



# **AEE INTEC**

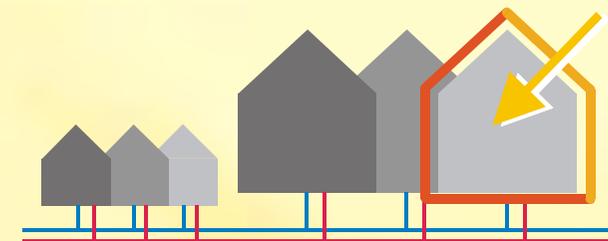
Institut für Nachhaltige Technologien

## **Vom Planen und Leben im Verbund- Wohnhausanlage**

**Plusenergieverbund Reininghaus Süd, Graz**

**Heimo Staller, Karl Höfler**

AEE - Institut für Nachhaltige Technologien  
A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 2





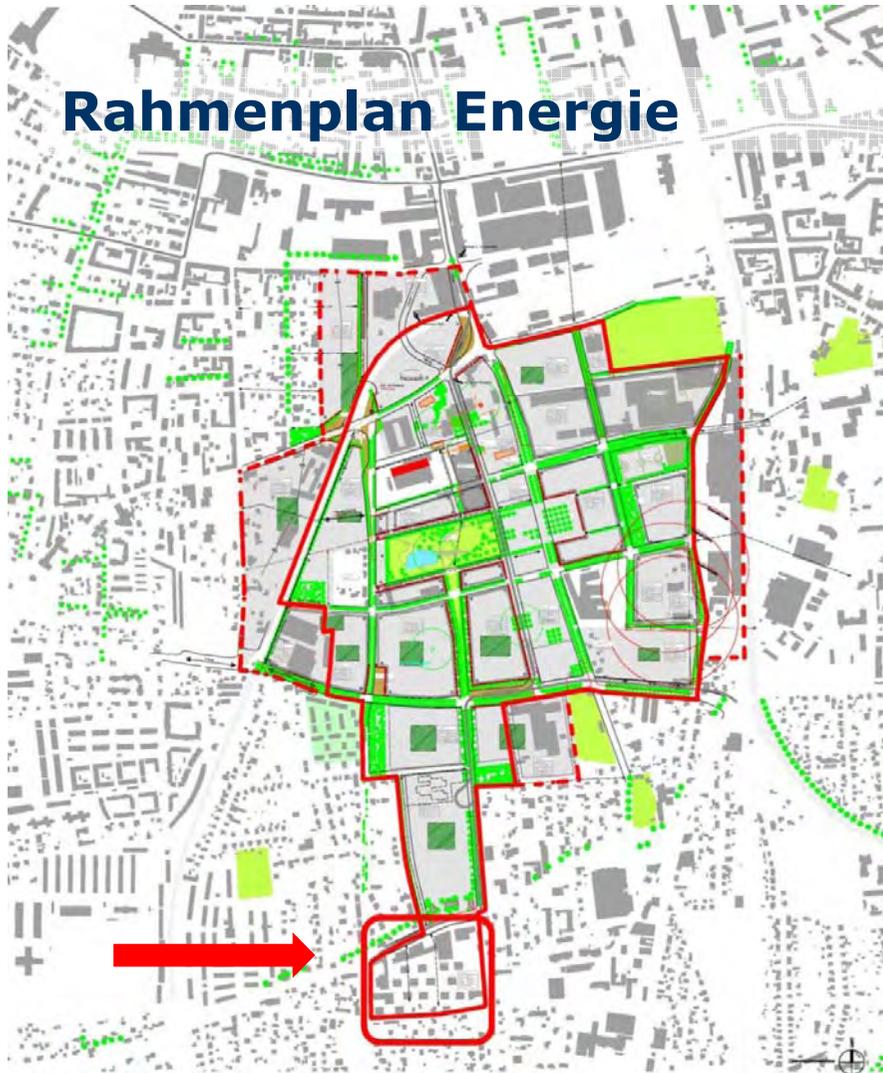
# +ERS

Plusenergieverbund Reininghaus Süd

Haus der Zukunft PLUS



## Rahmenplan Energie



 **HAUS**  
der Zukunft  
Leitprojekt

## ECR Energy City Graz-Reininghaus

- 110 ha bei voller Bebauung
- Rund 12.000 zukünftige Einwohner
- 560 000m<sup>2</sup> NNF





# +ERS

Plusenergieverbund Reininghaus Süd

## Haus der Zukunft PLUS

### Bauphase



Fotos: Martin Grabner





# +ERS

Plusenergieverbund Reininghaus Süd

Haus der Zukunft PLUS

## Fertige Wohnanlage

Fertigstellung der gesamten Wohnanlage im Mai 2015

Sämtliche Wohnungen verkauft oder vermietet



Fotos:  
Martin Grabner





# +ERS

## Plusenergieverbund Reininghaus Süd

# Haus der Zukunft PLUS

## Auszeichnungen/Preise/Zertifikate

**klimaaktiv**

**klima:aktiv Haus Gold (Katalog Neubau, OIB ab 2012)**

Geplant, aktiv Mehrfamilienhaus Konstruktion: Holzbau

Anzahl Wohneinheiten: 143  
Davon noch verfügbar: -  
Größe der Wohneinheiten: Jeweils m<sup>2</sup>  
Obergeschosse: 4

**Standort:**  
Peter-Rosegger-Straße  
8053 Graz

**Errichter:**  
Aktiv Klimahaus Süd GmbH  
Martin Partoll  
8053 Graz

**Punkteverteilung:**

<b>A: Planung und Ausführung</b>	85 von 130 Punkte
<b>B: Energie und Versorgung (Nachweisweg OIB)</b>	578 von 600 Punkte
<b>C: Baustoffe und Konstruktion</b>	142 von 150 Punkte
<b>D: Komfort und Raumluftqualität</b>	105 von 120 Punkte

**klima:aktiv Haus - Bewertung** **910 von 1000 Punkte**

**Kurzbeschreibung des Errichters:**  
Der Plusenergieverbund Reininghaus Süd stellt ein Demobauvorhaben dar, das wirtschaftlich umsetzbare, technisch und organisatorisch innovative Lösungen, auf Basis energetischer Synergienutzungen innerhalb eines multifunktionalen Gebäudeverbandes, schafft.

