



**Modul I** Do. 17. September **Obendrauf**

**Modul II** Do. 24. September **Zubau/Sanieren**

**Modul III** Do. 01. Oktober **Im Hof**

**Modul IV** Do. 08. Oktober **Baulücke**

# Modul II – Zubau/Sanieren

Do. 24. September 2020

- \_ Werner Nussmüller, Nussmüller Architekten, Graz
- \_ Martin Teibinger, Der Teibinger, Wien
- \_ Michael Schluder, schluder architektur, Wien

Dieses Modul wird unterstützt von

**HASSLACHER**  
**NORICA TIMBER**

From **wood** to **wonders**.

The logo for Rothoblaas, featuring a stylized roofline above the word "rothoblaas" in a lowercase, sans-serif font.

**Modul II – Zubau/Sanieren**

# **Energetische Ertüchtigung von Bestandsbauten anhand verschiedener Fassadensysteme**

\_ Werner Nussmüller, Nussmüller Architekten, Graz

## Energetische Ertüchtigung von Bestandsbauten

### **Antwort: Für Sanierung und Neubau gilt:**

- Ein Bauwerk des 21. Jhdts hat im Hinblick auf notwendige Klimaschutzmaßnahmen solare Energie zu nutzen.  
( In den Wohnbauförderungsgesetzen der Steiermark eine Verpflichtung )
- Die Nutzung solarer Energie – ob passiv oder aktiv - ist ein integrierender Entwurfsbestandteil und keine nachträgliche technische Installation.
- Wesentlicher Bestandteil einer Reduktion des Energiebedarfs von Wohnungen ist das Nutzerverhalten. - Deshalb ist es die Aufgabe der Architekten durch Sichtbarmachen der PV und Thermischen Kollektoren den Stolz der Bewohner zu wecken, in einem Haus der Zukunft zu Wohnen.

# Förderungen zur Wohnhaussanierung

Sanierungen, Anpassung von Wohnverhältnissen und Sonderförderungen des Landes Steiermark



Kleine Sanierung



Umfassende energetische Sanierung



Umfassende Sanierung



Assanierung



Radonsanierung



Sanierungsinitiative zur Belebung von Ortskernen



## 3 Teile der Gebäudehülle und/oder am energetisch relevanten Haustechniksystem

Folgende wärmetechnische Höchstwerte dürfen nicht überschritten werden:

HWB <sub>Ref,RK,zul</sub> in [kWh/m <sup>2</sup> a]	ab 01.09.2020	19 x (1 + 2,7 / t <sub>c</sub> )
	ab 01.01.2021	17 x (1 + 2,9 / t <sub>c</sub> )
EEB <sub>RK,zul</sub> in [kWh/m <sup>2</sup> a]	ab 01.09.2020	EEB <sub>WGsan,RK,zul</sub>

Wird der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen für Wohngebäude über den Gesamtenergieeffizienz-Faktor geführt, gelten folgende Höchstwerte:

HWB <sub>Ref,RK,zul</sub> in [kWh/m <sup>2</sup> a]	ab 01.09.2020	25 x (1 + 2,5 / t <sub>c</sub> )
	ab 01.09.2020	1,00
f <sub>GEE,RK,zul</sub>	ab 01.01.2021	0,95

Im Ausnahmefall zumindest 40% verbesserter HWB  
Bei baukulturell wertvollen Gebäuden mindestens 30 %

<input type="checkbox"/> Anschluss an Fernwärme	Netzbetreiber: _____ (Liefervertrag ist beizulegen)
<input type="checkbox"/> Zwei-Leiter-Netz mit Übergabestation bzw. Fernwärmespeicher	
<input type="checkbox"/> Einbau Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	
<input type="checkbox"/> Einbau Heizungsanlage:	<input type="checkbox"/> Hackschnitzel <input type="checkbox"/> Pellets <input type="checkbox"/> Stückholzspezialkessel (inkl. Pufferspeicher)
<input type="checkbox"/> Wärmepumpe (Hauptheizsystem)	Jahresarbeitszahl: _____ (JAZcalc ist beizulegen)
<input type="checkbox"/> Brauchwasserwärmepumpe nach Möglichkeit in Verbindung mit einer PV-Anlage	
<input type="checkbox"/> Solaranlage:	<input type="checkbox"/> Warmwasser <input type="checkbox"/> teilsolare Heizung Brutto-Kollektorfläche _____ m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Photovoltaikanlage:	Leistung: _____ kWp
<input type="checkbox"/> elektrischer Energiespeicher:	Leistung: _____ kWh
<input type="checkbox"/> Innovative Technologien	
<input type="checkbox"/> Niedertemperatur-Wärmeabgabesystem mit maximal 40°C Vorlauftemperatur	

Angaben zur Energieausweisberechnung					
ZEUS-ID*	vor Sanierung		nach Sanierung		
*Die Energieausweise müssen vom / von der EnergieausweiserstellerIn in die Energieausweisplattform ZEUS geladen werden. Die ZEUS-ID (z.B.: 11.12345.01) dient der eindeutigen Identifikation des Energieausweises. Nähere Informationen finden Sie im Internet unter <a href="http://stmk.energieausweise.net">stmk.energieausweise.net</a>					
A / V VERHÄLTNIS			vor Sanierung:		nach Sanierung:
HWB	vor Sanierung		Zielwert <sup>1</sup>		nach Sanierung
	HWB <sub>Ref,RK</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]	HWB <sub>Ref,RK,zul</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]	HWB <sub>Ref,RK</sub>
					[kWh/m <sup>2</sup> a]
<i>und</i> (Die Berechnung erfolgt entweder über den EEB oder über den dualen Weg.)					
BERECHNUNG NACH EEB oder f <sub>GEE</sub> (dualer Weg)					
EEB	Zielwert <sup>1</sup>		erreicht		
	EEB <sub>RK,WGSan,zul</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]	EEB <sub>RK,WGSan</sub>	[kWh/m <sup>2</sup> a]	
<i>oder</i>					
f <sub>GEE</sub>	Zielwert <sup>1</sup>		erreicht		
	f <sub>GEE,RK,zul</sub>		f <sub>GEE,RK</sub>		

