

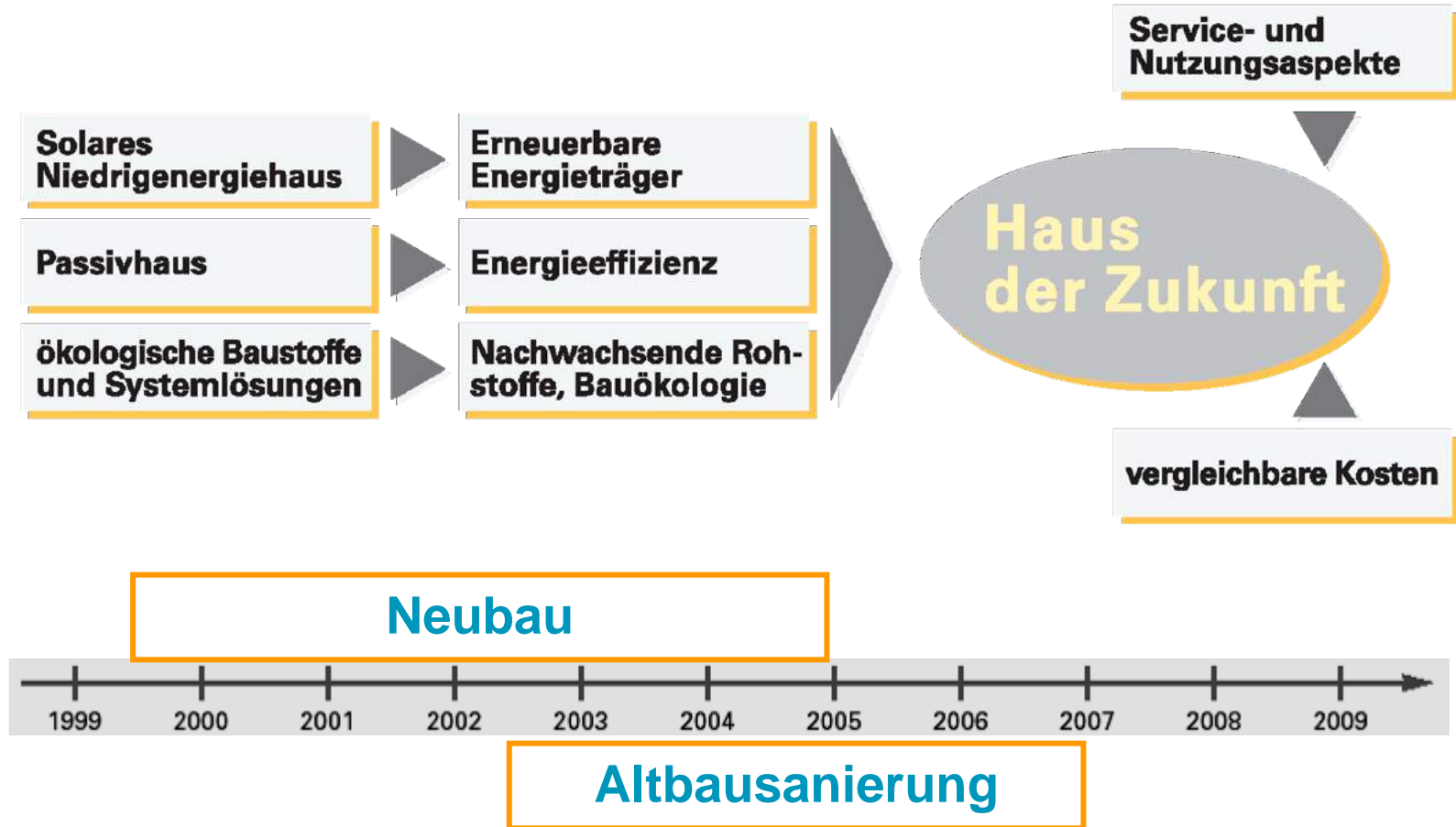
Einsatz der Wärmepumpe in Neubau und Sanierung

