

Überprüfung der Informationen in den Datenbanken + Ausreißeranalyse

Stefan Swiderek (Institut Wohnen und Umwelt)

Faktencheck:

- **Abrechnungsdatenbank: Vergleich mit Energierechnungen der Versorger und mit Liegenschaftsabrechnung**
- **Überprüfung der vorliegenden Daten im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung**

Ausreißeranalyse:

- **Sichtung Bau-/Modernisierungsunterlagen**
- **vertiefte Analyse Verbrauch (Ebene Wohnung / Zeitverlauf)**
- **Vor-Ort-Überprüfung (Zustand und Betriebsweise der Anlagentechnik, Fensteröffnung, Details des baulichen Zustands, ...)**

1

Faktencheck

Abrechnungsdatenbank: Vergleich mit Energierechnungen der Versorger und mit Liegenschaftsabrechnung

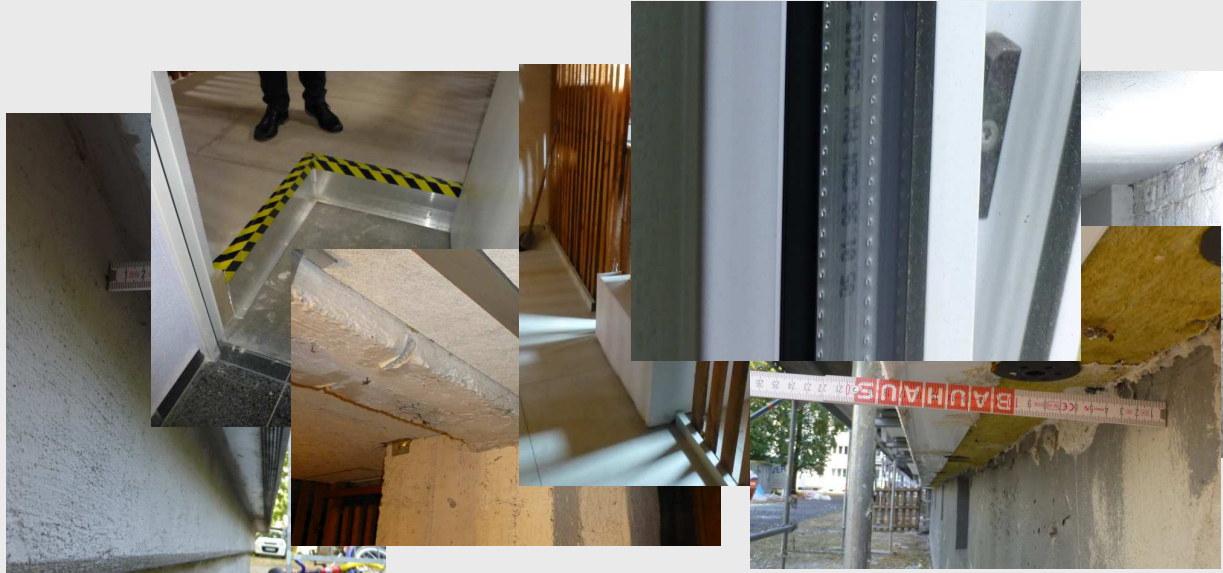


- Überprüfung der Datenbanken mit Gebäudezuordnungen und Wärmeversorgungsanlagen.
- Überprüfung der Daten der Abrechnungsdatenbank mit den Abrechnungen der Energielieferanten.
- Abgleich mit den Endabrechnungen für die Gebäude / Nutzer. Wichtig für die Daten der Warmwasser Abrechnung!

2

Gebäudedaten Energieprofil: Überprüfung der vorliegenden Daten im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung

- Überprüfung der Datenbank der Gebäudedaten bei einem vor Ort Termin.
- Aufnahme der vorhandenen Dämmstärken der Außenwände, Dach, oberste Geschossdecken und der Fenster.



