

INNOVATIVE LÖSUNG IN DER HAUSTECHNIK



SAM365 Smart Air Micro-Heat-Pump
revolutioniert die Energierückgewinnung aus der Abluft
für Heizung und Trinkwasser

Mit SAM-Geschwindigkeit in die Energieeffizienz

Wir projektieren und begleiten Sie zu 100 %
Das **geba**-Versprechen

- Energiespeicher
- SAM IQ Flow Control



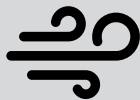
HEIZUNG

- Fußbodenverteiler mit EGO-Regelantrieb
- SAM ECOnect



TRINKWASSER

- Frischwassermodule



LÜFTUNGSANLAGEN

- Zuluft + Abluftelemente bedarfsgeführt über Luftfeuchtigkeit



BRANDSCHUTZ

- Deckenschott AVR nach DIN 18017-3
- Absperrvorrichtung WFK nach M-LüAR

- gebavent Dachdurchführungen

	SO FUNKTIONIERT SAM365	4
Lüftung	SAM365 Z - mit bedarfsgeführter, zentraler gebafresh-Lüftungsanlage . .	5
	SAM365 D - als bedarfsgeführte, dezentrale Lösung	6
	Abluftelement - GAV-H hygro	7
	Zulufttelement - GZE-Silent hygro	7
	Zulufttelement - GZE-LE Silent Laibungselement	8
Heizung und Trinkwasser	Vom 4-Leiter System zum SAM365	9
	2-Leiter Netz - Vorteile der Wohnungsstationen	10
	Minimierung der Verteilerverluste mit 2-Leiter Hybrid und Ego	11
	Effizientes 2-Leiter Netz	11
	Wie funktioniert SAM365 während der Heizperiode	12
	Trinkwassererwärmung	13
	Gleichzeitigkeit der elektrischen Leistungsaufnahme nach VDI 2070 . .	13
Deckungsanteile	Heizung und Warmwasserbereitung	14
	Berechnungsbeispiel - Heizlast.	15
	Beispielrechnung für 16 Wohneinheiten - Heizlast	16
Strang- und Hydraulikschema	Strangberechnung	17
	Hydraulikschema Heizzentrale	18
	Hydraulikschema Heizzentrale mit Kühlung	18
Abrechnung	Transparente Abrechnung & Energiekostenverteilung.	19
	Abrechnung ganz einfach!	20
	Objektfragebogen - SAM365.	21
SAM365 Schrank	Systemvarianten & Komponenten	22
	Aufbau Wohnungsstation SAM365	23
	Konsole Abmaße	24
	Schrank Abmaße	24
	Mikrowärmepumpe SAM365.	25
	Abgegebene Wärmeleistung SAM365 bei einer Ablufttemperatur von 20°C	25
Energiespeicher	SAM365 Energiespeicher.	26
	Energiespeicher Abmessungen	26
Pumpengruppe	SAM IQ Flow Control	27
	Hydraulischer Abgleich - EGO-System.	28
Heizkörper	ECONvect	29
	Technische Daten ECONvect	30
	Aufbau ECONvect.	30
Bewertung führender Forschungsinstitute	Untersuchungsergebnisse - Hermann-Rietschel-Institut	31
	Energetische Bewertung iTG Dresden	32
	Auszug Bericht TH Rosenheim	39

SAM365 – Die smarte Wärmeversorgung für den Geschosswohnungsbau

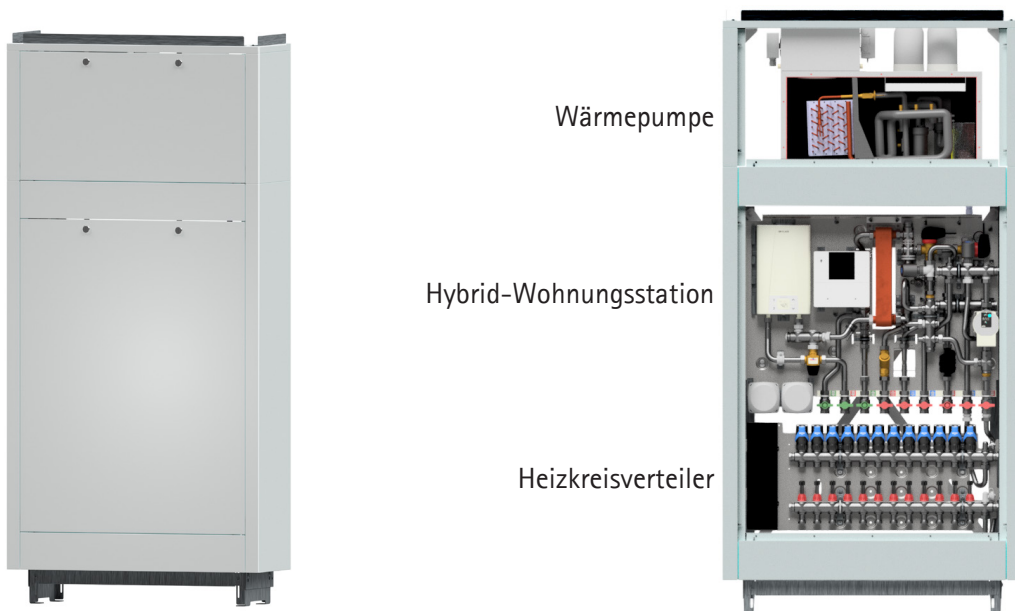
Ein System, drei Lösungen.
Heizung. Warmwasser. Lüftung.



SAM365 vereint alle Funktionen in einem durchdachten 2-Leiter-System.

SAM365 ist ein System, das Lüftung, Heizung und Warmwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern effektiv kombiniert. Es arbeitet mit einer zentralen Primärenergiequelle – z.B. einer Wärmepumpe, Fernwärme oder Gastherme. Zusätzlich wird ein SAM365 Register oder ein dezentraler SAM365 Schrank in jeder Wohnung genutzt.

SAM365 besteht aus einer Wärmepumpe (R290) inklusive einer Hybrid-Wohnungsstation mit Heizkreisverteiler, in einem Schrank mit feinstrukturiertem Verkehrsweiß RAL 9016.

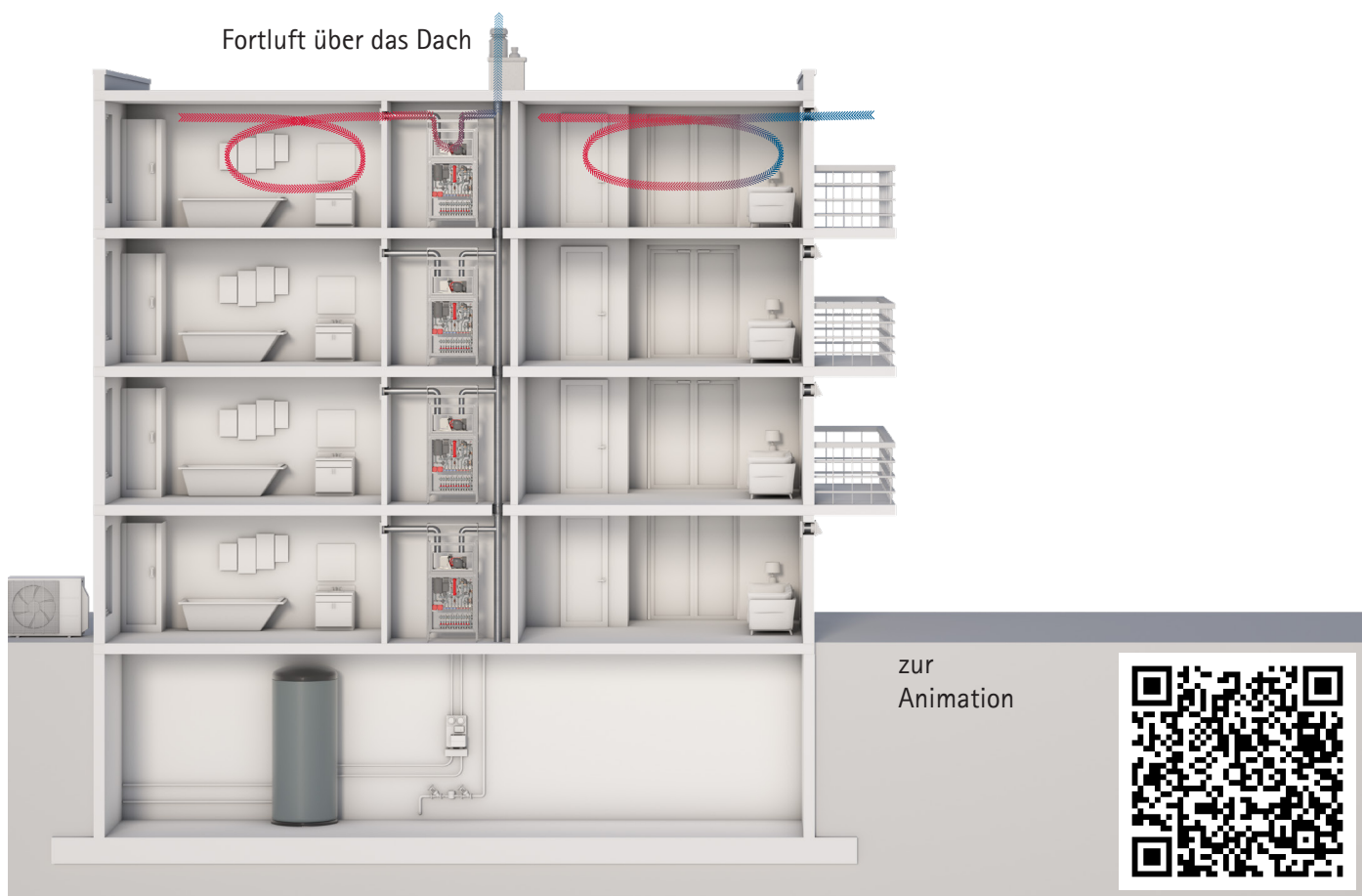


Die dezentrale SAM365 Abluft-Wärmepumpe nutzt die Abluftenergie, um daraus die Grundwärmeenergie für die Wohnung zu erzeugen.

Die zentrale Primärenergiequelle übernimmt dann nur noch Abdeckung der Spitzenlast, wenn der Bedarf höher ist als die Leistung der SAM365 Abluft-Wärmepumpe.

Durch diese Kombination wird die zentrale Heizlast deutlich reduziert.

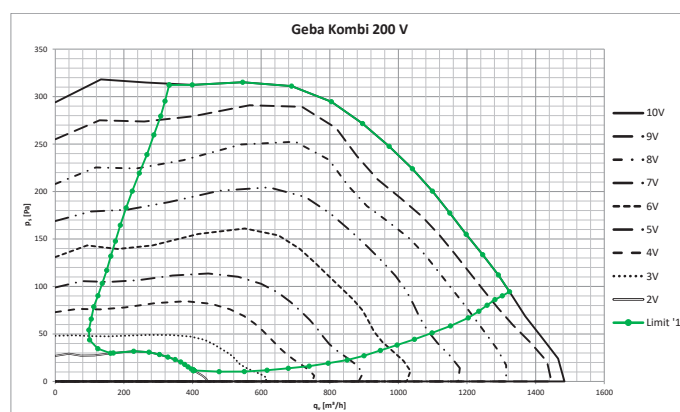
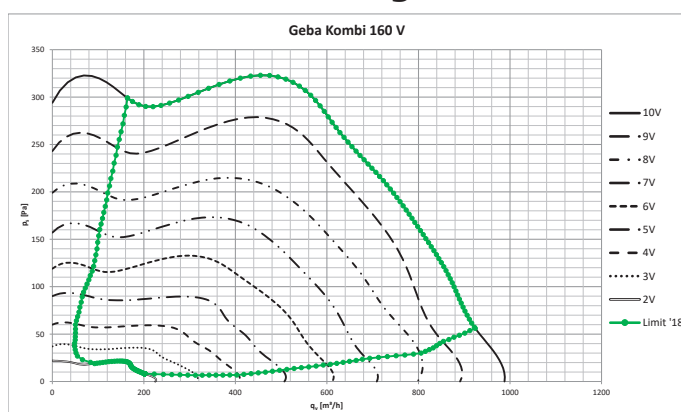
SAM365 Z – mit bedarfsgeführter, zentraler gebafresh-Lüftungsanlage



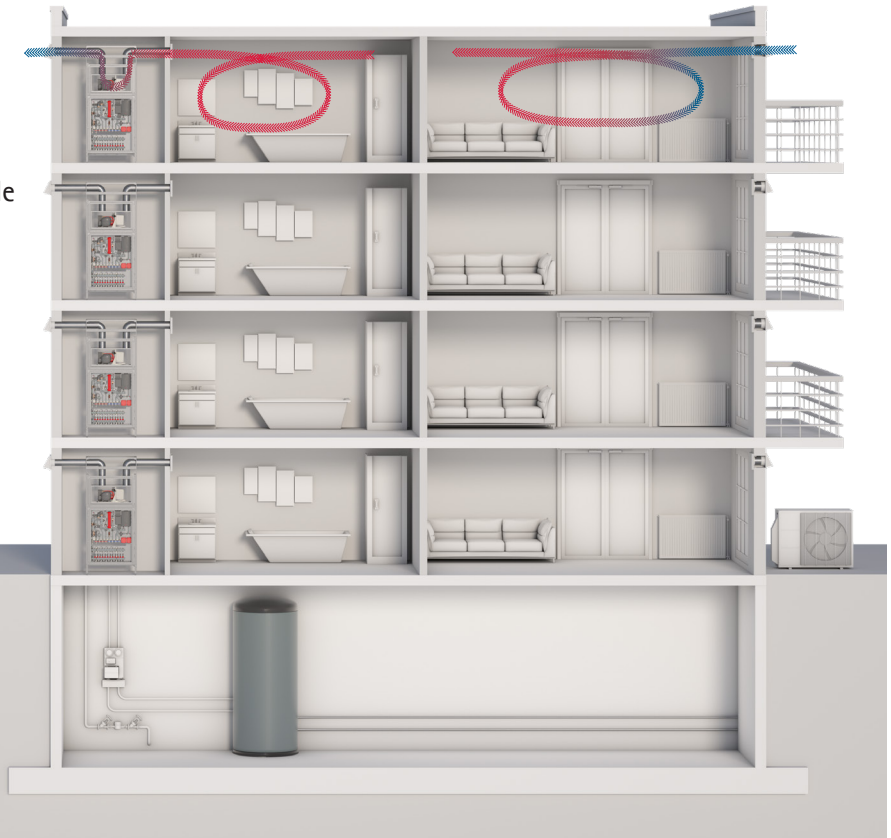
Die SAM365 Abluft-Wärmepumpe nutzt die Abluft aus Bädern, Toiletten und Kochnischen, welche gem. DIN 1946-6 in Anlehnung an DIN 18017-3, kontinuierlich abgesaugt wird. Dadurch steht jederzeit eine definierte Mindestluftmenge zur Verfügung, unabhängig vom Nutzerverhalten. Die Frischluft strömt über Außendurchlässe nach.

