



**WPW**

# Kreisstadt Neunkirchen



Die Stadt  
zum Leben



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN



**WPW**

# Energieeffizienz von Sozialwohnungen in der Großregion: Ein deutsches Beispiel

## Umbau eines 50er Jahre Mehrfamilienhauses in Neunkirchen zum Passivhaus

**GSG** Neunkirchen

Geschäftsführerin

**Elke Wagner**

**WPW** INGENIEURE GmbH

Geschäftsführender Gesellschafter **Dr. Gernot Heit**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 2



**WPW**

# Inhalt

- 1. Kurzvorstellung GSG Neunkirchen**
- 2. Kurzvorstellung WPW Ingenieure**
- 3. Projektbeschreibung, Beschreibung des Zustandes vor der Sanierung**
- 4. Entscheidungsfindung / Machbarkeitsstudie Finanzierung**
- 5. Planungsdetails und Ausführung**
- 6. Erkenntnisse und Ausblick**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 3

# Das Unternehmen GSG

- **Kommunales Wohnungsunternehmen  
in der Kreisstadt Neunkirchen**
- **Gesellschafter: Kreisstadt Neunkirchen  
Sparkasse Neunkirchen**
- **2.050 eigene Wohnungen**
- **400 Wohnungen in Verwaltung**
- **30 Mitarbeiter**
- **Homepage: [www.gsg-nk.de](http://www.gsg-nk.de)**

**WPW**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



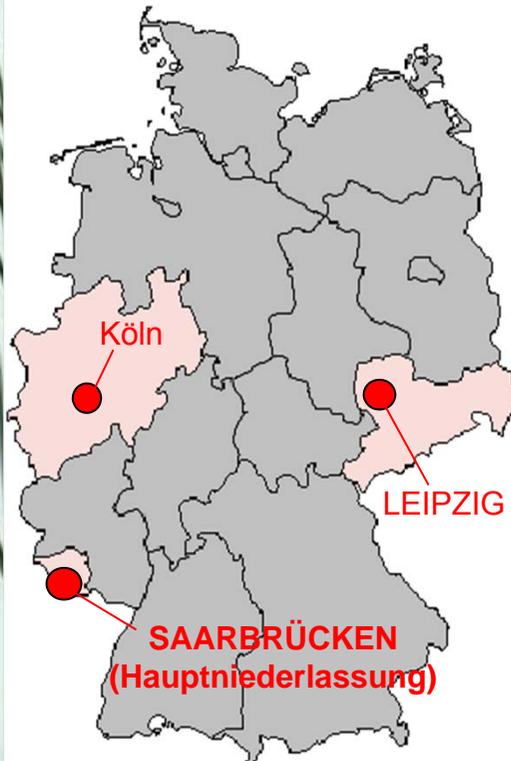
VERWALTEN

Seite 4



**WPW**

## Standorte WPW



## Unternehmensentwicklung WPW

- 1947** Gründung als Ingenieurbüro für Baustatik durch Dipl.-Ing. **Paul Pabst**, später Paul Pabst & Partner
- 1977** Umbenennung des Unternehmens in **WPW Beratende Ingenieure**
- 1989** Gründung von **WPW GETÜ** Gesellschaft für Energieberatung und Technische Überwachung
- 1993** Gründung von **WPW INGENIEURE LEIPZIG GmbH**
- 2005** Gründung von **WPW NET CONSULT GmbH**

## Leistungen der WPW GETÜ

- Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, Energiestudien, Optimierung von Energielieferverträgen, Contracting-Beratung
- Erstellung und Koordinierung von Wartungs- und Serviceplänen
- Anlagen- und Bausubstanzuntersuchungen
- Strömungs- und thermische Gebäudesimulationen
- Energieberatung (Niedrigenergiehaus, Passivhaus) Ausstellung von Energiepässen

- weitere Infos unter [www.wpw.de](http://www.wpw.de)



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



Seite 5

# Warum energetische Sanierung ?

Energetische Beschaffenheit von Wohngebäuden ist ein wichtiges Entscheidungskriterium bei der Nachfrage nach Wohnraum.

