



## **Energetische Fassaden- sanierung an mehrge- schossigen Gebäuden**

*Robert Schmidlin  
Dipl. Arch. FH, NDS Holzbau  
CEO  
Kost Holzbau AG  
Mitglied VR Kost AG, GU  
Küssnacht am Rigi, Schweiz*



# Energetische Fassadensanierung an mehrgeschossigen Gebäuden

## 1 Einleitung

Noch vor einem Jahr boten die sechsgeschossigen Mehrfamilienhauszeilen an der Luzernerstrasse in Ebikon ein beklagenswertes Bild: An den massiv gemauerten, fensterlosen Schmalfassaden bröckelte der Putz, und die minimal isolierten, teilweise mit Pelichrom bekleideten Fensterelemente der Längsfassaden genügten den Anforderungen an Wärmedämmung und Energieeffizienz längst nicht mehr. Im Winter waren die Wohnungen schnell unterkühlt, im Sommer wurden die Wohnungen bis ins unerträgliche aufgeheizt. Schliesslich hat auch die externe Lärmbelastung durch den Verkehr stark zugenommen und beeinträchtigte das Wohnklima der Mieter wesentlich. Für die Wohnbau AG aus Ebikon stand fest, dass die bestehenden Fassadenelemente ihre Funktion in keiner Weise zufrieden stellend erfüllen.

Der Beginn einer Geschichte, die für uns als Auftragnehmer und ausführende Unternehmung sowie schlussendlich für die Bewohner dieser 90 Wohnungen eine spannende und erfolgreiche Geschichte ist. Die einst alt und hässlich wirkende Fassade hat ein neues Kleid bekommen.



Bestehende Gebäudeaufnahmen vor den Sanierungsarbeiten

## 2 Geschichte als Ausgangslage

Im Verlaufe des Jahres 2002 wurden verschiedene Gespräche mit der Bauherrschaft, den Architekten und Spezialingenieuren über eine mögliche Fassadensanierung geführt.

Mögliche Sanierungsabläufe wurden aufgezeigt, insbesondere was den terminlichen Ablauf und die Beeinträchtigung der Mieter während der Sanierungsarbeiten betrifft.

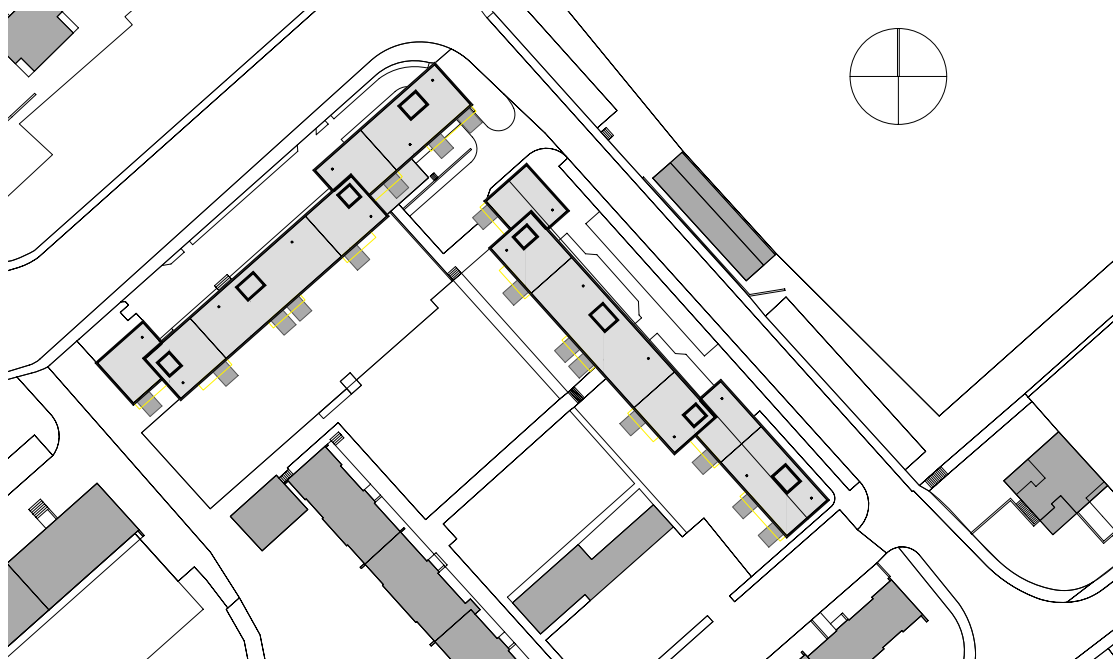
Im Mai 2003 legte die Bauherrschaft die Erwartungen an ein mögliches Sanierungskonzept fest, so dass vom Juni bis Oktober 2003 Sanierungskonzeptvarianten durch die Architekten und Spezialingenieure ausgearbeitet werden konnten. Schliesslich entscheidet sich die Bauherrschaft im November 2003 für die auszuführende Variante der Fassadensanierung mit hoch gedämmten vorfabrizierten Fassadenelementen. Die kurze Bauphase, keine besondere statische Massnahmen sowie das energietechnische Sparpotential waren die Hauptentscheidungskriterien für das Sanierungskonzept in Holzsystembauweise.

