

Energieeffizienzhaus Plus

Deggendorf - Natternberg

- 1. Projektbeteiligte und Standort**
- 2. Gestaltung**
- 3. Technische Grundlagen**
- 4. Technische Ausstattung**
- 5. Simulation und Messergebnisse - Konsequenzen**
- 6. Fotos**

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
Zukunft BAU

Energieeffizienzhaus Plus Natternberg



 *Plus*
Effizienzhaus



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3, 94133 Röhrnbach

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus

Projektbeteiligte

Bauherr, Statik, KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3, 94133 Röhrnbach

Planung Haustechnik, EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

Wissenschaftliche Begleitung, Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Konzept, Architektur, Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17, 94032 Passau

Planung Elektrotechnik, Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Speichertechnik Elektrische Energie



CAEstorage GmbH
Georg Tränkl,
Dipl. Ing. (FH) Herbert Huber
Boschstraße 2, 82281 Egenhofen

Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



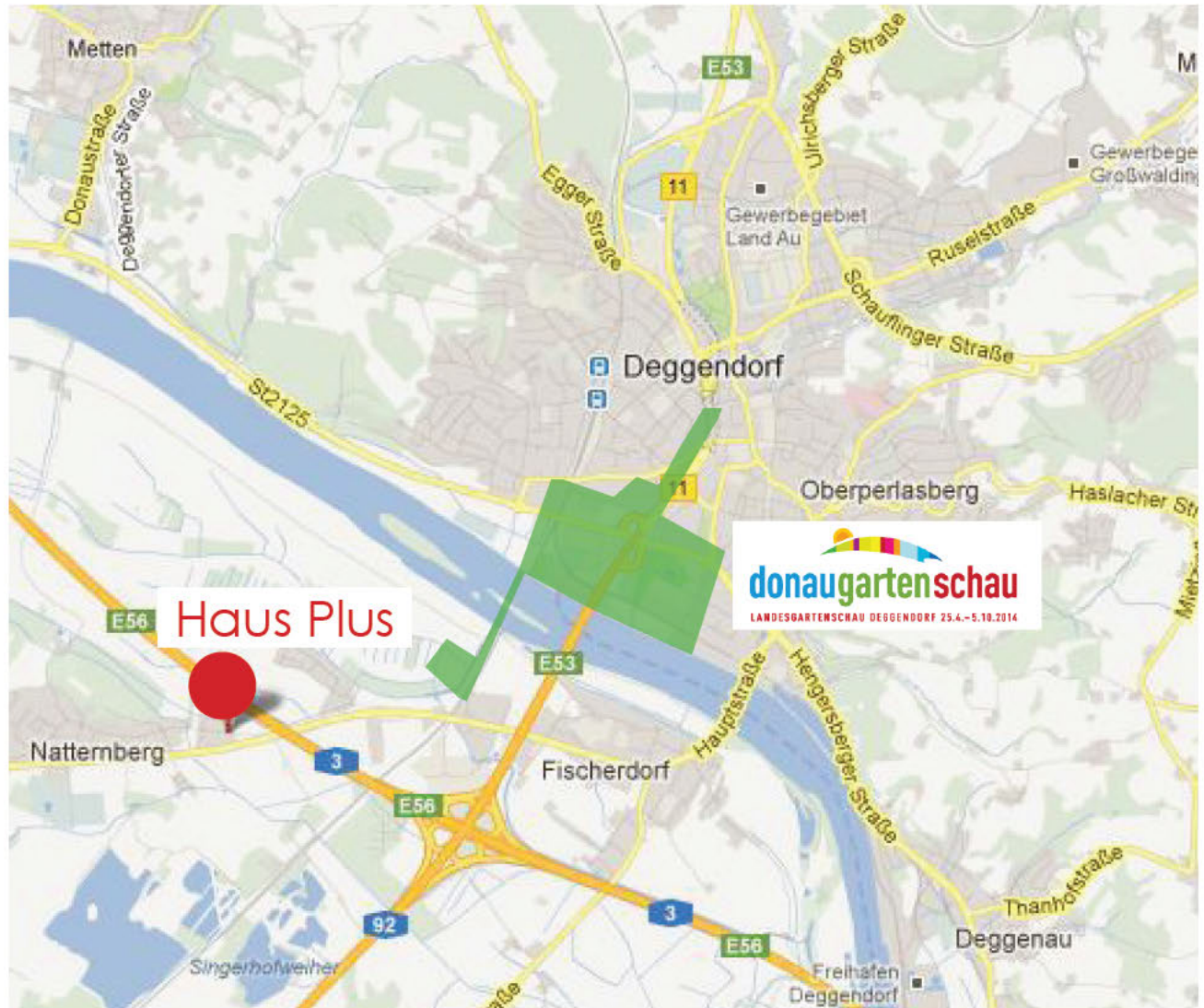
Plus
Effizienzhaus

Standort Haus Plus der Fa. Bachl

Brückenschlag Donau - Ufer verbinden, Grenzen überwinden

Neue Fuß- und Radwegbrücke

- die Stadtteile Fischerdorf und Natternberg rücken näher an die Stadt
- 456 m: eine der Längsten in ganz Europa



Bauher Statik KfW-Nachweis:

Konzept Architektur Projektleitung:

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen

Planung Elektrotechnik Photovoltaik

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH & Co KG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhnbach



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhnbach



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Effizienzhaus Plus Deggendorf

■ Ablauf

- Planung Frühjahr 2013
- Spatenstich 08.05.2013
- ➔ Hochwasser !
- Richtfest 01.08.2013
- Einweihung 11.04.2014
- Betrieb als Musterhaus
und Außenstelle der
Landesgartenschau
in Deggendorf

- Monitoring ab 01.05.2014



Dieses Projekt wird gefördert von:



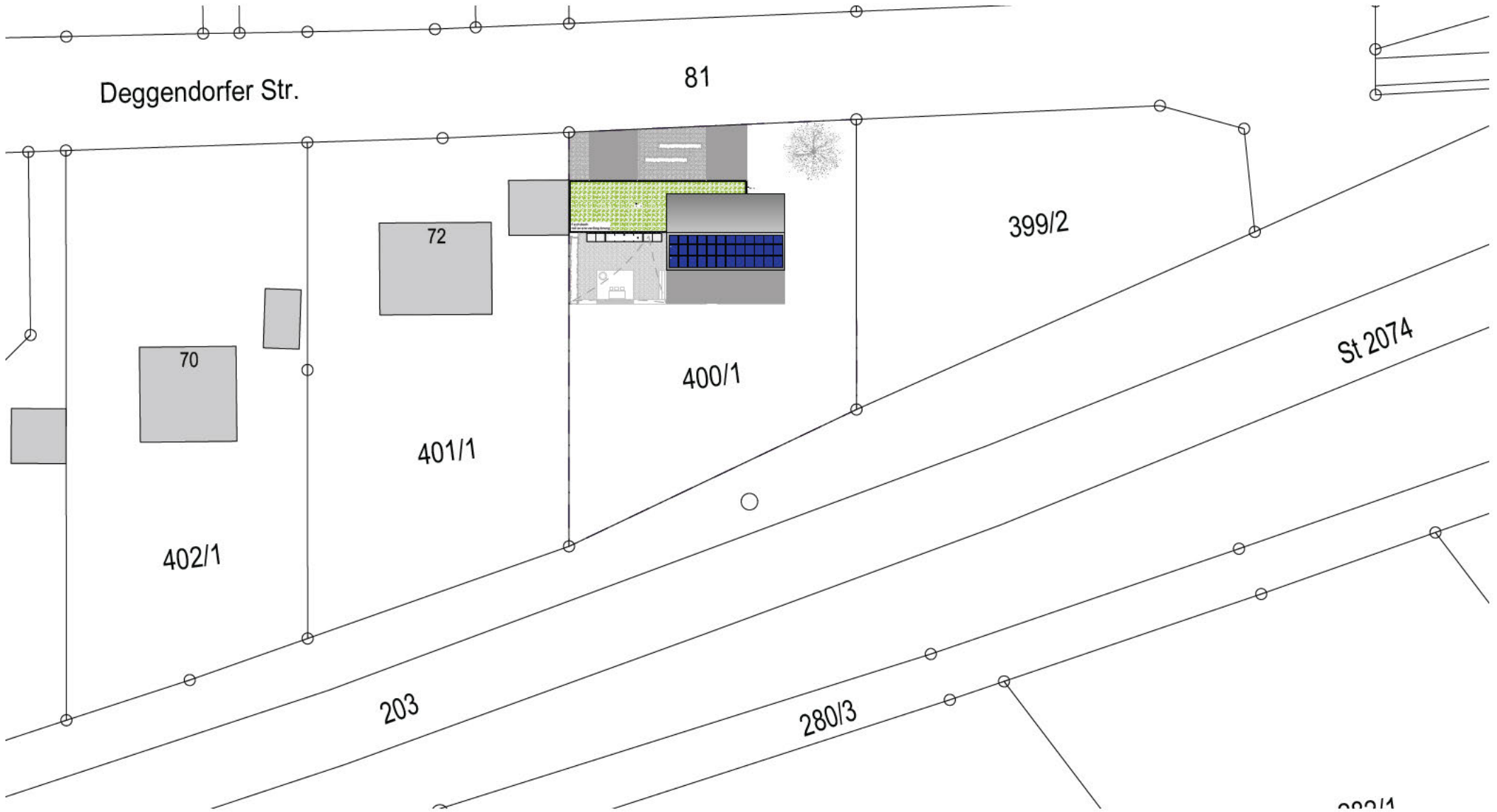
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus

