

# Messergebnisse

# vom Sonnenhaus zum Effizienzhaus Plus

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



2002

Erstes Poroton Sonnenhaus  
mit 60 cm Poroton T9  
Mauerwerk

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Sonnenhaus

Erstes Poroton Sonnenhaus

Brennstoffbedarf

ca 2 „Ster“ Holz pro Jahr

Primärenergieverbrauch

Heizung und Warmwasser

$Q_P < 10 \text{ kWh/m}^2 \text{ Jahr}$

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Sonnenhaus

Primärenergie 10 kWh/m<sup>2</sup>a

Primärenergieverbrauch incl.  
Haushaltsstrom 42 kWh/m<sup>2</sup>a

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Sonnenhaus

Primärenergie 10 kWh/m<sup>2</sup>a

Primärenergieverbrauch incl.  
Haushaltsstrom 42 kWh/m<sup>2</sup>a

Brennstoffbedarf  
3 Ster Buchenholz

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Sonnenhaus

Primärenergie 10 kWh/m<sup>2</sup>a

Brennstoffbedarf  
4 Ster Buchenholz

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Sonnenhaus 100 %

Primärenergie 0 kWh/m<sup>2</sup>a

Primärenergieverbrauch incl.  
Haushaltsstrom 20 kWh/m<sup>2</sup>a

Eigenstromversorgung mit  
Photovoltaik

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Austragshaus Nahwärmenetz  
des Bauernhofs

Sonnenhaus Plus

Primärenergie 0 kWh/m<sup>2</sup>a

Effizienzhaus Plus

Wärmebezug 6.970 kWh

Wärmelieferung 12.100 kWh

Stromverbrauch ca. 2000 kWh

Erzeugung ca. 5000 kWh

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Mehrgenerationen Haus  
Sonnenhaus Plus  
Wärme Strom Mobilität

Primärenergie 35 kWh/m<sup>2</sup>a

Eigenstromversorgung für  
Haushalt und Mobilität 30%

Endenergieverbrauch  
Ca. 10.000 kWh  
25 kWh / m<sup>2</sup> Jahr

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Mehrgenerationen Haus  
Sonnenhaus Plus