### 3 Der Ist Zustand

#### 3.1 Zur Situation:

Die beiden Wohnkomplexe sind Teil eines Gesamtbebauungsplans, welcher ein dicht bebautes Geviert zusammenhängender Wohnbauten aufspannt. Die beiden Wohnkomplexe wurden kurz hintereinander in den Jahren 1969 bis 1972 erbaut. Sie sind identisch aufgebaut und beherbergen jeweils 44 Wohnungen.

Von ihrer Lagequalität her sind die beiden Baukörper unterschiedlich zu beurteilen. Das an der Hauptstrasse gelegene Gebäude ist einer sehr starken Lärmbelastung ausgesetzt. Das andere Gebäude zur Quartierstrasse und zum Sportareal orientiert ist wesentlich weniger lärmbelastet.

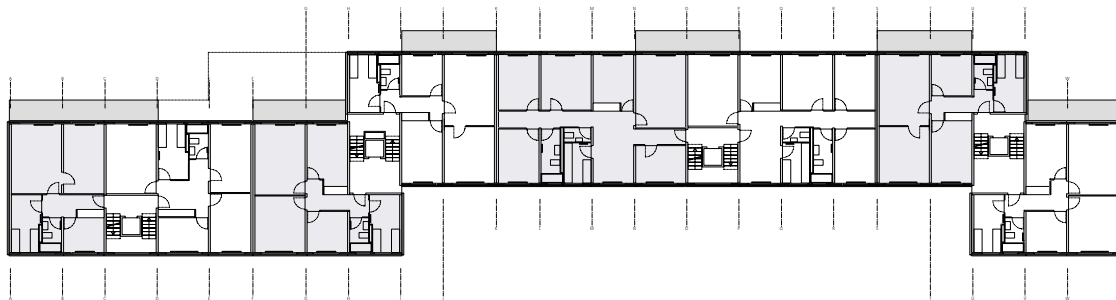


Situation der bestehenden Bebauungsstruktur

#### 3.2 Bestehende Gebäudeorganisation / Struktur / Fassaden:

Die beiden Hauskomplexe mit je 44 Wohnungen bestehen aus je vier zusammengebauten selbstständigen Häusern. In jedem Haus befinden sich pro Geschoss zwei Wohnungen mit Zimmern zum Hof und zur Strasse. Der mittlere Gebäudebereich umfasst 6 Wohngeschosse und ist ein Geschoss höher als die beiden flankierenden Gebäudebereiche.

Die Grundrisse sind auf einem strengen Massraster aufgebaut. Die senkrecht zur Fassade verlaufenden, tragenden Wände sind von Fassade zu Fassade durchgehend und jeweils 15 cm breit. Die Abstände der tragenden Schotten enthalten in der ganzen Bebauung gerade nur zwei verschiedene Masse, nämlich im Licht 2.96 und 3.66 Meter.



