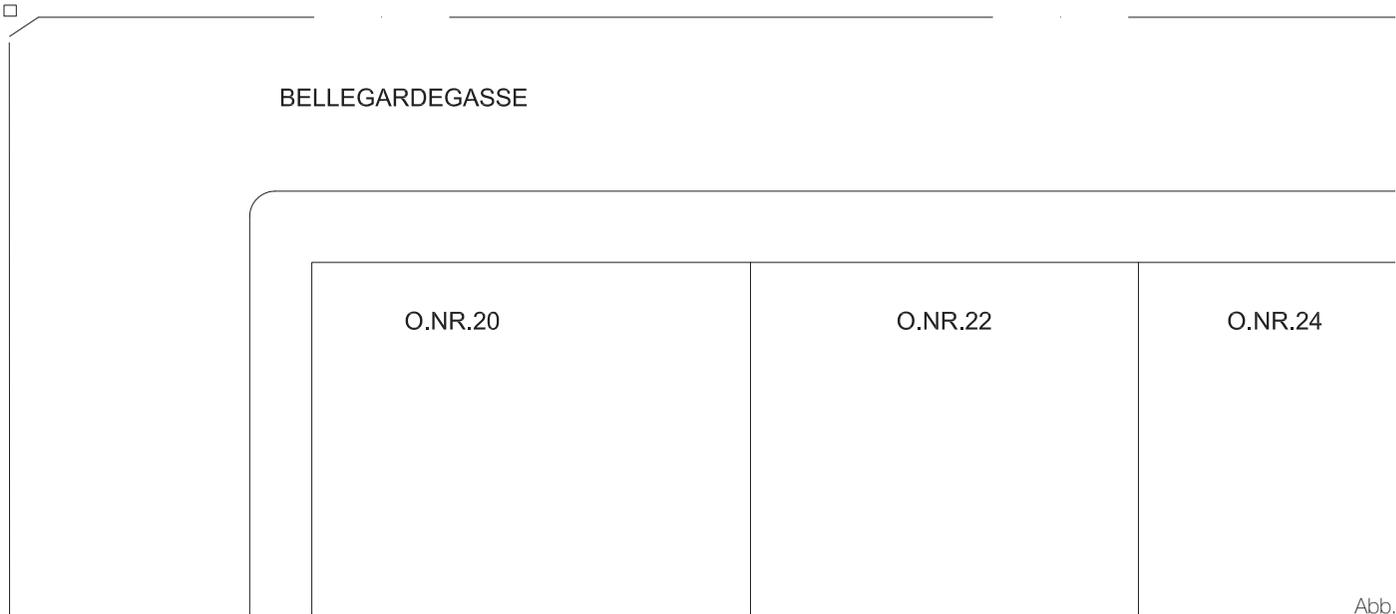
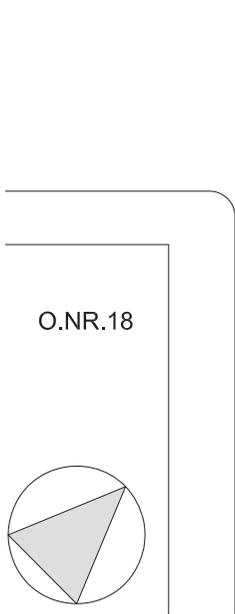
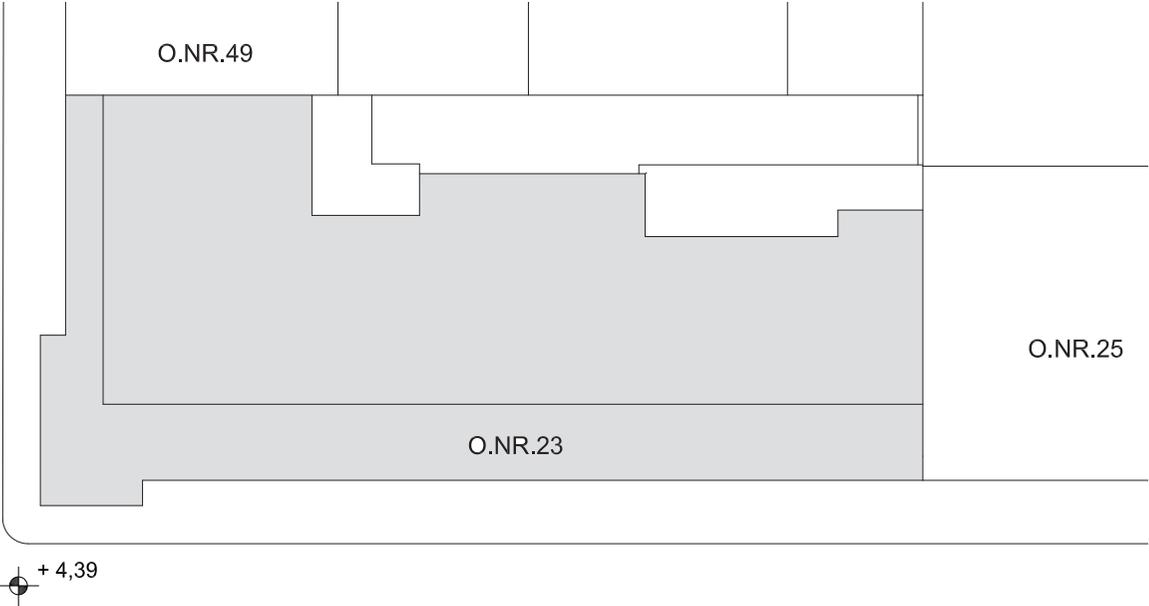
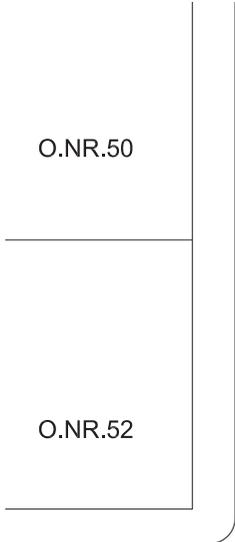


Abb.65



Abb.66 Haus Bellegardegasse 23



Abb.67. Hauseingang



Abb.68. Innenhof

Baujahr : 1972

Heizung: Fernwärme Zentralheizung mit Warmwasserbereitung

Wandaufbau: B 250 Mischek Stahlbeton (Wärmedämmung in Beton)

Flachdach Dachaufbau: Platten im Gefälle verlegt, Bitumenanstrich, 15 cm Styroporplatten, 10- 15 cm Kiesschüttung

Wärmeschutzklasse B ; HWB_{BGF} : 34,61 kWh/m².a zulässiger Grenzwert eines Niedrigenergiehauses: 33 kWh/ m².a
(siehe Energieausweis Anhang 2)

Interview mit Bauphysiker Walter Prause über die Möglichkeit Plattenbauten mit Membranen zu Sanieren

Walter Prause, Bauphysiker, trifft sich mit uns im Cafe Dommayer in Hietzing, um über die bauphysikalischen Auswirkungen und kritischen Punkte einer Sanierung mit Membranen zu sprechen.

Viktoria Jiru: Kann es beim Verwenden einer Membran als zweite Hülle zu einem Problem bezüglich Kondensat- Bildung kommen?

Walter Prause: Kondensat stellt im Prinzip kein Problem dar, da es an der Membran abrinnt und somit die Bausubstanz nicht beeinträchtigt. Natürlich muss man für Fugen sorgen, an denen das Wasser abrinnen kann. Problematisch sind meist nur die Anschlüsse an den Fenstern. Bei Membrankonstruktionen könnte man auch Elemente mit Fugentwässerung vorfertigen.

VJ: In unserem Fall überlegen wir vor den Fenstern optional öffnbare Membranen zu platzieren- die müssten natürlich durchsichtig sein.

WP: Da könnte man zum Beispiel mit einer Folie mit Lotus- Effekt arbeiten, bei der das sich sammelnde Kondenswasser sofort von alleine abperlt und die Scheibe somit nicht beschlägt. Dieses Prinzip könnte man auch bei den Loggien anwenden, sie könnten dann in den kälteren Monaten bei geschlossener Membran zur zusätzlichen Wohnraumerweiterung und als Pufferraum dienen. Im Sommer könnte man sie einfach öffnen.

VJ: Wie würde es mit der thermischen Wirkung dieser Membranhülle im Sommer und im Winter aussehen? Trägt es zur Kühlung/ bzw. zur Verringerung des HWB bei?

WP: Wenn man für ausreichende Luftzirkulation hinter der vorgesezten Membranfassade sorgt, trägt das im Sommer natürlich zur Kühlung bei. Im Winter sollte es zu einer Verbesserung des HWB um geschätzte 10- 15 % kommen, das lässt sich allerdings bauphysikalisch so nicht nachweisen, da es keine Möglichkeit zur genauen Berechnung gibt. Es ist auch auf jeden Fall subjektiv eine Verbesserung zu spüren, da die Windbeanspruchung wegfällt-das Haus liegt ja an der alten Donau und gerade in Gegenden mit viel Wind macht das einen spürbaren Unterschied. Zusätzlich kann man den HWB natürlich



Abb.69. - Abb. 70. Stiegenhaus und Terrassengeschoss



Abb.71. Dachausstieg



Abb.72. Blick Richtung Osten



Abb.73. Blick Richtung Norden



Abb.74. Blick Richtung Süden

durch einen Austausch der Fenster und Sanierung der Haustechnik senken, das bringt am meisten. Das Haus in der Bellegardegasse steht ja laut Energieausweis thermisch relativ gut da, also für die reine Problematik der undichten Hülle, wäre die Sanierung mit Membranen sicher optimal. Zusätzlich kann man ja alternative Energiegewinnung andenken, wie zum Beispiel Photovoltaik am Dach oder die Nutzung der Abwärme zur Wärmerückgewinnung mit einem Wärmetauscher.

VJ: Abgesehen von der Beseitigung der undichten Hülle ist ein großer weiterer Vorteil, dass es sehr materialsparend ist mit Membranen zu bauen.

WP: Das ist natürlich, angefangen von Erzeugung, Transport und Entsorgung ein Vorteil gegenüber den Vollwärmeschutzplatten, die mittlerweile 18 cm breit auf die Fassaden aufgebracht werden müssen. Es wird immer vergessen, dass sich diese Materialien nach 20 Jahren amortisieren. Das Gleiche passiert mit Glas- beim IBM Gebäude am Donaukanal wurde als zweite Fassade ESG – Glas verwendet und es mussten schon gleich am Anfang 10 Glasscheiben ausgetauscht werden, da es jederzeit zu Spontanbrüchen kommen kann. Da ist es natürlich einfacher ein Membranfeld auszutauschen. Auch statisch gesehen ist das natürlich ein Vorteil gegenüber einer Verglasung.

VJ: Thema Schallschutz: Bewirkt diese zweite Hülle auch schalltechnisch etwas?

WP: Abgesehen von dem thermischen Schutz, bietet diese zweite Hülle auch einen verbesserten Schallschutz. Ein Problem könnte diesbezüglich nur zum Beispiel Schlagregen werden. Aber das sollte man auf keinen Fall überbewerten, denn wie oft im Jahr gibt es Schlagregen.