	Kategorie R-ZD	Kategorie R-BD	Kategorie R-PN	Kategorie R-PD
	Zeitabhängig (mit Dauerbetrieb 50/100 % je 12 h/d)	Bedarfsabhängig (mit Dauerbetrieb variierend)	Präsenzgeführt (mit Nachlauf)	Präsenzgeführt (mit Dauerbetrieb variierend)
Bad	20 oder 40 m³/h	15 – 40 m³/h	0 oder 60 m³/h	15 – 60 m³/h
WC	10 oder 20 m³/h	7,5 – 20 m³/h	0 oder 20 m³/h	7,5 – 20 m³/h
Beispiel	Steuerung über Zeitschaltuhr	Steuerung über Raumluftsensoren	Steuerung über Präsenzsensoren	Steuerung über Präsenzsensoren
DIN 1946-6 konform	Ja	Ja	Nein	Ja

Kennlinien zentraler gebafresh-Ventilator

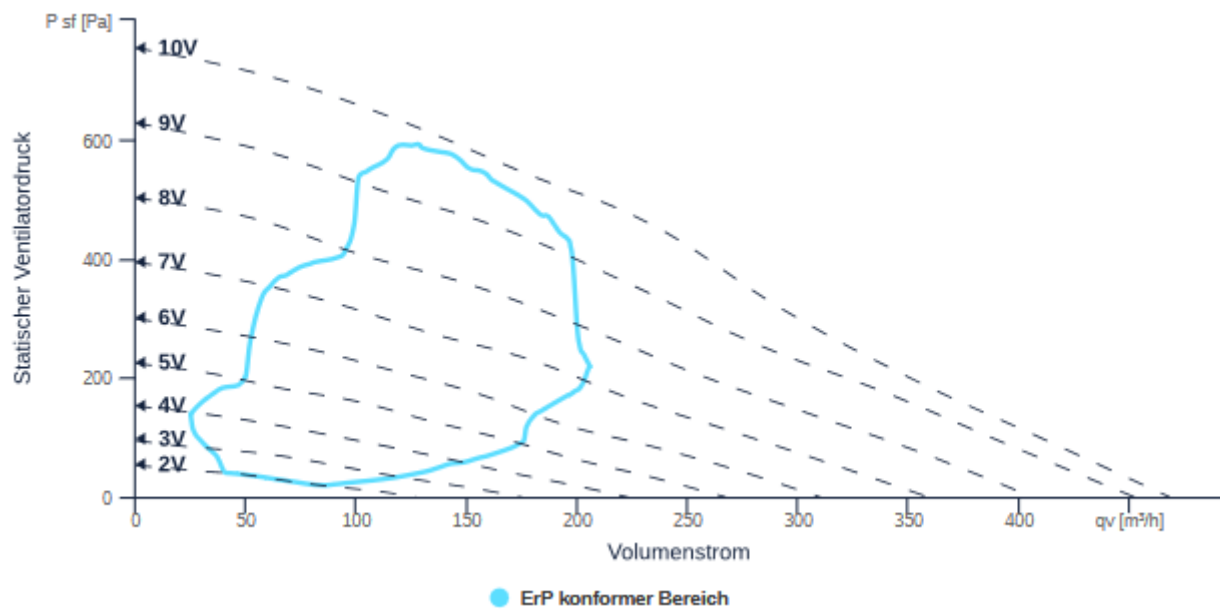


Fortluft wohnungsweise durch die Fassade

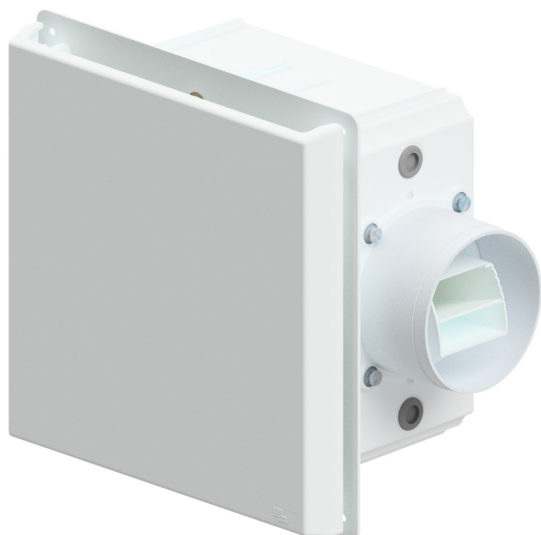


zur
Animation

Kennlinienbereich dezentraler SAM365 Ventilator



Abluftelement – GAV-H hygro



Die Abluftelemente GAV-H Hygro sind feuchtegeführte Abluftelemente zur Entlüftung von Bad, WC und Kochnischen.

Sie stellen die Grund- und Bedarfslüftung sicher.

- ▶ Wand- und Deckenmontage möglich
- ▶ Abmessungen: 255x255x160mm
- ▶ Einbautiefe: 120mm
- ▶ Anschluss DN 100, seitlich oder hinten
- ▶ Kaltrauchsperr (optional)
- ▶ Abluftfilter werkzeuglos tauschbar
- ▶ Designabdeckung metallisch

Zuluftelement – GZE-Silent hygro

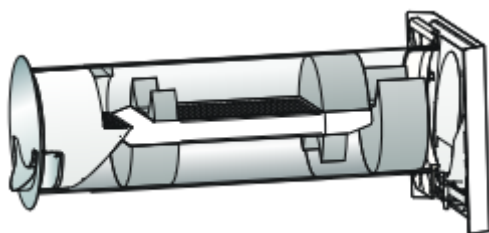
Die GZE-Außenluftdurchlässe ermöglichen die Aussenluftnachströmung bei homogener Durchströmung der Räume und Sicherstellung der thermischen Behaglichkeit.

Die Elemente bieten einen optimalen Schutz vor Außenschall bei gleichzeitig hohem Volumenstrom.

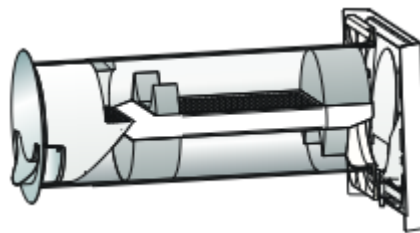
GZE-Silent hygro

Typ	Art.-Nr.	Betriebsart	Schall in dB Dn,e,w Prüfwert* (bei Länge)	R _w in dB Rechenwert	Volumenstrom bei 8 Pa	Wandstärke von – bis
GZE HP 50/21	GZEHP5021	hygroskopisch	50 (bei 500 mm)	21	21 m³/h	430 – 500 mm
			50 (bei 430 mm)	21	20 m³/h	
GZE HP 47/24	GZEHP4724	hygroskopisch	47 (bei 500 mm)	19	24 m³/h	360 – 500 mm
			49 (bei 360 mm)	20	21 m³/h	

GZE...P50/21



GZE...P47/24

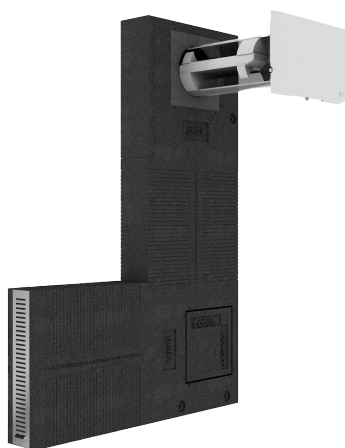


Zuluftelement – GZE-LE Silent Laibungselement

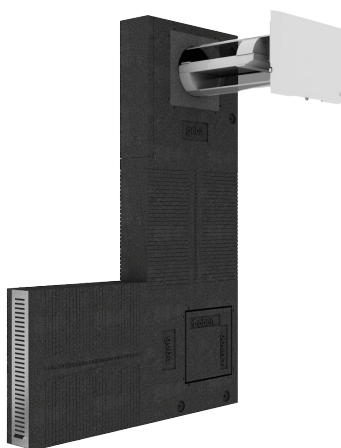
GZE-LE Silent Laibungselement – Ausführung L-Form

Typ	Art.-Nr.	Betriebsart	Einbau	Dn,e,w	Volumenstrom bei 8 Pa
GZE H-LE 74/18 RL	GZEHLE7418RL	hygroskopisch	Kernbohrung Ø 140 mm	74 dB	18 m³/h
GZE H-LE 66/23 RL	GZEHLE6623RL	hygroskopisch	Kernbohrung Ø 140 mm	66 dB	23 m³/h
GZE H-LE 61/28 SL	GZEHLE6128SL	hygroskopisch	Mauerstein (LxBxH) 365x200x240 mm	61 dB	28 m³/h

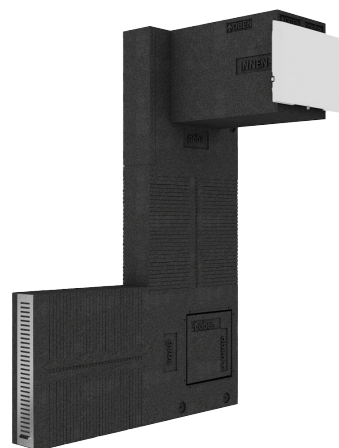
GZE H-LE 74/18 RL



GZE H-LE 66/23 RL



GZE H-LE 61/28 SL



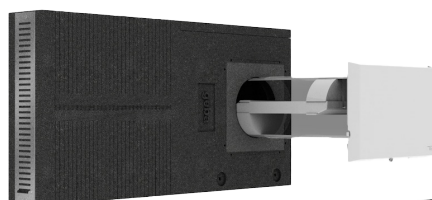
GZE-LE Silent Laibungselement – Ausführung gerade Form

Typ	Art.-Nr.	Betriebsart	Einbau	Dn,e,w	Volumenstrom bei 8 Pa
GZE H-LE 63/18 RG	GZEHLE6318RG	hygroskopisch	Kernbohrung Ø 140 mm	63 dB	18 m³/h
GZE H-LE 54/28 RG	GZEHLE5428RG	hygroskopisch	Kernbohrung Ø 140 mm	54 dB	28 m³/h
GZE H-LE 51/28 SG	GZEHLE5128SG	hygroskopisch	Mauerstein (LxBxH) 240x300x365 mm	51 dB	28 m³/h

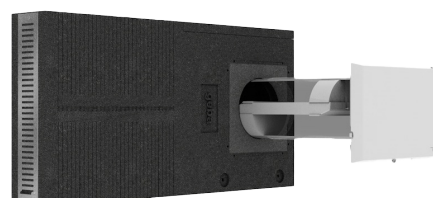
GZE H-LE 63/18 RG



GZE H-LE 54/28 RG

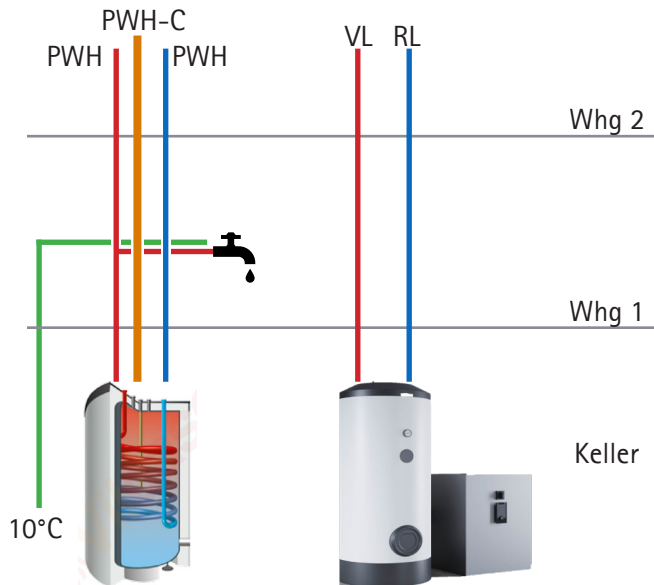


GZE H-LE 51/28 SG



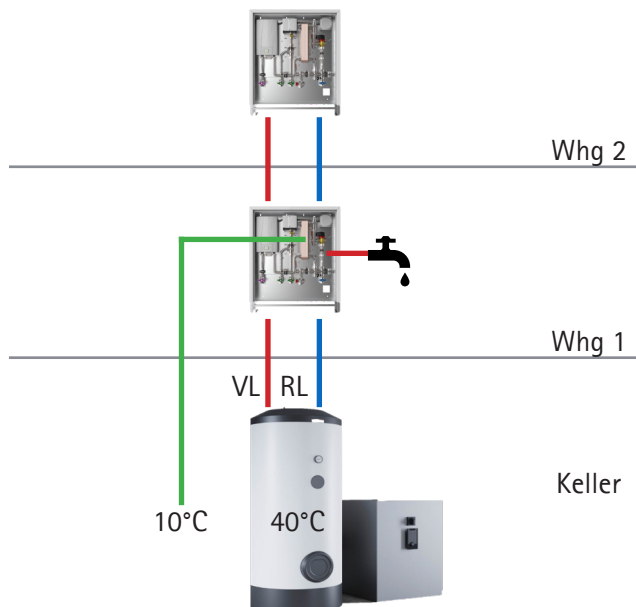
alles zum GZE finden
Sie hier

Vom 4-Leiter System zum SAM365



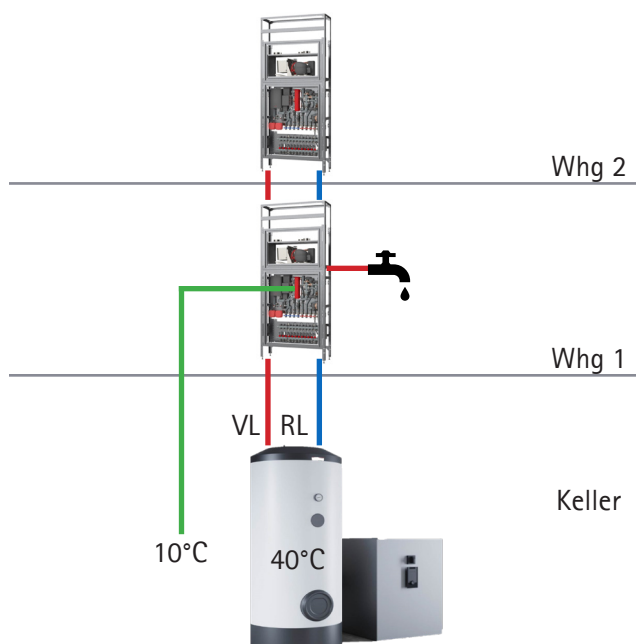
4-Leiter-System

- ▶ Hohe Kosten bei Installation und Wartung
- ▶ Hoher Platzbedarf für zusätzliche Rohrleitungen
- ▶ Energie-Ineffizienz wegen hoher Temperaturen von 60°C im Warmwasserspeicher (Legionellen) und Wärmeverluste der Rohrleitungen
- ▶ Großer Platzbedarf in der Zentrale



2-Leiter-System mit Friwa - Hybrid

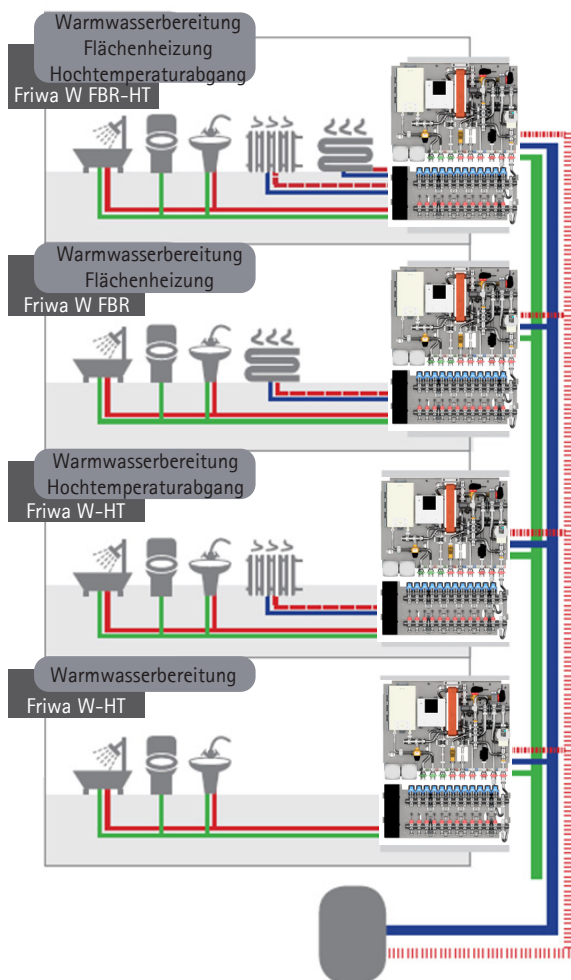
- ▶ Energieeffizient, Wasser wird nur bei Bedarf erhitzt
- ▶ Unbegrenzte Warmwasserversorgung
- ▶ Kontinuierliche Warmwasserbereitstellung, sofortiges warmes Wasser steht immer zu Verfügung
- ▶ Keine Wärmeverluste durch das Speichern von Warmwasser
- ▶ Jährliche Wartung



