

## Erweiterung der Grundschule Giebelstadt - Projekt im Modellvorhaben „Bildungsbauten im Effizienzhaus Plus Standard“



**ZUKUNFT BAU**  
MODELLVORHABEN

1. Neubau Mittagsbetreuung als Plusenergie-Schule
2. Lageplan Bestandsschule und Neubau Mittagsbetreuung
3. Technische Daten
4. Holzbauweise in passivhausähnlicher Qualität
5. Energiekonzept
6. Verbrauchswerte und Erfahrungen mit der Anlage
7. Fazit: Eine „Plus-Plus-Schule“

# 1. Neubau Mittagsbetreuung als Plusenergieschule

Neubau von Räumen zur Mittagsbetreuung und des Ganztages-Schulbetriebes als Anbau an die Grundschule (Bj. 1973/74 – saniert 2011/12) für 10 Schulklassen



Mehrzweckraum, Holzakustikdecke mit Heiz- und Kühlpaneels

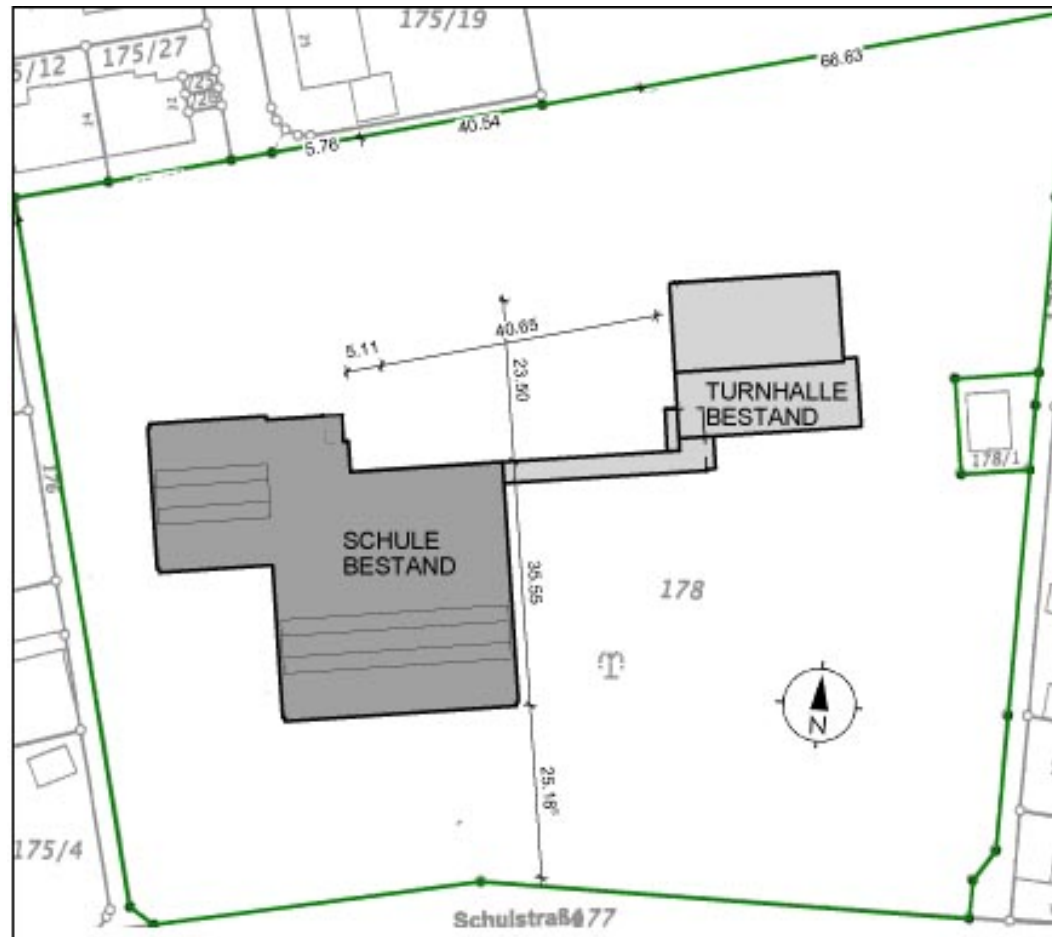


# 1. Neubau Mittagsbetreuung als Plusenergieschule



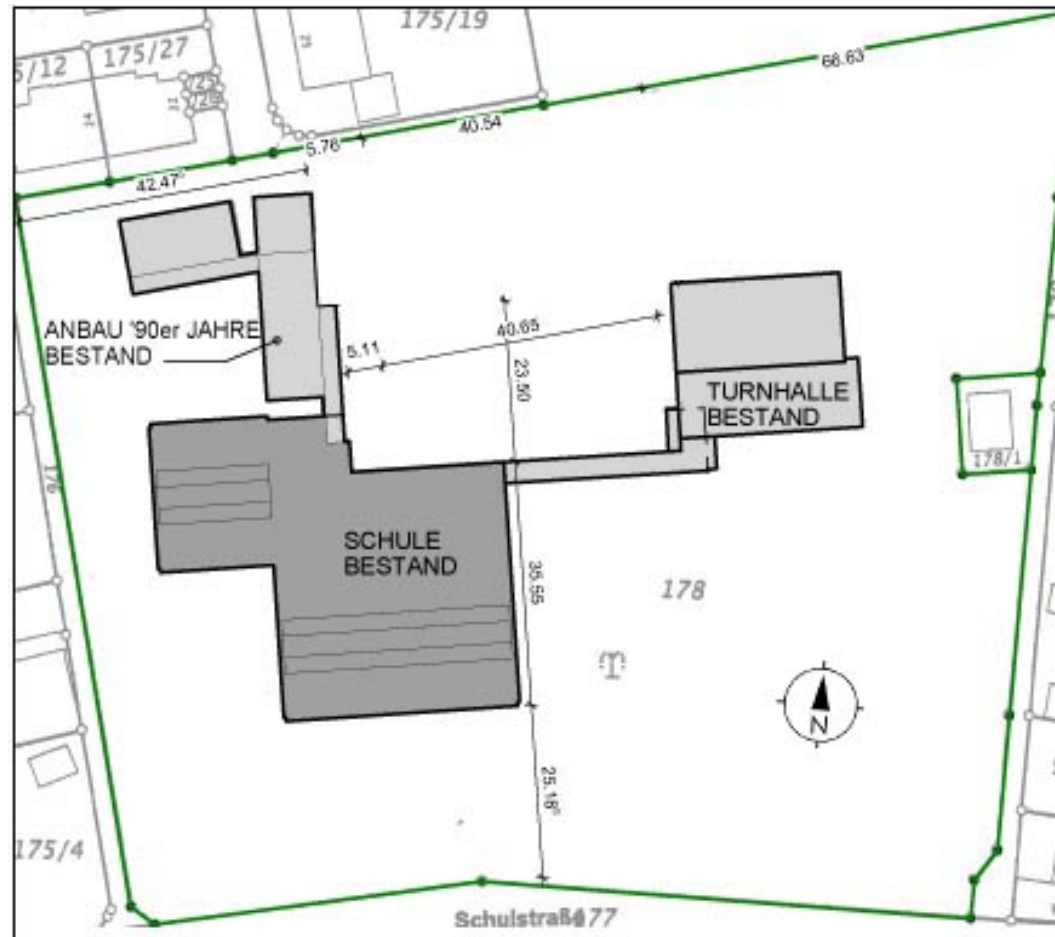
Speiseraum mit Essensausgabe

## 2. Lageplan Bestandsschule u. Neubau Mittagsbetreuung



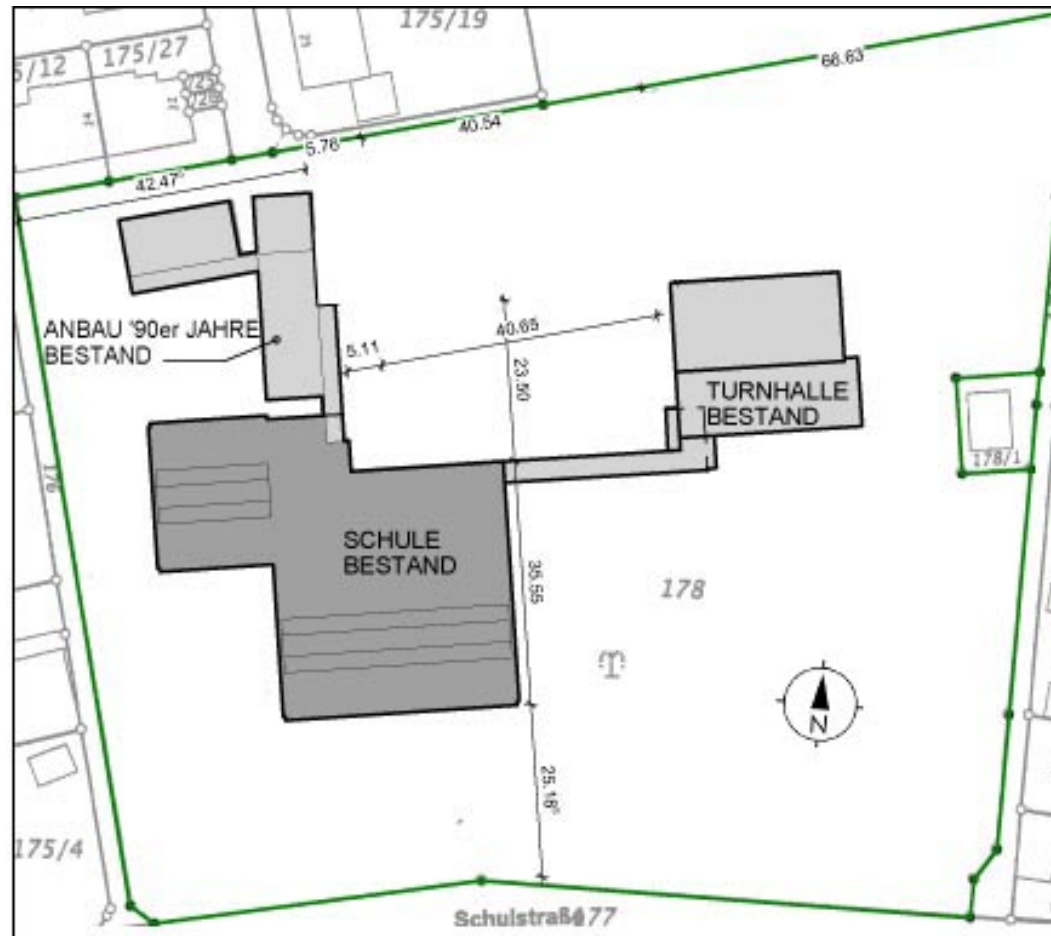
Turnhalle und Grundschule Massivbau als Stahlbeton-Skelettbau  
Baujahr 1973/74,  
400 KW Elektrodirektheizung