Fotos: Quelle IWU

3

Gebäudedaten Energieprofil: Überprüfung der vorliegenden Daten im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung

Unsicherheiten trotz Ortstermin:

- Oberste Geschossdecke u. Außenwand:
 - ▶ Dicke der Dämmstoffe teilweise schwer messbar, da i.d.R. nur der Systemaufbau gemessen werden kann.
- Fenster:
 - ▶ Anzahl der Scheiben ist erkennbar.
 - ▶ Mit Feuerzeugtest kann meist bestimmt werden ob eine Wärmeschutzbeschichtung vorhanden ist.
 - ▶ Ggf. kann in Scheibenzwischenraum das Herstellungsdatum abgelesen werden. Ab '94 meist Wärmeschutzverglasung.
- Kellerdecke:
 - ▶ Meist gut messbar.
 - ▶ Oft viele aufsteigende Wände, Rohre und Stromleitungen in der Dämmung.
- Dachdämmung
 - ▶ Flachdach: kann in der Regel nicht überprüft werden.
 - ▶ Satteldach: oft schwer einsehbar, Aufsparrendämmung / Innendämmung meist nicht messbar.

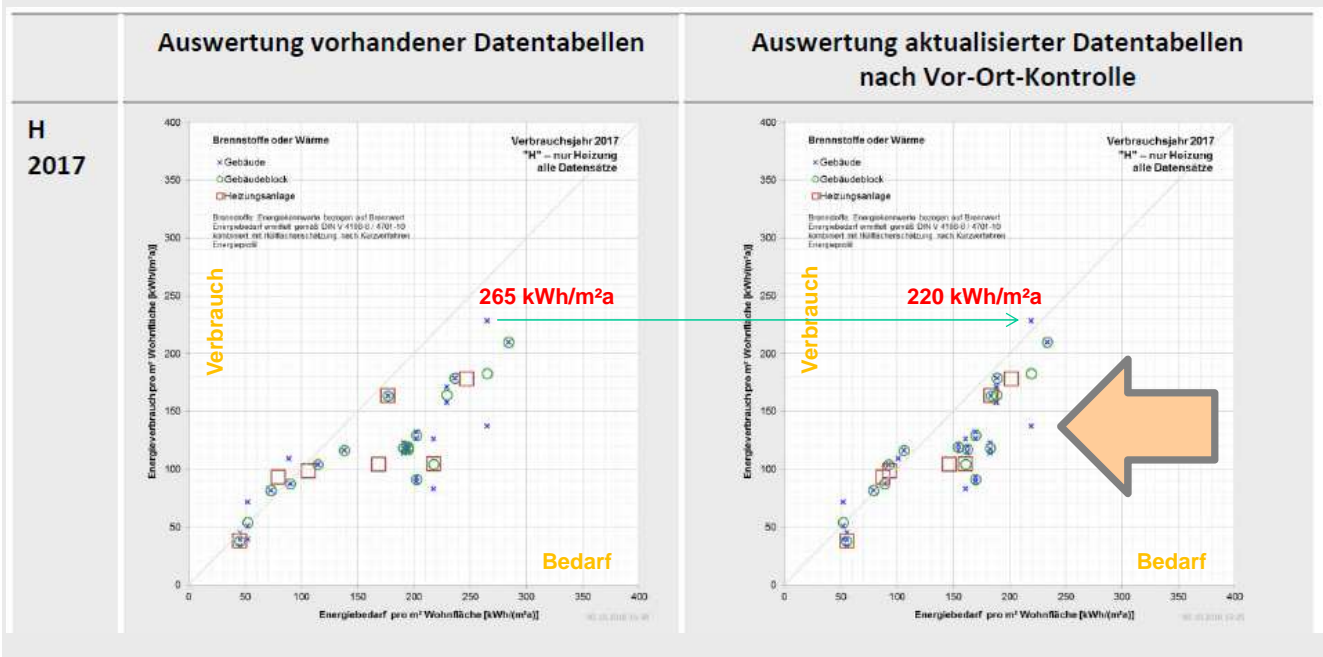
4

Ergebnisse Ortstermin:

- In mehreren (zusammenhängenden) Gebäuden wurde eine Kellerdeckendämmung und eine Dämmung der obersten Geschossdecke vorgefunden die nicht in der Datenbank vorhanden war (Maßnahmen von vor der Datenaufnahmen).
- Ein Gebäude hatte ein ausgebautes Dachgeschoss anstelle eines 3. Vollgeschosses.
- In einem Gebäude waren die Dämmstärken leicht unterschiedlich zu den Datenbank Einträgen.

Die Abweichungen wurden in die Datenbank aufgenommen und bei den Berechnungen berücksichtigt.

Ergebnisse Ortstermin:



- Überprüfung der Gebäudedatenbank vor Ort.
- Aufnahme der Heiztechnik und der Messtechnik



Fotos: Quelle IWU

Ausreißeranalyse

Verbrauchs-Bedarfsvergleich Heizung und Warmwasser 2017

- Ausreißer die genauer betrachtet wurden.