2-Leiter-System mit SAM365

- ▶ Abluftwärmenutzung für Heizung und Warmwasser
- ▶ Anrechnung auf die Heizleistung in der Zentrale
- ▶ Rücklauftemperaturanhebung zur weiteren Erhöhung der Energiespeichertemperatur
- ▶ SCOP > 5,3
- ▶ Verlängerte Wartungsintervalle durch SAM Steuerung möglich:
Erstwartung nach 3 Jahren, folgend nach 5 Jahren

2-Leiter Netz – Vorteile der Wohnungsstationen



- ▶ Hygienische und bedarfsgerechte Erwärmung des Trinkwassers
- ▶ Kleine Warmwassernetze
- ▶ Geringer Wasserinhalt
- ▶ Höherer Wasserwechsel
- ▶ Individueller Komfort
- ▶ Niedrige Rücklauftemperaturen < 35°C
- ▶ Optimale Einbindung von erneuerbaren Energien (auch nachträglich)
- ▶ Kleinere Schächte
- ▶ Bis zu 30 % schnellere Installation
- ▶ Keine Beprobungspflicht (Inhalt unter < 3 l)
- ▶ Zukunftssicher

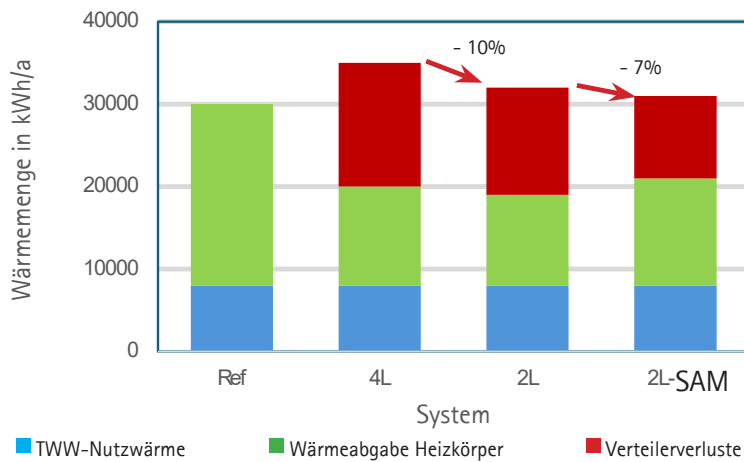
Legende:

- Heizungsvorlauf
- Heizungsrücklauf
- PWC (Trinkwasser kalt)
- PWH (Trinkwasser warm)

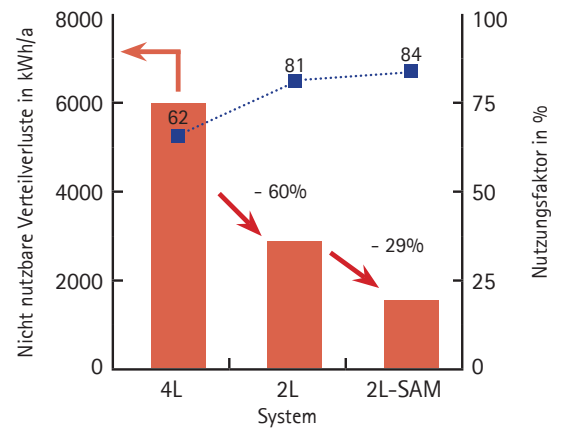
Minimierung der Verteilverluste mit 2-Leiter Hybrid und Ego

Eine Wärmepumpenanlage ist am effizientesten mit niedrigen Systemtemperaturen!
Nicht nur die Wärmepumpe ist effizienter, sondern die Verteilverluste werden extrem reduziert!

Energiebedarf Gesamtgebäude



Verteilverluste Gesamtgebäude

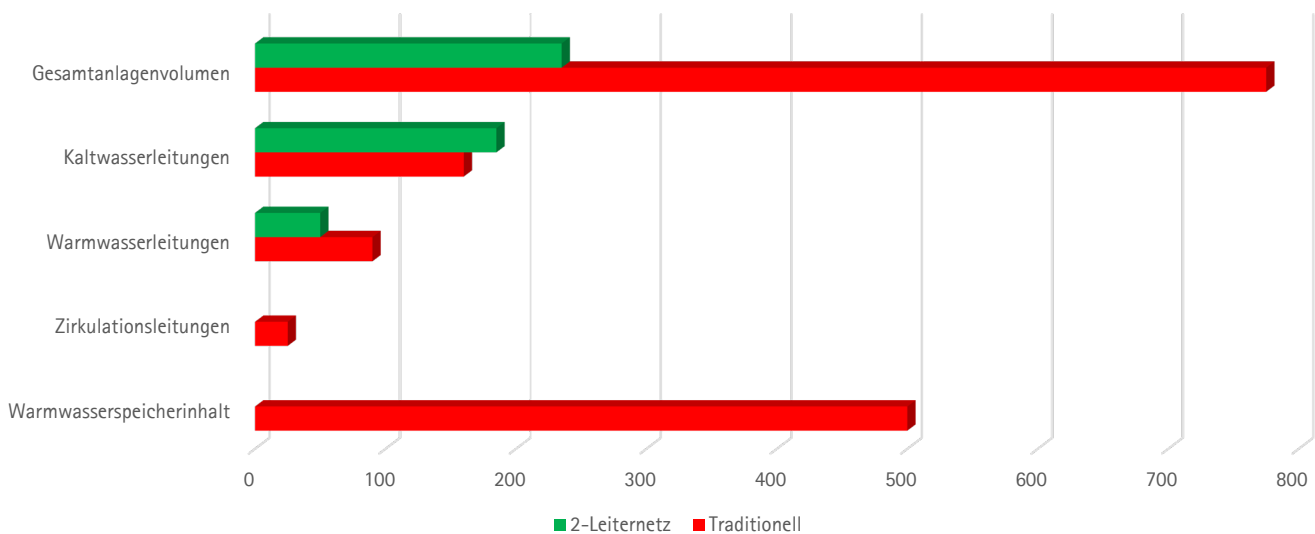


Source: Institut für Solarenergieforschung GmbH Hameln/Emmerthal: Abschlussbericht zum Vorhaben Ansätze zur Reduktion der konventionell erzeugten Wärmeverteilverluste in solar unterstützten Mehrfamilienhäusern

Effizientes 2-Leiter Netz

Der Trinkwasserinhalt in der Anlage wird deutlich minimiert!
Das geringere Wasservolumen erhöht die Wasserwechselrate im Gesamtsystem!

Anlagenbeispiel für ein 15 WE Mehrfamiliengebäude



Wie funktioniert SAM365 während der Heizperiode

Während der **Heizperiode** beginnt die SAM365 Abluft-Wärmepumpe mit einer Vorlauftemperatur von 29°C und einer Rücklauftemperatur von 27 °C, also einer Spreizung von 2 K.

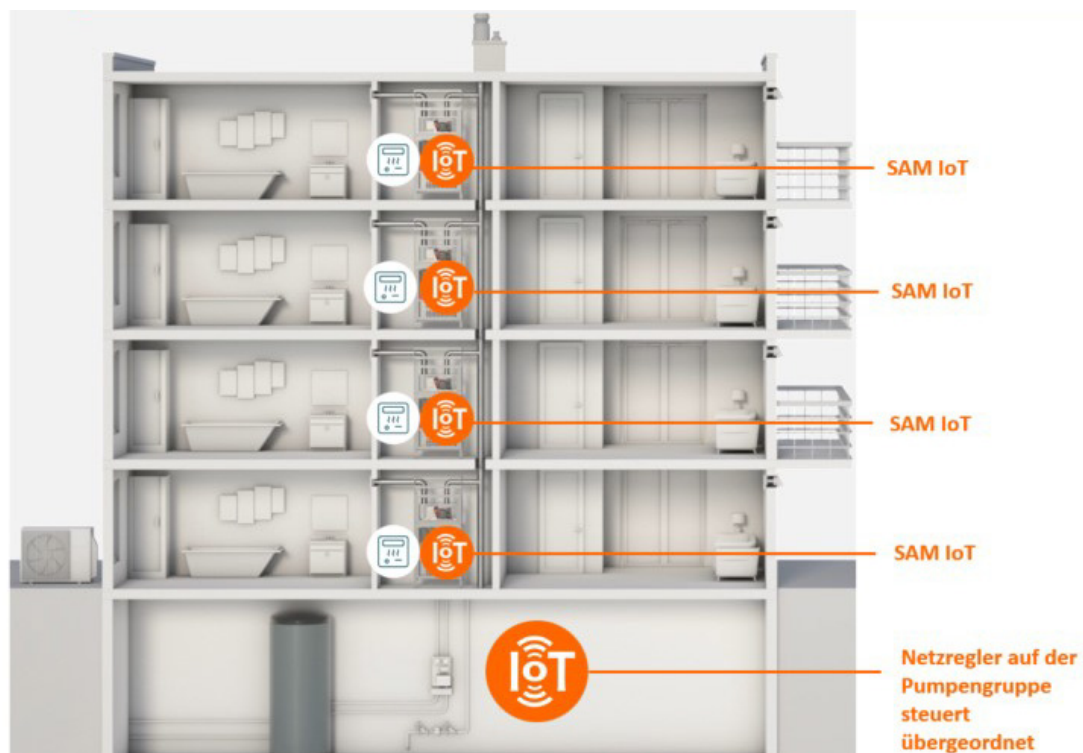
Über das Raumthermostat kommt die Rückmeldung an den EGO-Regelantrieb „reicht oder reicht nicht“.

„Reicht nicht“, dann wird das Kältemittel weiter verdichtet und die Vorlauftemperatur in 0,5 °C Schritten erhöht. Nach jedem 0,5 °C Schritt kommt eine erneute Abfrage „reicht oder reicht nicht“.

Ist auf diesem Weg die **maximale Vorlauftemperatur von 34 °C** erreicht und es kommt noch immer die Meldung des Raumthermostates „reicht nicht“, wird mit der **Einspeisung der Primärenergie** begonnen.

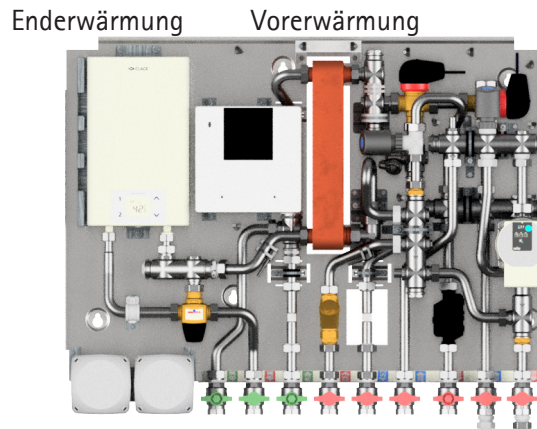
Außerhalb der Heizperiode wird die Wärme aus der Abluft weiter genutzt, um die **Rücklauftemperatur des primären Heizkreislafs auf bis zu 45 °C (bei PV Ertrag)** anzuheben, um damit den **zentralen Energiespeicher** zu beladen. Das Trinkwasser wird dann im Wärmeübertrager der Wohnungsstation nicht nur vorerwärmt, sondern auf Verbrauchstemperatur gebracht. Der Durchlauferhitzer schaltet nur noch selten dazu.

Ist der **Energiespeicher voll beladen**, werden über eine zentrale IoT-Steuerung alle dezentralen SAM365 Abluft-Wärmepumpen automatisch abgeschaltet und erst bei Bedarf wieder zugeschaltet. Der Bewohner hat darauf keinen Einfluss.



Trinkwassererwärmung

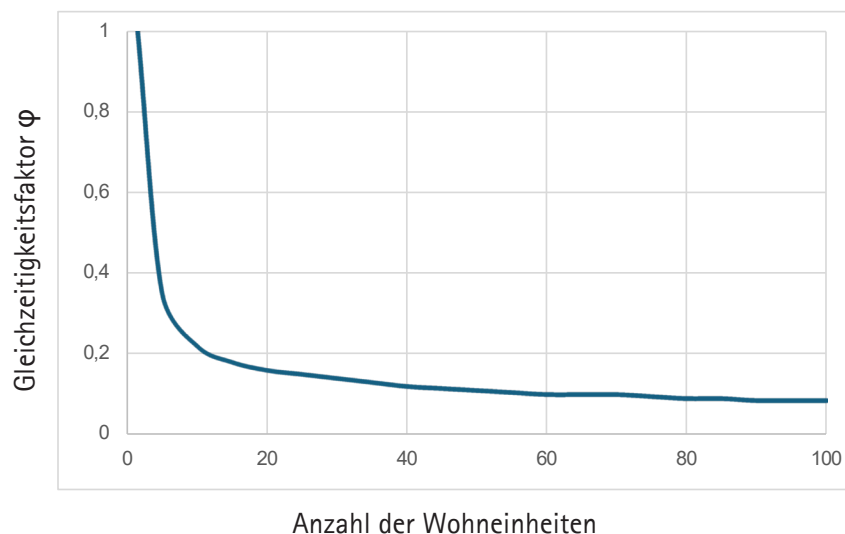
Im Heizbetrieb wird das Trinkwasser durch die Wärme aus dem zentralen Energiespeicher der Primärenergie im Wärmetauscher der Hybrid-Wohnungsstation vorerwärmt. Die Enderwärmung erfolgt über den Durchlauferhitzer in der Frischwasserstation.



Gleichzeitigkeit der elektrischen Leistungsaufnahme nach VDI 2070

Gleichzeitigkeitsbetrachtung im primären Versorgungsnetz

Da ausgeschlossen ist, dass alle Trinkwassererwärmer gleichzeitig in Betrieb sind, fließt hier ein Gleichzeitigkeitsfaktor (GLZ) in die Berechnung ein. Je größer die Zahl der Wohnungseinheiten ist, desto niedriger ist der Faktor.



Auszug aus DIN 18015-1 von 2020:

Bemessungsgrundlage für Hauptleitungen in Wohngebäuden ohne Elektroheizung. Nennspannung 230/400V.