## 2. Lageplan Bestandsschule u. Neubau Mittagsbetreuung



Erweiterungsbau 1990, ebenso Elektrodirektheizung

## 2. Lageplan Bestandsschule u. Neubau Mittagsbetreuung

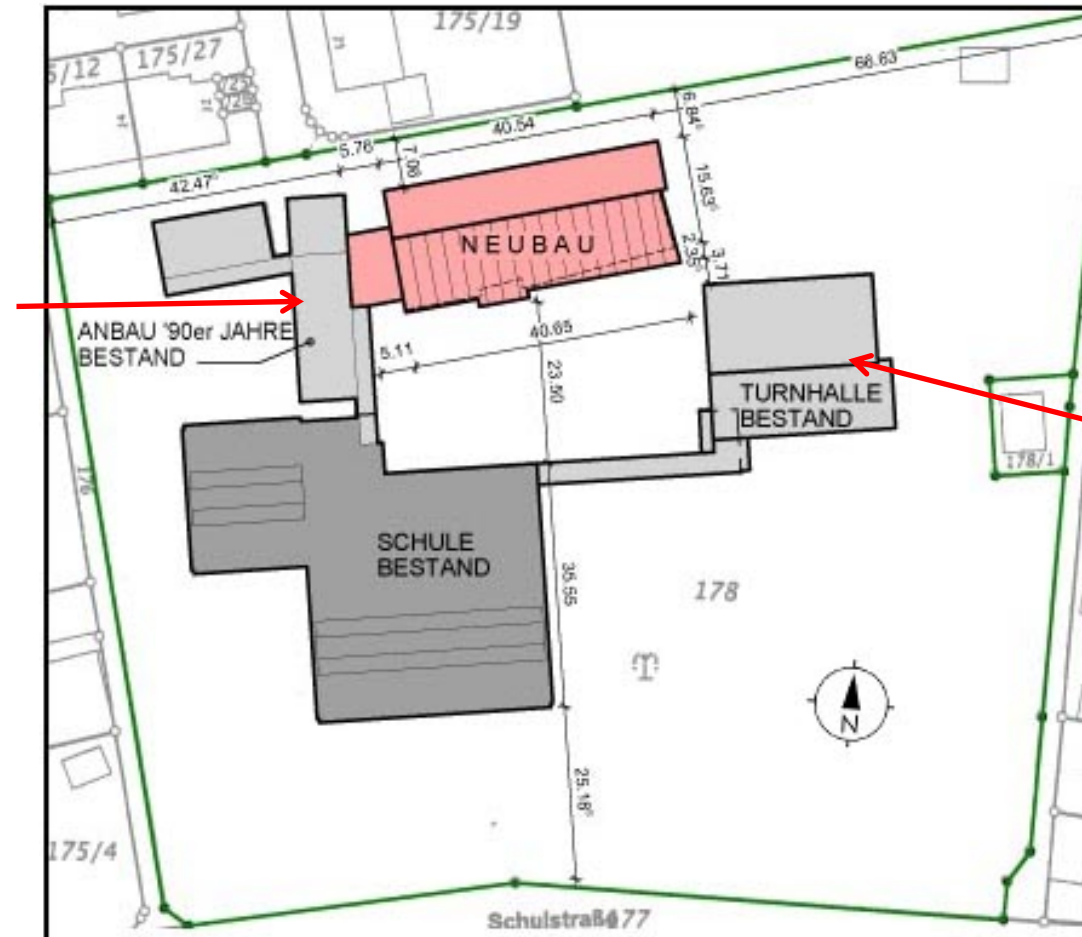


Energetische Sanierung 2011,

Beheizung durch zwei Wärmepumpen mit jeweils 5 kW Stromaufnahme für Bestandsschule Heizleistung gesamt 45 kW  
Anbau und Turnhalle weiterhin Stromdirektheizung Spitzenlast 250 kW

## 2. Lageplan Bestandsschule u. Neubau Mittagsbetreuung

Elektro-  
Direktheizung  
weiterhin bis  
alte Förderung  
ausgelaufen ist!



Elektro-  
Direktheizung  
weiterhin  
Abbruch geplant

Neubau Mittagsbetreuung 2017/18  
Heizsystem mit PV-Einbindung und „Querverbindung“ zur Bestandsschule  
2 Luft-WP Niedertemperatur, 1 Sole-Wasser-WP Zieltemperatur



### 3. Technische Daten

#### Flächen und technische Daten:

Bestandsschule	BRI: 8.210 m <sup>3</sup>
	BGF: 2.134 m <sup>2</sup>

Erweiterung	BRI: 3.557 m <sup>3</sup>
	BGF: 759 m <sup>2</sup>

- Beide Gebäude verfügen über eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.
- Heiz- und Kühldecken – auch in der sanierten Schule