Bestehende Grundrisstruktur

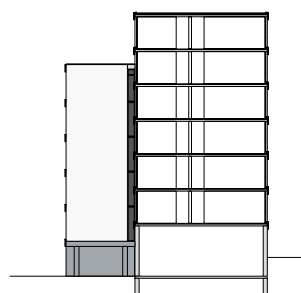
Die bestehenden Fassadenelemente aus Holz sind 5 cm stark. Im Brüstungsbereich ist das Element als Sandwichplatte mit einer 3 cm starken Wärmedämmung zwischen einer Spanplatte innen und einer Holzfaserverplatte aussen ausgestattet. Die bestehenden Elemente sind geschosshoch zwischen die Geschosdecken gespannt. Als Wetterschutz dient eine hinterlüftete Pelichromplatte. Vor jeder tragenden Wand ist ein geschlossenes Element mit einer Breite von ca. 1.10 Meter angebracht, alle dazwischen liegenden Fassadenelemente sind mit Fenstern versehen.

Die ebenfalls vofabrizierten, horizontalen Betonelemente sind auf die Geschosdecke aufgelegt, schützen die Stirnseite der Geschosdecken und bilden gleichzeitig die Lamellenstorenblenden. Die Stirnseiten der Häuser sind zweischalig in Backstein und Kalksandstein aufgemauert, mit einer dazwischen liegenden Wärmedämmschicht von 3 cm. Die bestehenden Balkone sind alle zum Hof orientiert und haben eine Tiefe von 1.5 Metern, was den heutigen Nutzungsbedürfnissen von Balkonen nicht mehr entspricht.

Der strenge Massraster ermöglicht es, jedem Zimmertyp sein eigenes Fassadenelement zuzuordnen und so eine hohe Stückzahl gleichartiger, vofabrizierter Fassadenelemente zu verwenden.