Eigenversorgung mit  
Wärme  
Strom  
Mobilität

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT

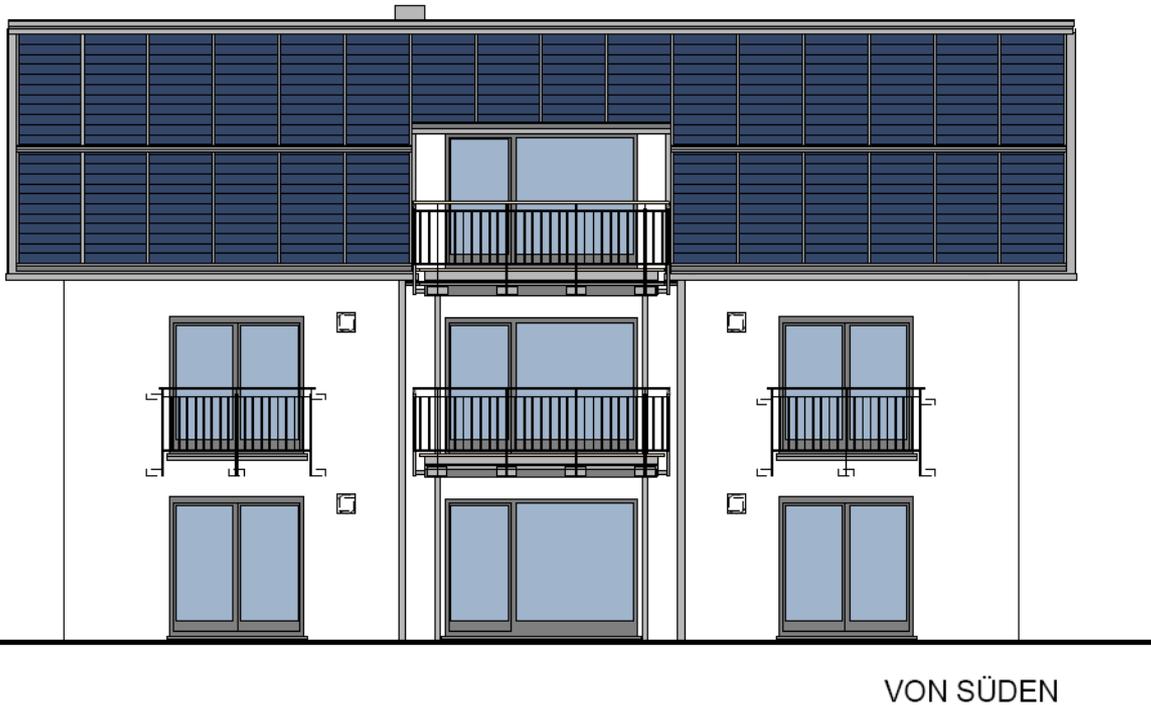


Seminargebäude  
Ziegelwerke Leitl Wels

Thermisches  
Plusenergiegebäude  
im Wärmeverbund mit  
Verwaltungsbau

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Sonnenhaus MFH Mchn

Primärenergieverbrauch  
gemessen < 5 kWh/m<sup>2</sup>a

Hilfsstromverbrauch 600 kWh/a  
Heizung Solar Lüftung

Brennstoff Holz 4000 kWh

Verbrauchskosten Heizung  
ca. 370 € / Jahr  
spez. 1,34 € / m<sup>2</sup> Jahr

# Solares Bauen mit Ziegel

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Sonnenhaus MFH Mchn

Primärenergieverbrauch  
gemessen < 5 kWh/m<sup>2</sup>a

# Effizienzhaus Plus Schlagmann

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung

BayWa

Georg Dasch Dipl.-Ing. FH ARCHITEKT

## Traditionelles handwerkliches Bauen mit Ziegeln



- Ziegelmassivbau mit hoher Wärmedämmung
- Solarthermiedach 51 m<sup>2</sup> und PV Dach integriert
- Duo GfK Schichtenspeicher mit saisonaler Wärmespeicherung
- Wärmepumpe in Schichtenspeicher integriert
- PV Generator auf 3 Flächen integriert 10,8 kWp
- Sunny Homemanager für angepasstes Verbrauchsmagement
- Stromspeicher 10,8 kWh
- E-Mobilität mit Audi A1 e-tron
- Geregelte Ladestation

# Sonnenkollektoren 51 m<sup>2</sup> und PV Dach 4,28 kWp

GEORG DASCH  
ARCHITEKT

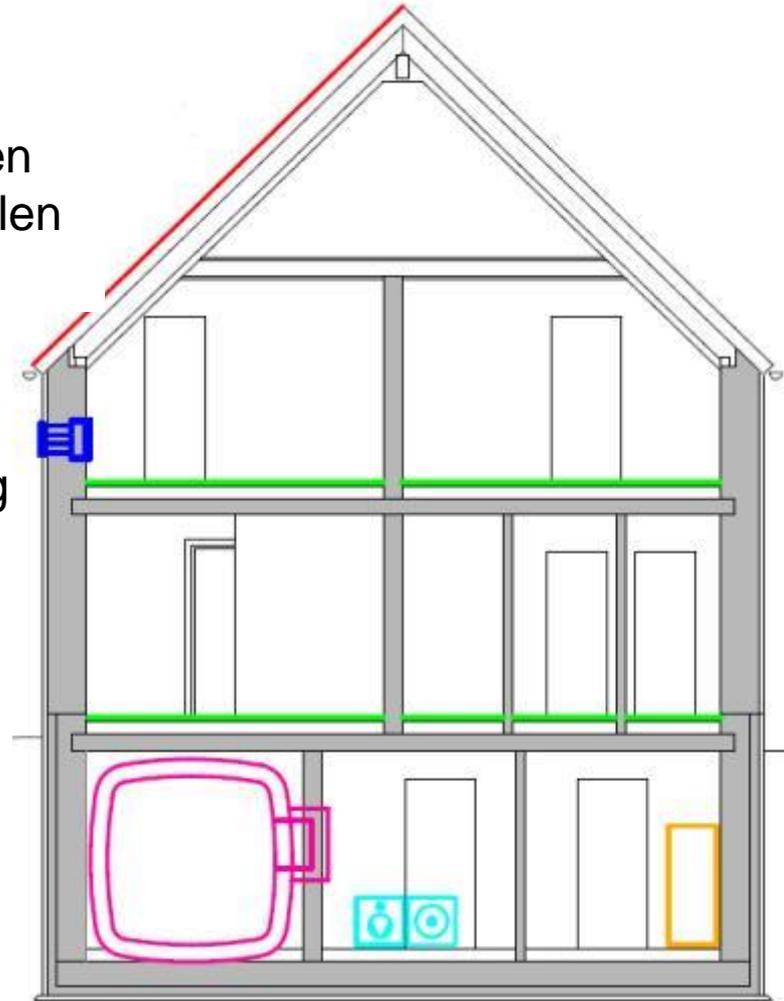


## Schnitt Technik

Solardach mit 51m<sup>2</sup>  
thermischen Kollektoren  
und 4,2 kWp PV Modulen  
6,5kWp auf Garage