## 4. Holzbauweise in passivhausähnlicher Qualität



## 4. Holzbauweise in passivhausähnlicher Qualität





## 4. Holzbauweise in passivhausähnlicher Qualität





## 5. Energiekonzept



Vollflächig belegtes Solardach 234 m<sup>2</sup>, 54,6 kWp

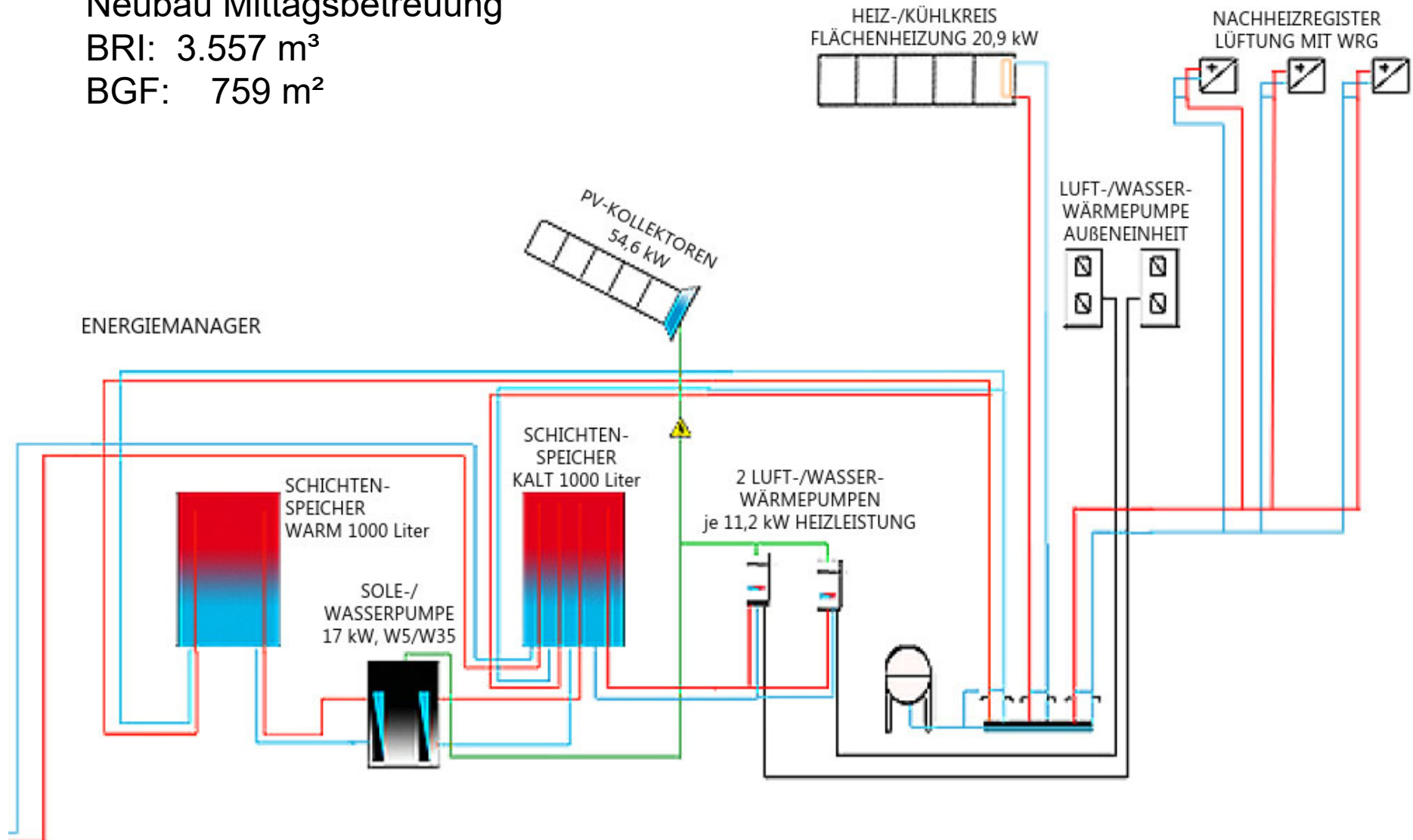
## 5. Energiekonzept

Durch das PV-Dach mit 324 m<sup>2</sup> - Leistung 54,6 kWp entsteht ein sehr hoher Stromertrag, der vormittags verstärkt die Schule und nachmittags die Ganztagesbetreuung versorgt.

Effiziente Eigenstromverwendung - durch Einsatz mehrerer kleiner Wärmepumpen, dadurch gleichmäßigerer PV-Stromverbrauch mit weniger Spitzen in Netz und Eigenverbrauch.