06.03.02. Diagramme, Pläne und Visualisierungen

Membranhülle

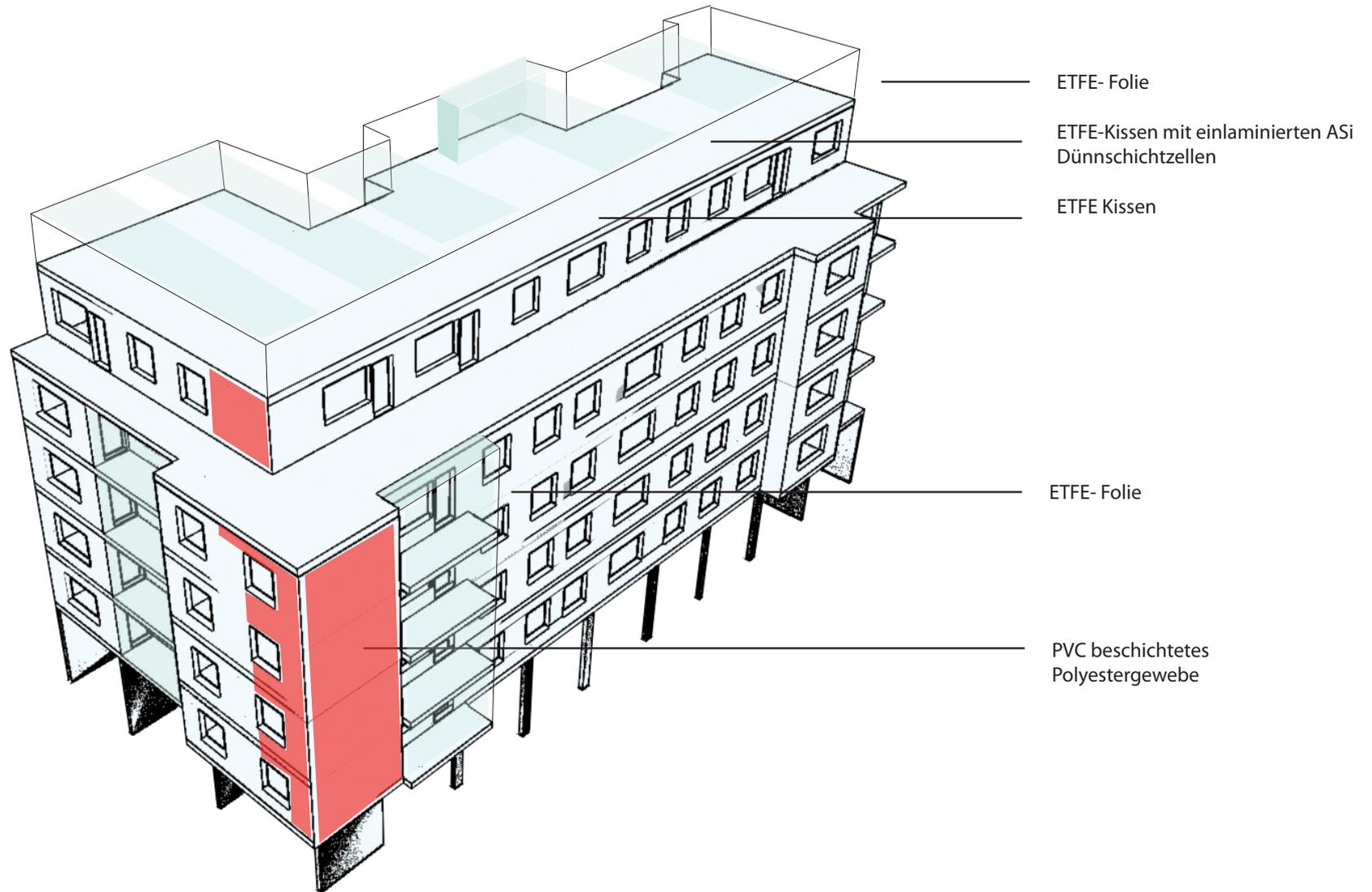


Abb. 75

Nutzpflanzen am Dach

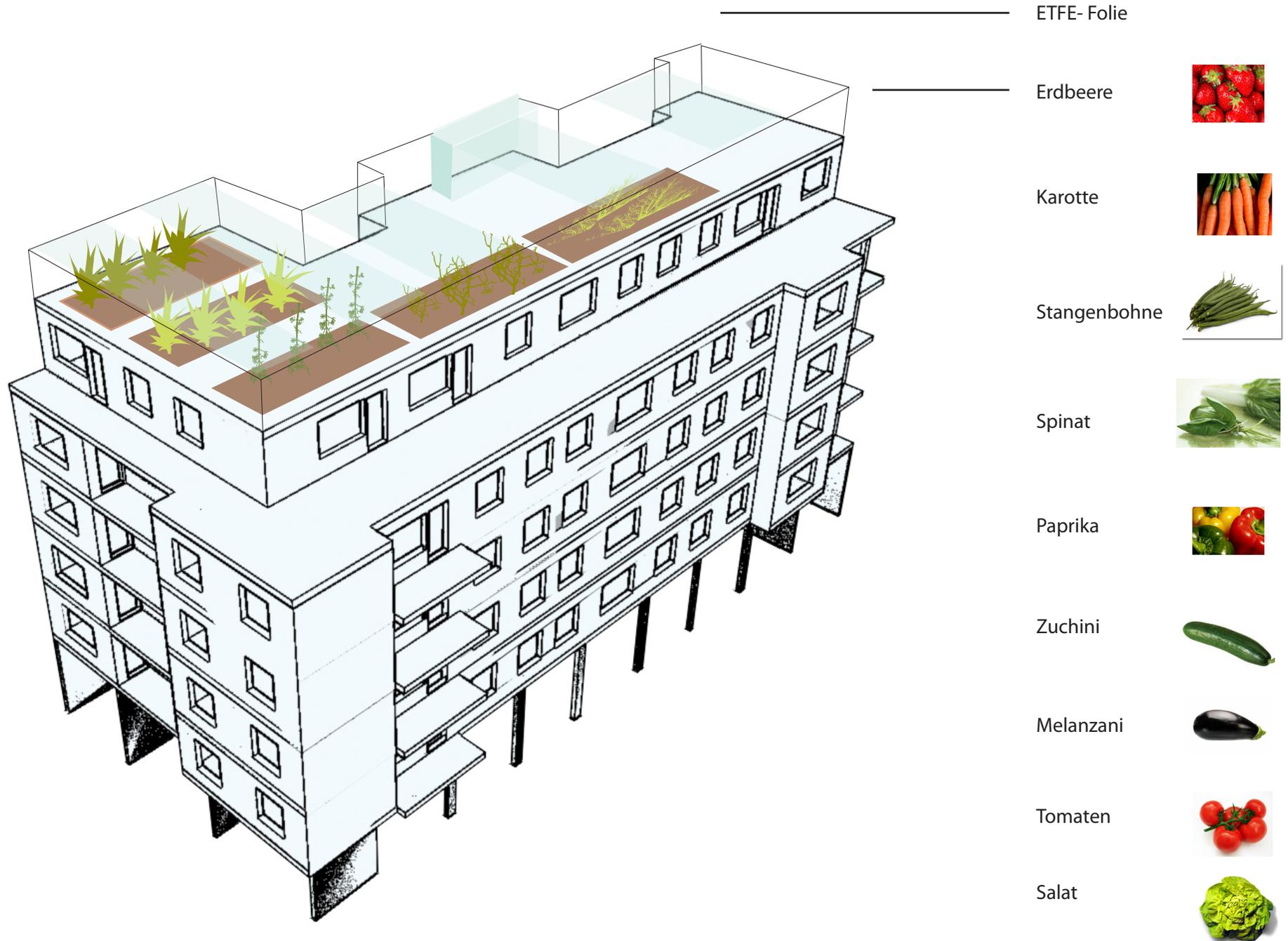
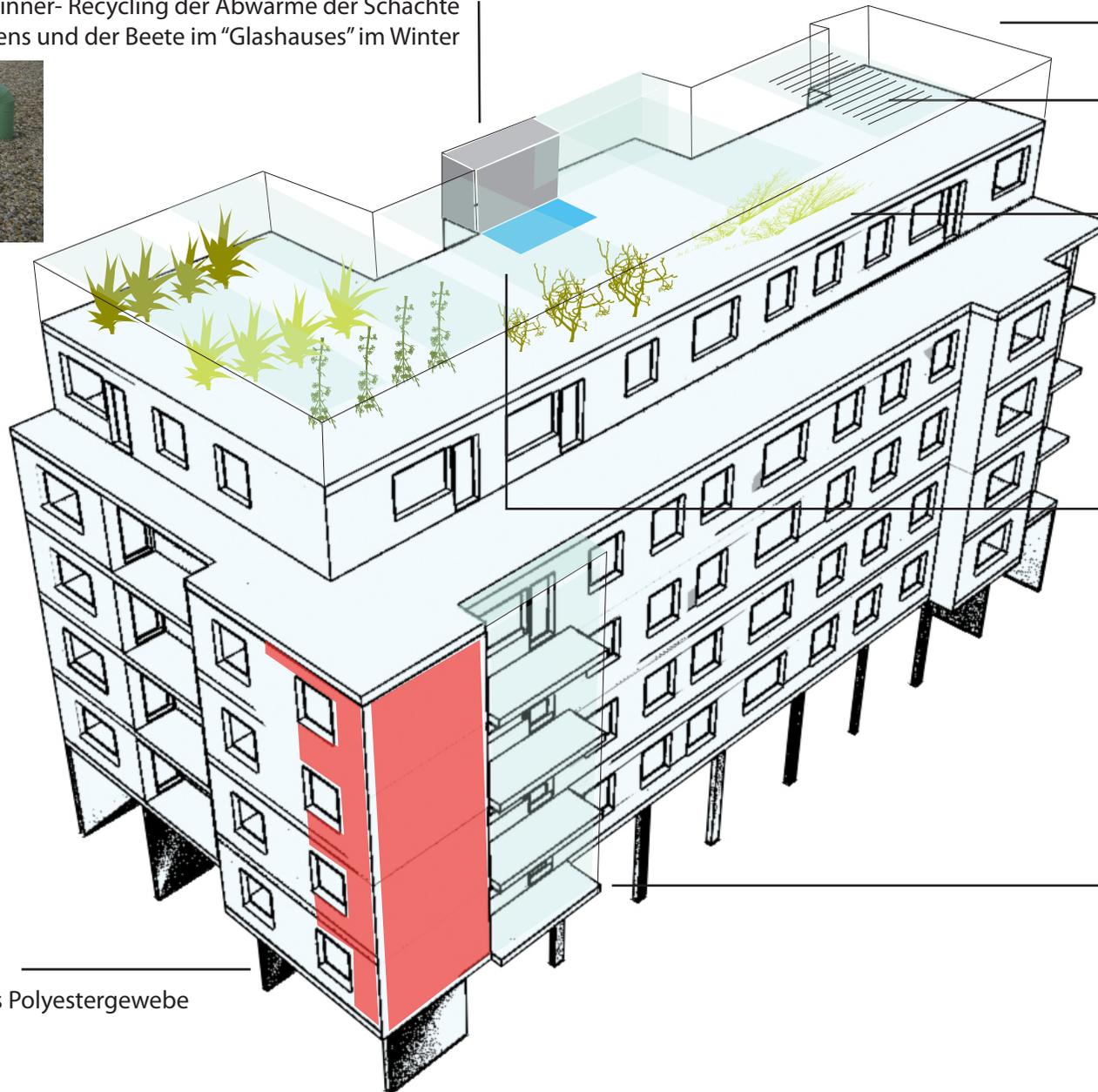


Abb. 76

Energiekonzept

Wärmerückgewinner- Recycling der Abwärme der Schächte
Beheizung des Bodens und der Beete im "Glashaus" im Winter



ETFE- Folie (UV- Durchlässig)

Photovoltaik in ETFE- Folie
zur Stromerzeugung
(öffentlich Bereiche)

Gemüse- und
Pflanzenanbau am Dach



Regenwassersammlung
zur Bewässerung

Pufferraum

Membranhülle
PVC beschichtetes Polyestergewebe

Abb. 77

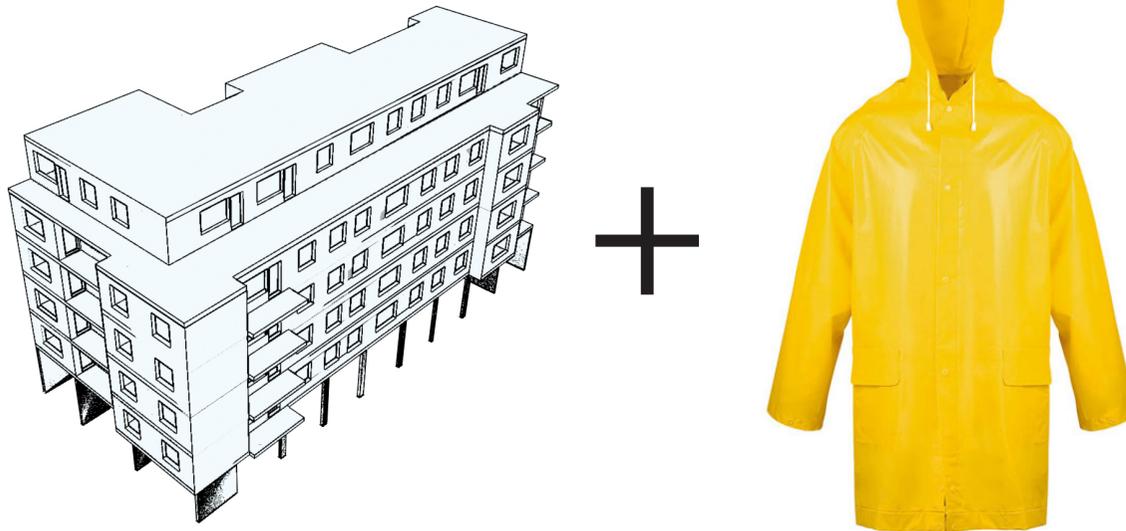


Abb.78

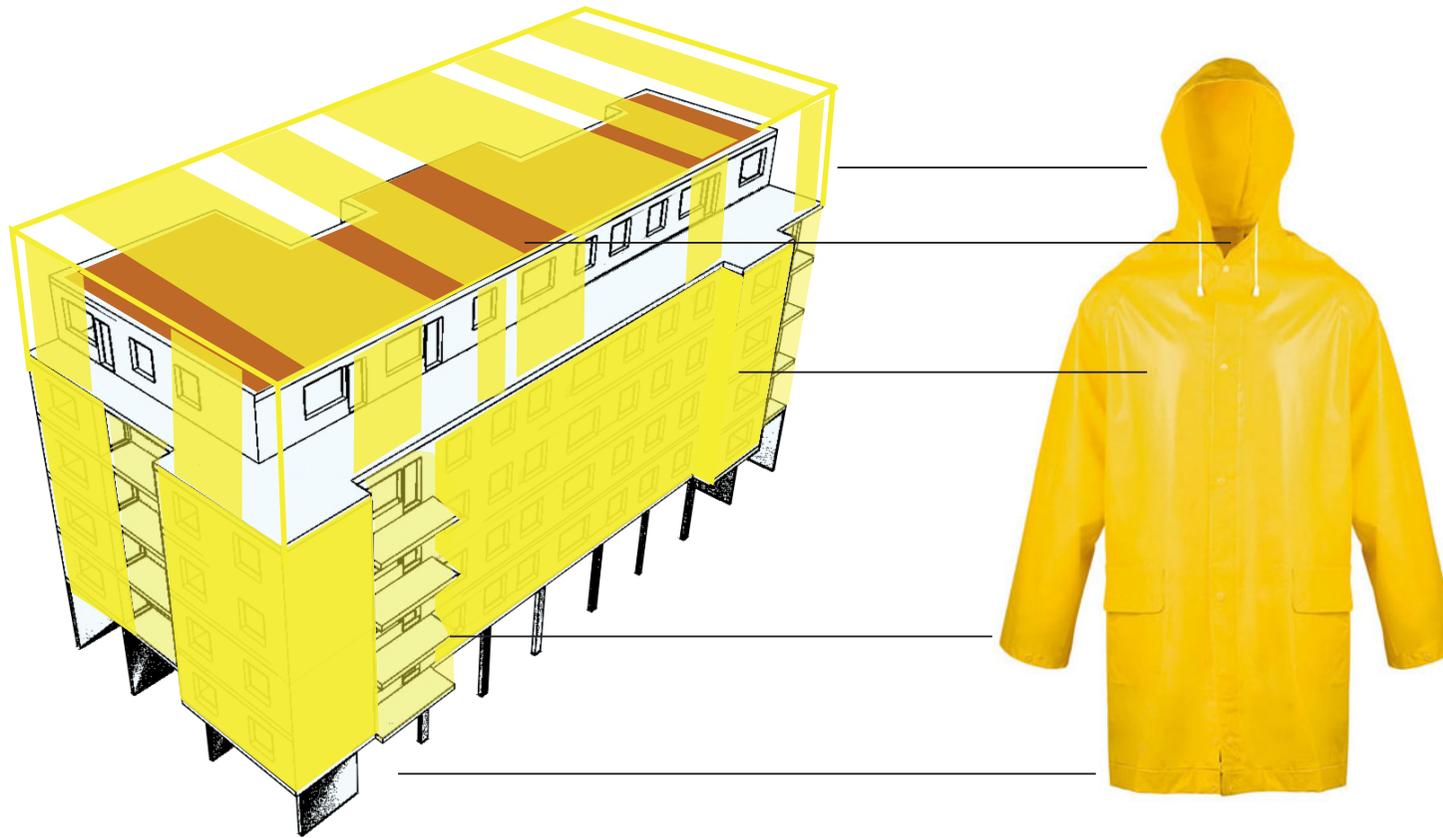


Abb. 79

Das Grundkonzept des Hauses ist ähnlich einem Regenmantel, der Dachbereich ist teilweise öffnenbar, die Seitenbereiche sind fix- bis auf die öffnenbaren Loggien. Als Innenfutter fungiert die neue Dachdämmung.