**ÖGNB**  
Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

**Plusenergieverbund Reininghaus Süd**

Standort & Ausstattung: 138  
Wirtschaft & Techn. Qualität: 140  
Energie & Versorgung: 199  
Gesundheit & Komfort: 187  
Baustoffe & Konstruktion: 199

**880**  
aus 1000 möglichen Gesamtpunkten

**7,22**  
kWh/m<sup>2</sup> und m<sup>2</sup> Gebäudevolumen

österreichischer **klimaschutzpreis**

Anerkennung

**Plusenergieverbund Reininghaus Süd**

Österreichischer Klimaschutzpreis 2014  
Kategorie Gemeinde & Regionen

10. November 2014

ORF WIE WIR

**ÖGUT**

**Urkunde**  
**ÖGUT-Umweltpreis 2013**

**Hauptpreis**  
**Stadt der Zukunft**

Aufgrund herausragender Leistung ergibt die Jury des ÖGUT-Umweltpreises die

**Aktiv Klimahaus Süd GmbH (Inhabert)  
Hanspeter Architekten ZT GmbH (Planer)  
AKZ - Institut für Nachhaltige Technologien (Wissenschaftliche Projektberatung)**

für das Projekt  
**+ERS - Plusenergieverbund Reininghaus Süd**

Das ÖGUT-Umweltpreis 2013

Dr. Ingrid Haidinger  
Präsidentin des ÖGUT

Mag. Gabriele Weisner  
ÖGUT-Geschäftsführerin

**Haus der Zukunft**  
Demonstrationsprojekt  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd, Graz

**Umsetzung eines Energieverbundes innerhalb eines multifunktionalen Gebäudeverbandes**

Eine internationale Jury hat dieses Projekt als weltweit richtungweisendes „Haus der Zukunft“ Demonstrationsgebäude ausgewählt. Das Hauptanliegen des Projekts lag auf Herstellung und Nutzung von energetischen Synergien innerhalb eines multifunktionalen Gebäudeverbandes. Ein Energieverbund zwischen zwölf Wohnhäusern und einem vorgelagerten Büro- und Geschäftskomplex basierte auf Grund unterschiedlicher Nutzungs- und Lastprofile die Möglichkeit unterschiedlicher Energie auszunutzen. Passivhausstandard, Erdwärmesenken, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen, sowie eine ökologisch optimierte Bauteile sind weitere Aspekte dieses österreichischen Leuchtturmprojektes für nachhaltiges Bauen.

In diesem Projekt wurden wesentliche Ergebnisse des Forschungs- und Technologieprogramms „Haus der Zukunft“ des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie aufgeföhrt, und vom Projektteam bestehend aus Aktiv Klimahaus Süd GmbH, Hanspeter Architekten ZT GmbH, AKZ - Institut für Nachhaltige Technologien und TU Graz mit Partnergeist umgesetzt.

10. November 2014

Dr. Ingrid Haidinger  
Präsidentin des ÖGUT





## Benutzerhandbuch

### +ERS – Plusenergieverbund Reininghaus Süd Handbuch für NutzerInnen



Das Forschungsprojekt „+ERS – Plusenergieverbund Reininghaus Süd“ wurde im Rahmen von Haus der Zukunft Plus gefördert. Haus der Zukunft Plus ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik OGUT abgewickelt.

Projektpartner:



NUSSMÜLLER. ARCHITEKTEN

#### 2.2.3 Richtiges Verhalten während der Winter-/Heizperiode

- Während der Heizperiode (je nach Witterung ca. Ende Oktober bis Mitte April) dient die Lüftungsanlage vor allem der Reduktion des Heizwärmebedarfs. Fensterlüftung ist in dieser Zeit, außer bei besonders erhöhtem Lüftungsbedarf (z.B. Party mit vielen Gästen, Anstricharbeiten etc.), in der Regel nicht notwendig und im Sinne der Energieeinsparung auch nicht ratsam.
- Fenster möglichst nicht verschatten, um den Wärmeeintrag über das Fenster zu erhöhen.
- Raumtemperatur auch bei längerer Abwesenheit (z.B. Urlaub) nur geringfügig absenken. Durch den geringen Heizwärmebedarf wäre die Energieeinsparung nur minimal. Da das Heizungssystem aber entsprechend klein und energiesparend dimensioniert ist, kann das Aufwärmen der Wohnung nach der Rückkehr länger dauern.

#### 2.2.4 Richtiges Verhalten während der Sommerperiode

- Beschattungseinrichtungen, insofern solche vorhanden sind, nutzen, um Überhitzung zu vermeiden.
- Lüftung in der Nacht auf niedrigste Stufe stellen oder Anlage ausschalten und Luftwechsel über Fenster sicherstellen.
- Wir empfehlen den Einsatz von stromsparenden Haushaltsgeräten und energiesparenden Lampen. So können Sie im Passivhaus noch energiebewusster wohnen und reduzieren die Wärmeentwicklung im Raum.