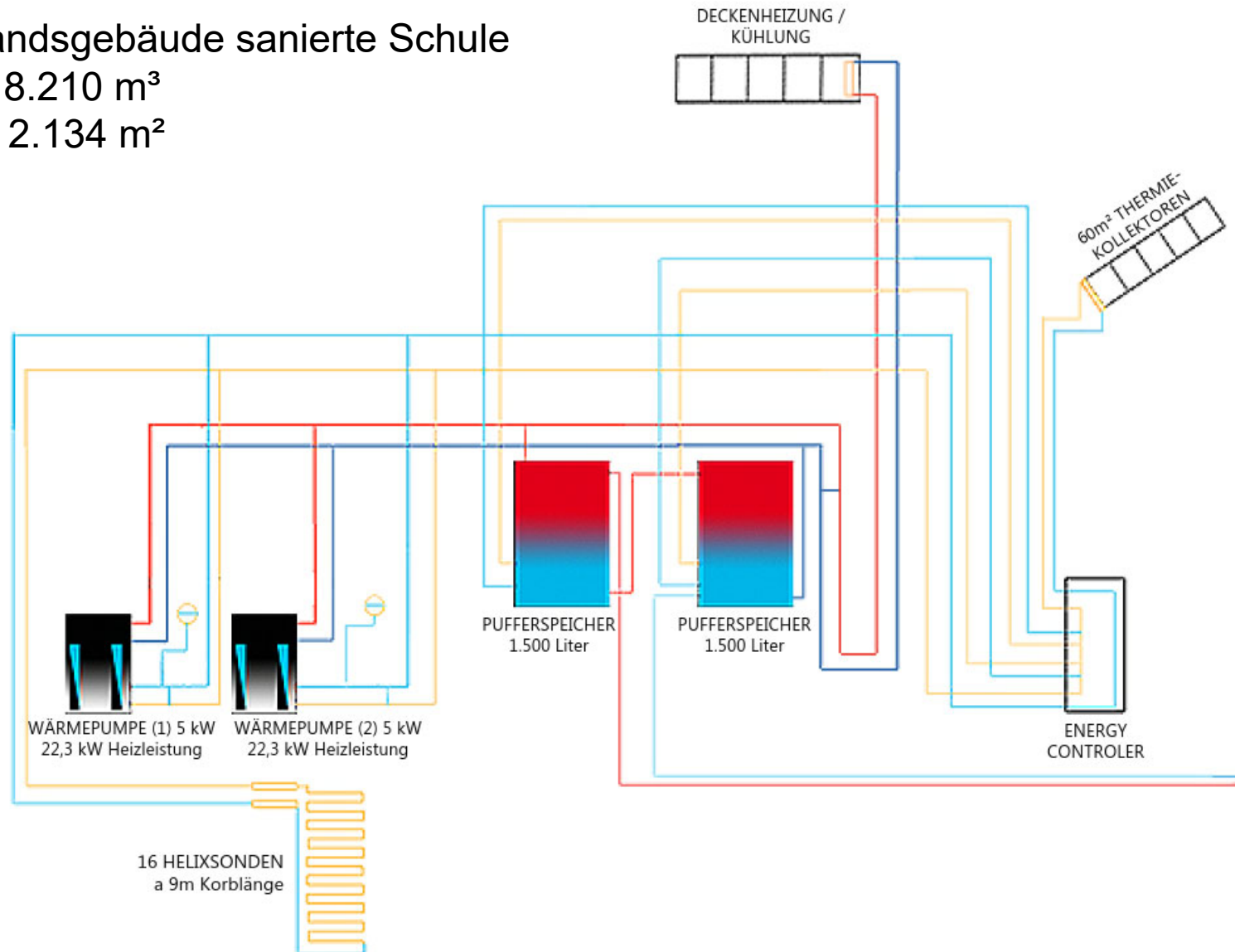
# 5. Energiekonzept

Neubau Mittagsbetreuung  
BRI: 3.557 m<sup>3</sup>  
BGF: 759 m<sup>2</sup>



# 5. Energiekonzept

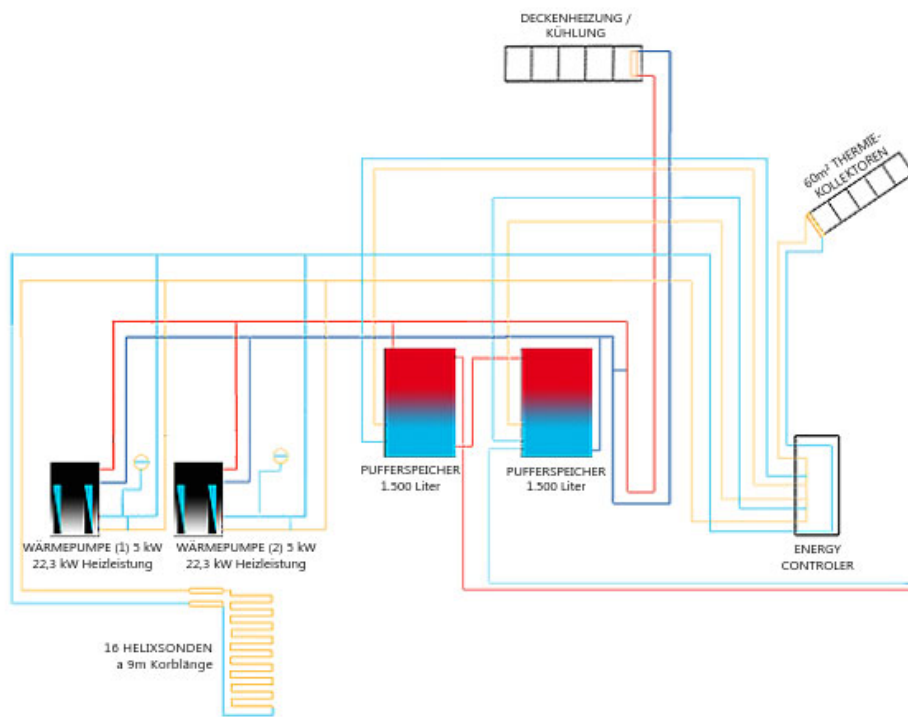
Bestandsgebäude sanierte Schule  
BRI: 8.210 m<sup>3</sup>  
BGF: 2.134 m<sup>2</sup>