- Schutz vor steigenden Energiepreisen
- Klimaschutz
- Gesteigerter Wohnkomfort

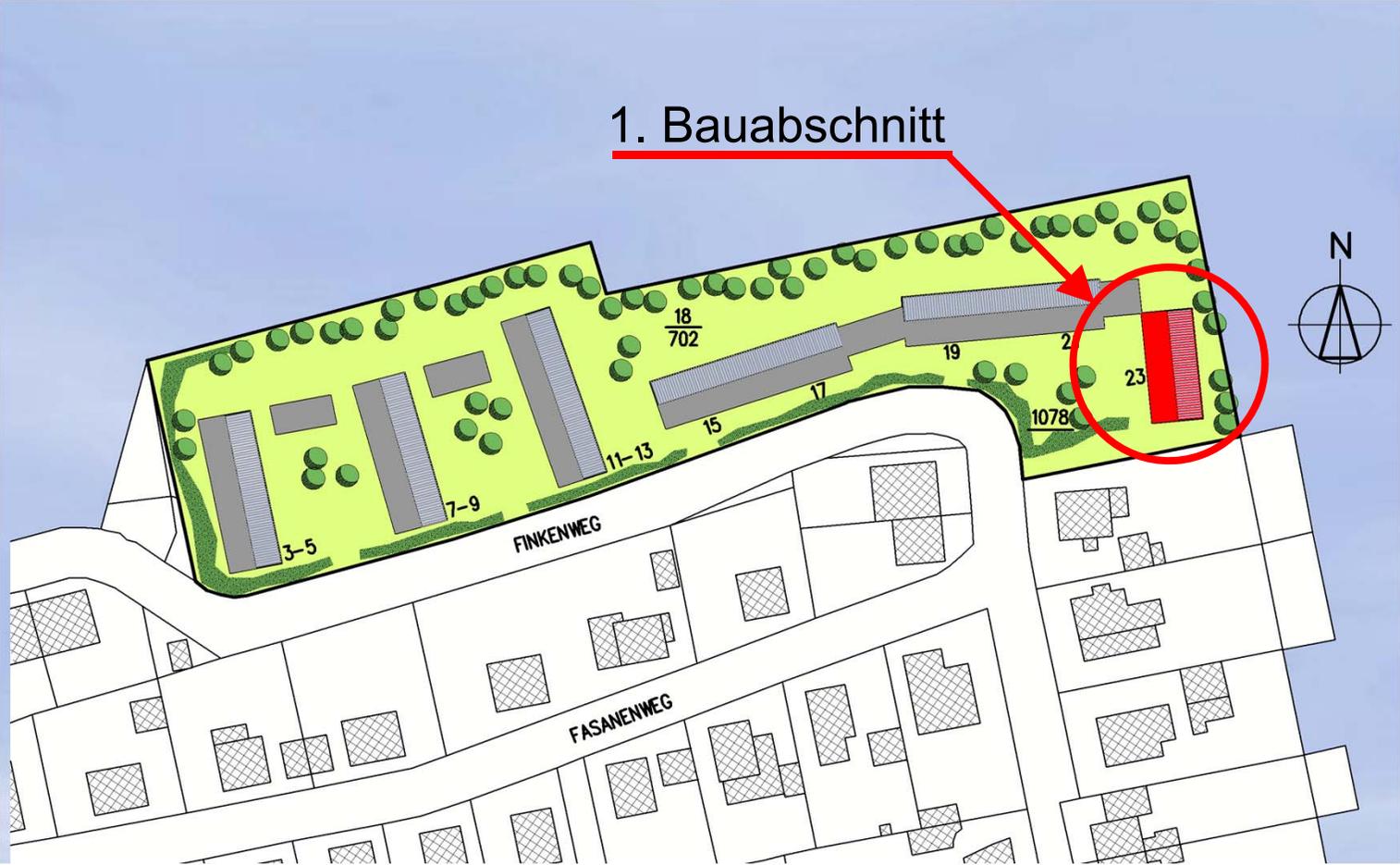
Zufriedene Mieter



# Lageplan



**WPW**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN





**WPW**

# Das Wohngebiet Finkenweg

- 6 Gebäude mit insgesamt 66 Wohnungen
- Gesamtwohnfläche: 4.096 m<sup>2</sup>
- Baujahr: 1955
- Grundmiete: 4,10 EUR/m<sup>2</sup>
- Betriebskosten: 1,13 EUR/m<sup>2</sup> (ohne HK)
- Wohnungsgrößen: 2 Zi – 4 Zi/K/Bad  
52 – 81 m<sup>2</sup> Wohnfläche



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 8

# Das Gebäude Finkenweg 23



**WPW**

- 6 Wohnungen
- 482 m<sup>2</sup> Wohnfläche
- Wohnungsgrößen: 80 m<sup>2</sup>



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



Seite 9



**WPW**

# Gebäudetechnischer Zustand vor der Sanierung

- Gebäudesubstanz ist aus den 50er Jahren
- Gebäudehülle entspricht nicht mehr dem Stand der Technik (Fenster, fehlende Außenwandisolierung und Dachisolierung)
- Gasbefeuerte Einzeletagenheizung in den Wohnungen, keine Zentralheizung
- Teilweise sanierungsbedürftige Bäder



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



Seite 10

# 1. Schritt: Durchführung einer Machbarkeitsstudie

- Erstellung eines ganzheitlichen Sanierungskonzeptes für die gesamte Siedlung als Basis für eine sukzessive gebäudeweise Planung und Realisierung
- Durchführung einer Bestandserfassung und -bewertung
- Aufzeigen von Sanierungsmöglichkeiten, die eine “Standardsanierung” und eine energetisch optimierte Sanierung auf Passivhausstandard beinhalten
- Ermittlung der Investitionskosten und der zu erwartenden Betriebskosten als Entscheidungsvorlage