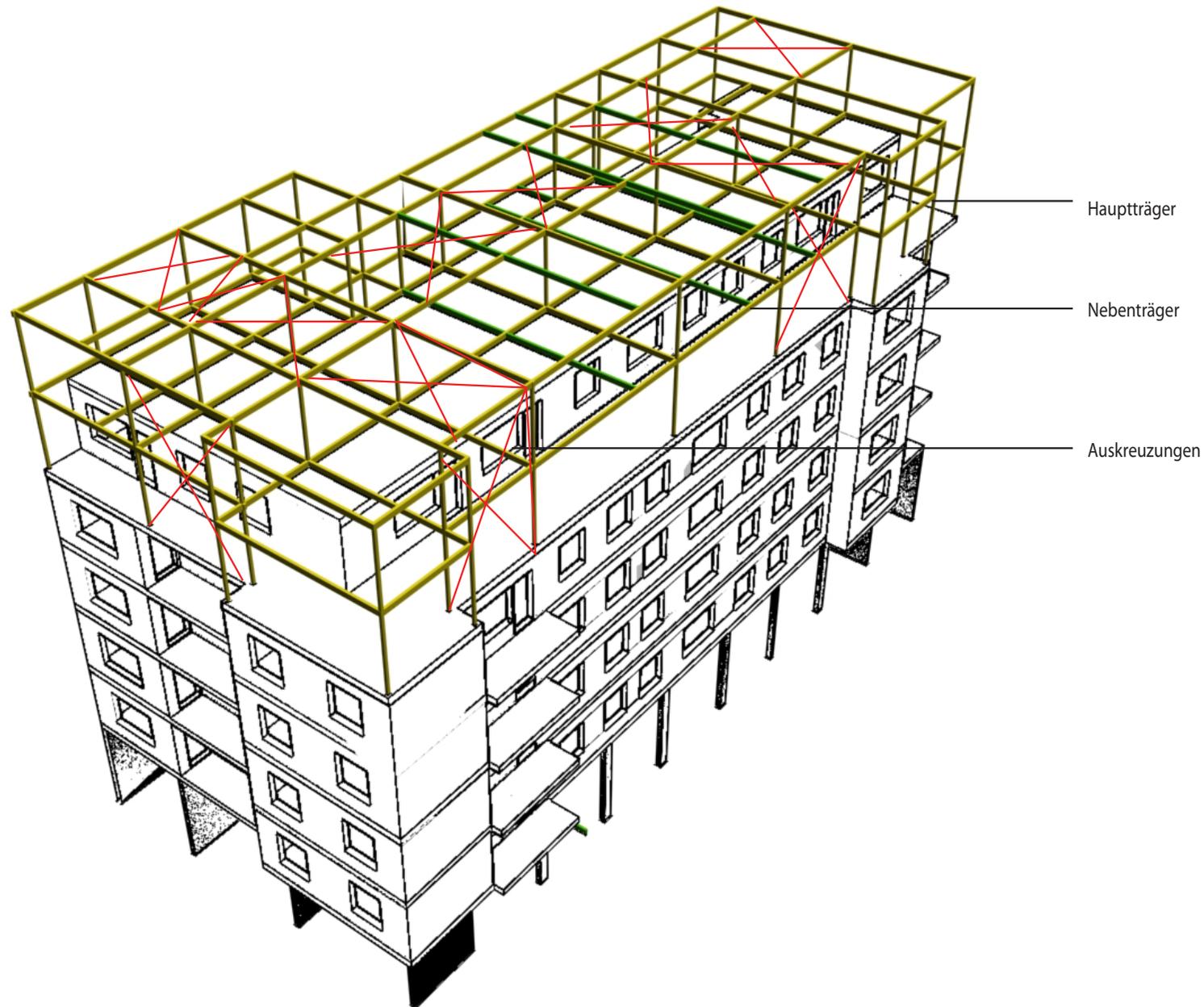
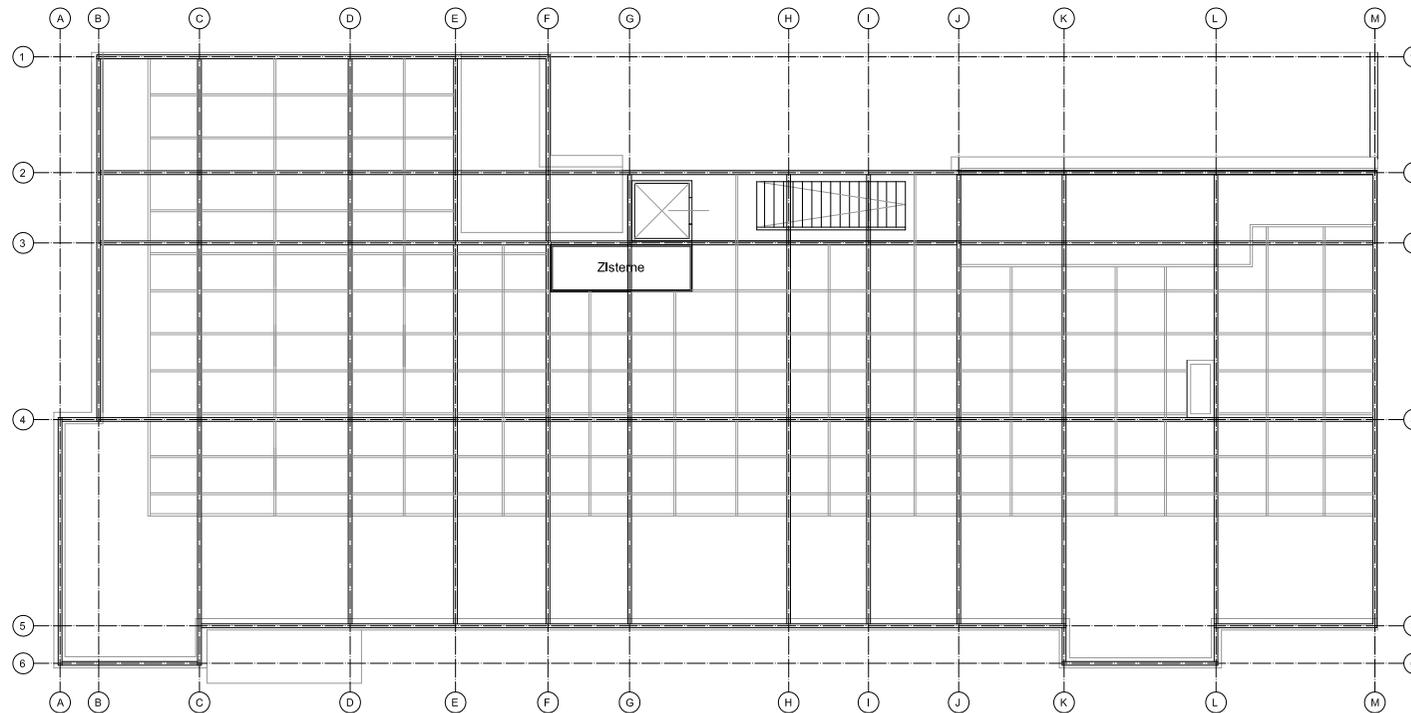


Abb. 80

Die Lasten des Dachaufbaues wird in die tragenden Wände des bestehenden Hauses abgetragen. Die neue, beispielbare Dachebene lastet nicht auf dem Dach, das nicht genug Tragfähigkeit besitzen würde, sondern auf der neuen Tragkonstruktion. Die Lasten der Wasserzisterne werden in tragende Wände abgeleitet. Das statische Grundgerüst des Dachaufbaues besteht aus IPE Trägern $b= 10 \text{ cm} / h= 20 \text{ cm}$ und eckigen Stahlprofilstützen $10 \times 10 \text{ cm}$.

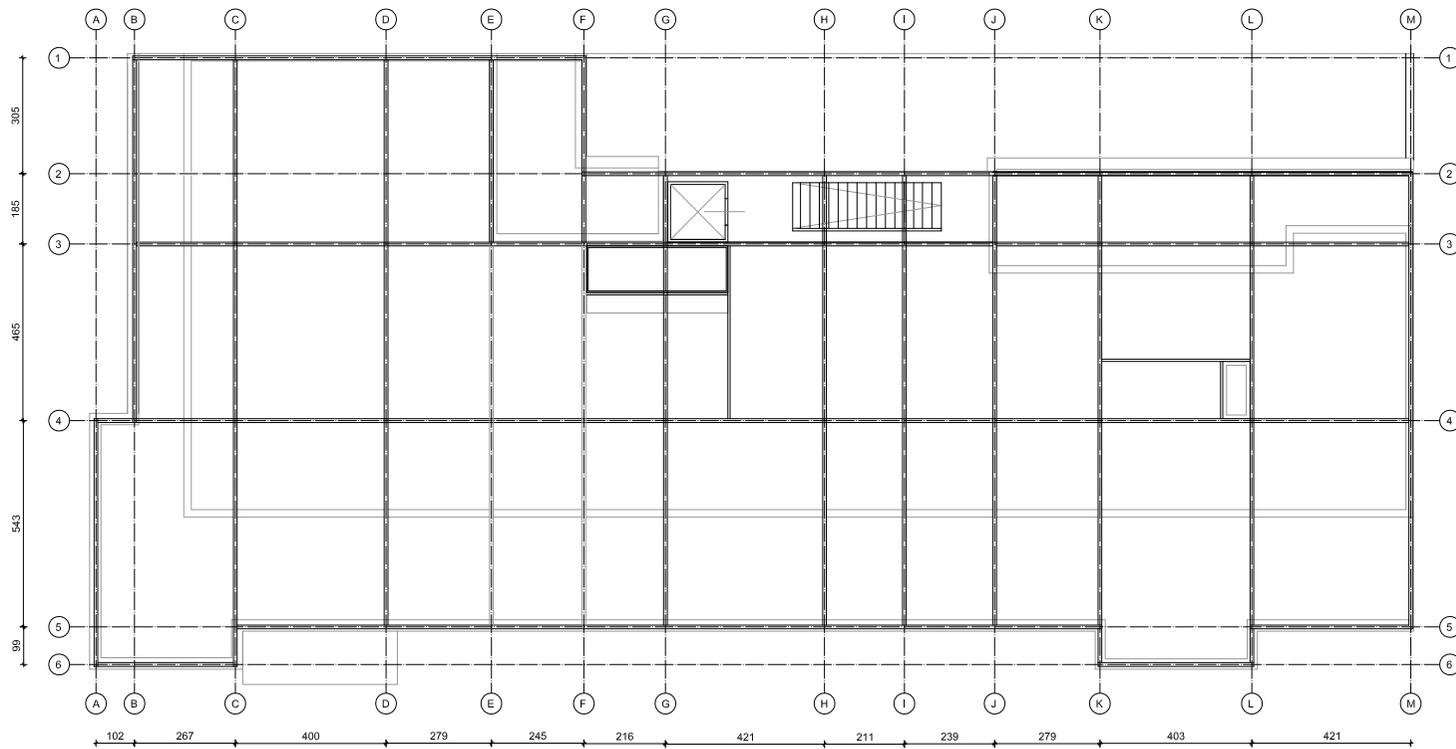
Unterkonstruktion des Bodens der Dachterrasse



Maßstab 1: 200

Abb. 81

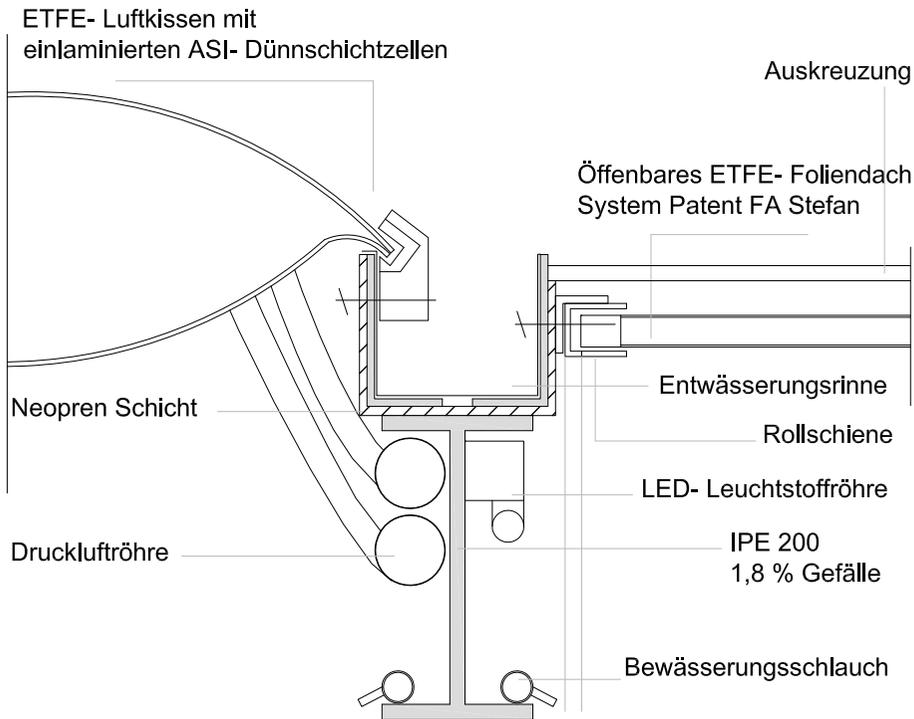
Da das Dach statisch nicht darauf ausgelegt ist, als Gemeinschaftsraum zu fungieren, ist die nutzbare Terrasse auf die neue Stahl- Tragwerkskonstruktion aufgesetzt. Auf einer Unterkonstruktion aus Stahlformrohren ist ein Holz- Bretterboden aufgebracht, so dass die Entwässerung wie auch jetzt schon über das bestehende Dach durch das Innere des Hauses funktioniert.



Maßstab 1: 200

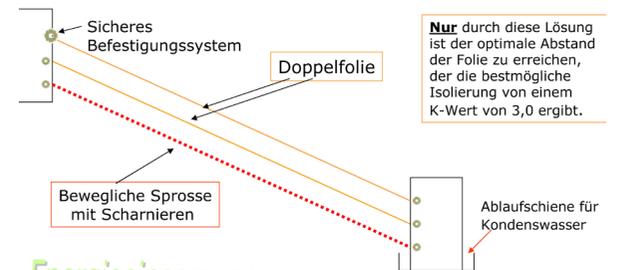
Abb. 82

D1 Dachdetail



Maßstab 1: 5

Abb.83



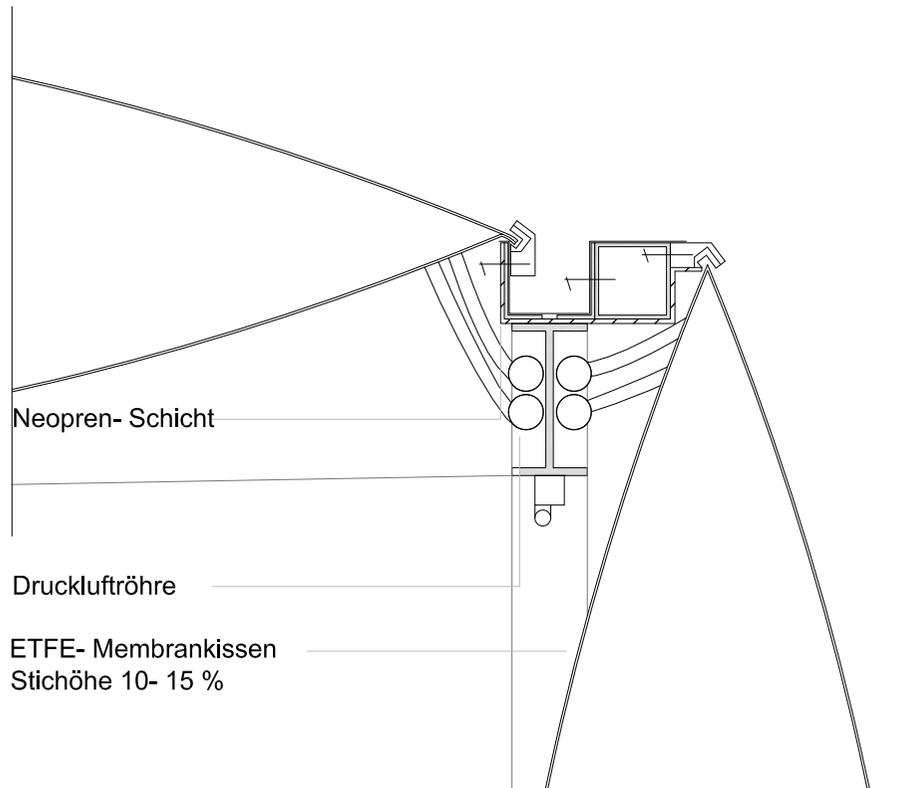
Energieeinsparung

Ca. 50 % bei einem k-Wert von 3,0
(Glas k-Wert 6,2)

Abb. 84 + 85 Öffnbares ETFE- Dach

Die Dachhaut besteht einerseits aus fixen ETFE Luftkissen, teilweise mit einlaminieren ASI- Dünnschichtzellen zur Solar- Energie- Erzeugung, andererseits aus einer speziell, patentierten öffnenbaren Dachkonstruktion, ebenfalls aus ETFE- Folie(siehe Abbildung oben). Diese Lösung ist von der FA **Jungpflanzen Stefan** patentiert, der Vorteil ist vor allem, dass die Schneelast mittels Stellwinkel der Paneele und mittels Heizrohren in der Mitte in den Griff bekommen wird. Das geschmolzene Wasser kann somit gleich zur Bewässerung verwendet werden.