Sonnenkollektoren als multifunktionale Elemente



Bestand



Planung

Projekt Algersdorferstrasse / GGW

Nussmüller Architekten ZT GmbH

Nov. 2005

Sonnenkollektoren als multifunktionale Elemente



Bestand



Planung

Projekt Algersdorferstrasse / GGW



Nussmüller Architekten ZT GmbH

**NUSSMÜLLER. ARCHITEKTEN**

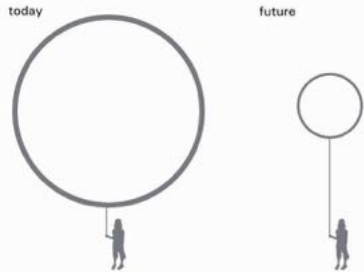


## From Research to Business

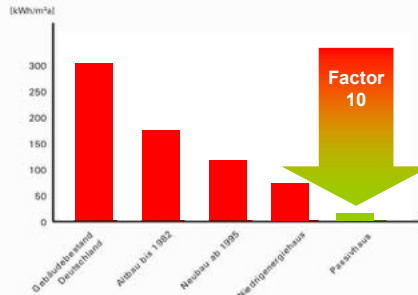
se2009.eu

### Prize ceremony

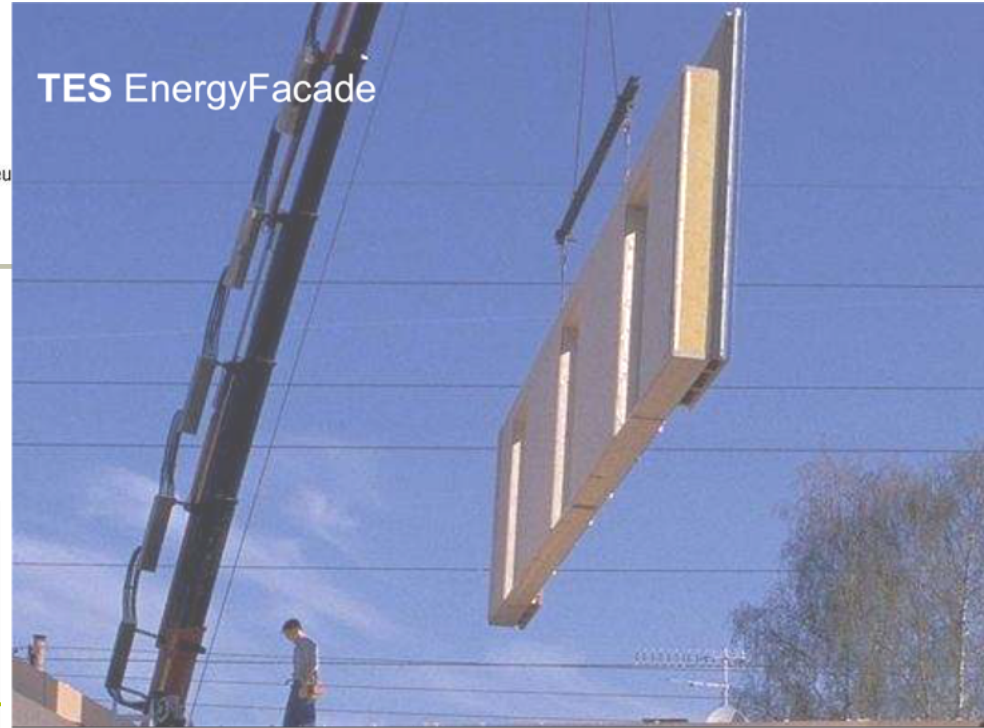
Frank Lattke and Stefan Winter  
Fakultät für Architektur, Technische Universität München



CO<sub>2</sub>

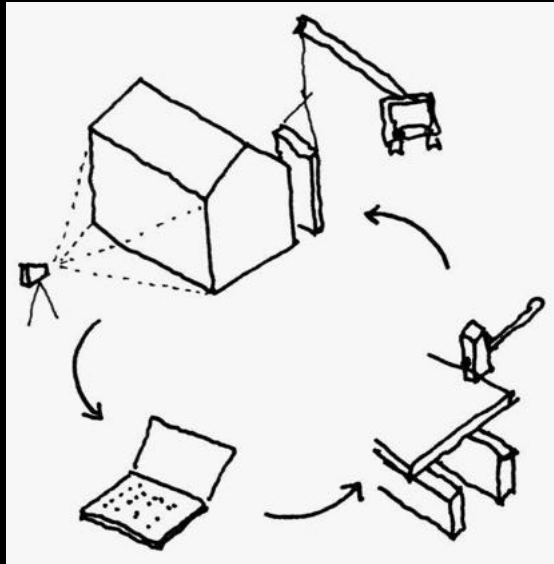


heat energy demand



TES EnergyFacade

Anregung: TES – Arch. Lattke 2008



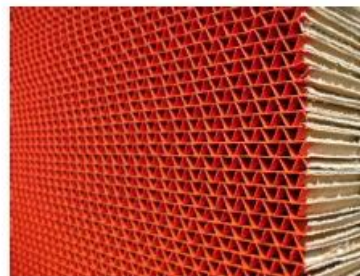
System



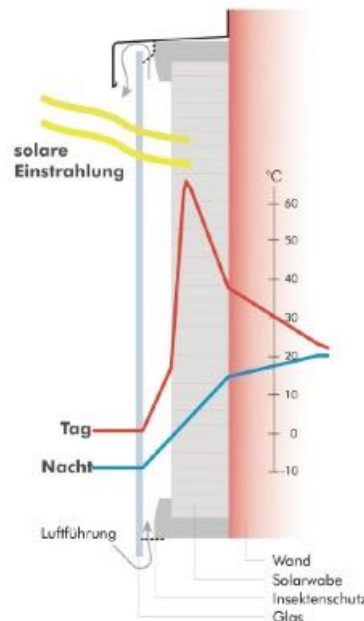
our idea







01 >>





### BESTAND - HAUS 2/4 REGELGESCHOSS



Wohnungstyp 1 43 m<sup>2</sup>  
Wohnungstyp 2 56 m<sup>2</sup>

### ENTWURF - VARIANTE A REGELGESCHOSS



WE (EG, 1OG): 4x 57m <sup>2</sup> 8x 40m <sup>2</sup> 2x 48m <sup>2</sup> 2x 37m <sup>2</sup>	WE (2OG, 3OG): 4x 57m <sup>2</sup> 4x 80m <sup>2</sup> 2x 48m <sup>2</sup> 2x 37m <sup>2</sup>	WE im Haus 2/4 Var. A: 8x 57m <sup>2</sup> 8x 40m <sup>2</sup> 4x 80m <sup>2</sup> 4x 48m <sup>2</sup> 4x 37m <sup>2</sup>	Wohnung 57 m <sup>2</sup> Wohnung 40 m <sup>2</sup> Wohnung 37 m <sup>2</sup> Wohnung 48 m <sup>2</sup> Badezimmer + WC
--	---	--	---

### ENTWURF - VARIANTE B REGELGESCHOSS

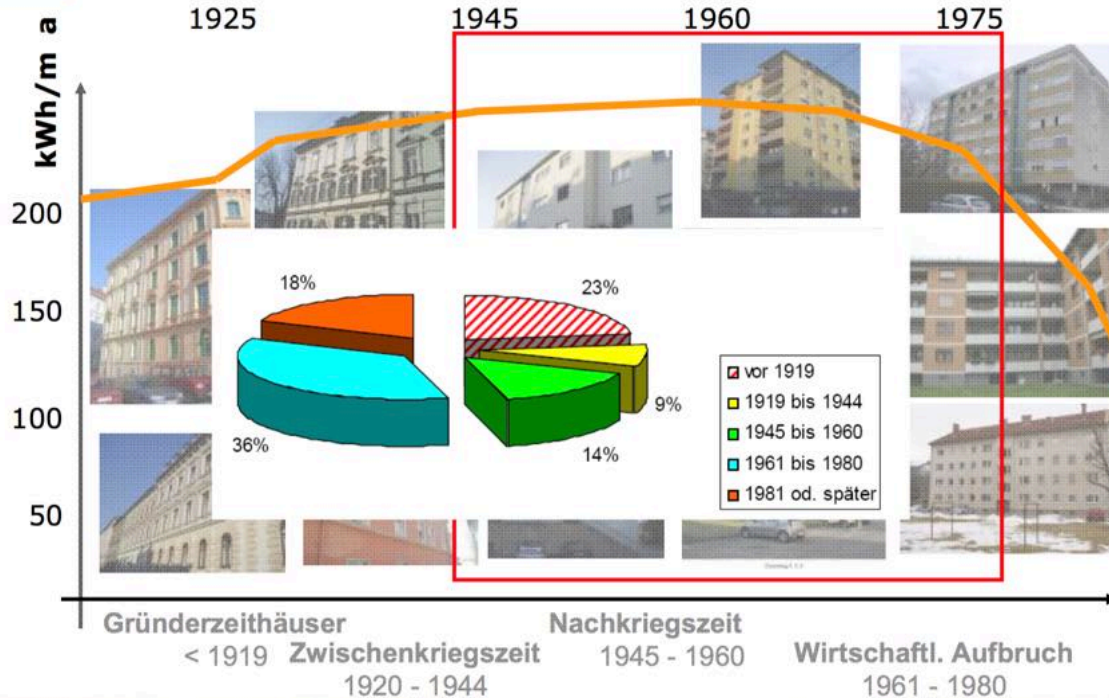


WE (EG, 1OG): 4x 57m <sup>2</sup> 8x 40m <sup>2</sup> 2x 48m <sup>2</sup> 2x 37m <sup>2</sup>	WE (2OG, 3OG): 4x 57m <sup>2</sup> 4x 80m <sup>2</sup> 2x 48m <sup>2</sup> 2x 37m <sup>2</sup>	WE im Haus 2/4 Var. A: 8x 57m <sup>2</sup> 8x 40m <sup>2</sup> 4x 80m <sup>2</sup> 4x 48m <sup>2</sup> 4x 37m <sup>2</sup>	Wohnung 57 m <sup>2</sup> Wohnung 80 m <sup>2</sup> Wohnung 37 m <sup>2</sup> Wohnung 48 m <sup>2</sup> Badezimmer + WC
--	---	--	---