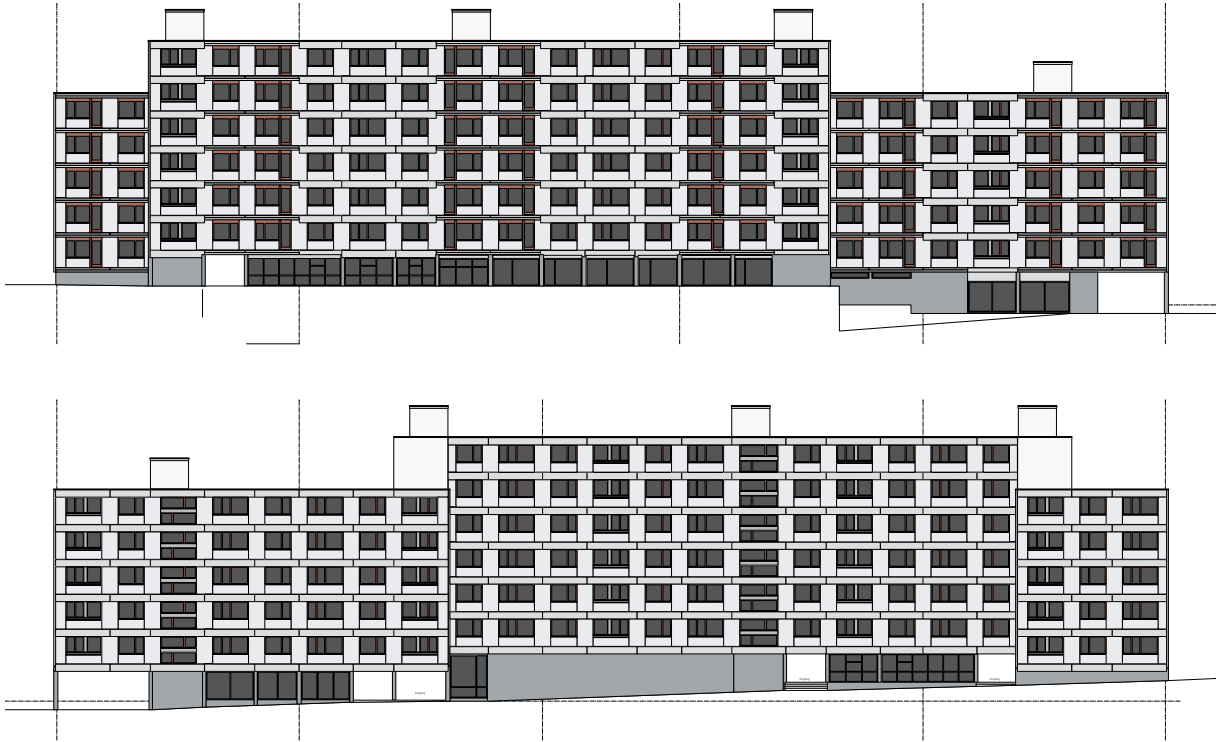
Nordostfassade



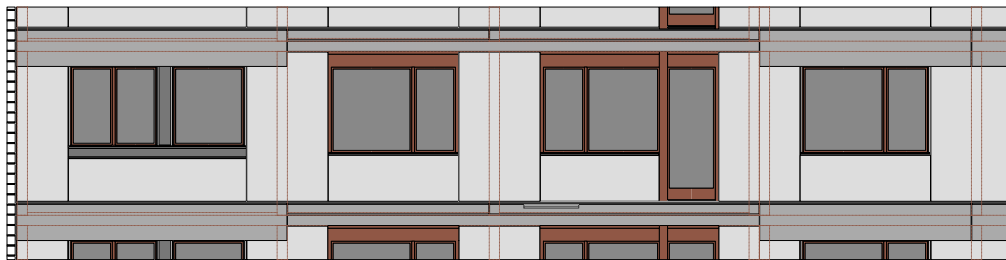
Querschnitt



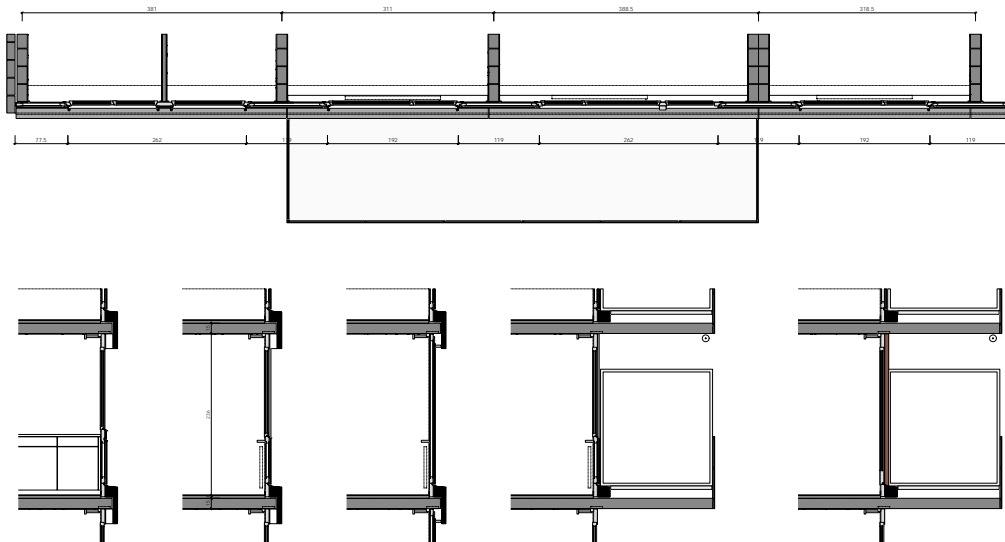
Südwestfassade



Bestehende Fassaden: Südostfassade (oben), Nordwestfassade (unten)



Aussenansicht bestehend (oben), Innenansicht bestehend (unten)



Bestehender Grundrissausschnitt (oben), bestehende Fassadenschnitte (unten)