Heizung & Warmwasser							H+W 2017	
ID rehnungsdaten	Ort	Heizungsanlage	Straße und Hausnummer	Wohnfläche	Bedarf pro m ² Wohnfläche	Verbrauch pro m ² Wohnfläche	Verhältnis Verbrauch Bedarf Heizung	Balkendiagramm Bedarf („B“) und Verbrauch („V“)
				m ²	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)		
S2288_1	Dreieich	H105	Schlagfeldstraße 41	603	80	99	124%	B V
S2288_3	Dreieich	H105	Schlagfeldstraße 45	490	80	106	132%	B V
S2292_1	Dreieich	H053	Gravenbruchstraße 13	886	139	150	108%	B V
S2289_2	Dreieich	H109	Schlagfeldstraße 34	412	188	106	57%	B V

Datenstand: 02.10.2018

Verbrauchsanalyse Gebäude: Vergleich der Verbrauchsdaten der letzten Jahre

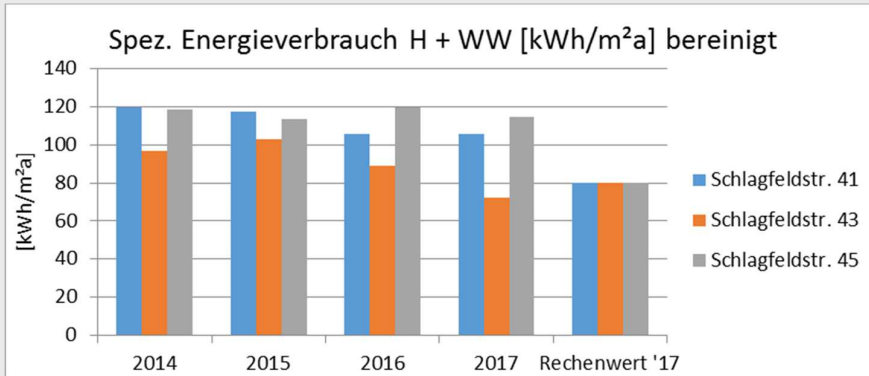
- Beispiel Schlagfeldstr. 41- 45
- saniert 2016
- Fassade, Fenster,
- oberste Geschossdecke, Kellerdecke
- Heizungsverteilung, Abluftanlage



45

43

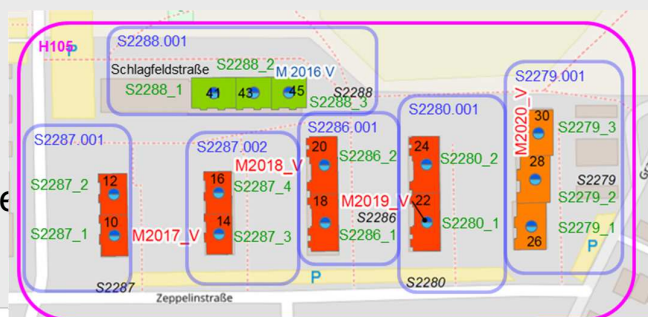
41



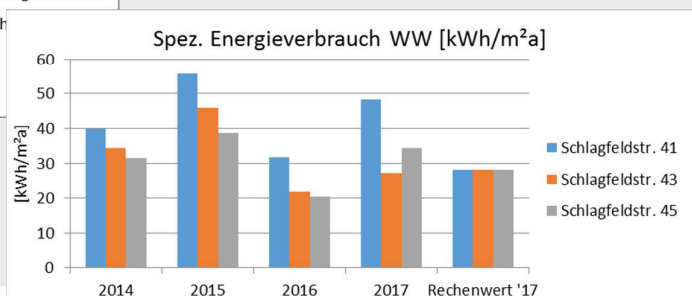
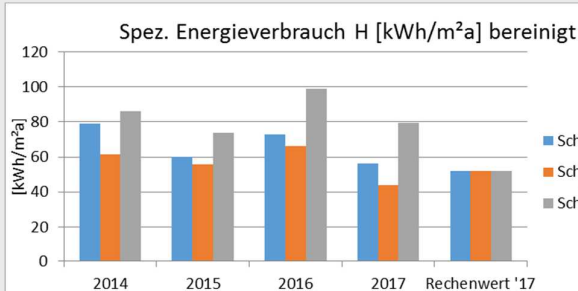
Fotos: Quelle IWU

Verbrauchsanalyse Gebäude: Vergleich der Verbrauchsdaten der letzten Jahre

- Beispiel Schlagfeldstr. 41- 45
- saniert 2016
- Fassade, Fenster,
- oberste Geschossdecke, Kellerdecke
- Heizungsverteilung, Abluftanlage



(c) OpenStreetMap (and) contributors CC-BY-SA / Quelle: Nassuische Heimstätte



- Umstellung der Heizung 2016
- WW – auf Frischwasserstation
- Berechnung des WW Energieb.

