St.-Franziskus-Grundschule
in Halle (Saale)

Monitoring und Betriebsoptimierung an der Plusenergieschule

Hochschule Magdeburg-Stendal
Prof. Dr.-Ing. Kati Jagnow

Projektdaten

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
FKZ 0327 430 O

Bauherr

Edith-Stein-Schulstiftung des Bistums Magdeburg

Flächen

Schule/Hort	2895 m²
Küche	82 m²
Hausmeister	113 m²

Ablauf

2011	Monitoringkonzept
2012	Baubeginn
2014	Eröffnung
2015+	Datenerfassung

Projektlaufzeit Monitoring

01.04.2013 - 31.07.2017

Wärmeverbrauch

- Kurzbeschreibung des Konzepts
- Messwerte & Energieflussbild
- aktuelle Problemstellungen & Ausblick

Konzept der Lüftung und Heizung

- keine statischen Heizflächen

- i. A. Fernwärme (Rücklaufwärmenutzung der Nachbarschule)
- Fernwärmeheizregister in den Lüftungsanlagen (Σ 100 kW)
- Ausnahme Hausmeisterwohnung: Elektrolufterhitzer (nur, Σ 1,6 kW)

- 5 Lüftungsanlagen (Klassen/Hort, Verwaltung und Aula, Küchengrundluft, Hausmeisterwohnung) mit EWT und Wärme-/ tw. Feuchterückgewinnung