Lage



Bauher Statik KfW-Nachweis:

Konzept Architektur Projektleitung:

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen

Planung Elektrotechnik Photovoltaik

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH & Co KG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



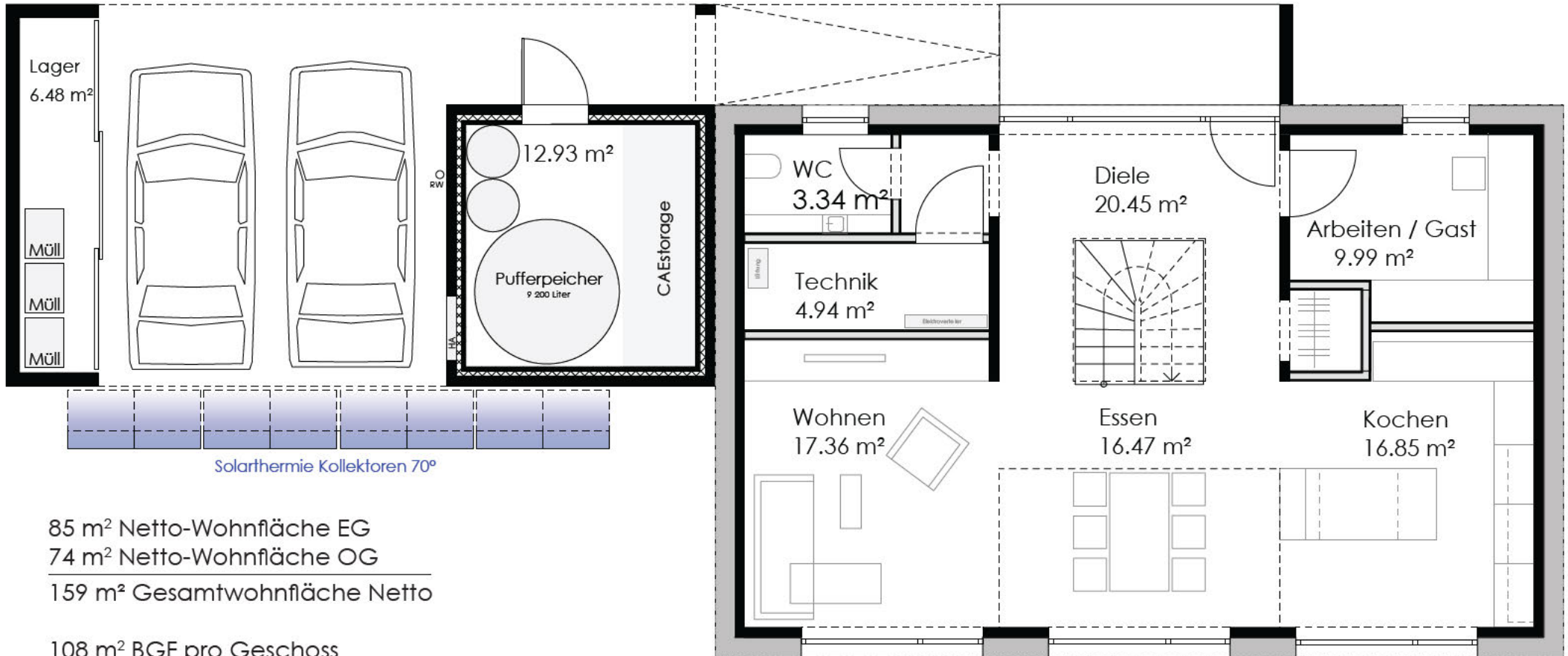
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus

Grundriss EG



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH & Co KG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik: enEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik: Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



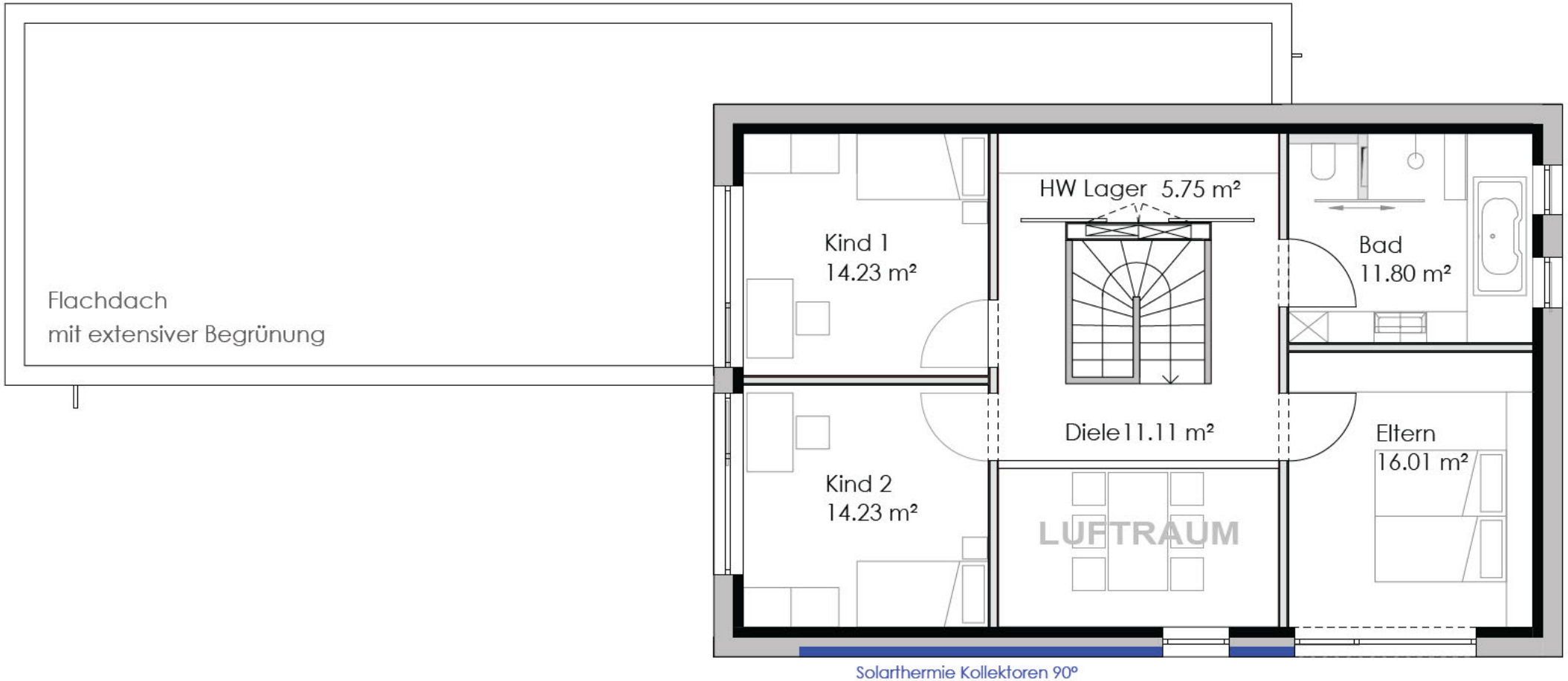
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus

Grundriss OG



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH & Co KG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