D2 Eckdetail

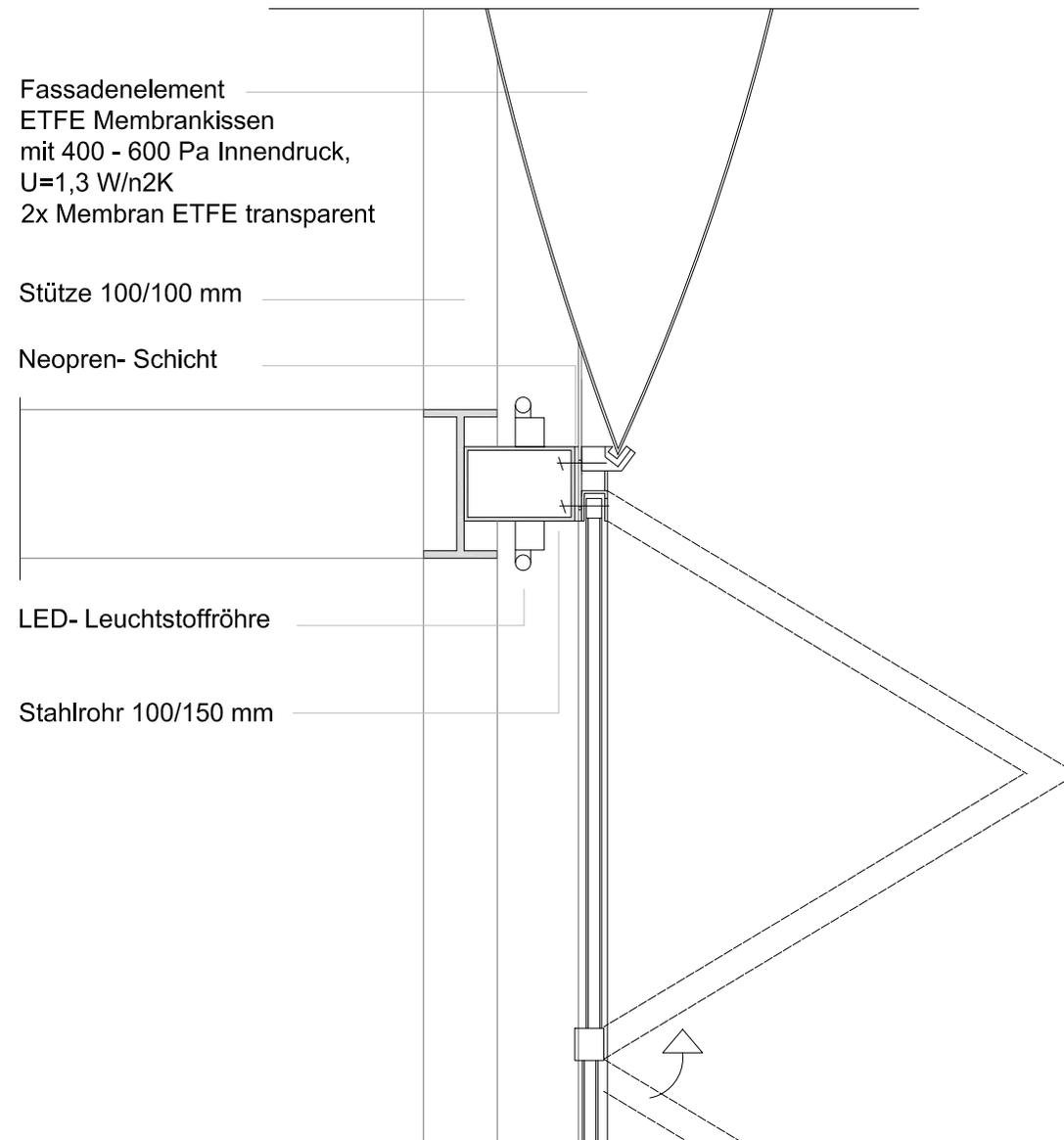


Maßstab 1: 10

Abb. 86

D3 Fassadenschnitt

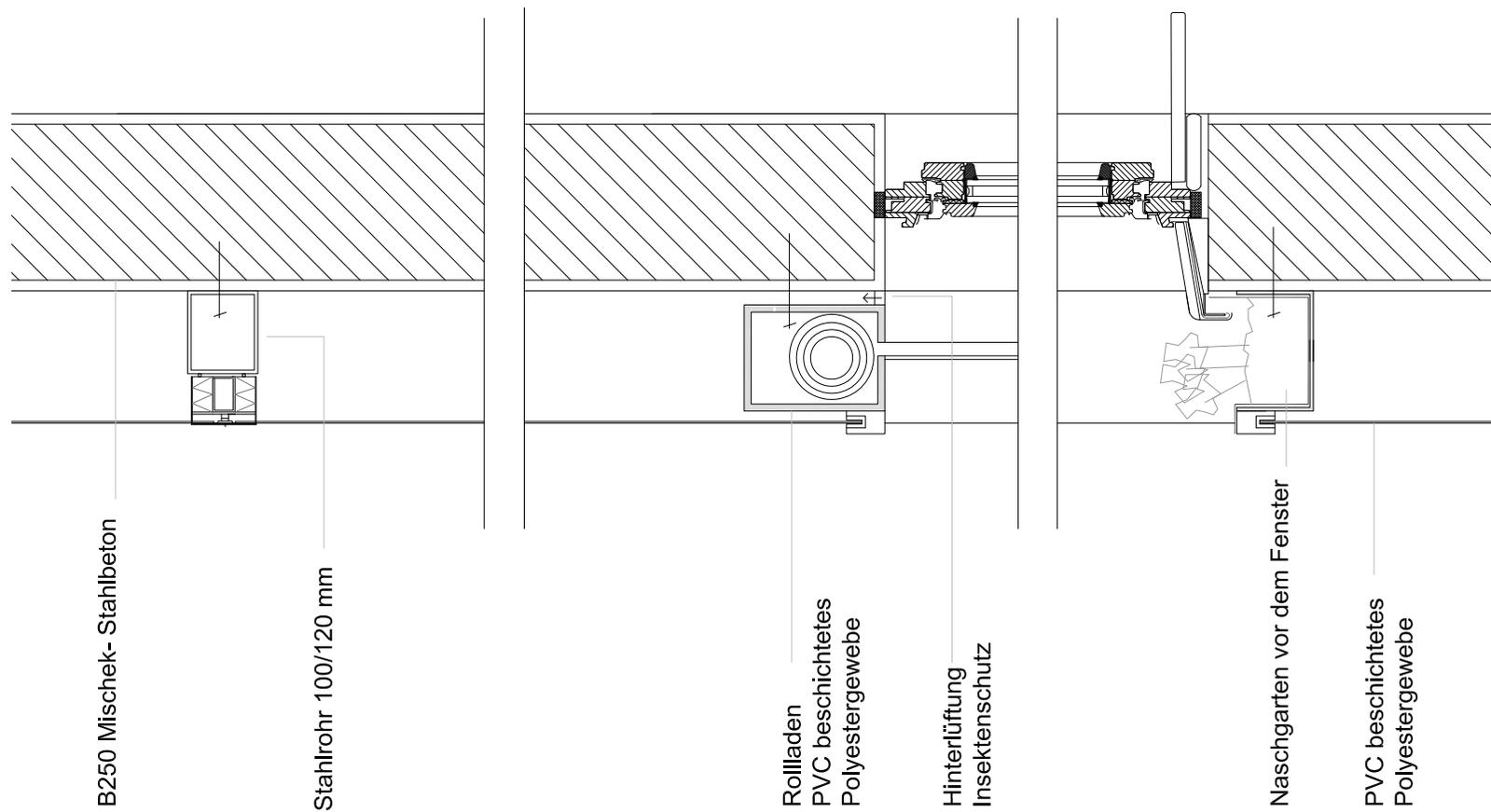
Fassadenschnitt öffnenbare ETFE- Elemente Terrassen Staffelgeschoß



Maßstab 1: 10

Abb. 87

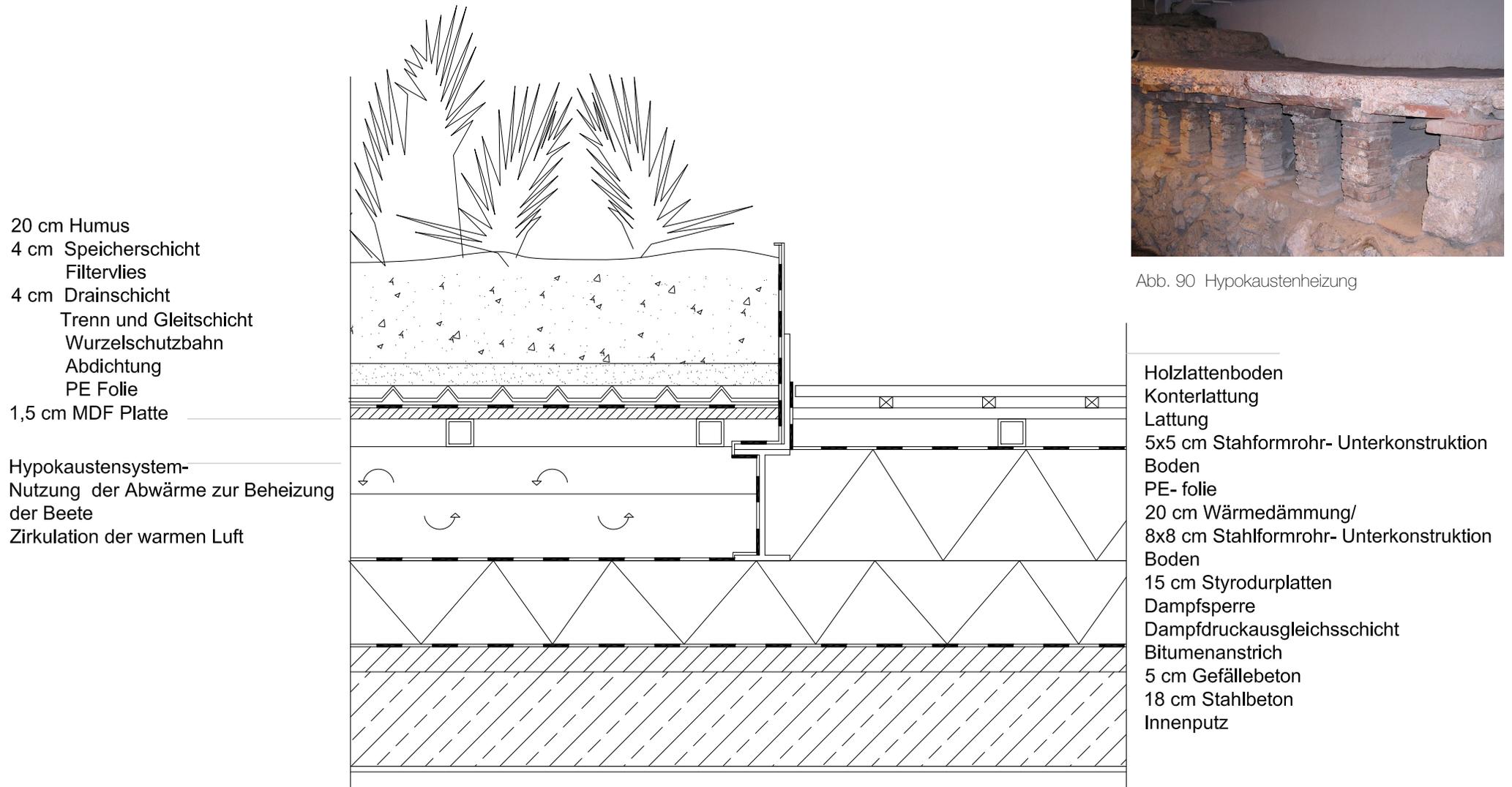
D4 Fassadenschnitt



Maßstab 1: 20

Abb. 88

D5 Schnitt durch das Dach



Maßstab 1: 20

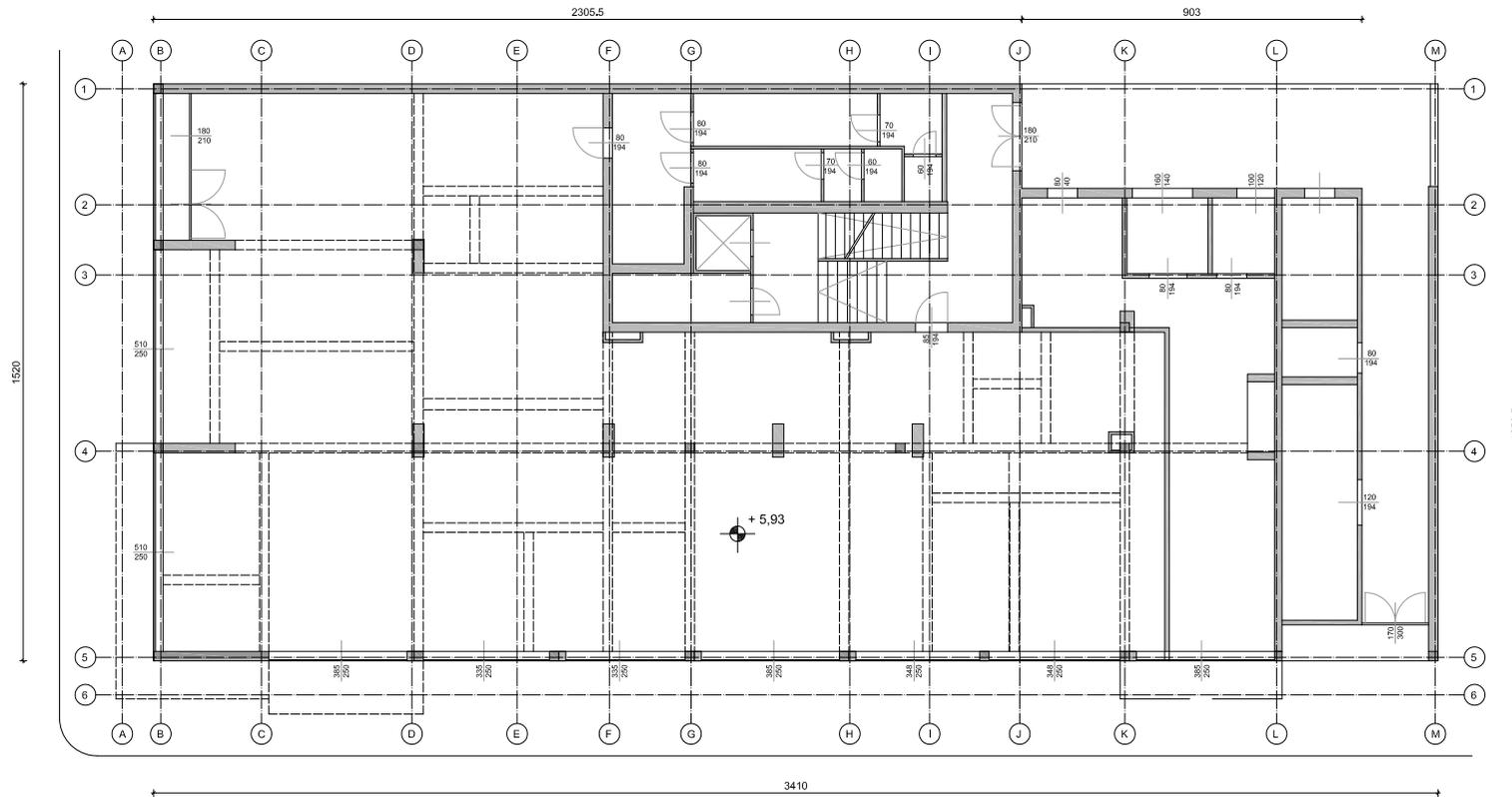
Abb. 89



Abb. 90 Hypokaustenheizung

Um eine Verbesserung des Heizwärmebedarfs zu erzielen, wird der Kies abgetragen und bei der Sanierung zusätzlich das Dach gedämmt. Die bestehende Dämmung aus 15 cm Styropor wird durch Styrodur ersetzt. Die bis jetzt ungenützte, warme Abluft der Schächte wird gesammelt und unter die Beete geblasen-ähnlich einem Hypokausten- System. Dieser Hohlraum ist mit Folie ausgelegt, damit die Luft nicht nach Außen entweichen kann. Das hat den Vorteil, dass die Beete im Winter nicht einfrieren und zusätzliche Pflanzungen möglich sind.