Dezentrale  
Lüftungsgeräte mit  
Wärmerückgewinnung  
Meltem

DUO GfK  
Saisonspeicher mit  
Wärmepumpe  
Ebisch

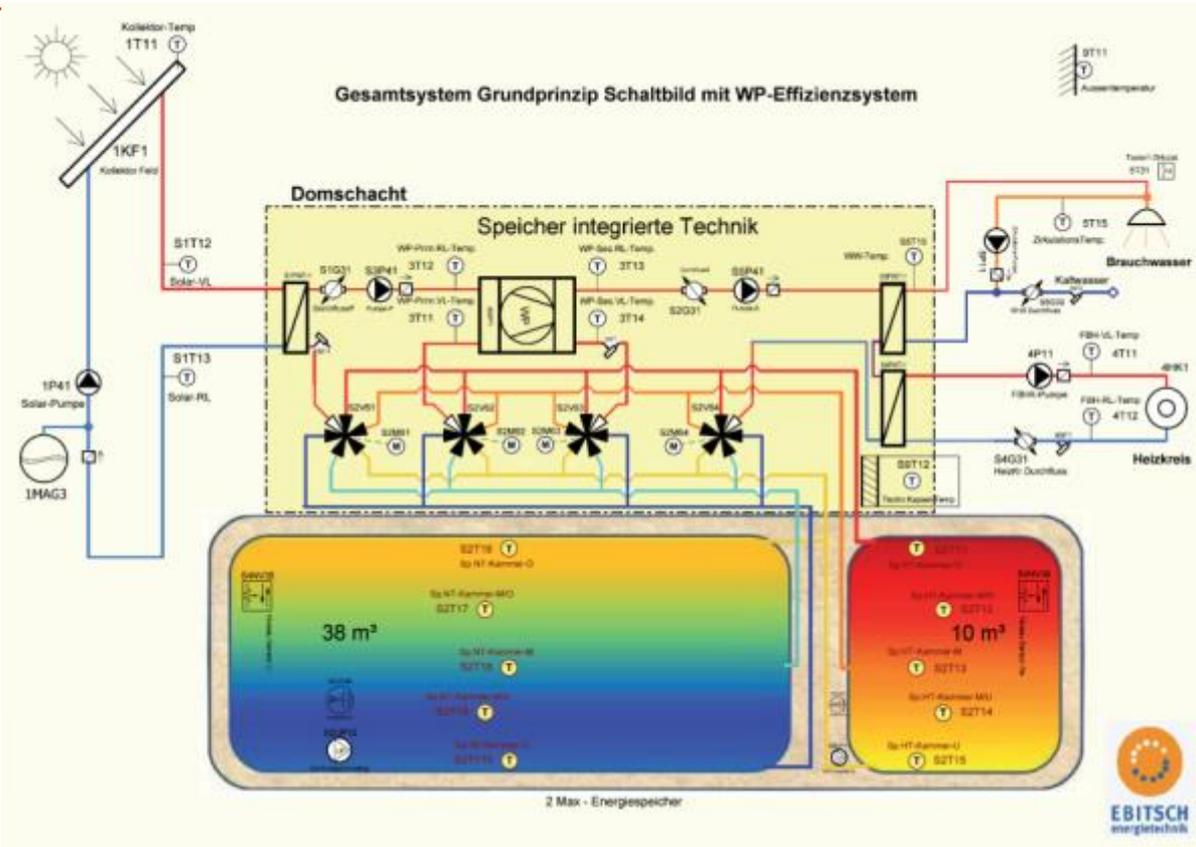


Fussbodenheizung  
Mit Bauteilaktivierung

Sunny Homemanager  
Für Stromverbrauchs-  
und Speicher  
Management  
Stromspeicher 10,8 kWh

# Technikschemata Solarspeicher und Wärmepumpe

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



2 Kreise mit jeweils 2 6-fach Mischern erlauben das schichtweise Be- und Entladen des Speichers in 6 Ebenen. Die Wärmepumpe kann den Speicher thermisch splitten, oder den Kollektorertrag mit PV Strom steigern

# Arbeitszahl Nutzwärmeerzeuger Solarheizsystem

GEORG DASCH  
ARCHITEKT

Ein wichtiges Projektziel war es, zu zeigen, dass die Kombination von guter Baukonstruktion und effizienter Haustechnik die Lösung ist.

Kurze Vorwegnahme zweier Monitoringergebnisse:

Feb 2015 bis Jan 2016

Wärmeverbrauch zweites Monitoringjahr:	12045 kWh
Stromverbrauch Nutzwärmeerzeuger	1126 kWh
Nutzwärmeerzeugerarbeitszahl	10,7
Autarkiegrad Strom	61%
Stromkosten Wärmeerzeugung	122,96 €
Monatliche Kosten Wärmeerzeugung	10,25 €

# Effizienzhaus Plus mit E-Mobilität

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



# Energiekonzept Strom

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



PV Module auf drei  
Flächen verteilt.

4,28 kWp Süd 45°

3,24 kWp West 30°

3,24 kWp Ost 30°

Gesamt:

10,76 kWp

Lithiumeisenphosphat-  
batterie

10,8 kWh Kapazität

# Jahresbilanzen Strom und Wärme

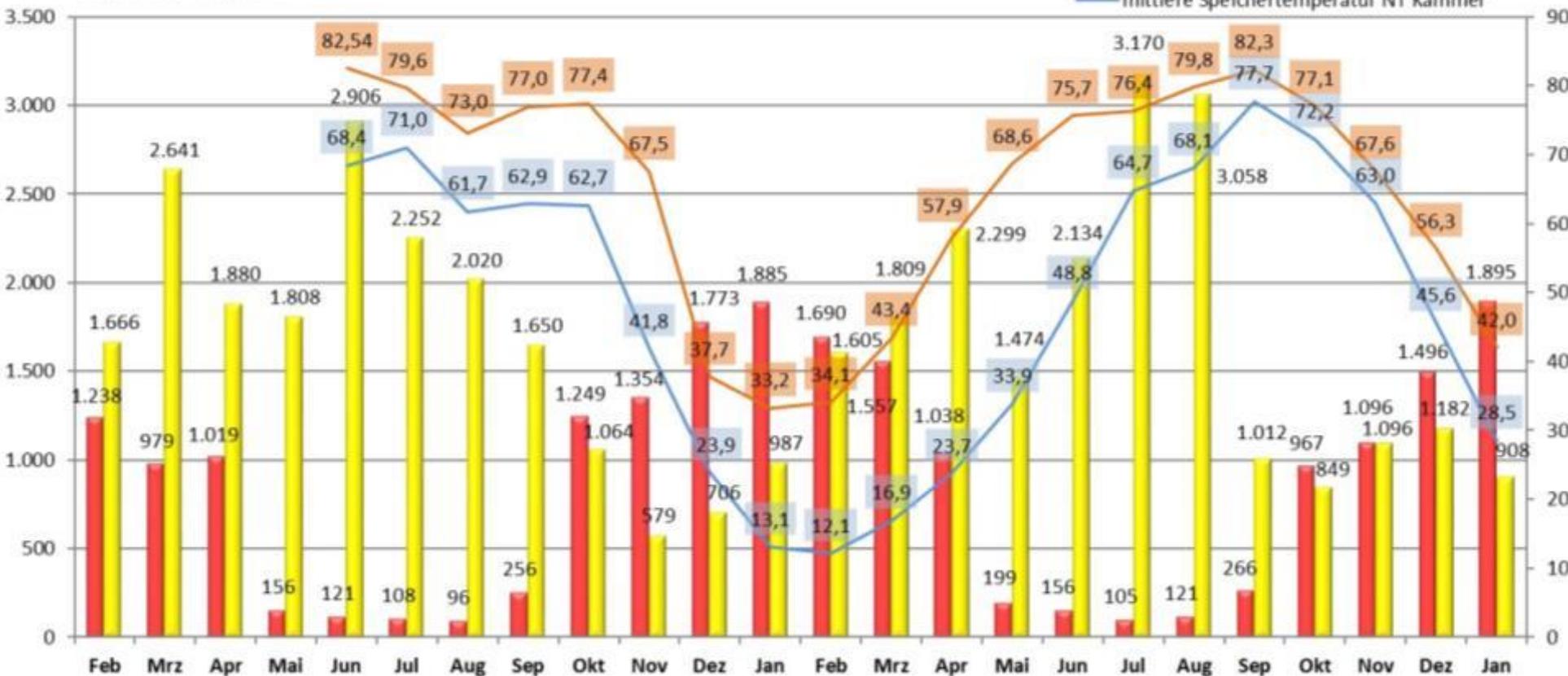
GEORG DASCH  
ARCHITEKT



Wh

Wärmeverbrauch und -gewinnung  
sowie die mittlere Speichertemperatur der Hoch- und Niedertemperaturkammer  
02/2014 - 01/2016

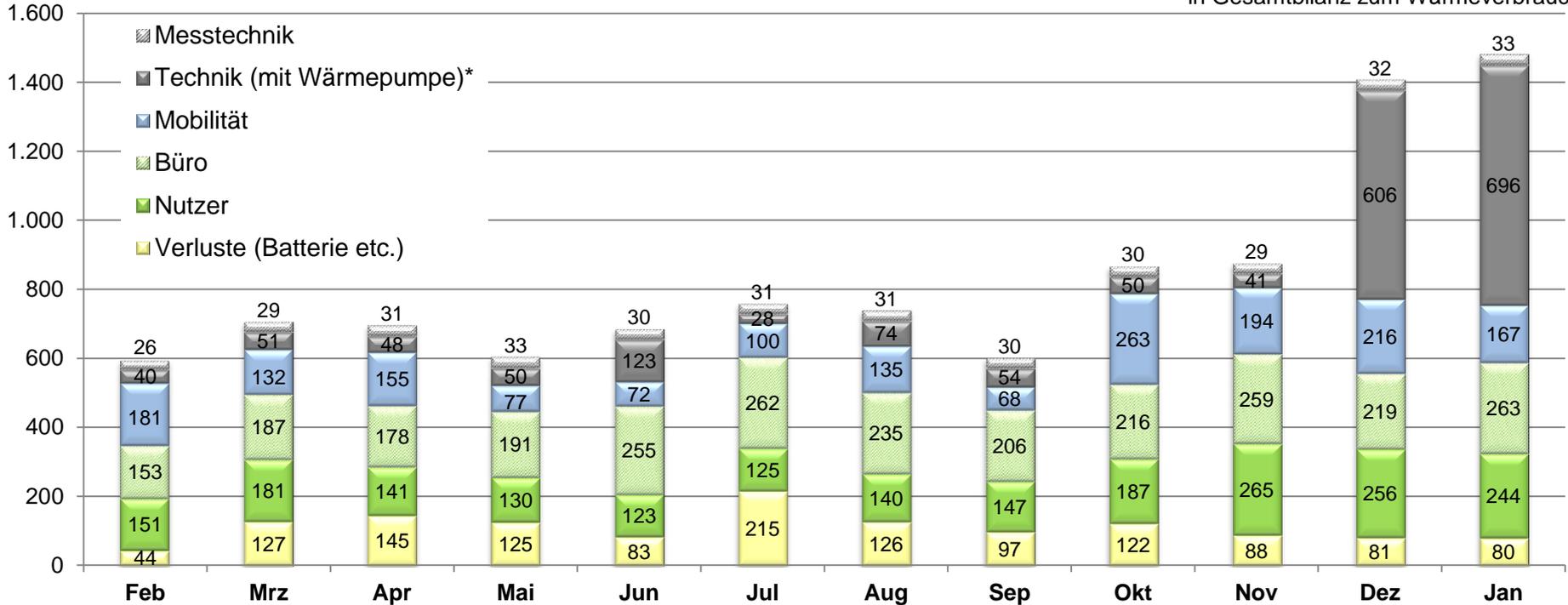
■ Wärmeverbrauch (Sommerbedarf bereinigt) °C  
■ gelieferte Wärme Solarthermie  
— mittlere Speichertemperatur HT Kammer  
— mittlere Speichertemperatur NT Kammer