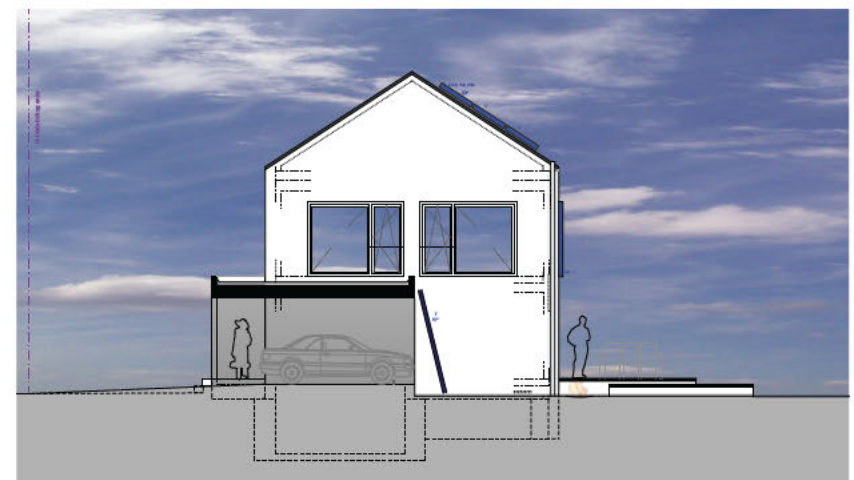
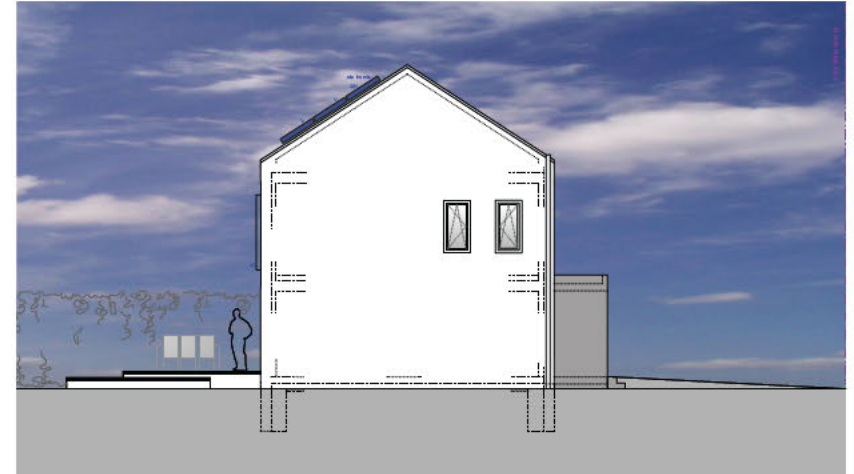
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus

Ansichten



Bauher Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH & Co KG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek & Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



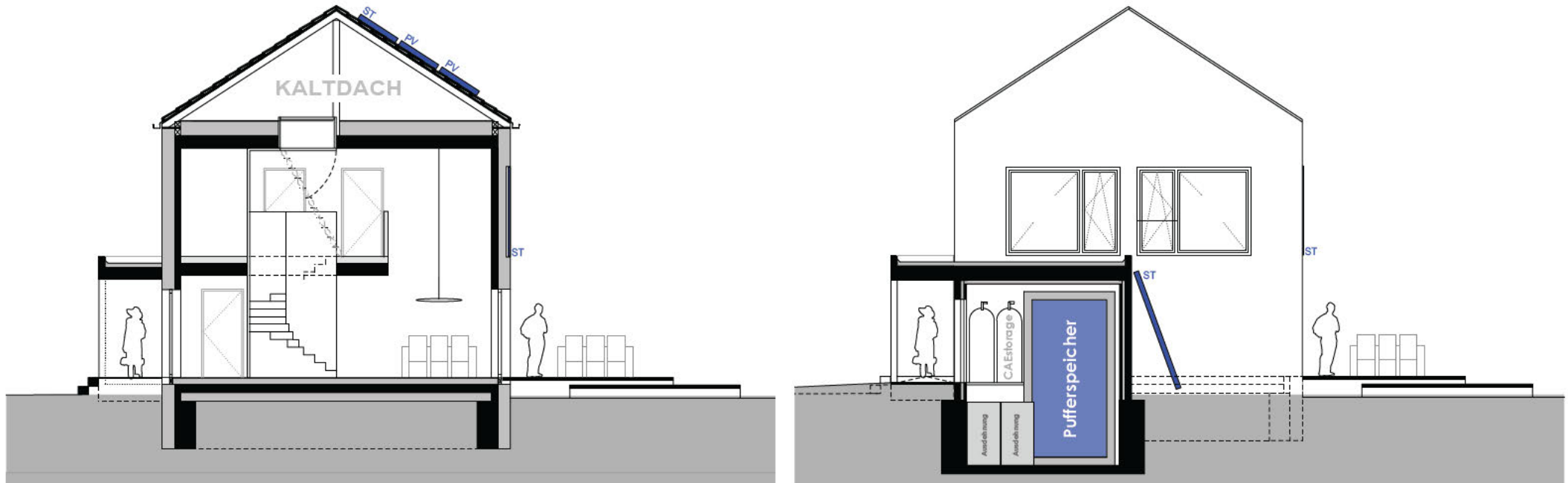
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus

Schnitt



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH & Co KG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
Zukunft BAU



Plus
Effizienzhaus



**solare
Deckung
Wärme 100 %**

**solare
Deckung
Strom 100 %**

**Heiz- und
Stromkosten
~ 0 €/a**

**Wartungs-
kosten
ca. 150 €/a**

Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



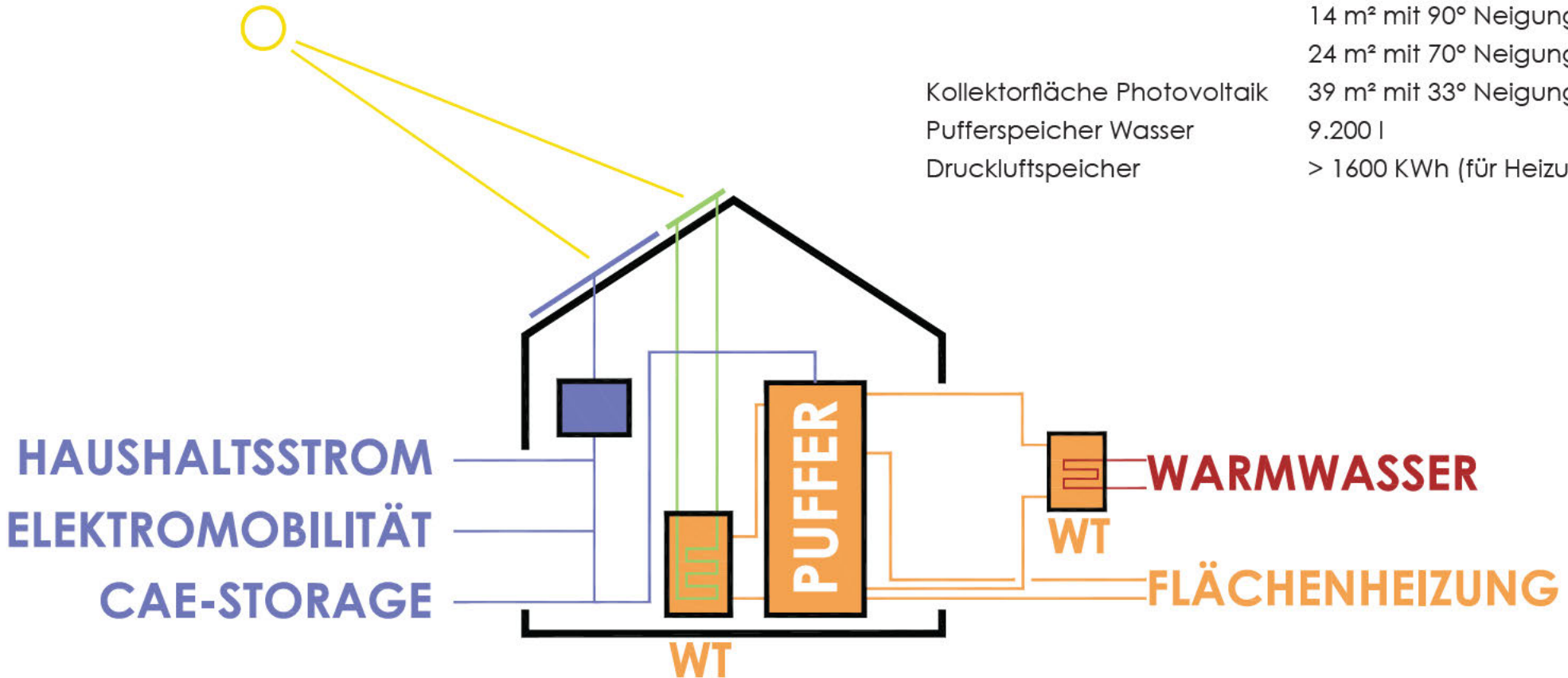
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU

Plus
Effizienzhaus

Fenster (komplett)	0,65 W/m ² K
Dämmung Wand (Neopor)	0,32 W/m ² K
Dämmung Dach (PUR)	0,25 W/m ² K