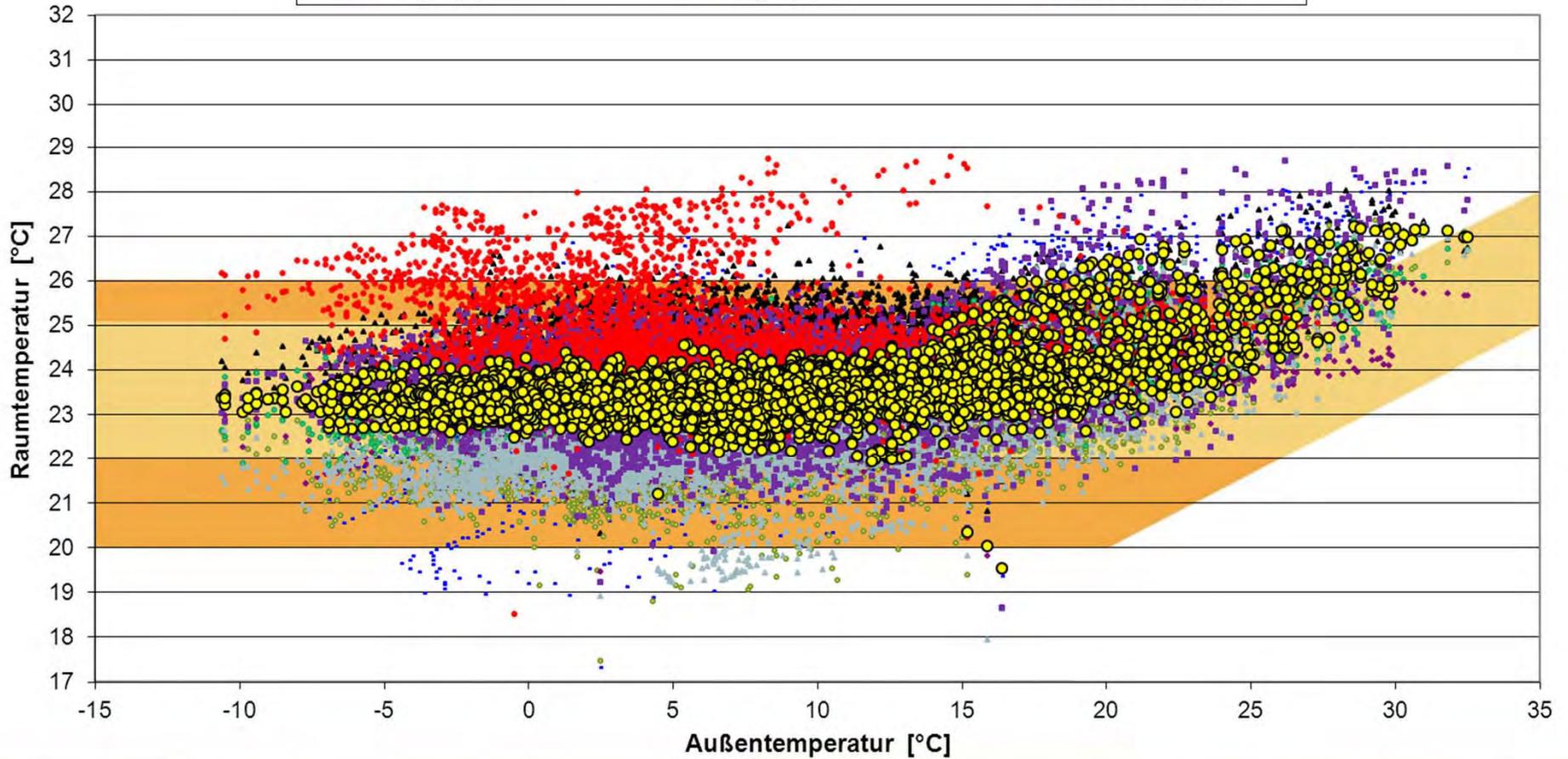
#### 2.2.5 Was Sie noch beachten sollten

- Das Aufstellen oder Aufhängen von Gegenständen mit hellen bzw. reflektierenden Flächen ist innen vor den Fenstern zu vermeiden, da es sonst durch örtliche Erwärmung zu Glasbruch kommen kann. Nachrüstungen von Innenverschattungssystemen müssen mit der Hausverwaltung abgesprochen werden.
- Verletzungen der luft- und winddichten Gebäudehülle durch Dübel, Nägel, Schrauben oder Ähnliches sind zu vermeiden. Wird Derartiges entfernt, sind die verbleibenden Löcher (z.B. im Putz der Außenwände) wieder sorgfältig zu schließen.

7

## Raumtemperaturkomfort Wohnzimmer plusERS Haus J Stundenmittelwerte 1. MJ von 21.10.2014 bis 15.6.2015, anonymisiert

- T-TOP1\_WZ [°C]
- T-TOP2\_WZ [°C]
- T-TOP3\_WZ [°C]
- T-TOP4\_WZ [°C]
- T-TOP5\_WZ [°C]
- T-TOP6\_WZ [°C]
- T-TOP7\_WZ [°C]
- T-TOP8\_WZ [°C]
- T-Mittelwert - Wohnzimmer [°C]





# +ERS

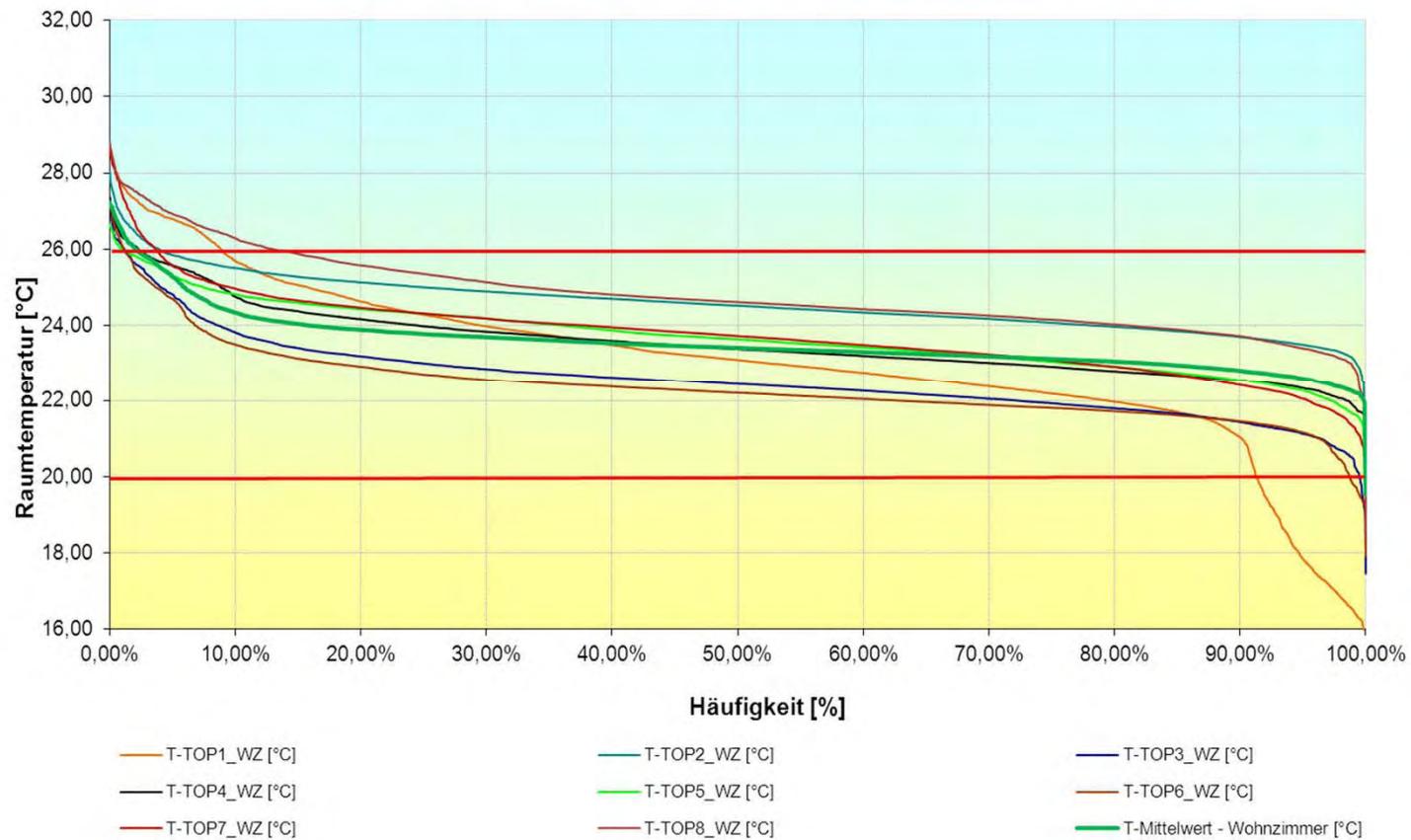
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

