

«Badenerstrasse 380»

Wohn- und Geschäftshaus in Zürich



Analysen, Beobachtungen und Einschätzungen zu einem beispielhaften Gebäude der «2000-Watt-Gesellschaft» gemäss dem SIA-Effizienzpfad

Autoren



Carsten Redlich, Dipl. Ing. Architekt TH Karlsruhe
Kämpfen für Architektur, Badenerstrasse 571, 8048 Zürich
redlich@kaempfen.com



Thomas Wetter, Techniker TS H&S
HL-Technik AG, Grabenstrasse 11, 8200 Schaffhausen
t.wetter@hl-technik.ch



Eva Willer, Dipl. Ing. Arch. FH
Feldhofstrasse 18, 8706 Feldmeilen
willer@gmx.ch



Adrian Zeller, Architekt ZHAW
Michael Wichser + Partner AG Dübendorf,
Kriesbachstrasse 30, 8600 Dübendorf
adiz@gmx.ch

Der vorliegende Bericht wurde von den Studierenden des CAS Minergie 2011 im Rahmen einer Zertifikatsarbeit erarbeitet.

Es muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die Arbeit nicht im Rahmen eines Auftragsverhältnisses erstellt wurde.

Weder die Autor/innen noch die Fachhochschule Nordwestschweiz können deshalb für Aktivitäten auf der Basis dieser Studierendenarbeit planerische Haftung übernehmen.

Inhaltsverzeichnis

1. Entwurfsidee und Innovation zur Nachhaltigkeit	8
1.1 Die Rolle der Bauherrschaft	8
1.2 Ausgangslage	8
1.3 Entwurfsidee	9
1.4 SIA-Effizienzpfad Energie	11
1.5 Wirtschaftlichkeit, Rendite und Vergleiche	11
2. Öffentlicher Raum und Verkehr	12
2.1 Quartierentwicklung Hardau in Zürich	12
2.2 Öffentlicher Verkehr – Infrastruktur	13
2.3 Individualverkehr	13
2.4 Mobilität im SIA Effizienzpfad Energie	14
3. Landnutzung und Ökologie des Grundstückes	15
3.1 Das Grundstück	15
3.2 Der Aussenraum	15
4. Klima & Sonne	16
4.1 Klima	16
4.2 Sonne Passive Nutzung	18
4.3 Sonne Aktive Nutzung	18
4.4 Tageslichtnutzung	19
4.5 Schallschutz Aussenlärm	19
4.6 Schallschutz Innenlärm	20
4.7 Raumlufth	21
4.8 Sommerlicher Wärmeschutz	21
5. Licht und Raumlufthqualität	22
5.1 Beleuchtung	22
5.2 Lüftungskonzept	23
5.3 Luftqualität und Raumlufthygiene	26
6. Wasserkreislauf	26
6.1 Kaltwasserverbrauch	26
6.2 Warmwasserverbrauch	26
6.3 Regenwassernutzung	27
6.4 Abwasser – Wärmerückgewinnung	27
7. Energieeffizienz und erneuerbare Energien	27
7.1 Energiekonzept	27
7.2 Minergie / SIA Effizienzpfad Zielwert A	28
8. Material und Konstruktion	30
8.1 Systemgrenze	30
8.2 Tragstruktur	32
8.3 Wandaufbau, Deckenaufbau	34
8.4 Dachaufbau	35
8.5 Detail: Fensteranschlag	36
8.6 Fassade	37
9. Dauerhaftigkeit & Flexibilität	37
9.1 Grundsätzliche Überlegungen	37
9.2 Austauschbarkeit	38
9.3 Wohnungsmix	39
Zusammenfassung	40
Stellungnahme	41
Quellenverzeichnis	42

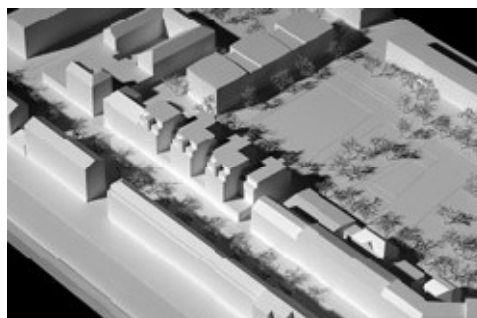
Steckbrief und Kennzahlen

Bauherrschaft
Architektur
Bauleitung
Holzbauingenieur
Bauingenieur
Bauphysik
Haustechnik
Beratung Nachhaltigkeit

Baugenossenschaft Zurlinden (BGZ),
Pool Architekten, Zürich
Caretta Weidmann Baumanagement
SJB Kempter Fitze AG
Henauer Gugler AG
Wichser Akustik+ Bauphysik AG
Amstein + Walthert AG, Zürich
Architekturbüro H.R. Preisig, Zürich

Objektdaten

Planung	20 Monate
Bau	18 Monate
Volumen (SIA 116)	46.640 m3
Hauptnutzfläche Wohnen	7.050 m2
Bruttogeschossfläche	13.876 m2
Energiebezugsfläche	9.150 m2
Grundstücksfläche	2.700 m2



Wettbewerbsmodell (Foto: Mike Frei)

U-Werte

Wand gegen aussen	W/m2K	0.14
Dach gegen aussen	W/m2K	0.13
Boden gegen unbeh.	W/m2K	0.16
Fenster incl. Rahmen	W/m2K	0.95-1.33
g-Wert Glas	W/m2K	49-60%

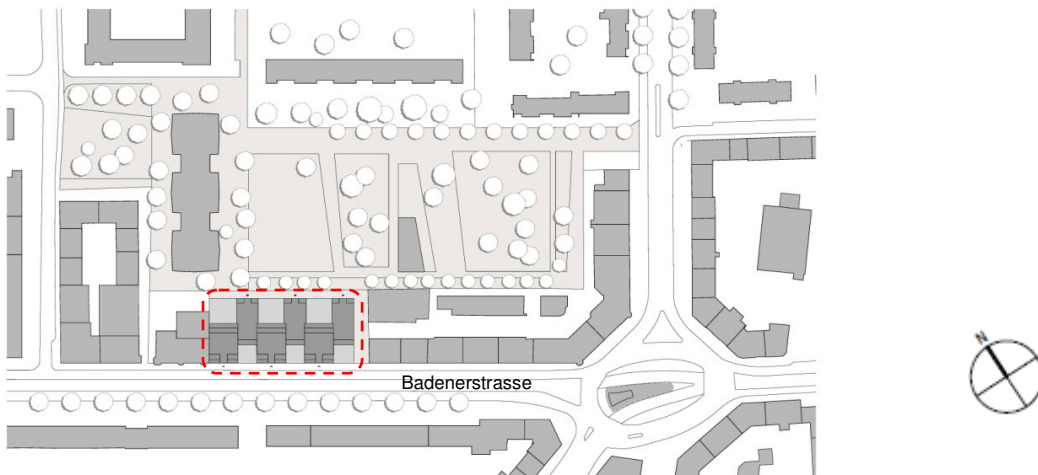
Energieberechnung

Heizwärmebedarf alle Zonen	MJ/m2	63
Heizwärmebedarf nur Wohnen	MJ/m2	53
Wärmebedarf Warmwasser	MJ/m2	70
(davon durch Abwärme Migros gedeckt)	MJ/m2	57
Ertrag Photovoltaik	kWh/a	10.000
Energiekennzahl	kWh/m2a	62
Graue Energie (Merkblatt SIA 2032)	MJ/m2	87

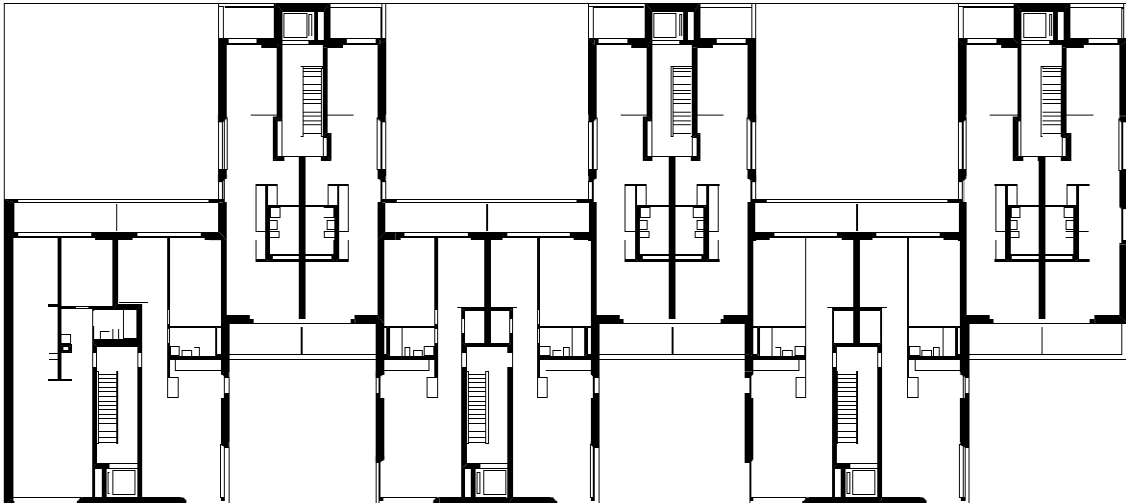
Kosten

Gesamtanlagekosten	CHF	34 Mio.
Baukosten BKP 1-5 Wohnen	CHF	27.5 Mio.
Gebäudekosten BKP 2/m3	CHF	709
Benchmark BKP 1-5 Wohnen	CHF/m2 HNF	3.900

Pläne



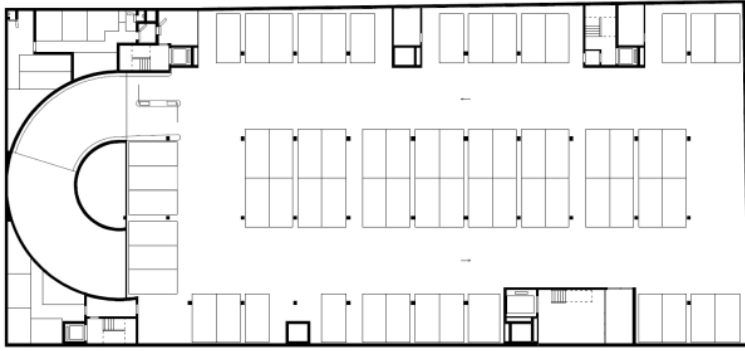
Situation



4. Obergeschoss



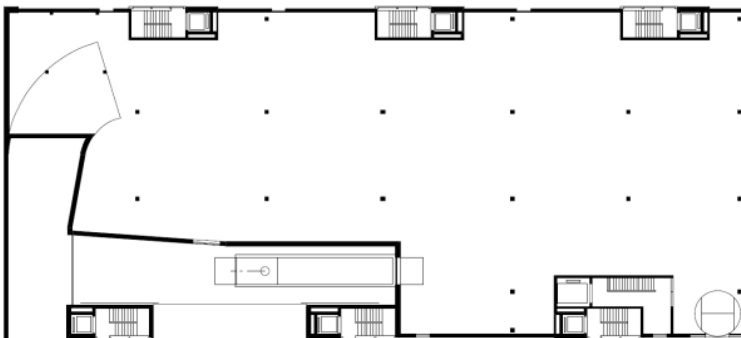
Längsschnitt



2. Untergeschoss



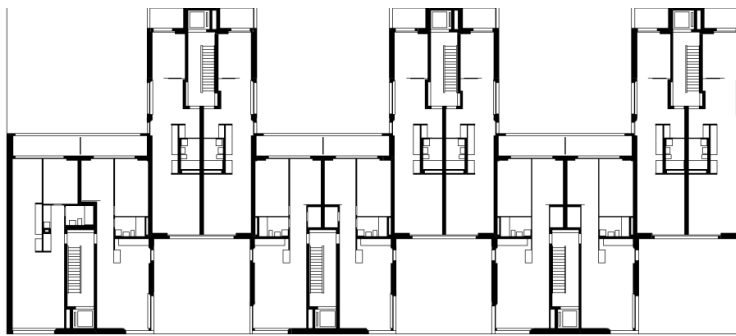
1. Untergeschoss



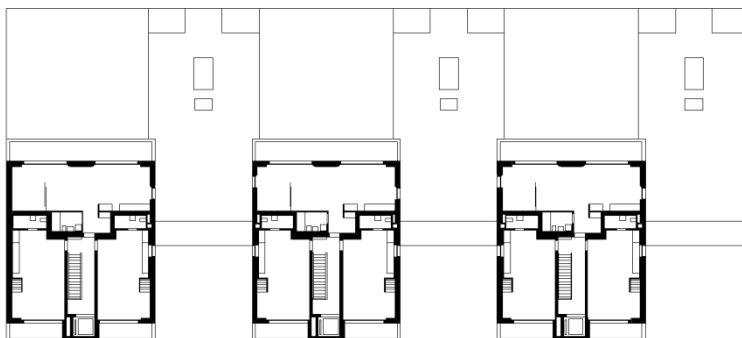
Erdgeschoss



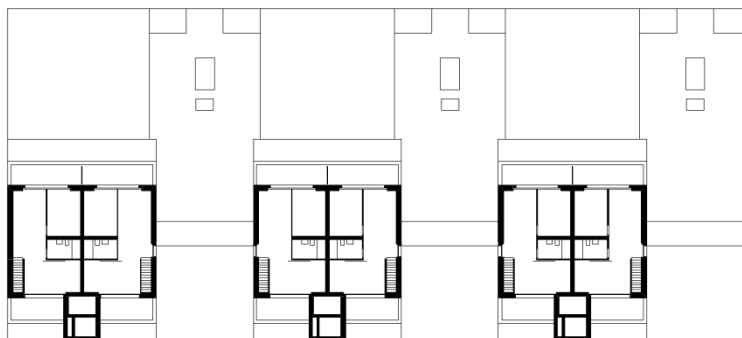
1. Obergeschoss



2. / 3. Obergeschoss



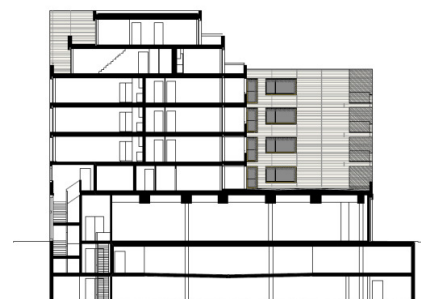
5. Obergeschoss



Dachgeschoss



Ansicht Badenerstrasse



Längsschnitt

1. Entwurfsidee und Innovation zur Nachhaltigkeit

(soziale, wirtschaftliche und ökologische Aspekte)

1.1 Die Rolle der Bauherrschaft

Die Baugenossenschaft Zurlinden (BGZ) wurde 1923 gegründet. Die rund 50 Genossenschaftsmitglieder sind vorwiegend KMU – kleine und mittlere Betriebe – aus der Baubranche sowie die Stadt Zürich. Die BGZ besitzt heute 1255 Wohnungen in Zürich und Umgebung. Sie ist der Gemeinnützigkeit verpflichtet und daher in der Lage, Wohnungen zu langfristig günstigen Mietzinsen anzubieten.

Die BGZ versteht sich als Vorreiterin im zukunftsorientierten Wohnungsbau. Mit dem Projekt an der Badenerstrasse wurde das erste Zürcher Gebäude erstellt, das den Kriterien der 2000-Watt-Gesellschaft genügt. Zukünftige Projekte plant sie konsequent nach dem Legislaturziel der Stadt Zürich «2000-Watt-Gesellschaft» sowie des «SIA Effizienzpfades Energie». Die vollumfängliche Ausrichtung auf maximale Energieeffizienz in Planung, Bau und Betrieb soll zu einer massiven Senkung des Energiebedarfs ohne Einbussen der Lebensqualität führen. Äusserlich gibt die Überbauung nichts von ihren energetischen Zielen preis. Doch Kunst am Bau macht auf das Besondere aufmerksam. Die BGZ hat ein Kunstprojekt initiiert, worin sich die Bewohner öffentlich zu einem nachhaltigen Umgang mit Energie verpflichten. Auf meterhohen Blechtafeln des dänischen Künstlertrios „Superflex“ hängt an der Hausfassade ein symbolischer Vertrag zwischen den Bewohnern und dem Rest der Welt.

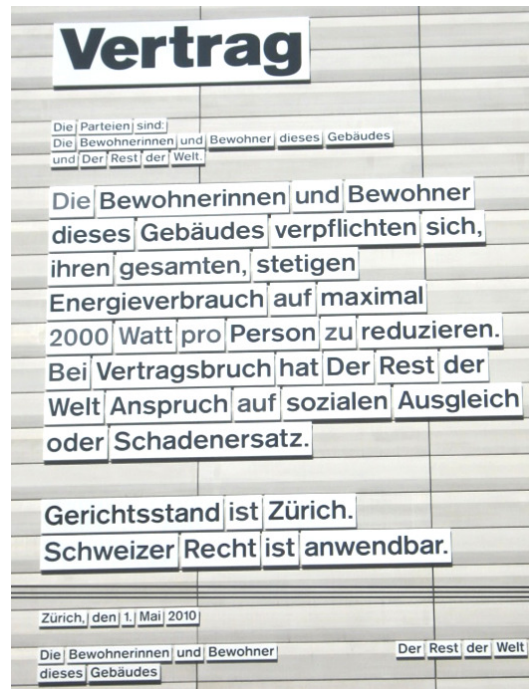


Foto: privat

1.2 Ausgangslage

Ausgangspunkt der Entwicklung ist eine janusköpfige, rund 2700 m² grosse Parzelle in Zürich. Im Süden wird sie von der stark befahrenen Badenerstrasse begrenzt, während im Norden der neue Stadtpark Hardau entstehen soll. Seit den 1970er-Jahren wird die Fläche zwischen der kommunalen Wohnsiedlung Hardau II und der Badenerstrasse als informeller Park- und Spielplatz genutzt. Etwa ebenso lang steht auf dem Areal ein Migros-Provisorium. Im Zuge der Erneuerung der Siedlung Hardau und der Aufwertung des gesamten Quartiers sollte der eingeschossige Pavillon einem Neubau weichen.



Ausgangslage (Foto: Stadt Zürich)

Das Hochbauamt der Stadt Zürich lobte im Auftrag der BGZ zusammen mit der Genossenschaft Migros Zürich einen Studienauftrag für das Bauvorhaben aus. Das Erdgeschoss sollte künftig die Migros-Filiale beherbergen, darüber sollten 50 Wohnungen für Singles, Zwei-Personen-Haushalte und Kleinfamilien entstehen. Die Parzelle selbst hat eine Tiefe, die den fünf eingeladenen Architektenteams die Aufgabe nicht einfach machte.