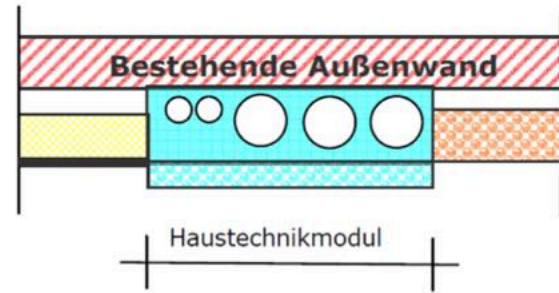
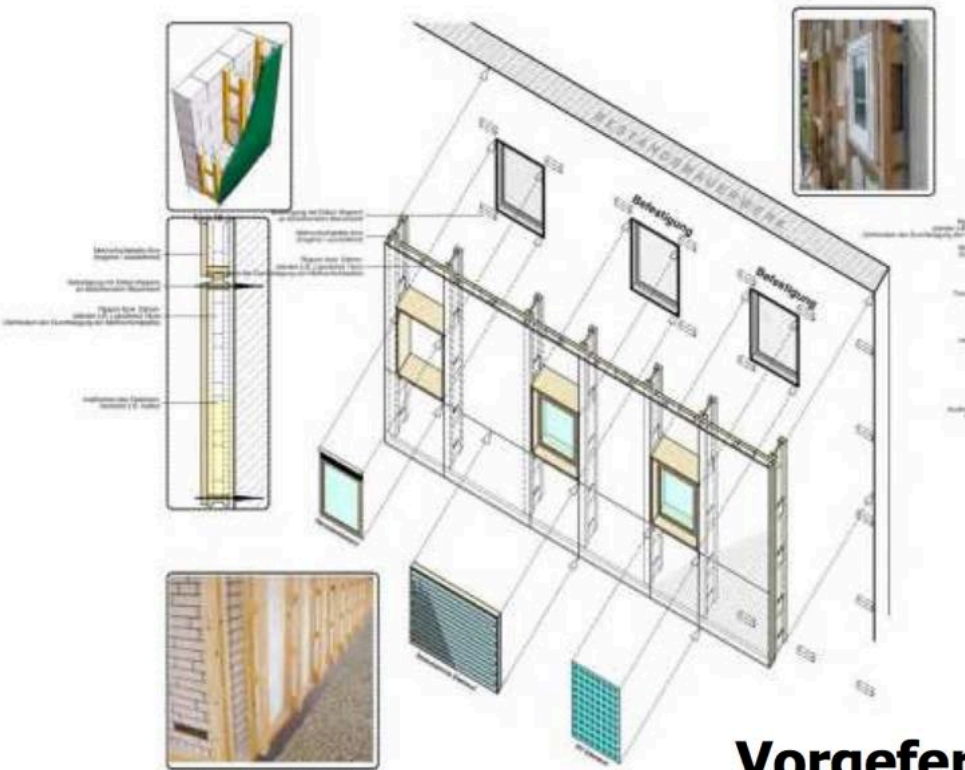
## Haus der Zukunft PLUS

### Haus Der Zukunft Plus Leitprojekt E80^3

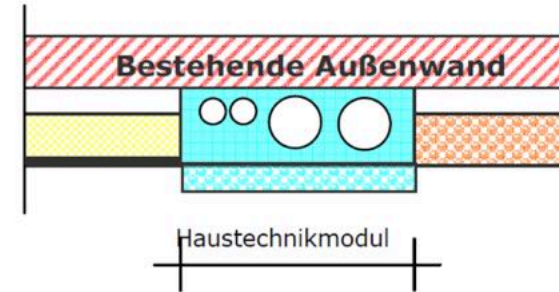


Das Projekt verfolgt das Ziel der hocheffizienten Sanierung von bestehenden Gebäuden und Siedlungen im urbanen Raum, die zwischen 1950 und 1980 errichtet wurden.

Das Sanierungskonzept beruht auf Effizienzmaßnahmen (hochgedämmte, vorgefertigte aktive Energiedach- und Energiefassadenelemente mit integrierter Haustechnik), auf einem hohen Anteil an Erneuerbaren Energien sowie auf einer intelligenten Integration der Energieversorgung in Wärme- und Stromnetze.



ng „M“ (medium):  
leitungen



## Vorgefertigte großformatige Fassadenmodule



Heizwärmebedarf - Vorher Nachher

Haus der Zukunft PLUS



Vorher Westfassade



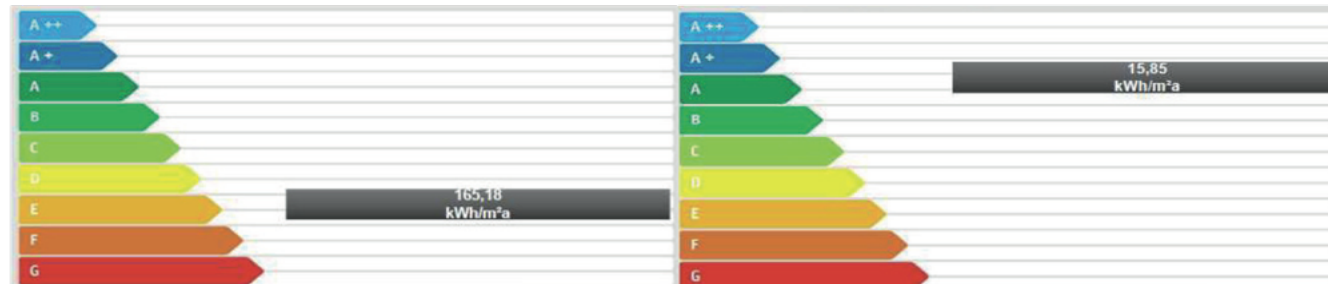
Nachher Westfassade

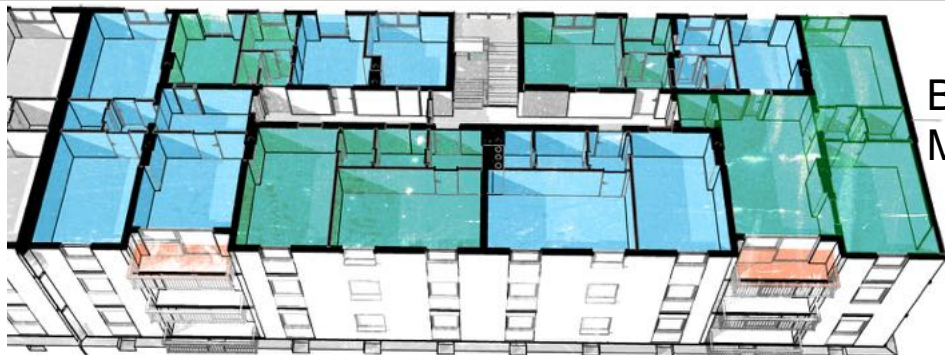


## Projektidee

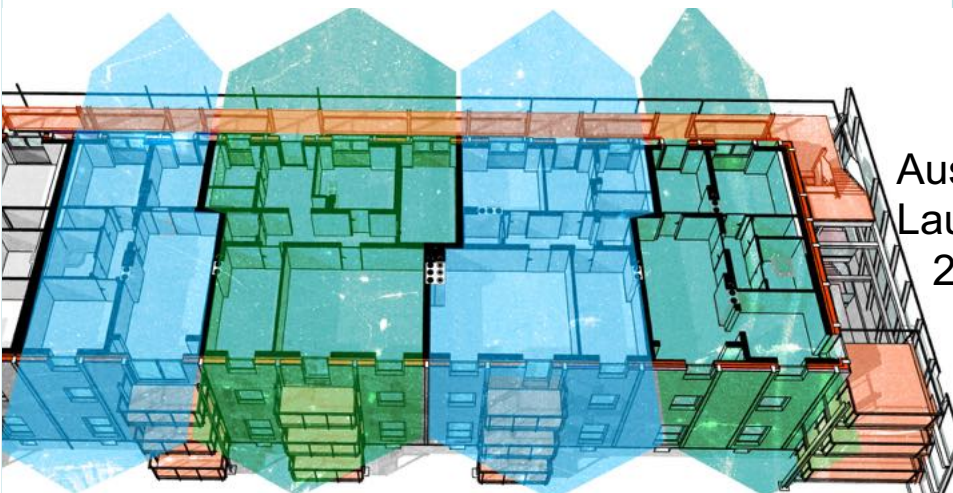
Kurztitel: „e80<sup>3</sup> – Gebäude“

-  **80%** Energieeffizienz  
Reduktion des Energiebedarfs
-  **80%** Anteil Erneuerbarer Energie
-  **80%** Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen

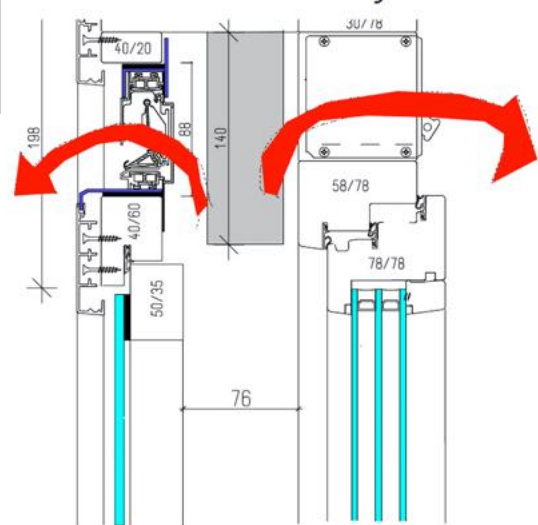


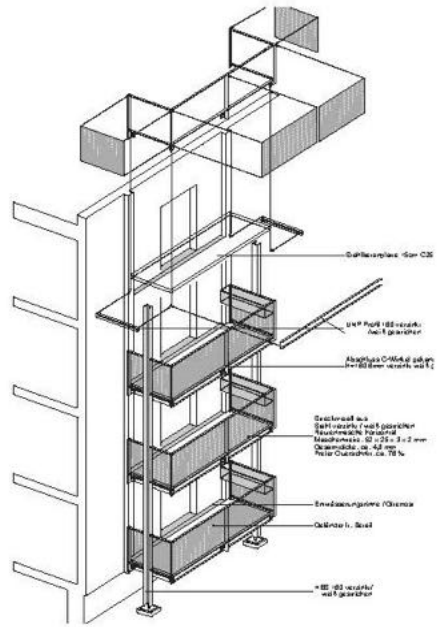
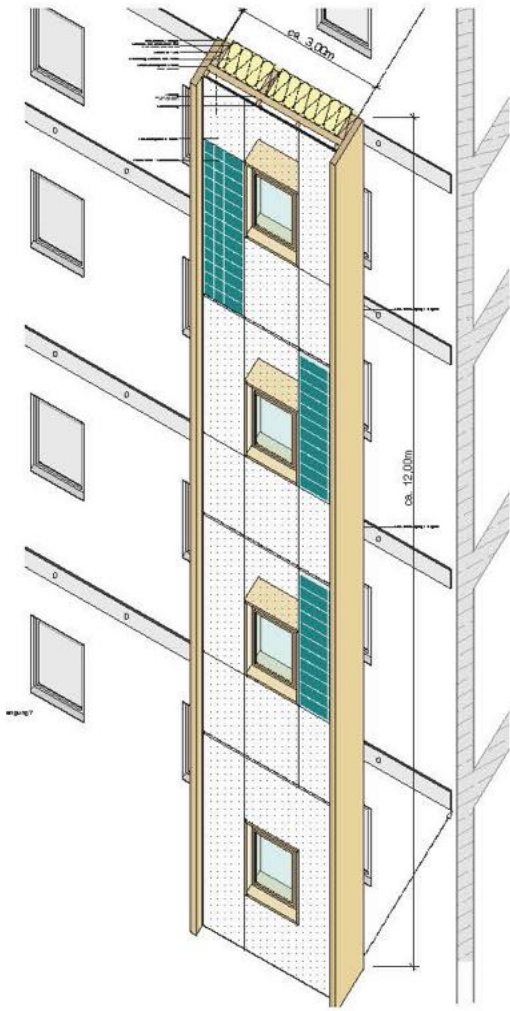
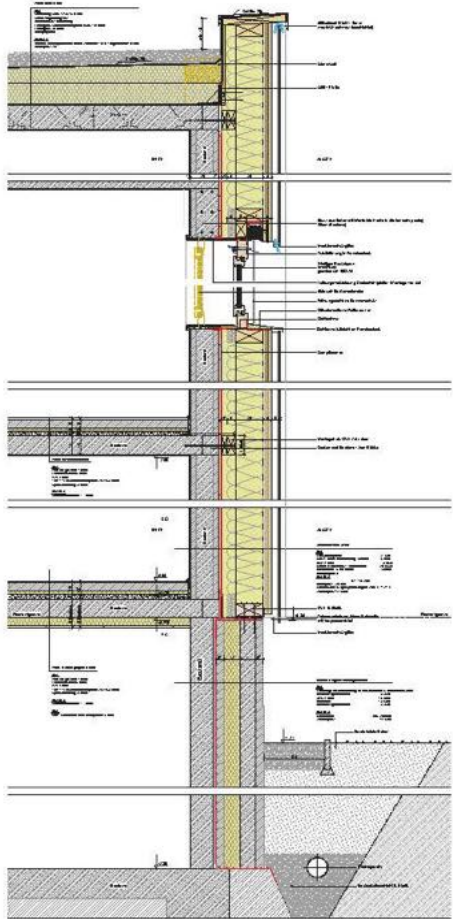


Bestand  
Mittelgangerschließung

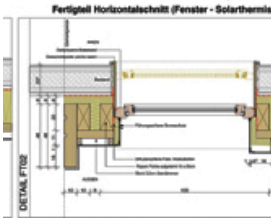
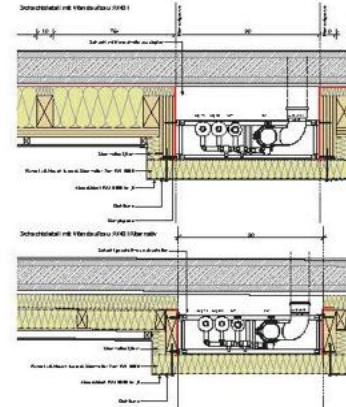
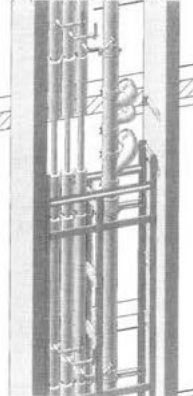