Haus der Zukunft PLUS

## Erste Monitoringergebnisse - Raumtemperaturen

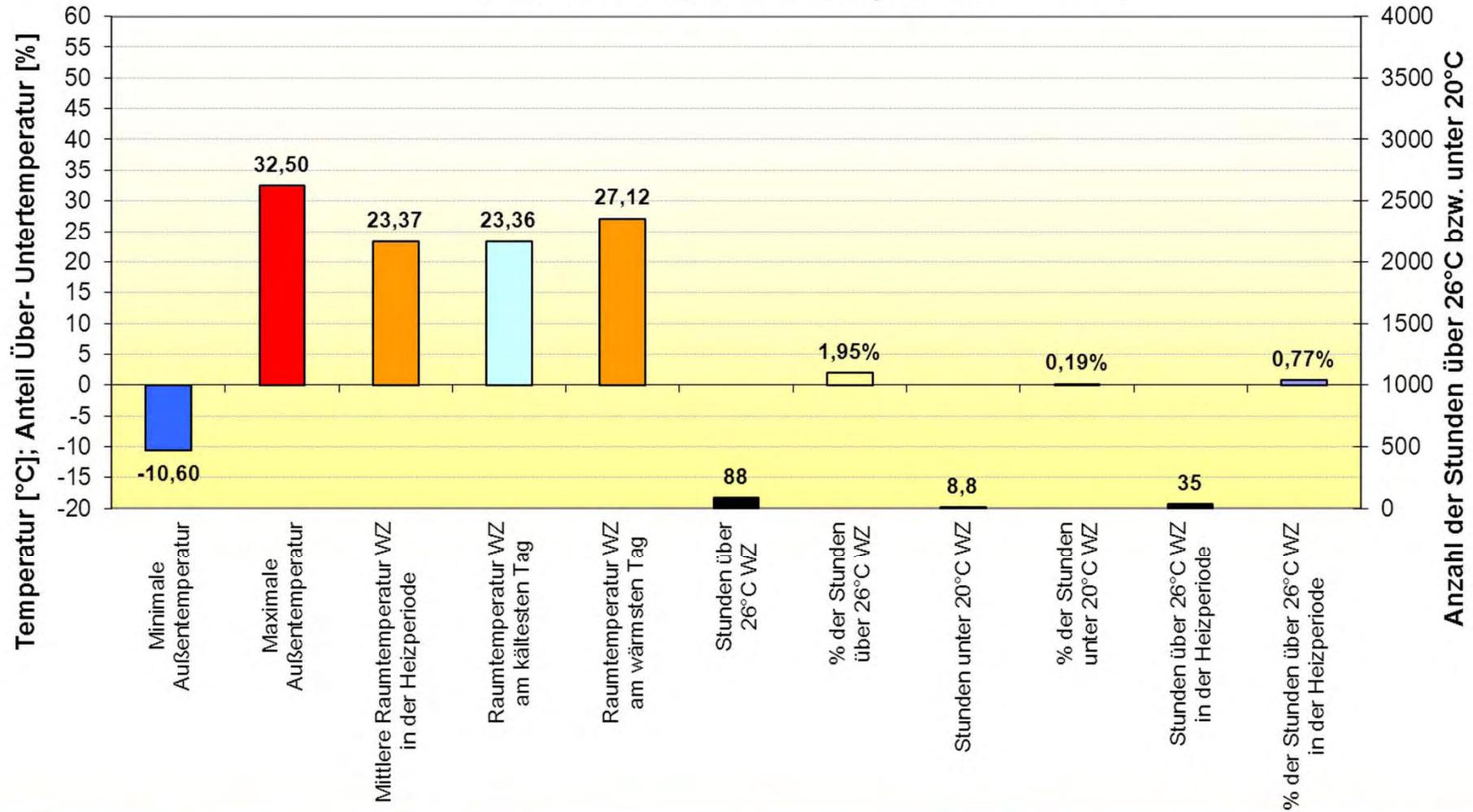
Geordneter Temperaturverlauf in den Wohnzimmern - plusERS Haus J