# Stromverbrauch gesamt 02/2014 - 01/2015

kWh

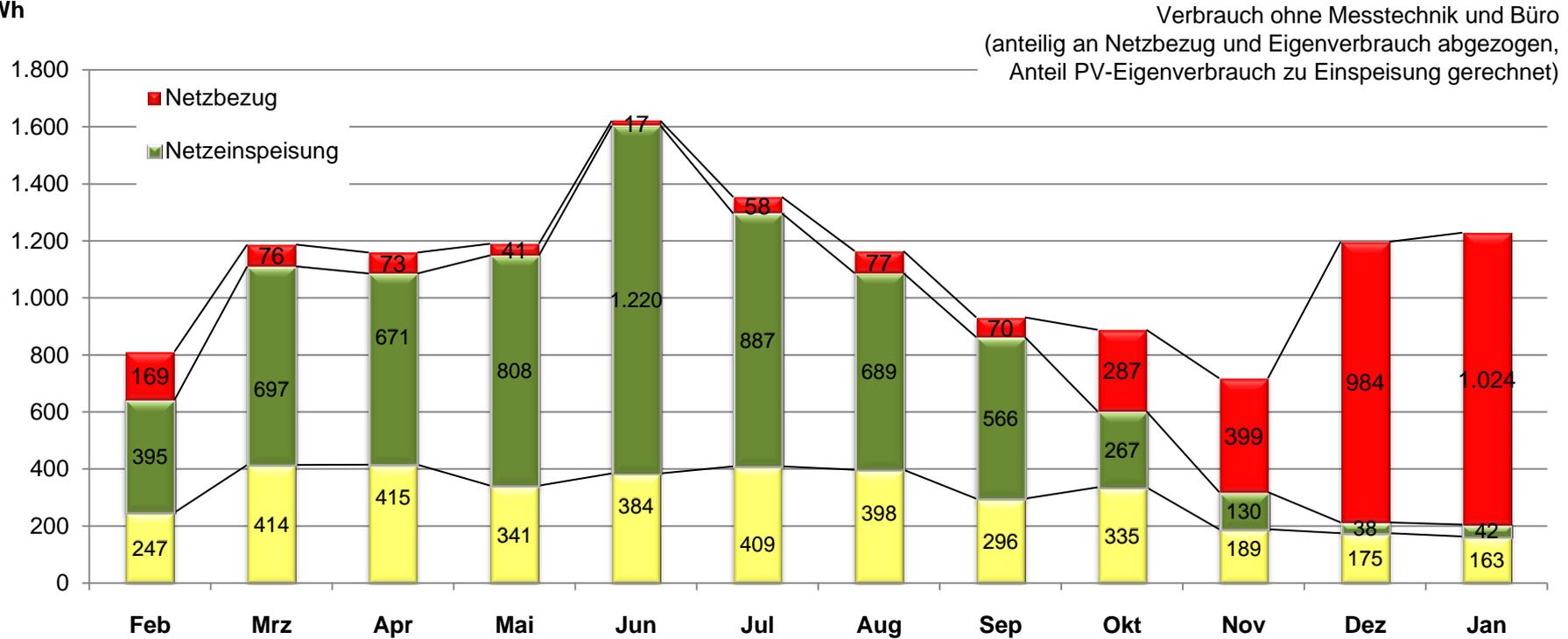
\* Verbrauch der Wärmepumpe zählt  
in Gesamtbilanz zum Wärmeverbrauch