- 2 Zu- und Ablufthauben für die Spülküche und die Kochküche

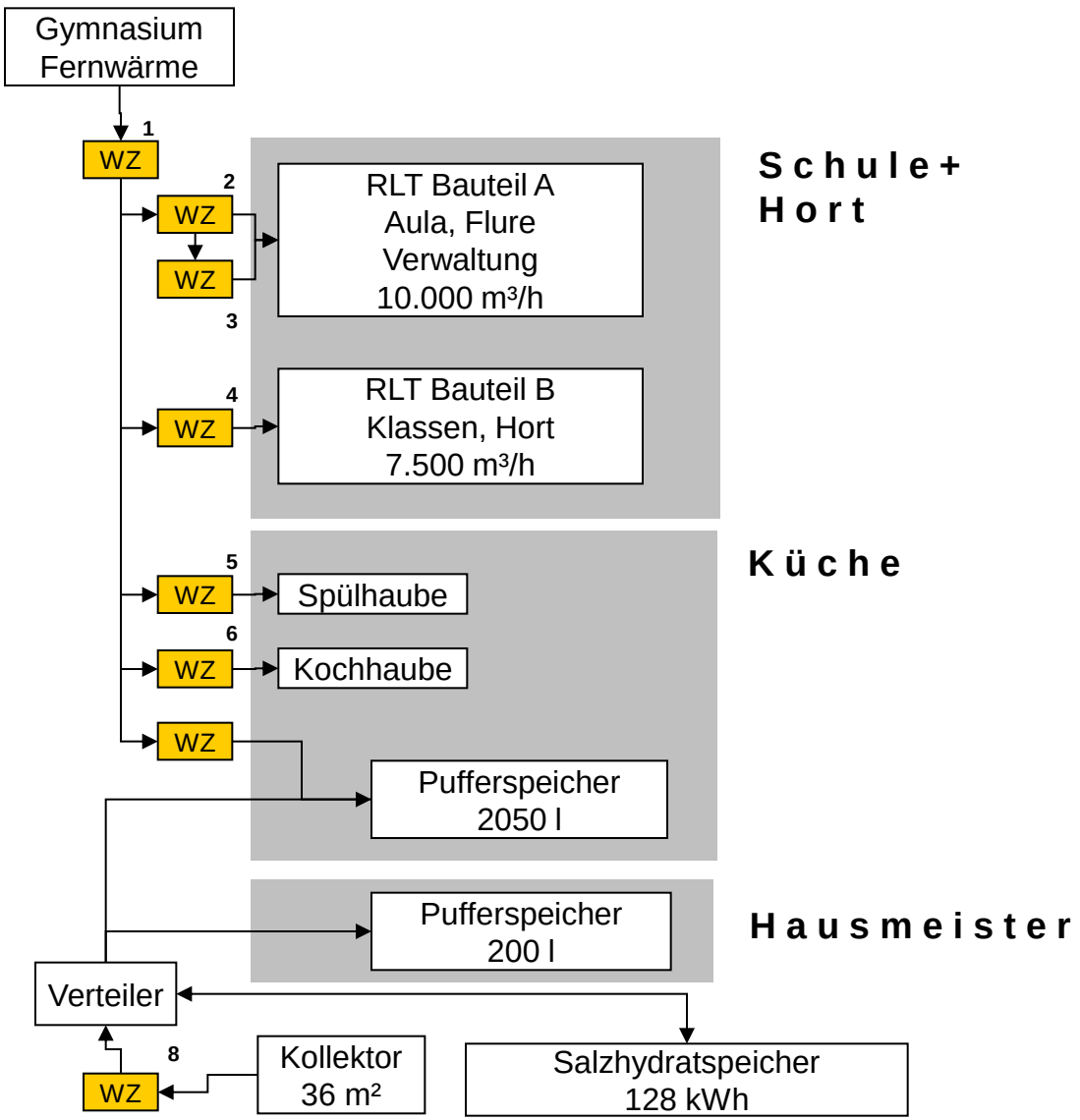
Quelle: Hochschule Magdeburg/Stendal

Konzept der Trinkwarmwasserversorgung

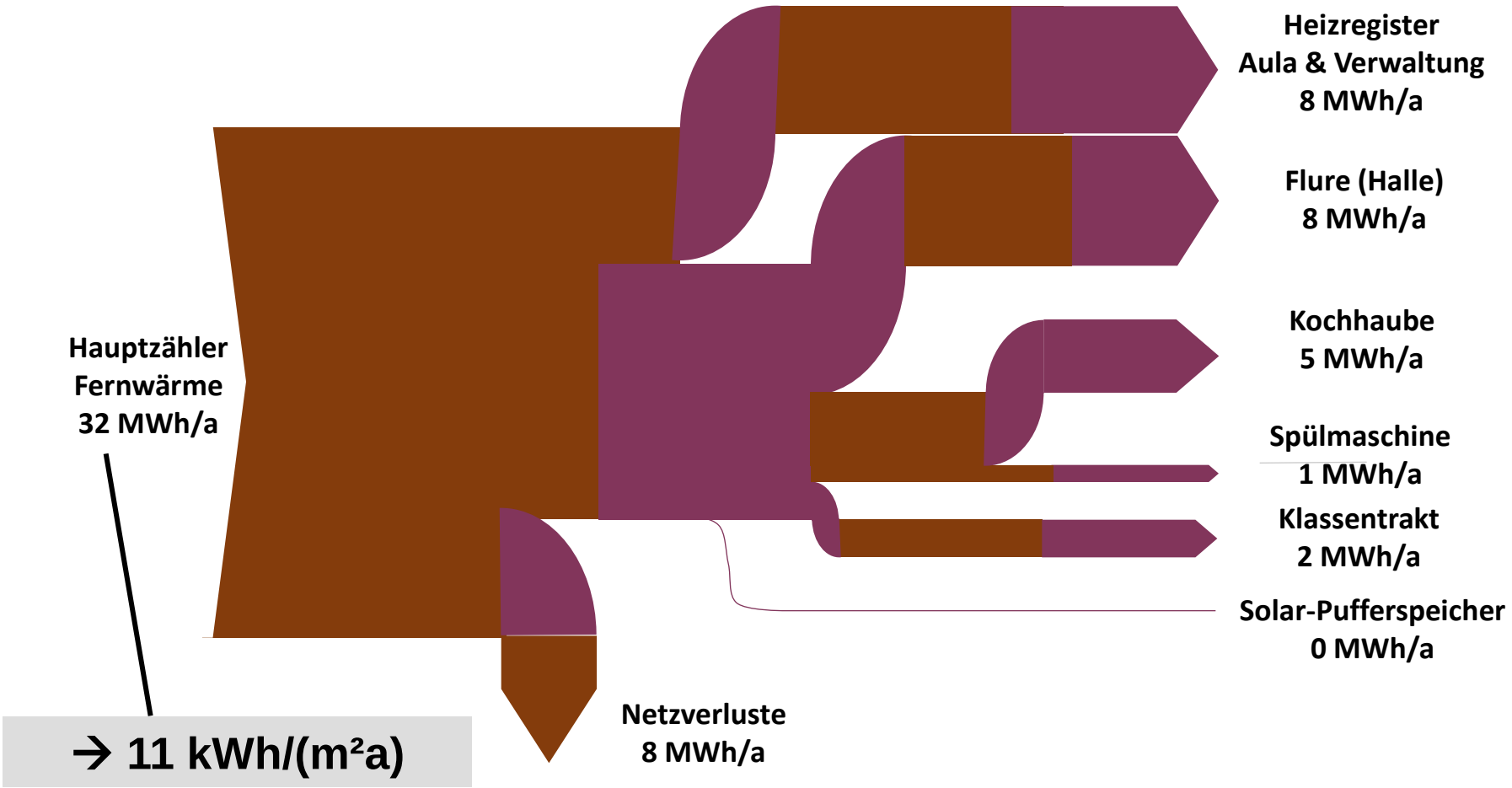
- Schulbetrieb: DLE dezentral
- Schulküche: zentral (Solar, Fernwärme, elektrisch, 2000 Liter-Speicher)
- Hausmeister: Mischform (Solar zentral, 200 Liter-Speicher, Nachheizung DLE dezentral)
- fassadenintegriertes Kollektorfeld 36 m²
- Latentwärmespeicher 128 kWh