Wohnfläche	164 m ²
beheizte Kubatur	710 m ³
umbauter Raum (Haus)	860 m ³
KfW	40
Primärenergiebedarf	4 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	4.500 kWh/a
Kollektorfläche Solarthermie	12 m ² mit 33° Neigung (Dach) 14 m ² mit 90° Neigung (Fassade) 24 m ² mit 70° Neigung (Carport)
Kollektorfläche Photovoltaik	39 m ² mit 33° Neigung (Dach)
Pufferspeicher Wasser	9.200 l
Druckluftspeicher	> 1600 kWh (für Heizung)



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH & Co KG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



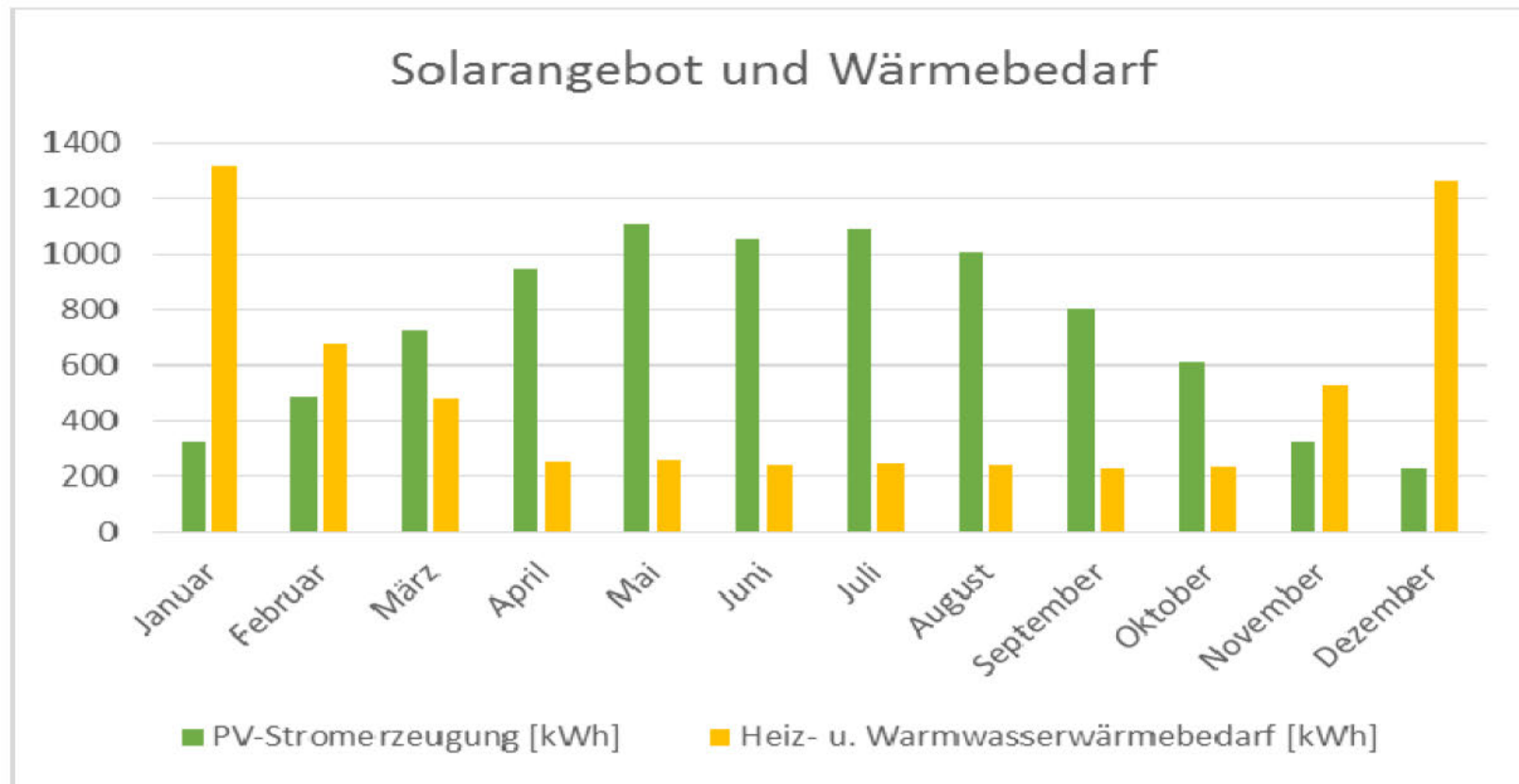
Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

1. Einführung – Asynchron: Energieangebot und Energieverbrauch über das Jahr (Simulation Effizienzhaus Plus Deggendorf)

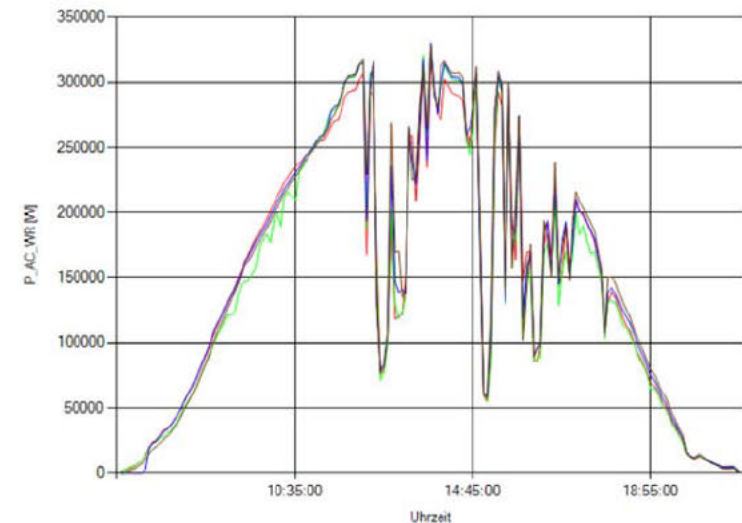


- **Weitgehende Autarkie durch Solarthermie in Verbindung mit einem saisonalen Speicher**

1. Einführung – Rahmenbedingungen

Strombedarf

- Photovoltaik:
 - stark schwankende Stromerzeugung
 - nur tagsüber
- Sinkende Einspeisevergütung
- Steigende Strombezugpreise



- ➔ hoher Eigenverbrauch anzustreben mit Stromspeicher
- ➔ Reduzierung des Strombezugs
 - hocheffiziente Haushaltsgeräte und Anlagentechnik
 - möglichst geringer Strombedarf für das Heizen

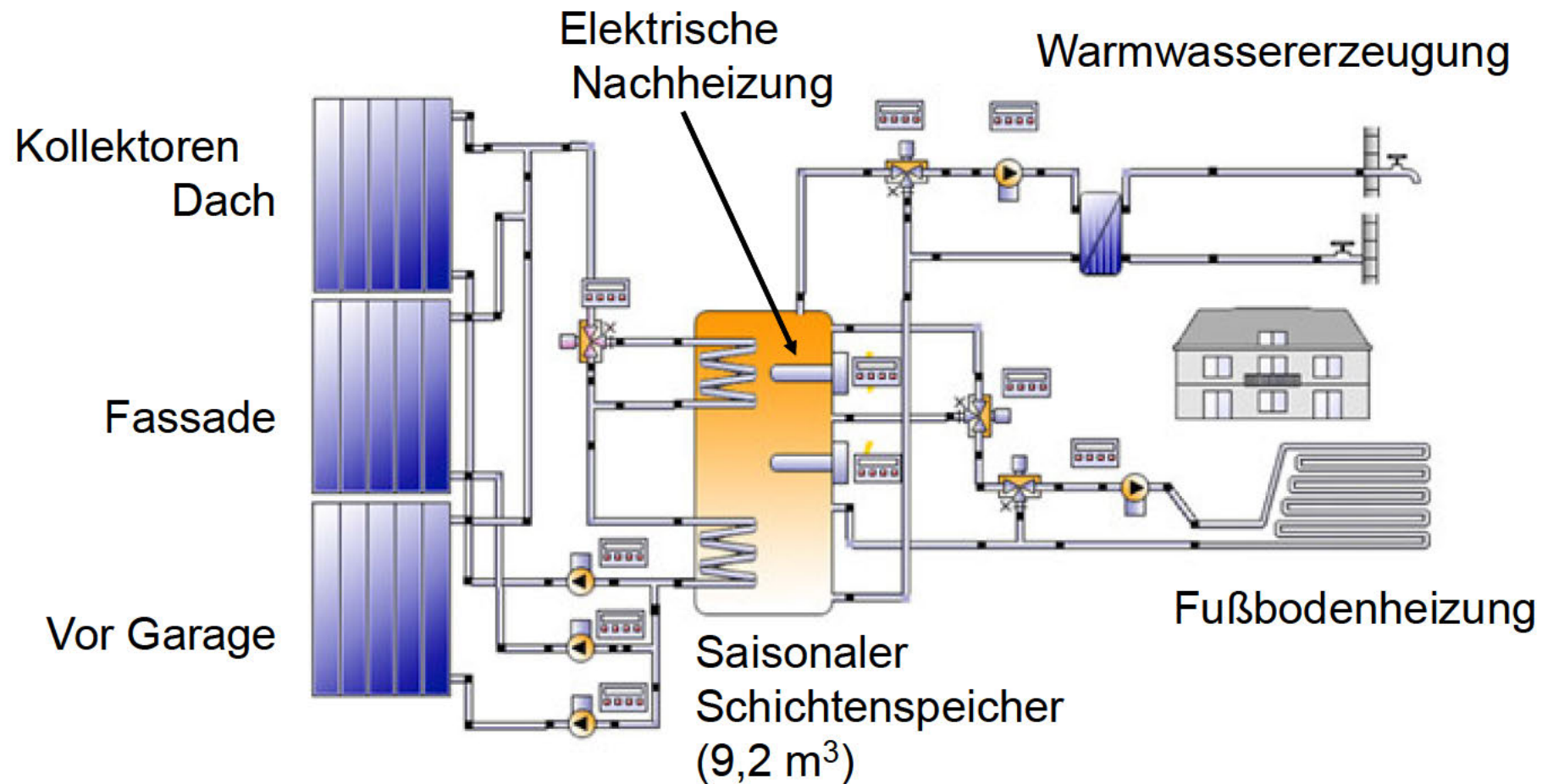
2. Versorgungskonzept Effizienzhaus Plus Deggendorf