# Netzbezug, -einspeisung und Verbrauch 02/2014 - 01/2015 (inclusive Mobilität und Wärmepumpe)

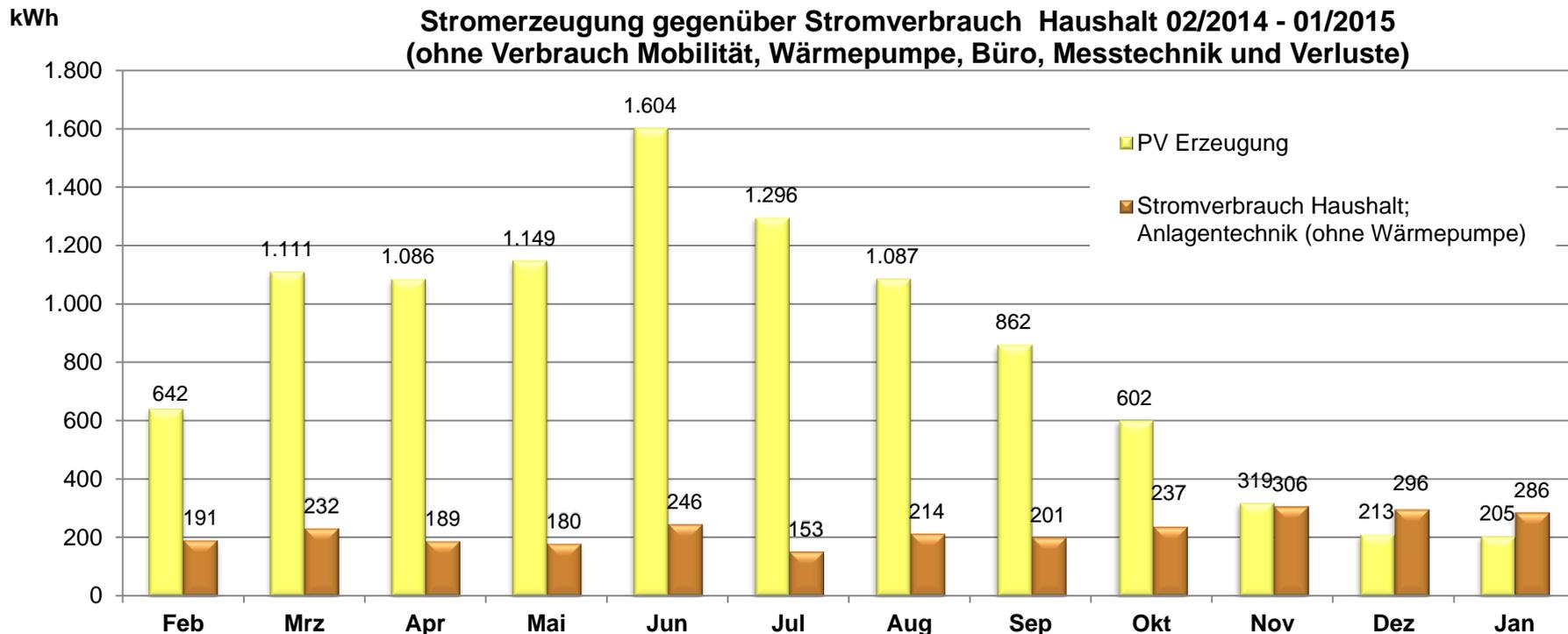
GEORG DASCH  
ARCHITEKT

kWh



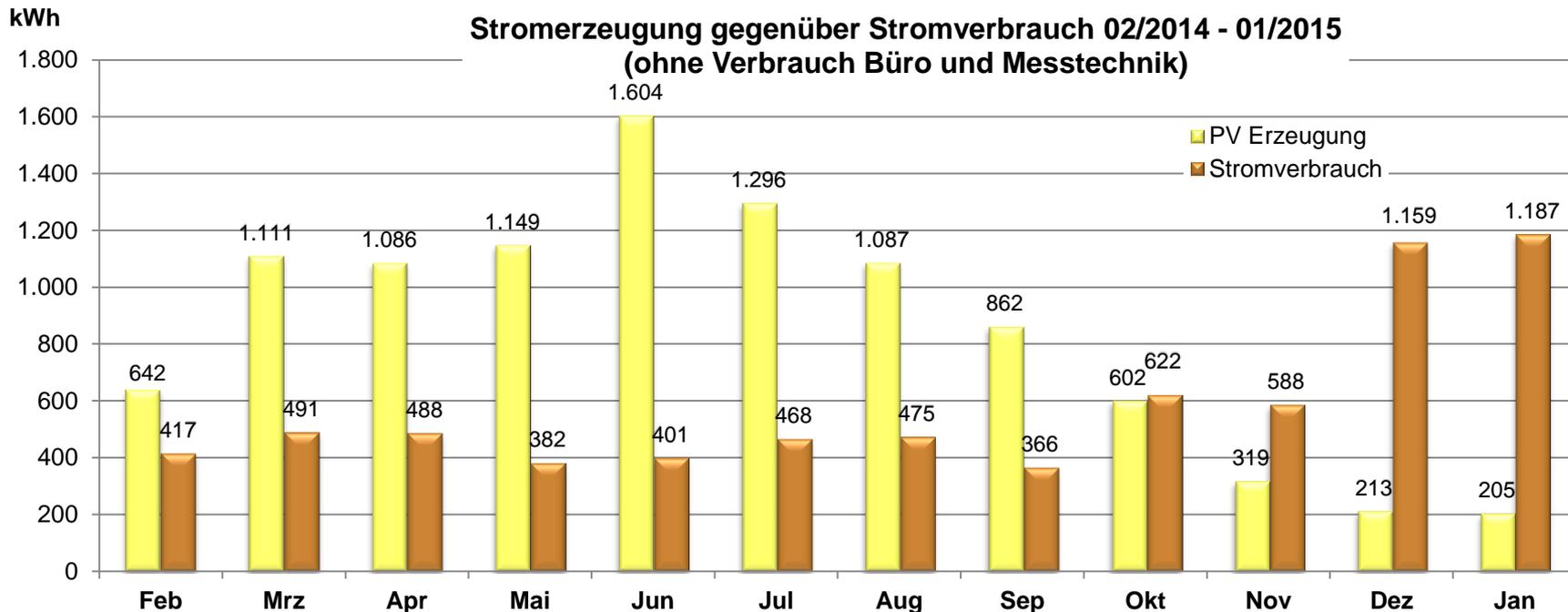
# Für eine Autarkie von 100 % würde eine Vergrößerung der PV Anlage von 10 auf 15 kWp ausreichen ohne Wärmepumpe