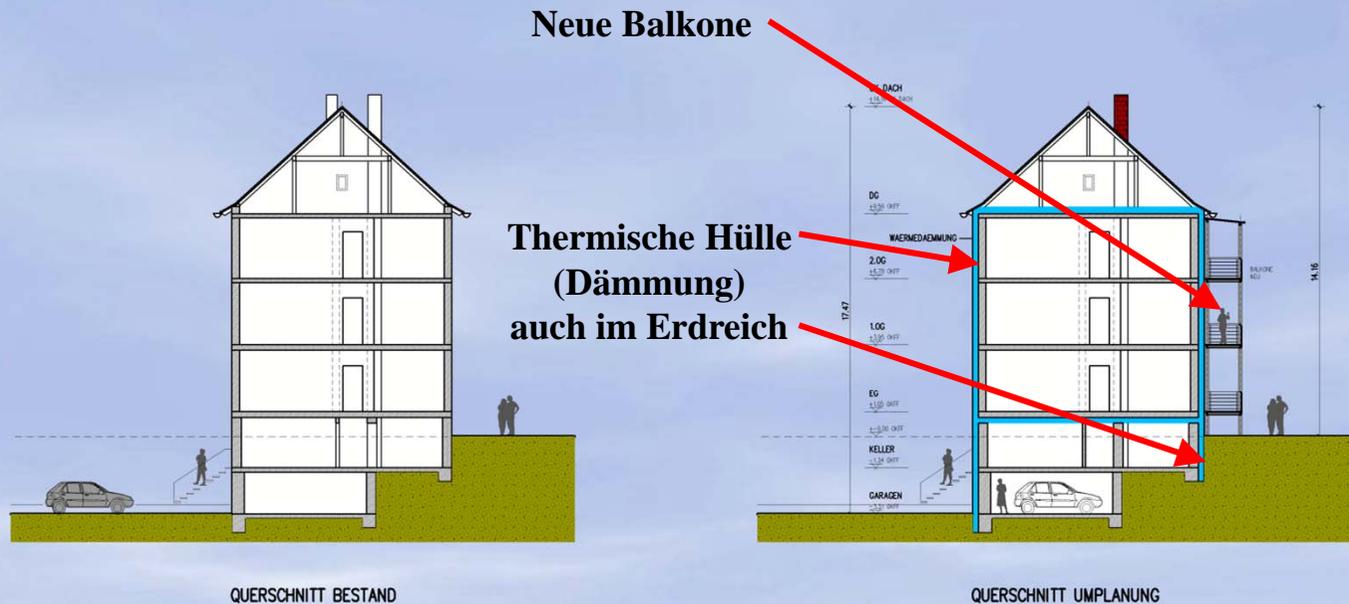


# Bauliches Konzept – Schnitt Sanierung auf Passivhausstandard



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



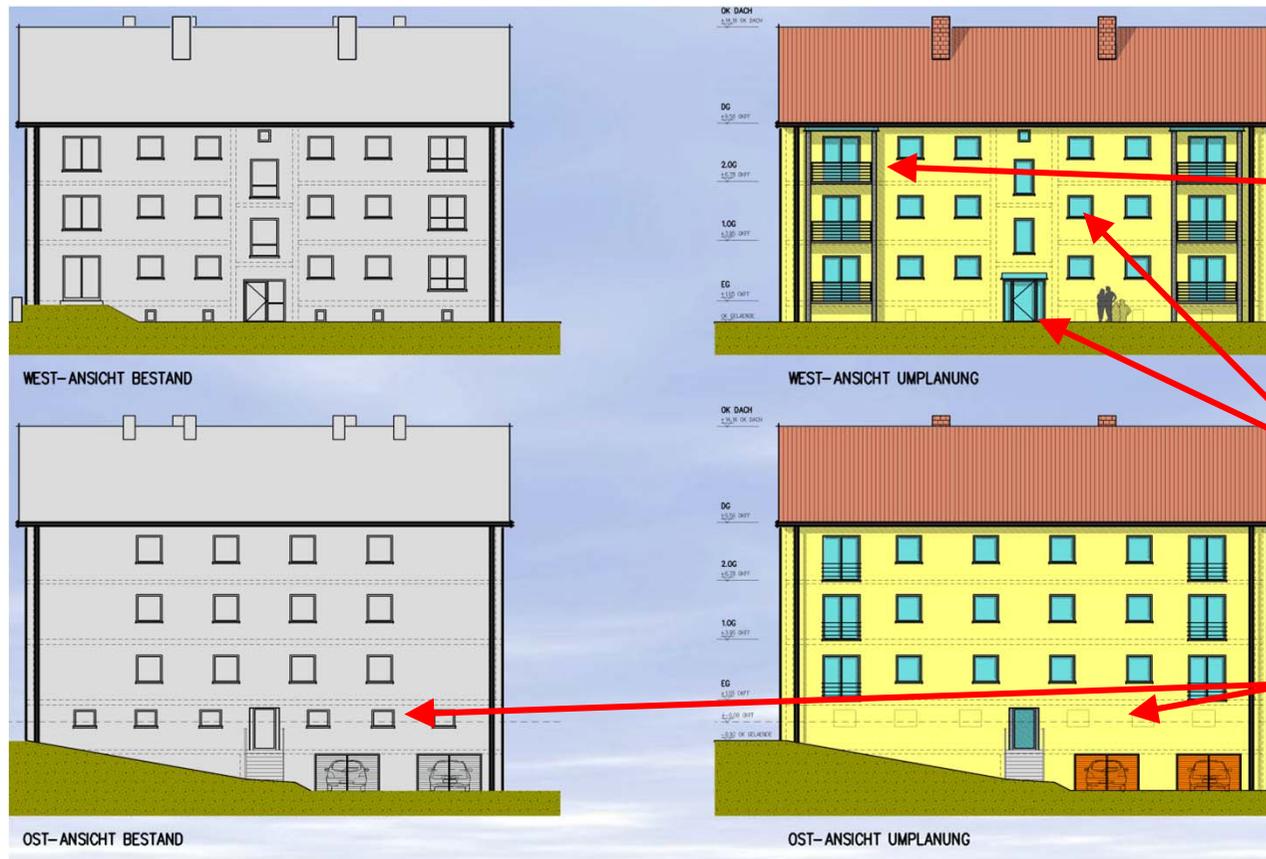
# Bauliches Konzept - Ansichten

## Sanierung auf Passivhausstandard



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



Neue Balkone

Austausch  
aller  
Fenster  
und Türen

Verschließen  
der  