Wohnungseinheiten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gleichzeitigkeit GLZ [%]	100	66,7	52,4	44,0	38,1	34,9	31,3	28,0	25,9	25,2

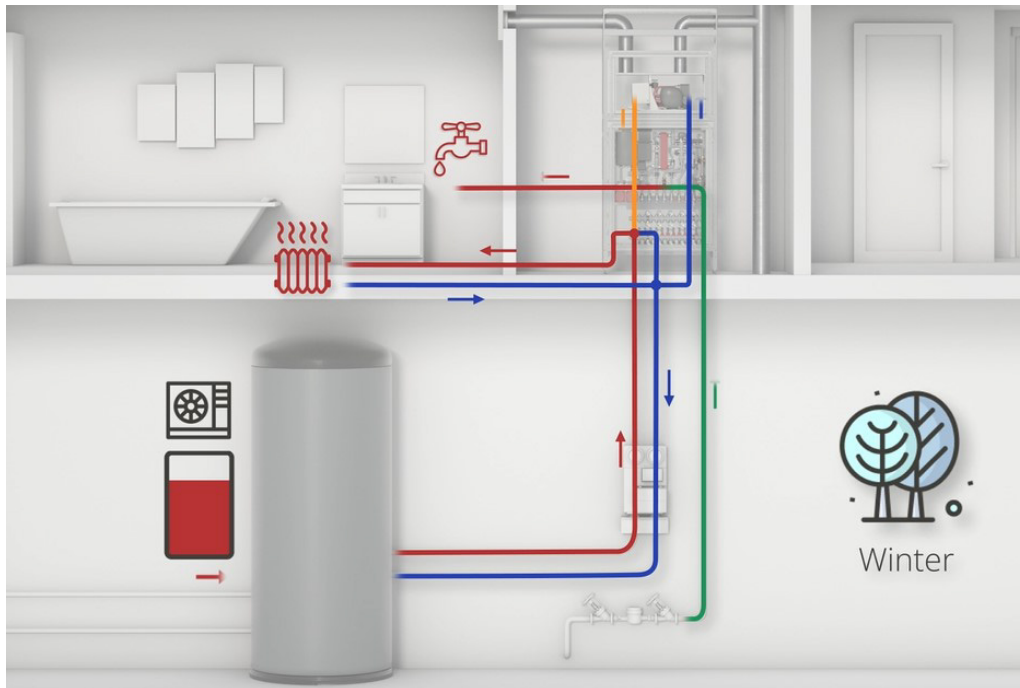
Wohnungseinheiten	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Gleichzeitigkeit GLZ [%]	18,1	14,8	10,8	8,5	7,3	6,3	5,6	5,2	4,9	4,4

Heizung und Warmwasserbereitung

HEIZPERIODE

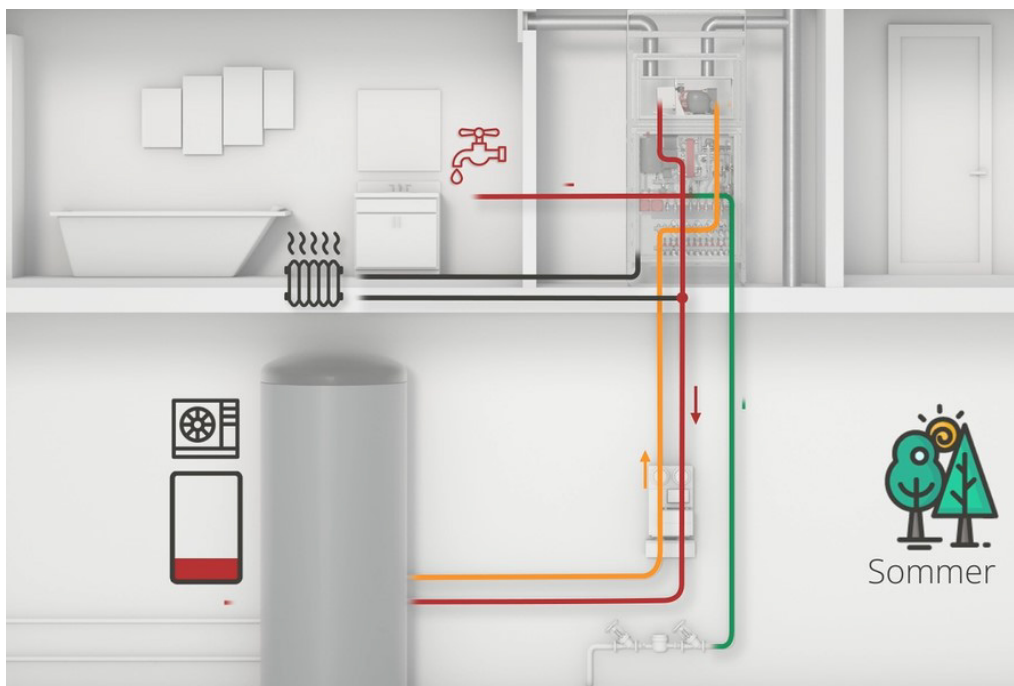
Grundlast der Heizung über SAM365.

Spitzenlastabdeckung der Heizung über die primäre Quelle (Einspritzung).



SOMMERBETRIEB

Alle aus der Luft gewonnene Energie fließt über die Rücklauf Temperaturanhebung in den zentralen Energiespeicher und wird zur Warmwasserbereitung verwendet.



Berechnungsbeispiel – Heizlast

Beispielrechnung:

Pro Abluftraum wird über 24 Stunden pro Tag eine Mindestabluftmenge von 20-25 m³/h abgesaugt und über die Wärmepumpe geleitet.

Bei 2 Ablufträumen erhalten wir ca. 40-50 m³/h Luft, aus der wir Wärme entziehen können.

Die Abluft hat eine Temperatur von ca. 22 °C, nach der SAM365 Wärmepumpe liegt die Temperatur bei ca. 3 °C. Die Temperaturdifferenz beträgt 19 K.

In der Kondensation (Abkühlung) haben wir einen Wärmeübertragungskoeffizienten von 0,63. Bei der Erwärmung liegt der Wärmeübertragungskoeffizient bei 0,34.

Überschlägige Berechnung der Leistung der SAM365 Abluft-Wärmepumpe:

Bei 2 Ablufträumen: $40 \text{ m}^3/\text{h} \times 19 \text{ °C} \times 0,63 = 479 \text{ Watt}$

Bei 3 Ablufträumen: $60 \text{ m}^3/\text{h} \times 19 \text{ °C} \times 0,63 = 718 \text{ Watt}$

Vergleich zweier Heiz- und Wärmekonzepte für ein Mehrfamilienhaus mit 16 Wohneinheiten:

Variante A – zentrale Wärmepumpe mit Wohnungsstation

Variante B – SAM365 System (dezentrale Wärmepumpe pro Wohnung incl. Wohnungsstation und Heizkreisverteiler)

1. Investitionskosten

Kosten	Variante A	Variante B – SAM365
Zentrale Wärmepumpe	100 % Dimensionierung	nur ca. 60 % der Leistung nötig
Energiespeicher	erforderlich	erforderlich
Wohnungsstation	ca. € 3.500 je WE	im SAM enthalten
SAM365 Schrank	entfällt	ca. € 6.750 je WE (Incl. Wohnungsstation) Mehrpreis gegenüber Wohnungsstation ca. € 3.250

Wichtig:

Mehrkosten bei SAM365 relativieren sich stark, da die Wohnungsstation in beiden Systemen benötigt wird.

2. Betriebskosten

Aspekt	Variante A	Variante B – SAM365
Wärmenutzung Abluft	nicht vorhanden	ganzjährig genutzt (500-750 W je WE)
SAM365 Energie aus Abluft	entfällt	hält Wohnung auf ca. 15 °C Grundtemperatur
Durchlauferhitzer für WW	regelmäßig benötigt	nur bei Bedarf
PV-Stromnutzung	eingeschränkt	gezielte Einspeisung in SAM365

Kernvorteil:

SAM365 erzeugt Wärme aus der Abluft ganzjährig und ermöglicht die Beladung des Energiespeichers auf 45°C, wodurch die Zuschaltung des Durchlauferhitzers nahezu entfallen kann. Bei der zentralen Wärmepumpe hingegen reicht die Vorlauftemperatur nur für die Vorwärmung.

3. Energetische Vorteile

Faktor	Variante A	Variante B – SAM365
Heizenergie nur über zentrale WP	ja	SAM365 liefert 500-750 W je WE aus Abluft
Grundtemperatur / Raumheizung	nur über zentrale WP	SAM365 liefert ca. 15°C, zentrale WP nur noch ca. 7 °C Differenz
Nutzung PV	nur eingeschränkt möglich	sehr effizient, weil PV Strom für Warmwasserbereitung verwendet wird.
Sommerbetrieb	zentrale WP für WW nötig	SAM365 übernimmt WW vollständig
Jahresarbeitszahl	ca. 3-4	> 5, weil gleichbleibende Temperatur-Bedingungen

DECKUNGSANTEILE

4. Amortisation

Annahmen (überschlägig):

- ▶ SAM365 zusätzliche Kosten: 3.250 € pro WE (nach Abzug Wohnungsstation)
- ▶ Energieeinsparung pro Jahr je Wohnung: ca. 600 € (abhängig von Strompreis und PV-Anteil)
- ▶ Gesamtersparnis für 16 WE: ca. 9.600 € pro Jahr
- ▶ Amortisationszeit: ca. 5,3 Jahre

Beispielrechnung für 16 Wohneinheiten – Heizlast

WE	m ²	Heizlast in W/m ²			Luftdurchfluss pro 10 m ³ 10 W über WP	
		EH 55	EH 40	Passivhaus		
		30 W pro m ²	20 W pro m ²	15 W pro m ²	2 x Abluft	3 x Abluft
kW pro WE	60	1800	1200	900	40 – 50 m ³	
Volllast l/h		314	210	157		
Sommer l/h		90	90	90	ca. 600 W	
kW pro WE	80	2400	1600	1200		60 – 70 m ³
Volllast l/h		419	279	210		
Sommer l/h		122	122	122		ca. 730 W

Gebäude mit 16 WE

Heizbedarf pro m² 30W / Heizbedarf pro Haus ca. 33kW

Wärmeleistung der SAM365:

Wohnung 1+2: ca. 650 – 900W (Grundlüftung – Nennlüftung)

Wohnung 3: ca. 650 – 1100W (Grundlüftung – Nennlüftung)

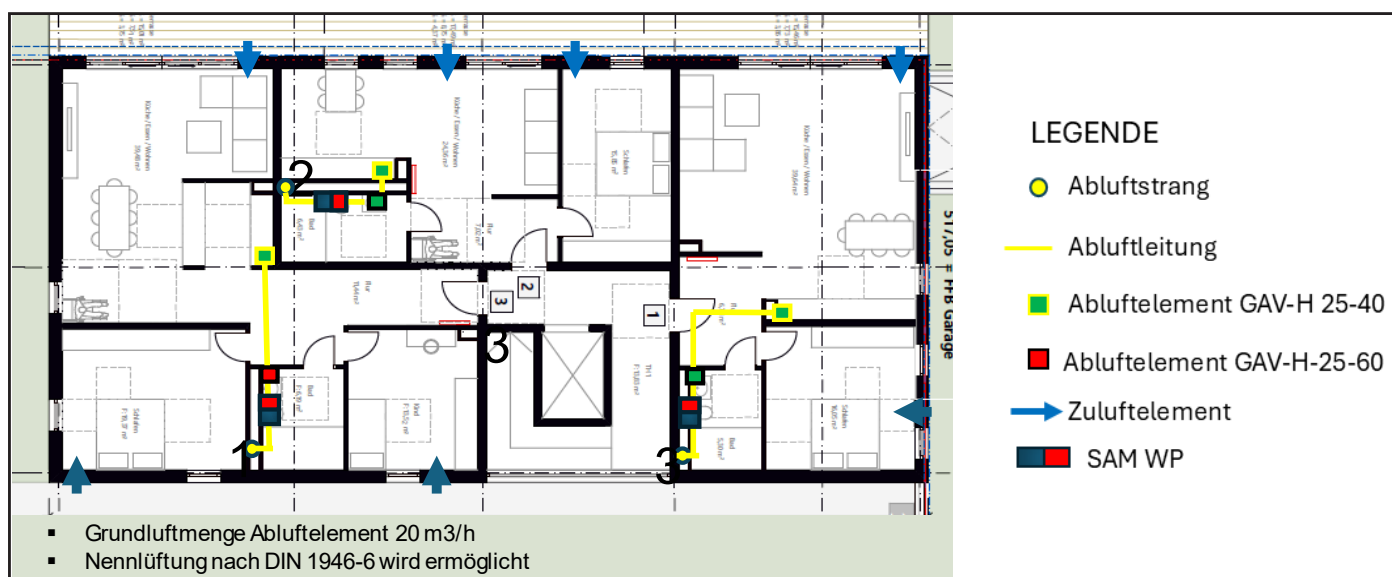
Heizleistung SAM365 Gesamtgebäude 10,4 – 15,5 kW

Zentrale Wärmepumpe von 33 kW auf ca. 20 kW / Gebäude reduziert

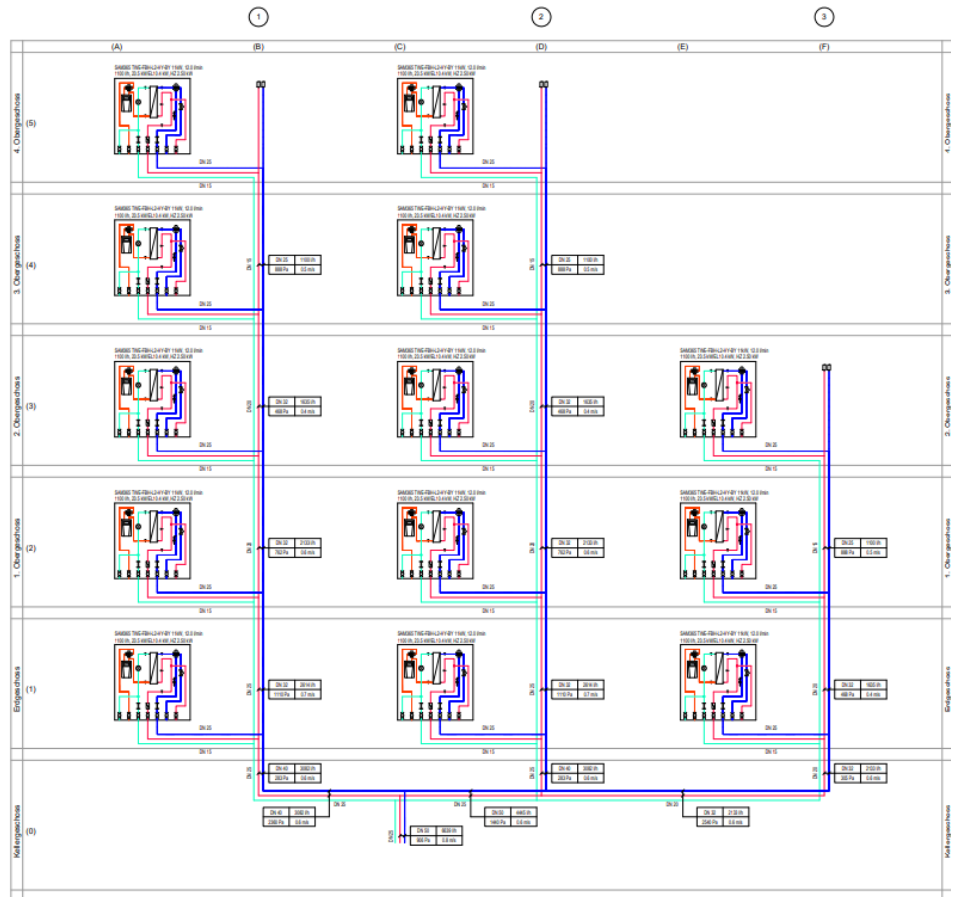
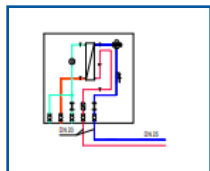
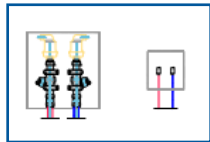
Vorlauftemperatur für die Heizung 40°C