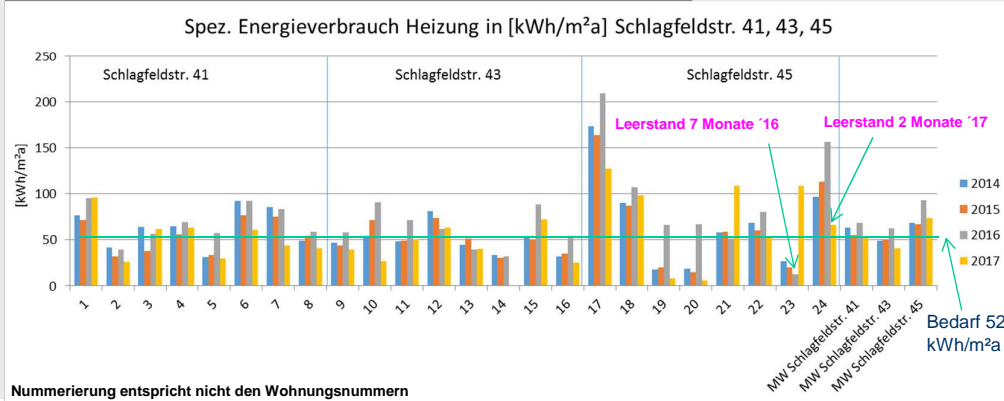
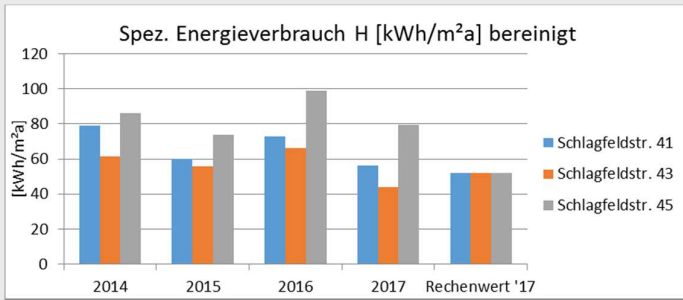
Schlagfeldstr. 41- 45 Heizung



45

43

41



Nummerierung entspricht nicht den Wohnungsnummern

Fotos: Quelle IWU

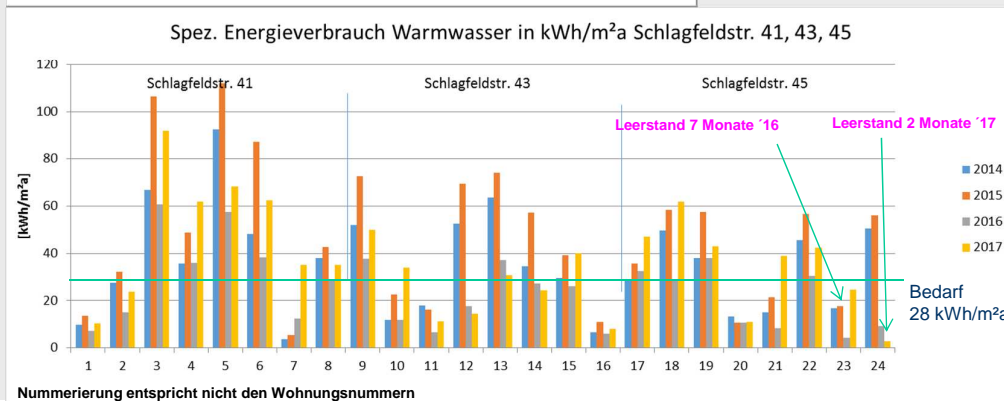
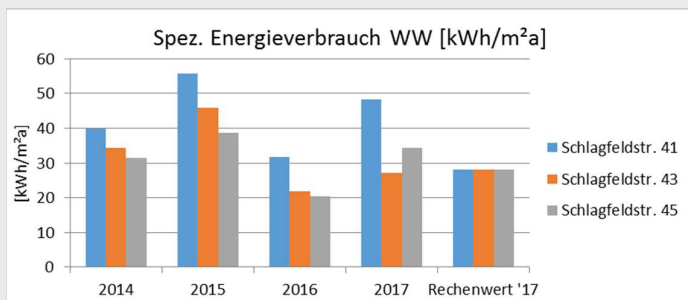
Schlagfeldstr. 41- 45 Warmwasser