Stundenmittelwerte, MJ 1 von 21.10.2014 bis 15.6.2015, anonymisiert

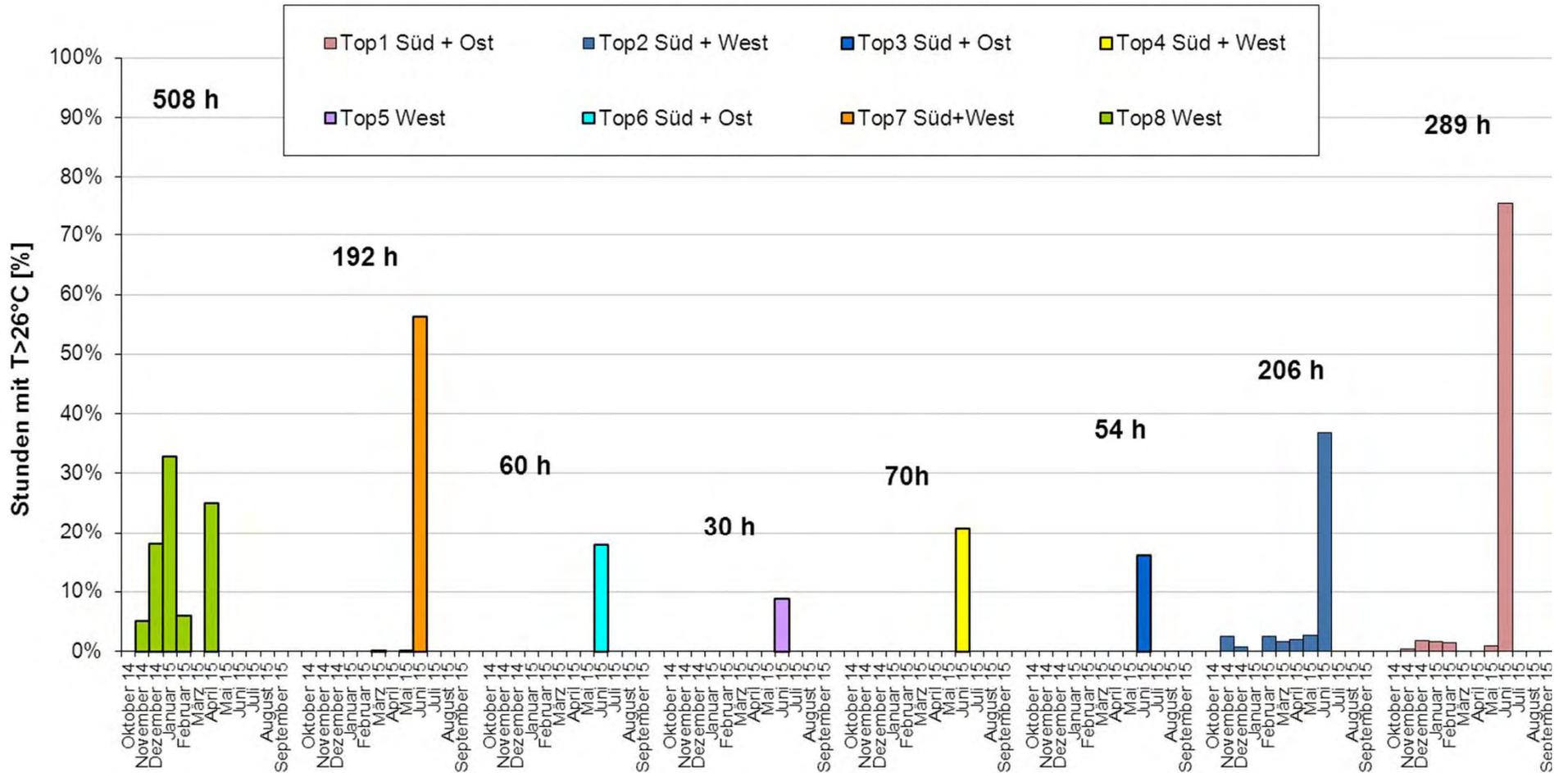


### Komfortparameter plusERS Haus J

1. MJ von 21.10.2014 - 15.6.2015, Stundenmittelwerte

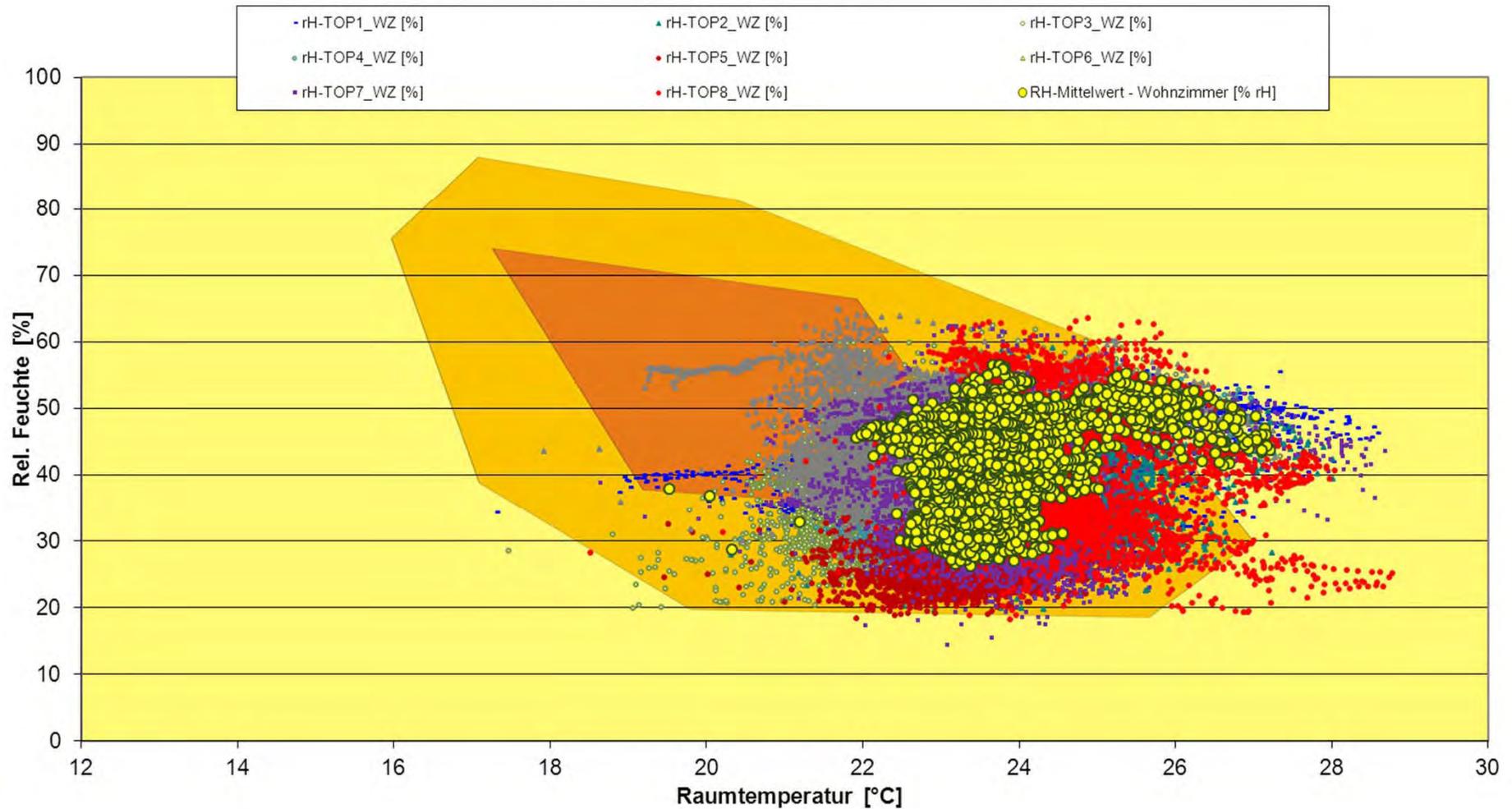


### Überhitzung in den Messwohnungen plusERS HausJ 1. MJ 