Warmwasserbereitung dezentral in der Wohnung über Durchlauferhitzer in der Friwa

Zentrale Wärmepumpe nur zur Abdeckung der Lastspitzen



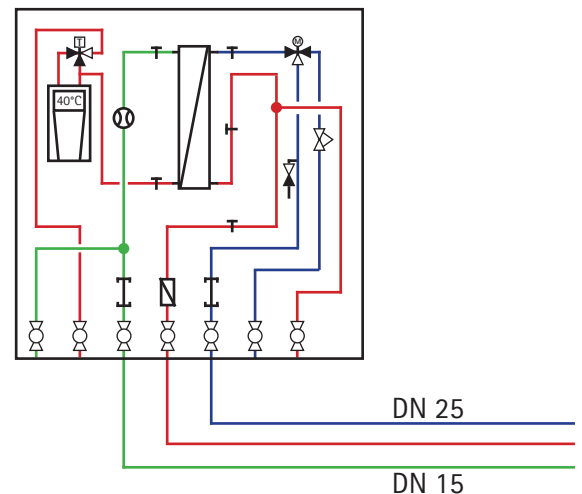
Strangberechnung



Technische Daten

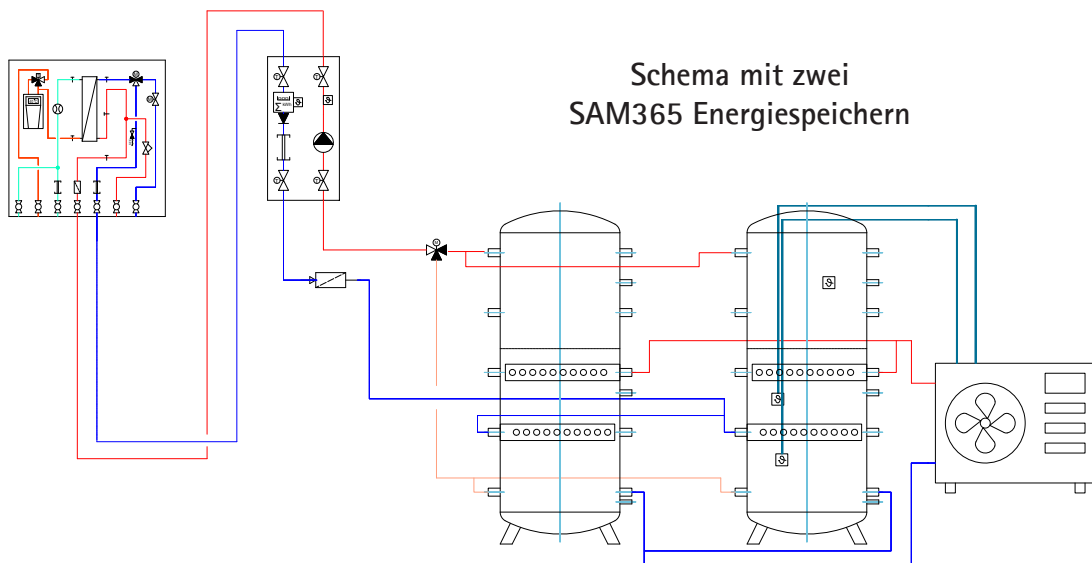
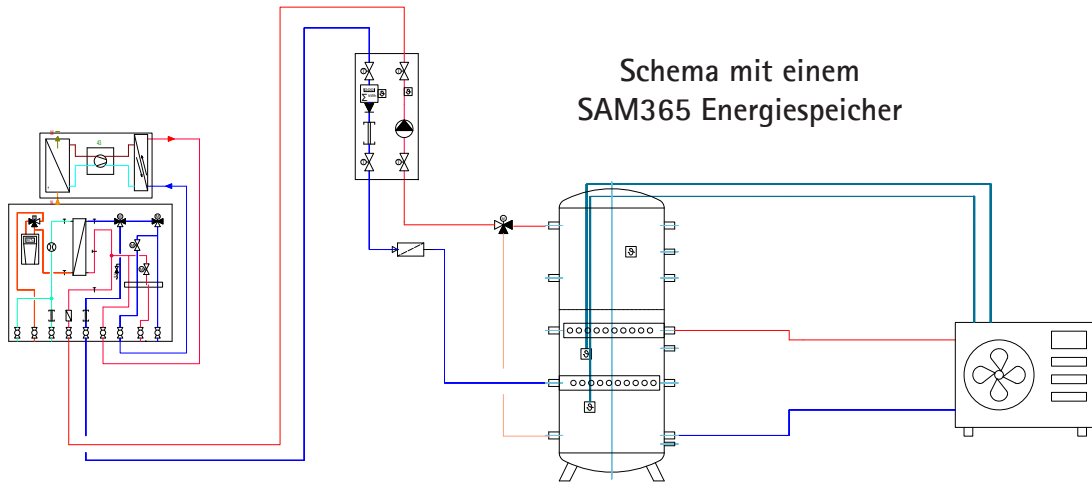
Heizzentrale	
Wärmequelle	Pelletheizung
Leistung Wärmequelle	32.5 kW
Leistung Spitzenlast	88.5 kW
Leistung von elektrischen DLE	27.8 kW
Sekundäre Wärmequelle: Wärmepumpe	-
Solar	-
Energiespeichergroße	1000 l
Nachladevolumenstrom	1114 l/h
Pufferladepumpe	Stratos MAXO 25/1-4
VL-Temperatur für WWB	40 °C
Spreizung der Heizung	6 K
Erwärmung	40 K
Kaltwasserdimensionierung	DN 20

SAM365 TWE-FBH-L2-HY-BY 11 kW, 12.0 l/min
1100 l/h, 23.5 kW/EK 10.4 kW, HZ 2.50 kW

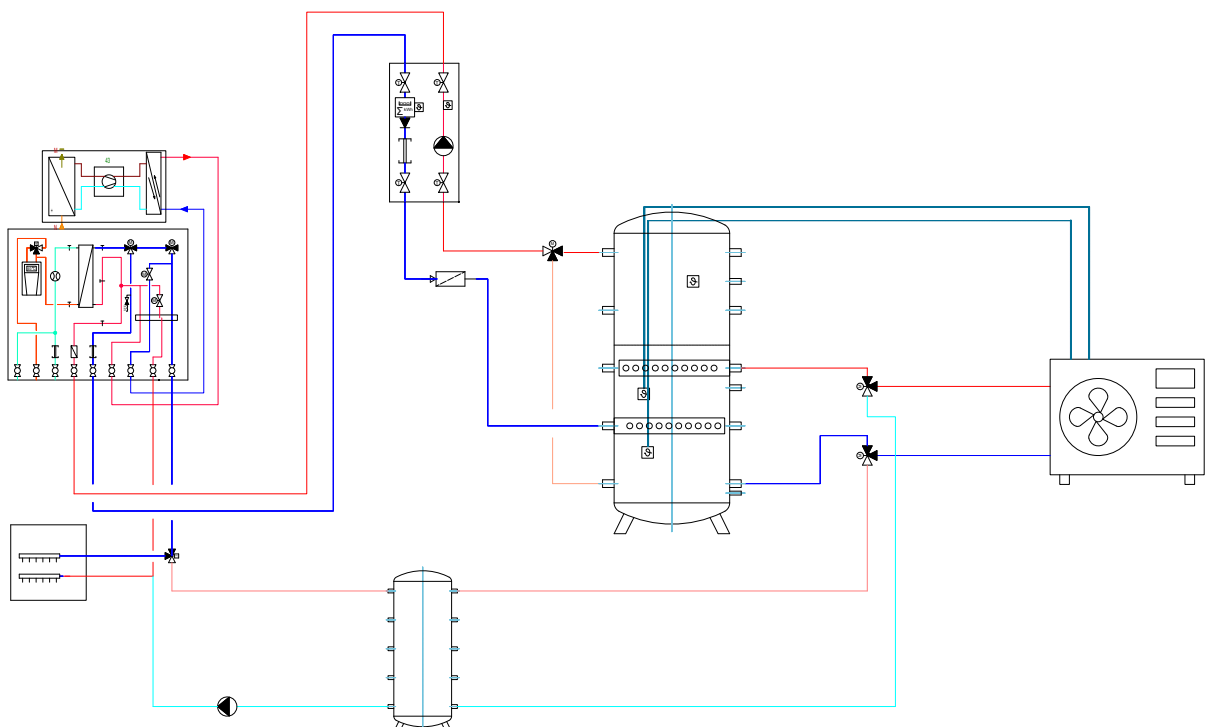


Druckverlust Gesamt	
Gesamtverluste ohne WMZ	0.52 bar
Ultraschall WMZ Qn 1.5	0.05 bar
Gesamtdruckverlust mit WMZ	0.57 bar
Gesamtvolumenstrom	6639 l/h
Heizkreispumpe	Stratos MAXO 25/0.5-12

Hydraulikschema Heizzentrale



Hydraulikschema Heizzentrale mit Kühlung



Transparente Abrechnung & Energiekostenverteilung

Die Abrechnung erfolgt fair, verbrauchsgerecht und einfach.

Der Schwellenwert für Heizbetrieb und Nicht-Heizbetrieb liegt bei einer **Außentemperatur von 15 °C**.

Unter 15 °C steht die gesamte von der SAM365 Abluft-Wärmepumpe erzeugte Energie für die **Beheizung der Wohnung** zur Verfügung.

Über 15 °C steht die gesamte von der SAM365 Abluft-Wärmepumpe erzeugte Energie zur Erhöhung der Rücklauftemperatur und damit zur **Warmwasserbereitung** zur Verfügung.

Die Steuerung für Heizbetrieb oder Nicht-Heizbetrieb erfolgt über die IoT-Regler in der Wohnungsstation und dem übergeordneten IoT-Regler auf der Pumpengruppe im Keller.

Heizperiode: Die erzeugte Energie wird über **Wärmemengenzähler pro Wohnung** transparent abgerechnet. (z.B. Diehl-Metering, Ista, Sharky)

Nicht-Heizperiode: Der Stromverbrauch wird über ein Relais vom Nutzerstrom auf den Hausstrom umgeschaltet. Dieser Hausstromverbrauch wird allgemein erfasst und auf die Nutzflächen der Wohnungen verteilt.

Die Einsparung während der Nicht-Heizperiode ergibt sich aus folgenden Umständen:

- ▶ die Summe der SAM365 Wärmepumpen (Stromverbrauch ca. 100 W je Pumpe) verbrauchen sehr viel weniger Strom für die Warmwasserbereitung als die zentrale Wärmepumpe
- ▶ der Bewohner braucht den Durchlauferhitzer in der SAM Frischwasserstation nicht mehr
- ▶ beim Betrieb der SAM365 Wärmepumpe mit PV-Strom ist die Warmwasserbereitung über 15 °C Außentemperatur zum Nulltarif

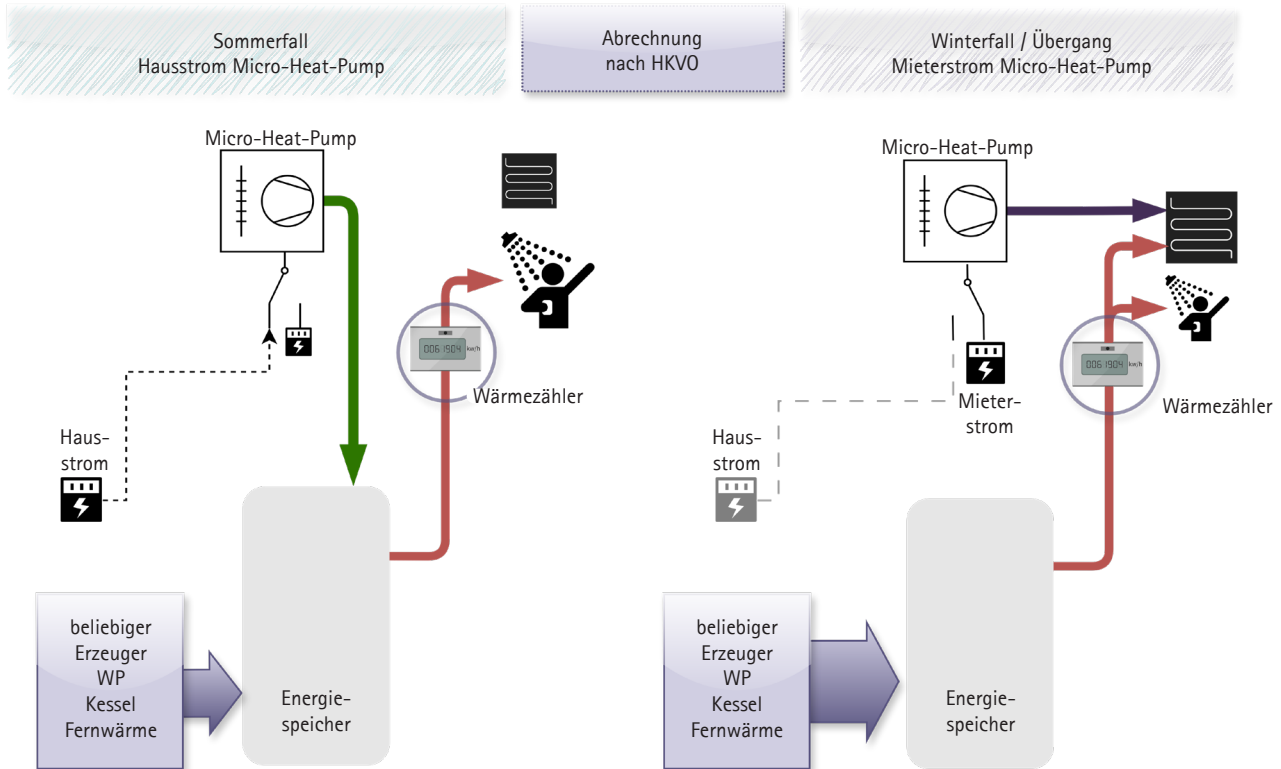
D.h. die Wärmepumpe wird mit folgendem Strom betrieben:

- ▶ während der Heizperiode, also Außentemperatur unter 15 °C mit Nutzerstrom.
- ▶ in der Nichtheizperiode, also Außentemperatur über 15 °C mit Allgemeinstrom.

Abrechnung ganz einfach!

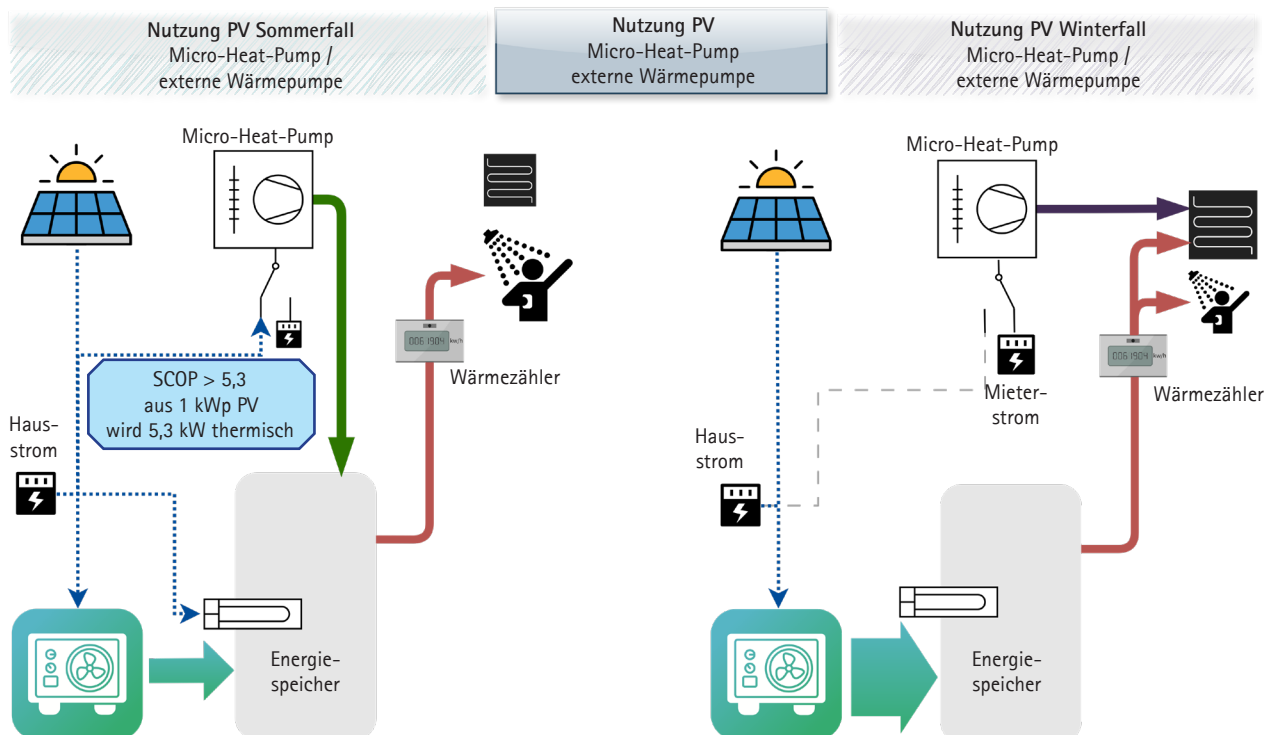
Ohne PV-Einbindung:

- ▶ Mit der üblichen Verbrauchsmessung gemäß der HeizkostenV.
- ▶ In der Wohnungsstation wird nur ein Wärmehähler benötigt.