## 4 Das Sanierungskonzept:

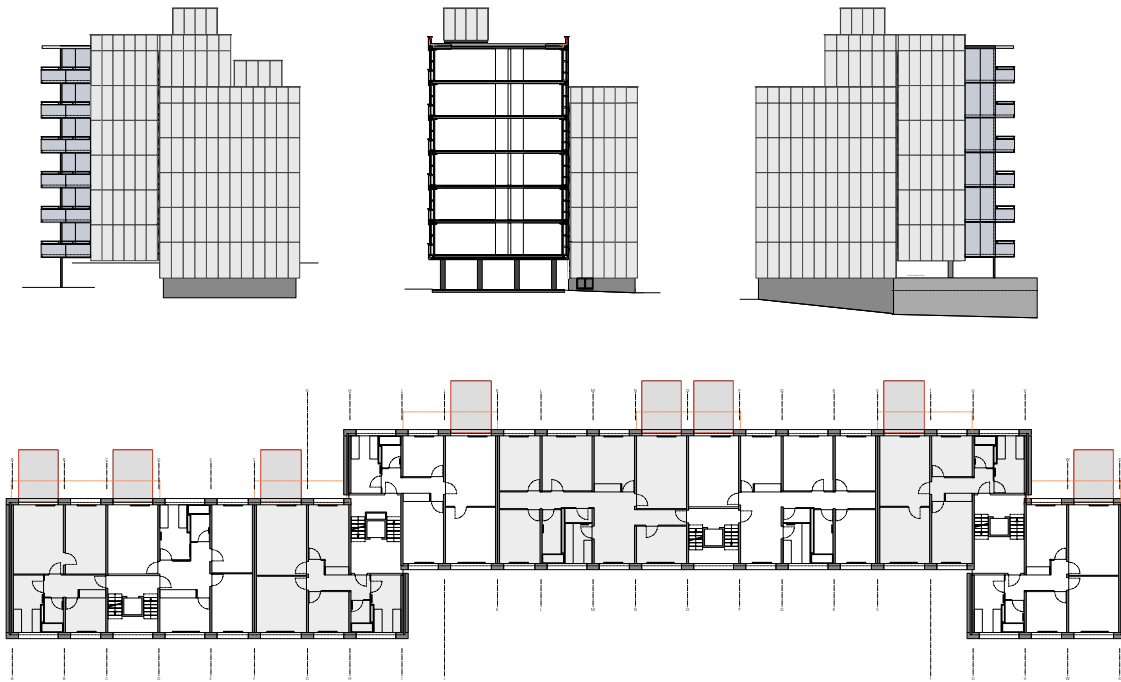
Im Vordergrund der Betrachtungen stand die Sanierung der großen Längsfassaden, die mit Fassadenelementen bestückt waren. Die Sanierung ist sehr anspruchsvoll, geht es doch darum die Beeinträchtigung der Bewohner auf ein verträgliches Minimum zu reduzieren. Die Sanierung der in Kalksandstein gemauerten Stirnfassaden, des Daches und der Übergänge zum Kellergeschoss ist dagegen technisch weniger anspruchsvoll und relativ einfach zu erreichen.

Nach zähen Auftragsverhandlungen und diversen Einsparungsabklärungen die schon in der Offertphase erarbeitet wurden, bekam schließlich unser Unternehmen den Zuschlag zur Realisierung der Gebäudehüllensanierung.

Die Terminplanung war bei Erhalt des Auftrages bereits festgelegt, die erste Sanierungsetappe dauerte von anfangs Mai bis ende Juni 2005, die zweite Etappe wurde exakt ein Jahr später, also anfangs Mai bis ende Juni 2006 ausgeführt. Für die Vorbereitungsphase der 1. Etappe inklusive Planung und Produktion der gesamten Fassadenfläche standen gut vier Monate zur Verfügung. Die Planungsphase der zweiten Etappe nahm wesentlich weniger Zeit in Anspruch, da die meisten Planungsarbeiten für die bevorstehende zweite Etappe bereits in der ersten Etappe erfolgten.

Nach der Auftragsvergabe wurden sofort übergeordnete Detailabklärungen getroffen, diese umfassen im Wesentlichen folgende Punkte:

- 4.1 Montagetechnische Abklärungen
- 4.2 Brandschutztechnische Abklärungen
- 4.3 Montageabläufe / Logistik
- 4.4 Termine



Nordwestfassade, Querschnitt und Südwestfassade neu (oben), Grundriss neu (unten)

#### 4.1 Montagetechnische Abklärungen:

In erster Linie wurde abgeklärt, wie die neuen Wandelemente montiert werden können. Im Wesentlichen musste erörtert werden, wie die Montage zwischen Fassadengerüst und der vorbereiteten bestehenden Fassade erfolgt. Eine heikle Aufgabe, denn bei Fassadenelementlängen von über 11.00 Meter (gesamte Länge einer Wohneinheit auf einem Geschoss) und einem Zwischenraum von gerade 70 cm waren schon geringe Windstärken ein erheblicher Problemfaktor. Aber auch die eigentliche Befestigung an die bestehenden Decken musste genau abgeklärt werden, es mussten möglichst einfache Montage- und Befestigungsabläufe erörtert werden.