21.10.2014 - 15.6.2015





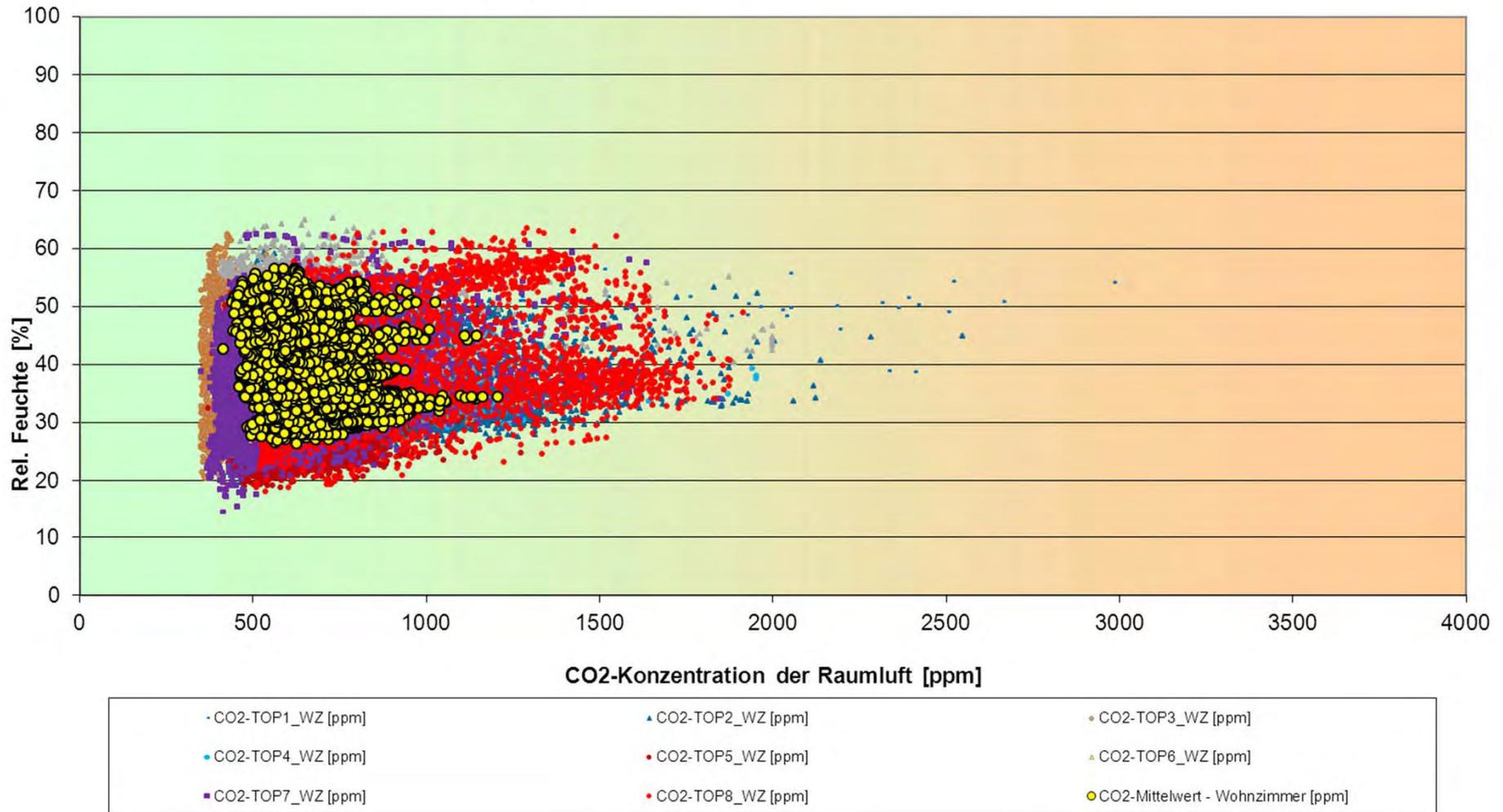
## rel. Feuchte plusERS Wohnzimmer Haus J 1. MJ von 21.10.2014 bis 15.6.2015, Stundenmittelwerte, anonymisiert





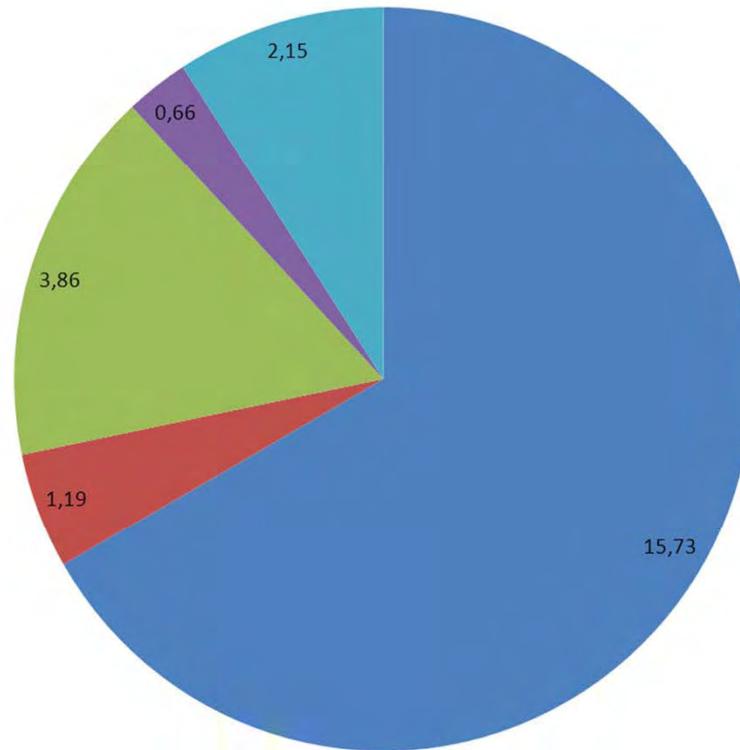
## rel. Luftfeuchtigkeit über CO<sub>2</sub>-Konzentration Wohnzimmer plusERS Haus J