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



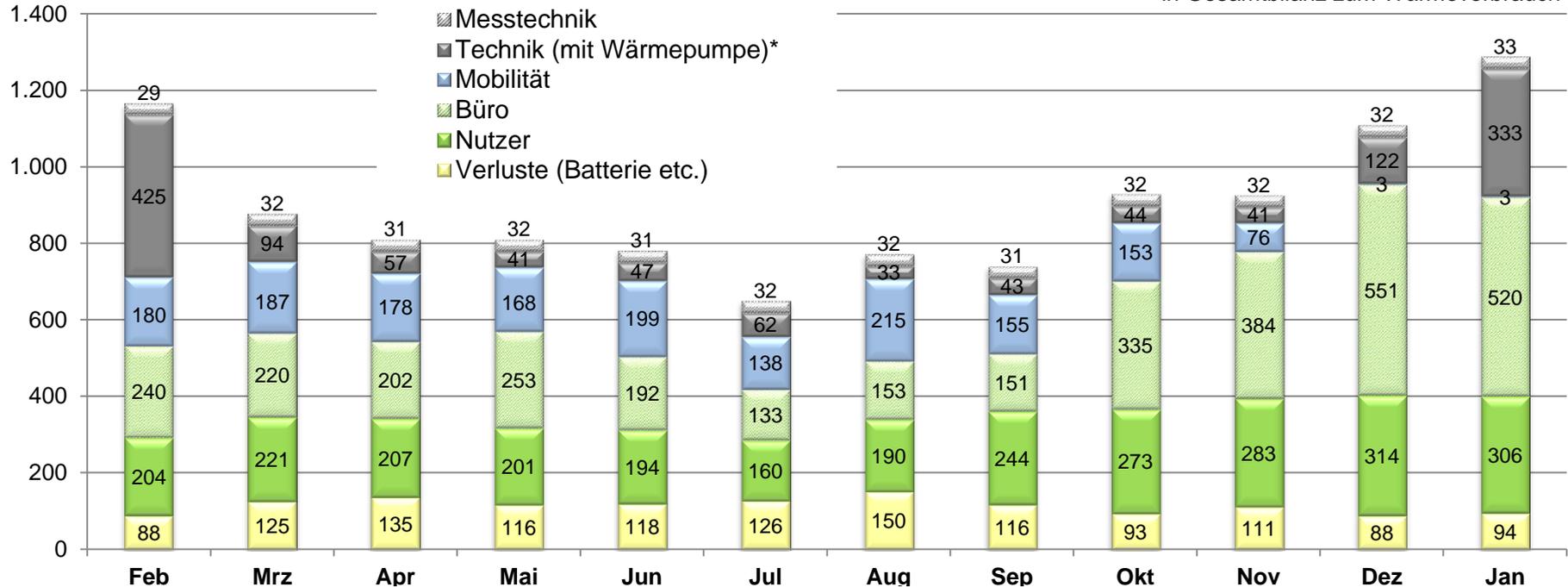
Für eine Autarkie von 100 % würde eine Vergrößerung der PV Anlage von 10 auf 60 kWp benötigt mit Wärmepumpe mit entsprechend großer Batterie