#### 4.2 Brandschutztechnische Abklärungen:

Die Brandschutztechnischen Abklärungen konzentrierten sich vor allem auf die Anschlussbereiche von Fassade und bestehender Gebäudebauteile, sowie auf die Hinterlüftungsebene, da ein großer Teil des Gebäudes über sechs Wohngeschosse verfügt. Es waren folgende Details die abgeklärt werden mussten:

- Brandabschottungen vertikal in der Hinterlüftungsebene
- Brandabschottungen horizontal in der Hinterlüftungsebene
- Trennwände (Übergang Fassadenelemente - Trennwände)
- Wohnungstrennwände (Übergang Fassadenelemente - Wohnungstrennwände)
- Deckenbereich (Übergang Fassadenelemente - Decken)

#### 4.3 Montageabläufe / Logistik:

Die Planung der Montageabläufe und der Logistik war ein zentrales Thema der Arbeitsvorbereitung. Nur mit einwandfreier Planung der Abläufe und einer perfekten logistischen Organisation konnten die Bauabläufe vor Ort in der notwendigen Effizienz ausgeführt werden. Die vorhandenen Reserven waren sehr klein, es standen keine großen Spielräume offen.



Die Fassadendemontage sowie die Montage der neuen vorgefertigten Fassadenelemente erfolgten Wohnungsweise in vertikaler Richtung. Die neuen Elemente wurden so geplant, dass es nie zu Wohnungsübergriffen gekommen ist und Ziel war es, dass die Demontage der bestehenden Fassade sowie die Montage der neuen Fassade innerhalb eines Tages erfolgten.

#### 4.4 Termine

Von einer übergeordneten Terminplanung über die gesamten Sanierungen bis hin zur eigentlichen Tageswerkplanung konnten keine Zeitreserven eingeplant werden. Die Montagegruppen hatten für jeden Tag ein fixes Terminprogramm mit einem Tagesziel. Die Bewohner der gesamten Überbauung wussten genau wann und wie lange sie in der Benutzung der Wohnungen eingeschränkt sind.

## 5 Planungs , - Produktions- und Montageprozesse

### 5.1 Planungs- und Produktionsprozesse

Auf Grund der klaren und strengen Grundrisstruktur konnte man sich auf 3 verschiedene Grundtypen in der Planung der Fassade sowie der Grundrisse festlegen. Die Masse waren bereits soweit fixiert, dass Material- sowie Fensterbestellungen gemacht werden konnten. Die Produktion wurde so geplant, dass es eine Vorlaufzeit zur Montage der fertigen Wandelemente von einer Woche gab. Somit wurden also bereits nach der ersten Produktionswoche die ersten Fassadenelemente vor Ort produziert, während im Werk die weiteren Elemente in der richtigen Montagereihenfolge montiert wurden. Die gesamte Planungsphase war nach drei Monaten abgeschlossen. Die Produktionsphase der Fassadenelemente inkl. Fenstereinbau dauerte sechs Wochen.

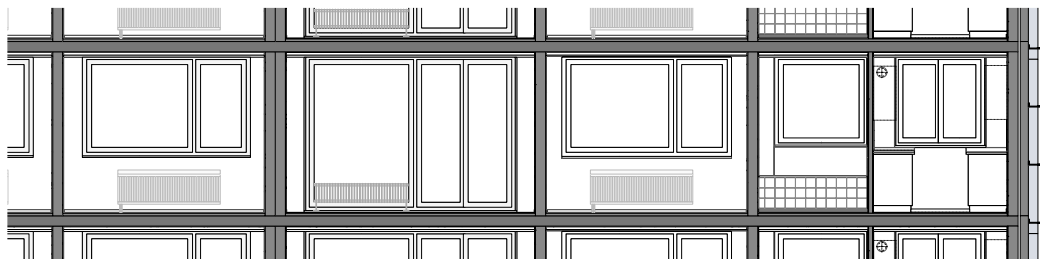
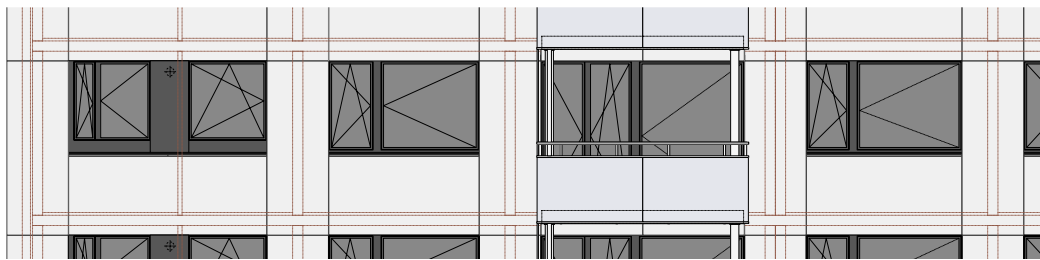
### 5.2 Montageprozesse