Ausgangslage (Foto: Stadt Zürich)

In einer ersten Runde konnte kein Projekt allen Anforderungen – besonders der Einhaltung der Kosten – restlos gerecht werden. Der Austausch in der Zwischenbesprechung zeigte die Komplexität der Aufgabe, Kosten, Lärm, Nutzungsdurchmischung, Dichte und Gebrauchswert der Wohnungen unter einen Hut zu bringen. In der Überarbeitungsrunde, in der es vor allem um die Wirtschaftlichkeit ging, konnten sich pool Architekten gegen das Projekt von Harder Haas Partner durchsetzen.

1.3 Entwurfsidee

Ausgangspunkt des Entwurfs sind durchgehende Wohnungen, welche sowohl nach Süden, als auch zum Park hin orientiert sind. Aufgrund der durchgehenden Sichtbezüge entsteht ein grosszügiges, weites Raumgefühl. Für die mehrheitlich Single-, Zwei-Personen- sowie Kleinfamilien-Haushalte ist ein offenes Wohnkonzept ideal.

Der Baukörper überspannt die gesamte Parzelletiefe zwischen Badenerstrasse und dem neuen Stadtpark Hardau. Auf ein überhohes Sockelgeschoss mit der Migros-Filiale sind die Wohngeschosse wie auf einen Tisch gestellt. Dabei definiert das Gebäude mit seinen zwei Längsfassaden sowohl den Strassen- als auch den Parkraum. Auf die Umgebungssituation wird im Volumen spezifisch reagiert, auf der lärmbelasteten Strassenseite mit geschlossenen Baukörpern, zum ruhigen Park hin mit wohnlichen Balkonen, die das Volumen baumartig auflösen. Hiermit soll die Idee des Central Parks und dessen begrenzenden Häusersilhouetten aufgenommen werden.



Nordfassade zum Hardaupark (Foto: af / Red.tec21)

Die Hauseingänge sind gleichmässig auf beiden Seiten angeordnet und begünstigen so die Belegung und die Vernetzung mit der Umgebung.

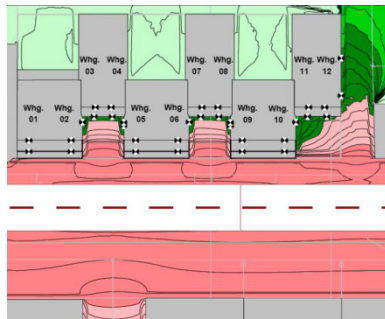
Um den Parkplatz im Hinterhof zugunsten des Stadtparks auflösen zu können, wurde in den Untergeschossen neben den Migros-Kundenparkplätzen eine grosse öffentliche Einstellhalle geschaffen.

Die Wohngeschosse bestehen aus einer Holzkonstruktion, die auf der weitgespannten Stahlbetondecke des ebenerdigen Ladengeschäfts steht. Lediglich die Fluchttreppenhäuser mussten aus Brandschutzgründen betoniert werden.

Die Wohnungen profitieren von der grossen Abwärme des Ladengeschosses, die zusammen mit einer grundwassergespeisten Wärmepumpe den Warm- und Heizwasserbedarf deckt.

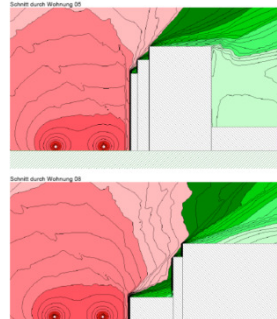
Der Aufbau selbst besteht aus sechs Häusern, die sägezahnartig gegeneinander verschoben angeordnet sind. Die einzelnen Volumen mit Breiten von 10.40 m bzw. 13.90 m sind längs in zwei Hälften geteilt, so dass durchgesteckte, schmale, knapp 20 m tiefe Wohnungsgrundrisse entstehen.

Alle Wohnungen partizipieren so an den Vor- und Nachteilen beider Seiten. Durch den Versatz der Häuser sind fast alle Wohnungen von drei Seiten belichtet, was den Grundriss licht und grosszügig wirken lässt. Ein weiterer positiver Nutzen durch den Versatz der Baukörper ist die geringere Lärmbelastung. Um die Lärmschutzvorschriften einhalten zu können, darf der Immissionsgrenzwert ES III bei geöffneten Fenstern nicht überschritten werden – auch wenn eine mechanische Lüftung vorhanden ist. In den Rücksprüngen ist der Schall geringer, so dass hier die Fenster geöffnet werden können.

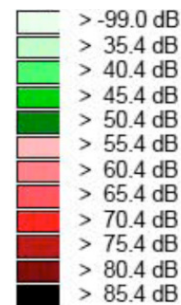


Grundriss

(Quelle: Wichser Akustik+ Bauphysik AG)



Schnitt



Legende

Eine vielseitige Nutzbarkeit für unterschiedliche Wohnformen wird ermöglicht. Jeweils ein Raum kann sowohl als geschlossenes Individualzimmer als auch als Wohnraumerweiterung genutzt werden. Nachteilig ist jedoch die Anordnung der Terrasse an dieses Individualzimmer, da es somit zum Durchgangszimmer von Küche zu Aussensitzplatz wird und nicht in nächster Nähe zu Küche und Essplatz angeordnet ist.

Die Medienversorgung der Wohnungen wurde kompakt und modular in Schächten in den Treppenhäusern angeordnet, somit keine eine einfache Wartung ausserhalb des Wohnungsperimeters erfolgen.

Die einzelnen Häuser sind Zweispänner. Nur im 1. Obergeschoss, in dem drei 5.5-Zimmerwohnungen die strenge Struktur überspringen und zwei Zimmer in das benachbarte Volumen hinüberstrecken, ist nebenan eine 3.5-Zimmerwohnung erschlossen. In den drei Stockwerken darüber liegen pro Haus jeweils sechs 2.5-Zimmerwohnungen. Die obersten beiden Stockwerke in den strassenseitigen Volumen nehmen neben drei kleinen 2.5-Zimmer-Appartements sechs Maisonettewohnungen mit 4.5 Zimmern auf.



Terrasse (Foto: Pool Architekten)



Küche + Essen (Foto: Pool Architekten)

1.4 SIA-Effizienzpfad Energie

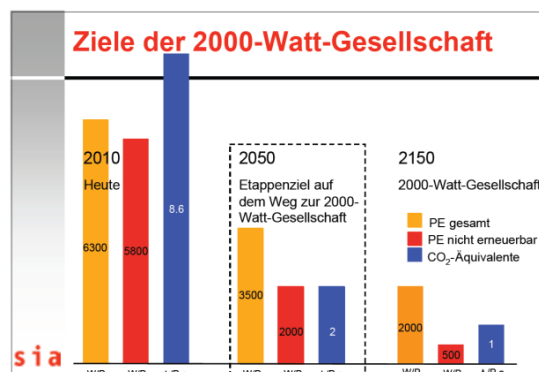
Instrument für die Umsetzung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft

Das neue Merkblatt SIA 2040 knüpft an die Dokumentation SIA D0216 an. Es erweitert die Zielwerte in Primärenergie mit den klimarelevanten Treibhausgasemissionen und gibt erstmals auch verbindliche Berechnungsmethoden für die beiden Verwendungszwecke Erstellung (Graue Energie) und Mobilität vor. Die BGZ wollte bewusst kein Label erreichen oder eine Zertifizierung durchführen, sondern hat sich bewusst die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft gesetzt.

Das bilanzierte Endresultat für das Gebäude an der Badenerstrasse 380 zeigt den Erfolg:

Der Zielwert für den Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie wird um 15% unterboten und auch die zulässigen Emissionen treibhausgasrelevanter CO₂-Äquivalente

werden eingehalten. Dies gelang vorab dank gezielter Materialwahl und der konsequenten Nutzung erneuerbarer Energien, aber auch wegen der Lage des Neubaus, weil Stadtquartiere mit dem öffentlichen Verkehr sehr gut erschlossen sind und dies ein wichtiges Kriterium für die Nachhaltigkeitsplanung ist. Denn damit ein Gebäude den Ressourcenbedarf und die CO₂-Emissionen nur geringfügig erhöht, muss nicht nur sein Betrieb, sondern auch die graue Energie, inclusive dem abschätzbaren Zusatzverkehr, optimiert werden.



Quelle: Merkblatt SIA 2040

Endresultat für Gebäude Badenerstrasse 380

	PE gesamt MJ/m ² a	PE n. erneuerbar MJ/m ² a	CO ₂ -Äquivalente kg/m ² a
Planungswerte			
Erstellung	153	106	8.0
Betrieb	198	169	2.9
Mobilität	117	105	5.0
Total	468	380	15.9
Zielwerte Wohnen	680	440	16.0

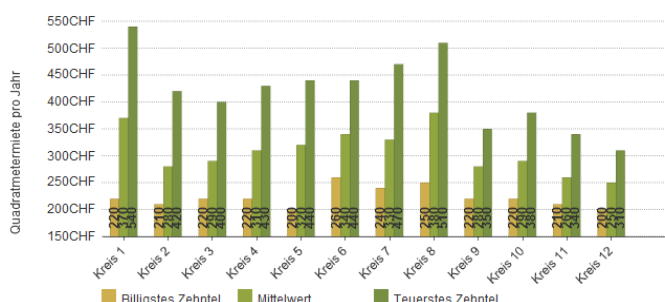
Quelle: Architekturbüro H.R. Preisig

1.5 Wirtschaftlichkeit, Rendite und Vergleiche

Exakte Zahlen bezüglich Rendite liegen uns derzeit leider noch nicht vor. Auch die erste Nebenkostenabrechnung ist noch nicht erfolgt. Generell gibt es aber auch eine nicht monetäre Rendite für Investoren wie Image und Prestige. Der Erfolg des Labels Minergie hat gezeigt, dass ein gutes Gebäude, welches zudem auch noch energieeffizient ist, einen Marktvorteil hat. Energieeffiziente Gebäude, insbesondere Holzbauten, sind bei der Erstellung etwas teurer, dafür ist der Betrieb und Unterhalt einfacher und die Betriebskosten niedriger als bei konventionellen Bauten.

In der Badenerstrasse 380 stehen 54 Wohnungen im Mietangebot, davon sind es überwiegend 2.5- und 3.5-Zimmerwohnungen.

Zum Vergleich nehmen wir eine 3.5-Zimmerwohnung mit 88 m², welche rund CHF 2'100.- netto/Monat kostet, dies entspricht einer Quadratmetermiete von CHF 286.- netto/Jahr. Gemäss der Grafik von Wüst und Partner liegt hiermit die Miete für den Kreis 4 der Stadt Zürich deutlich unter dem Mittelwert.



Mieten Stadt Zürich m²/a Stand April 2010

(Quelle: Wüst und Partner)

2. Öffentlicher Raum und Verkehr

2.1 Quartierentwicklung Hardau in Zürich

Seit 1998 ist die nachhaltige Entwicklung explizit ein übergeordnetes Ziel der gesamstädtischen Politik in Zürich. Nachhaltigkeit wird dabei als "Daueraufgabe der Verwaltung" verstanden. Wichtiger Ausgangspunkt der Nachhaltigkeitspolitik der Stadt Zürich war das Projekt „Zukunftsfähiges Zürich“ zwischen 1998 und 2002.

Der Stadtrat skizziert in den Strategien Zürich 2025 die langfristige Vision einer nachhaltig ausgerichteten Metropole und setzte mit dem Legislatorschwerpunkt "Nachhaltige Stadt Zürich - auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft" in der Periode 2006 bis 2010 einen thematischen Fokus auf die Energie- und Umweltpolitik.

Stadtentwicklung Zürich begleitet die Entwicklung des Hardquartiers seit mehr als einem Jahrzehnt. Das Hardquartier ist historisch betrachtet ein Arbeiterquartier.

Die Bevölkerungsdichte ist hoch und es ist das Quartier mit dem tiefsten Durchschnittseinkommen der Stadt. Gemeinsam mit den Bewohnerinnen und Bewohnern wurden konkrete Projekte an die Hand genommen.

Seither hat sich in der Hardau enorm viel verändert.

Unter dem Titel "Hardau: Hoch hinaus" hat die Stadt zahlreiche Bauprojekte zur Verbesserung der Quartierinfrastruktur an die Hand genommen: Eine neue Sporthalle, die Sanierung der Hochhäuser, ein neuer Kinderspielplatz, die Erweiterung der Primarschule und der Berufswahlschule. Das neue Oberstufenschulhaus wurde im Sommer 2009 in Betrieb genommen.



Bild: Giorgio von Arb

Mit dem Stadtpark Hardau entsteht eine grüne Oase, welche die Hardau prägen wird. Dank der Westumfahrung können wesentliche Teile des Hardquartiers verkehrsberuhigt, Fahrbahnen reduziert, Bäume gepflanzt und Radstreifen geschaffen werden. Dies bringt neuen Lebens- und Freiraum. Die Quartieraufwertung, die 1998 ihren Lauf nahm, geht Zug und Zug weiter und die Lebensqualität verbessert sich stetig.



Bild: realgrün Landschaftsarchitekten



Hardaupark

Foto: Grün Stadt Zürich

Die Realisierung des Hardauparks hat bereits begonnen und wird im Herbst 2011 fertiggestellt. Der Park mit 17'800 m² dient den Benutzern mit einem vielfältigen Angebot. Zum einem als Pausenplatz und Spielwiese für die Schule, sowie als Quartierplatz und Begegnungsort mit diversen Spiel- und Grillmöglichkeiten.

2.2 Öffentlicher Verkehr – Infrastruktur

Die Badenerstrasse 380 liegt in unmittelbarer Nähe zum Albisriederplatz, der mit den Tramlinien 2 und 3, sowie Bus 72 und 13 als Verkehrsknotenpunkt bestens an den öffentlichen Verkehr angebunden ist. Eine Fahrt mit der Tramlinie zum Hauptbahnhof dauert 13 Minuten, mit dem Bus zur ZVV-Station Hardbrücke nur 5 Minuten und das Ausgehquartier Zürich-West beim Escher-Wyss-Platz ist in 8 Minuten zu erreichen.

Ein Mobility Standort befindet sich an der Badenerstrasse 387 (gegenüber 380) mit der Fahrzeuge-Kategorie: Economy+Combi



Foto: Google map

In Gehdistanz erreicht man zahlreiche Dienstleistungen, Restaurants und Ausgelmöglichkeiten. Der Migrosmarkt befindet sich im Erdgeschoss des Hauses, zahlreiche Detailhandel-Geschäfte liegen rund um den Albisriederplatz. Kindergarten, Primarschule und Oberstufe sind in nur wenigen Minuten zu Fuss erreichbar.

Das neue Letzigrundstadion, Hardauhalle, Letzi-Freibad, Ausgehviertel Escher-Wyss-Platz bieten attraktive Freizeitaktivitäten wie Sport oder kulturelle Vergnügungen.

Der grüne Hardaupark ist ein erweiterter Garten für die Bewohner der Badenerstrasse 380 mit diversen Spiel- und Grillmöglichkeiten.

Das Naherholungsgebiet am Uetliberg ist in 30 Minuten mit den öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar.

2.3 Individualverkehr

Auf dem künftigen Hardauparkareal gab es früher rund 150 Parkplätze, die aber nur zum Teil genutzt wurden. Rund 50 werden in der Überbauung Badenerstrasse 380 ersetzt, weitere 50 sind in der Überbauung Hardau I geplant. Der Stadtrat hatte vorgerechnet, dass es im Umkreis von 300 Metern um den Albisriederplatz 450 Strassenparkplätze gebe, weshalb nur noch 100 der 155 Parkplätze ersetzt werden sollten. Er schlug der Baugenossenschaft Zurlinden vor, unter ihrem Neubau direkt am Park ein zweites Untergeschoss zu erstellen, darin die 50 öffentlichen Parkplätze einzurichten und selber zu betreiben. Die Genossenschaft sagte zu, wollte aber, weil die Erstellung der Parkplätze teuer ist und die Aussicht auf einen kostendeckenden Betrieb gering, entsprechend entschädigt werden. Etwa CHF 1.4 Mio. würden zu diesem Zweck genügen, hatte der Stadtrat ausgerechnet. Das Problem ist allerdings, dass der Gemeinderat genau diese CHF 1.4 Mio. Entschädigung an die Genossenschaft aus dem Gesamtkredit für den Park gestrichen hat.

Es wurden 35 Parkplätze im 1.UG für die Mieter und im 2.UG weitere 16 Besucherparkplätze, sowie 49 öffentliche Parkplätze erstellt. Die Überbauung ist somit auch für den Individualverkehr sehr gut ausgerüstet.

2.4 Mobilität im SIA Effizienzpfad Energie

Betrachtet man den heutigen Energieverbrauch im Bereich Mobilität, so werden hier insgesamt rund 20% des Gesamtenergieverbrauchs von rund 6400 Watt/Person verbraucht. Der Energieaufwand für die Mobilität ist damit heute etwa ebenso gross wie für die Raumwärme. Der Effizienzpfad betrachtet deshalb auch die einer Nutzung zugeordnete Mobilität.

Ein Nachweis oder eine Berechnung des effektiven Primärenergieverbrauchs bei der Mobilität ist kaum möglich, da das Nutzerverhalten den Verbrauch massgeblich beeinflusst. Was aber möglich erscheint, ist eine Einschätzung des Standortes eines Bauobjektes bezüglich Qualitäten und Potenzial für eine energieeffiziente Mobilität. Bewertet wird der Standort bezüglich Mobilität und explizierte Massnahmen, wie das autoarme Wohnen oder die Abgabe von Mieterabos für den öffentlichen Verkehr. Die Systemgrenze der Mobilität im Effizienzpfad Energie ist die Landesgrenze.

Bei den Bewertungen der Mobilität gemäss SIA Effizienzpfad Energie werden gute Werte für das Gebäude an der Badenerstrasse 380 erreicht. Dies ist vor allem auf die Standortwahl mit sehr guten ÖV-Verhältnissen zurückzuführen und dass sich die Einkaufsmöglichkeiten bereits im Hause befinden. Positiv wirkt sich auch die Anzahl Parkplätze pro Haushalt aus, welche mit 0.46 sehr unterdurchschnittlich ist.