Erfahrungen bei „Haus der Zukunft“-
Demonstrationsgebäuden

Highlights der Energieforschung, 22. Juni 2016



1. Phase „Haus der Zukunft“ (1999–2007)



2. Phase „Haus der Zukunft Plus“ (2008–2012)

- **PLUS** Technologieführerschaft weiter ausbauen
- **PLUS** das Gebäude als Energieerzeuger
- **PLUS** vom Gebäude zur Siedlung
- **PLUS** von der Einzelfertigung zur Serienfertigung
- **PLUS** sichtbare Demonstrationsgebäude
- **PLUS** internationale Vernetzung
- **PLUS** verstärkter Wissenstransfer & (Aus-)Bildung
- **PLUS** ...





 Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie




 HAUS der Zukunft


Innovative Gebäude in Österreich
Innovative Buildings in Austria

Österreichische Demonstrationsgebäude und Leitprojekte aus dem Forschungsprogramm „Haus der Zukunft“
 Austrian demonstration buildings and flagship projects within the research programme „Building of tomorrow“

Technical Guide



 HAUS der Zukunft



 Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Innovative Gebäude in Österreich
Innovative Buildings in Austria

Österreichische Demonstrationsgebäude und Leitprojekte aus dem Forschungsprogramm „Haus der Zukunft“
 Austrian demonstration buildings and flagship projects within the research programme „Building of tomorrow“

KARTEN / MAP

<http://www.hausderzukunft.at/projekte/oesterreichkarte.htm>

Demogebäude

- Amtsgebäude Bruck an der Mur (Dienstleistung Sanierung)
- Sanierung Eberlgasse: Gründerzeit in Passivhausstandard (Wohnbau Sanierung)
- Plusenergiebüro Windkraft Simonsfeld (Dienstleistung Neubau)
- Einfamilienhaus Haus H/W in Niederösterreich (Wohnbau, Neubau)



Foto: Reinberg Architekten



Foto: Huber / Zement+Beton



Foto: Andreas Kronberger

Sanierung Amtshaus Bruck (Bezirksgericht, Finanzamt, Vermessungsamt) – Projekt BIGMODERN