45

43

41



Nummerierung entspricht nicht den Wohnungsnummern

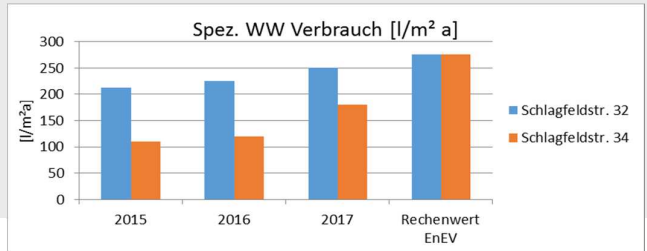
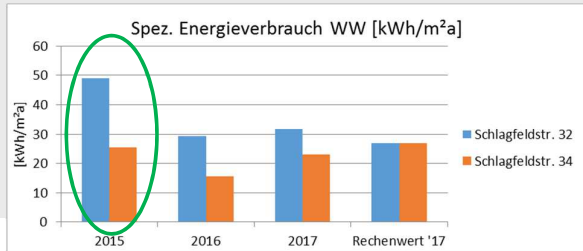
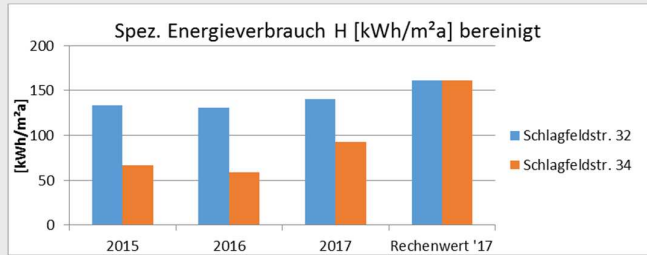
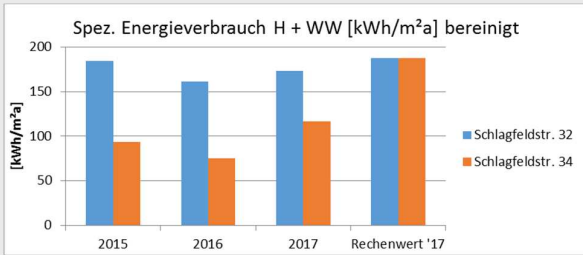
Fotos: Quelle IWU

Verbrauchsanalyse Gebäude: Vergleich der Verbrauchsdaten der letzten Jahre

- Beispiel Schlagfeldstr. 32, 34
- Teilsaniert Wärmedämmung an oberster Geschossdecke 8 cm, Kellerdecke 10 cm