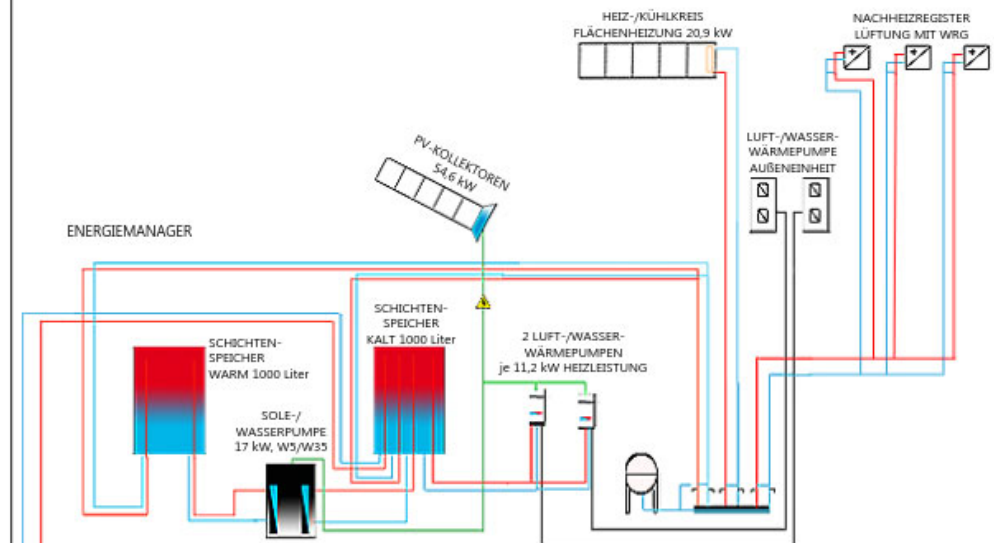


# 5. Energiekonzept

BESTANDSGEBÄUDE  
SANIERTE SCHULE



NEUBAU  
MITTAGSBETREUUNG



Von Januar 2019 bis Mai 2019 war die WP der Bestandsschule ausgefallen; der Heizbedarf wurde durch die neue Anlage der Mittagsbetreuung gedeckt.

## 6. Verbrauchswerte und Erfahrungen mit der Anlage