Kellerfenster



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 13

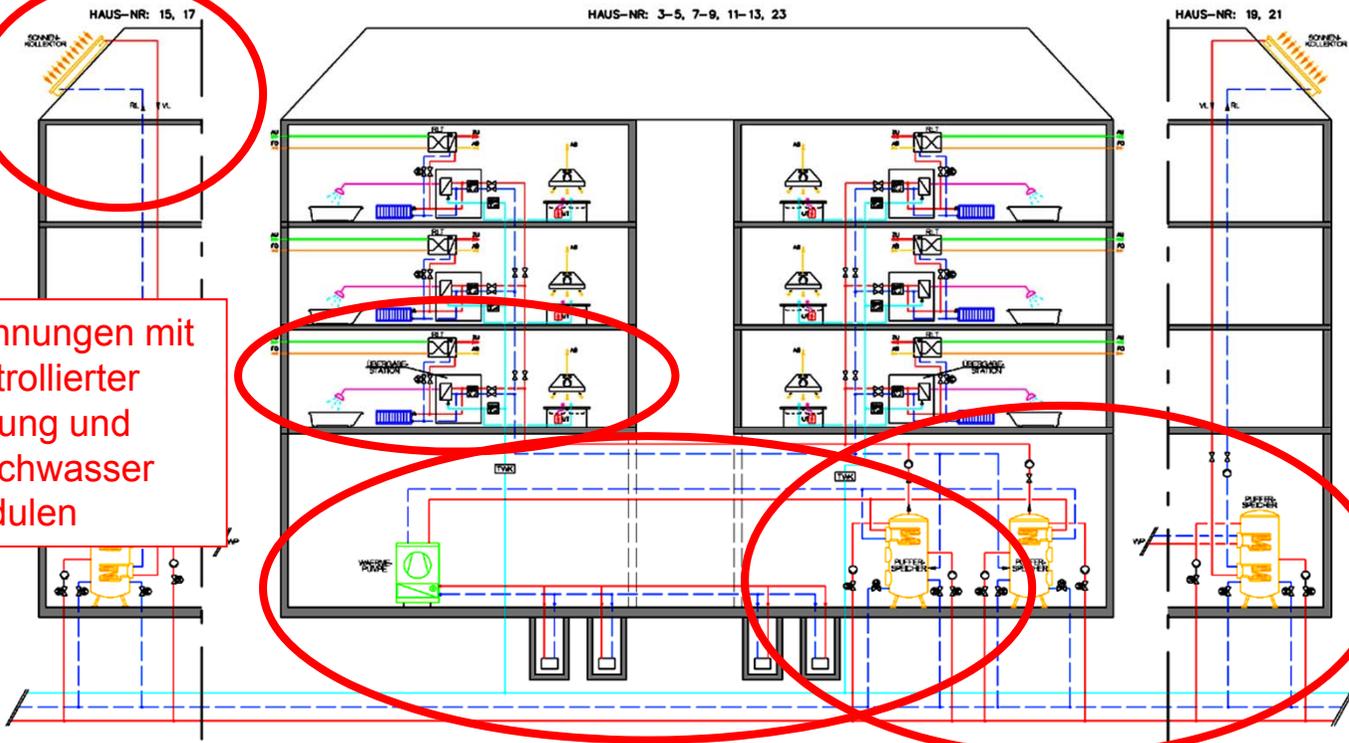


**WPW**

# Technisches Konzept

Solarthermie

Wohnungen mit kontrollierter Lüftung und Frischwassermodulen



LEGENDE

VA	HEIZUNGS VORLAUF	AB	ABLUF	⊗	WÄRMENUTZUNG
RL	HEIZUNGS RÜCKLAUF	ZU	ZULUF	⊗	WÄRMENUTZUNG
TKK	TRINKWASSER KALT	AU	AUSSENLUFT	⊗	WÄRMENUTZUNG
TWK	TRINKWASSER WARM	FO	FORTLUFT	⊗	WÄRMENUTZUNG