- Musterhaus im „Energieeffizienzhaus Plus“-Standard mit Elektromobilität

Bruttogrundfläche	206 m ²
Wohnfläche	164 m ²
beheiztes Volumen	710 m ³
umbauter Raum (Haus)	860 m ³

- Spezifische Ziele:
 - möglichst hohe Netzunabhängigkeit
 - Hoher Anteil regenerativer Energien (Solarthermie, Photovoltaik)
 - kostengünstiges Einfamilienhaus

2. Versorgungskonzept – Wärme

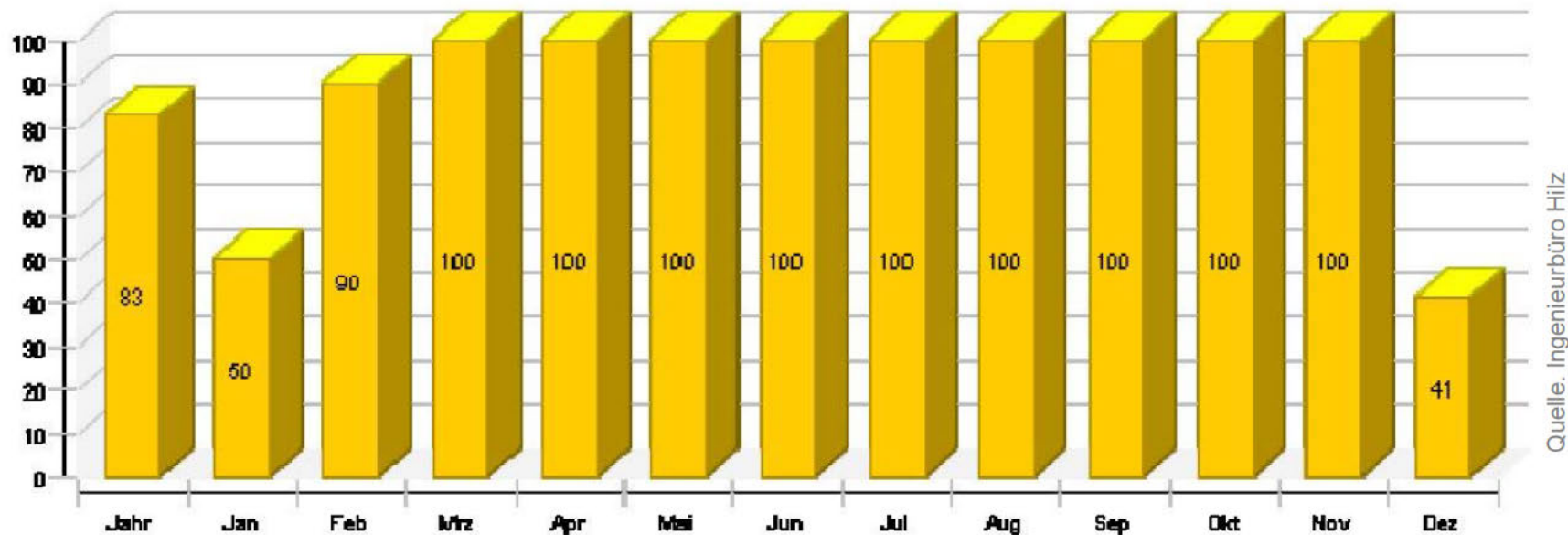


2. Versorgungskonzept – Wärme

- Simulationsrechnungen

Solarer Deckungsgrad: Anteil Solarenergie an das System [SFn]

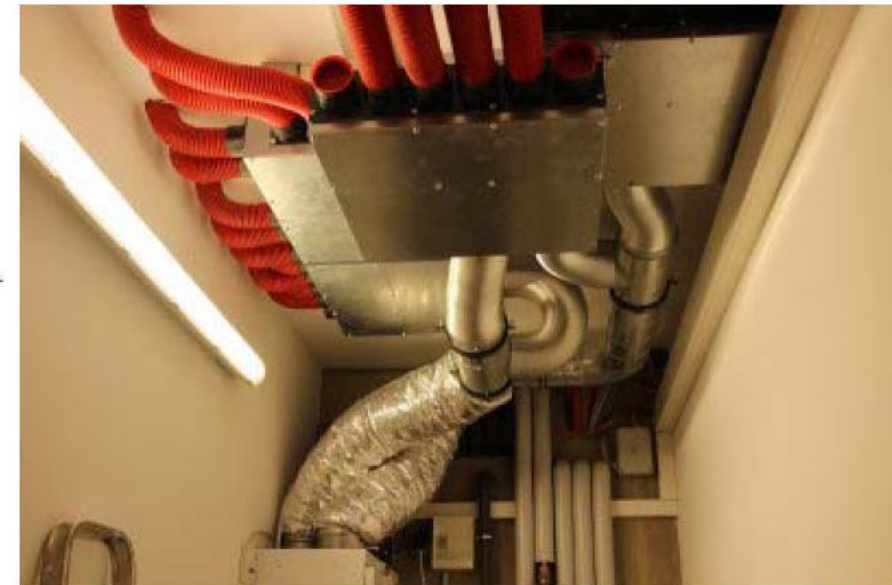
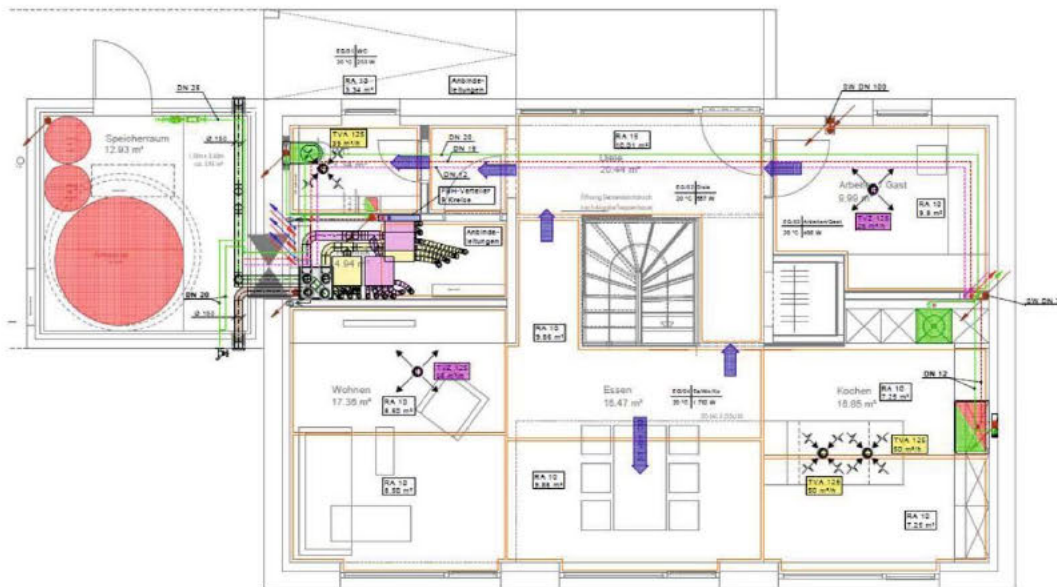
%



100 % solarer Deckungsgrad an neun Monaten im Jahr
80 % solarer Deckungsgrad im Jahresmittel