Ausführung  
Laubengangschließung  
2-seitig belichtete  
Wohnungen

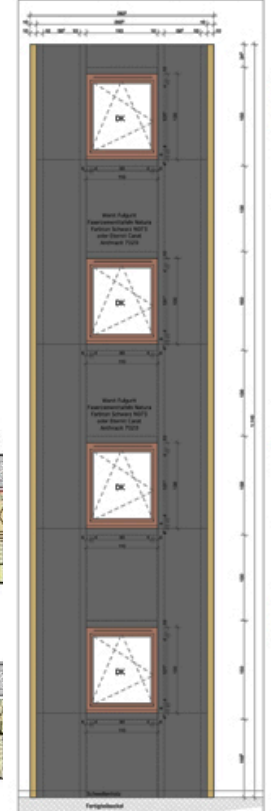


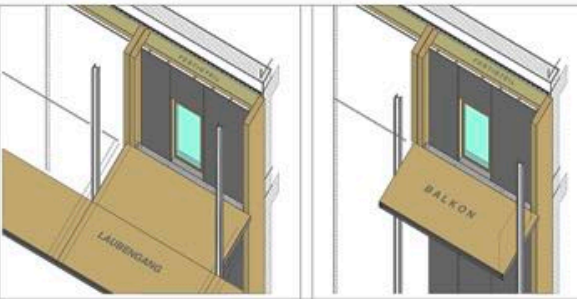


Statische Vertikalschnittfertigung mit der Fa. Selen

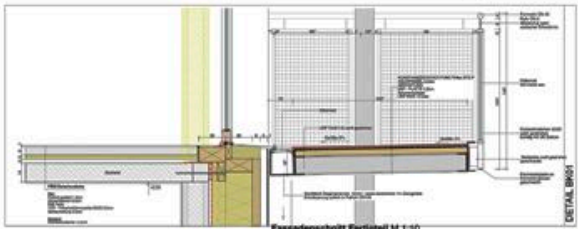


Passives Fassadenmodul Vertikal - Ansicht M 1:20

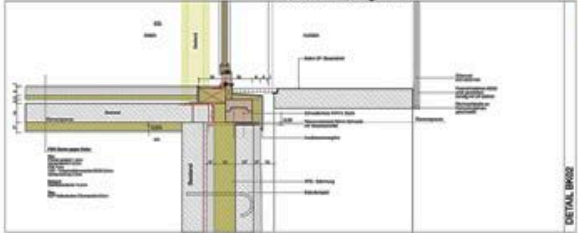




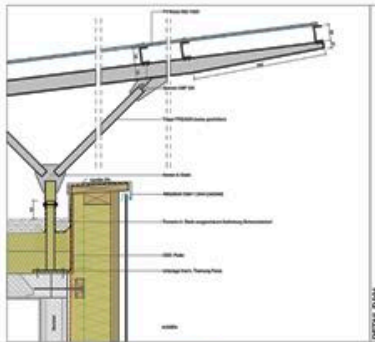
DETAIL Oberseite Balkon - Laubengang



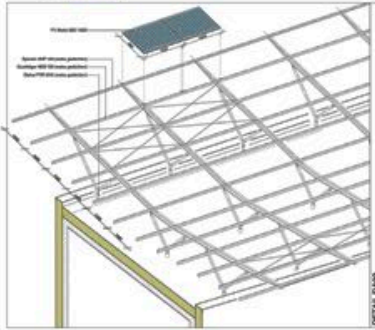
DETAIL BRG1



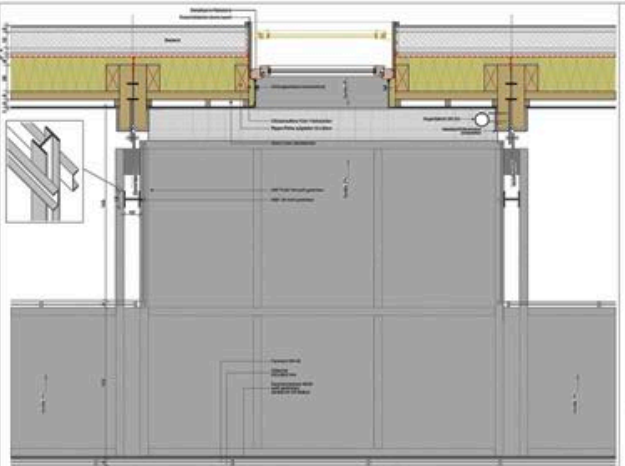
DETAIL BRG2



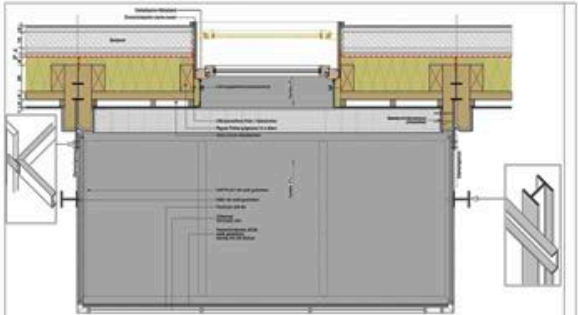
DETAIL DAK1



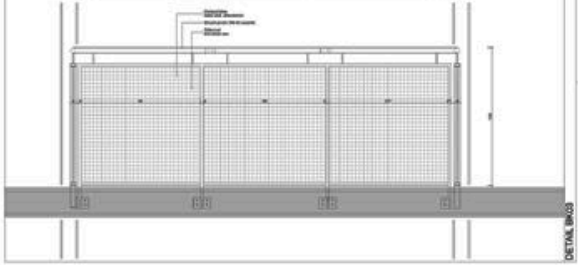
DETAIL DAK2



DETAIL BRG3



DETAIL BRG4



**Detailplanung**

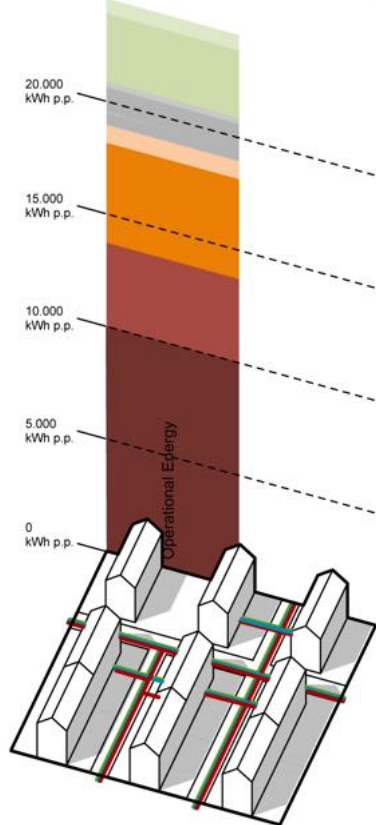
GRUNDSTÜCK: 80 4000  
 Grundstück-Nr. 1028 u. 1027

BALCONIEN: Planung  
 Baujahr: 2008  
 Maßstab: 1:100

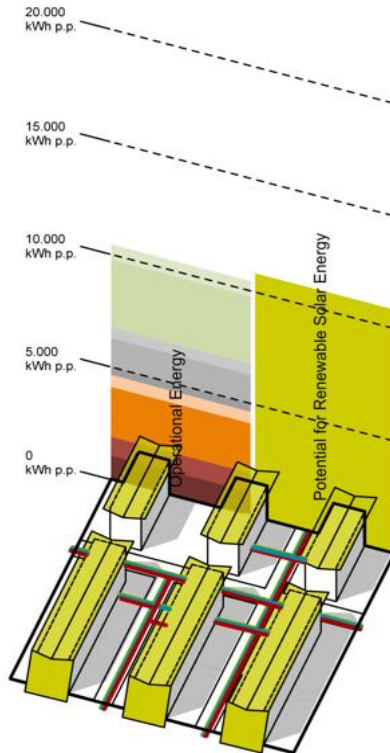
**VORABZUG**



## IV. Gebäudebestand: Projekt



## IV. Gebäudebestand Erweiterung Solarpotential durch neue Dachfläche





before....



after



after







## Haus der Zukunft

Demonstrationsprojekt Plusenergie-Sanierung der Wohnhausanlage Johann-Böhm-Straße, Kapfenberg, Steiermark

## Erste Plusenergie-Sanierung eines Wohnbaus in Österreich

Eine internationale Jury hat dieses Projekt als europaweit richtungweisendes „Haus der Zukunft“-Demonstrationsgebäude ausgewählt.

Mit der Sanierung der Wohnhausanlage „Johann-Böhm-Straße 34/36“ aus den 1960er Jahren in Kapfenberg wird erstmals in Österreich ein Mehrfamilienhaus mit einem eigens entwickelten, vorgefertigten Fassadensystem, sowie einem innovativen Haustechnik- und Energiesystem zum Plusenergie-Gebäude saniert und modernisiert.

Das Sanierungskonzept beruht auf Effizienzmaßnahmen mittels der hoch gedämmten Bauteilaufbauten und Fensterkonstruktionen, insbesondere durch die vorgefertigten Fassadenelemente und einem Be- und Entlüftungssystem mit WRG. Die Erzielung des Plusenergie-Standards wird durch energiegeladene Aktivelemente wie thermische Kollektoren, PV, sowie Abwärmenutzung und eine Netzintegration für Strom ermöglicht. Die umfassende Konzeptentwicklung zielt darauf ab, dass ein Großteil der Haustechnikverteilung vom Gebäudeminner in die neue Gebäudehülle verlagert wird.