Erdwärmenutzung mit Wärmepumpen und Pufferspeicher

Energetischer Verbund der Häuser

GEMEINNÜTZIGE SIEDLUNGS-GESELLSCHAFT MBH NEUNKIRCHEN  
 OBERER MARKT 12  
 66538 NEUNKIRCHEN

PLANEN

BAUEN

VERWALTEN

Seite 14

# Zusammenstellung der Investitionen

	Passivhaus	Standard
Abbruch-, Beiputzarbeiten, GK-Decken	15.000 €	8.000 €
Erdarbeiten, Drainage, Spritzschutz	18.000 €	16.000 €
Balkone	36.000 €	36.000 €
Dacheindeckung	60.000 €	48.000 €
Wärmedämm-Verbundsystem 30cm	110.000 €	78.000 €
Fenster – 3 fach isolierverglast	72.000 €	54.000 €
Wohnungseingangstüren	10.000 €	0 €
Kellerdeckendämmung 12cm	12.000 €	6.000 €
Sanierung Badezimmer	20.000 €	20.000 €
Sanitär	74.000 €	60.000 €
Heizung, davon	118.000 €	97.000 €
- Geothermie	33.000 €	
- Solarthermie	17.000 €	
- Wärmepumpenanlage	68.000 €	
Lüftung	37.000 €	0 €
Elektro	60.000 €	54.000 €
<b>Baukosten, gesamt (brutto)</b>	<b>642.000 €</b>	<b>477.000 €</b>





# Finanzierung der Maßnahme

- KfW-Öko Plus 300.000 €  
Zinssatz: 3,45 %, 10 Jahre fest
- KfW-CO<sub>2</sub> Gebäudesanierung 300.000 €  
Zinssatz: 2,35 %, 10 Jahre fest  
Tilgungszuschuss: 20 %
- Eigenmittel





**WPW**

# Mietentwicklung für das Gebäude Finkenweg 23

	aktuell	nach MOD
Grundmiete	4,10 €	5,50 €
BK	1,13 €	1,36 €
HK	1,00 €	0,00 €
Gesamtmiete	6,23 €	6,86 €

**Für nur 63 Cent/m<sup>2</sup> erheblich mehr Lebensqualität**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 17

# Weitere Vorgehensweise

- Energetische Sanierung der Gebäudehülle auf Passivhausstandard
- Anbau von Balkonen
- Zukunftsweisendes energetisches Konzept mit Erdwärmennutzung, Frischwassermodule ohne Trink-Warmwasserspeicherung, kontrollierte Wohnungslüftung
- Mieter bleiben während den Umbaumaßnahmen in ihren Wohnungen
- Frühzeitiges Einbinden des Passivinstitutes, um das Passivhauszertifikat zu erlangen.
- Einbindung DENA als Modellprojekt