Quelle: Hochschule Magdeburg/Stendal

Zählerkonzept



Energiefluss Messperiode Okt. 2014 – Okt. 2015



→ 11 kWh/(m²a)

aktuelle Problemstellungen & Ausblick

- Ladung des zentralen Solarküchenspeichers: fehlende Umschaltung auf Fernwärmevorlauf, Nachladung nur elektrisch
- zu hoher Wärmeverbrauch in der Lüftungsanlage BtA (Aula, Flure, Verwaltung), da minimaler Luftwechsel zu hoch
- sommerliche Nachtkühlung für Klassen/Aulatrakt hat zu geringen Effekt (Abwägen zwischen Luftqualität und Raumtemperatur)
- Regelung der Grundlüftungsanlage in der Küche

Stromverbrauch

- Kurzbeschreibung des Konzepts
- Messwerte & Energieflussbild
- aktuelle Problemstellungen & Ausblick

Konzept der Stromversorgung

- neben 2 Hausanschlüssen (Schule, Hausmeister)…

- 441 m² (73,99 kW Peak) Photovoltaik auf Dach (Süd, 15°)
- 40 m² (6,75 kW Peak) Photovoltaik auf Carport (Süd, 20°)

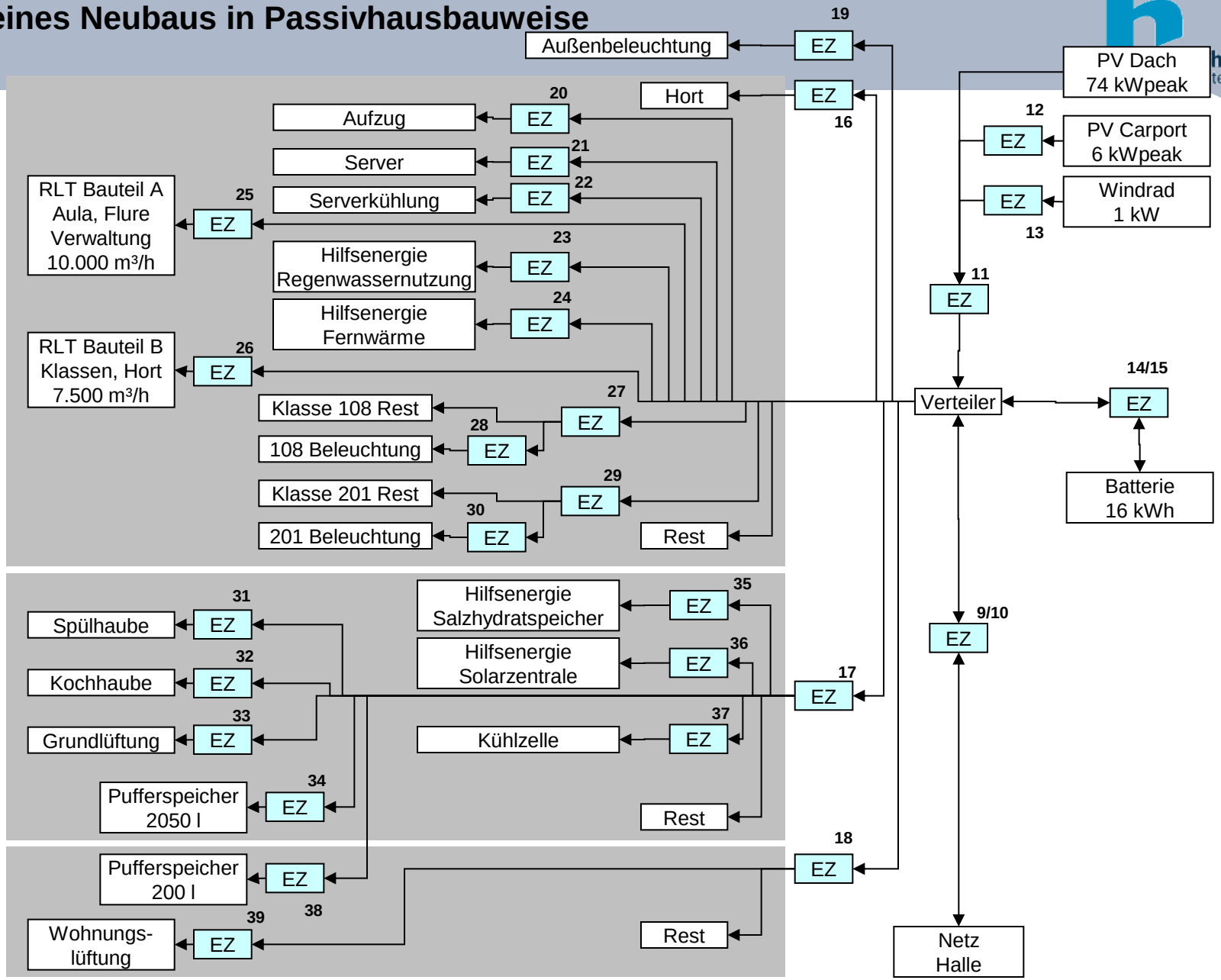
- Mikrowindrad 1 kW
  (aus pädagogischen Zwecken)