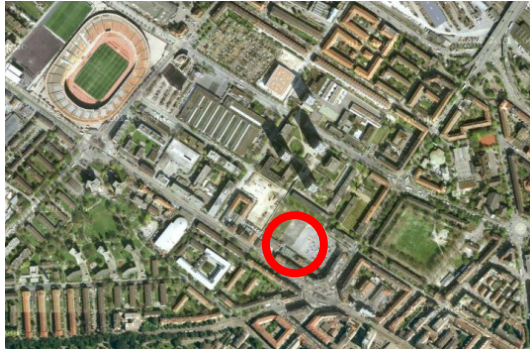
Mobilität	Annahme PW-Flotte 2050	Einflussgrössen	PE n.erneuerbar	CO2-Äquivalente
Personenwagen verfügbarkeit	(Mittelwert)	0.65		
Streckenabo öV	(Mittelwert)	0.25		
Siedlungstyp	(Kernstadt)	1.00		
öV-Güte am Standort	(sehr gut)	5.00		
Anzahl Parkplätze	(Anz. PP/Anz Haushalt)	0.46		
Distanz zum Einkauf	(im Erdgeschoss)	0.00		
Total Mobilität			102 MJ/m²a	5.2 kg/m²a

3. Landnutzung und Ökologie des Grundstückes

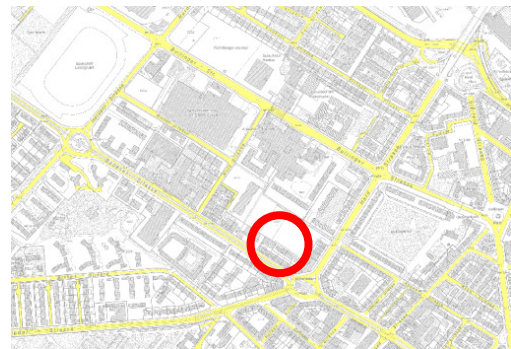
3.1 Das Grundstück

Das 2.670m² grosse Grundstück war im Besitz der Torino AG, welche 1988 von der Genossenschaft Migros Zürich übernommen wurde. Seit den 1970er Jahren wurde die Fläche als informeller Park- und Spielplatz genutzt. Etwa ebenso lang stand auf dem Areal ein Migros-Provisorium. Nachdem Studienauftrag, welche das Hochbauamt Zürich im Auftrag der BGZ zusammen mit der Genossenschaft Migros Zürich durchführte, wurde das Grundstück im Jahr 2008 von der Baugenossenschaft Zurlinden gekauft. Das Grundstück wurde mit dem Gebäude maximal ausgenutzt und erreicht mit den sieben Geschossen eine kompakte Gebäudehüllzahl von 1.08, was auch den Gedanken von nachhaltigen, verdichteten Bauen entspricht.

Eine Radonuntersuchung wurde aufgrund der geringen Belastungsannahmen nicht durchgeführt.



Quelle: GIS Zentrum Zürich



Quelle: GIS Zentrum Zürich

3.2 Der Aussenraum

Jede Wohnung verfügt über einen privaten Aussenraum in Form einer Terrasse. Weitere Freiraumflächen gibt es auf dem Grundstück nicht, da die Gebäudegrundfläche fast der Grundstücksfläche entspricht. Es gibt ein Weg- und Nutzungsrecht an der Ostseite, welches den Zugang von der Badenerstrasse zu den hinteren Hauseingängen gewährleistet und als direkter Zugang zum Park dient. Direkt angrenzend an das Gebäude befindet sich der öffentliche Grünraum des Hardauparks. Dank der Grösse dieser Grünfläche bietet sich den Bewohnern ein angenehmer Weitblick, wie es in den verdichteten Wohngebieten der Stadt Zürich selten ist. Mit der Fertigstellung des Parks wird sich zeigen, inwieweit dieser auch von den Bewohnern der Badenerstrasse 380 aktiv genutzt wird oder eher als erweiterter Pausenplatz der Schulanlage dient.

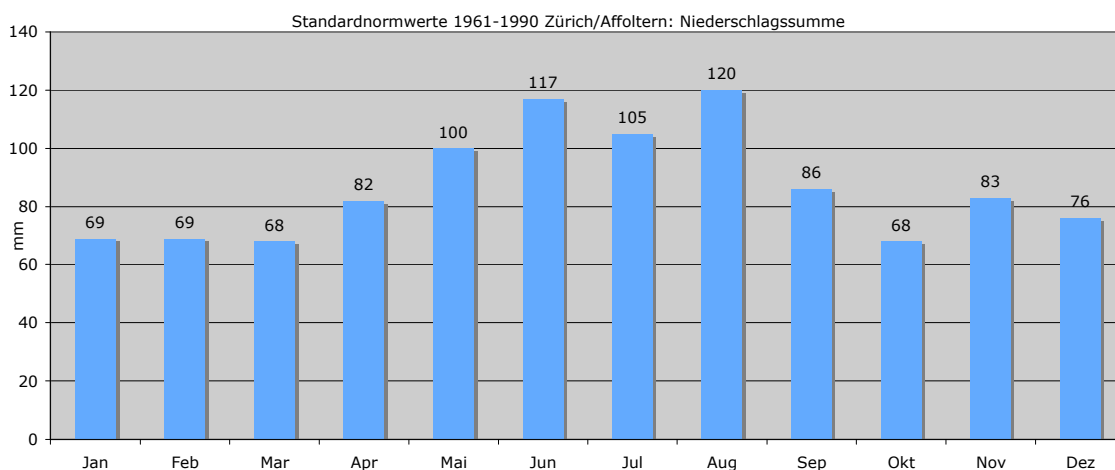


Foto: privat

4. Klima & Sonne

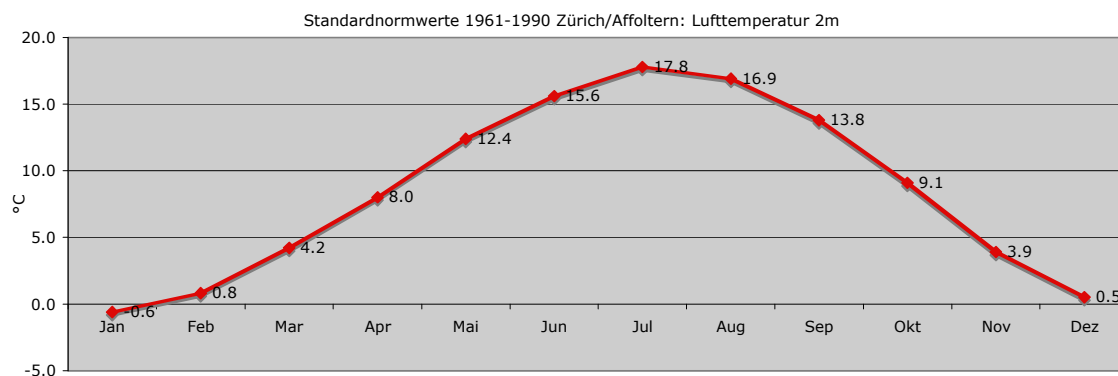
4.1 Klima

Die Wohnüberbauung Badenerstrasse 380 liegt auf 410 Meter über Meer in der Stadt Zürich. Der Standort wird dem nordöstlichen Mittelland der Schweiz zugeordnet und liegt im Bereich der gemässigten Klimazone. Typisch für die Lage sind die meist schwachen Winde. Diese wehen bei schönem Wetter meist als Bise aus ost- oder nordöstlicher Richtung. Wehen sie aus westlicher Richtung bringen sie oft Niederschlag. Der Föhn spielt im Klima von Zürich eine untergeordnete Rolle. Gemäss Erhebungen von Meteo Schweiz mit der Klimastation Zürich Affoltern, 443 Meter über Meer, von 1961-1990 verzeichnet die Stadt Zürich im langjährigen Mittel 23,1 Eistage (Maximum tiefer als 0 °C), 96,8 Frosttage (Minimum tiefer als 0 °C), 39,0 Sommertage (Maximum 25 °C oder höher) und 5,3 Hitzetage (Maximum 30 °C oder höher). Die Jahresmitteltemperatur beträgt 8,5 °C und die durchschnittliche Regenmenge 1042 mm, die Regenmenge wird verteilt auf 123,4 Tage. Die absolute Sonnenscheindauer beträgt 1413 Stunden, die relative Sonnenscheindauer 34% und die Globalstrahlung 125 W/m².



Standardnormwerte 1961-1990 Zürich/Affoltern Niederschlagssumme

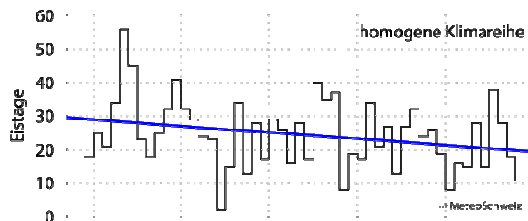
(Quelle Meteo Schweiz)



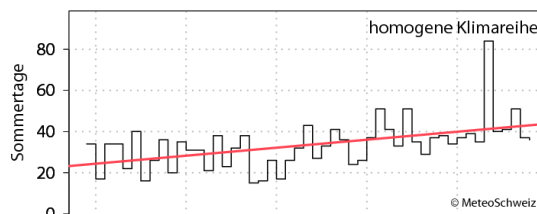
Standardnormwerte 1961-1990 Zürich/Affoltern Lufttemperatur 2m

(Quelle Meteo Schweiz)

Interessante Erkenntnisse zur Klimaentwicklung liefert die Betrachtung der Homogenisierten Klimareihe, dabei wurden die früheren Messwerte an die heutigen Messbedingungen angepasst. Die Klimareihe zeichnet im Gegensatz zu den Mittelwerten ein Bild über die Klimaentwicklung der Vergangenheit ab. So lässt sich feststellen, dass die Zahl der Eistage deutlich abnimmt und die Zahl der Sommertage zunimmt. Dies wirkt sich natürlich positiv auf den Heizenergieverbrauch der Gebäude aus. Trotz diesem positiven Effekt der Klimaerwärmung überwiegen deren negativen Folgen, wie Schmelzen der Gletscher, Anstieg der Meeresspiegel und die Häufung von Wetterextremen.



Eistage Homogenisierten Klimareihe Zürich/Fluntern
(Quelle Meteo Schweiz)



Sommertage Homogenisierten Klimareihe Zürich/Fluntern
(Quelle Meteo Schweiz)

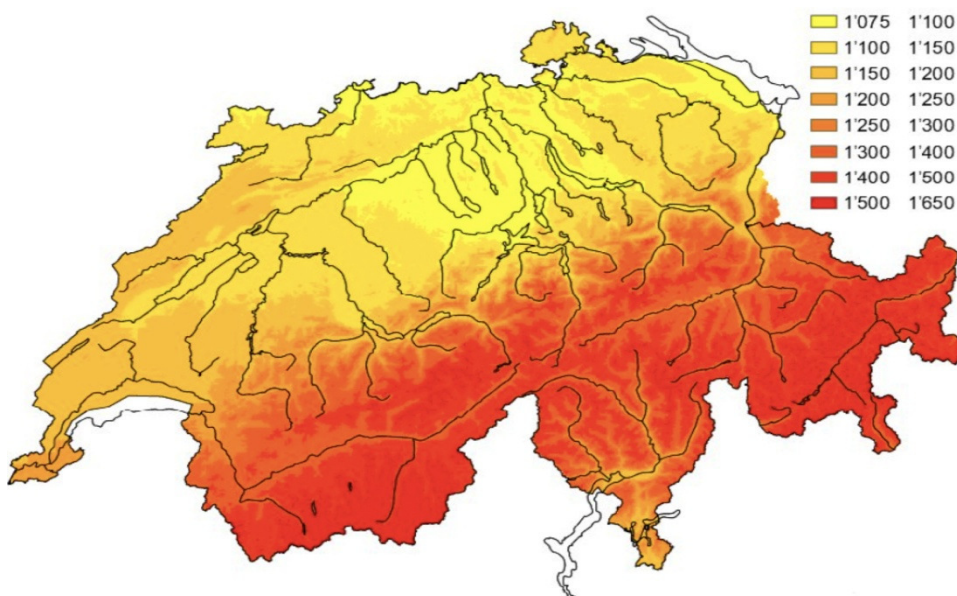
Für die Energienachweise nach SIA 380/1 2007 wurde mit den Werten der Klimastation von Zürich-Meteo Schweiz gerechnet, diese weisen leichte Unterschiede zu den Daten der Klimastation von Zürich Affoltern auf. Zusätzlich wurden die Daten mit der Einführung des SIA Merkblatts 2028 für den Energienachweis nach SIA 380/1 2009 angepasst.

Zürich-MeteoSchweiz

		Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Lufttemperatur, Mittelwert	°C	0,4	1,6	5,5	8,4	13,4	16,2	18,4	18,4	14,0	9,9	4,2	1,8	9,4
Globalstrahlung, Summe	horizontal	104	165	311	417	536	570	595	522	355	214	109	80	3978
	E	67	109	185	233	281	295	311	287	192	112	62	51	2185
	S	177	235	313	290	284	270	297	332	311	254	158	137	3058
	W	80	123	198	231	287	303	327	295	218	142	75	59	2338
	N	43	63	94	111	150	166	166	134	91	62	39	32	1150
Niederschlag, Summe	mm	58	72	74	87	126	136	123	115	102	85	91	80	1149
Mischungsverhältnis, Mittelwert	g/kg	3.54	3.61	4.26	4.98	7.11	8.55	9.85	10.1	8.37	6.78	4.74	3.94	6.32
Absolute Feuchtigkeit, Mittelwert	g/m³	4.26	4.33	5.04	5.82	8.16	9.71	11.1	11.4	9.58	7.88	5.63	4.72	7.36

Monatswerte Klimadaten Zürich-Meteo Schweiz

(Quelle SIA Merkblatt 2028)

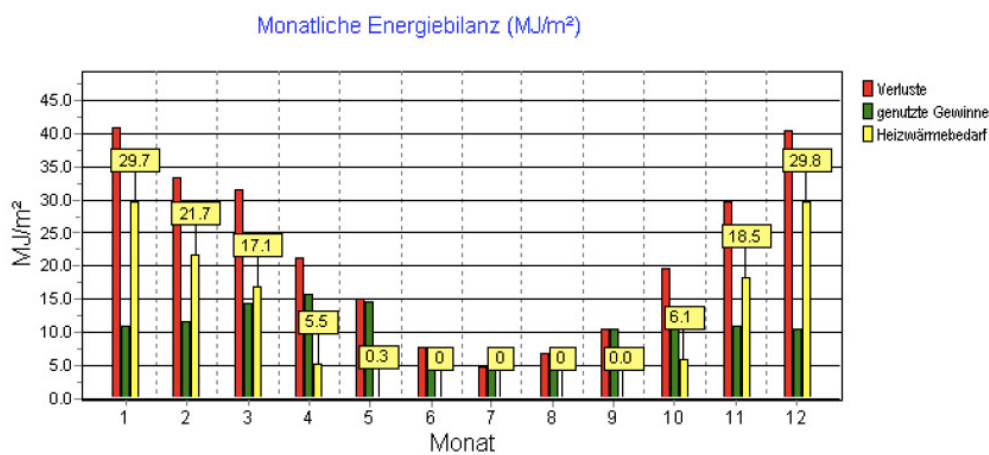


Sonneneinstrahlung in der Schweiz KWh/m²a

(Quelle Meteotest)

4.2 Sonne Passive Nutzung

Im Energiekonzept für die passive solare Nutzung hat die Sonne in diesem Projekt nur eine untergeordnete Stellung. Denn die Ausrichtung des Gebäudes ist durch die städtische Situation stark eingeschränkt. Auch der Verschattungshorizont, der die Minderung der Sonneneinstrahlung durch die Topografie und die umgebenden Gebäude berücksichtigt, ist generell grösser als in ländlichen Gebieten mit einer weniger dichten Bebauung. An diesem Standort mit der Orientierung gegen den Park hat das Gebäude einen Vorteil gegenüber anderen innenstädtischen Gebäuden. Nur ist durch die Nordorientierung der Nutzen gering. Weiter werden die Fenster durch die starken Vor- und Rücksprünge zusätzlich verschattet. Dies zeigen auch die Verschattungsfaktoren F_s , die in der SIA 380/1 Berechnung beim verzahnten Wohnen zwischen mageren 0.39 und 0.66 liegen (1.0 entspricht keiner Verschattung). Um trotzdem das Optimum an solaren Gewinnen zu erzeugen, wurden die Verglasungen differenziert betrachtet. So wurde die Dreifachverglasung mit U-Wert 0.7 W/m²K und einem g-Wert von 49% an den nordorientierten Fassaden eingesetzt, um die Transmissionsverluste zu minimieren. Hingegen wurde die Zweifachverglasung mit U-Wert 1.1 W/m²K und g-Wert 60% in den südorientierten Fassaden eingesetzt, um die solaren Gewinne zu maximieren.



Monat	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Zeitkonstante (h)	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
Verluste Qt	40.9	33.5	31.6	21.4	15.2	7.9	4.9	7.1	10.8	19.8	29.7	40.5
Gewinne Qg	11.2	11.7	14.6	16.0	17.6	17.4	18.3	17.1	15.5	13.8	11.2	10.8
= Qg / Qt	0.273	0.351	0.460	0.746	1.159	2.194	3.718	2.421	1.443	0.695	0.377	0.266
Ausnutzungsgrad	1.000	1.000	1.000	0.996	0.846	0.456	0.269	0.413	0.692	0.998	1.000	1.000
genutzte Gewinne	11.2	11.7	14.6	15.9	14.9	7.9	4.9	7.1	10.7	13.7	11.2	10.8
Heizwärmebedarf	29.7	21.7	17.1	5.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	18.5	29.8

(Energien in MJ/m²)

Monatliche Energiebilanz

(Quelle Systemnachweis SIA 380/1 2007 Wichser Akustik & Bauphysik AG, Zürich)

4.3 Sonne Aktive Nutzung

Um die Sonnenenergie aktiv zu nutzen, wurde auf dem Dach eine Photovoltaikanlage mit einer Fläche von 82 m² installiert. Die daraus erzeugte elektrische Energie wird dem Betrieb der Wärmepumpe angerechnet. Auf die Nutzung zur Warmwassererwärmung respektive Heizunterstützung wurde verzichtet.

4.4 Tageslichtnutzung

Die Tageslichtnutzung wird im SIA Effizienzpfad Energie als eine Massnahme zur Energiereduktion aufgeführt. Das Tageslicht hat aber nicht nur aus energetischer Sicht eine Bedeutung, sondern auch für unser Wohlbefinden. Da das Grundstück eine grosse Tiefe aufweist und der Entwurf tiefe Wohnungsgrundrisse vorsieht, ist die optimale Nutzung des Tageslichtes umso schwieriger. Erst durch das Versetzen der Baukörper ist es möglich, die rund 20 Meter tiefen Grundrisse über die gesamte Grundrisstiefe zu belichten. Die Tageslichtnutzung wird weiter unterstützt durch die hellen Oberflächen und die gezielt angeordneten Fenster in genügender Grösse. So unterstützen die raumhohen Fenster die natürliche Belichtung der tiefen Grundrisse. Nur die gefangenen Bäder benötigen auch am Tag eine künstliche Beleuchtung. Aus unserer Sicht ist die Tageslichtnutzung trotz grossen Grundrisstiefen optimal gelöst worden.