TQB-Ausweise unter
www.oegnb.net

Gesamtes Gebäude

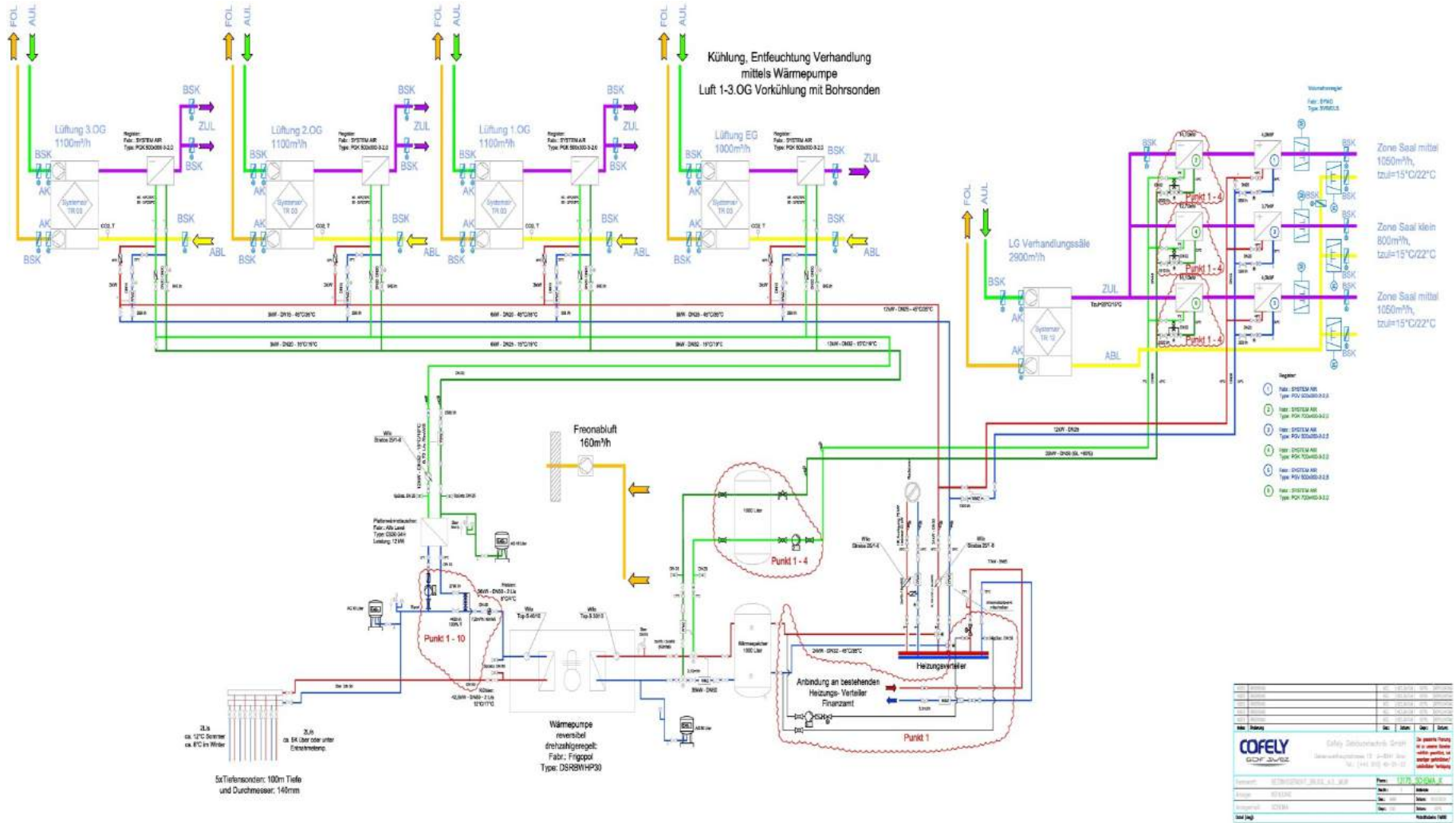
- Innovative Solarwabenfassade
- Photovoltaikanlage
- Biomasse-Fernwärme-Heizung

Bezirksgericht

- Wärmepumpe mit Tiefensonden
- Nachtlüftungssystem
- Sensoren an Jalousien und für
Bürobeleuchtung

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id7504>

ANLAGENSCHEMA



KÜHLUNG 1

- *Problem: COP Wert zu gering, Jahresarbeitszahl = 1,05.*
- **Ursache 1:** Simultaner Kühlbetrieb einerseits der Verhandlungssäle und andererseits der mittels FreeCooling konditionierten Räumen durch nur eine Solepumpe.
- **Lösung 1:** Drehzahlumschaltung oder Drehzahlregelung bzw. Verwendung einer zweiten, deutlich kleineren Pumpe.
- **Ursache 2:** Für die Errechnung wurde leider die falsche Rechenmethode gewählt, wodurch es zu den abartigen Werten der Jahresarbeitszahl kam.
- **Lösung 2:** Bei der direkten Messung (inklusive der "großen" Solepumpe) hatten wir einen COP, der genau innerhalb der technischen Spezifikationen des Wärmepumpenherstellers lag (ca. 2,8). Richtige Rechenmethode zum Monitoring auswählen.

KÜHLUNG 2

- **Problem:** *In der Übergangszeit fährt die WP fast immer im Kleinlastbereich. Sie schaltet daher immer EIN-AUS. Laufzeit ca. 30 sec.*
- **Ursache:** Beim Kühlbetrieb der Wärmepumpe werden nur die Verhandlungsräume bei Bedarf gekühlt. Da im Moment die maximal erwünschte Abweichung von der Solltemperatur sehr gering ist, ist auch die Öffnung der zugehörigen Ventile sehr gering gewesen, wodurch sich der kritisierte Betrieb eingestellt hat.
- **Lösung:** Verwendung eines 1000l Speichers für die Kühlung, damit längere und energiesparendere Laufzeit.