2. Versorgungskonzept – Lüftung

- Kontrollierte Wohnraumlüftung:



Quelle: Stierstorfer, Schäfer, Zimmermann

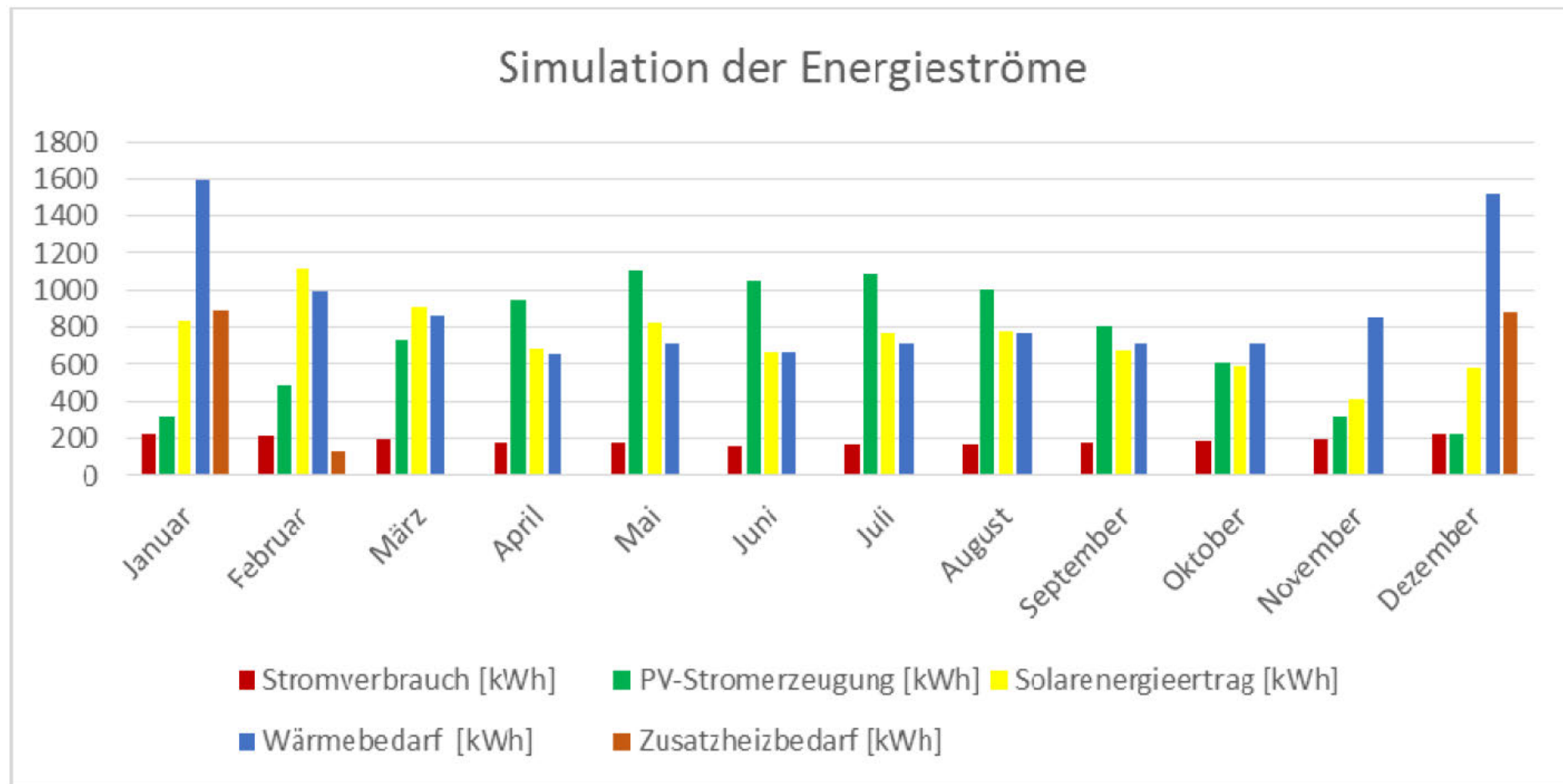
82 % Wärmerückgewinnung

2. Versorgungskonzept – Strom

- Photovoltaik: 39 m²; 7,8 kWp; ca. 7.250 kWh nach Wechselrichter
- Batterie: PV-Speichersystem (Lithium-Eisenphosphat-Akku; Nutzkapazität 7,3 kWh)
- geplant: Druckluftspeicher (günstiger; höhere Kapazität möglich)
 - ❖ LED-Beleuchtung
 - ❖ Energieeffiziente Haushaltsgeräte



2. Versorgungskonzept – Wärme



2. Versorgungskonzept – Strom

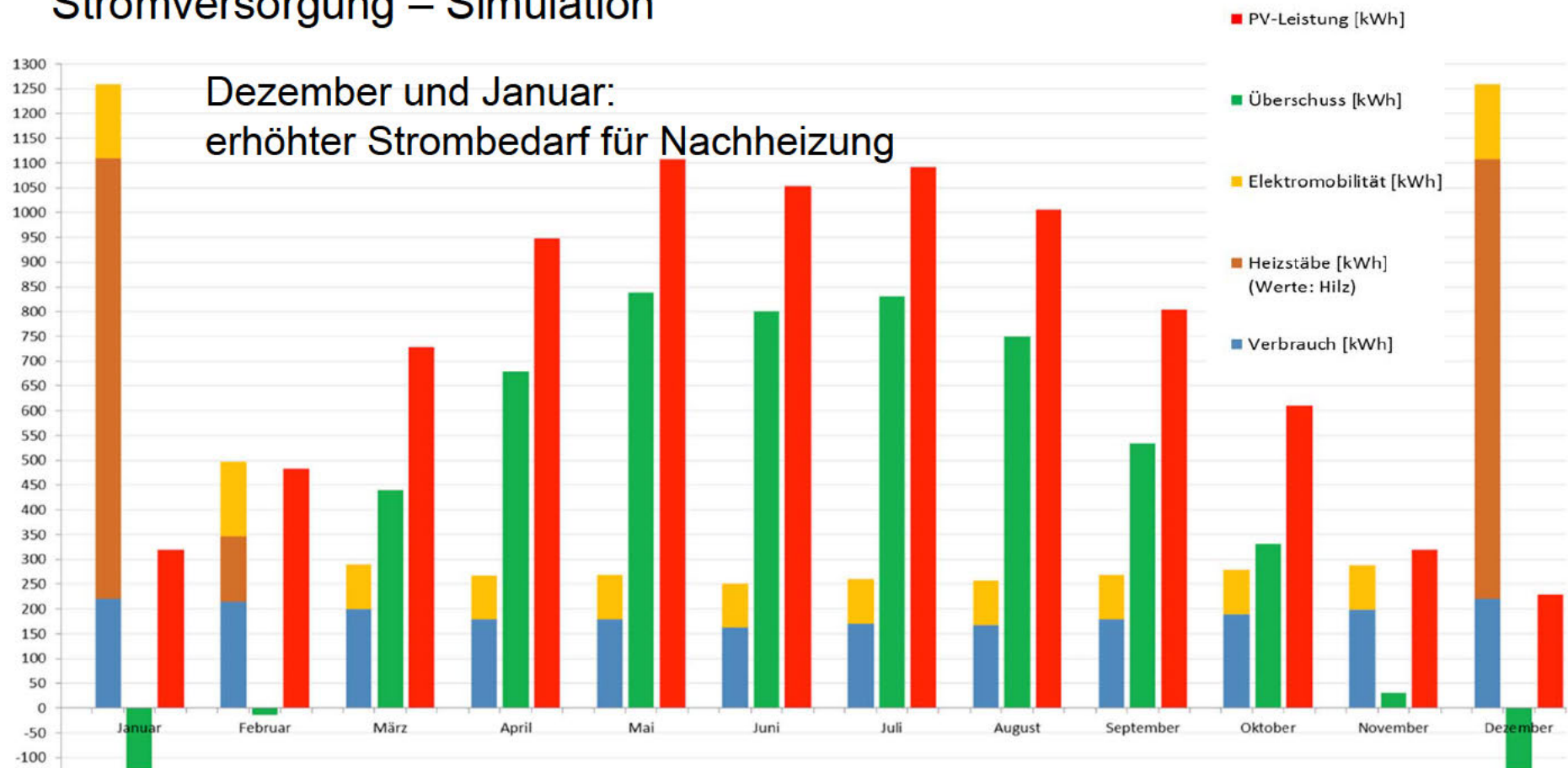
Nutzung von überschüssigen Photovoltaik-Strom für E-Mobilität mit