4.5 Schallschutz Aussenlärm

Die Badenerstrasse ist eine stark befahrene Strasse in Zürich. Dies hat zur Folge, dass die Lärmemissionen beträchtlich sind. Zusätzlich wird durch den Betrieb der Wohnüberbauung und der Migros-Filiale mit ihrer Anlieferung zusätzlich Lärm erzeugt. Aus diesem Grund wurde auch ein Lärmgutachten durch die Firma Wichser Akustik & Bauphysik AG Zürich erstellt. Dabei zeigt sich, dass die Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe III von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht für die Nutzung Wohnen eingehalten werden können. Die Strassenfassade im Erdgeschoss der Migros wird mit einem Immissionspegel von 70 dB(A) am stärksten belastet. Auch mit diesem Pegel werden die Grenzwerte für die Betriebsräume mit Lärmempfindlichkeit „gering“ eingehalten. Im Lärmschutzgutachten wird weiter aufgezeigt, dass die Fassaden unterschiedlich belastet werden. Die Belastung ist abhängig von der Lage und der Distanz zur Lärmquelle (Strasse). Darum ist die im Nordosten gegen den Park gerichtete Fassade diejenige mit der geringsten Belastung. An der Südwestfassade zur Strasse hin ist die Belastung wesentlich grösser. Doch kann diese durch die Hofbildung der auf den Sockel gestellten Baukörper zusätzlich verringert werden. Diese Hofbildung ist für den Schallschutz zwingend, da an der unmittelbar an der Strasse liegenden Fassade über dem Sockelgeschoss die Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden. Die Hofbildung nützt insofern dem Schallschutz, dass mit dieser Gestaltung die Schalldämmwerte auf die Fassaden abgestimmt werden können. Dies betrifft insbesondere die Fenster, die dadurch fassadenweise entsprechend ihrer Belastung ausgelegt werden können. Die Tabelle „Anforderungen an den Schallschutz der Aussenhülle“ zeigt die unterschiedlichen Schallschutzanforderungen der Hülle, die zu erreichen sind. Im Schallschutznachweis für die Behörden ist ersichtlich, dass mit dem Einbau von unterschiedlichen Fenstern und dem Einbau des Fentech-Raumlüfters in den weniger stark belasteten Hoffassaden dieser Aspekt beachtet wurde. Denn der Fassadenlüfter hat einen vergleichsweise geringen Schalldämmwert, der noch unter dem der Fenster liegt. Darum ist er die eigentliche Schwachstelle gegen den Aussenlärm in der Fassade.

1. – 6.Obergeschoss

Fassade	Geschoss	erforderliche Schalldämmung der Aussenhülle
Nordostfassade	1.-6.OG	$D_e = 27$ dB
Südostfassade	1.-3.OG	$D_e = 29$ dB
	4.OG	$D_e = 28$ dB
Südost- / Nordwestfassade Höfe	1.-3.OG	$D_e = 30$ dB
	4.-6.OG	$D_e = 29$ dB
Südwestfassade	1.-3.OG	$D_e = 41$ dB
	4.OG	$D_e = 39$ dB
	5.OG	$D_e = 29$ dB
	6.OG	$D_e = 28$ dB
Südwestfassade Höfe	1.-3.OG	$D_e = 34$ dB
	4.OG	$D_e = 30$ dB

Erdgeschoss (Betrieb)

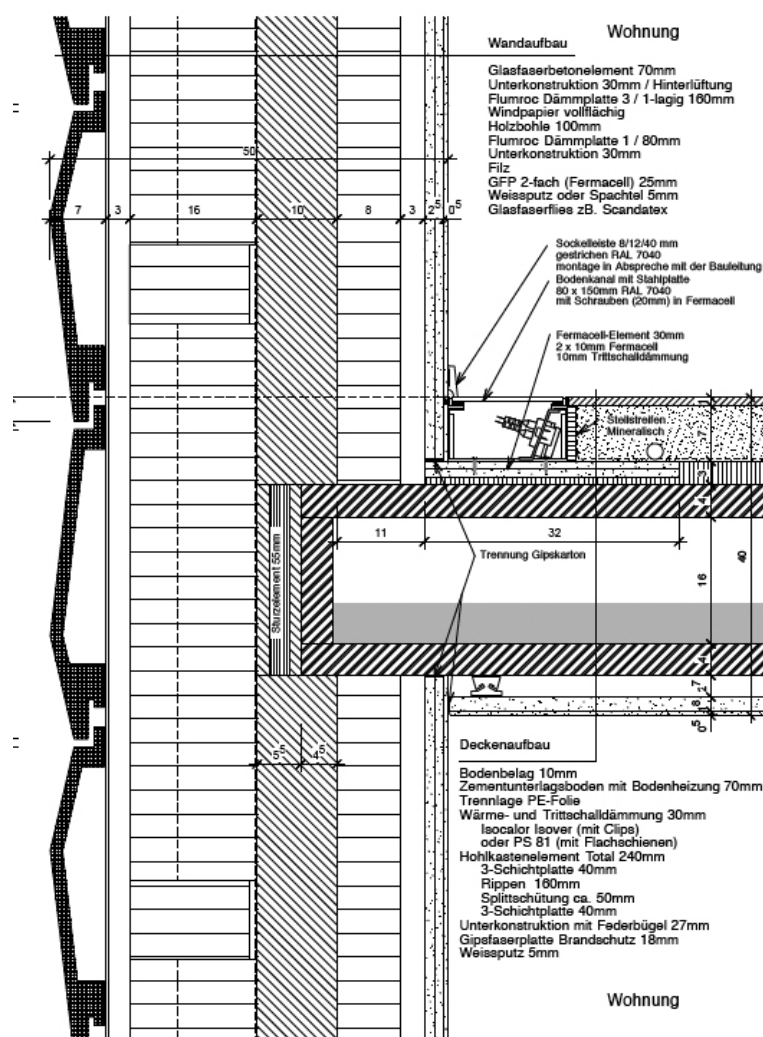
Fassade	erforderliche Schalldämmung der Aussenhülle
Nordostfassade	$D_e = 22$ dB
Südostfassade	$D_e = 27$ dB
Südwestfassade	$D_e = 32$ dB

Anforderungen an den Schallschutz der Aussenhülle

(Quelle Lärmgutachten Wichser Akustik & Bauphysik AG, Zürich)

4.6 Schallschutz Innenlärm

Der Innenlärm wurde auch im Schallschutznachweis für die Behörden nachgewiesen. Gemäss Nachweis werden die Mindestanforderungen gemäss SIA 181 Schallschutz (2006) eingehalten. Was erstaunt, ist, dass der Holzbau unüblich gute Schalldämmwerte aufweist, ist doch der Holzbau wegen seiner fehlenden Masse wesentlich schwieriger als ein Massivbau im Erreichen der Anforderungen an den Innenlärm. Die guten Schalldämmwerte scheinen von den aufwendigen Lignatur silent Decken herzuführen, die einen im Nachweis angegebenen Schalldämmwert von R_w 62dB C -6 besitzen. Im Vergleich dazu wird die Betondecke mit dem Schalldämmwert von R_w 65dB C -2dB angegebenen, was im Vergleich zur anderen Deckenkonstruktion klar besser ist. Der Trittschall der Decke wird mit L_n 50dB angegeben; auch dies ist ein guter Wert für eine Holzdecke. Erreicht werden die Schallschutzwerte durch eine aufwendige Deckenkonstruktion. Die Hohlkastendecke ist mit einer Splittschüttung von ca. 5 cm gefüllt, was Masse bringt. Zusammen mit dem schwimmenden Unterlagsboden und der an Federbügeln montierten 18 mm starken Gipskarton Deckenverkleidung gewährleistet sie die Funktion der Luft- und Trittschalldämmung. Bei der Topwall Aussenwand verbessert die innere Vorsatzschale mit 2 x 1,25 cm Fermacell und 8 cm Mineralwolle die Flankenübertragung zwischen den Geschossen. Zusätzlich verbessert sie den Schalldämmwert der hinterlüfteten Aussenwand entscheidend. Trotz dieser guten Werte im Schallschutznachweis ist zu bezweifeln, dass diese auch am Bau so gemessen werden können. Vermindert doch eine nicht korrekt ausgeführte Konstruktion (z.B. Fehler in den Trennfugen) den Schallschutz wesentlich. Gemäss Angaben von Frau Pfäffli, welche die Nachhaltigkeit von Seiten Architekturbüro Preisig überwacht hat, wurden keine Schallmessungen durchgeführt. Diese wären aus unserer Sicht angebracht, damit die Konstruktion in der Praxis überprüft werden kann, um allfällige Optimierungen für zukünftige Bauten vornehmen zu können.



Boden- und Wandaufbau

(Quelle Pool Architekten, Zürich)

4.7 Raumlufthygiene

Die Raumlufthygiene ist ein wichtiger Faktor für unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit. Im SIA Effizienzpfad Energie werden keine besonderen Anforderungen an diese gestellt. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Räume über eine automatisch gesteuerte Lüftung verfügen, welche in die Fensterrahmen integriert ist. Diese sorgt grundsätzlich für genügend frische Luft in den Räumen. Nur ist diese durch den Schadstoffausstoss des Verkehrs der Badenerstrasse belastet. Die Lüftung kann die Schadstoffe nicht herausfiltern und reduzieren. Die Raumlufthygiene ist weiter abhängig von den eingesetzten Baumaterialien. Grundsätzlich kann bei der gewählten Konstruktion mit Massivholz, Mineralwolle, Zementunterlagsboden, Gipskarton- und Fermacellplatten und Parkettboden davon ausgegangen werden, dass diese die Kriterien hinsichtlich der Schadstoffe gemäss Minergie ECO erreichen würde, sofern nicht unnötige Lösungsmittel und formaldehydhaltige Klebstoffe verwendet worden sind. Die Prüfung hinsichtlich Radon mit Hilfe der Radonkarte hat ergeben, dass die Belastung in der Stadt Zürich gering ist. Aus diesem Grund wurden auch keine Messungen vor Ort durchgeführt. Das Gebäude verfügt über eine geschlossene Betonwanne. Auch aus diesem Grund besteht kein Risiko hinsichtlich gesundheitsschädlicher Radonbelastung.

4.8 Sommerlicher Wärmeschutz

Der Schutz vor einer Überhitzung im Sommer wird bei der Badenerstrasse 380 hauptsächlich durch den aussen liegenden Sonnenschutz in Form eines Rafflamellenstores, den Zementunterlagsboden und durch den Glasanteil an der Fassade bestimmt. Typischerweise ist die Wirkung von manuell bedienten Rafflamellenstores vom Benutzer abhängig. Darum ist die Speichermasse in Form eines Zementunterlagsbodens in einem Holzbau umso wichtiger. Mit dieser Massnahme erreicht der Holzbau eine mittlere Speicherfähigkeit. Zusätzlich ist der prozentuale Glasanteil in der Fassade von Bedeutung. An der Badenerstrasse wird der maximale Glasanteil von 40% bei Eckzimmern mit Fenstern an beiden Fassaden und von 60% bei Fassaden mit einem Fenster knapp eingehalten. Die Kriterien für den sommerlichen Wärmeschutz von Minergie / SIA werden erfüllt.

Fazit zu Kapitel 4, Klima und Sonne:

- Die klimatischen Bedingungen wurden den Umständen entsprechend optimal genutzt, so wurden die Fenster mit U-Wert und G-Wert nach der geografischen Ausrichtung optimiert und eine Photovoltaikanlage installiert. Die Rahmenbedingungen der Parzelle liessen aber wenig Spielraum offen.
- Die Tageslichtnutzung wurde für die Wohnungen trotz tiefer Grundrisse optimal gelöst.
- Der Schallschutz wurde für einen Holzbau in dieser lauten Umgebung, wie es scheint, gut gelöst. Ein Schwachpunkt besteht in den Schallschutzwerten der Fentech-Raumlüfter gegen den Aussenlärm und der Tatsache, dass sie im Betrieb eine zusätzliche störende Lärmbelastung verursachen. Weiter ist zu bemängeln, dass keine Schallmessungen durchgeführt wurden, um allfällige Optimierungen in zukünftige Bauten vornehmen zu können.
- Die Raumlufthygiene entspricht dem heutigen Stand des Bauens. Nicht optimal ist hingegen die Lüftung, da sie die mit Schadstoffen belastete Aussenluft je nach Zimmer direkt an der Fassade zur Badenerstrasse ansaugt.
- Der sommerliche Wärmeschutz ist gelöst, es werden auch die Anforderungen nach Minergie / SIA eingehalten.

5. Licht und Raumlufthqualität

5.1 Beleuchtung

Die Beleuchtung, sei dies natürlich oder künstlich, übernimmt eine tragende Funktion für den Wohlfühlfaktor innerhalb des jeweiligen Raumes. Dementsprechend ist der Farbgebung wie auch einer genügenden Tageslichteinbringung von enormer Wichtigkeit für ein Projekt.

Wohnen



Für den Teil Wohnen werden von Seite Minergie wie auch Minergie Eco keine Vorgaben an die künstliche Beleuchtung gestellt.

Von Seite Architektur wurden im gesamten Objekt generell sehr helle Oberflächen verwendet, was die Nutzung des natürlichen Tageslichtes unterstützt und somit den Einsatz von künstlicher Beleuchtungen minimiert.

Dasselbe gilt für das lichtdurchflutete Treppenhaus, welches eine sehr freundliche Stimmung vermittelt.

Bild Architekt

Nebenflächen



Durch die hellen Oberflächen in der öffentlichen Einstellhalle wird ein grosses Sicherheitsgefühl vermittelt.

Ebenfalls wurde zur Verbesserung der Sicherheit eine Videoüberwachung eingebaut, welche am ersten Pfeiler rechts sichtbar ist.

Bild privat

Verkaufsflächen

Da in einem frühen Planungsstadium bekannt war, dass die Migros sich in die Verkaufsfläche einmietet, war dies eine positive Nachricht. Da die Migros alle ihre Objekte gemäss den Anforderungen an Minergie baut, konnte im Sinne einer guten Sache auf grössere Überzeugungsarbeit verzichtet werden. Die Grundsätze von Minergie werden so als Basis eingehalten.

Das Thema Beleuchtung konnte somit von Grund auf in die Planung einfliessen und entsprechend mitberücksichtigt werden.

5.2 Lüftungskonzept

Wohnungslüftung (Swiss Air Windows)

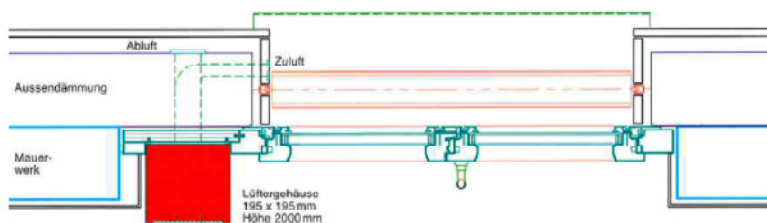


Foto: Fentech AG 1

Das Belüftungskonzept basiert auf einer dezentralen Systemlösung der Firma Fentech AG mit dem Produkt Swiss Air Windows.

Bei den einzelnen Fenstern werden dabei in der Fensterbrüstung Einzellüftungsgeräte eingebaut. Diese sind ausgerüstet mit einem Abluftventilator, welcher dem Raum Luft (20 – 50 m³/h) entzieht, über einen Wärmetauscher (Wirkungsgrad ca. 80%) führt und die Fortluft direkt nach aussen abgibt. Da die Undichtigkeit (ca. 30%) der Elemente zu diesem hohen Wirkungsgrad führt, muss beachtet werden, dass die netto zugeführte Frischluftmenge durch die Undichtigkeit der Wärmetauscher (Beimischung verbrauchter Abluft) vermindert wird.

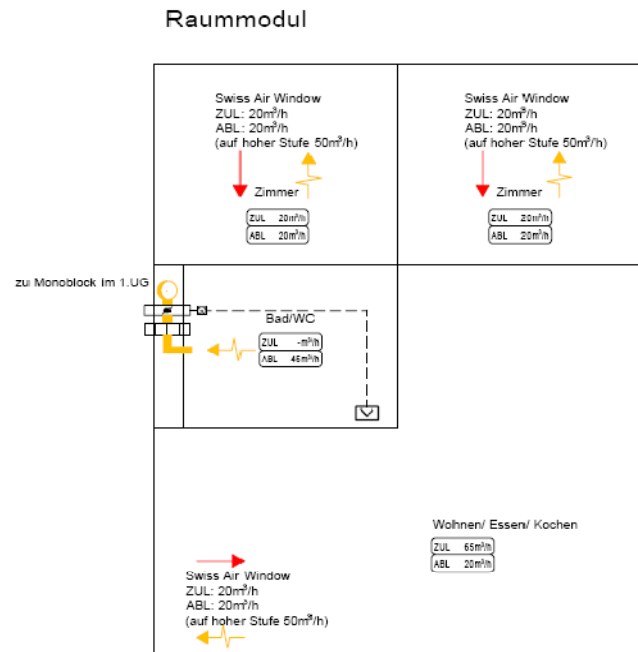
Situation mit Lüftergerät



Prospekt Fentech AG

Gerätedaten Swiss Air Windows	
Eigenverbrauch Antriebsenergie	8 Watt pro Gerät
Leistung	20 / 50 m ³ /h
Akustik	26 db (kaum hörbar)
Wärmerückgewinnung	> 80 %
Filterqualität	G4
Geprüft durch HTA Luzern 2005	

Gemäss dem nebenstehenden Raummodul ist ersichtlich, dass die Zimmer unabhängig vom gesamten System betrieben werden. Im Bereich des Wohn- und Esszimmers erfolgt im gesamtheitlichen Sinne nur eine Zuluft einbringung. Die Abluft wird nicht über die Fenster abgeführt, sondern in den einzelnen Nasszellen gefasst und zu dem Abluftmonoblock im 1. Untergeschoss geführt. Ein Kreislauf-Verbindungs-System entzieht der Abluft dort die Energie und führt diese der Zuluft „Nebenräume Untergeschosse“ zu. Ist der Abluftventilator in der Nasszelle über den Lichtschalter nicht in Betrieb, funktionieren die Fenster ebenfalls als in sich geschlossenes System.