In diesem Projekt wurden wesentliche Ergebnisse der Forschungs- und Technologieprogramms „Haus der Zukunft“ des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie aufgegriffen und mit Pioniergeist umgesetzt.

*Doris Bures*

Doris Bures  
Bundesministerin für Verkehr, Innovation und Technologie



### URKUNDE – Planungsdeklaration

Das Gebäudequalitätszertifikat von klima:aktiv zeichnet Wohngebäude und Dienstleistungsgebäude in ganz Österreich aus, die einer besonders hohen Qualität entsprechen. Mit dem klima:aktiv Qualitätszertifikat werden neben der Energieeffizienz die Planungs- und Ausführungsqualität, die Qualität der Baustoffe und Konstruktion sowie zentrale Aspekte zu Komfort und Raumluftqualität beurteilt und bewertet.

Das Gebäude: **Johann-Böhm-Straße, Kapfenberg**  
**Johann-Böhm-Straße, 8605 Kapfenberg**  
 geplant von **Gen. Wohn- u. Siedlungsgen. Ennstal reg. Gen.mBH**  
**Nussmüller Architekten ZT GmbH**

hat **943** von 1000 möglichen klima:aktiv Gebäudestandard-Punkten erreicht. Dieses Gebäude vereint höchste energetische und ökologische Qualitäten mit professioneller Ausführung und entspricht damit

**klima:aktiv Gold**

*Luigi Felberhake*  
 Programm-Manager/Projekt-Baumeister

21.03.2014  
 Datum

Die klima:aktiv-Zertifikate des Lebensministeriums



**ÖGNB**  
 Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

**Johann-Böhm-Straße Kapfenberg**

Standort & Ausstattung	151
Wirtschaft & Techn. Qualität	170
Energie & Versorgung	188
Gesundheit & Komfort	185
Baustoffe & Konstruktion	200

**894**  
 von 1.000 möglichen  
 Qualitätspunkten

**14,3**  
 kWh / m<sup>2</sup>a Heizwärmebedarf  
 RWB gemäß ÖNB RLE

NUSSMÜLLER. ARCHITEKTEN



## European Solar Prize 2016

EUROSOLAR awards the  
European Solar Prize 2016 to

**Nussmüller Architekten ZT GmbH**

for

the Johann Böhm Renovation with its innovative and transferable  
concept of transforming an apartment building from the sixties  
into a plus-energy-building

Barcelona, 18th November 2016

Prof. Peter Droege DI BVM MAAS MIT  
President EURO SOLAR





Sporthalle  
Wolfersham

P

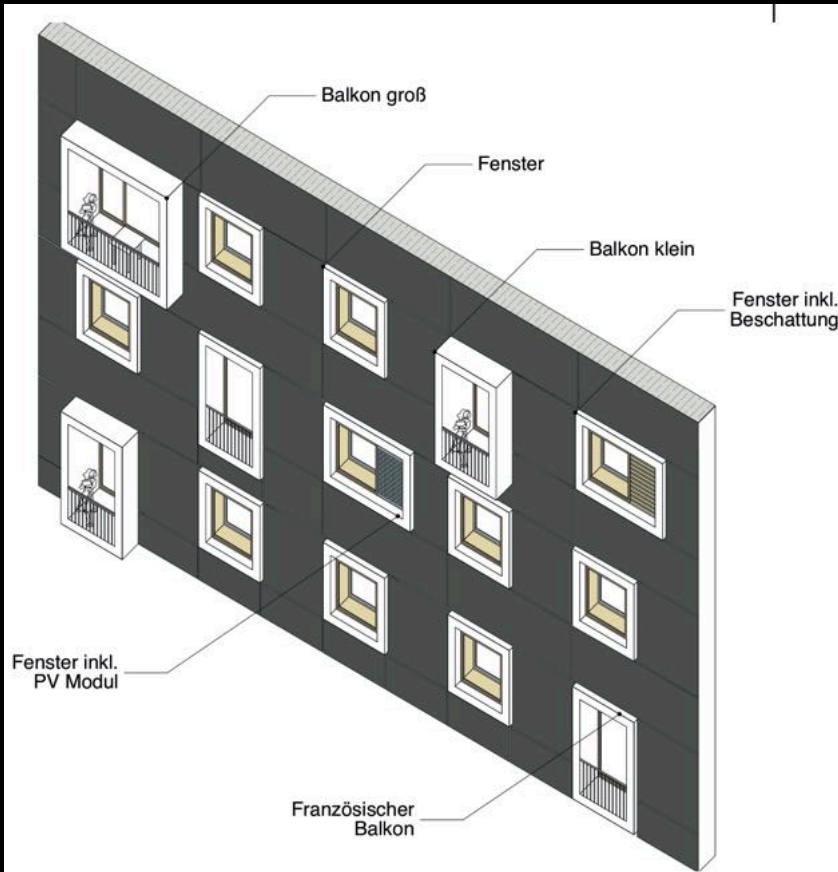
Sporthalle  
Wolfersham

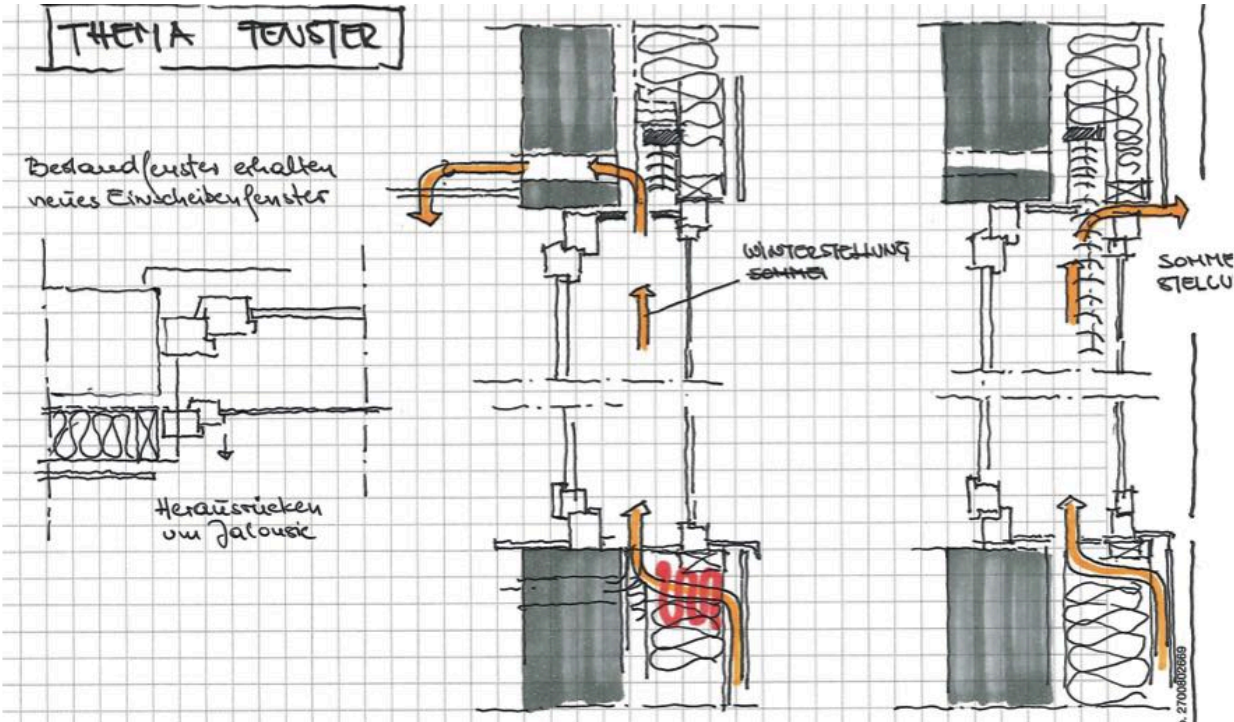




## Forschungsprojekt „Fasan“ Folgeprojekt von Kapfenberg

In Kooperation mit Stora Enzo  
2015 - 2016





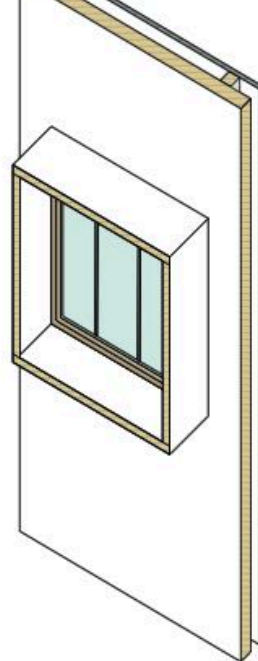
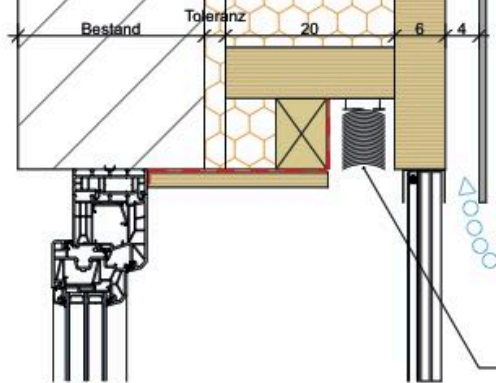
## Forschungsprojekt „Fasan“

Ein wesentliches Ziel ist die Erhaltung der Bestandsfenster und Nutzung des Luftraumes zur Heizung, Kühlung und Beschattung.