1. MJ von 21.10.2014 bis 15.6.2015, Stundenmittelwerte, anonymisiert





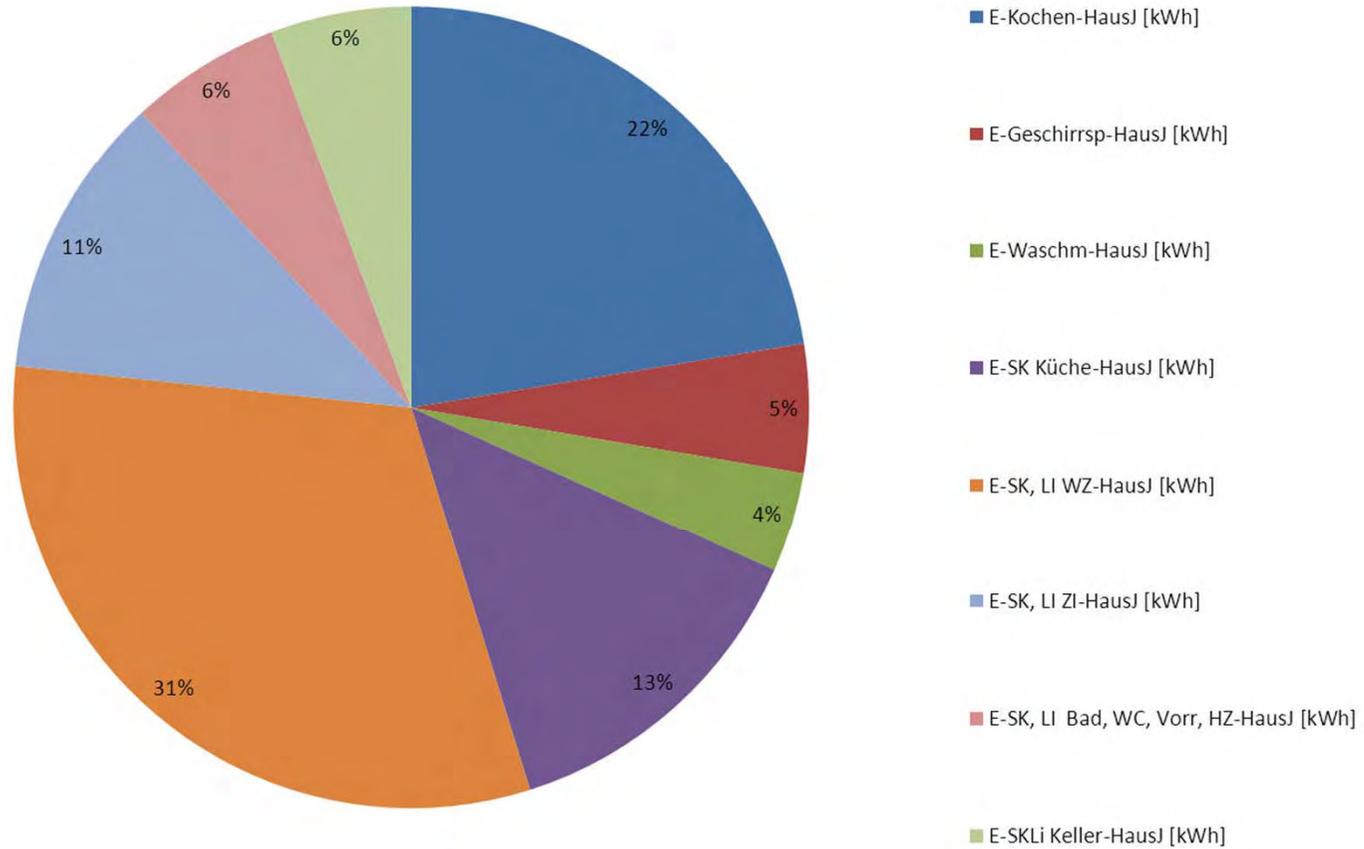
plusERS HausJ Stromverteilung  
Zeitraum 21.10.2014 - 15.6.2015



■ E-Gesamt\_HH [kWh/m²] ■ E-Allgemein J [kWh/m²] sum ■ E-Lüftung J [kWh/m²] min ■ E-Aufzug J [kWh/m²] min ■ E-Haustechnik Anteil Haus J [kWh/m²]



### Haushaltsstromverteilung plusERS HausJ Zeitraum 21.10.2014 - 15.6.2015





# +ERS

Plusenergieverbund Reininghaus Süd

Haus der Zukunft PLUS



## Energiebilanz

**Dynamische Netzsimulationen auf Grundlage der im Antrag getroffenen Annahmen zeigen, dass Plusenergiebilanz möglich ist !!!**

Plusenergie wird bei der realen Umsetzung aber derzeit nicht erreicht da:

- Sparmarkt als größter Abnehmer von Kühlenergie ist derzeit ausgefallen, da sich die Spar GF entschlossen hat Kühlenergie selber zu produzieren
- Büroflächen werden teilweise in Wohnflächen umgewandelt, da Büros derzeit nicht vermietbar sind => Ausfall eines weiteren Abnehmers von Kühlenergie.
- Nur ein kleiner Teil der restl. Büros und Geschäfte wird aktiv gekühlt.
- Entfall der PV-Anlage (119 kWp). Errichter benötigt eine 100%-ige Zustimmung seitens der Wohnungseigentümer für die Aufstellung der Anlage am Dach.