Schema: A + W

Kommentar zu Vor- / Nachteile der Swiss Air Windows

Vorteile

- Keine Zuluftkanäle und somit weniger Deckenstärke, keine abgehängten Decken
- Weniger Schachtfächen, was zu mehr vermietbarer Fläche führt
- Geringer Strombedarf durch geringe Kanallängen

Nachteile

- Lärmemission durch den Ventilator
- Bewohner müssen Filterwechsel selber vornehmen (1 – 2 Wechsel pro Jahr)
- Gerät kann abgeschaltet werden
- Schlechte Aussenluftqualität zur Badenerstrasse führt zu erhöhter Schmutzeinbringung
- Eingebauter Filter G4 entspricht nicht der SIA Norm 382/1 (F7 + F6)
- Zugang zur Bedienungseinrichtung nur über Demontage Blende möglich
- Winddruck auf Fassade kann sich negativ auf die Volumenströme auswirken und zu Fehlströmungen innerhalb der Wohnung führen
- Da das Gerät nur einen Abluftventilator aufweist, wird bei offenen Zimmertüren „Falschluf“ angesaugt
- Leckage von ca. 30% (Umluft) innerhalb der Geräte

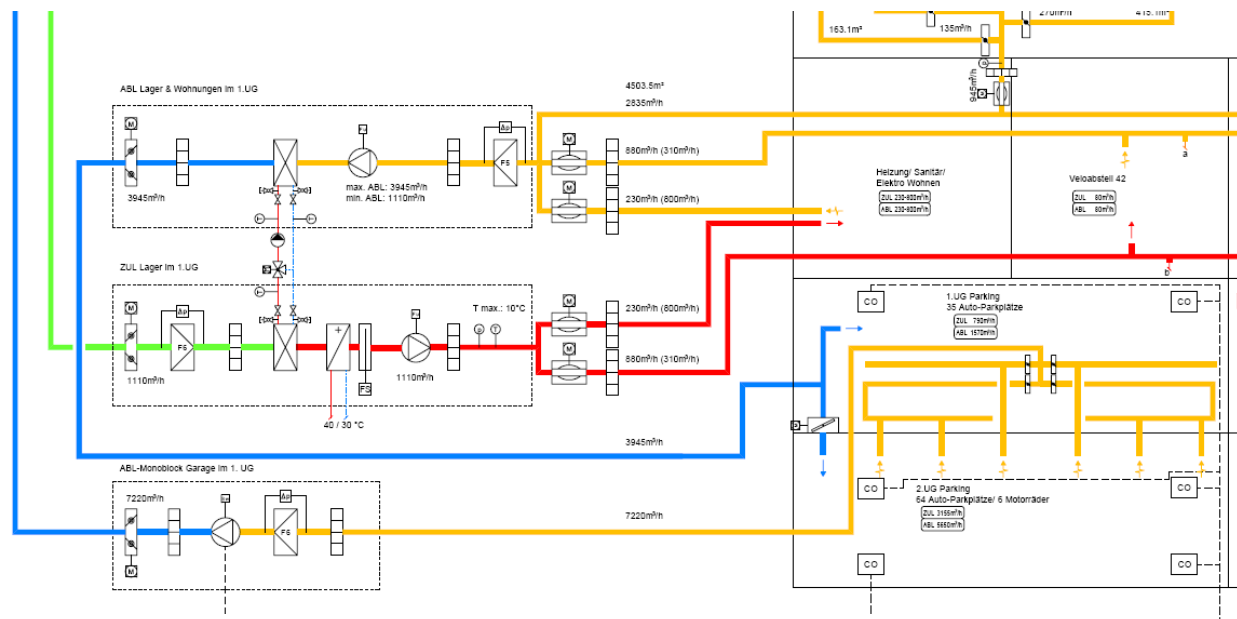
Küchenabluft Wohnungen

Die einzelnen Wohnungen wurden mit Umlufthauben ausgerüstet. Dies ist innerhalb des gewählten Konzeptes die einzig richtige Lösung. Jeder andere Ansatz würde durch die hohe Abluftmenge der Haube einen Unterdruck in der Wohnung erzeugen, welcher eine unkontrollierte Nachströmung auslösen würde. Dies würde zu Klagen von Seite Bewohner führen.

Lüftung Einstellhalle

Die Einstellhalle im 2. und 3. Untergeschoss wird mechanisch (be- und) entlüftet. Eine natürliche Belüftung der Einstellhalle ist an dem Ort leider nicht möglich, was im Sinne der Nachhaltigkeit am besten gewesen wäre.

Gemäss den gängigen Normen und Vorschriften muss der Volumenstrom der Zuluft für die Einstellhalle auch dem Volumenstrom der Fortluft entsprechen.



Schema A & W

Aufgrund des vorliegenden Prinzipschemas ist dies jedoch nicht der Fall. Die Einbringung der Frischluft für die Einstellhalle erfolgt vollumfänglich durch die Fortluft der Abluftanlage „Wohnen / Nebenräume UG“. Die Abluft Einstellhalle wird über einen Fortluftmonoblock gefasst, welcher über ein Zeitprogramm wie auch über die CO-Anlage gesteuert wird. Da die Fortluft Wohnen variabel (in Funktion der benutzten Nasszellen) ist, entspricht somit der Zuluftvolumenstrom nicht dem geforderten (in Funktion der Wagenbewegungen) Abluftvolumenstrom. Dies da beide Anlagen nicht mit einander gekoppelt sind. Woher die fehlende Zuluft zugeführt wird, ist nicht ersichtlich, da auch keine Aussenluftfassungen angebracht sind.

Lüftung Untergeschoss

Die Räumlichkeiten im Untergeschoss werden gemäss den gültigen Normen mit der minimalen Zu- und Abluft mechanisch belüftet. Die Abwärme der Abluft des vorgenannten Monoblocks „Wohnen / Nebenflächen UG“ wird verwendet, um die Aussenluft vorzuwärmen. Zusätzlich ist ein Heizregister im Monoblock eingebaut, welches eine Nachwärmung (auf max. 10 °C Zulufttemperatur) vornehmen könnte. Warum dieses eingebaut wurde, ist nicht ersichtlich. Es ist jedoch mit den vorliegenden Kenntnissen für die nicht hochwertigen Nebenflächen nicht sinnvoll.

Lüftung Migros

Über das System kann keine Aussage getätigt werden, da diese Fläche nicht innerhalb der von Seite Bauherrschaft gewählten Systemgrenzen liegen. Jedoch kann die Aussage gemacht werden, dass die Migros generell mindestens den Minergie-Standard in ihrer Planung berücksichtigt.

5.3 Luftqualität und Raumlufthygiene

Luftqualität Wohnungen

Durch die Lüftungsgeräte wird gesamthaft eine ausreichende Menge an Frischluft in die einzelnen Wohnungen zugeführt.

Die einzelnen Zimmer erhalten – Minimalstufe 20 m³/h; Maximalstufe 50 m³/h, geführt über CO-Fühler – ausreichend Frischluft.

Dazu muss die Anlage während der Hauptnutzung (Nacht) auf Maximalstufe (Elternzimmer) gefahren werden. Wird die Anlage durch störende Geräusche aber in der Betriebsstufe reduziert, kann sich im Zimmer eine zu schlechte Luftqualität ergeben. Ebenfalls zu beachten ist, dass die einzelnen Geräte bis zu 30% Leckage aufweisen, was sich negativ auf den „Netto – Zuluftvolumenstrom“ auswirkt.

Während der Winterperiode kann es vorkommen, dass die relative Luftfeuchte unter den minimalen Wert von rund 30% r. F. fällt. Die Bewohner können darüber informiert werden, dass während der Winterperiode die Luftmenge entsprechend reduziert werden könnte, damit die angefallene Feuchte innerhalb der Räumlichkeiten gehalten wird. Dies würde aber zu Lasten der Luftqualität führen. Eine eigentliche Befeuchtung der Zuluft ist mit dem gewählten System nicht möglich, dies ist aber generell (ökologisch wie ökonomisch) nicht sinnvoll und somit auch nicht Stand der Technik.

Luftfilter / Aussenluftfassungen

Die Luftfilter der Swiss Air Windows entsprechen nicht der SIA Norm 382/1, welche für den Standort zwei nachgeschaltete Filter der Stufen F6 und F7 fordern. Dies muss der Bauherrschaft bekannt und auch bewusst sein. Generell führt die Nichteinhaltung der aktuellen Norm zu einem höheren Aufwand an Reinigungsarbeiten bei der Anlage infolge Verschmutzung der Ventilatoren etc. durch nicht optimal gefilterte Aussenluft.

Die Filterklassen der übrigen Anlagen sind der Kategorie entsprechend und in Ordnung. Die Zuluft wird für die übrigen Anlagen über Dach gefasst und zu den Anlagen geführt.

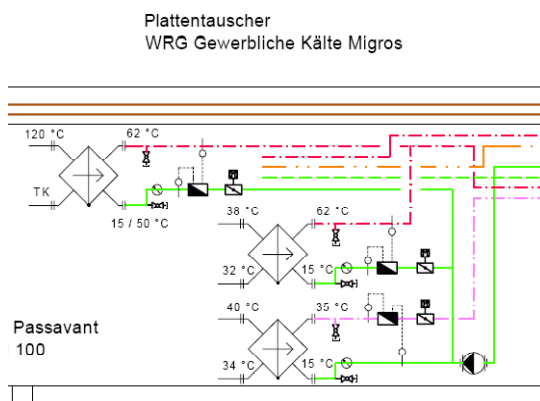
6. Wasserkreislauf

6.1 Kaltwasserverbrauch

Da die Schweiz als so genanntes „Wasserschloss“ bekannt ist, herrscht in diesem Sinne kein Mangel an Trinkwasser. Innerhalb des Objektes sind keine aktiven Massnahmen zur Minderung des Trinkwasserbedarfes zur Anwendung gekommen.

Als passive Massnahmen kamen die üblichen Elemente wie wassersparende Armaturen (z.B. keine Rainmaker – Duschenbrausen) und WC-Spülkästen mit 6 Liter Inhalt und Doppel-Drückertaste zum Einsatz.

6.2 Warmwasserverbrauch



Der Warmwasserbedarf wurde aufgrund der Vorgaben von Seite SIA 380/1 berechnet. Davon in Abzug gebracht wird die Nutzung der anfallenden Menge an Abwärme Kühlungsprozesse von Seite Migros.

Diese wird für die Vorwärmung des Kaltwassers verwendet und hilft mit, den vorgegebenen Wert gemäss SIA von 70 MJ/m²a um rund 57 MJ/m² auf nur noch 13 MJ/m²a zu senken. Durch den Einsatz von genügend grossen Warmwasserspeicher sanitärseitig ist diese Massnahme energetisch optimal umsetzbar.

6.3 Regenwassernutzung

Eine Regenwassernutzung ist auf dem Objekt nicht zur Anwendung gekommen. Der Regenwasseranfall wird durch die gesetzlichen Vorgaben wie extensiv begrünte Dachflächen minimiert. Eine Führung der Regenwasserleitung im Trennsystem bis ausserhalb des Gebäudes ist installiert worden. Anschliessend wird das Wasser jedoch mit dem Schmutzwasser zusammengeführt und in eine Mischkanalisation geleitet.

6.4 Abwasser – Wärmerückgewinnung

Einer Abwasser-Wärmerückgewinnung wurde in einem ersten Planungsprozess angedacht. Da sich jedoch im Evaluationsprozess des möglichen Energiekonzeptes eine wirtschaftlichere Anlage mit den nachfolgenden Parametern auftrat, wurde die energetisch sinnvolle aber nicht wirtschaftliche Lösung nicht mehr weiter verfolgt.

7. Energieeffizienz und erneuerbare Energien

7.1 Energiekonzept

Das Energiekonzept des Wohn- und Geschäftshauses basiert auf drei Säulen:

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Grundwasser – Wärmepumpe | Heizung / Restdeckung Brauchwarmwasser |
| 2. Abwärmenutzung Migros | Vorwärmung Brauchwarmwasser |
| 3. Photovoltaikanlage | Erzeugung Antriebsenergie WP-Anlage |

Diese drei Säulen erlauben es, das Objekt im Sinne „LowEx – Zero Emission“ nachhaltig zu planen, zu bauen und zu betreiben.

Grundwasser – Wärmepumpe

Durch den Einsatz einer Grundwasser-Wärmepumpe ist ein sinnvolles, nachhaltiges Energiekonzept möglich.

Die gleichbleibenden Bedingungen der Energiequellen erlauben eine gute Jahresarbeitszahl (JAZ) der Gesamtanlage. Dies zumal die nachfolgenden Energiebezüger mit jeweils tiefen Vorlauftemperatur heizungsseitig arbeiten können. Die Wärmepumpe speist in erster Linie einen Energiespeicher, welcher die Laufzeiten wie auch deren Betriebsbedingungen optimiert und ein Takten der Anlage verhindert. Zudem kann ein günstigerer Stromtarif durch eine mögliche Anlageabschaltung vom Elektrizitätswerk genutzt werden.

Abwärmenutzung Migros

Die anfallende Abwärme der Kühlprozesse des Migros wird für die Brauchwarmwasser-Erwärmung verwendet. Durch den hohen Bedarf an Brauchwarmwasser innerhalb der Wohnanlage kann die ansonsten nicht weiter zu verwendende Abwärme ganzjährig ideal genutzt werden. Berechnung durch die Firma A & W ergaben, dass die Abwärme das Kaltwasser von 10°C auf rund 48°C ganzjährig erwärmt. Die Restdeckung erfolgt entweder über einen Enthitzerprozess oder über die Wärmepumpenanlage (separater Kondensator).

Photovoltaikanlage

Die sich auf den Dachflächen befindende Photovoltaikanlage besitzt eine Fläche von rund 82 m². Diese liefert rund 10'000 kWh elektrische Energie pro Jahr.

Unter der Betrachtung der Systemgrenzen wird die selber erzeugte elektrische Energie verwendet, um den Bedarf an Antriebsenergie der Wärmepumpe abzudecken.

7.2 Minergie / SIA Effizienzpfad Zielwert A

Die Liegenschaft Badenerstrasse 380 wurde nach den Kriterien vom SIA Effizienzpfad Energie geplant und umgesetzt. Eine Zertifizierung nach Minergie wurde nicht angestrebt, da eine umfassendere Betrachtung nach den Kriterien des SIA Effizienzpfads Energie angestrebt wurde. Dabei werden die graue Energie, der Verbrauch im Betrieb und die Mobilität (standortbezogen) betrachtet. Da der Effizienzpfad zum Zeitpunkt der Erstellung der Liegenschaft nur Zielwerte für die Nutzungen Wohnen, Büro und Schule definierte, wurden für die Bilanzierung nur die Wohngeschosse und das zweite Untergeschoss betrachtet. Die Migros und das erste Untergeschoss wurden ausgeklammert. Die ausgeklammerten Zonen wurden nicht bilanziert, sie sind aber auch nach den Kriterien des Effizienzpfads umgesetzt worden. In der Bilanzierung werden folgende Kriterien berücksichtigt:

			PE n.ern.	CO2.Äqui
Erstellung (graue Energie)	Bezugsgrösse		MJ/m ² a	kg/m ² a
Aushub, Fundament	8604 m ³ Volumen	1962 m ² BTF	10.5	1.03
Böden, Decken: Holz	8318 m ² BTF		19.3	1.47
Aussenwand u. Terrain	602 m ² BTF		1.7	0.19
Aussenwand ü. Terrain: Holz	3218 m ² BTF		17.2	1.24
Fenster	1103 m ² BTF		8.9	0.55
Dächer	1323 m ² BTF		8.2	0.55
Innenausbau	3637 m ² BTF (Wände)	6356 m ² BTF (Böd.)	13.8	1.33
Balkone	390 m ² BTF		0.9	0.05
Gebäudetechnik	6657 m ² EBF		21.9	1.42
Photovoltaik-Anlage	10.2 kWp		1.5	0.09
Total Erstellung			104	7.92

				PE n.ern.	CO2.Äqui
Betrieb (Energiekennzahl)	Nutzenergie	η	Endenergie	MJ/m ² a	kg/m ² a
Raumwärme	53.0 Grundwasser-WP	5.5	9.6	24.4	0.41
Warmwasser	52.9 Abwärme Migros	1.0	52.9	0.0	0.00
	15.0 Grundwasser-WP	3.9	3.8	9.7	0.16
Hilfsenergie			3.6	9.1	0.15
Lüftung			5.7	14.5	0.25
Beleuchtung			17.1	43.3	0.74
Betriebsenergie			31.6	79.9	1.36
Eigenproduktion	90 m ² Photovoltaik		-4.9	-12.3	-0.21
Total Betrieb				169	2.87

			PE n.ern.	CO2.Äqui
Mobilität	Annahme PW-Flotte 2050	Einflussgrössen	MJ/m ² a	kg/m ² a
Personenwagenverfügbarkeit	(Mittelwert)	0.65		
Streckenabo öV	(Mittelwert)	0.25		
Siedlungstyp	(Kernstadt)	1.00		
öV-Güte am Standort	(sehr gut)	5.00		
Anzahl Parkplätze	(Anz. PP/Anz Haushalt)	0.46		
Distanz zum Einkauf	(im Erdgeschoss)	0.00		
Total Mobilität			102	5.2

Total Projektwert		MJ/m ² a	kg/m ² a
Projektwert		374	15.99
Zielwert A		440	16.00

(Quelle, Referat H.R Preisig Brenet Tagung 2010, Zürich)

Der Zielwert A für die Nutzung Wohnen ist 440 MJ/m²a, bei einem Flächenverbrauch von 60 m²/Person (die Bezugsgrösse ist die Energiebezugsfläche). Dabei wird für die Bilanzierung die Primärenergie betrachtet. Auch werden die Primärenergiefaktoren nach SIA und die Nutzungsgrade mitberücksichtigt. Die Berechnung basierte auf dem Vernehmlassungsexemplar SIA Merkblatt 2040 SIA Effizienzpfad Energie.

Anhand der Berechnung des Systemnachweises SIA 380/1 2007 und den Daten zur Haustechnik aus der Berechnung zum Effizienzpfad Energie wurde ein Vergleich mit den Minergie Grenzwerten vorgenommen.

	Primäranforderung	Minergiegrenzwert
SIA 380/1 2007 Heizenergiebedarf Q _h (Baueingabe)	128,7 MJ/m ²	
SIA 380/1 2009 Heizenergiebedarf Q _h (Umrechnung Baueingabe)	117,0 MJ/m ²	
SIA 380/1 2009 Heizenergiebedarf Q _{h,eff} (Umrechnung Baueingabe mit Mechanischer Lüftung, Aussenluftvolumenstrom von 0,23)	74,6 MJ/m ²	
Heizenergiebedarf SIA Effizienzpfad Q _{h,eff} (mit Mechanischer Lüftung)	53,0 MJ/m ²	
Energieverbrauch nach Effizienzpfad Total gewichtet	-	55 KWh/m ²
Energieverbrauch nach Minergie (daten Effizienzpfad gewichtet)	-	26,5 KWh/m ²
Energieverbrauch nach Minergie P (daten Effizienzpfad gewichtet)	-	29,5 KWh/m ²
SIA 380/1 2007 Heizenergiebedarf Grenzwert Q _{h,li}	166,0 MJ/m ²	-
Minergie 2008 Version 9 80% Q _{h,li} (2007)	132,8 MJ/m ²	42 KWh/m ²
Minergie 2008 Version 10 60% Q _{h,li} (2007)	99,6 MJ/m ²	38 KWh/m ²
Minergie P 2008 Version 10 30% Q _{h,li} (2007)	49,8 MJ/m ²	30 KWh/m ²
SIA 380/1 2009 Heizenergiebedarf Grenzwert Q _{h,li}	108,4 MJ/m ²	-
Minergie 2009 Version 11 90% Q _{h,li} (2009)	97,5 MJ/m ²	38 KWh/m ²
Minergie P 2009 Version 11 60% Q _{h,li} (2007)	65,0 MJ/m ²	30 KWh/m ²

Fazit aus diesem Vergleich ist, dass die Primäranforderungen nur für die Minergie Version 9 eingehalten wären, wenn man die Berechnung nach SIA 380/1 2007 einsetzt. Durch die Verschärfung der Anforderungen in den letzten Jahren kann die Liegenschaft die aktuellen Standards nicht erfüllen. Hingegen erfüllt die Liegenschaft die aktuellen Minergiegrenzwerte sowohl für Minergie als auch für Minergie P.