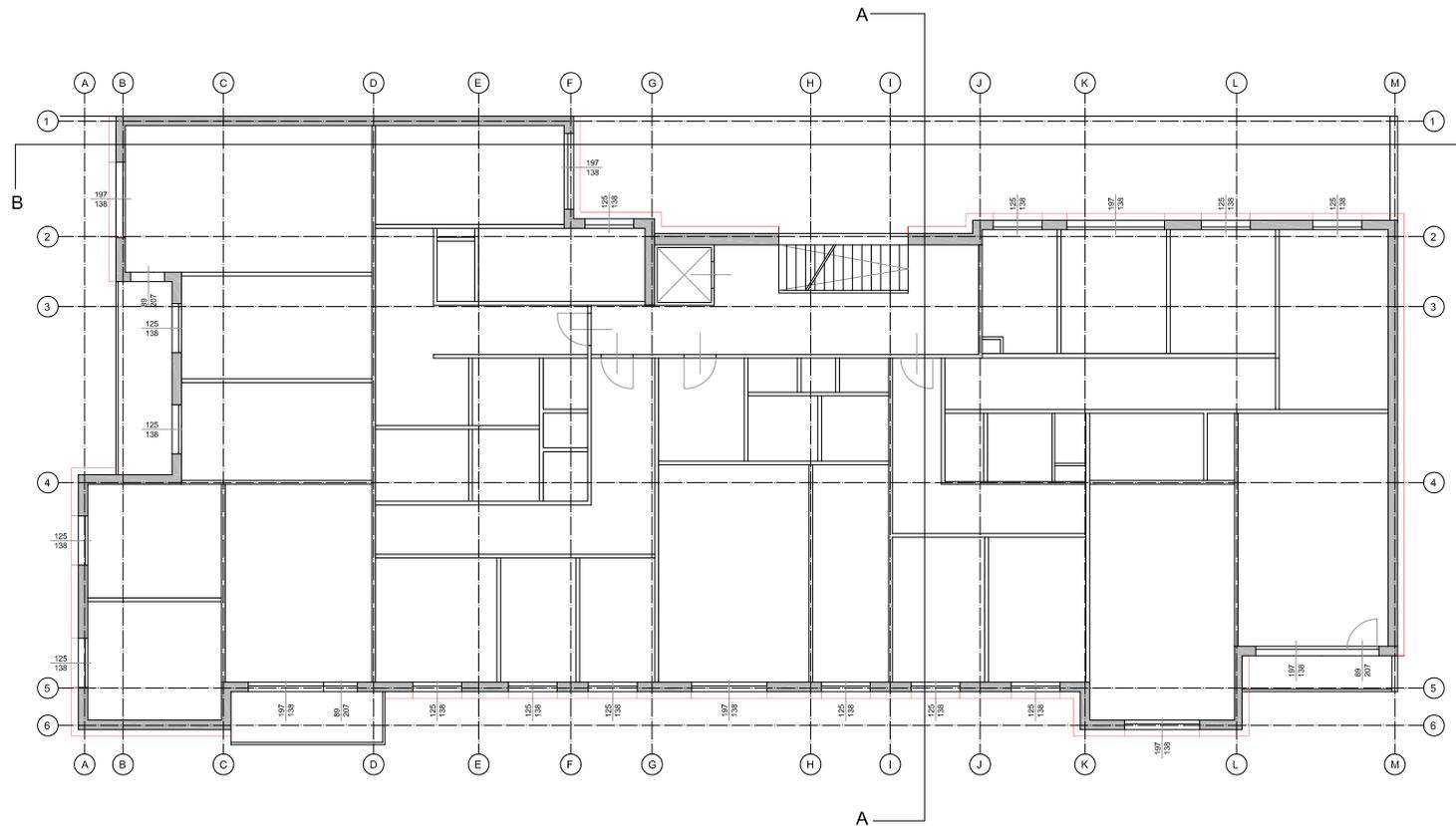
Erdgeschoß



Maßstab 1: 200

Abb. 91

Die Erdgeschoßzone, in der sich auch ein Lebensmittelgeschäft befindet, bleibt unberührt. Die Membranfassade beginnt erst mit dem 1. Obergeschoß, somit wird auch der Problematik des Vandalismus aus dem Weg gegangen.

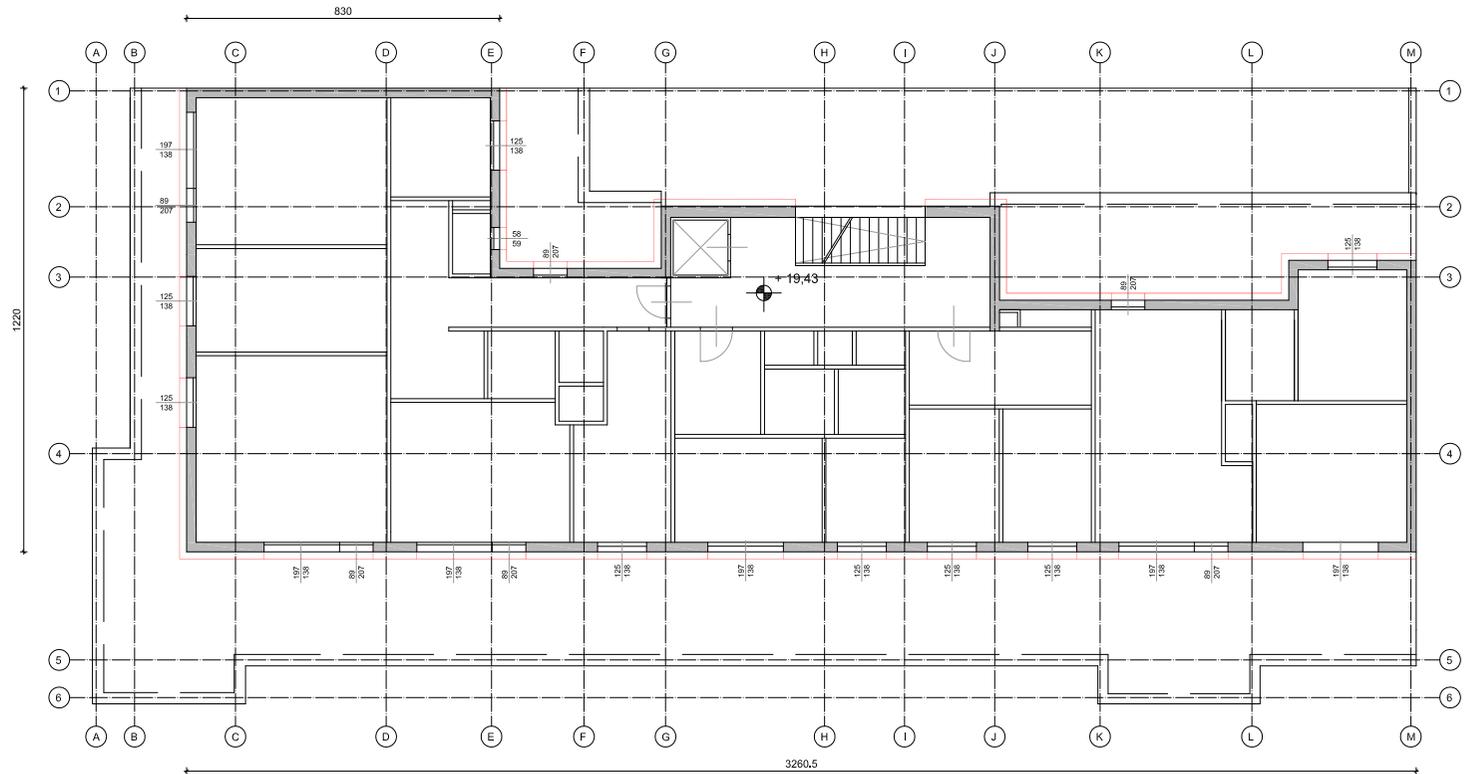


Maßstab 1: 200

Abb. 92

Das Regelgeschoß wird mit einer Folie aus PVC beschichtetem Polyestergewebe eingehaust.

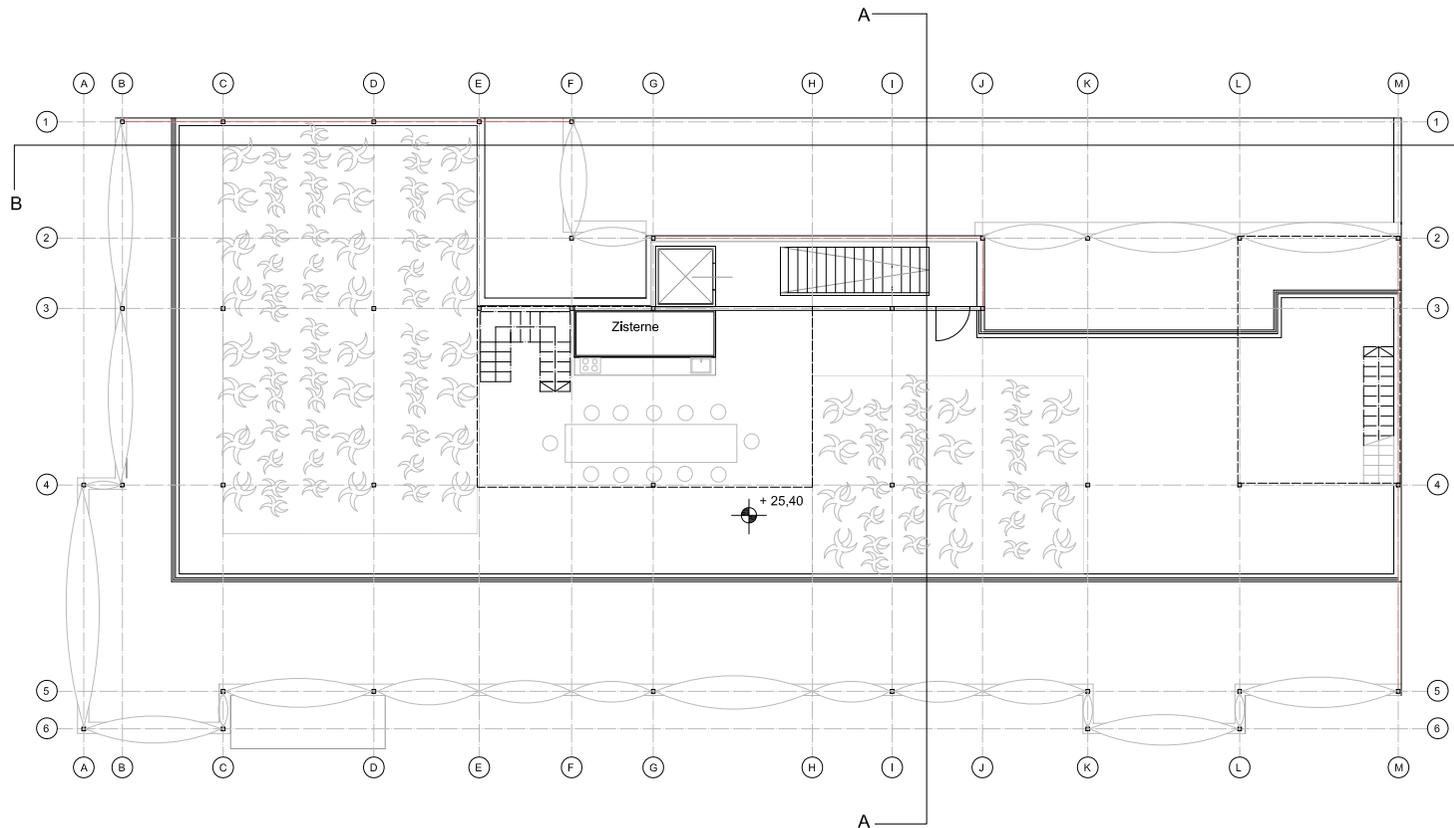
Staffelgeschoß



Maßstab 1: 200

Abb.93

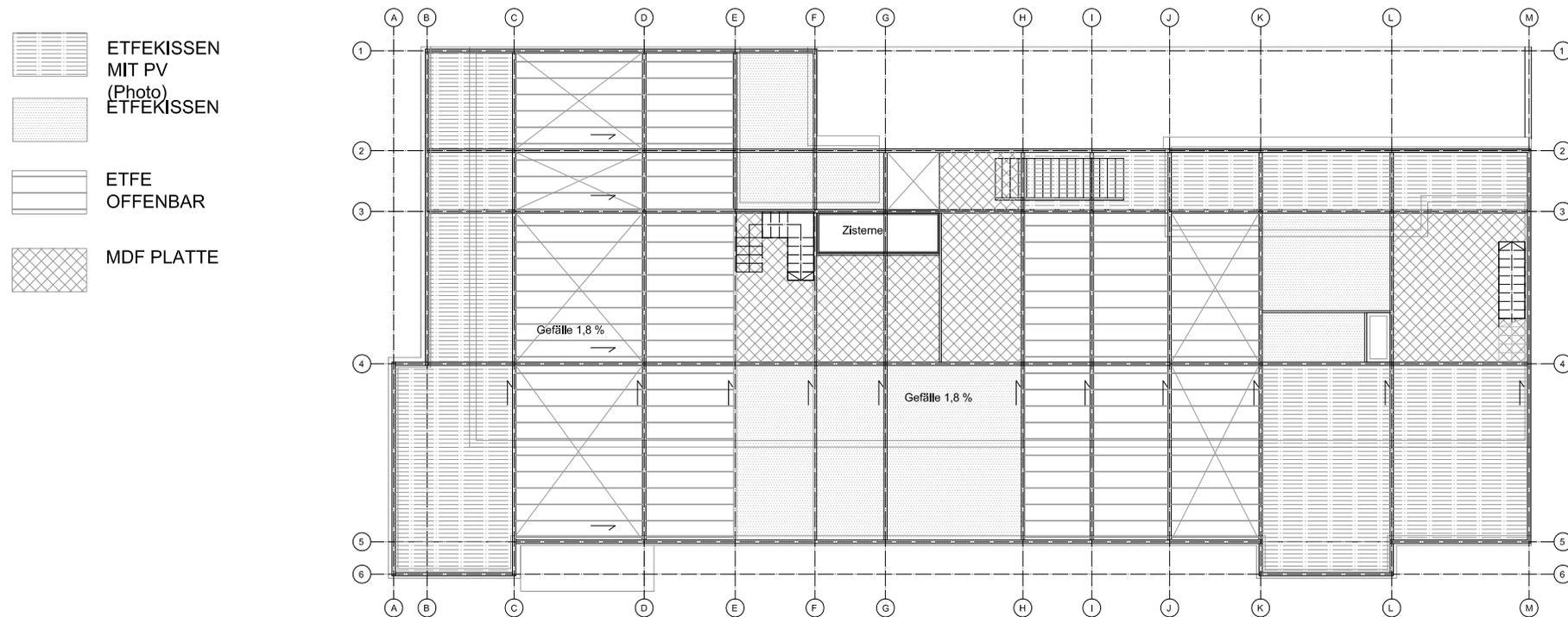
Auch das Staffelgeschoß wird mit einer Folie aus PVC beschichtetem Polyestergewebe eingehaust.