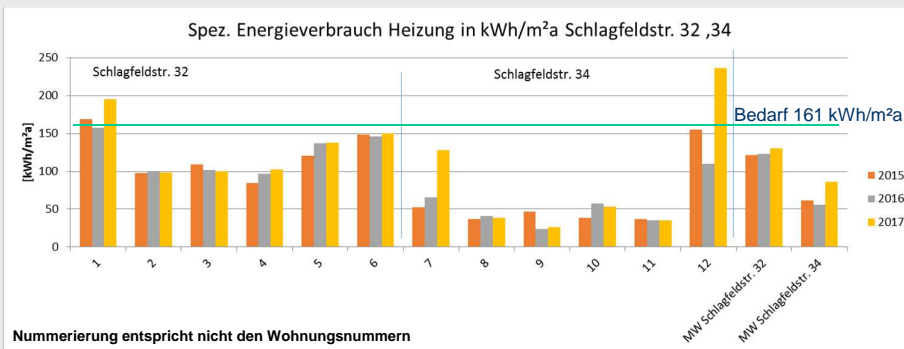
43% Minderverbrauch H + WW in 2017



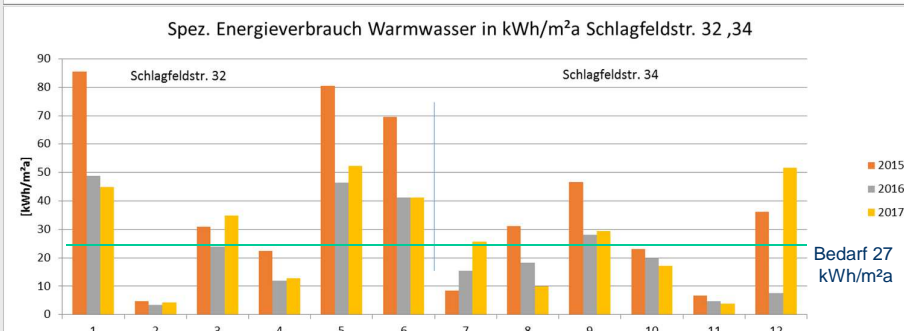
Fotos: Quelle IWU

Verbrauchsanalyse Gebäude: Vergleich der Verbrauchsdaten der letzten Jahre, Nutzersauswertung