## Fenster Neu:

- Bestandsfenster bleibt bestehen
- Fenster Neu im Modul integriert
- Schiebefenster (elektrisch od. manuell)
- Einscheiben Verglasung
- Innenliegender Sonnenschutz
- Anschlussarbeiten nach Montage des Moduls



innenliegender Sonnenschutz

Fenster Bestand

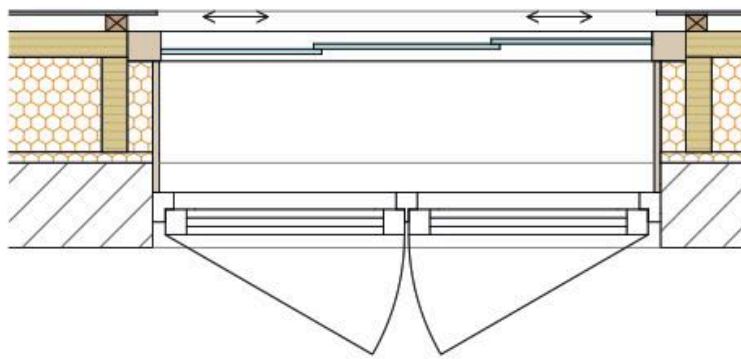
Blechabdeckung (Spritzwasserschutz)

3 x Einscheibenverglasung

U-Schiene

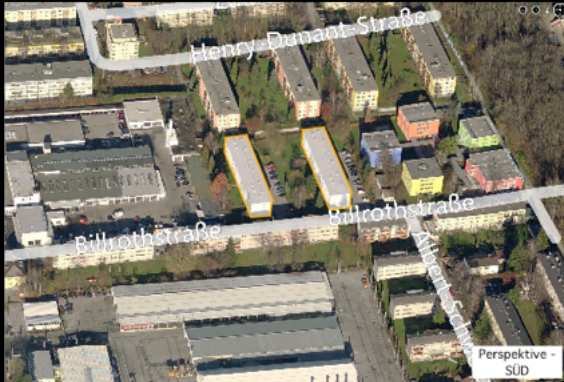
Tropfblech

Entwässerung



Die dargelegte Beschäftigung mit städtebaulichen und ökologischen Kriterien, sowie mit Fertigungs- und Transportthemen führt zum Thema „ROOFBOX“

- Städtebau: Nachverdichtung locker verbauter Gebiete mit Schwerpunkt auf Gebäude der Nachkriegszeit, die damals am Rande der Altstadtkerne errichtet wurden, in der Zwischenzeit jedoch infrastrukturell bestens erschlossen sind.
- Ökologie: Sanierung, Revitalisierung, Zubau ist aus dem Blickwinkel der grauen Energie dem Neubau überlegen. – vorhandene Infrastruktur wird besser genutzt – keine zusätzliche Versiegelung.
- Ökonomie: Aufschließungskosten minimiert – notwendige Dachgeschoßdämmungen durch neue Nutzflächen – kurze Bauzeiten durch hohen Vorfertigungsgrad.
- Soziologie: Schichtspezifische Durchmischung in Altbeständen wird gefördert



Forschungsprojekt Haus der Zukunft 2015/16



Projektleitung

**NUSSMÜLLER. ARCHITEKTEN**

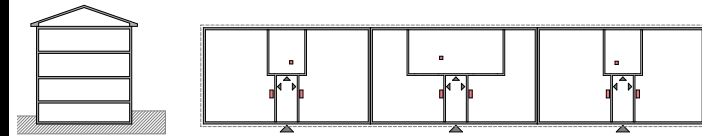
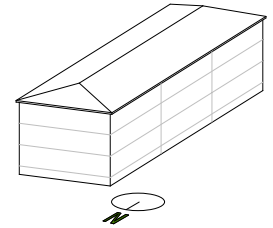
Die Vielfalt des Bauens.

roofbox Billrothstrasse Salzburg

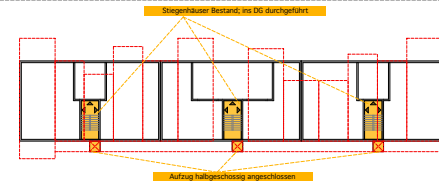
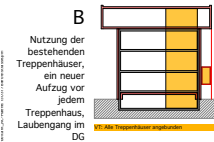
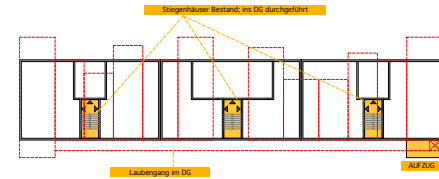
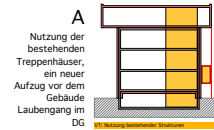
**NUSSMÜLLER. ARCHITEKTEN**

## 0 Ausgangssituation

dreigeschossige Zellenbebauung  
drei Haupteingänge  
Dreispanner  
27 Wohneinheiten  
Dach sanierungsbedürftig