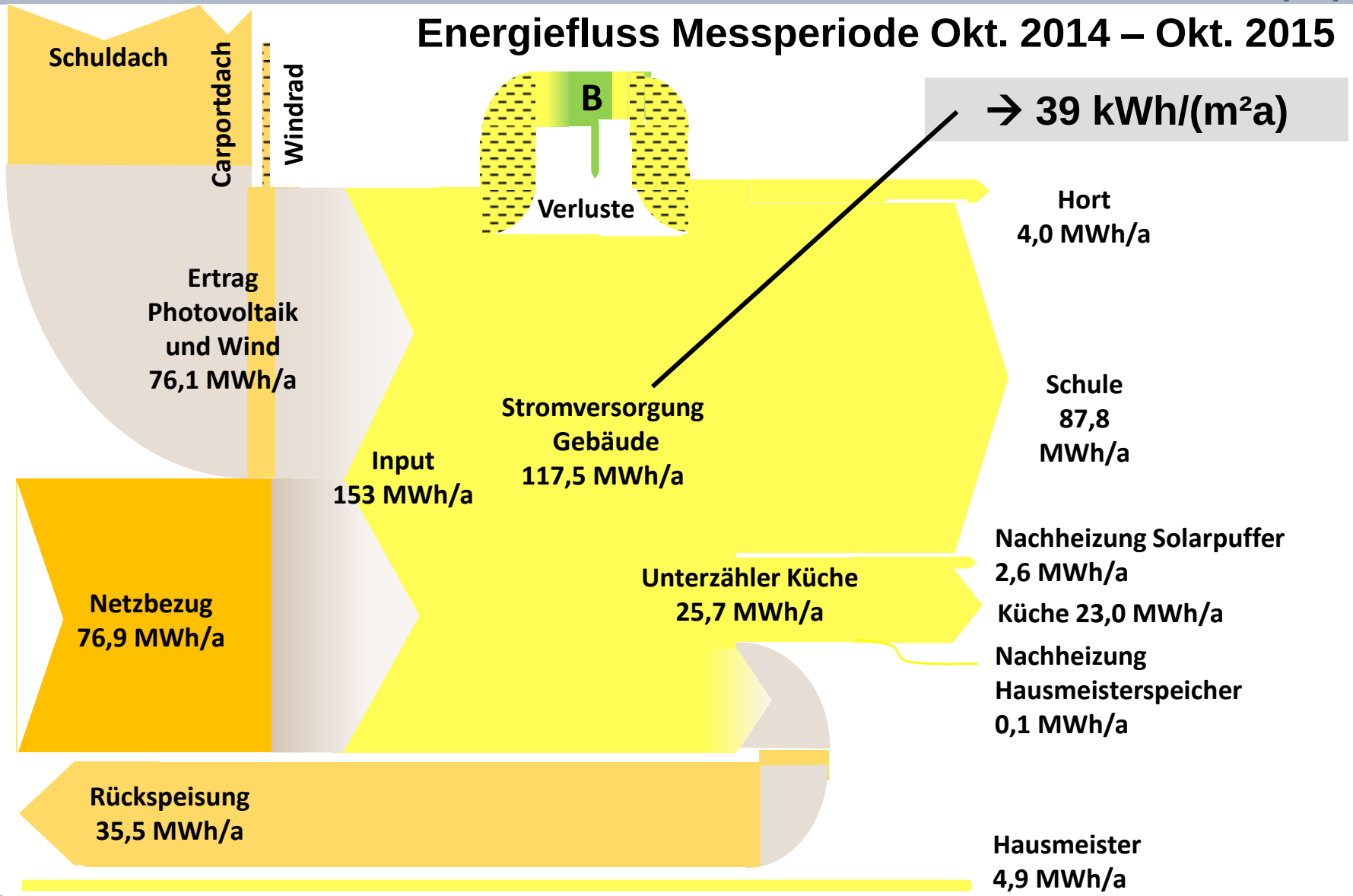
- Batteriespeicher 16 kWh

Quelle: Hochschule Magdeburg/Stendal

St.-Franziskus-Grundschule in Halle (Saale): Monitoring eines Neubaus in Passivhausbauweise

Zähler-konzept




Energiefluss Messperiode Okt. 2014 – Okt. 2015
Schuldach
Carportdach
Windrad
B
Verluste
→ 39 kWh/(m²a)
Hort
4,0 MWh/a
Ertrag
Photovoltaik
und Wind
76,1 MWh/a
Stromversorgung
Gebäude
117,5 MWh/a
Schule
87,8
MWh/a
Input
153 MWh/a
Nachheizung Solarpuffer
2,6 MWh/a
Unterzähler Küche
25,7 MWh/a
Küche 23,0 MWh/a
Netzbezug
76,9 MWh/a
Nachheizung
Hausmeisterspeicher
0,1 MWh/a
Rückspeisung
35,5 MWh/a
Hausmeister
4,9 MWh/a

aktuelle Problemstellungen & Ausblick

- Optimierung Stromverbraucher: Lüftungsventilatoren für die Anlage BtA (Aula, Flure, Verwaltung), Aufzug (Standby)
- Zeitoptimierung Stromverbraucher: Kühlzelle (kein Nachtstrom)
- Ladung des zentralen Solarküchenspeichers: fehlende Umschaltung auf Fernwärmevorlauf, Nachladung nur elektrisch
- fehlende Batterieeinbindung (Softwareupdate SMA verhindert Nutzung)
- Verbrauch des Windrades während Stillstandszeiten (übersteigt Produktion!)

Wasserverbrauch

- Kurzbeschreibung des Konzepts
- Messwerte & Energieflussbild
- aktuelle Problemstellungen & Ausblick