- Beispiel Schlagfeldstr. 32, 34 Nutzersauswertung



Numerierung entspricht nicht den Wohnungsnummern



Numerierung entspricht nicht den Wohnungsnummern

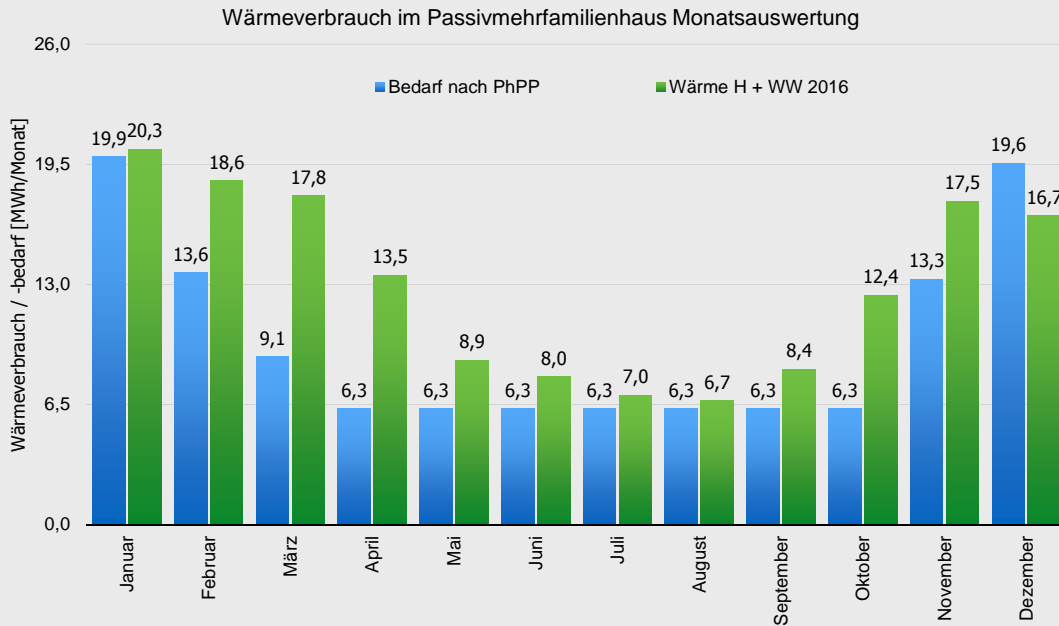
Fotos: Quelle IWU



Verbrauchsanalyse Gebäude Exkurs: Auswertung Monatswerte

■ Passivhaus MFH 37 WE

Jahreswerte H + W:
Bedarf: 120 MWh/a
Verbrauch 2016: 156 MWh/a ca. 130 %

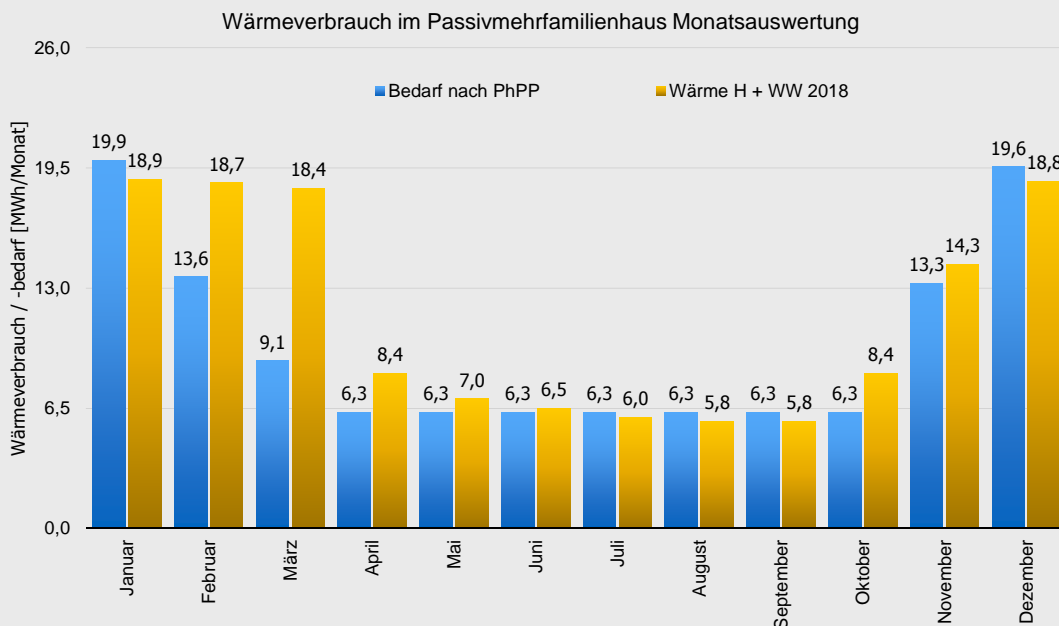


Einstellungen der Heizungsanlage nicht optimiert.

Verbrauchsanalyse Gebäude Exkurs: Auswertung Monatswerte

■ Passivhaus MFH 37 WE

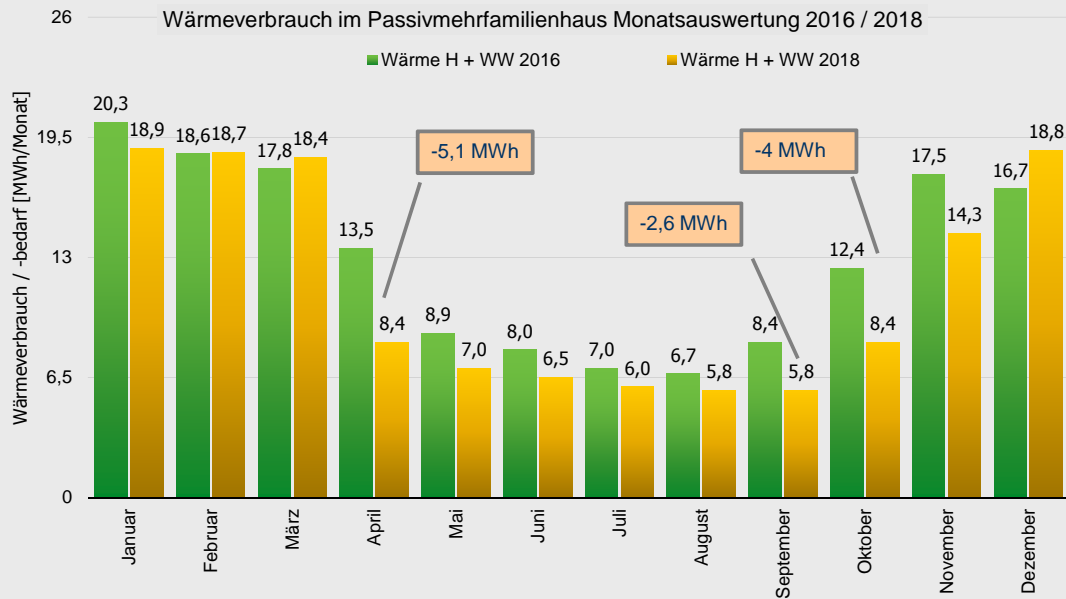
Jahreswerte H + W:
Bedarf: 120 MWh/a
Verbrauch 2018: 137 MWh/a 114 %



Einstellungen der Heizungsanlage optimiert.

■ Passivhaus MFH 37 WE

Jahreswerte H + W:
Verbrauch 2016: 155 MWh/a
Verbrauch 2018: 137 MWh/a 18 MWh weniger
Einsparung von 17 MWh von April bis Oktober



Einsparungen durch Optimierungen der Heizungseinstellungen.
Umstellungen auf Sommerbetrieb von Anfang April – Ende Oktober.