- E-Smart fortwo electric drive
- Elektrofahrräder
- Intelligente Steuerung des Ladezyklus:
 - Überwiegend Laden mit überschüssigem Photovoltaikstrom
 - Sicherstellung einer Mindestladung für Einsatzfähigkeit



2. Versorgungskonzept – Strom

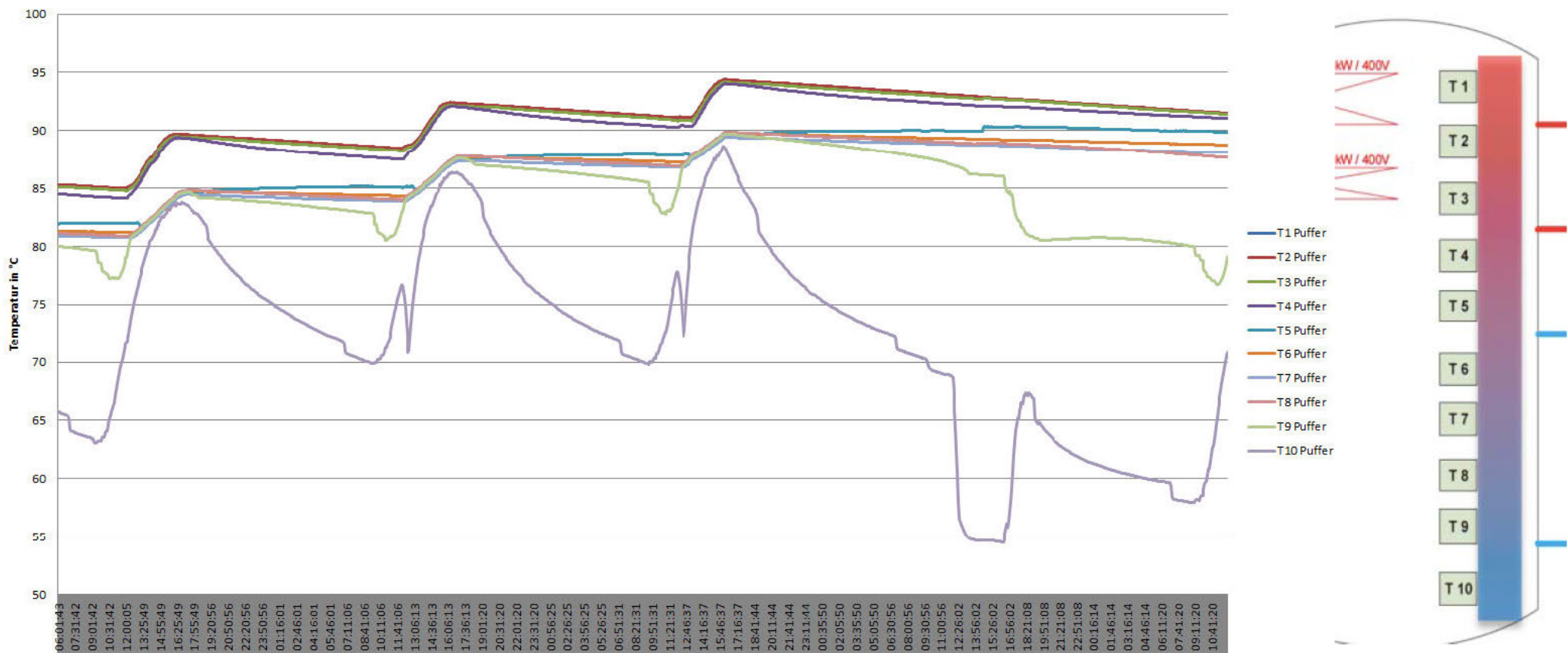
■ Stromversorgung – Simulation



Tobias Huger
Sebastian Bodenschätz

4. Monitoring-Daten

Temperaturentwicklung im Pufferspeicher (7.6.2014 – 11.6.2014)



4. Monitoring-Daten - Internetseite

<http://www.effizienzhausplus-deggendorf.de>

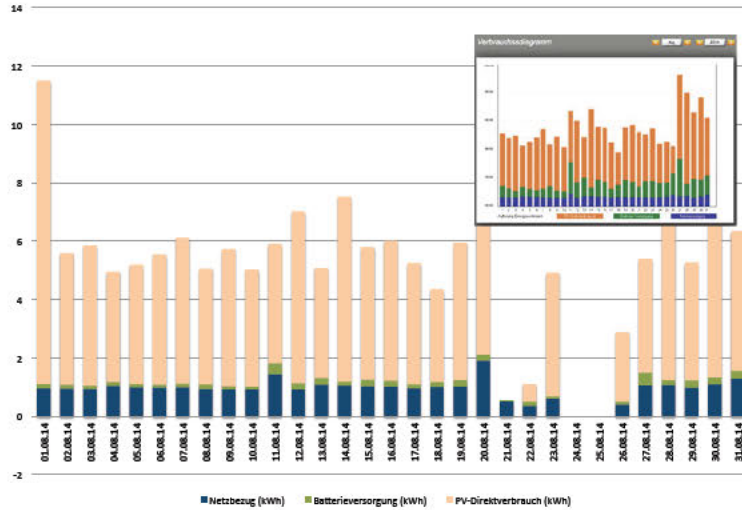


The screenshot shows a web browser displaying the website for 'Effizienzhaus Plus'. At the top, there is a search bar with the text '...Suche' and a magnifying glass icon. To the right of the search bar are buttons for 'Gefällt mir' (with a checkmark) and 'Teilen' (with a share icon), and a notification bubble showing the number '5'. Below the search bar is the main header area featuring the 'Effizienzhaus Deggendorf' logo, which includes a stylized house icon with a green cross. Underneath the logo, it reads 'Wissenschaftliche Begleitforschung (Monitoring)' and 'Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg'. To the right of the logo is a vertical navigation menu with the following items: 'Kontakt', 'Impressum', 'Aktuelles/Veranstaltungen', 'Projektpartner', 'Anfahrt', and 'Links'. Below the header is a large image of a modern, two-story house with a glass facade. To the right of the house image is a sidebar with three sections: 'Modellprojekt Effizienzhaus Plus', 'Das Haus', and 'Das Monitoring'. At the bottom of the page is a horizontal navigation bar with the following tabs: 'Start', 'Architektur', 'Haustechnik', 'Monitoring', 'Gebäudesteckbrief', 'Effizienzhaus Plus Netzwerk', 'Mediathek', and 'Bauphase'.

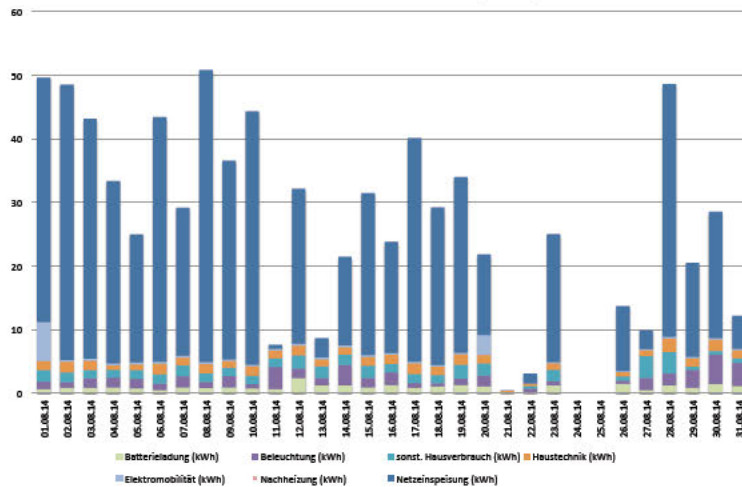
Batterieladung und -einspeisung sind noch nicht korrekt erfasst!