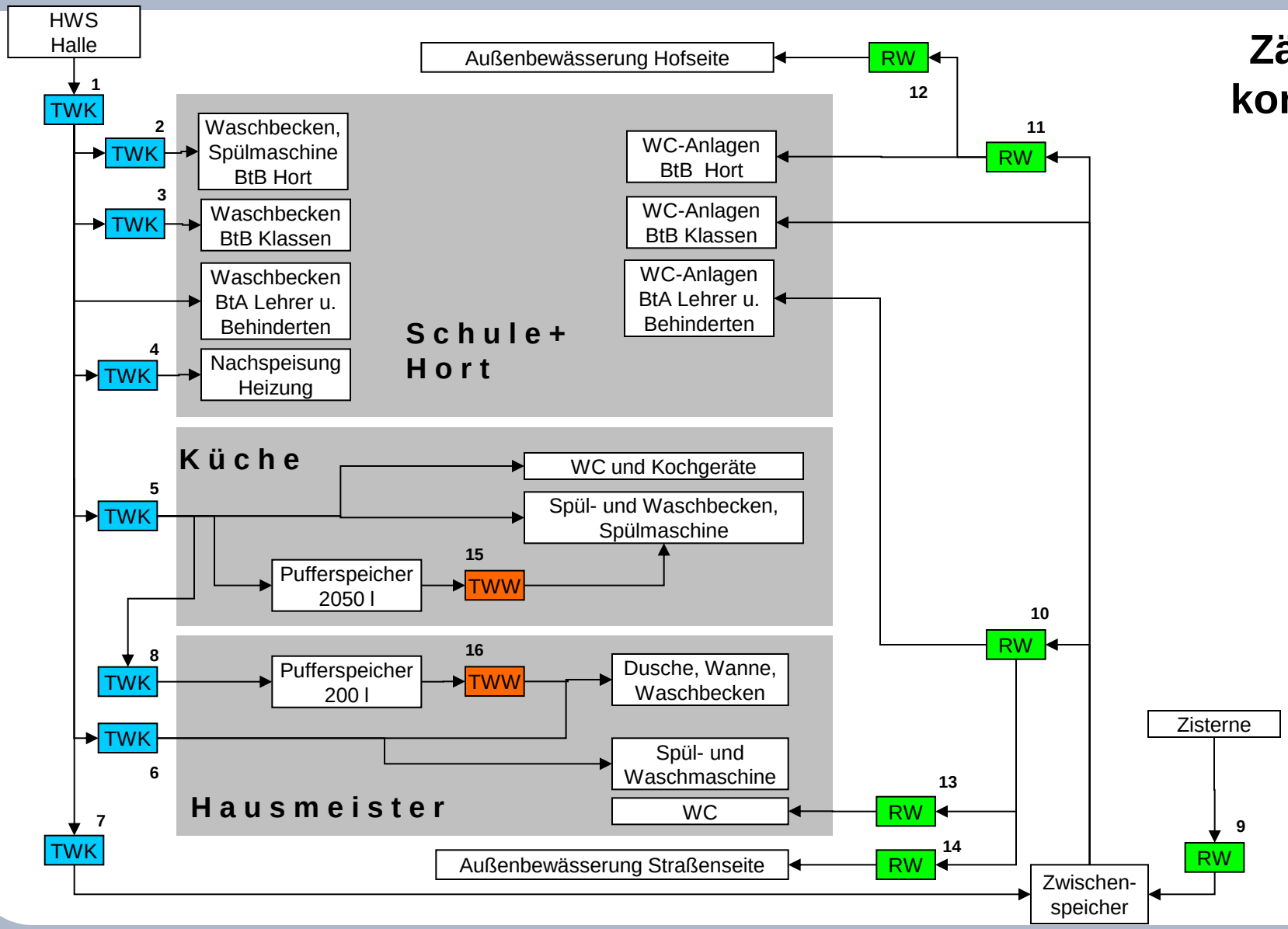
Konzept der Wasserversorgung

- neben einem Hauptwasseranschluss…
- Regenwasserzisterne 30 m³ mit Zwischenbehälter