Maßstab 1: 200

Abb. 94

Auf der neuen Dachebene befindet sich nun der Gemeinschaftsbereich mit zu bewirtschaftenden Beeten und auch einer Freiluft- Gartenküche. Eine zusätzliche Perspektive wird durch die begehbaren Zusatzebenen geschaffen, die gleichzeitig auch als Aussteifung dienen. Sie sind durch Stiegen von der Dachebene zu begehen und bieten einen Rundblick über die gesamte Umgebung.

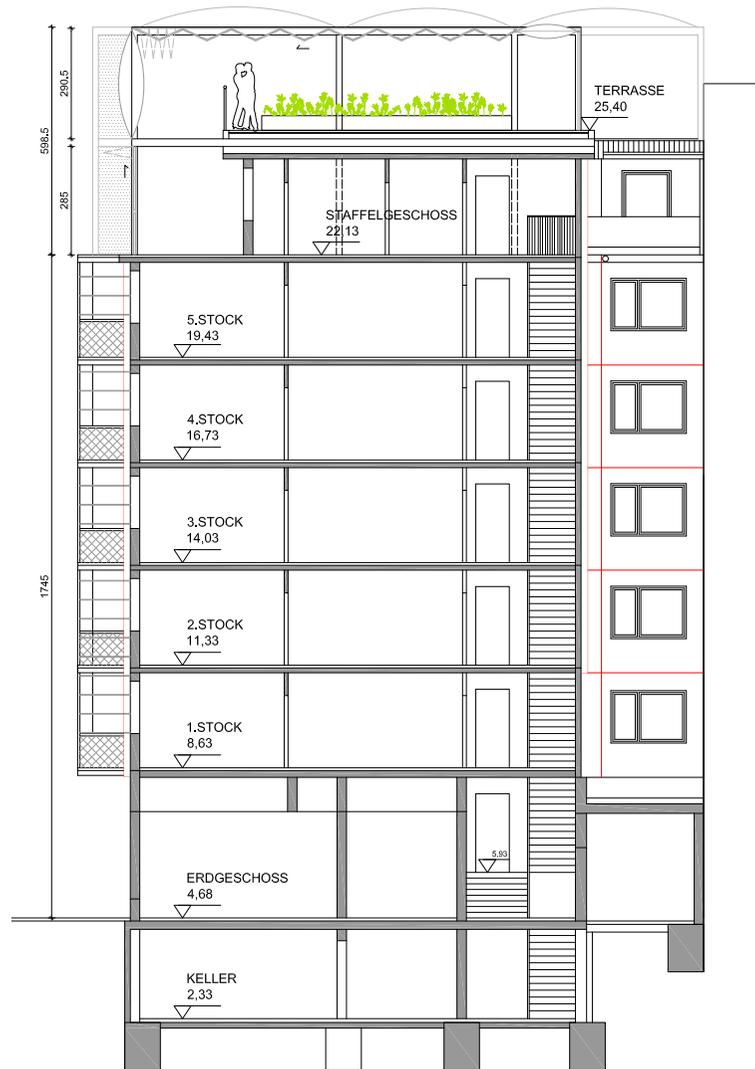


Maßstab 1: 200

Abb. 95

Die Dachkonstruktion ist mit verschiedenen Folienkissen und Folien geschlossen. ETFE Kissen mit und ohne eingearbeiteter ASI- Dünnschichtfolie sind fix am Dach installiert. Über den Beeten befindet sich eine offene Dachkonstruktion aus ETFE Folien, MDF Platten dienen zur Aussteifung und sind auch als zusätzliche Aussichtsplattformen angedacht.

Schnitt A-A



Maßstab 1: 200

Abb. 96

Schnitt B-B



Maßstab 1: 200

Abb. 97

Ansicht Schüttaustraße



Maßstab 1: 200

Abb. 98

Ansicht Bellegardegasse



Maßstab 1: 200

Abb.99

Die Aufteilung der neuen Membranhaut ist auf die ursprüngliche Plattenteilung hin ausgerichtet.



Abb.100

Eckansicht des Hauses





Abb.101- Abb. 103

Andere Farbkombinationen- Eckansicht des Hauses



Eckansicht des Hauses bei Nacht mit LED- Beleuchtung

Abb.104

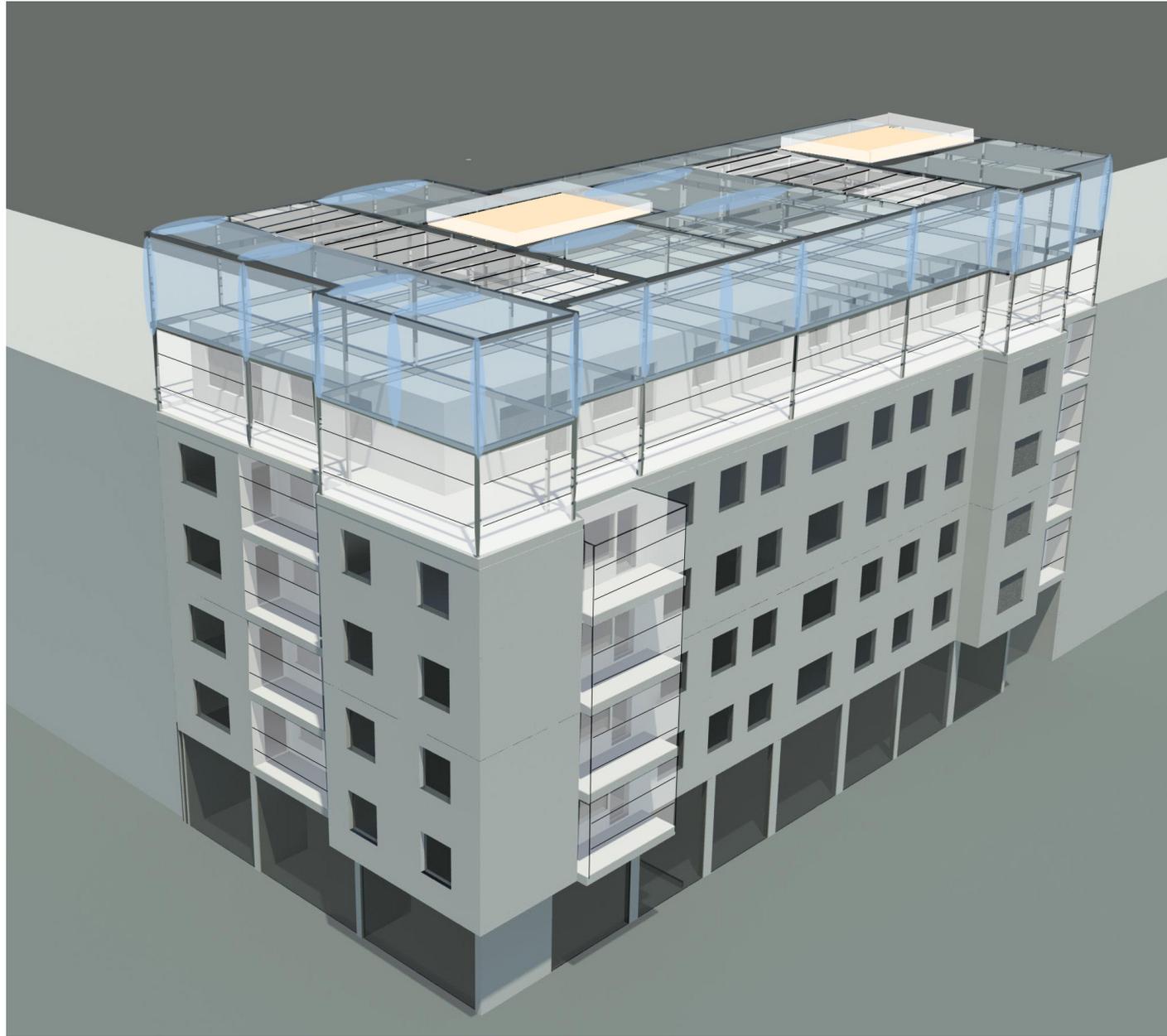
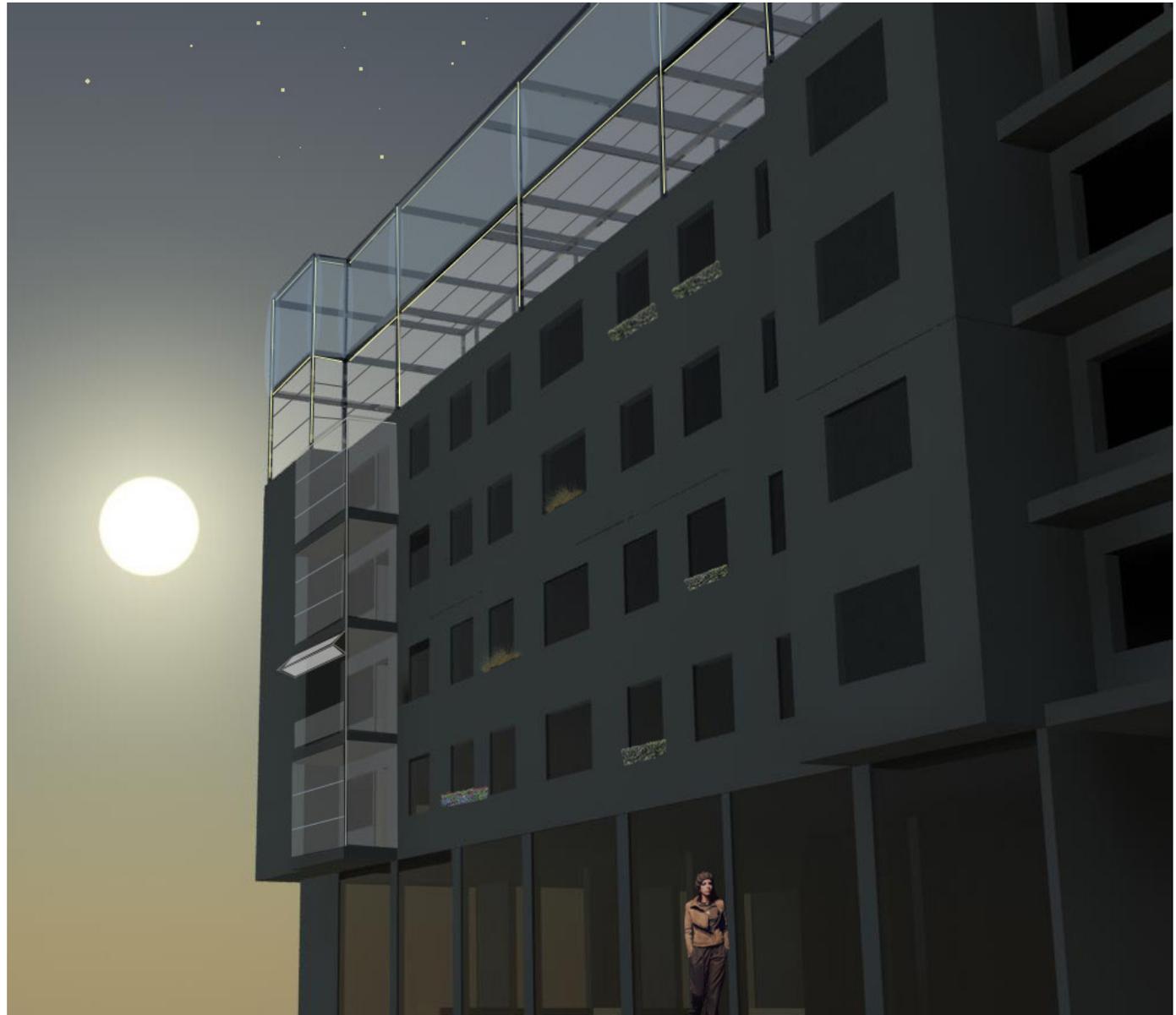