Die Deckung des Heizwärmebedarfes für die gesamte Schulanlage benötigt im sanierten Zustand ca. 40.000 kWh/a  
die Mittagsbetreuung ca. 9.000 kWh/a

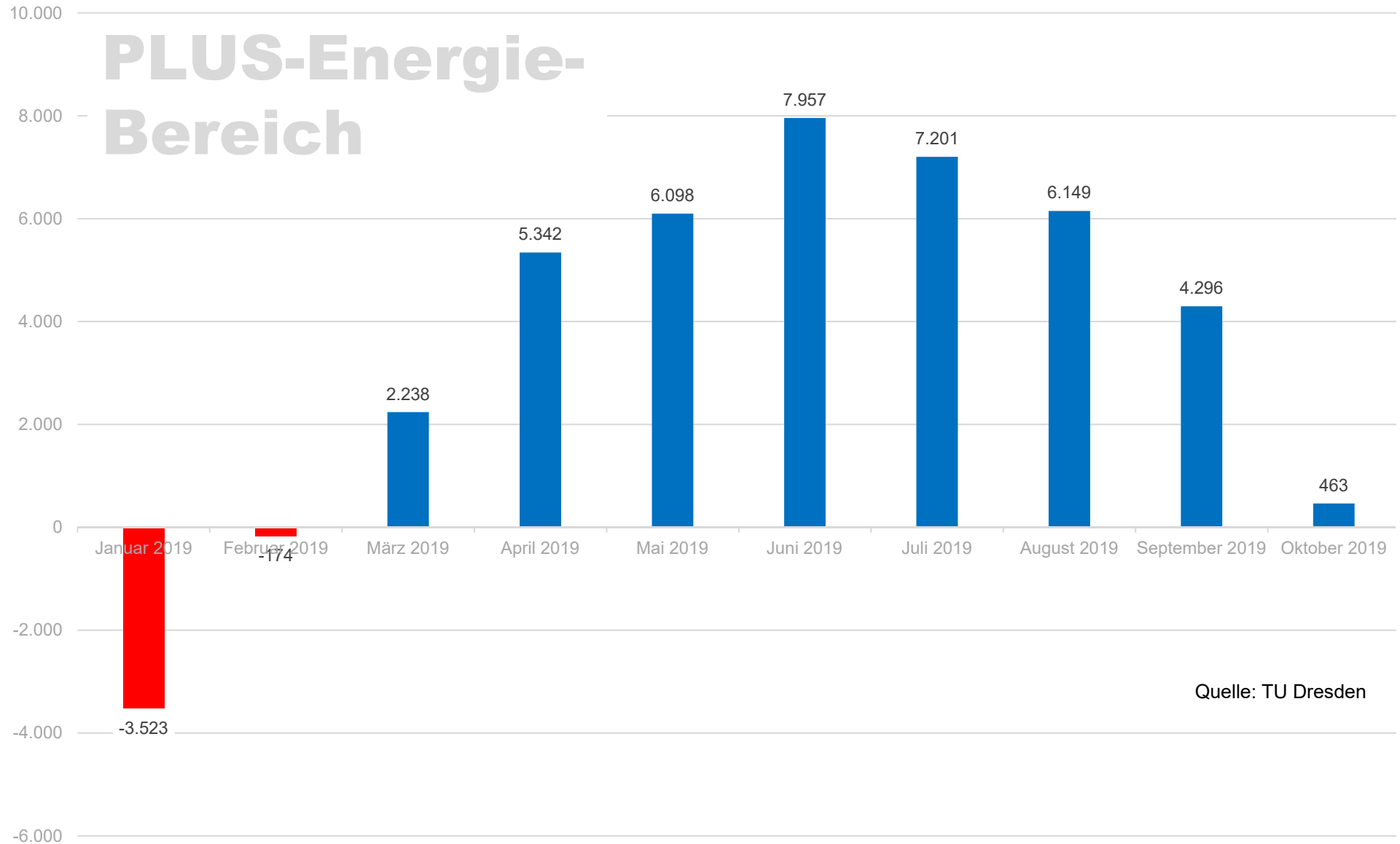
Falls regenerative Energie aus Rapsöl diesen Bedarf abdecken sollte, so wären hierfür ca. 60.000 m<sup>2</sup> Feldfläche zur Beheizung nötig.