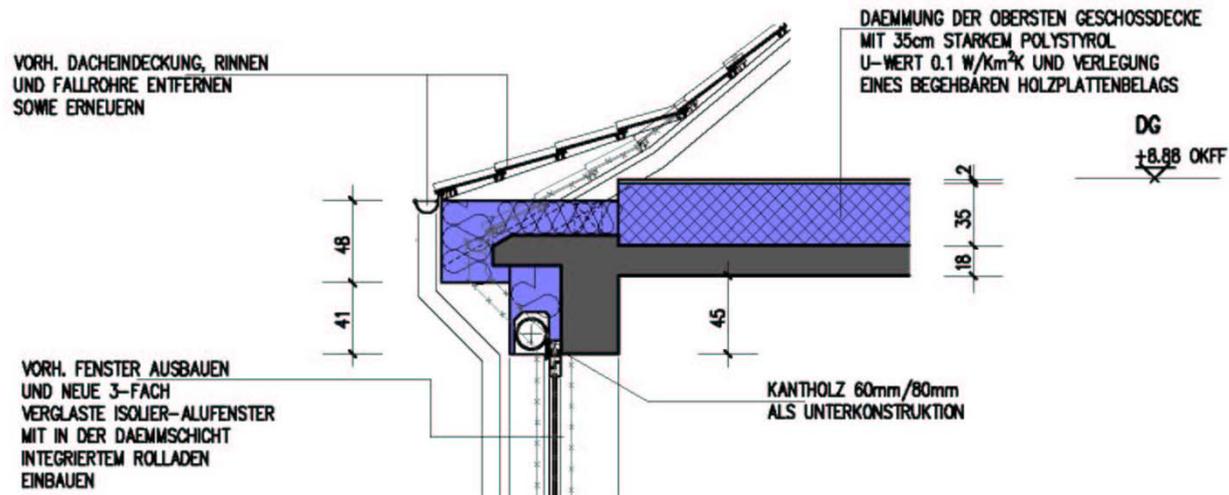




**WPW**

# Bauliche Ausführungsdetails

## Anschluss Dach- an Fassadenisolierung



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 19



**WPW**

# Ausführungsbeispiele Bau

## Anschluss Dach- an Fassadenisolierung



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

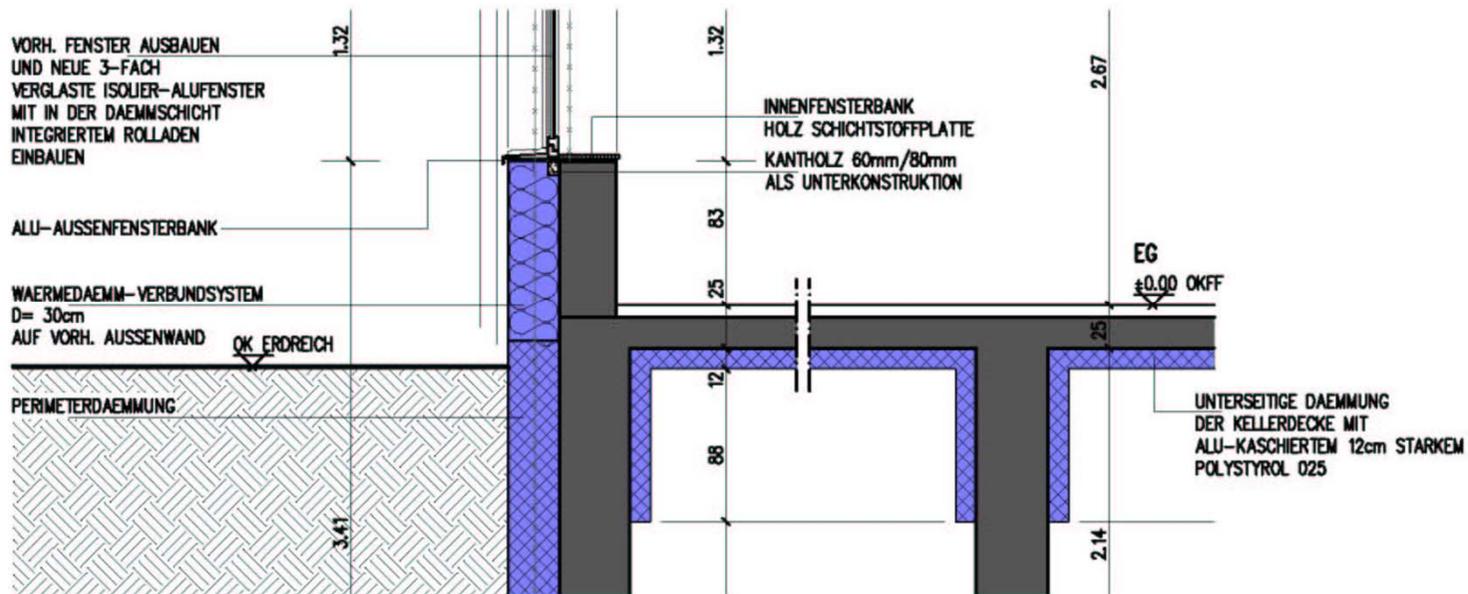
Seite 20



**WPW**

# Bauliche Ausführungsdetails

## Keller- und Perimeterdämmung



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



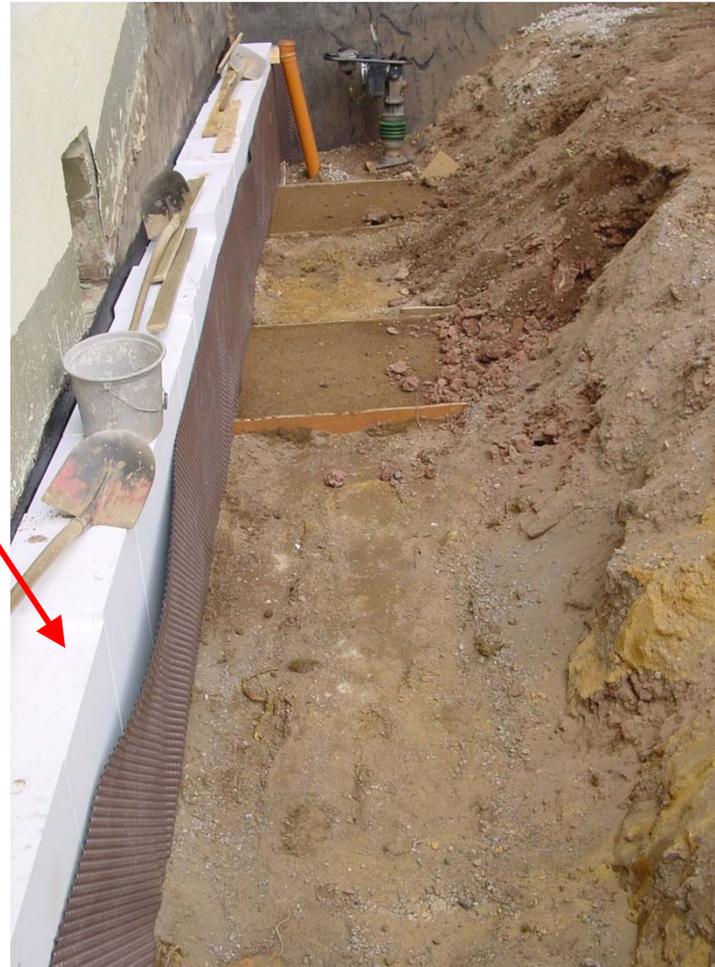
VERWALTEN

Seite 21

# Ausführungsbeispiele Bau

## Perimeterdämmung

Dämmung  
im Erdreich



**WPW**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN





**WPW**

# Ausführungsbeispiele Bau

## Kellerdämmung

**Dämmung der  
Kellerdecken und  
-wände zur  
Reduzierung von  
Wärmebrücken**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