## Erschließung



## Interessenslagen:

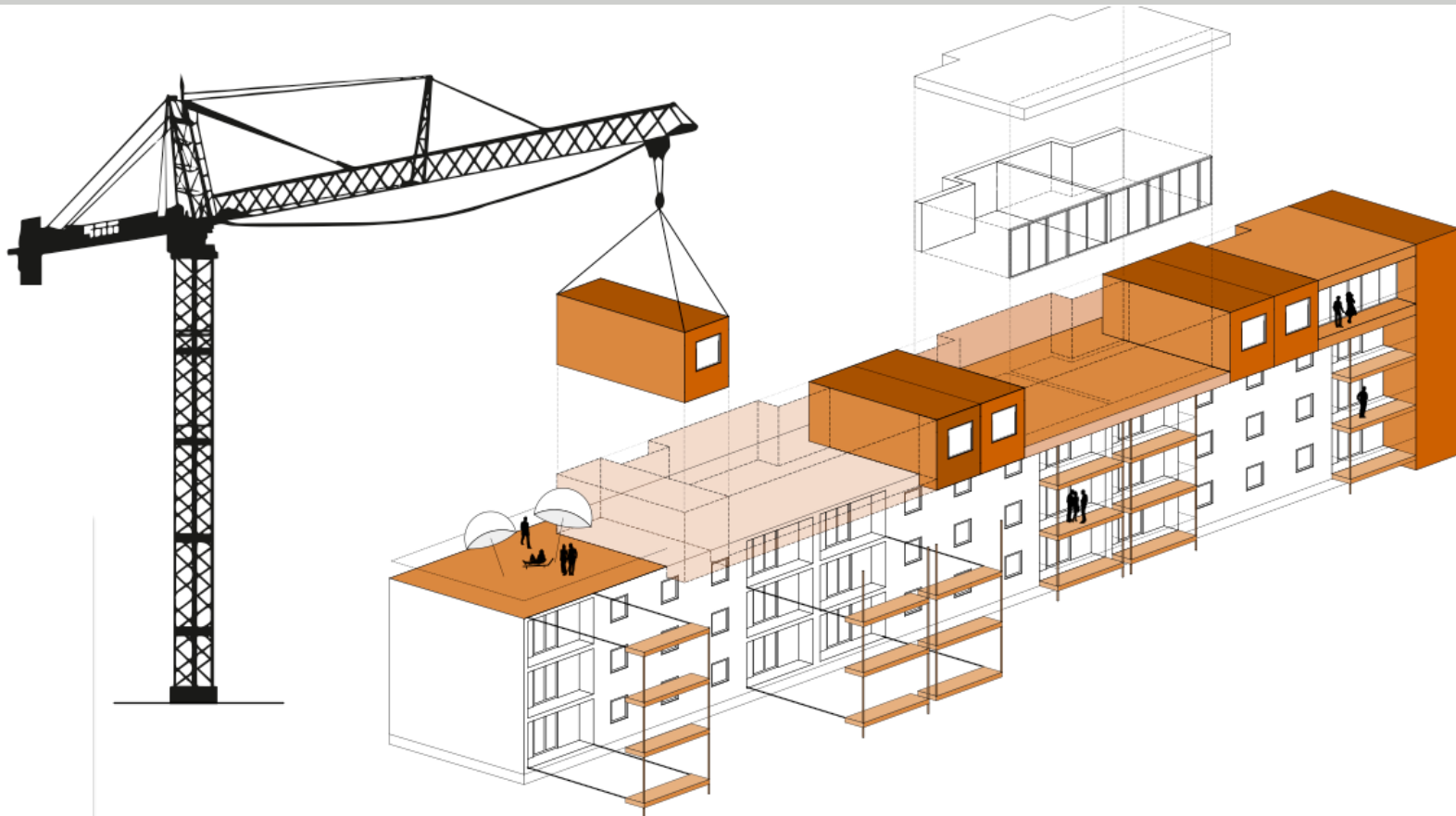
- a) Bauträger: Zusätzlich verkaufbare m2 in einem gut aufgeschlossenem Gebiet,  
Notwendige Sanierung von Dach und Fassade könnte mit Erweiterung kombiniert werden  
Keine zusätzlichen Kosten für Ver- und Entsorgung
  
- b) Stadt Salzburg: Zusätzliche Stadtverdichtung in gut aufgeschlossenem Gebiet mit bestehender Infrastruktur,  
Keine zusätzliche Versiegelung von Fläche notwendig
  - baurechtliche Bedingungen
    - a) Abstandsregelungen
    - b) Raumordnung (Dichte, Maximalhöhen, Baufluchtlinien,...)
    - c) PKW – Stellplätze, Garagen
    - d) Kinderspielplatz, Fahrräder
    - e) Anforderungen lt. OIB (noch nicht in Sbg)
      - Brandschutz
      - Fluchtwege
      - Ver- und Entsorgung (Müll, Trinkwasser, Abwässer, ...)
      - Belichtung, Beleuchtung
      - Erschließung (Treppen - Steigungsverhältnis, Aufzug)

## Prüfung auf Sinnhaftigkeit

- Bauliche Anforderungen
  - a) statische Tragfähigkeit des Bestandes
  - b) Schallschutz (von außen, von alt zu neu, Treppenhaus)
  - c) Energieeinsparung Wärmeschutz
  
- Architektonische Anforderungen
  - a) Zusätzliche Masse Verträglich? Wie viel? Wie hoch?
  - b) Gestalterische Ausformulierung?
  - c) Erneuerung / Adaptierung des Erschließungskonzeptes

## Probleme / Konfliktpotentiale

- Erneuerung und Verbesserung nur für die neuen Boxen auf dem Dach?
- Nur die neuen Mieter / Besitzer bekommen einen Aufzug?
- Die Neuen Mieter / Besitzer bekommen ein separates Stiegenhaus?
- Wie können die Bestandsmieter von der Aufstockung profitieren?
- Kellerabstellräume für die neuen Mieter? Noch im KG möglich?
- Was „verlieren“ Bestandsmieter durch die Verdichtung? (Grünfläche aufgrund der zusätzlich notwendigen Parkierung? Fläche aufgrund nötiger Erweiterung der Müllplätze und Fahrradabstellplätze?)

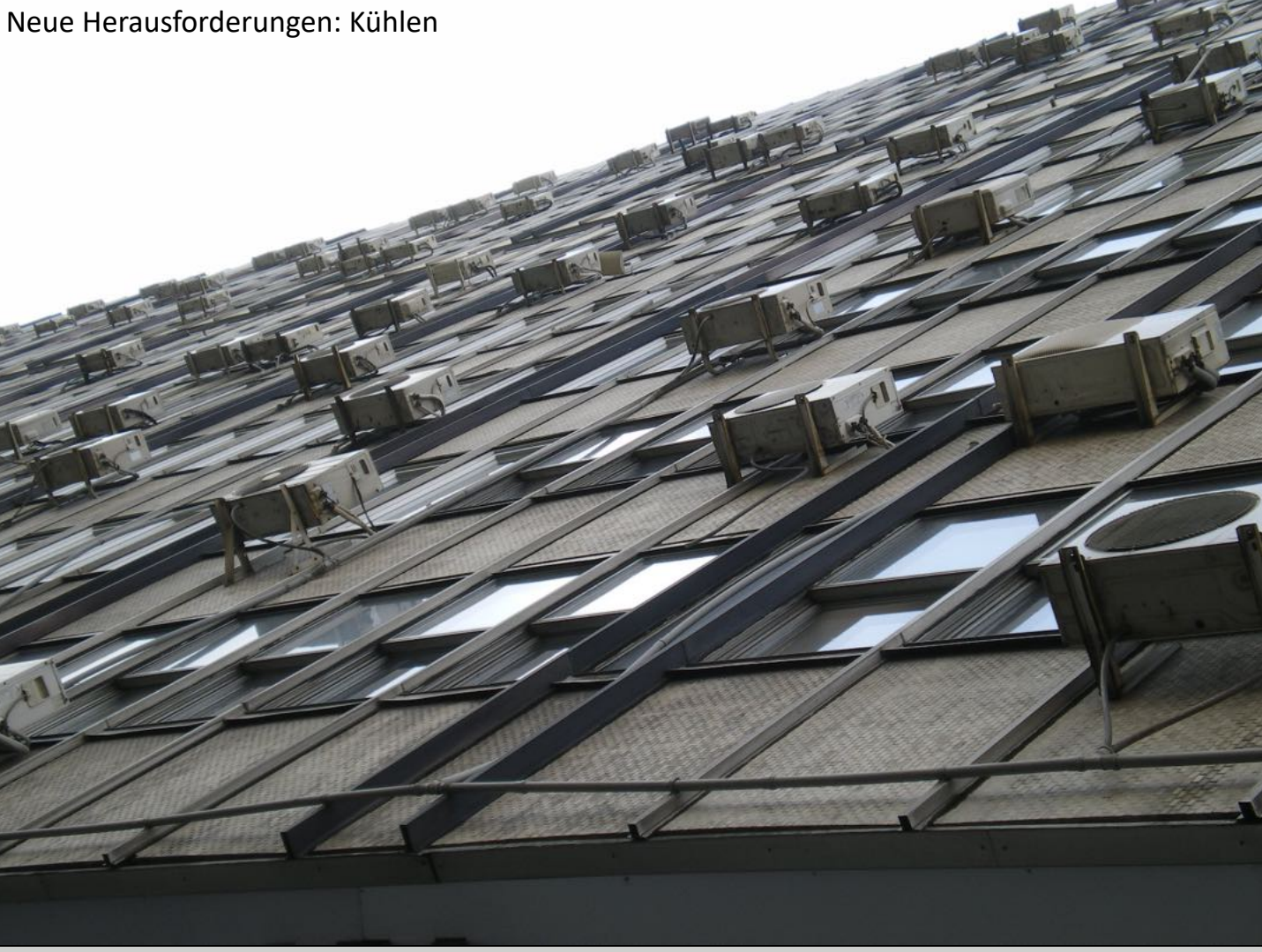








Neue Herausforderungen: Kühlen



Danke für die Aufmerksamkeit

Werner Nussmüller