Innerhalb von einem Tag erfolgte die Demontage und Montage der neuen Fassade von drei Wohnungen in vertikaler Richtung. Damit genügend Zwischenraum für die Montage der Elemente zwischen Gerüst und Fassade zur Verfügung stand, wurden jeweils die inneren Gerüstläufe demontiert.

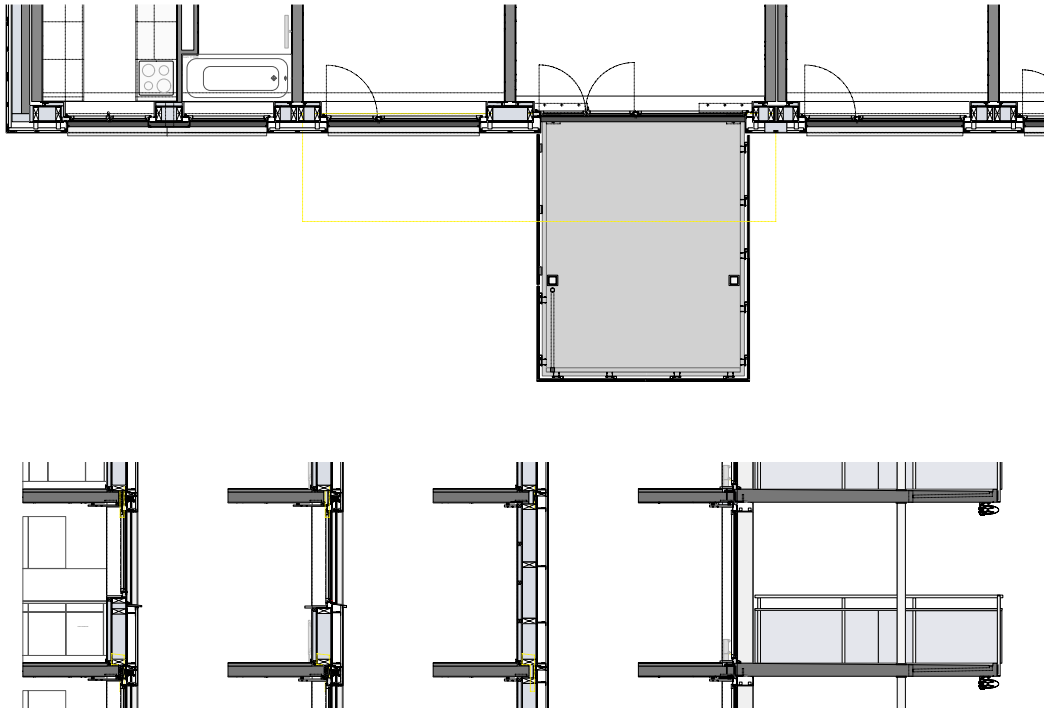
Anschließend standen fünf Tage für die Nachbearbeitung der Wohnräume zur Verfügung. Diese beinhalten die Gipserarbeiten, Schreinerarbeiten, das Abdichten sämtlicher Fugen sowie die Malerarbeiten. Die Bodenelemente der Balkone wurden bereits vor dem Versetzen der Fassadenelemente montiert. Sie bestehen aus vorgefertigten Betonelementen. Auf der Außenseite der Gebäudehüllen wurden fortlaufend die Fassadenverkleidungsplatten in Eternit montiert. Die wesentlichen Arbeiten an der Fassade waren bereits 8 Wochen nach Montagebeginn abgeschlossen. Somit wurden die gesamten Sanierungsarbeiten die zu einer Einschränkung der Wohnungsbenutzung führten in nur gerade sechs Tagen ausgeführt. Es waren zum Schluss noch Spengler und Flachdacharbeiten auszuführen, schließlich wurde das Fassadengerüst bei beiden Etappen nach 10 Wochen entfernt - die Bebauung Schmiedhof strahlt Dynamik und schlichte Eleganz aus, ganz zur Freude der Eigentümer sowie der Bewohner.