Nicht schlüssig ist, wie der Raumwärmebedarf von 53.0 MJ/m² in der Berechnung vom Effizienzpfad zustande kommt. Da aus den Daten des Systemnachweises nach 380/1:2007 die uns zur Verfügung standen, mit der Umrechnung in die Version 2009 und dem einsetzen vom Aussenluftvolumenstrom 0,23, wie im Energienachweis für die Lüftungsanlage ausgewiesen, nur ein $Q_{h,eff}$ von 74,6 MJ/m² erreicht werden kann. Aus unserer Sicht kann der Wert aus dem SIA Effizienzpfad nur erreicht werden, wenn die Gebäudehülle klar besser ausgeführt ist als im Systemnachweis. Ob und wie dies geschehen ist, entzieht sich unseren Kenntnissen.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass in der Gesamtbetrachtung mittels SIA Effizienzpfad Energie die Grenzwerte durch ein geschicktes Kombinieren und Optimieren der verschiedenen Stellschrauben, die einem zur Verfügung stehen, erreicht werden.

Fazit zu Kapitel 7.2: Minergie / SIA Effizienzpfad Zielwert A

Die Betrachtung nach den Kriterien vom SIA Effizienzpfad Energie für ein Bauprojekt ist sehr umfassend. Im Vergleich zu Minergie wird zusätzlich der Energieverbrauch der Mobilität bewertet. Das Kriterium graue Energie ist in Minergie ECO in einer weniger strengen Form mit enthalten. Die umfassendere Betrachtung des Energiebedarfs wird mit Minergie A angestrebt. Im Gegensatz zu Minergie A muss die Energie aber nicht durch Eigenproduktion gedeckt werden. In Minergie nicht enthalten ist auch die Betrachtung der CO₂ Bilanz. Einen direkten Vergleich zu Minergie lässt sich somit nur bruchstückhaft machen, da die einzelnen Kriterien zu unterschiedlich sind oder in der einen oder anderen Anforderung nicht enthalten sind. Darum ist es so, dass ein nach dem SIA Effizienzpfad gebautes Gebäude nicht zwingend auch ein Minergiegebäude ist. Umgekehrt ist es auch, dass ein Minergie P A ECO Gebäude nicht zwingend ein Gebäude ist, welches die Kriterien des SIA Effizienzpfad erfüllt. Eine Schwachstelle vom Effizienzpfad ist, dass es keine „offizielle“ Zertifizierungsstelle gibt, welche die Berechnungen auf ihre Plausibilität überprüft.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass in der Gesamtbetrachtung mittels SIA Effizienzpfad Energie die strengen Grenzwerte nur durch ein geschicktes Kombinieren und Optimieren der verschiedenen Stellschrauben erreicht werden.

8 Material und Konstruktion

8.1 Systemgrenze

Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, ist bei der Beurteilung des Gebäudes eine Systemgrenze innerhalb des Gebäudes gezogen worden. Ein Tiefgeschoss und das Migros-Ladengeschoss finden nicht Eingang in die Betrachtungen über Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.

Diese Systemgrenze muss natürlich in dieser Arbeit berücksichtigt bzw. übernommen werden. Dennoch sei gestattet, dazu einige Überlegungen anzustellen.



Gebäude-Systemgrenze, Schnittplan: pool, Grafik: Redlich

Diese Entscheidung ist gefällt worden, weil man ein Tiefgeschoss lediglich aufgrund der Vereinbarung über den Ersatz von oberirdischen Parkplätzen mit der Stadt Zürich gebaut hat. Zudem gibt es beim Effizienzpfad Energie keine Werkzeuge, um die Funktion Verkauf/Ladenlokal zu beurteilen, daher hat man dieses Geschoss ebenfalls ausgeklammert. Häufig entscheidet man sich ja erst während des Planungsprozesses dazu, einen gewissen Standard zu erreichen. Dies war hier nicht der Fall. Beratungen über Nachhaltigkeit haben bereits in der Wettbewerbsphase stattgefunden. Dennoch muss man hier sehen, dass man es im Grunde genommen mit zwei Bauherren zu tun gehabt hat. Möglicherweise hat man auf die Bedürfnisse des späteren Mieters Migros Rücksicht nehmen müssen und ist daher beim Erdgeschoss nicht ganz so frei in den Planungsentscheiden gewesen.

Es stellt sich die Frage, ob und welche Aspekte der Nachhaltigkeit in den Parkgeschossen und im Ladengeschoss umgesetzt worden sind. Beispielsweise konnte hier die Stahlbetondecke über EG in ihrer Dicke deutlich reduziert werden, indem das Tragkonzept durch intelligentes Positionieren von Unterzügen optimiert wurde. Solch eine Aufgabe stellt jedoch normale Architekten-/Ingenieurstätigkeit dar und sollte nicht erst im Rahmen von Nachhaltigkeitsüberlegungen stattfinden. Also scheint das Hauptaugenmerk in Sachen Nachhaltigkeit auf den Wohngeschossen gelegen zu haben. Eine grobe Überschlagsrechnung zeigt, dass interessanterweise das Gebäudevolumen der beiden Parkgeschosse und des Ladengeschosses etwa 2/3 beträgt, die über dem EG liegenden Wohngeschosse etwa 1/3 zum Gebäudevolumen beitragen. Was die graue Energie betrifft, stellt sich sehr schnell die Frage, in welchem Umfang unten Beton verbaut und oben Beton gespart worden ist. Auch dies stellt die Überschlagsrechnung dar. In aller Regel wird davon ausgegangen, dass die Tief- und Untergeschosse überdurchschnittlich stark in der grauen Energiebilanz zu Buche schlagen. Dies mag normalerweise korrekt sein, denn in der Überschlagsrechnung sind Aufwendungen wie Baugrubenaushub, -abfuhr, Baugruben- oder Hangsicherungen bzw. Pfahlgründungen nicht berücksichtigt worden, die oft notwendig sind. Bei diesem Beispiel sieht es geringfügig anders aus.

Gegenüberstellung Gebäudevolumen /Betonvolumen

Geschoss	Bauteil	Länge m	Breite/Höhe m	Fläche m²	Dicke m	Vol. m³
Parken und Einkaufen unten: Beton verbaut						
UG 2	Bodenplatte	75	35	2625	0.3	787.5
	Wände	140	3.5	490	0.25	122.5
	Stützen	17	3.5	59.5	0.3	17.85
	Fundamente --					
UG1	Bodenplatte	75	35	2625	0.3	787.5
	Wände	240	3.5	840	0.25	210
	Stützen	13	3.5	45.5	0.3	13.65
EG	Bodenplatte	75	35	2625	0.4	1050
	Wände	120	5	600	0.2	120
	Stützen	10	5	50	0.4	20
	Deckenplatte	75	35	2625	0.4	1050
	Unterzüge --					
Volumen Geschosse		75	35	2625	11.8	30975
total (Überschlagsrechnung ca +/-15%)						4179
Wohnen oben: Beton eingespart						
OG 1	Deckenplatte			1150	0.25	287.5
	Wände	300	2.85	855	0.2	171
Summe						458.5
OG 2						458.5
OG 3						458.5
OG 4						458.5
OG 5	Deckenplatte			630	0.25	157.5
	Wände	160	2.85	456	0.2	91.2
OG 6	Deckenplatte			420	0.25	105
	Wände	140	2.85	399	0.2	79.8
Volumen Geschosse OG1-OG4						13'000
Volumen Geschoss OG 5						1'800
Volumen Geschoss OG 6						1'200
Volumen Wohngeschosse						16'000
total (Überschlagsrechnung ca +/-15%)						2726

ges. Geb.vol. ca 47'000m³, Parken /Einkaufen: 66%, Wohnen 34%
theoret. benötigtes Betonvolumen 6'900m³, davon eingespart 39%

Tabelle /Überschlagsrechnung (Grundlage Publikationspläne) : Redlich

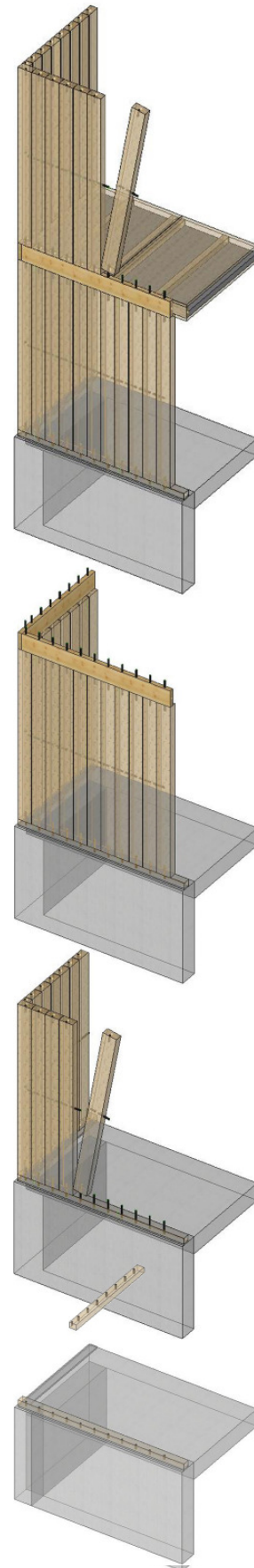
Oben wurde in etwa die Betonmenge eingespart, die im Verhältnis zum Volumenanteil des Gebäudeteils notwendig gewesen wäre. Eine Erklärung dafür mögen die Versätze in den obergeschossigen Gebäudeteilvolumina sein, die einen höheren Aussenwandanteil mitbringen, während die Tiefgeschosse im Gegenteil äusserst kompakt ausgeführt sind.

Treppen- und Liftschächte sind mit Recyclingbeton gefertigt worden, in den beiden Untergeschossen und im Erdgeschoss ist herkömmlicher Beton zum Einsatz gekommen. Statische bzw. technische Gründe haben an diesen Stellen gegen den Einsatz von RC-Beton gesprochen. Wie in vorherigen Kapiteln angerissen, sollten die vorher auf dem Grundstück vorhandenen Parkplätze teilweise oder ganz in unterirdischer Form wieder entstehen. Der Verzicht auf ein zweites Tiefgeschoss hätte jedenfalls einiges zur Vermeidung von grauer Energie beigetragen. Hier standen wohl Abmachungen mit der Stadt im Weg. Um grundsätzlich Stellplätze einzusparen, bräuchte es evtl. auch andere planungsrechtliche Vorgaben.

Warum die eingehende Betrachtung der Systemgrenze? Zum einen erscheint es auf den ersten Blick ungewöhnlich, nur einen Teil eines Gebäudes zu untersuchen. Dabei stellt sich die Frage nach einer System- oder Betrachtungsgrenze grundsätzlich. Beim Festlegen dieser Grenze ist sicher die Versuchung gegeben, Dinge auszuklammern, die das vorab gewünschte Ergebnis beeinträchtigen könnten. Systemgrenzen sind sicher notwendig, um Berechnungen oder Bewertungen einzelner Einheiten überhaupt erst möglich zu machen. Mit zu eng gezogenen Systemabgrenzungen muss man aber sicher sehr bewusst umgehen, um das Risiko von Verfälschungen zu vermeiden. Man mag beispielsweise Fernwärme aus einer Müllverbrennungsanlage beziehen und erliegt der Versuchung, dies im Gesamtkonzept als nachhaltig zu bezeichnen. Gäbe es jedoch einen nachhaltigen Materialkreislauf, dann stünde diese Energieform evtl. gar nicht zur Verfügung.

8.2 Tragstruktur

Der Holzbau der Wohngeschosse baut auf der weitgespannten Stahlbetondecke über dem Migros-Ladengeschoss im EG auf. Die sechs Treppen- und Lifttürme sind ebenfalls in Stahlbeton ausgeführt. Die gesamte vertikale Tragstruktur des Holzbaus ist im sogenannten von Bauingenieur Herrmann Blumer entwickelten 'top-wall'-System ausgeführt worden, ein System, das normalerweise mit Stahlbetondecken kombiniert wird (tec21, 23/2010). In diesem Fall kamen jedoch Geschossdecken aus Holzwerkstoff-Hohlkastenelementen zum Einsatz. Dies brachte einige zusätzliche Herausforderungen mit sich, da die Hohlkästen nur in einer Richtung tragen. Das 'top-wall'-Konstruktionsprinzip ist radikal einfach: massive Kanthölzer im Querschnittsformat 100/195 mm werden oben und unten mit einer Zentrumsbohrung versehen und mittels Buchenholzdübeln in ihrer Position fixiert. Dies ergibt die 100 mm dicken Aussen- und Trennwände, die später noch innen und aussen entsprechend beplankt werden.



Konstruktionsisometrie,
Quelle:pool Architekten

Auf diese Wände und auf Schwellen, welche an den Treppenhaukernen befestigt wurden, konnten die Deckenelemente aufgelegt werden. Die Gesamtheit der Deckenelemente bilden eine horizontale Scheibe, die auf einer Seite mit dem Treppenkern fest verankert ist. Aus Gründen der Gesamtstabilität und Erdbebensicherheit muss noch verhindert werden, dass sich eine Deckenscheibe um den Treppenhaukern herum drehen kann. Dies wird dadurch erreicht, indem die einzelnen Deckenscheiben über Schubverbindungen aus Stahl gekoppelt sind. Die Kanthölzer werden allesamt am Bau gesetzt und erhalten neben ihrem Positionsdübel oben und unten noch je einen in der Mitte auf halber Wandhöhe.

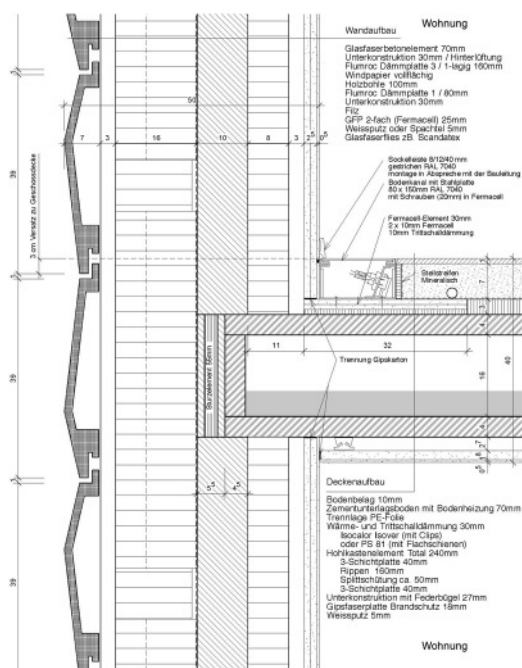
Auf die Kantholzreihen werden dann Einbinder aus 55 mm dicken 3-Schicht-Platten montiert, die die Vertikallasten vom darüberliegenden Geschoss aufnehmen und weiterleiten sowie einen Umfassungsring bilden, an den dann die Deckenelementkanten geschraubt werden. Die isometrische Grafik veranschaulicht den Montageprozess. An diesem System sollen einige überraschende Aspekte kommentiert werden. Zunächst fällt der low-tech-Charakter des Systems auf. Die einzelnen Bauteile erfordern augenscheinlich keine technisch hochstehenden Maschinen und Systeme, wie sie heute jedoch eigentlich jedem Holzbaubetrieb in der Schweiz zur Verfügung stehen. Interessant ist eine gewisse Verwandtschaft zum Massivbau, wo auch verschiedene Schichten jeweils ihre spezifische Aufgabe übernehmen. Hier ist die Kantholzwand klar für das Abtragen der vertikalen Lasten verantwortlich. Eine andere Schicht wiederum übernimmt dann die Dämmfunktion. Vermutet werden muss jedoch, dass die hohe Leistungsfähigkeit, Vertikallasten abzutragen, erst bei einer Kombination mit Stahlbetondecken voll ‚zum Tragen‘ gekommen wäre. Bei diesem Gebäude jedoch wird die Leistungsfähigkeit durch das geschossweise Einführen eines horizontal gelagerten Holz-Elements - fast so ein bisschen wie das früher beim Fachwerkhaus war - wieder etwas geschwächt. Leider wird durch dieses System auch der U-Wert der Wand - hier 0,14 W/m²K bei 40 cm Wanddicke - geschwächt im Vergleich zu einer herkömmlichen Ständerwand, bei der die Vertikallasten nur punktuell abgeleitet und dazwischen dann voll ausgedämmt werden.

Mittlerweile ausgeführte oder in Ausführung begriffene mehrgeschossige Holzbauten zeigen, dass es nicht unbedingt eine durchgehende Kantholz-/Brettstapelwand braucht, um die Vertikallasten in den Griff zu bekommen. Dass so eine Brettschichtwand eine hohe thermische Speichermasse mit sich bringt und auch vom Schallschutz her sehr positive Auswirkungen hat, darf sicher vermutet werden. Was das Bild aber etwas stört, ist die sicher erhöhte Montagezeit am Bau gegenüber einer im Werk vormontierten Wandscheibe, was evtl. zu verschmerzen wäre, würde es sich bei dem Werkstoff Holz nicht um einen doch recht witterungsempfindlichen Baustoff handeln.

Die Deckenelemente aus vorgefertigten Hohlkästen stellen hingegen ein recht konventionelles Bauteil dar. Eine obere und untere 3-Schicht-Platte, Dicke jeweils 40 mm, sind mittels Rippen, Höhe 160 mm, verbunden.



Montagefortschritt, Foto: pool Architekten



Detail 176.4801

0176 Wohn- und Geschäftshaus Badenerstrasse 380 Deckenanschluss 1:5
pool Architekten • Brengartenstrasse 7 • 8003 Zürich gen. jla Forast AA Datum 10.06.2009

Detailplan Aussenwandaufbau, Quelle: pool Architekten

Zwischen diese Rippen ist lt. Detailplan eine Splittschüttung, Dicke 50 mm, eingebracht worden, die ca. 60 kg/m² zusätzliches Gewicht einbringt. Für die Splittschüttung hat man sich vermutlich deshalb entschieden, weil diese unterschiedlichen Rippenabständen besser Rechnung trägt. Ansonsten wäre das Einlegen von Zement-Gehwegplatten sicher die einfachere Lösung gewesen. Zum einen können diese bereits im Werk eingeklebt werden, so dass die Deckenelemente mit diesen gemeinsam transportfähig sind, bringen jedoch durch den Zementanteil eine höhere graue Energie mit. Das Einbringen der Splittschüttung in die mittlere Lage der geschlossenen Hohlkästen ist nicht ganz einfach vorstellbar, da Staubbildung und die Gefahr des Eintrags von Ungeziefer nicht ganz ausser Acht zu lassen sind.