- *Problem:* Auch in der Heizsaison sind die Laufzeiten der WP viel geringer als geplant, damit sinkt der Anteil am Gesamtheizenergiebedarf sehr stark und die Kosten steigen.
- **Ursache:** Im Moment werden die Räume mit der Lüftung über Sensoren und Regelungen durch die WP auf eine vorgegebene Temperatur gebracht. Dreht aber eine Person zusätzlich die durch FW beheizten Radiatoren weiter auf, wird der Sollwert der WP überschritten und die WP schaltet sich nicht mehr ein.
- **Lösung:** Änderung von 2 nicht miteinander verschränkten Regelungssystemen auf eine außentemperaturgesteuerte Steuerung der WP. Damit erreiche ich eine Abdeckung der Grundlast, der Rest des Wärmeeintrags geschieht über die Radiatoren.

Sanierung eines Gründerzeithauses auf Passivhaus-Standard, Eberlgasse, Wien – Gründerzeit mit Zukunft



- Gebäudehülle in PH-Qualität
- Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Grundwasserwärmepumpe (32 kW) mit Photovoltaik
- Einsatz hocheffizienter Geräte (Beleuchtung, Haushaltsgeräte)

Fotos: Andreas Kronberger

- Reduktion des Heizwärmebedarfs um ca. 92 %
- Fertigstellung im März 2014
- danach Energieverbrauchsmonitoring (2 Jahre)

Bericht: <http://www.hausderzukunft.at/results.html/id7142>



Plusenergie-Büro Windkraft Simonsfeld, Ernstbrunn



- **Energiekonzept: Energiebewahrung (z.B. passive Kühlung) und Energieproduktion**
- **Windenergie mechanisch genutzt**
- **Grundwasser zur Serverkühlung**
- **Bauteilaktivierung**
- **Wärmepumpe (20 kW)**

Bericht: <http://www.hausderzukunft.at/results.html/id7080>

Fotos: Architekturbüro Reinberg

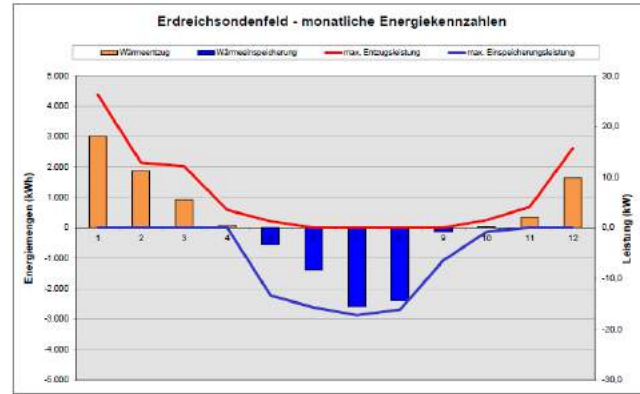
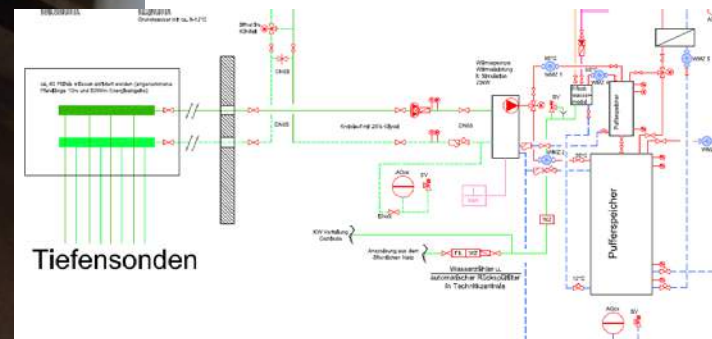