Abb.105

Vogelperspektive des Hauses mit geschlossener Membranhülle



Ansicht aus der Bellegardegasse bei Sonnenuntergang

Abb.106



Abb.107

Perspektive im neuen, nutzbaren Dachraum

ÖKOPUNKTE

-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

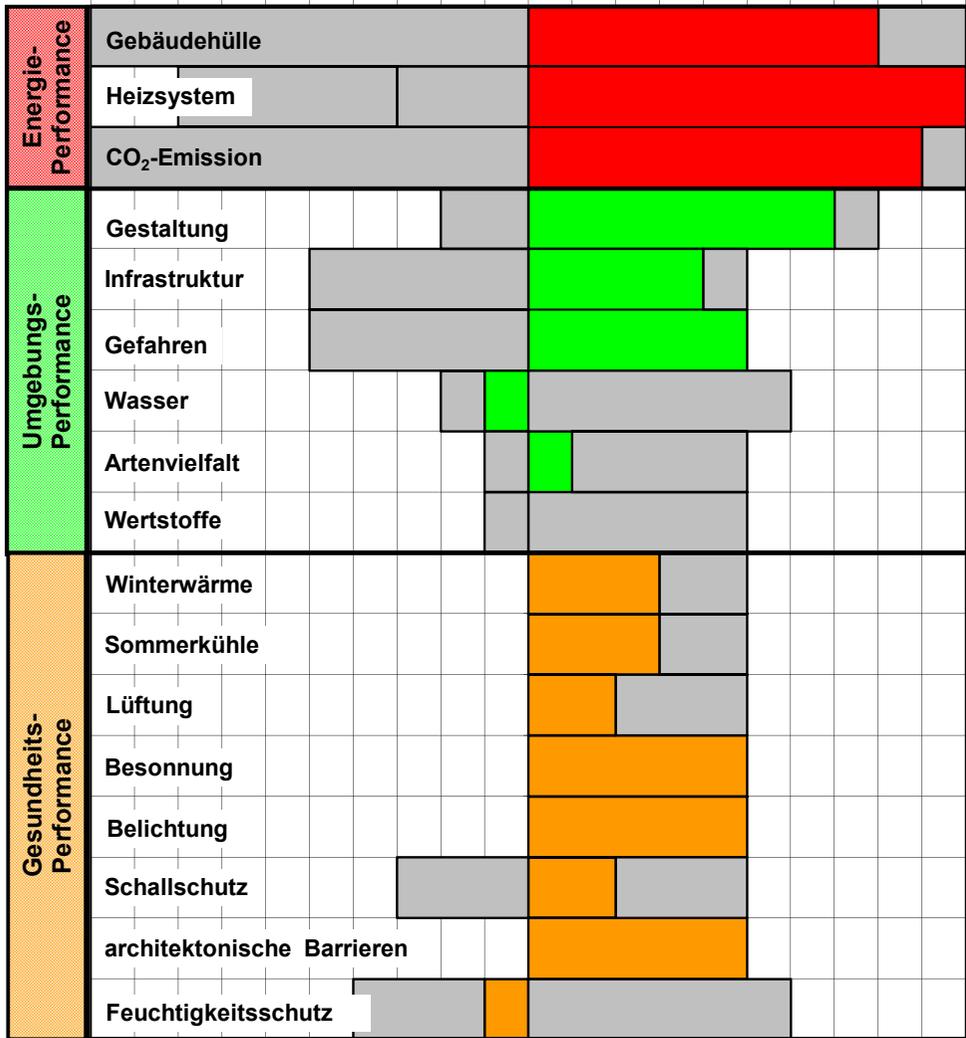


Abb.108 Ökologische Bilanz des Haus vor der Sanierung

ÖKOPUNKTE

-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

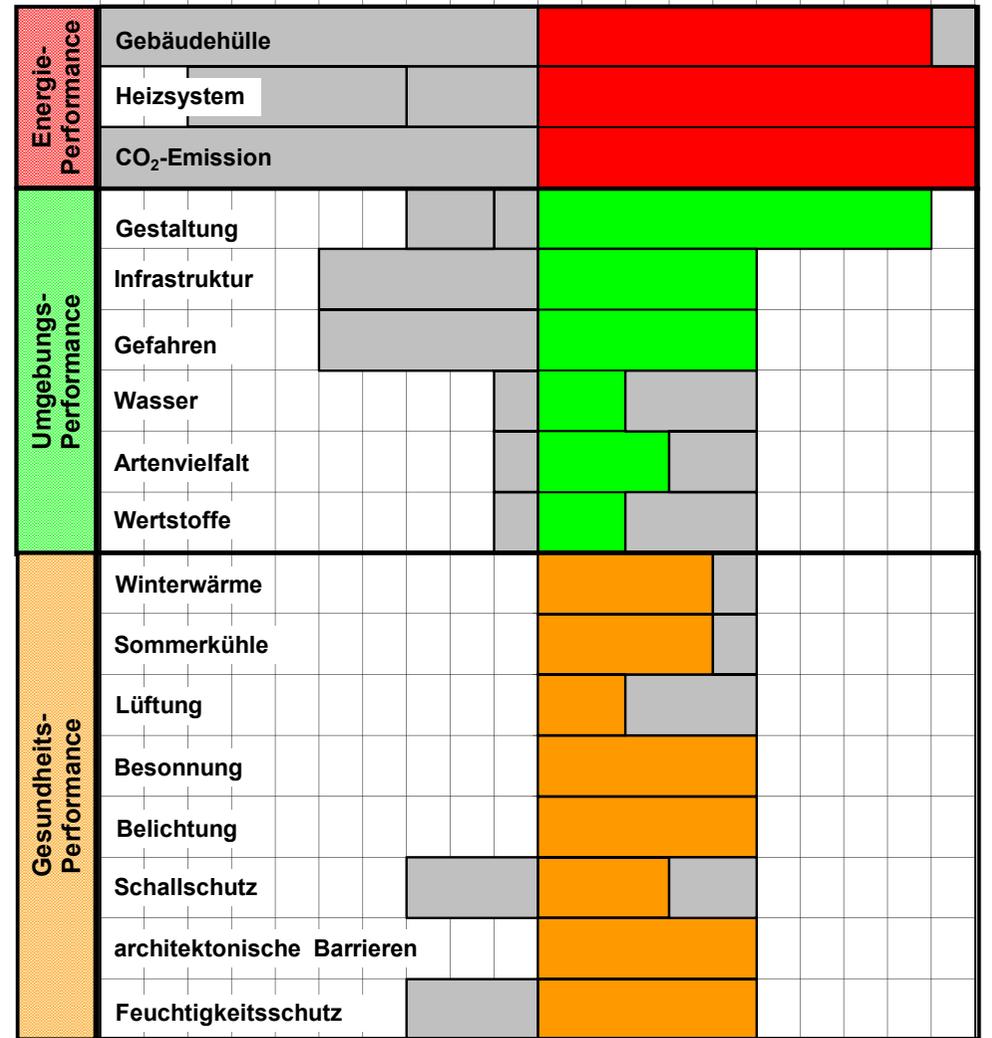


Abb.109 Ökologische Bilanz des Haus nach der Sanierung

Verbesserung des Heizwärmebedarfs

Durch verbesserte Wärmedämmung am Dach und der Membran an der Außenwand kommt es zu einer Senkung des HWB (Heizwärmebedarf). Mit einem Programm namens Euro WAEBED wird hier der HWB vor und nach der wärmetechnischen Sanierung berechnet und somit eine klare Verbesserung festgestellt.

Im Gegensatz zu dem schon bestehenden Energieausweis (siehe Anhang 2), bei dem ein HWB_{BGF} von 34,61 kWh/m².a herauskommt, kommt die Berechnung mit dem Euro WAEBED Programm auf einen **bestehenden HWB_{BGF} von 40,25 kWh/m².a** (siehe Anhang 3)

Durch die thermische Aufwertung des Daches durch zusätzliche Wärmedämmung in Form von Styrodurplatten und durch eine wärmetechnische Verbesserung der Außenwand um ca. 15 % durch die vorgespannte Membranschicht, beträgt der **HWB_{BGF} nach der Sanierung 37,2 kWh/m².a** (siehe Anhang 4). Hierbei ist aber noch nicht die mögliche, deutliche Verbesserung des HWB durch die Membrankissenüberdachung des Dachbereiches miteinberechnet.

Gebäudebewertung

Eine Gebäudebewertung soll die Vor- und Nachteile einer bauökologischen Sanierung in Form von Tabellen darstellen. Das Haus wird laut den gleichen Kriterien sowohl vor als auch nach der Sanierung bewertet. Diese Bewertung soll eine ganzheitliche Betrachtung des Hauses gewährleisten, bei der nicht nur die wärmetechnische Sanierung berücksichtigt wird, sondern auch verschiedenste andere Aspekte, die zu einer nachhaltigen Sanierung führen sollen.

Die Tabelle ist in drei Untergruppen geteilt: die Energieperformance EP, die Umweltperformance UP und die Gesundheitsperformance GP. Die wichtigste Komponente stellt dabei die Energieperformance dar, die Zuordnung der Ökopunkte für die Energie-Performance hat sich auf die normgemäß ermittelten technischen Kenngrößen (LEK-Wert, HWB_{BGF} , LEK_{eq} , haustechnischer Energiebedarf, flächenbezogene CO₂-Emissionen) abzustützen.

EP- Energieperformance

Gebäudehülle

stützt sich auf LEK- Wert oder HWB_{BGF} . Nach der Sanierung steigert sich dieser Wert durch die neue Dämmung des Daches und die vorgesetzte Membranschicht von 8 auf 9. Eine nicht mit einberechnete Steigerung dieses Wertes könnte die Schaffung des Pufferraumes am Dach und vor den Loggien bedeuten.

Heizsystem

Je nach Art des Heizsystems, sind entsprechende Punkte zu vergeben. Die in der Bellegardegasse verwendete Fernwärme gehört zu den zeitgemäßen Heizsystemen und wird auch bei der Sanierung nicht verändert.

CO2- Emissionen

Diese Position ermittelt die produzierten CO₂- Mengen des Gebäudeensembles (aus Verbrennungsprozessen, Produktion, Transport..) Durch die neue Begrünung des Daches mit Nutzpflanzen und Naschgärten vor der Fassade, die zur Bindung des CO₂ beitragen, kann dieser Wert nach der Sanierung von 9 auf 10 erhöht werden. Auch die zusätzliche Photovoltaik fließt in diesen Wert ein.

UP- Umgebungsperformance

Architektur/Gestaltung

Die Beurteilungskriterien sind die Funktionsgerechtigkeit, die Gestaltwirksamkeit des Objektes alleine und im Ensemble, die Einpassung in die Siedlungsstruktur und die visuelle und physische Zugänglichkeit. Hier kann nach der Überarbeitung vor allem eine Steigerung im Bereich Gestaltwirksamkeit erzielt werden.

Infrastruktur

Vor allem durch die Schaffung eines Gemeinschaftsbereiches am Dach, trägt die Sanierung zur Optimierung der bestehenden, sehr guten Infrastruktur bei.

Gefährdung

Spezielle Gefahren im Haus oder in der näheren Umgebung sind nicht vorhanden.

Wasser

Beurteilung des Umganges mit Wasser. Das Dachwasser wird nach der Sanierung in einer Zisterne gesammelt und zur Außennutzung, z.B. zur Dachgartenbewässerung oder Bewässerung im Hof, weiterverwendet. Dadurch kann dieser Wert, der davor durch die Wegleitung des Regenwassers und die Verwendung von Grundwasser bei -1 gelegen hat, auf 2 erhöht werden.

Artenvielfalt

Dieser Wert kann durch die bewusste Gestaltungstendenz mit standortgerechten Pflanzen auf dem Dach und vor den Fenstern ,zur Sicherung und Steigerung der Artenvielfalt, von 1 auf 3 erhöht werden.

Abfallwirtschaft

Dieser Wert beschreibt den Umgang mit Wertstoffen. Durch die Schaffung einer Möglichkeit zur Eigenkompostierung am Dach verbessert sich dieser Wert von 0 auf 2. Die Einrichtung mehrerer Sammelbehälter im Müllraum könnte zu einer wesentlichen Verbesserung dieses Posten auf 5 dienen.

GP- Gesundheitsperformance

Winterwärme

Durch die zusätzliche Dämmung des Daches und der Membranschicht vor der Außenwand kann dieser Wert nach der Sanierung von 3 auf 4 erhöht werden. Eine nicht mit einberechnete Steigerung dieses Wertes könnte die Schaffung des Pufferraumes am Dach und vor den Loggien bedeuten.

Sommerkühle

Durch die zusätzliche Dämmung des Daches und der Membranschicht vor der Außenwand kann dieser Wert nach der Sanierung von 3 auf 4 erhöht werden.

Lüftung

Da es öffnbare Fenster in den meisten Wohneinheiten nur an einer Fassade gibt, jedoch mit wirksamer Schachtlüftung ergänzt sind, liegt dieser Wert bei 2 und ändert sich auch nach der Sanierung nicht.

Besonnung

Die winterliche Besonnbarkeit ändert sich durch die Sanierung nicht.

Belichtung

Der Wert des Tageslichtquotienten ändert sich durch die Sanierung nicht.

Schallschutz

Durch die vorgesetzte Membranfassade als zusätzlicher Schallschutz kann dieser Wert von 2 auf 3 erhöht werden.

Architektonische Barrieren

Alle Wohneinheiten und Nebenräume, sowie der neue Gemeinschaftsbereich am Dach sind barrierefrei erschlossen.

Feuchtigkeitsschutz

Durch die undichten Fugen der Außenhülle kommt es im bestehenden Haus immer wieder zu eintretender Feuchtigkeit. Der Wert von -1 kann durch die Sanierung und die Umhüllung des Hauses durch Membranen auf 5 erhöht werden.

06.07

07 Quellenverzeichnis

Autor

Arzt, Natalie
Baal-Teshuva, Jacob
Benthien, Claudia
Frei, Otto
Frei, Otto
Harather, Karin
Horner, Severa
MA 18
Pütt, Karin
Panzhauser Erich

Süßkind, Patrick
Samitz, August
Thywissen, Cornelius
Ucan, Sürme
Walch, Karin

Zeitschriften

Baunetzwoche #240
Detail Zeitschrift
Detail Zeitschrift
Detail Zeitschrift
Detail Zeitschrift

Internet

www.architektur-journal.com
www.nextroom.at
www.springer.com

Titel

Textile Fassade
Christo and Jeanne- Claude
Haut- Literaturgeschichte, Grenzdiskurse, Körperbilder
Gestaltwerdung
Netze in Natur und Technik
Hauskleider
Des Paneelenblocks neue Kleider
100 Projekte Wien
Zelte, Kuppeln und Hallenhäuser
Bauökologische Deklaration von Gebäuden - marktwirksam? Erhebung
und Deklaration der bauökologischen Eigenschaften der Gebäude. Intensivseminar
Bauökologie
Das Parfum
Neue Architektur 1975- 2005
Wachsende und sich teilende Pneus
TRANSPARENZ, STRUKTUR, NEUE ARCHITEKTUR
Zukunftsbilder und Zukunftsgeschichten für das Bauen von morgen

Baunetzwoche #240
Detail 2010/11 - Leichte Konstruktionen
Detail Green 02/10
Detail 2007/10
Detail 2008/05

Verlag

Dipl.Arbeit
Taschen
Rowohlt Taschenbuch Verlag
Rudolf Müller Verlag
Karl Krämer Verlag
Böhlau
Dipl.Arbeit

Michael Imhof Verlag
TU-Wien, Institut für Hochbau für Architekten und Entwerfen

Diogenes
Springer Verlag
Karl Krämer Verlag
Dipl.Arbeit
Projektbericht, haus der zukunft

06.08

Abbildung	Quelle
Titelbild	Kludia Kozma
Abb.1-Abb. 12	Gestaltwerdung
Abb.13+ 14	www.wikipedia.com
Abb.15	www.sartorius-stedin.com
Abb.16	www.supertacheles.de
Abb.17	www.bym.de
Abb.18	www.dvd-forum.de
Abb.19	www.skinverse.files.wordpress.com
Abb.20	www.belledame.de
Abb.21	Kludia Kozma
Abb.22	www.muenchenblogger.de
Abb.23	Diplomandin
Abb. 24- 26	Christo and Jeanne- Claude
Abb. 27.	www.architekten24.de
Abb.28.	www.interpane.com
Abb.29.	www.detail.de
Abb.30	www.caramel.at
Abb.31	www.detail.com
Abb.32	Detail 2008/05
Abb.33	Zeitschrift "Die Presse"
Abb.34-38	Diplomandin
Abb.39	P M. Schultes
Abb.40	Fotos Viktoria Jiru
Abb.41- 43	www.anwora.com
Abb. 44	Kludia Kozma
Abb. 45-Abb.49	www.anwora.com
Abb.50	Kludia Kozma
Abb. 51	www.anwora.com
Abb.52	Kludia Kozma
Abb. 53	www.anwora.com
Abb.54 - 58	Diplomandin
Abb. 59	www.wien.gv.at
Abb.60	Diplomandin
Abb.61-65	Plangrafiken, Diplomandin
Abb.66-68	Diplomandin
Abb.69- 74	Diplomandin
abb.75-82	Diagramme +Plangrafiken, Diplomandin
Abb. 83	Details, Diplomandin
Abb. 84	www.jungpflanzen-stefan.de
Abb 85	www.jungpflanzen-stefan.de
Abb. 86- 89	Details, Diplomandin
Abb. 90	www.austrialatina.at
Abb 91-99	Pläne, Diplomandin
Abb. 100- 107	Visualisierungen, Diplomandin
Abb.108-109	Tabellen, Diplomandin



Johann Thaller, Johannes Kirnbauer und Roland Stöttner vor ihrem Seestern aus „Ultra High Performance Concrete“.

/// Teresa 201

Hart wie Beton, leicht wie Luft, filigran wie Stahl. Architekten und Designer sind **Materialtüftler**. Was bei ihren Experimenten entsteht – daraus bauen sie auch Seesterne und Küchen. **VON ANNA NEUBAUER**

Stoffe für ganz neue Geschichten

Schon komisch. Wenn es um Zukunftsfragen geht, haben wir allerhand Bilder im Kopf. Pillen, die uns schöner machen, Roboter, die unseren Geschirrspüler ausräumen und selbstfahrende Autos, die uns bequem zur Arbeit chauffieren. Allein: Woraus unsere Häuser in Zukunft gebaut sind, das wollen wir uns nicht so recht ausmalen. Obwohl schon in vielen österreichischen Labors und Gehirnen die Baustoffe von morgen Gestalt annehmen.