8.3 Wandaufbau, Deckenaufbau

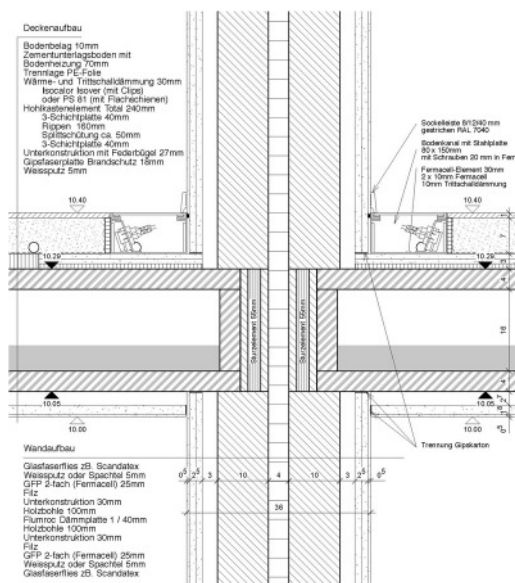
Eine Auflage der Gebäudeversicherung waren durchgängig nichtbrennbare Oberflächen im Rohbauzustand. Aus diesem Grund wurden die Kantholzständerwände innen und aussen mit Steinwollämmplatten verkleidet. Aussen ist eine Flumroc Dämmplatte Typ 3 160 mm dick mit hoher Dichte aufgebracht worden, innen eine Flumroc Dämmplatte Typ 1 mit 80 mm Dicke. Aus dem Detailplan zu entnehmen ist, dass erst auf die Kantholzständerwand aussen ein Winddichtpapier aufgebracht worden ist und nicht, wie üblicherweise ausgeführt, aussen auf die Dämmschicht. In dieser Position kann das Winddichtpapier seine Aufgabe nur noch teilweise erfüllen. Es ist daher anzunehmen, dass das Winddichtpapier hauptsächlich als Witterungsschutz während der Bauphase auf die Holzwand aussen aufgebracht und dann dort belassen worden ist.

Um die Winddichtfunktion dennoch zu erhalten, ist aussen eine Dämmplatte mit verdichteter Oberfläche eingesetzt worden. Die

Glasfaserbeton-Fassadenelemente sind mit einem Aluminium-Unterkonstruktionssystem aufgehängt worden. Es stellt sich die Frage, ob die regelmässigen Durchdringungen und damit entstehenden Fugen in der Dämmschicht nicht in Summe eine erhebliche Wärmebrücke darstellen, zumal aussen die Winddichtebene fehlt. Letztlich müsste eine hinterlüftete Fassade optimalerweise ganz oben am Gebäude oder zumindest geschossweise aufgehängt werden, um die störenden Durchdringungen zu reduzieren.

Innen ist vor die Dämmschicht noch eine Vorsatzschale aufgebracht worden mit 30 mm Unterkonstruktion und 25 mm Zweifach-Beplankung aus Gipsfaserplatten. Welche Ebene hier die Dampfbremse und Luftdichtigkeitsschicht übernimmt, kann nur vermutet werden, denn die Abfolge von aufgestellten Kanthölzern kann wohl im Gegensatz zu einer Holzwerkstoffplatte wie OSB oder Mehrschichtplatte nicht dampfbremsend oder gar luftdicht wirken. Vermutlich hat man sich darauf verlassen, dass die gespachtelten und verfugten und dann mit Glasfasertapete belegten Faserplatten ausreichend luftdicht wirken. Oder man ist davon ausgegangen, dass das auf die Blockhauswand aufgebrachte Winddichtpapier auch gleich Luftdichtigkeits- und Dampfbremsschicht ist. Unklar bleibt auch, warum die 30 mm für die Unterkonstruktion der inneren Beplankung nicht für Dämmung genutzt worden sind, zumal diese Schichten üblicherweise für Elektroinstallationen gebraucht werden. Dies ist bei diesem Gebäude nicht der Fall, was bei der genaueren Betrachtung des Deckenaufbaus klar wird.

Wie bereits erwähnt, ist hier eine Hohlkastendecke als Geschossdecke zur Anwendung gekommen. Darüber ist eine 30 mm dicke Trittschalldämmung verlegt worden, darauf wurde die Bodenheizungsrohre sowie ein Zementunterlagsboden mit 70 mm Dicke aufgebracht. Abschluss bildet ein 10 mm dicker Bodenbelag.



Detail 176.4874

0176 Wohn- und Geschäftshaus Badenerstrasse 380 Wohnungstrennwand Bodenkanal 1:10
pool Architekten • Bruggstrasse 7 • 8003 Zürich get. jla Forst AA Datum 21.08.2009

Detailplan Wohnungstrennwand, Quelle: pool Architekten

Hier hat man nun mit einer intelligenten Massnahme Höhe eingespart und gleichzeitig für gute Zugänglichkeit und Wechselbarkeit der elektrischen Installationen gesorgt: Die für den Schallschutz notwendige Splittschüttung ist nicht etwa als Installationsebene auf den Hohlkasten aufgebracht worden, sondern in den Hohlkasten. Die elektrischen Installationen wurden nun gebündelt und in einem bodenbündigen Blechkanal untergebracht, der die Höhe des Unterlagsbodens hat und somit ebenfalls vollständig auf der Trittschalldämmung aufliegt. Interessant wäre in diesem Zusammenhang, ob die grossflächige Unterbrechung des Unterlagsbodens an dieser Stelle Probleme in Sachen Schallschutz bereitet. Schallmessungen sind nach Bauvollendung nicht durchgeführt worden.

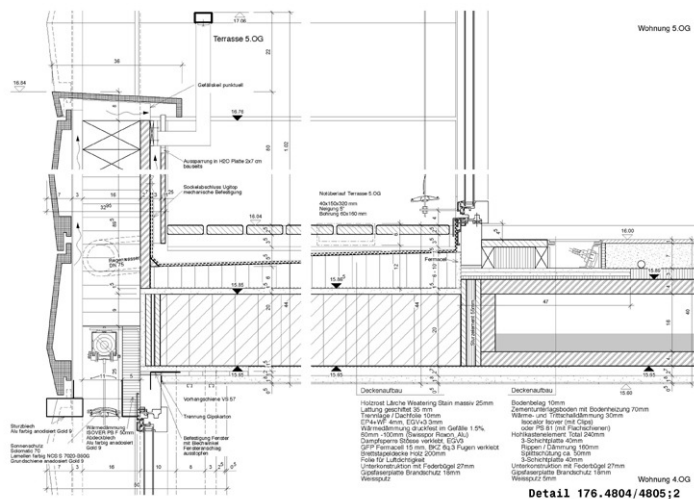
Unterseitig ist - wiederum aus Brandschutzgründen - mit der minimalen Abhängenhöhe von 27 mm eine 18 mm Brandschutzplatte abgehängt worden. Insgesamt ergibt dies eine Geschossdeckenhöhe im Gesamtaufbau von 40 cm. Auch bei der Deckenkonstruktion wären Informationen über ein ausgereiftes Luftdichtigkeitskonzept zwischen den Geschossen interessant. Sind die Stösse der Hohlkästen abgeklebt worden? Welche Massnahmen wurden beim Deckenaufleger getroffen, um entsprechende Luftströme zu vermeiden? Die vorliegenden Detailpläne geben zu diesem Thema keine Hinweise. Meist ist zu befürchten, dass Dinge, die nicht geplant sind, eher auch nicht umgesetzt werden.

Die Luftdichtigkeit des Gebäudes ist nicht geprüft worden. Die Autoren des Textes sind der Meinung, dass insbesondere im Holzbau die Luftdichtheit der Gebäudehülle von eminenter Wichtigkeit ist, da kleinste Leckagen zu Luftströmungen und in Folge zu Kondensatbildung führen können. Fäulnis und Schimmelbildung, der in dieser Hinsicht gegenüber dem Massivbau empfindlichen Baumaterialien, können die Folge sein. Nebenbei erwähnt sei, dass damit auch eines der wesentlichen Kriterien einiger Gebäudelabel wie Minergie-P oder Passivhaus nicht erfüllt sind.

Die Tragkonstruktion des Holzbaus insgesamt überrascht durch ihre Einfachheit und durch die erstaunliche Flexibilität eines einzigen Bauteils, eines rechteckigen Kantholzes. So wie es aber auch im Massivbau unterschiedliche Lösungen für ein Gebäude gibt, hätte dieses Gebäude sicher auch mit einem anderen Tragsystem erstellt werden können. Interessant ist die Vermutung, dass man sich bei der Wahl des Holzbauingenieurs offensichtlich oft auch gleich für dessen Lieblingskonzept entscheidet.

8.4 Dachaufbau

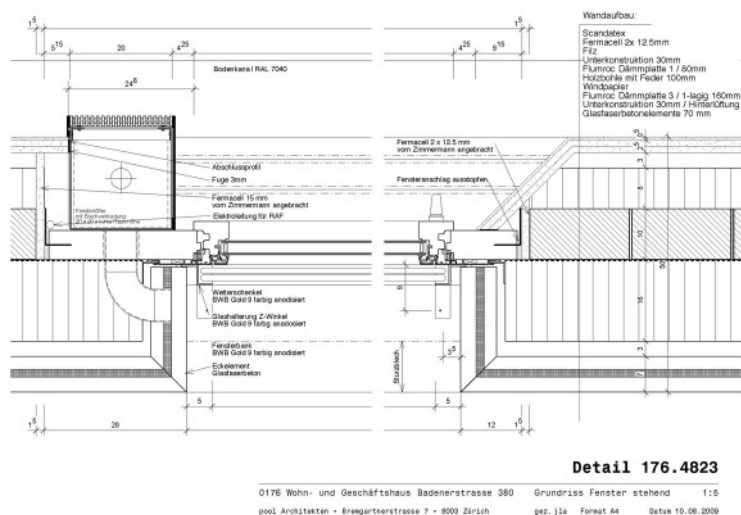
Der Regeldachaufbau zeigt, dass mit 15- 25 cm Flumroc Dämmplatten gedämmt worden ist. Spannender ist an dieser Stelle der Konstruktionsaufbau einer Terrasse/eines Balkons über einem beheizten Raum. Üblicherweise ergibt sich hier die Problematik, dass die Decke in einem wesentlich höheren Mass überdämmt werden muss, als innen vom Fussbodenaufbau her als Höhe bereitgestellt wird. Mehrere Möglichkeiten bieten sich in so einem Fall als Lösungsweg an. Entweder wird die gewünschte Dämmstärke auf die Decke gepackt, was zu einer Trittstufe auf die nun höher liegende Terrasse im oberen Geschoss führt oder aber es steht genug Gebäudehöhe zur Verfügung und man erhöht den Bodenaufbau im Dachterrassengeschoß, indem eine gewisse Schicht EPS unter den Unterlagsboden gegeben wird.



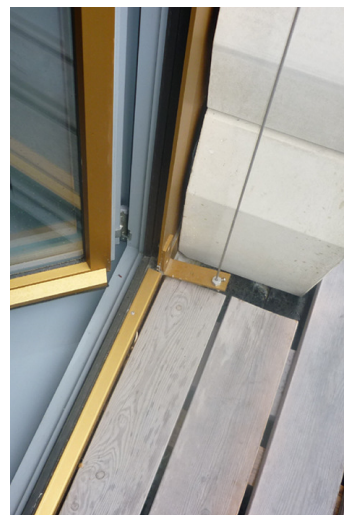
Aufbau Terrasse über beheiztem Raum, Quelle Detailplan: pool Architekten

Eine nicht gerade schöne Lösung ist, dass einfach wieder einmal eine Wärmebrücke in Kauf genommen und einfach wenig gedämmt wird. Hier ist die Brettschichtdecke mit 6-10 cm alukaschierter PUR-Dämmung überdämmt worden. Leider konnte hier nicht wie sonst überall im Gebäude ein Hohlkasten eingesetzt werden, der innen ebenfalls hätte ausgedämmt werden können. Interessanterweise findet sich nun aber eine Luftdichtheitsfolie auf der Innenseite der Decke.

8.5 Detail: Fensteranschlag

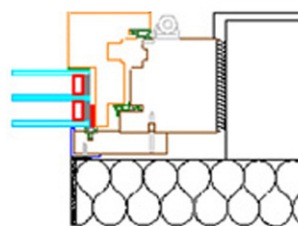


Detailplan Fensteranschlag, Quelle: pool Architekten



Detailbild Fenster, Foto: Redlich

Aus der Detailzeichnung wird ersichtlich, dass ein normales, gewöhnliches Holz-Aluminiumfenstersystem eingesetzt worden ist, an der Nordfassade mit 3-fach IV-Verglasung, an der Südfassade zur Badenerstrasse mit 2-fach IV-Verglasung. Der Fensterrahmen ist aussen bündig mit der Blockhauswand, was den Vorteil hat, dass das auf der Wand aufgebrachte Winddichtpapier in sauberer Art und Weise an den Fensterrahmen angeschlossen werden kann. Gegen die Holzwand ist sauber gestopft worden. Aussen kann die auf die Kantholz wand aufgebrachte Dämmung noch ein klein wenig weiterlaufen, um den Fensterrahmen ein bisschen zu überdämmen - aber eben nur ein bisschen. Moderne Fensteranschlagskonstruktionen zeigen, dass man einen Fensterrahmen bei entsprechender Leibungsbildung und einem geeignetem Fenstersystem nahezu vollständig überdämmen kann. Die Funktion des Fensters ist, dass man durchschauen kann, Licht hereinkommt. Bei einer Wand ist wichtig, dass sie gut dämmt. Das Bestreben wäre, den Anteil Fensterrahmen, der kein Licht durchlässt und nur wenig Dämmwirkung hat, auf ein Minimum zu reduzieren. Dem steht hier erst einmal das verbaute Fenstersystem entgegen. Der Flügelrahmen bleibt nicht, wie es heute bereits mehrere Fenstersysteme anbieten, hinter dem Fensterrahmen zurück, sondern reduziert die mögliche Glaslichte. Die ca. 7 cm dicken, in die Fensterleibung geführten Fassadenelemente und die Entscheidung, die Absturzicherung noch an der Aluminiumschale des Fensterrahmens anzubringen, verhindern in diesem Fall eine wirksame Überdämmung. Diese hätte auch nur wenig gebracht, da die äussere Aluminiumschale des Fensters weit bis fast an den Rand des Fensterrahmens reicht und damit Kälte hinter eine mögliche Überdämmung hineingezogen wäre, was diese in ihrer Wirkung geschwächt hätte. Ästhetische Überlegungen, nämlich die Faserbetonpaneele in die Leibung hineinzuziehen statt ein Zargensystem für die Fensterleibung zu verwenden, sind sicher der Hauptgrund für das entstandene Detail, was respektiert werden muss.



Voll überdämmtes Fenstersystem, Abb.: 1a-hunkeler

Zahlreiche Berechnungen bei Minergie-P oder auch Passivhäusern zeigen, dass solche wenig gedämmten Bereiche wie hier der Fensterrahmen in ihrer Akkumulation den Gesamt-U-Wert eines Gebäudes merklich verschlechtern können. Hier darf allerdings angenommen werden, dass der teilweise Verzicht auf eine 3-fach IV-Verglasung einen weitaus grösseren Verlust darstellt als die energetisch nicht ganz optimal ausgeführte Festereinbausituation.

8.6 Fassade

Für die Fassade sind speziell für dieses Gebäude Faserbetonelemente hergestellt worden. Wie schon vom Werkstoff Eternit oder anderen Faserbetonplatten her bekannt, darf man hier eine hohe Beständigkeit des Materials gegenüber Umwelteinflüssen und anderen mechanischen und physikalischen Belastungen annehmen. Zudem haben die Elemente ein angenehmes, hochwertiges Erscheinungsbild und tragen in grossem Mass zur Identifikation mit diesem Gebäude und zur Singularität des Gebäudes bei. Ein Beitrag zur Nachhaltigkeit ist offensichtlich die hohe Eigenstabilität der Elemente, was zu einer reduzierten Anzahl von Aufhängungspunkten der Unterkonstruktion führt. Als eher nachteilig möchte man den Umstand sehen, dass es eine ganze Reihe an Spezialelementen gibt, was den Preis für die Fassade deutlich in die Höhe getrieben haben dürfte. Auch ein allfälliger Ersatz beschädigter Bauteile dürfte aufwändig sein.



Detail Fassade, Foto: Redlich

9. Dauerhaftigkeit & Flexibilität

9.1 Grundsätzliche Überlegungen

Zunächst einmal gilt es, sich über die Anforderungen an Dauerhaftigkeit bewusst zu werden. Unterschiedlichen Materialien und Konstruktionselementen wird heute eine unterschiedliche Lebensdauer zugemutet. Wichtig ist, dass die Elemente, welche eine geringere Lebensdauer haben, am Ende ihres Lebenszyklus ausgetauscht werden können, ohne dass langlebigere Bauteile in Mitleidenschaft gezogen werden.

Dass an diesem Gebäude Materialien verbaut worden wären, die ständigen und kostenintensiven Unterhalt benötigen würden oder die als Verschleissbauteile bekannt wären, kann nicht festgestellt werden. Im Gegenteil mutet man der Tragstruktur eine hohe Lebensdauer zu und auch die Oberflächen- wie die faserverstärkten Fassadenpaneele, die Holz-Aluminiumfenster und im Inneren das Eichenparkett und das Feinsteinzeug weisen eine hohe Wertbeständigkeit auf und strahlen diese auch aus.

Dauerhaftigkeit hat aber nicht nur mit hochwertigen Materialien und gesicherten Austauschkonzepten zu tun. Denn dies würde alles nichts nutzen, wenn das Gebäude vor Ablauf der Lebensdauer keiner adäquaten Nutzung mehr zugeführt werden könnte und daher abgebrochen würde.

Erstaunlich ist, dass gerade diesbezüglich das Gebäude eine interessante Struktur aufweist.

Die massiven Tiefgeschosse und das Erdgeschoss sind vergleichsweise nutzungsneutral konzipiert. Geht man davon aus, dass es vermutlich noch auf längere Sicht individuelle Mobilität geben wird, so macht zumindest ein Parkgeschoss längerfristig Sinn. Auch im Erdgeschoss – ein Raum mit wenig Stützen – könnte eine andere Nutzung Einzug halten.

Wie sieht es mit den sechs Wohntürmen aus Holz aus? Zunächst einmal sind diese auf einer achsen- oder tragstrukturneutralen Stahlbetondeckenplatte über EG angeordnet. Auf dieser massiven Platte lassen sich in ferner Zukunft auch andere Konzepte realisieren, der leichte Holzbau wäre bei einer Demontage besser handhabbar als eine Stahlbetonkonstruktion.