Abbildung 5-1 Erdreichbilanz - Heizen / Kühlen Vollbelegung

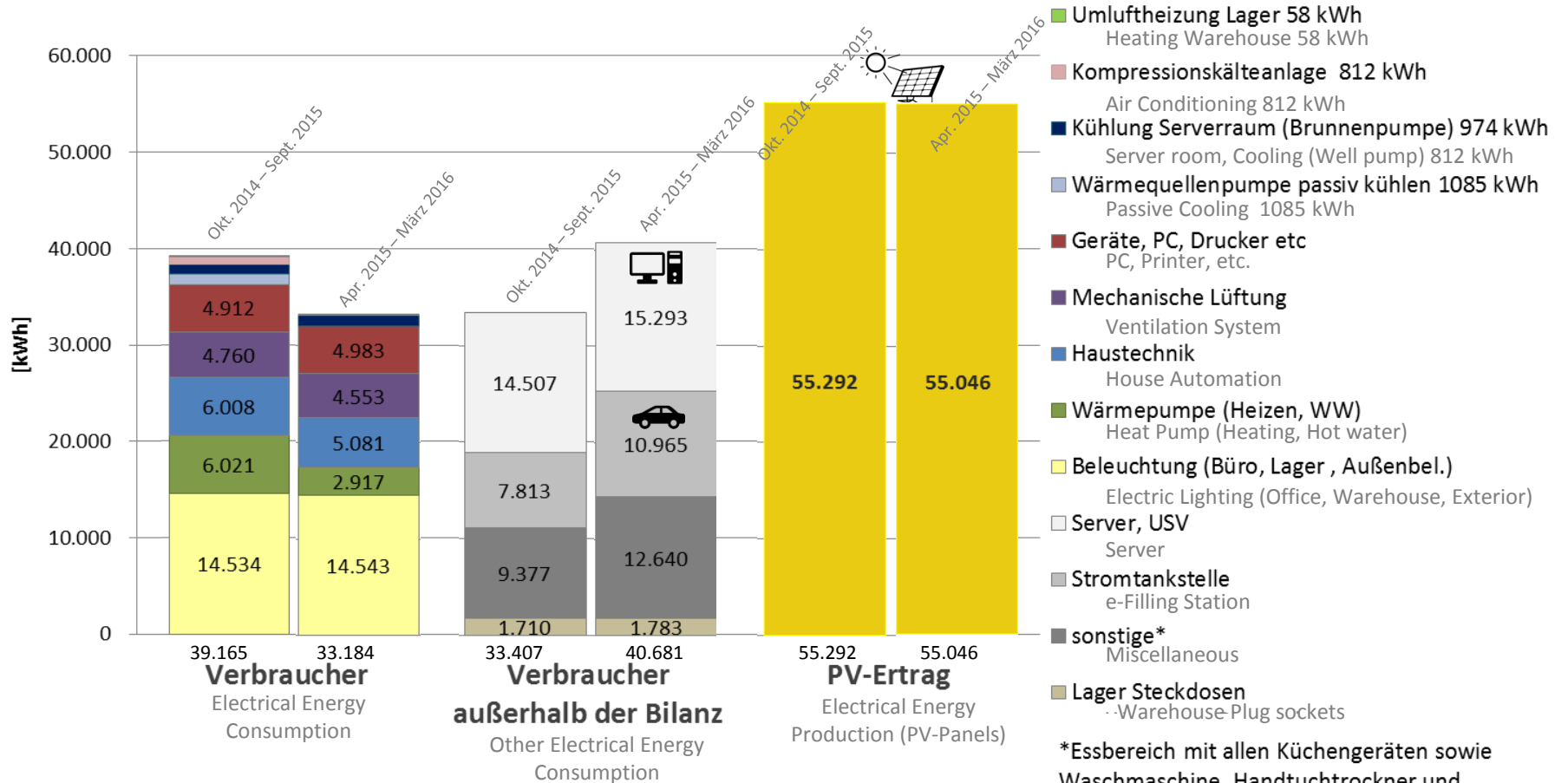
Wärme aus der Erde
heat out of the ground