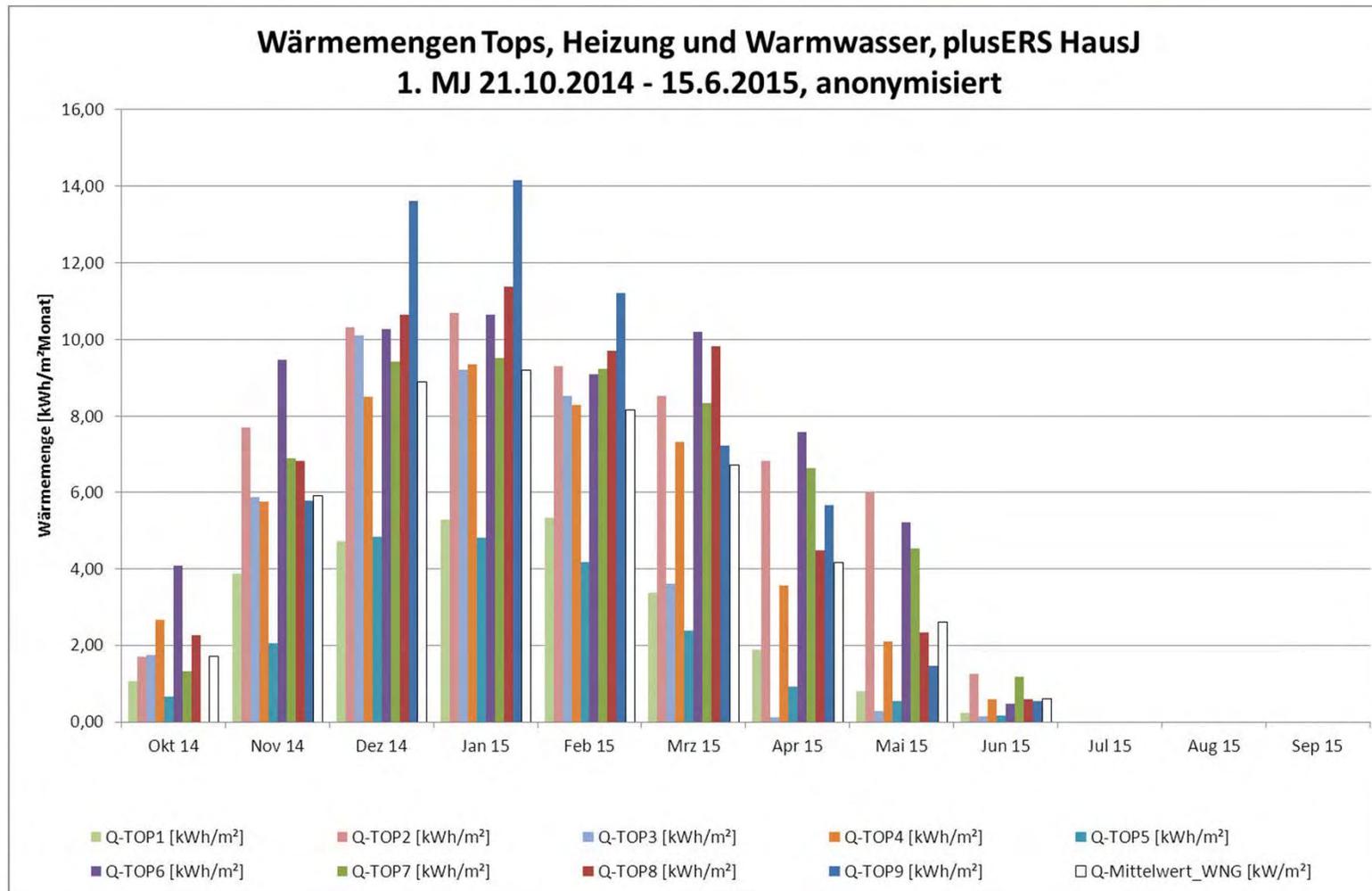


# +ERS

Plusenergieverbund Reininghaus Süd

Haus der Zukunft PLUS

## Erste Monitoringergebnisse – HWB + WWWB





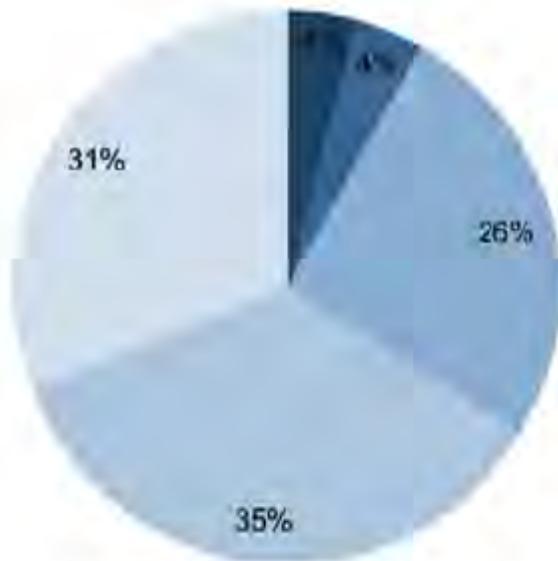
# +ERS

Plusenergieverbund Reininghaus Süd

Haus der Zukunft PLUS



Zufriedenheit mit dem Gebäude



Zufriedenheit mit der Lüftungsanlage



1 sehr zufrieden | 2 zufrieden | 3 eher zufrieden | 4 wenig zufrieden | 5 unzufrieden



# +ERS

Plusenergieverbund Reininghaus Süd

Haus der Zukunft PLUS



## Zusammenfassung

- Mittlere Raumtemperatur 25° C
- WWWB + HWB ca. 40 kWh/m<sup>2</sup>/a
- Lüftungsanlage wird im Sommer als „Klimaanlage“ für Kühlung benutzt (erhöhter Lüfterstromverbrauch da Lüftung auch im Sommer mit höchster Stufe betrieben wird)
- Sommertauglichkeit ist gegeben
- Plusenergieverbund ist technisch möglich, benötigt aber neue organisatorische, rechtliche Strategien um Umsetzung zu ermöglichen.

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit !**