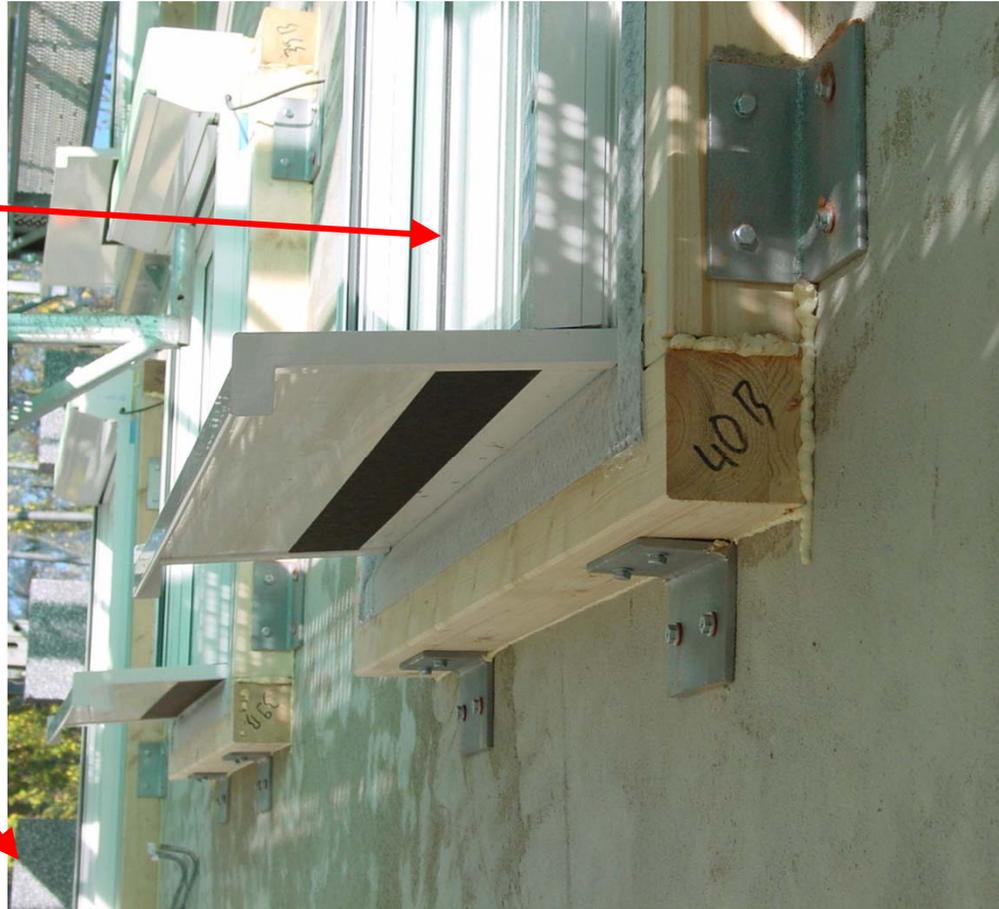
Seite 23

# Ausführungsbeispiele Bau

## Fensterisolierung

**3-fach verglaste Fenster  
mit Passivhauszertifikat  
innerhalb der neuen  
thermischen Isolierung  
positioniert**

**Außenwand-  
dämmung**



**WPW**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 24

# Ausführungsbeispiele Bau

## Außenwanddämmung



**WPW**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 25



**WPW**

# Ausführungsbeispiele Haustechnik

Technikraum mit Pufferspeicher und Wärmepumpe



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 26



**WPW**

# Ausführungsbeispiele Haustechnik

## Geothermiebohrung



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 27



**WPW**

# Ausführungsbeispiele Haustechnik

## Frischwassermodul



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN

Seite 28



# Ausführungsbeispiele Haustechnik

## Kontrollierte Wohnungslüftung



**WPW**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



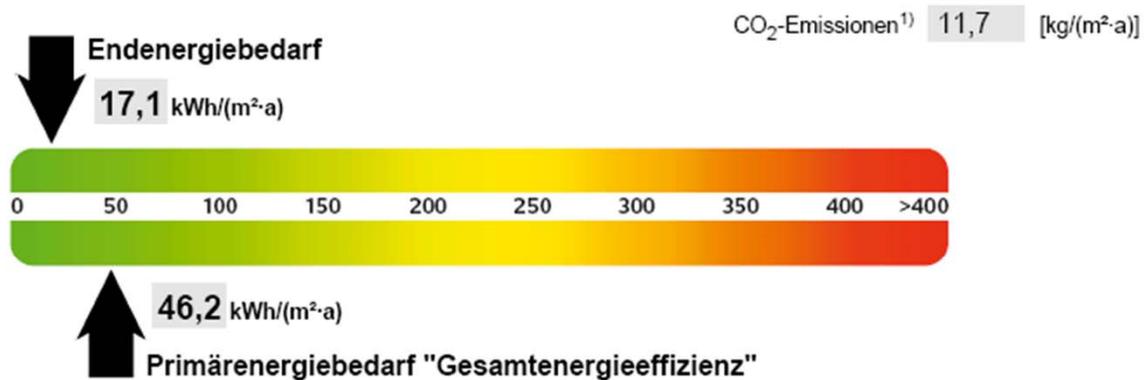
Seite 29

# Energiebedarf nach EnEV

## Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

2

### Energiebedarf



### Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 EnEV<sup>2)</sup>

<u>Primärenergiebedarf</u>		<u>Energetische Qualität der Gebäudehülle</u>	
Gebäude Ist-Wert	46,2 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	Gebäude Ist-Wert H <sub>t</sub> '	0,20 W/(m <sup>2</sup> ·K)
EnEV-Anforderungswert	95,3 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	EnEV-Anforderungswert H <sub>t</sub> '	0,58 W/(m <sup>2</sup> ·K)

# Energiebedarf nach Passivhausstandard

Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	<input type="text" value="477,3"/> m <sup>2</sup>		
	Verwendet:	Monatsverfahren	PH-Zertifikat:
<b>Energiekennwert Heizwärme:</b>	<b>15</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)		<b>15</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>Drucktest-Ergebnis:</b>	<b>0,4</b> h <sup>-1</sup>		0,6 h <sup>-1</sup>
<b>Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):</b>	<b>118</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)		120 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	47 kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:	kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Heizlast:	11 W/m <sup>2</sup>		