Neue Fassaden: Südostfassade (oben), Nordwestfassade (unten)



Außenansicht neu (oben), Innenansicht neu (unten)



Neuer Grundrissausschnitt (oben), neue Fassadenschnitte (unten)

## 6 Kommentar zur Umsetzung

Die Umsetzung dieser nicht alltäglichen Fassadensanierung war für alle Beteiligten eine grosse Herausforderung. Eine ideale Zusammenarbeit mit allen am Bau beteiligten Unternehmen war die Grundvoraussetzung.

Die Zusammenarbeit mit den Architekten Lustenberger & Condrau AG, Ebikon und Kost Holzbau AG als leitende, ausführende Unternehmung, bildete das Fundament für ein Gelingen des Bauvorhabens. Details mussten aus technischer und architektonischer Sicht ausdiskutiert und schließlich gemeinsam gelöst werden, Verständnis und Fachkompetenz muss auf beiden Seiten vorhanden sein, um solch komplexe Aufgaben richtig und vor allem in der notwendigen Effizienz lösen zu können.

Ein wichtiger Aspekt ist jedoch auch die Orientierung der Wohnungsbewohner nach solchen Sanierungsmassnahmen. Ein Aspekt der oft vergessen wird und lästige Folgen haben kann. So haben wir nach einem Jahr bereits festgestellt, dass sich einige der Bewohner nicht bewusst sind, dass die Hochgedämmte Gebäudehülle „luftdicht“ ist. Räume wie Nasszellen oder Küchen müssen regelmäßig gelüftet werden, damit es nicht zu Feuchteschäden kommt. Findet in solchen Räumen keine regelmässige „Stosslüftung“ statt, kann es zu vermeintlichen Bauschäden führen.

Wir stellen in diesem Sinne immer wieder fest, dass viele Bewohner von sanierten Bauten aber auch von Neubauten mit den technischen Gegebenheiten mangels spezifischer Orientierung durch die Trägerschaften überfordert sind.

## 7 Schlussgedanken

Wenn sie in allen Städten und deren Agglomerationsgebieten die Augen offen halten, können sie alle selber feststellen, dass hier ein großes Marktpotential offen steht. Gerade in den Sechziger- und Siebzigerjahren wurden in vielen Ländern Europas große Wohnbauprojekte in dieser oder ähnlicher Art realisiert. Die Probleme sind heute dem entsprechend ähnlich, viele dieser Gebäudehüllen verfügen über katastrophale bauphysikalische Eigenschaften, Fassaden verfügen meistens über sehr schlechte Schall- und Wärmedämmwerte. Das Einsparpotential an Energiebedarf mit einer Hochgedämmten Gebäudehülle wäre gewaltig.

Ein weiterer positiver Kosteneffekt bildet die sehr kurze Bauzeit sowie das geringe Eigengewicht der neuen Gebäudehülle, das keine statischen Sonderbaumassnahmen verlangt.

Nicht zu vergessen die massive Steigerung der Wohnqualität sowie der Behaglichkeit für die Bewohner.

An diesem Beispiel gelang es den Architekten zusätzlich, die Aussenräume der Bewohner richtig nutzbar zu machen. Bestehende Balkone mit einer Breite von 1.50 Meter decken die heutigen Wohnbedürfnisse in keiner Weise. Die neuen Balkone mit einer Abmessung von 3.0 x 3.8 Metern geben den Bewohnern ganz andere Nutzungsperspektiven – es lässt sich richtig leben im Schmiedhof.



Gebäudeaufnahmen nach den Sanierungsarbeiten

## 8 Am Bau beteiligte

Bauherr:	Wohnbau AG, Ebikon
Architektur:	Lustenberger & Condrau AG, Dipl. Architekten ETH, Ebikon
Holzbau / Gebäudehülle:	Kost Holzbau AG, Küssnacht am Rigi
Fensterbau:	4B Fenster AG, Hochdorf
Fassadenverkleidungen:	Alex Gemperle AG, Hünenberg
Statik:	Wipfli AG, Ebikon
Brandschutzkonzept:	Makiol + Wiederkehr, Dipl. Holzbau.Ing., Beinwil am See
Balkonelemente:	Brun Elementwerk AG, Emmen