So kann jedoch mit PV-Strom aus 324 m<sup>2</sup> (ca. 60.000 kWh pro Jahr) zusätzlich zur Heizung ein Großteil des allgemeinen Strombedarfs abgedeckt werden.

Durch den Überschuss von mehr als 36.000 kWh Strom/a im Bereich der Mittagsbetreuung kann in der Bilanz der gesamte Strombedarf der sanierten Bestandsschule mit gedeckt werden; daher „Plus-Plus-Schule“, wenn Turnhalle abgebrochen und der 90er-Jahre-Anbau auf Niedertemperatur umgestellt ist.

## 6. Verbrauchswerte und Erfahrungen mit der Anlage

Mittagsbetreuung der Grundschule Giebelstadt: Energiebilanz Monatsauswertung 2019



## 6. Verbrauchswerte und Erfahrungen mit der Anlage

### Gebäudegrunddaten Mittagsbetreuung

Beheizte Nettogrundfläche nach DIN 277 624 m<sup>2</sup>

### Energieausweis

Angaben bezogen auf Strom-Mix	absolut [kWh/a]	flächenspezifisch [kWh/m <sup>2</sup> NGFa]
Raumheizung (Wärmepumpenstrom)	10.046	16,1
Gebäude (Beleuchtung, Lüftungsanlage, Allgemeinstrom)	7.176	11,5

### Monatsauswertung Januar 2019 bis Oktober 2019

	absolut [kWh/(Jan 2019 - Okt 2019)]	flächenspezifisch [kWh/m <sup>2</sup> NGF(Jan 2019 - Okt 2019)]
Summe Elektroenergieverbrauch	21.312	34,2
davon Heizungsraum inkl. Wärmepumpen 1-3	10.189	16,3
davon Wärmepumpen 1-3 für Neubau	6.695	10,7
Summe Elektroenergieerzeugung Photovoltaik	57.359	91,9
<b>Saldo (Erzeugung - Verbrauch)</b>	<b>36.047</b>	<b>57,8</b>

Quelle: TU Dresden



## 6. Verbrauchswerte und Erfahrungen mit der Anlage

Monat Jahr	Einheit	Januar 2019	Februar 2019	März 2019	April 2019	Mai 2019	Juni 2019	Juli 2019	August 2019	September 2019	Oktober 2019	November 2019
Elektro Wärmepumpen WP1-3 gesamt	kWh	2.863	1.681	1.124	577	453	129	445	154	305	999	135
Wärme gesamt	kWh	10.631	9.598	8.212	5.208	3.700	145	2	0	1.017	3.049	749
Kälte gesamt	kWh	0	0	1	0	0	522	1.641	810	90	1	0
Wärme und Kälte Summe	kWh	10.631	9.598	8.213	5.208	3.700	667	1.643	810	1.107	3.050	749
Aufwand Strom zu Wärme-/Kälteerzeugung im Gesamtsystem Heizung	-	4	6	7	9	8	5	4	5	4	3	6

Das Gesamtsystem besteht aus Luft-Wasser-Wärmepumpe (Niedertemperatur) zusätzlich Sole-Wasser-Wärmepumpe (Zieltemperatur) zeitweise Wärmebezug aus bestehender thermischer Kollektoranlage Bestandsschulgebäude.

**Viele Brennstoffe haben Zukunft –  
kaum einer hat so viele Möglichkeiten.**



60.000 m<sup>2</sup> Rapsfeld / Jahr (jedes Jahr neu) ? Oder...



## 7. Fazit



... 324 m<sup>2</sup> PV-Dach als Energielieferant für den Betrieb von WP zum Heizen und Kühlen für die nächsten 30 Jahre – ohne jährliche Erneuerung!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit - Architekturbüro Haase & Bey

**ZUKUNFT BAU**  
MODELLVORHABEN