Stromversorgung/Verbrauchsdiagramm



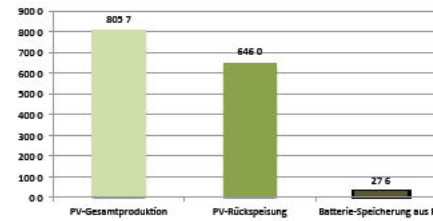
Stromverbrauch und Netzurückspeisung



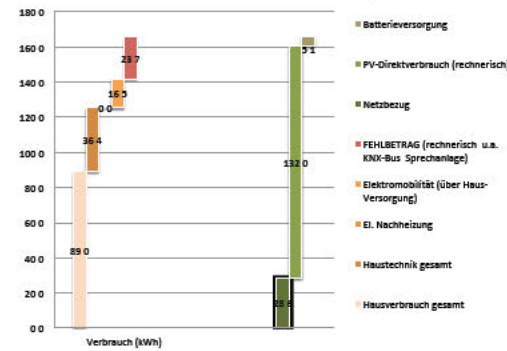
August 14

	01.08.14 von	31.08.14 bis	
Verbrauch (kWh)			
Hausverbrauch gesamt		89,0	
- Beleuchtung		45,7	
- Küche (Herd Ofen Spülmaschine Kühlschrank)		12,3	
- Waschmaschine Trockner		4,0	
- sonst. Elektrogeräte/Steckdosen		27,0	
Haustechnik gesamt		36,4	
- Pumpen für Solarthermie		5,7	
- Lüftungspumpen		21,6	
- sonst. Haustechnik		14,8	
El. Nachheizung		0,0	
Elektromobilität (über Haus-Versorgung)		16,5	
SUMME (ohne E-Mobilität)		141,9	
FEHLBETRAG (rechnerisch u.a. KNX-Bus Sprechanlage)		23,7	ET SP
Versorgung (kWh)			
Netzbezug		28,6	19,4
PV-Direktverbrauch (rechnerisch)		132,0	116,4
Batterieversorgung		5,1	32,4
SUMME		165,6	168,2
PV-Gesamtproduktion		805,7	983,9
PV-Rückspeisung		646,0	819
Batterie-Speicherung aus PV		27,6	k.A.

Verwendung von PV-Erträgen

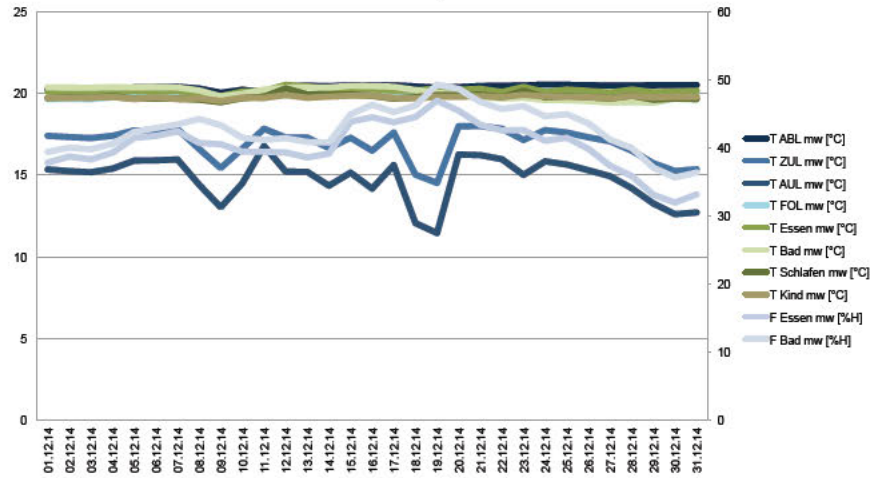


Stromverbrauch und -bezug

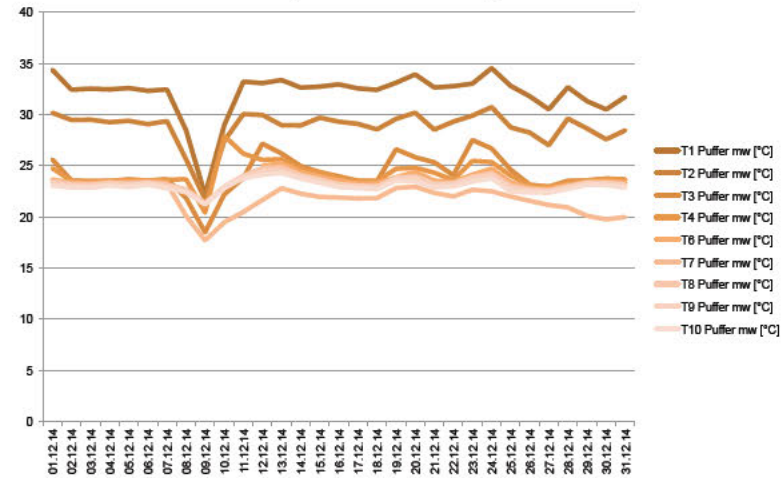


Dezember 14 01.12.14 31.12.14

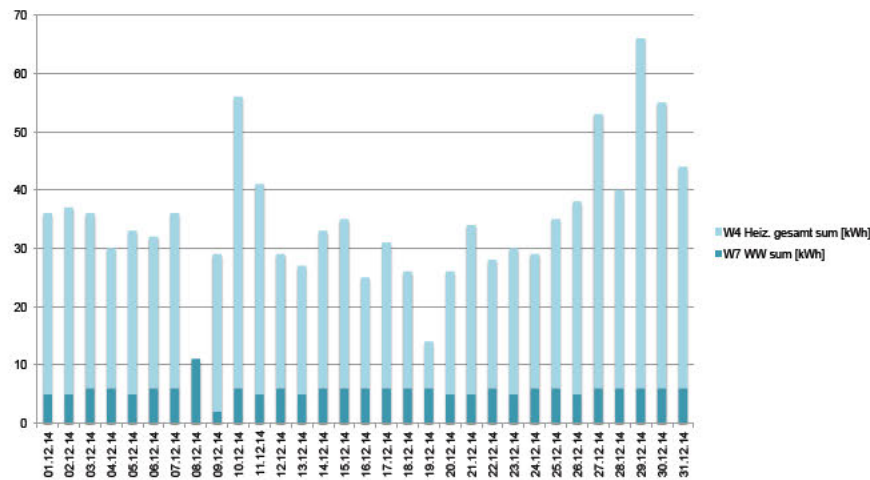
Lufttemperaturen



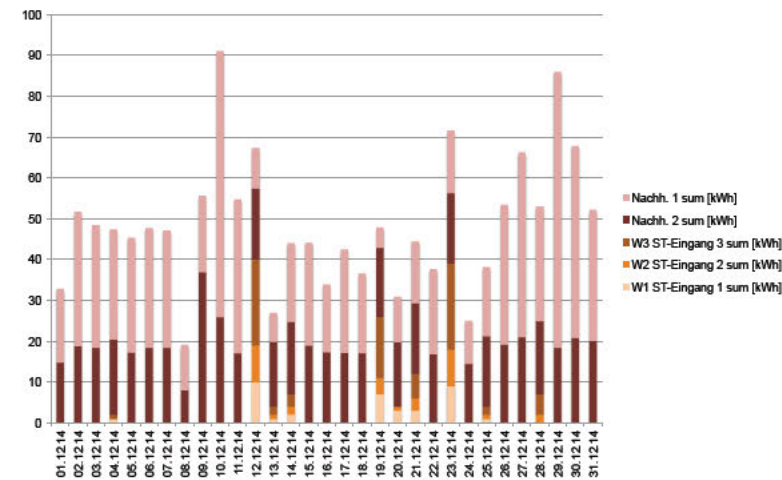
Pufferspeicher-Schichttemperaturen



Heizwärme und Warmwasserbereitung



Solare Wärmegewinne und Nachheizung



Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus

Rohbau



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus

Richtfest



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus

Richtfest



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nickgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner

Dieses Projekt wird gefördert von:

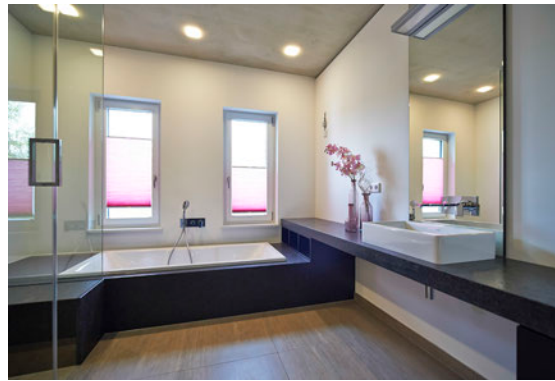


Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU



Plus
Effizienzhaus



Bauherr Statik KfW-Nachweis:



Karl Bachl
Hoch- und Tiefbau GmbH&CoKG
Dipl. Ing. (FH) Erwin Seidl
Deching 3 94133 Röhrnbach

Konzept Architektur Projektleitung:



Projektplanung / Architektur GbR
Dipl. Ing. Univ. Peter Kemper
Dipl. Ing. Univ. Karin Panzer
Römerstraße 17 94032 Passau

Planung Haustechnik EnEV-Berechnungen



Dipl. Ing. (FH) Josef Hajek
Hajek&Matheis Ingenieure GmbH
Nicklgut 5
94496 Ortenburg

Planung Elektrotechnik Photovoltaik



Bernhard Nigl
Nigl + Mader GmbH
Passauer Straße 7
94133 Röhrnbach

Wissenschaftliche Begleitung Monitoring:



Hochschule Regensburg
Prof. Dr. Oliver Steffens
Prof. Dr. Ing. Ch. Rechenauer
Prof. Dipl. Ing. N. Neuleitner