Mit PV-Einbindung:

- ▶ Mehr PV-Energie für alle nutzen!
- ▶ Viel besser als ein Heizstab!
- ▶ Statt 1 kW thermischer Nutzung, werden mit der SAM365 Micro-Heat-Pump ($SCOP > 5,3$) aus 1 kW PV-Strom 5,3 kW thermische Energie erzeugt!



Objektfragebogen – SAM365

Objektdaten

Bezeichnung des Bauvorhabens	
Straße und Hausnummer	
PLZ / Ort	

Lüftung

Abluftführung	Zentral mit gebafresh-Lüftungsanlage	dezentral
---------------	--------------------------------------	-----------

Heizungsanlage

Gebäudetyp	MFH		Sonstiges	
Heizlast des Gebäudes		KW	Wärmquelle	
Primär-Vorlauftemperatur		35 °C		38 °C
Warmwassertemperatur		°C		40 °C
Trinkwasseranschlussdruck am Hauseingang				bar

Objektangaben

Anzahl der Wohneinheiten				
Sanitärausstattung - der größten Verbraucher – Je Wohneinheit			Dusche / Kochspüle	
			Dusche / Dusche	
			Dusche / Badewanne	
			Sonstiges	

Stationsangaben

Beheizung der Wohneinheiten												
Heizkörper												
Fußbodenheizung												
Heizkreise (Fußbodenheizung)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stückzahl												

Benötigte Informationen / Unterlagen

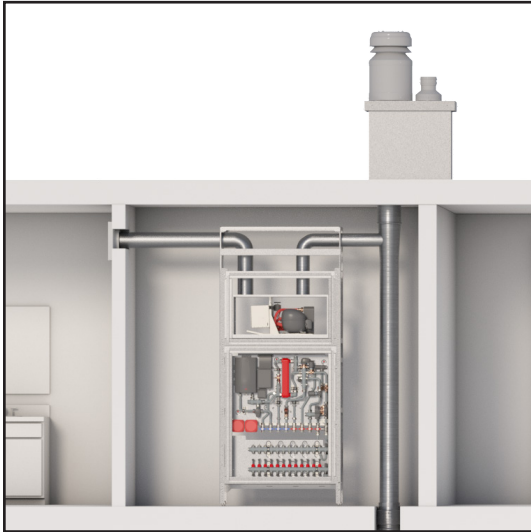
- ▶ Anlagenschema / Pläne / Grundrisszeichnungen
- ▶ Wärmebedarf der Wohneinheiten
- ▶ Warmwasserbedarf

Wichtige Informationen!

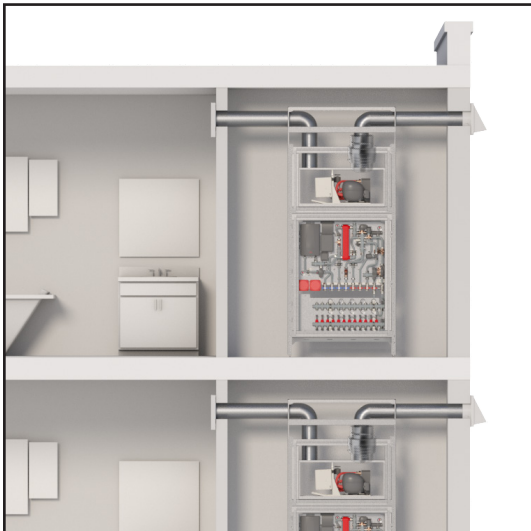
- ▶ mindestens 2 Zulufräume
- ▶ maximale Vorlauftemperatur 50°C



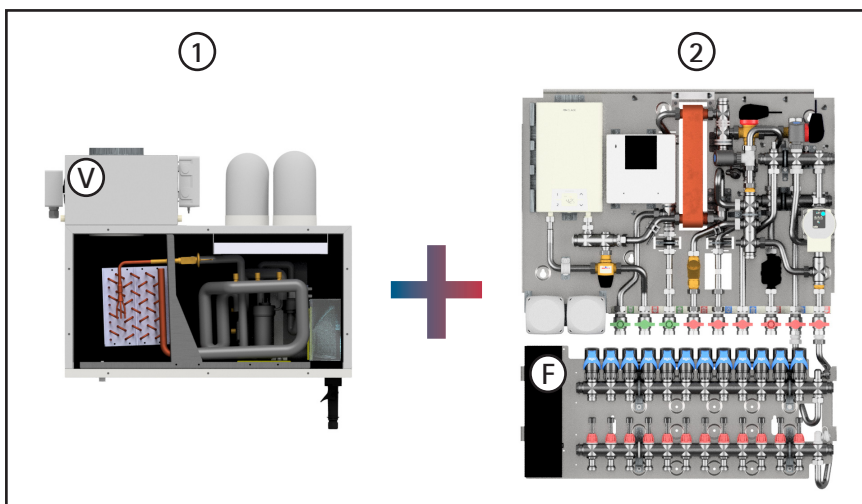
Systemvarianten & Komponenten



SAM365 Z - Zentral
in Verbindung mit gebafresh,
Fortluft über das Dach



SAM365 D - Dezentral
mit integriertem Abluftventilator,
Fortluft durch die Fassade



SAM365 als Splitgerät
Wärmepumpe ①
und Wohnungsstation ②
als separate Bauteile

Ⓥ Ventilator bei dezentraler
Ausführung

ⓕ Fußbodenverteiler

Aufbau Wohnungsstation SAM365

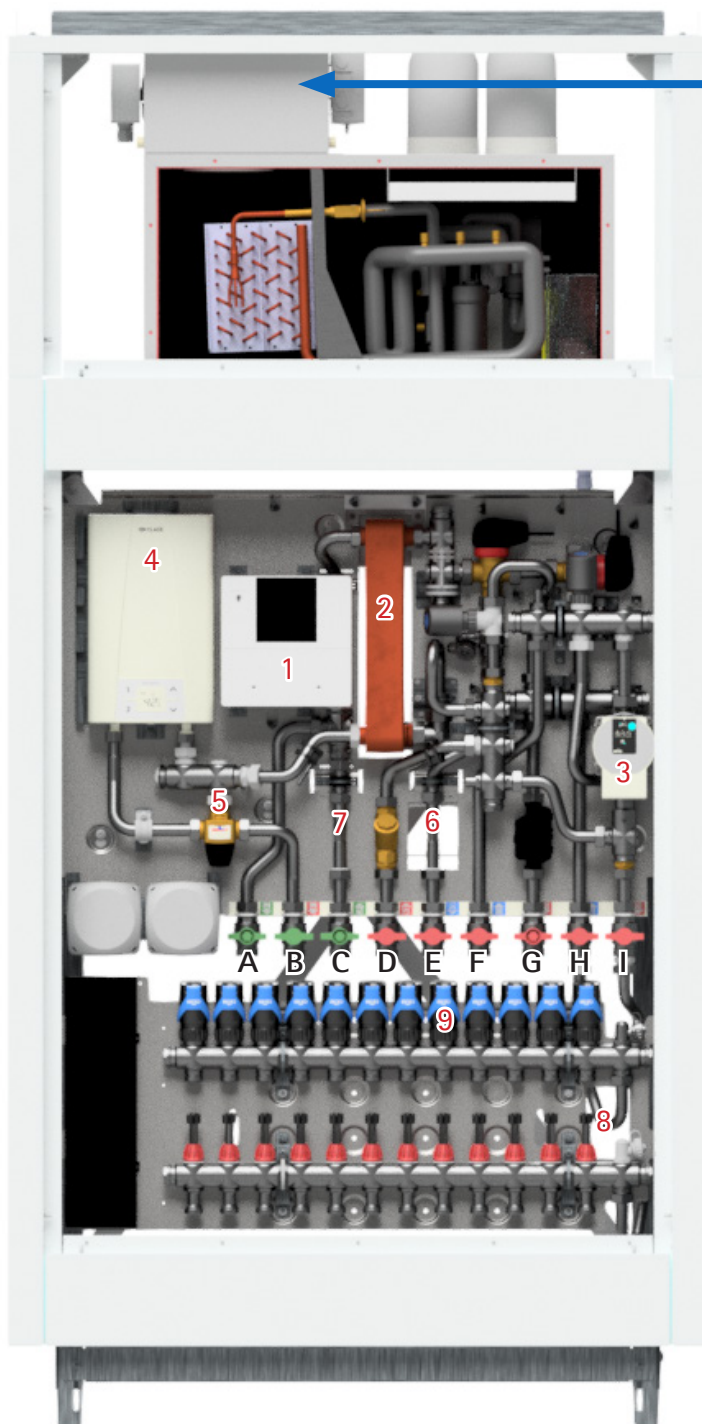
Dezentrale Warmwasserbereitung mit SAM365:

Dabei handelt es sich um ein 2-Leiter-System mit adaptiver Vorlauftemperatur von ca. 29°C – 38°C.

Die Fußbodenheizung wird direkt aus dem 2-Leiternetz versorgt.

Bei Warmwasserentnahme, wird das kalte Trinkwasser in einem Hochleistungswärmeüberträger vorgewärmt.

Das vorgewärmte PWH wird durch einen elektronisch geregelten Durchlauferhitzer auf die gewünschte Temperatur nacherwärmt.



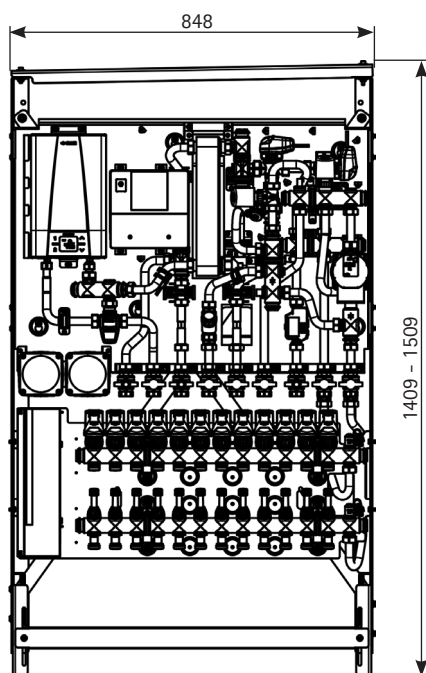
Ventilator nur bei SAM365 dezentral

Bauteile	
1	IOT - Regler
2	Wärmetauscher
3	Heizkreispumpe
4	Durchlauferhitzer
5	Bypass für DLE
6	WMZ - Passstück
7	Kaltwasser - Passstück
8	Verteiler
9	EGO - Regelantriebe

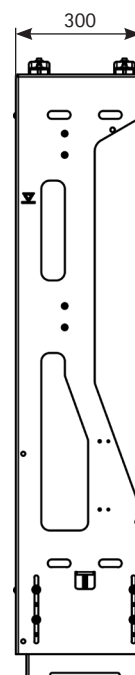
Anschlüsse	
A	PWC-Ausgang
B	PWH-Ausgang
C	PWC-Eingang
D	Heizungs-Vorlauf Primär
E	Heizungs-Rücklauf Primär
F	Mikro WP-Vorlauf
G	Mikro WP-Rücklauf
H	Flächenheizung-Rücklauf
I	Flächenheizung-Vorlauf

Konsole Abmaße

Vorderansicht [mm]

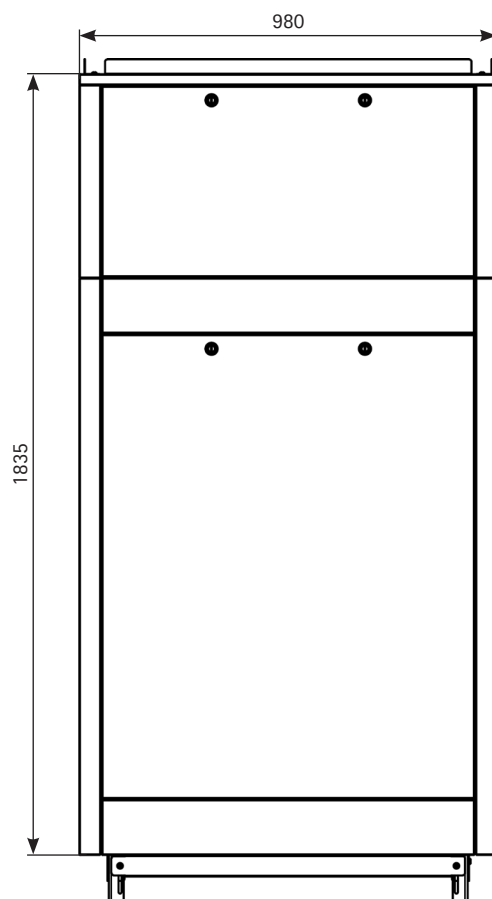


Seitenansicht [mm]

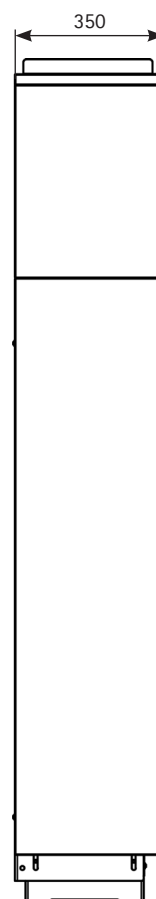


Schrank Abmaße

Vorderansicht [mm]

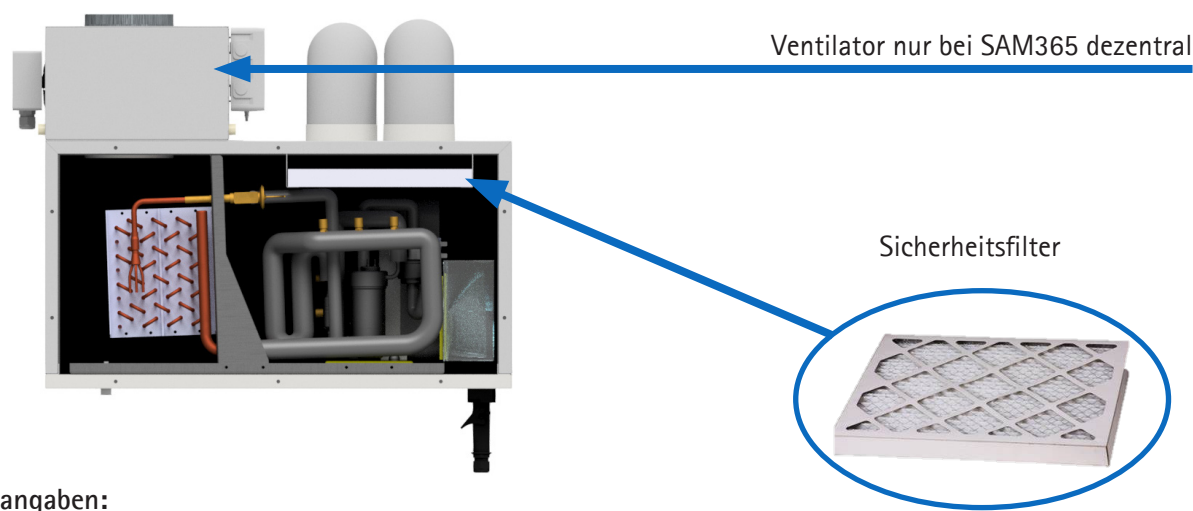


Seitenansicht [mm]



Mikrowärmepumpe SAM365

Um eine Sicherheit gegen Verschmutzung der Tauscheroberfläche zu gewährleisten, sind die in den Abluftelementen eingebauten Filter halbjährlich zu wechseln. Wird dieser Filterwechsel versäumt, steht ein zusätzlicher Sicherheitsfilter in der SAM365 Abluft-Wärmepumpe zur Verfügung.