Wärmepumpe
heat pump



Tiefensonden

Stromverbrauch – Bilanz 10.2014- 09.2015 / 04.2015-03.2016



- Umluftheizung Lager 58 kWh
Heating Warehouse 58 kWh
- Kompressionskälteanlage 812 kWh
Air Conditioning 812 kWh
- Kühlung Serverraum (Brunnenpumpe) 974 kWh
Server room, Cooling (Well pump) 812 kWh
- Wärmequellenpumpe passiv kühlen 1085 kWh
Passive Cooling 1085 kWh
- Geräte, PC, Drucker etc
PC, Printer, etc.
- Mechanische Lüftung
Ventilation System
- Haustechnik
House Automation
- Wärmepumpe (Heizen, WW)
Heat Pump (Heating, Hot water)
- Beleuchtung (Büro, Lager, Außenbel.)
Electric Lighting (Office, Warehouse, Exterior)
- Server, USV
Server
- Stromtankstelle
e-Filling Station
- sonstige*
Miscellaneous
- Lager Steckdosen
Warehouse-Plug sockets

*Essbereich mit allen Küchengeräten sowie Waschmaschine, Handtuchtrockner und Endgeräte im OG und EG die nicht an die EDV Steckdosen angeschlossen sind.

Dinning area with all kitchen facilities, washing machine and devices which are plugged to normal sockets.

Zum Stromverbrauch:

Unser Fuhrpark wurde im Jänner um 4 weitere E-Fahrzeuge erweitert. Diese wurde bis zur Installation einer weiteren E-Tankstelle im Februar auf den normalen Steckdosen geladen. Der Verbrauch fällt daher für diesen Zeitraum unter „Sonstige“ und erklärt dann auch den Anstieg der E-Mobilität im Februar.

Des Weiteren fallen unter „Sonstige“ der neue Untertischspeicher in der Küche und die Teichpumpe welche nun wieder seit ca. Anfang März ganztägig in Betrieb ist.

Haus H/W, Niederösterreich



Bildquelle: © Z+B/Herfert

- **Energieversorgung mittels Überschuss-Windstrom über Wärmepumpe**
- **Kurz- und Langzeitspeicher für Wärme: thermische Bauteilaktivierung**
- **Leistung der WP ist zur Sicherstellung kurzer Beladungszeiten 6 kW**
- **Monitoringprojekt:**
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id8426>



Bildquelle: : ÖGUT, Claudia Dankl

Erfahrungen aus dem Netzwerk Effizienzhaus Plus in Deutschland

- Effizienzhaus plus mit Elektromobilität in Berlin: 2010 errichtet, im Dezember 2011 eröffnet
- Luft-/Wasserwärmepumpe: hatte deutlich höheren Verbrauch als angegeben und musste 2013 getauscht werden
- 3. Messjahr: deutlich bessere Werte, auch PV funktioniert nicht optimal, aber Endenergieverbrauch konnte an berechnete Werte angeglichen werden

www.forschungsinitiative.de/effizienzhaus-plus

Fazit: „Nur wer nicht nach Fehlern sucht, wird keine finden. Nur wer Fehler findet, wird daraus lernen.“

Projekt monitorPLUS

Kommende Veranstaltungen

- „Haus der Zukunft“-Symposium am 28. Juni 2016
- Smart Cities Day in Hinterstoder am 21. Juli 2016
- „Stadt der Zukunft“-Themenworkshop zum Planungsleitfaden für Bauteilaktivierung am 19. September
- Internationales Symposium zu Ventilative Cooling, IEA EBC Annex 62, am 14. Oktober 2016

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

www.HAUSderZukunft.at

www.oegut.at

Kontakt

E-Mail: claudia.dankl@oegut.at

+43 1 3156393-24