Übertemperaturhäufigkeit:	4 %	über <input type="text" value="25"/> °C	
Energiekennwert Nutzkälte:	kWh/(m <sup>2</sup> a)		15 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Kühllast:	7 W/m <sup>2</sup>		
			Erfüllt?
			ja
			ja
			ja

Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche nach EnEV			
Nutzfläche nach EnEV:	<input type="text" value="646,1"/> m <sup>2</sup>		
<b>Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):</b>	<b>35</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)	Anforderung:	<b>40</b> kWh/(m <sup>2</sup> a)
			Erfüllt?
			ja

Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit PHPP liegen diesem Antrag bei.

Ausgestellt am:

gezeichnet:



# Gebäude 23 nach der Sanierung



**WPW**



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



Seite 32

# Zusammenfassung

- Intensive Betreuung der Mieter in der Umbauphase
- Durch den erhöhten Aufwand und die verlängerte Bauzeit ist ein großes Verständnis der Mieter erforderlich
- Schulung und Einweisung der Mieter in die neue Anlagentechnik.
- Solarthermische Nutzung ist für die Häuser 15, 17, 19 und 21 vorgesehen und war bei der energetischen Betrachtung von Haus Nr. 23 nicht berücksichtigt worden.
- Ausführung nach Passivhausstandard bedeutet einen ungleich höheren Aufwand in der Ausführung und wesentlich höhere Anforderungen an die Ausführungsqualität.
- Im Rahmen der energetischen Sanierung wurden wertvolle Erkenntnisse, insbesondere zu Ausführungsdetails gewonnen.





# Erkenntnisse und Ausblick

- Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse aus dem 1. BA
- Reduzierung der Eingriffe bei zukünftigen Sanierungen in die Wohnungen auf ein Minimum
- Die Mieterakzeptanz ist entscheidend
- Sukzessive Sanierung der restlichen Gebäude (Haus 19 und 21 befinden sich in der Ausschreibung und Vergabe)
- Fallbezogene Entscheidung bei jetziger und zukünftiger Sanierung hinsichtlich Passivhausstandard oder „nur“ auf Niedrigenergiehausstandard
- Weiterverwendung einzelner Ausführungsdetails bei künftigen Projekten



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN



**WPW**

# Energetisch Sanieren – Umbauen für die Zukunft



GEMEINNÜTZIGE  
SIEDLUNGS-  
GESELLSCHAFT MBH  
NEUNKIRCHEN

OBERER MARKT 12  
66538 NEUNKIRCHEN



PLANEN



BAUEN



VERWALTEN