Leistungsangaben:

Leistungsdaten: SCOP > 5,3
Leistungsaufnahme: 240 W

Abgegebene Wärmeleistung SAM365 bei einer Ablufttemperatur von 20°C

	Abluft 20°C 60% r.F.
	Fortluft 2°C 100% r.F.
	Wärmeleistung der Wärmepumpe die zurückgewonnen werden kann
Luftmenge	
50 m³/h	693 Watt
80 m³/h	733 Watt
150 m³/h	826 Watt

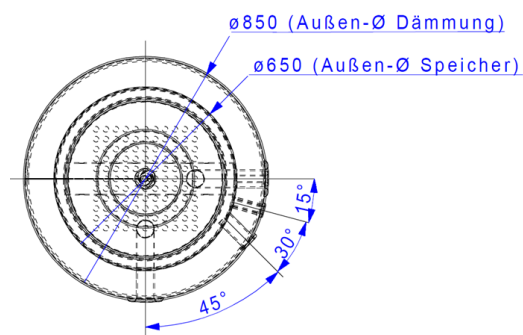
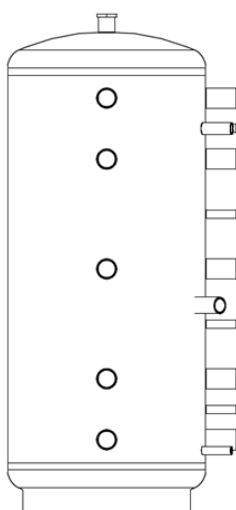
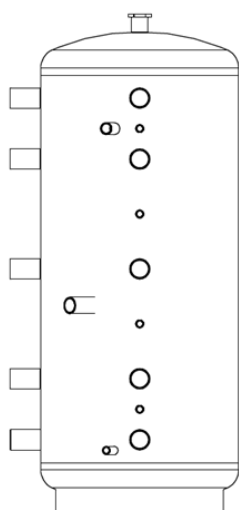
Heizlast bezogen auf maximale Wärmeabgabe der SAM365.
(Quelle: Gutachten zur Energetischen Bewertung SAM 365 und Einschätzung der Möglichkeiten zur Heizkostenerfassung; iTG Dresden, Mai 2025)

SAM365 Energiespeicher



- ▶ Größe: 500l, 750l, 900l und 1500l
- ▶ 10 Anschlüsse DN 50IG
- ▶ Anschlüsse oben mit Kröpfung aus der warmen Zone
- ▶ Anschlüsse unten mit Kröpfung aus der kalten Zone
- ▶ Fühlerkernrohr bis zu 4 Fühler frei platzierbar im Speicher
- ▶ Trennblech zur Verhinderung der Durchmischung
- ▶ Lanze Wärmepumpe VL zur optimalen Schichtung
- ▶ Lanze sekundärer RL zur optimalen Schichtung
- ▶ DN 40 Anschluss für E-Stab bis 9kW

Energiespeicher Abmessungen



Typ (ohne Dämmung)	SAM-SP 500	SAM-SP 750	SAM-SP 900	SAM-SP 1500
Durchmesser bzw. Einbringmaß [mm]	650	790	790	1000
Höhe [mm]	1640	1703	2053	2160
Kippmaß [mm]	1665	1740	2085	2195
Nettogewicht [kg]	74	92	106	165

Typ (mit Dämmung)	SAM-SP 500	SAM-SP 750	SAM-SP 900	SAM-SP 1500
Durchmesser bzw. Einbringmaß [mm]	850	1010	1010	1260
Höhe [mm]	1679	1753	2093	2290
Kippmaß [mm]	1665	1740	2085	2195
Nettogewicht [kg]	85	106	122	186

SAM IQ Flow Control

SAM IQ Flow Control versorgt die SAM365-Stationen bedarfsgerecht mit dem erforderlichen Volumenstrom. Dadurch wird sichergestellt, dass es weder zu einer Unter- noch zu einer Überversorgung im Netz kommt.

Im Sommerbetrieb erfolgt eine Umschaltung über ein Ventil, das sich vor SAM IQ Flow Control befindet. Diese Umschaltung ermöglicht es, die SAM365-Stationen mit optimalen Temperaturen zu versorgen, sodass ein maximaler Jahresnutzungsgrad (JAZ) erreicht werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Umschaltung besteht darin, dass der Energiespeicher vollständig geladen werden kann. Zusätzlich steuert SAM IQ Flow Control die Anforderung der Wärmequelle – abhängig vom Bedarf, der über drei individuell platzierbare Pufferfühler erfasst wird. Die Platzierung dieser Fühler ist flexibel dank des verwendeten Fühlerkernrohrs.

Außerdem bietet das System die Möglichkeit, die SAM365-Stationen je nach Bedarf zentral anzufordern oder abzuschalten.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Wärmeleistung: 295 kW bei ΔT 32 K

Primär VL: 65°C

Primär RL: 33°C

Bei Volumenstrom 8 m³/h

Volumenstrom: 8 m³/h

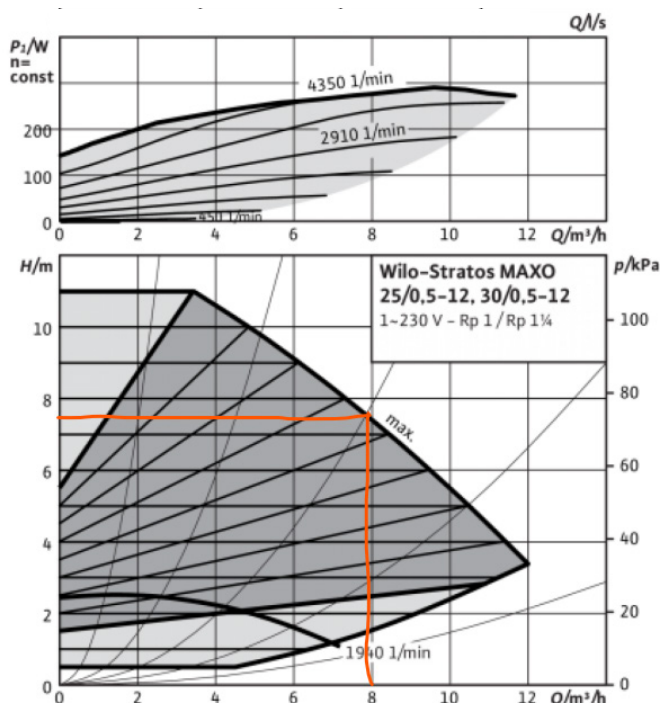
Restförderhöhe 7,5m

Wärmeleistung: 74 kW bei ΔT 8 K

Primär VL: 40°C

Primär RL: 32°C

Bei Volumenstrom 8 m³/h



Dank der intelligenten Regelungstechnologie der SAM IQ Flow Control passt sich die Pumpenleistung automatisch an den tatsächlichen Wärmebedarf an. Dies reduziert nicht nur den Energieverbrauch, sondern verlängert auch die Lebensdauer der Heizungsanlage. Die kompakte Bauweise erleichtert die Integration in bestehende Systeme, während hochwertige Komponenten für einen zuverlässigen und wartungsarmen Betrieb sorgen. Ideal für moderne Heizsysteme in Wohn- und Zweckbauten.

- ▶ Vor- und Rücklaufverrohrung aus Edelstahl 1.4301
- ▶ Stutzenabstand 160 mm je zwei Thermometerkugelhähne 0-120 °C im Vor- und Rücklauf
- ▶ variable Wärmezähleereinbaustrecke mit Distanzrohr Länge 150 mm oder 260 mm, Anschluss DN25 (2 x 1" AG)
- ▶ Fühlereinbaustück 5-5,2 mm M10x1 im Rücklauf montiert
- ▶ mit Hocheffizienzpumpe Wilo Stratos MAXO 25/0,5-12
- ▶ Dämmung aus expandiertem Polypropylen (EPP) – gemäß GEG, Farbe ähnlich RAL 9004 an Aufbaugruppe vormontiert, vorbereitete Ausschnitte für Verteiler bzw. Rohranschlüsse



Das komplette System
aus einer Hand

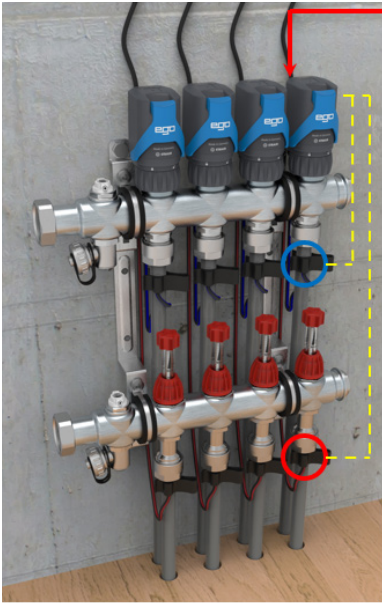


Externe Überwachung
der Anlage möglich



GLT konform
(§61a GEG-Gebäudeautomation)

Hydraulischer Abgleich – EGO-System

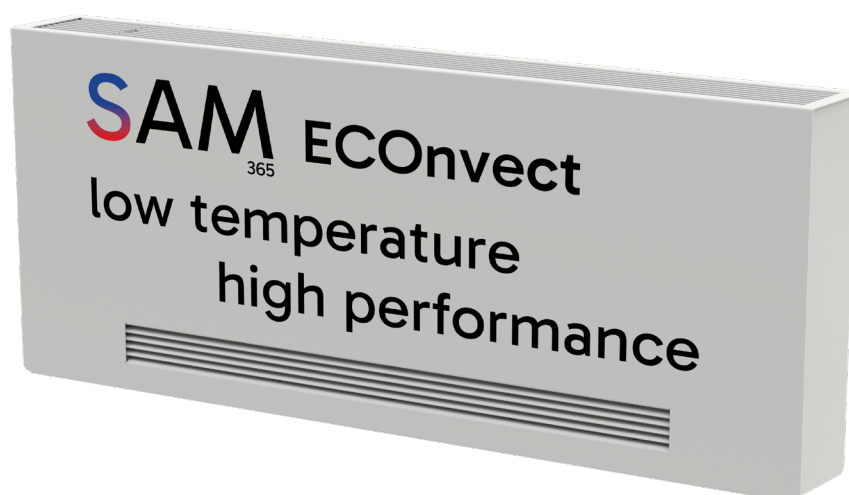


Ziel des hydraulischen Abgleichs ist das Erreichen der optimalen Spreizung zwischen Vorlauf- und Rücklauf. Bei Anforderung eines handelsüblichen Raumthermostates wird der EGO-Regelantrieb in Betrieb gesetzt. Durch zwei Temperaturfühler, welche an Vor- und Rücklauf montiert sind, erfasst der EGO-Regelantrieb diese Spreizung. Danach regelt er eigenständig über seine künstliche Intelligenz kontinuierlich die Wassermenge optimal, bis die Raumtemperatur erreicht ist.

- ▶ Hydraulischer Abgleich der neusten Generation.
- ▶ Die EGO-KI erkennt Nutzerverhalten und Systemumgebung selbstständig und regelt permanent und bedarfsgerecht.
- ▶ Vollautomatische Adaption in unbekannten Heizkreisen.
- ▶ Nie wieder aufwendige Berechnungen bei der Sanierung bzw. bei nachträglichem hydraulischem Abgleich von Verteilersystemen.
- ▶ Technisch perfekt – EGO übernimmt die Verantwortung für den hydraulischen Abgleich. Präziser, schneller, zuverlässiger als je zuvor.
- ▶ Überlegene Energieeffizienz in Pumpe, Antrieb und Gesamtsystem.
- ▶ Geringste Druckverluste und extrem schmutzresistent.
- ▶ Passend für Ventile aller namhafter Hersteller.
- ▶ Förderfähig durch BAFA.



QR-Code zur
Kompatibilitätsliste



Der EConvect funktioniert ähnlich wie ein normaler Heizkörper, hat jedoch größere Konvektorflächen und nutzt zusätzlich ein Tangentialgebläse, um die warme Luft aktiv im Raum zu verteilen.

Dadurch kann er schneller und effizienter heizen, selbst bei niedrigsten Vorlauftemperaturen.

Das bedeutet: schnellere Erwärmung, höhere Leistung und niedrigere Energiekosten – besonders in Kombination mit SAM365.

Optimiert für SAM365

- ▶ Effiziente Wärmeübertragung auch bei geringen Vorlauftemperaturen, vergleichbar mit einer Fußbodenheizung.

Hohe Skalierbarkeit

- ▶ Durch den autarken Betrieb pro Wohnungseinheit im Teillast, oder Volllast Betriebs

Flexible Steuerung.

- ▶ Automatikmodus: Lüfterleistung bei 60% für optimalen Komfort und Effizienz.
- ▶ Manueller Modus: bis zu 100% Lüfterleistung für maximale Heizleistung.

Modulares Monitoring

- ▶ Stand Alone Betrieb oder Anbindung an das übergeordnete Monitoringsystems über Modbus. Individuelle Überwachung jedes Gebläsekonvektors möglich.

Design & Energieeffizienz

- ▶ SLIM-Bauweise mit stilvollem Design-Gehäuse. Niedrige Energieaufnahme für nachhaltigen Betrieb.

Verschiedene Größenvarianten

4 Längsoptionen für ein breites Leistungsspektrum, flexible Anschlüsse, einfach für Neuinstallation und Sanierung.

Produkthöhe: 464 mm

Bautiefe: 120 mm

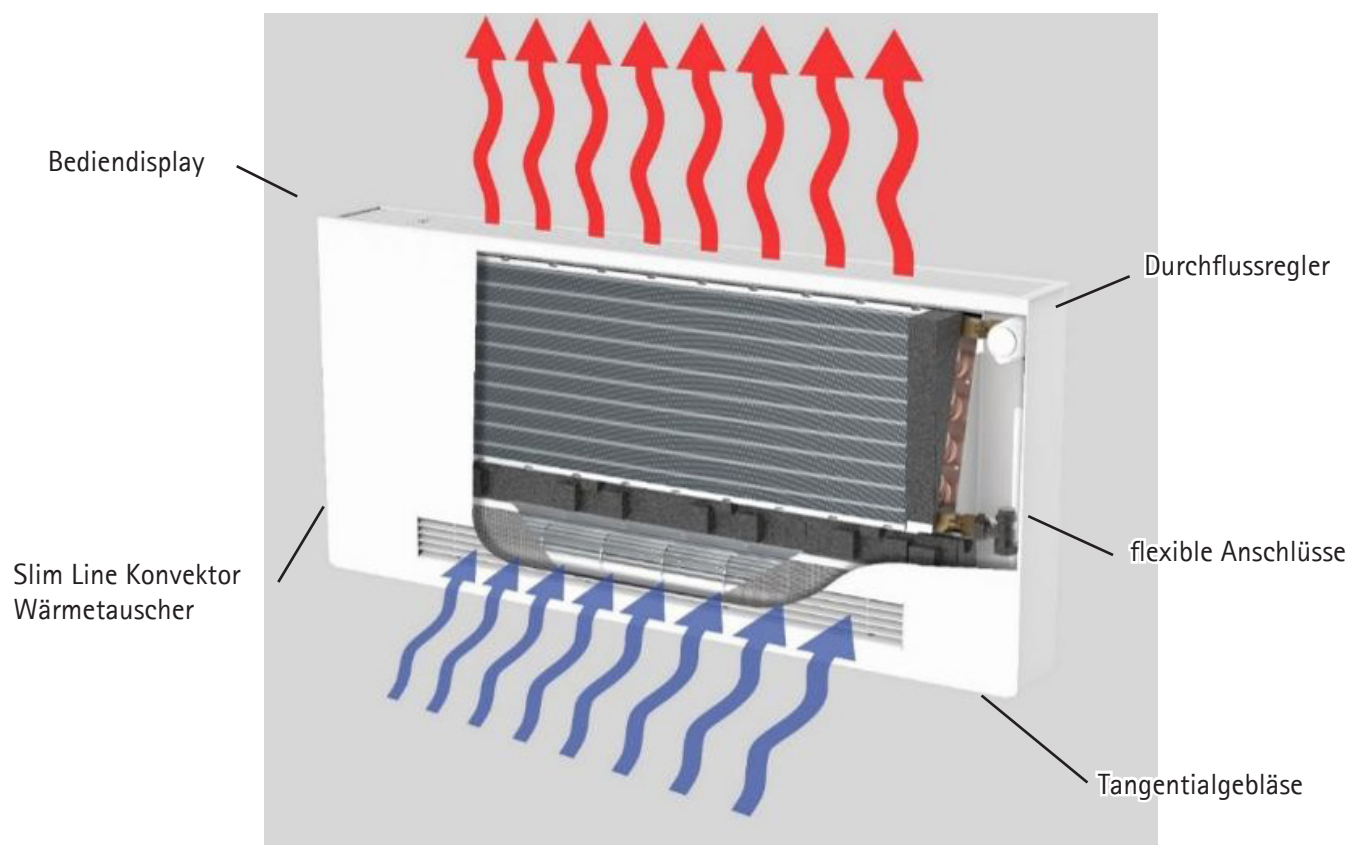
Längen: 800mm/ 1000mm/ 1200mm/ 1400mm

Technische Daten EConvect

Vorlauf	45	35
Rücklauf	40	30
Raum	20	20
ΔT	22,5	12,5
T° drop	5,0	5,0

Länge (mm)	Lüfter (%)	W (45/40/20)	W (35/30/20)	Flow (L/hr)
800	60	1156	642	110
	100	1429	794	137
1000	60	1619	899	155
	100	2001	1112	191
1200	60	2082	1157	199
	100	2573	1429	246
1400	60	2544	1413	243
	100	3144	1747	300

Aufbau EConvect



Untersuchungsergebnisse – Hermann-Rietschel-Institut

Untersuchung zur thermischen Behaglichkeit und Raumdurchströmung bei Verwendung von GZE-Silent Aussenluftdurchlass

Thermische Behaglichkeit

Vorbemerkungen:

Ein Auszug aus dem Schlussbericht zeigt den Volumenstrom des Außenluftdurchlasses GZE-Silent Hygro in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit.