GEORG DASCH  
ARCHITEKT



# Stromverbrauch gesamt 02/2015 - 01/2016

kWh

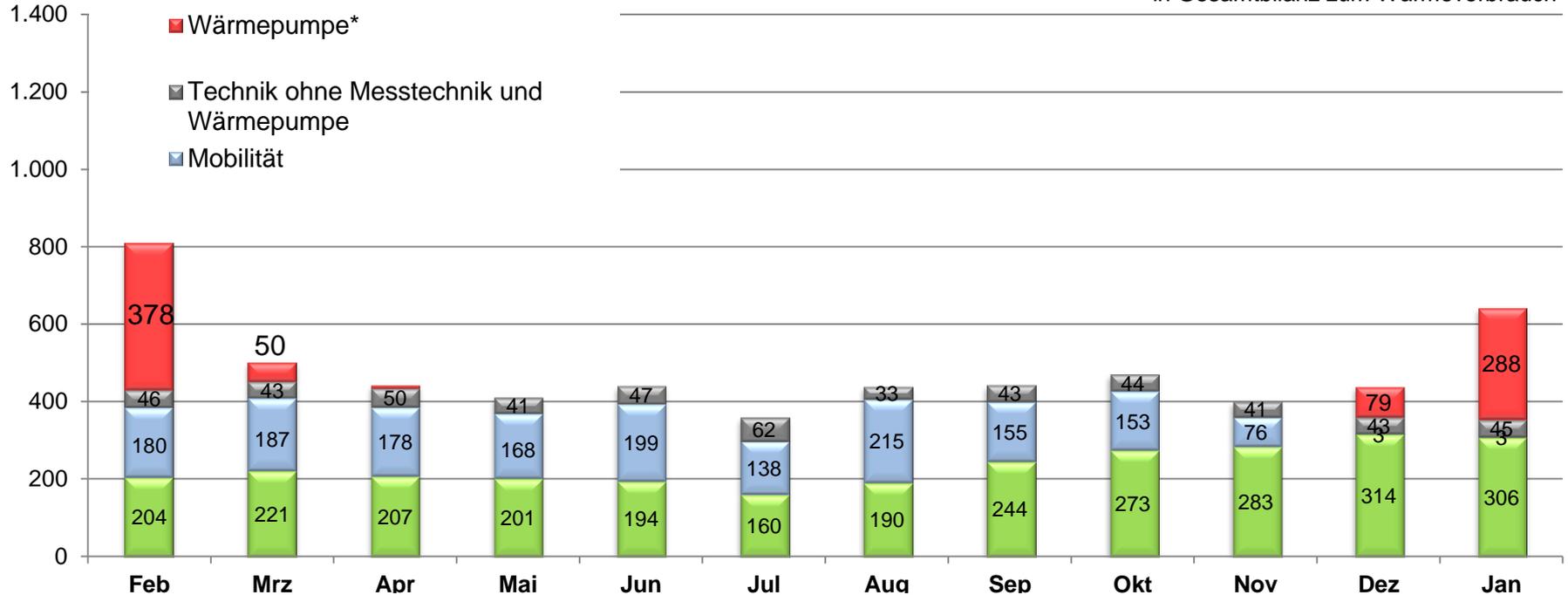


# Stromverbrauch Haushalt und Mobilität 02/2015 - 01/2016 ohne Büro

GEORG DASCH  
ARCHITEKT

kWh

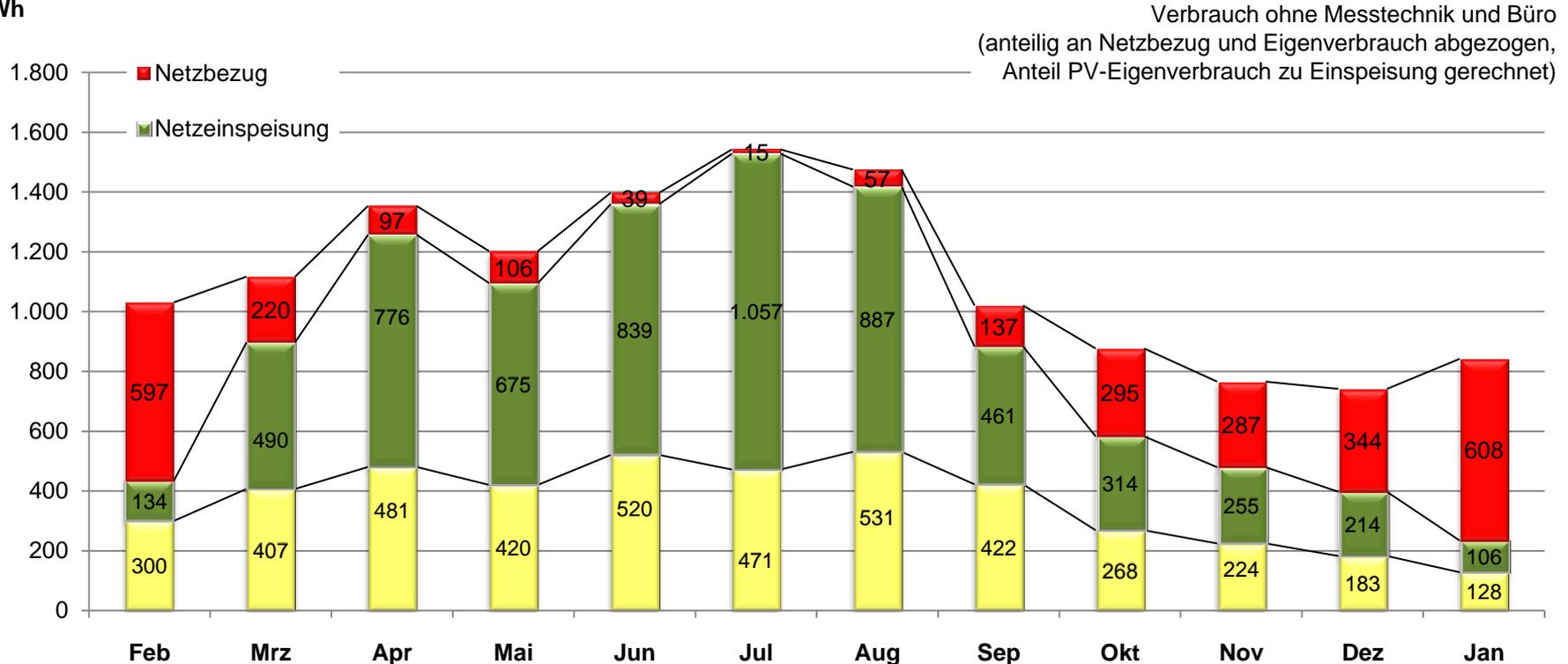
\* Verbrauch der Wärmepumpe zählt  
in Gesamtbilanz zum Wärmeverbrauch



# Netzbezug, -einspeisung und Verbrauch 02/2015 - 01/2016 (inclusive Mobilität und Wärmepumpe)

GEORG DASCH  
ARCHITEKT

kWh



# Prognose und Wirklichkeit am Beispiel EHP Schlagmann-BayWa

GEORG DASCH  
ARCHITEKT

Stromverbrauch inkl.  
Hilfsenergie -15%

tatsächlich  
Ø 4.045 kWh

Prognose  
4.750 kWh

Heizwärmeverbrauch  
+ 29 % (+1,5%)

tatsächlich  
Ø 7.927 kWh  
(Ø 6.225 kWh  
bereinigt)

Prognose  
6.147 kWh

Solarerträge (PV)  
+ 1%

tatsächlich  
Ø 10.370 kWh/a

Prognose  
10.230 kWh/a

Überschuss (PV)  
+ 1%

tatsächlich  
Ø 3.267 kWh/a

Prognose  
3.230 kWh/a



EFFHP Burghausen  
Endenergie nach ENEV **1554 kWh/a**  
**Davon ca. 55% Eigendeckung PV**



# Vielen Dank noch Fragen

GEORG DASCH  
ARCHITEKT

Vielen Dank an alle Projektbeteiligten  
für das gute Gelingen.

2 Familienhaus mit Poroton T7



## Georg Dasch

Dipl.-Ing. FH Architekt

Planung und Projektierung von  
Effizienzhäusern

Forschen-Entwickeln-Bauen

Augsburger Str. 35

94315 Straubing

09421 71260

[dasch@sonnenhaus-institut.de](mailto:dasch@sonnenhaus-institut.de)