Die Studenten Johann Thaller und Roland Stöttner sind so etwas wie Materialtüftler. Gemeinsam mit ihrem Forschungsleiter Johannes Kirnbauer vom Institut für Hochbau an der TU Wien haben sie einen neuen Beton erfunden. Im Garten des Instituts haben sie dafür extra ein riesiges Zelt angefertigt – damit die Masse schön trocknen kann. Dort spritzten sie emsig tagelang den Beton Schicht für Schicht auf eine Art Luftballon, einen sogenannten „Pneu“. Zwei- bis dreihundert Stunden haben sie schon investiert, dementsprechend abgerackert wirken sie. „Manchmal hat es im Zelt 30 Grad, das ist schon sehr arg“, seufzt Stöttner. Doch jeder einzelne Schweißtropfen hat sich ausgezahlt, denn aus dem Gemisch aus Beton und Fleiß wurde schlussendlich eine besondere Skulptur. Mehrere Arme hat sie, innen ist sie hohl und sieht irgendwie aus wie ein Krake oder ein Seestern. Seit Kurzem steht sie auf dem Terrain der zukünftigen Seestadt Aspern. Dort bekommen gerade Kunst und neue Ideen die Möglichkeit, kurzfristig die Stadt zu erobern, wo sie erst entstehen muss. Im 22. Bezirk kann man in die Skulptur nun hineinkraxeln und aus allen Öffnungen die Aussicht von einem kleinen Hügel auf das Stadtentwicklungsgebiet genießen.

Materialkunde. Dass das Ding so aussieht, wie es aussieht – und dass es nicht zusammenbricht –, liegt am Material, am sogenannten „Ultra High Performance Concrete“. „Der ist der beste Beton, den man derzeit herstellen kann“, ist Kirnbauer überzeugt. Sechs Jahre konnte diese Überzeugung gemeinsam mit dem Material reifen, so lange beschäftigt sich Kirnbauer bereits mit der genauen Zusammensetzung. Das Rezept ist freilich geheim,

nur so viel: Es ist mehr Zement drinnen als in herkömmlichem Beton, ein bisschen Mikrosilikat, Gesteinsmehl und Sand. Das Feine daran: Mit diesem Mix kann man Teile bauen, die es von der Tragfähigkeit durchaus mit Stahl auf sich nehmen können. Und die dadurch eine neue Generation von Gebäuden ermöglichen könnten.

Luft Häuser. Auch die Luft könnte ein Baustoff der Zukunft sein. Denn sie ist wärmedämmend, schallreduzierend und obendrein sehr konstruktiv. Das heißt, mit ihr kann man Formen in Angriff nehmen, von denen man sonst nur träumen kann. „Konkret kann man

Luft hat als Baustoff noch ein Imageproblem. Viele denken an Camping und Bierzelt.

Häuser damit einpacken, wenn man entsprechende Membranhüllen anfertigt“, erklärt Michael Schultes. Der Professor an der Technischen Universität und der Universität für angewandte Kunst in Wien setzt sich besonders dafür ein, dass Studenten zu neuen Werkstoffen greifen. In Frankreich hat er dafür extra die Firma „Experimonde“ gegründet. Mit ihr stellt er Parzellen für Experimente zur Verfügung, und auch in der Nähe der Seestadt Aspern hat er sich ein Fleckerl Land reserviert, das er weiter vermittelt. Sein Ziel ist es, für experimentelle Architektur auch Bauherren zu finden. Denn dazu brauche es so etwas wie „angewandte Forschung“, und die werde in der Architektur häufig vernachlässigt, meint Schultes.

Besonders am Herzen liegt ihm das Bauen mit Membranen. „Diese Form ist eine der ältesten der Menschheit, man denke an die Jurten in Zentralasien.“ Den Haken kennt der Materialtüftler auch: „Wir haben ein emotionales Problem. Viele assoziieren damit das Bierzelt und auch den Campingurlaub und denken sich igit, igit. Schade eigentlich. Denn mit Luftkissen kann man ganze Gebäude einhüllen.“ In Japan sei das gang und gäbe, da werden riesige Dachflächen mit sogenannten „ETFE-Folien“ versehen. Sie brauchen wenig Material, sind leicht und sogar UV-durchlässig. Das heißt, man könnte sich auch innerhalb des Hauses theo-

EXTRASTARK

Ultra High Performance Concrete (UHPC)

Aufgrund seiner Zusammensetzung hat er eine bis zu zehnfach höhere Druckfestigkeit als konventioneller Beton. Und erweist sich zudem extrem widerstandsfähig gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen.

Johannes Kirnbauer und seine Studenten forschen seit bereits sechs Jahren am Institut für Hochbau und Technologie der TU Wien an der optimalen Betonzusammensetzung.

retisch in die Sonne legen und Pflanzen züchten.

Aber auch bei uns wird mit Luft gebaut. Eine Studentin von Schultes forscht gerade an der Einhausung der Plattenbauten aus den 1960er- und 1970er-Jahren, die statisch eine sehr lange Haltbarkeit haben, jedoch eine extrem schlechte Energiebilanz aufweisen. Hüllt man die Bauten hingegen in Luft, kann man die Dämmung enorm verbessern. Und eine ganz andere Außenwirkung damit erzielen: „Auch die ästhetische Ausstrahlung der Häuser verbessert sich“, so Schultes.

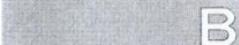
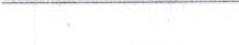
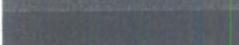
Elegant wie Stahl. Auch dem Material Stahl widmet sich Schultes. „Stahl ist sehr ökologisch, weil er nicht kaputt geht. Und weil man ihn vollständig recyceln kann“, möchte er gleich Vorurteile ausräumen. Mit einer neuen Technologie aus der Automobilbranche kann man seit Kurzem auch Bleche zu kaltgeformten Profilen gestalten und somit völlig neue, schlanke und elegante Formen bauen. „Die millimetergenaue Verformung wird die Architektur nachhaltig verändern“, ist Schultes überzeugt und nennt auch gleich ein Anwendungsbeispiel: Beim Wiener Künstlerhaus etwa könnte man ein ganz schlankes Gerüst aufstellen. Für untertags ließe sich eine Medienfassade gestalten. Und in der Nacht könnte man das Teil hochziehen. Wie die Segel einer Jacht.

Auch was im Kunstsprech „Konzeptverschiebung“ heißt, gibt es dank innovativer Ansätze. So eröffnen mitunter Designer für vertraute Materialien neues Terrain, die Küche etwa. Dort haben wenige damit gerechnet einmal dem „Faserzement“, besser bekannt unter dem Markennamen „Eternit“, zu begegnen. Doch die Wiene Designgruppe Destilat hat darauf einen kompletten Küchenblock gezimmert. Verwendet wurde dabei die Urform: Fassadenschindel. Diese wurde monolithisch geschnitten, wodurch ein dynamisches Fugenbild entsteht, das die Teilungsfugen gewissermaßen „tarnt“. Daher der Name der Küche „Camouflage“. „Das ist ein sehr natürliches Material, das heißt, man kann ohne Angst darauf kochen“, sagt Thomas Neuber von Destilat. Außerdem sei die Haptik überaus angenehm. Tüftelerei zahlt sich eben aus. //

ENERGIEAUSWEIS



Gebäudeart	Mehrfamilienhaus	Erbaut im Jahr	1971
Standort	Bellegardegasse 23 ident Schütta 1220 Wien-Donaustadt	Einlagezahl	31,32
Katastralgemeinde	Kaisermühlen	Grundstücksnummer	2282/1,2,6
Eigentümer/Errichter (zum Zeitpunkt der Ausstellung)	WEG 1220 Bellegardegasse 23 vertreten durch Dr. Christine Hauer (01/714 72 80) Bellegardegasse 23 1220 Wien		

Wärmeschutzklassen		Energiekennzahl WBF	Energiekennzahl Standort
Niedriger Heizwärmebedarf	Skalierung	HWB_{BGF}	HWB_{BGF}
	HWB _{BGF} ≤ 30 kWh/(m ² ·a)		
	HWB _{BGF} ≤ 50 kWh/(m ² ·a)		
	HWB _{BGF} ≤ 70 kWh/(m ² ·a)		
	HWB _{BGF} ≤ 90 kWh/(m ² ·a)		
	HWB _{BGF} ≤ 120 kWh/(m ² ·a)		
	HWB _{BGF} ≤ 160 kWh/(m ² ·a)		
	HWB _{BGF} > 160 kWh/(m ² ·a)		
Hoher Heizwärmebedarf			
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient U _m		0,49 W/(m ² ·K)	
Volumsbezogener Transmissions-Leitwert P _{T,V}		0,158 W/(m ³ ·K)	
LEK-Wert		29	
Flächenbezogene Heizlast P ₁		24,52 W/m ²	laut WBF
Flächenbezogener Heizwärmebedarf HWB_{BGF}		34,61 kWh/(m²·a)	laut WBF
Zulässiger Grenzwert Niedrigenergiehaus		33 kWh/(m²·a)	

Ausgestellt durch Wien Energie Haus
Mariahilferstraße 63
1060 Wien
Tel.: (01) 58 200 / 5828 email: ernst.plischke@wienenergie.at

Geschäftszahl

Bearbeiter Ernst Plischke **Datum** 7.8.2008
Korrektur: 12.11.08 Gerhard Los

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

Ass. Prof. DI Dr. Karin Stieldorf
Büero fuer Energieeffizientes Bauen
A-1010 Wien, Nibelungeng. 1-3
Tel.: 0699 14118932

| Programm EuroW A E B E D
| Version 1.01 2000-04-10
| Copyright 1998-2000
| K. Krec, E. Panzhauser

Filegruppen-Name: V_Jiru_1

ERGEBNISAUSDRUCK

PROJEKTBEZEICHNUNG:

Bellegardegasse

U E B E R S I C H T
(NORM-AUSGABE)

Ass. Prof. DI Dr. Karin Stieldorf
Buero fuer Energieeffizientes Bauen
A-1010 Wien, Nibelungeng. 1-3
Tel.: 0699 14118932

| Programm EuroW A E B E D
| Version 1.01 2000-04-10
| Copyright 1998-2000
| K. Krec, E. Panzhauser

Filegruppen-Name: V_Jiru_1

Projekt: Bellegardegasse

Standort: Wien Donaustadt

beheizte Brutto-Geschossflaeche: 3411.2 qm

Heizsaison vom 20. 9. bis einschliesslich 11. 5.

Monat	Transmission QT (kWh)	Heizung Q (kWh)	HWB q (kWh/qm)
1	15739.	29940.	8.78
2	13529.	23664.	6.94
3	12406.	17550.	5.14
4	8896.	7618.	2.23
5	2647.	1000.	.29
6	---	---	---
7	---	---	---
8	---	---	---
9	2268.	1019.	.30
10	8391.	9547.	2.80
11	11346.	19506.	5.72
12	14450.	27466.	8.05
	----- 89673.	----- 137311.	----- HWB: 40.25 =====

Ass. Prof. DI Dr. Karin Stieldorf
 Buero fuer Energieeffizientes Bauen
 A-1010 Wien, Nibelungeng. 1-3
 Tel.: 0699 14118932

| Programm EuroW A E B E D
 | Version 1.01 2000-04-10
 | Copyright 1998-2000
 | K. Krec, E. Panzhauser

Filegruppen-Name: V_Jiru_1

Projekt: Bellegardegasse

Standort: Wien Donaustadt

Heizsaison vom 20. 9. bis einschliesslich 11. 5.

W A E R M E B I L A N Z

Monat	Transmission QT (kWh)	Lueftung QL (kWh)	Sonne QS (kWh)	Innenwaermen QI (kWh)	Heizung Q (kWh)
1	15739.	19295.	2981.	2115.	29940.
2	13529.	16254.	4216.	1911.	23664.
3	12406.	14147.	6894.	2115.	17550.
4	8896.	9132.	8401.	2047.	7618.
5	2647.	2433.	3372.	751.	1000.
6	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---
9	2268.	2143.	2582.	751.	1019.
10	8391.	9069.	5765.	2115.	9547.
11	11346.	13417.	3204.	2047.	19506.
12	14450.	17644.	2513.	2115.	27466.
	-----	-----	-----	-----	-----
	89673.	103533.	39926.	15967.	137311.

Besonnungsanteil: .102

Bestrahlungsanteil: .225

Ass. Prof. DI Dr. Karin Stieldorf
Büero fuer Energieeffizientes Bauen
A-1010 Wien, Nibelungeng. 1-3
Tel.: 0699 14118932

| Programm EuroW A E B E D
| Version 1.01 2000-04-10
| Copyright 1998-2000
| K. Krec, E. Panzhauser

Filegruppen-Name: V_Jiru_2

ERGEBNISAUSDRUCK

PROJEKTBEZEICHNUNG:

Bellegardegasse_Verbesserung der Außenh lle

U E B E R S I C H T
(NORM-AUSGABE)

Ass. Prof. DI Dr. Karin Stieldorf	Programm EuroW A E B E D
Buero fuer Energieeffizientes Bauen	Version 1.01 2000-04-10
A-1010 Wien, Nibelungeng. 1-3	Copyright 1998-2000
Tel.: 0699 14118932	K. Krec, E. Panzhauser

Filegruppen-Name: V_Jiru_2

Projekt: Bellegardegasse_Verbesserung der Auáenh lle

Standort: Wien Donaustadt

beheizte Brutto-Geschossflaeche: 3411.2 qm

Heizsaison vom 21. 9. bis einschliesslich 8. 5.

Monat	Transmission QT (kWh)	Heizung Q (kWh)	HWB q (kWh/qm)
1	13778.	27997.	8.21
2	11878.	22028.	6.46
3	10972.	16136.	4.73
4	7999.	6776.	1.99
5	1782.	656.	.19
6	---	---	---
7	---	---	---
8	---	---	---
9	1891.	806.	.24
10	7485.	8664.	2.54
11	9985.	18159.	5.32
12	12657.	25689.	7.53
	-----	-----	-----
	78428.	126912.	HWB: 37.20
			=====

Ass. Prof. DI Dr. Karin Stieldorf
Büero fuer Energieeffizientes Bauen
A-1010 Wien, Nibelungeng. 1-3
Tel.: 0699 14118932

| Programm EuroW A E B E D
| Version 1.01 2000-04-10
| Copyright 1998-2000
| K. Krec, E. Panzhauser

Filegruppen-Name: V_Jiru_2

Projekt: Bellegardegasse_Verbesserung der Außenhle

Standort: Wien Donaustadt

Heizsaison vom 21. 9. bis einschliesslich 8. 5.

W A E R M E B I L A N Z

Monat	Transmission QT (kWh)	Lueftung QL (kWh)	Sonne QS (kWh)	Innenwaermen QI (kWh)	Heizung Q (kWh)
1	13778.	19312.	2981.	2115.	27997.
2	11878.	16269.	4216.	1911.	22028.
3	10972.	14165.	6894.	2115.	16136.
4	7999.	9181.	8401.	2047.	6776.
5	1782.	1830.	2442.	546.	656.
6	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---
9	1891.	1991.	2336.	682.	806.
10	7485.	9097.	5765.	2115.	8664.
11	9985.	13431.	3204.	2047.	18159.
12	12657.	17660.	2513.	2115.	25689.
	-----	-----	-----	-----	-----
	78428.	102936.	38750.	15694.	126912.

Besonnungsanteil: .107

Bestrahlungsanteil: .234

DANKE an P. Michael SCHULTES, meine MUTTER, meinen VATER und meine SCHWESTER, KARIN STIELDORF, LEOPOLD PLUSCHKOWITZ und PHILIPP BROINGER