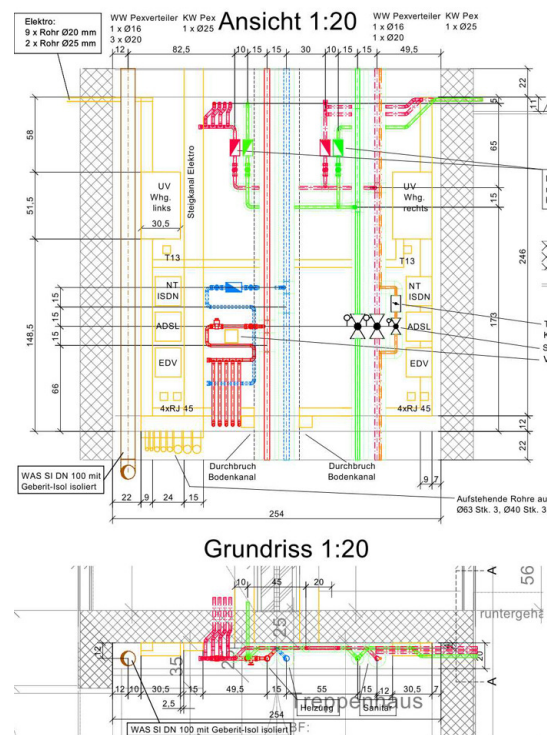
Zudem sind die sechs Wohntürme in Holz additiv und modular aufgebaut. Möglicherweise lassen sich die Grundrisse in einem Turm verändern, während sie im anderen gleich bleiben. Dadurch liesse sich in mittlerer Zukunft mit einem gewissen Aufwand der Wohnungsmix verändern. Das Gebäude ist also in der Lage, zukünftig auch veränderten Ansprüchen gerecht zu werden, ohne gleich vollumfänglich hinfällig zu werden. Diese prognostizierte Langlebigkeit muss als entscheidender Beitrag zur Nachhaltigkeit gewertet werden.

9.2 Austauschbarkeit

Wie bereits bei der Beschreibung der Aussenwandkonstruktion klar geworden ist, besteht diese aus einzelnen Schichten, die jede für sich ihre spezifische Aufgabe übernehmen. So ist eine Demontage und Erneuerung des Fassadensystems genauso denkbar wie ein Austausch der auf der Kantholzwand aussen angebrachten Wärmedämmebene. Dies wäre sogar möglich während das Gebäude weiter bewohnt wird. Führt man den Gedanken weiter, so könnte man sogar eine dickere Wärmedämmung aufbringen, müsste dafür allerdings auf ein weniger raumgreifendes Fassadensystem ausweichen. Auch im Innern einer Wohnung liesse sich die vorgestellte Gipsfaserplattenschale austauschen, ohne dass die Gesamtstruktur des Gebäudes davon beeinflusst werden würde.

Den Vorsatz der Austauschbarkeit hat man jedoch auch bei den Installationen vehement verfolgt. Alle Installationen sind gemeinsam kompakt in einem leicht zugänglichen Medienschacht am Kopfende jedes Treppenhauses untergebracht. Dies erleichtert nicht nur den Austausch von Komponenten, sondern ermöglicht auch notwendige Wartungsarbeiten ohne dass Bewohner dabei gestört werden müssten.

Nicht ganz überzeugt in dieser Hinsicht das Lüftungssystem. Die Problematik, dass die Luft auch an der belasteten Badenerstrasse angesaugt wird und dass die Geräte eine gewisse Schallbelastung darstellen, ist bereits an anderer Stelle beschrieben worden. Um die Geräte zu warten, z.B. um die Filter zu wechseln, muss jeder Raum betreten werden. Zusätzlich wurde hier statt auf ein System mit einzelnen Standardkomponenten, die ersetzbar wären, auf ein Produkt gesetzt, das wenig verbreitet ist, irgendwann nicht mehr hergestellt wird und nicht ausgeschlossen werden kann, dass es bezüglich Wartung oder Reparatur Probleme geben könnte.



Modularer Medienschacht,

Quelle: Koordinationsplan Amstein & Walther

9.3 Wohnungsmix

Wohnungsspiegel

24	2.5-Zimmerwohnungen	65-75 m ²	CHF 1'580 - 1'937.-
21	3.5-Zimmerwohnungen	85-88 m ²	CHF 1'945 - 2'247.-
6	4-Zimmer-Maisonetten	98 m ²	CHF 2'665 - 2'680.-
3	5.5-Zimmerwohnungen	132 m ²	CHF 2'785 - 2'905.-

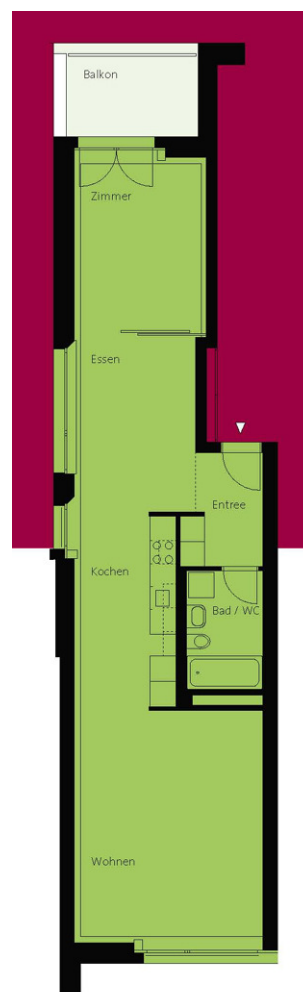
Die insgesamt 54 Wohnungen sind weitestgehend auf die sechs Treppenhäuser aufgeteilt. Drei der Türme sind etwas breiter und auch höher, drei Türme sind schmaler ausgeführt und enden mit dem 4.OG. Im 1.OG befindet sich die Spezialsituation, dass drei 5.5-Zimmerwohnungen je eine schmale und eine breite Turmhälfte vereinigen. Vom 1.OG bis ins 3.OG ist die Anordnung jeweils gleich, hier befinden sich in den höheren und breiteren Türmen jeweils zwei 3.5-Zimmerwohnungen je Geschoss und in den schmaleren Türmen je zwei 2.5-Zimmerwohnungen. Das 4.OG ist bei den schmaleren Türmen jeweils das letzte Geschoss, hier sind die 2.5-Zimmerwohnungen etwas kleiner zu Gunsten eines Balkons zur Badenerstrasse. Das 5.OG und das Dachgeschoss wird nur in den breiten Türmen weitergeführt, hier befinden sich die drei Maisonette-Wohnungen, im 5.OG ist der Maisonette noch eine kleine 2.5-Zimmerwohnung Richtung Norden zum Hardaupark vorgelagert.

Der Wohnungsschlüssel zeigt, dass 45% der Wohnungen 2.5 Zimmer-Einheiten mit 65-75 m² sind. Verknüpft man dies mit der Tatsache, dass in Zürich 40% aller Haushalte Single-Haushalte sind („Zürich in Zahlen 2010“), dann hat man richtig auf den Markt reagiert. Das Gebäude ist damit mehrheitlich auf Singles, Paare oder Familien mit einem Kind ausgerichtet. Ob im Single-Haushalt hin und wieder einmal der Lebenspartner Einzug hält oder nicht, kann statistisch nicht voll erfasst werden. Anzunehmen ist aber, dass in einem grossen Teil der sogenannten Single-Wohnungen auch nur eine Person lebt. Der überwiegende Teil der Wohnungen, die das Gebäude für Singles bereitstellt, weisen eine Fläche von 75 m² auf. Die Pro-Kopf-Wohnfläche in der Schweiz lag im Jahr 2000 bei 44 m² (2000-Quelle: BFS-Eidg. Volkszählung) und dürfte 2011, setzt man die Entwicklung fort, bei 50 m² angelangt sein. Die 75 m² Flächenangebot sind also für einen 1-Personen-Haushalt durchaus üppig bemessen. Aus dem Blickwinkel des nachhaltigen Umgangs mit Fläche betrachtet, hätte man sich ein Wohnangebot gewünscht, das präzise und knapp etwas näher am Schnitt angesiedelt ist.

Für Familien mit zwei oder mehr Kindern kommen höchstens die 5.5-Zimmerwohnungen im 1.OG in Frage, die dann aber auch nicht gerade günstig sind.

Auch mittlerweile in der Gesellschaft angekommene Wohnformen wie die bekannten Wohngemeinschaften werden in diesem Gebäude kaum ein Angebot vorfinden.

Nun muss man nicht den Querschnitt der Gesellschaft in einem Gebäude abbilden, zumal eine Genossenschaft den Vorteil hat, andere Wohnformen in ihren anderen Liegenschaften anzubieten.



Massstab 1:100
0 1 2 3 m

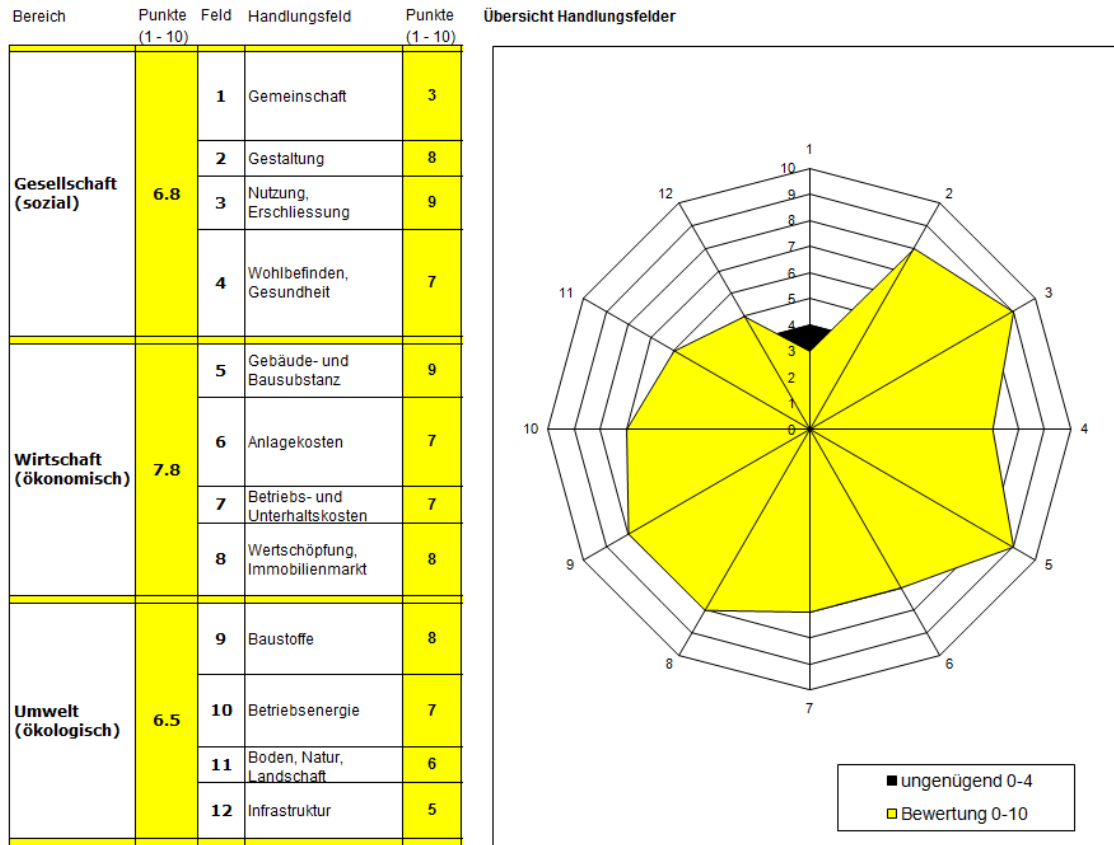


Typische 2 1/2Zi-Wohnung 74m²,
Quelle: BGZ Vermietungsbroschüre

Zusammenfassung

Bewertung anhand der Nachhaltigkeitsrosette (nach SIA 112/1 erweitert)

Die 12 Handlungsfelder wurden von den vier Autoren separat bewertet. Die Nachhaltigkeitsrosette stellt somit ein Abbild dar aus den uns zur Verfügung gestandenen Unterlagen.



Bei den gesellschaftlichen, sozialen Bereichen wurde das Handlungsfeld der Gemeinschaft als negativ bewertet, da der Wohnungsmix eher auf ein zielgerichtetes Publikum ausgerichtet ist. Es wurden keine Gemeinschaftsräume erstellt und es fand keine Partizipation mit späteren Mietern statt. Auch im Aussenraum gibt es keine Möglichkeit für Begegnungsraum, wenn man die Grundstücksfläche als Systemgrenze betrachtet.

Die Gestaltung und Erschliessung ist als sehr positiv zu bewerten, wobei die persönlichen Gestaltungsmöglichkeiten eher eingeschränkt sind.

Ein gutes Sicherheitsempfinden, gute Belichtung sowie der sommerliche Wärmeschutz tragen zum Wohlbefinden der Bewohner bei. Negativ ist jedoch die Schadstoff- und Lärmbelastung von der vielbefahrenen Badenerstrasse zu beurteilen.

Bei den wirtschaftlichen, ökonomischen Bereichen kann auf eine sehr gute Bausubstanz an einem guten Standort für eine Wohnnutzung mit Ladengeschoss verwiesen werden. Die Anlagekosten in Bezug auf die Mietzinsen sind sicherlich langfristig deckend, aber es könnte am aktuellen Wohnungsmarkt in Zürich eine höhere Rendite erzielt werden. Dies stünde aber im Widerspruch zu den Zielen der BGZ. Mit dem besonderen Schwerpunkt auf minimale graue Energie und CO₂-Emissionen wurden die externen Kosten minimiert und internalisiert.

Bei den ökologischen Bereichen wurde besonderer Wert auf die Baustoffen gelegt. Ein Holzbau mit Firmen vor Ort, geringe Schadstoffbelastung, einfach trennbare Verbundstoffe tragen zu einem langfristigen ökologischen Gebäude bei..

Das gewählte Energiekonzept mit der integrierten Abwärmenutzung und PV-Anlage ist in den Unterhalts- und Energiekosten sehr günstig und spiegelt sich in den tiefen Betriebskosten wieder.

Die Grundstücksfläche wurde komplett ausgenutzt und das Gebäude stellt die Grundstücksgrenzen dar, so dass keine Begrünung der Freiflächen möglich war.

Bei den Parkplätzen wurden die Mindestanforderungen der Stadt Zürich eingehalten. Es wurden aber keine speziellen Angebote an die Mieter bezüglich ÖV-Abonnemente gemacht.

Bei Abfalltrennung und Wasserverbrauch sind keine speziellen Einrichtungen ausgeführt worden.

Stellungnahme

Auch nach längerer Betrachtung und Arbeit am Gebäude Badenerstrasse 380 von pool Architekten für die Baugenossenschaft Zurlinden muss man sagen, dass dieses Gebäude sehr gelungen ist.

Die Architekten haben es verstanden, ein qualitativ hochwertiges Gebäude zu erstellen. Es ist eine adäquate, intelligente Antwort auf Grundstück, Lage und Bauaufgabe gefunden worden. Das Gebäude hat eine hochwertige Anmutung, der Augenschein im Innern lässt vermuten, dass es sich hier gut leben lässt.

Mit der Entscheidung für den Effizienzpfad Energie ist der Baugenossenschaft nicht nur das erste Zürcher Gebäude nach den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft, sondern auch ein Marketing-Coup gelungen. Das Gebäude genießt eine sehr hohe Medien-Präsenz und muss sich dabei nicht in die lange Reihe bereits gebauter Minergie-P Wohnbauten einreihen.

Leider ist aber eben auch die Qualität eines Minergie-P Gebäudes nicht erreicht worden. Viele Aspekte des nachhaltigen Bauens sind in diesem Gebäude umgesetzt worden, in einigen Fällen ist das Gebäude jedoch auch Beispiel dafür, wie man es hätte besser machen können. Mit dem Effizienzpfad werden einem die Ziele vorgegeben, aber man verfügt über mehr gestalterischen Freiraum, wie diese Ziele zu erreichen sind.

Schwierig wird es dann, wenn man den Kreis der Nachhaltigkeit über das Gebäude hinaus ausdehnt, auf die Bewohner, auf deren Verhalten z.B. was die Mobilität anlangt.

Hier haben die Bewohner einen Vertrag, der als Text an der Fassade einlesbar ist, unterschrieben. Gag oder ernst gemeint? Informationen der Baugenossenschaft an ihre Mieter, wie sie sich als Bewohner eines speziellen Gebäudes umweltfreundlich verhalten können, hat es offensichtlich nicht gegeben.

Jeder Schritt ist auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Gesellschaft wichtig. Auch eine gute Publicity kann einer dieser Schritte sein.

Quellenverzeichnis

[Tec 21] SIA Nr. 23, Ausgabe 06/2010, Seite 21-35, Verlags-AG der akademischen technischen Vereine , Zürich

[Giger] Giger & Partner, Zürich, Vermietungsbroschüre, 09/2009, im Auftrag der BGZ

[Pfäffli] Katrin Pfäffli & Hansruedi Preisig, SIA, SIA Merkblatt 2040 SIA Effizienzpfad Energie Entwurf zur Vernehmlassung, SIA, 2010, CH

[Wuest] Wuest & Partner, Zürich, Mietpreise in der Stadt Zürich, 04/2010

[Wichser] Wichser Akustik & Bauphysik AG, Lärmgutachten Wohn- und Geschäftshaus Badenerstrasse 380, Zürich, Wichser Akustik & Bauphysik AG, 2007, CH

Verschiedene Publikationen, Info- und Merkblätter, Internet, diverse Anbieter

Gespräch mit Katrin Pfäffli, Energieberatung und jetzige Mieterin, 04/2011

[MeteoSchweiz] MeteoSchweiz, Normwert-Tabellen 1961-1990, www.meteoschweiz.admin.ch, MeteoSchweiz, 2011, CH

[Meteotest] Meteotest, Sonneneinstrahlung in der Schweiz, www.meteotest.ch, Meteotest, 2011, CH

[Gerhard] Gerhard Zweifel, SIA Merkblatt 2028 Klimadaten für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik, SIA, 2010, CH

[Preisig] Hansruedi Preisig & Katrin Pfäffli ,SIA Dokumentation D 0216 SIA Effizienzpfad Energie, SIA, 2006, CH

[Preisig] Hansruedi Preisig & Katrin Pfäffli, SIA Effizienzpfad Energie – das neue Merkblatt SIA 2040 zeigt den Weg zur 2000 Watt-Gesellschaft, www.brenet.ch, 2010, CH

[Lenzlinger] Martin Lenzlinger, SIA Norm 380/1:2009 Thermische Energie im Hochbau, SIA, 2009, CH

[Pool] Pool-Architekten, Detailpläne, Pool-Architekten, 2010, CH

[Wichser] Wichser Akustik & Bauphysik AG, Schallschutznachweis SIA-Norm 181 (2006), Wichser Akustik & Bauphysik AG, 2007, CH

[Wichser] Wichser Akustik & Bauphysik AG, Heizenergiebedarfsnachweis Systemnachweis SIA 380/1:2007, Wichser Akustik & Bauphysik AG, 2008, CH

[Amstein + Walthert] Amstein + Walthert, Haustechnikpläne, Amstein + Walthert, 2008, CH