- Zweiter Ortstermin Schlagfeldstr. 41- 45
- Kontrolle offener Punkte
- Aufnahme der gespeicherten Monatswerte der WMZ soweit vorhanden.
- Auslesung der Einstellungen der Heizungssteuerungen
- Momentaufnahme Nutzerverhalten Fensteröffnung



Verbrauchsanalyse: Zweiter Ortstermin: Erkenntnisse

- Schlagfeldstr. 41- 45
- Heizungsverteilung und Fernwärme Übergabestation wurden 2016 komplett erneuert.
- WMZ fehlten leider immer noch
- Heizungsregelung Einstellungen ausgelesen
- Auffällige Werte:
 - Heizkreise auf 28°C eingestellt (Sollraumtemperatur bzw. Parallelverschiebung Heizkurve) Werkseinstellung 20°C
 - ▶ Vorlauftemperatur bei 5°C Außentemperatur ca. 71°C
 - ▶ Umschaltung auf Sommerbetrieb erst ab über 20°C (Werkseinstellung 17°C)
 - ▶ Überhöhung der Auslegungsvorlauftemperatur um 6-8°C
- Max. Vorlauftemperatur 75°C (70°C nach Plan)



Fotos: Quelle IWU

21

Verbrauchsanalyse: Zweiter Ortstermin

- Schlagfeldstr. 32, 34
- Heizungsanlage in 2018 erneuert
- Einstellungen daher nicht für Bewertung 2015-17 nutzbar
- Heizungseinstellungen entsprechen größtenteils den Grundeinstellungen
- und sind passend für das Gebäude
 - ▶ Heizungsvorlauf bei 5,5°C 61°C
 - ▶ WW 60°C
 - ▶ Heizzeit von 6:00 bis 23:00 Uhr
 - ▶ Sommerbetriebsumschaltung 20°C (sollte red. werden auf 17°C)



Fotos: Quelle IWU

22

Vergleich Momentaufnahme Fensteröffnungen



Fensteröffnung Schlagfeldstr. 32, 34 13:30 Uhr 05.02.19

	gekippt	offen	Fenster Anzahl	Anteil geöffnet
Schlagfeldstr. 32	2	0	26	8%
Schlagfeldstr. 34	2	0	26	8%

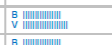

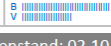



Fensteröffnung Schlagfeldstr. 41, 43, 45 13:00 Uhr 05.02.19

	gekippt	offen	Fenster Anzahl	Anteil geöffnet
Schlagfeldstr. 41	8	0	40	20%
Schlagfeldstr. 43	4	0	32	13%
Schlagfeldstr. 45	6	0	32	19%

Heizung & Warmwasser

H+W 2017

ID rehnungsdaten	Ort	Heizungsanlage	Straße und Hausnummer	Wohnfläche m ²	Bedarf pro m ² Wohnfläche kWh/(m ² a)	Verbrauch pro m ² Wohnfläche kWh/(m ² a)	Verhältnis Verbrauch Bedarf Heizung	Balkendiagramm Bedarf („B“) und Verbrauch („V“)
S2288_1	Dreieich	H105	Schlagfeldstraße 41	603	80	99	124%	
S2288_3	Dreieich	H105	Schlagfeldstraße 45	490	80	106	132%	
S2292_1	Dreieich	H053	Gravenbruchstraße 13	886	139	150	108%	
S2289_2	Dreieich	H109	Schlagfeldstraße 34	412	188	106	57%	

Datenstand: 02.10.2018

Fotos: Quelle IWU

23

Resümee Ausreißeranalyse

- Ausreißeranalyse verbessert die Datenlage der Benchmarks
- Auffinden nicht dokumentierter Gebäudeänderungen
- Ausreißer können Hinweise auf Probleme am Gebäude sein
- Erkennen von Mehr- Minderverbräuchen durch Nutzer
- Erkennen von Fehlverhalten von Nutzern
 - ▶ Dauerlüftung (Informationsbedarf)
 - ▶ Fensterlüftung in der Heizperiode trotz Abluftanlage
 - ▶ Informationsbedarf für die Nutzer durch Nutzer-Verhaltenshinweise
- Fehlerhafte Einstellungen der Heizungsanlage werden entdeckt
 - ▶ Fensteröffnung ggf. bei viel Abwärme der Heizungsrohre
 - ▶ Dauerlüftung ohne Auskühlen ist möglich (zu hohe Heizleistung)
 - Heizungsbuch mit Grundeinstellungen und Änderungsprotokoll ist sinnvoll um Einstellungen überprüfen und korrigieren zu können

24

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!