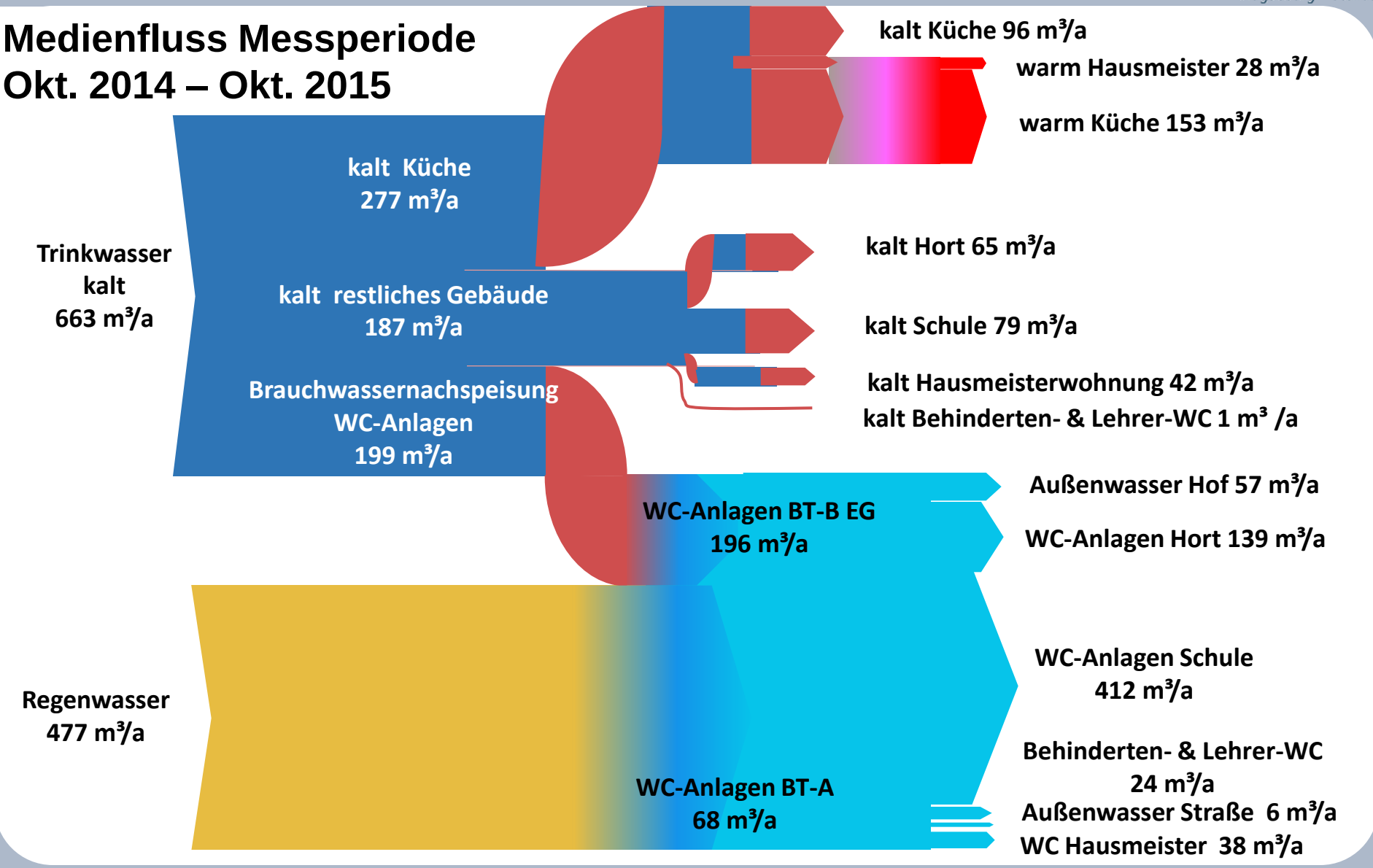
- Regenwassernutzung für alle WCs (außer in der Küche)
- Warmwasser über Solarthermie und DLE (siehe vorn)

Quelle: Hochschule Magdeburg/Stendal

Zähler-konzept



Medienfluss Messperiode Okt. 2014 – Okt. 2015



Fazit

Gesamtfazit

- die Schule
  - erreicht beim Wärmeverbrauch mit 11 kWh/(m²a) den Passivhausstandard
  - erreicht bilanziell einen Stromverbrauch von 13 kWh/(m²a) bei einem realen Verbrauch von 39 kWh/(m²a)
  - erreicht einen Pro-Kopf-Wasserverbrauch von ca. 23 l/(P · d) bei ca. 250 Nutzungstagen und 200 Nutzern, wovon ca. 40 % aus Regenwasser stammen

- derzeit laufen:
  - die Auswertungen der Messstellen in der Konstruktion, Vorbereitung der nachträglichen Gebäudedichtheitsmessung mit Thermographie
  - Auswertungen zur Raumklimamessung mit Einschätzung der Behaglichkeit
  - Optimierungen der Lüftungsregelung, Solar-/Fernwärmeregelung, Stromselbstnutzung
  - Energiebilanzen

Kontakt

Hochschule Magdeburg-Stendal
Fachbereich Bauwesen
Breitscheidstraße 2
39114 Magdeburg

Quelle: Hochschule Magdeburg/Stendal

Projektleitung:
Prof. Dr.-Ing. Kati Jagnow
kati.jagnow@hs-magdeburg.de

Bearbeitung:
M. Eng. Katharina Gebhardt
katharina.gebhardt@hs-magdeburg.de