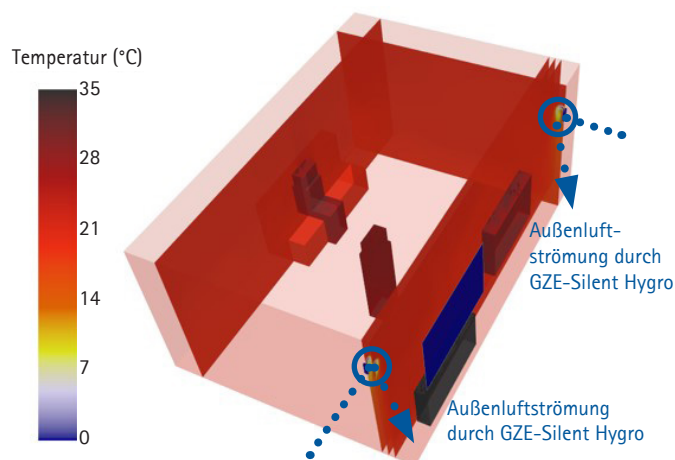
Außenlufttemperatur °C	-10 °C	0 °C	12 °C	30 °C
V_{Zuluft}	8 m³/h	12 m³/h	16 m³/h	20 m³/h

Unsere Bewertung:

Am Beispiel eines Wohnzimmers mit 25 m² und einer Belegung von 2 Personen erreicht das gebafresh Lüftungssystem

- eine thermische Behaglichkeit von 20 °C bis 22 °C ohne Erhöhung der vorhandenen Wärmeenergie
 - die Empfehlung des Umweltbundesamtes.
- Die thermische Behaglichkeit in Wohnzimmern liegt bei 20 °C

Außenluftnachströmung auch mit einem ALD möglich.



Randbedingungen:

- 0 °C Zulufttemperatur
- 2x12 m³/h Zuluftvolumenstrom
- 26 W/m² Wärme Heizung
- durchschnittl. 120 W Wärme/Person

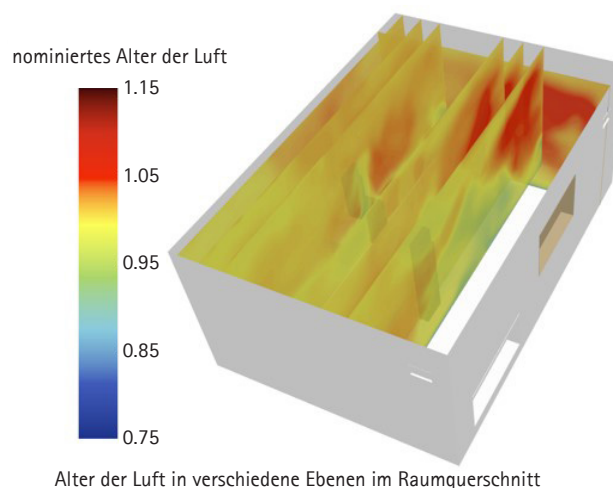
Raumluftrömung

Am Beispiel eines Wohnzimmers mit 25 m² und einer Belegung von 2 Personen gewährleisten die Zuluftelemente GZE-Silent Hygro einen ausreichenden Luftwechsel für

- die homogene Verteilung der Raumluftrömung
- eine ausgewogene Menge Frischluft
- ein behagliches zugfreies Raumklima

„In der Abbildung ist dargestellt, dass das mit dem räumlichen Mittelwert nominierte Alter der Luft in allen dargestellten Ebenen sehr homogen bei einem Wert um 1 liegt. Die Werte zeigen damit, dass die Personen in den dargestellten, lokalen Bereichen sehr ähnliche Bedingungen im Sinne der Lufterneuerung vorfinden.“

(Auszug aus dem Forschungsprojekt)



Anmerkung:

Eine Frischluftnachströmung über Fensterfalzlüfter würde aufgrund der zu geringen Luftdurchlasseigenschaft zu keiner ausreichenden Raumdurchflutung führen, was sich für den notwendigen Luftaustausch nachteilig auswirkt.

Gutachten zur Energetischen Bewertung SAM365 und Einschätzung der Möglichkeiten zur Heizkostenerfassung

Endbericht- Auszug

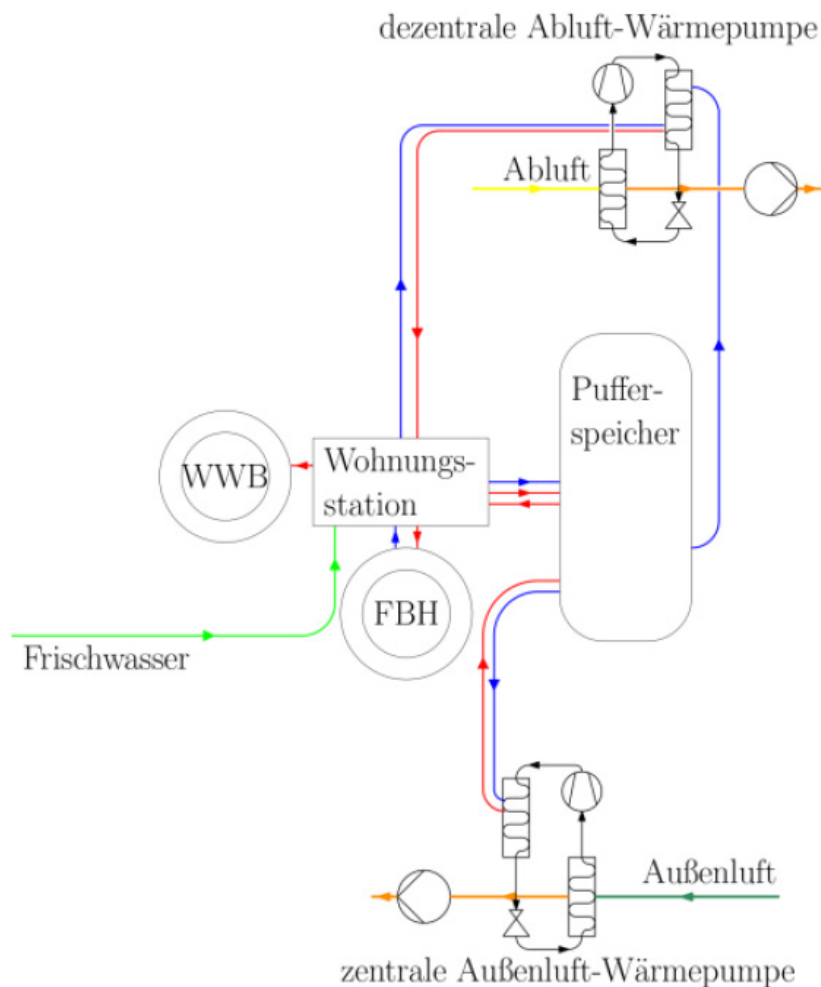
Stand: April 2025

Die Firma Bartholomäus GmbH vertreibt mit dem System SAM365 (Smart Air Micro-HeatPump) eine Variante der Wohnungsstation, die zusätzlich zur Nutzung der Wohnungsstation, eine dezentrale Abluft-Wärmepumpe einbindet. Die Bereitstellung der in der Wohnung benötigten Wärme für Heizung und Trinkwarmwasserbereitung erfolgt vorrangig über diese wohnungszentralen Abluft-Wasser-Wärmepumpen. Zusätzlich steht ein zentraler Wärmeerzeuger zur Verfügung (z.B. Außenluft-Wasser-Wärmepumpe). Die vom zentralen Wärmeerzeuger bereitgestellte Wärme wird in einen Pufferspeicher eingespeist. Vom Pufferspeicher zu den Wohnungsstationen sind nur 2 Leitungen notwendig, weshalb das System auch als Zwei-Leiter-System bezeichnet wird. Zusätzlich wird lediglich eine Frischwasserleitung benötigt. Können die dezentralen Abluft-Wasser-Wärmepumpen mehr Wärme zur Verfügung stellen, als momentan in der Wohnung benötigt wird, kann eine Einspeisung der überschüssigen Wärme in den zentralen Pufferspeicher erfolgen.

2. Funktionsweise SAM365

2.1. Allgemeines

Das System SAM365 besteht aus dezentralen Abluft-Wasser-Wärmepumpen in jeder Nutzungseinheit. Zusätzlich ist ein zentraler Wärmeerzeuger notwendig. Die Kopplung dieser beiden Systeme erfolgt über eine Wohnungsstation in jeder Nutzungseinheit sowie einen zentralen Pufferspeicher.



4. Beispielrechnung

4.1. Beispielgebäude

Die energetische Bewertung der dezentralen Abluft-Wasser-Wärmepumpe SAM365 wird beispielhaft für ein 6-Familienhaus aus der Datenbank mit Modellgebäuden des Zentrums für Umweltbewusstes Bauen e.V. (Klauß 2010) verwendet.

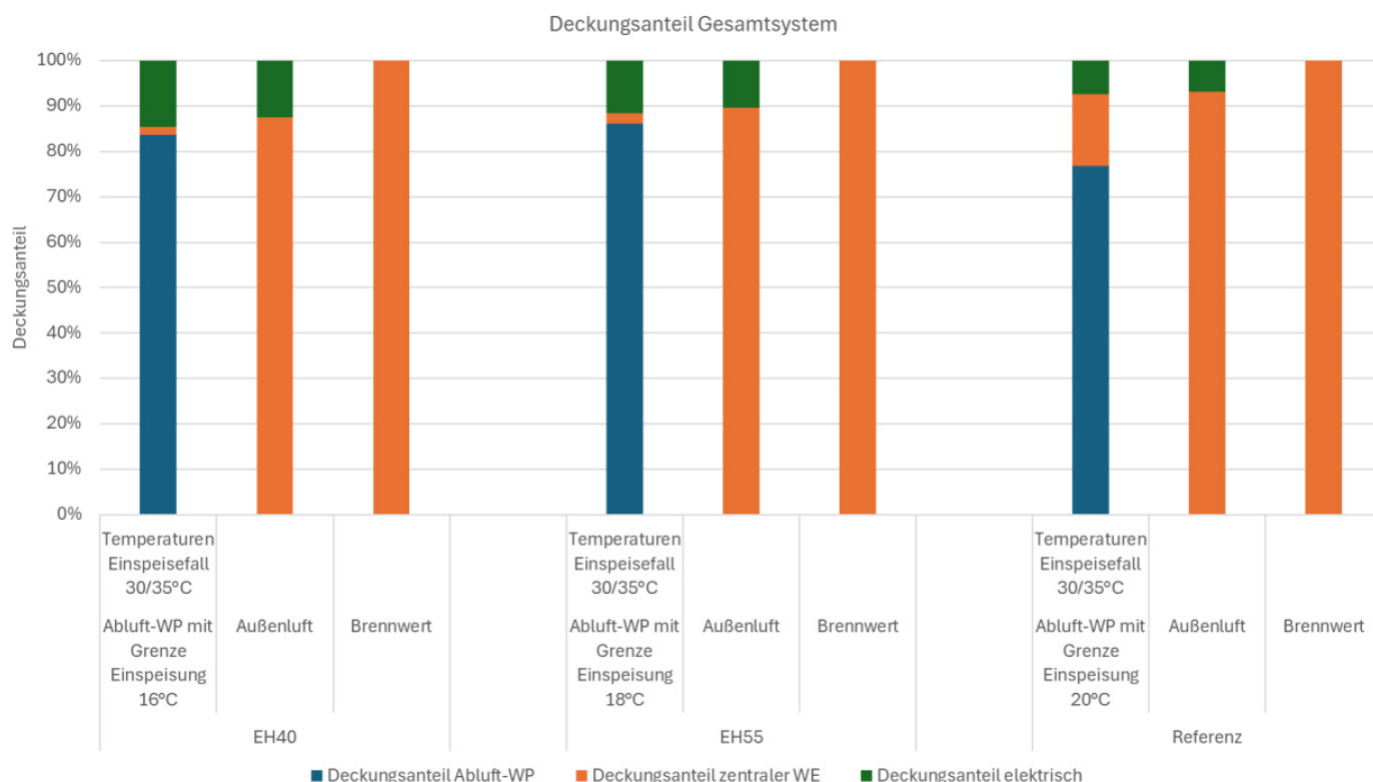
Die Wohnungen weisen jeweils eine Wohnfläche von 67 m² auf, die sich auf 6 Räume entsprechend Tabelle 1 aufteilt.

Tabelle 1: Raumaufteilung einer Beispielwohnung Raum	Fläche in m ²
Wohnzimmer (Zuluftaum)	18
Schlafzimmer (Zuluftaum)	15
Kinderzimmer (Zuluftaum)	12
Kochnische (Abluftaum)	10
Bad (Abluftaum)	6
Flur (Überströmraum)	6
Summe	67

Nach DIN 1946-6: 2019-12 (DIN 1946-6: 2019-12) ergibt sich damit ein notwendiger Nennluft-Volumenstrom von 79 m³/h. Der Betrieb des Abluftventilators erfolgt mit einem Volumenstrom im Bereich von 50 m³/h bei niedriger relativer Raumluftfeuchte bis zur Nennlüftung. Die Nachströmung wird über ALDs gewährleistet.

4.2.1.5. Berechnung Deckungsanteile der einzelnen Wärmeerzeuger

Der Wärmebedarf für Heizung und Trinkwarmwasser wird durch verschiedene Wärmeerzeuger gedeckt. Zunächst wird die maximal mögliche Leistung durch die dezentrale Abluft-Wasser-Wärmepumpe gedeckt.



5. Heizkostenerfassung

5.1. Herkömmliche Heizkostenerfassung

Bei herkömmlichen Systemen mit einem zentralen Wärmeversorger erfolgt die Erfassung des Wärmeverbrauchs entweder über geeichte Wärmemengenzähler oder über Heizkostenverteiler...

Das in diesem Gutachten beschriebene System SAM365 hingegen, ermöglicht neben einer dezentralen Versorgung durch die Abluft-Wärmepumpen und der zentralen Nachspeisung aus dem Pufferspeicher auch eine Einspeisung von Wärme der Abluft-Wärmepumpen in den zentralen Pufferspeicher.

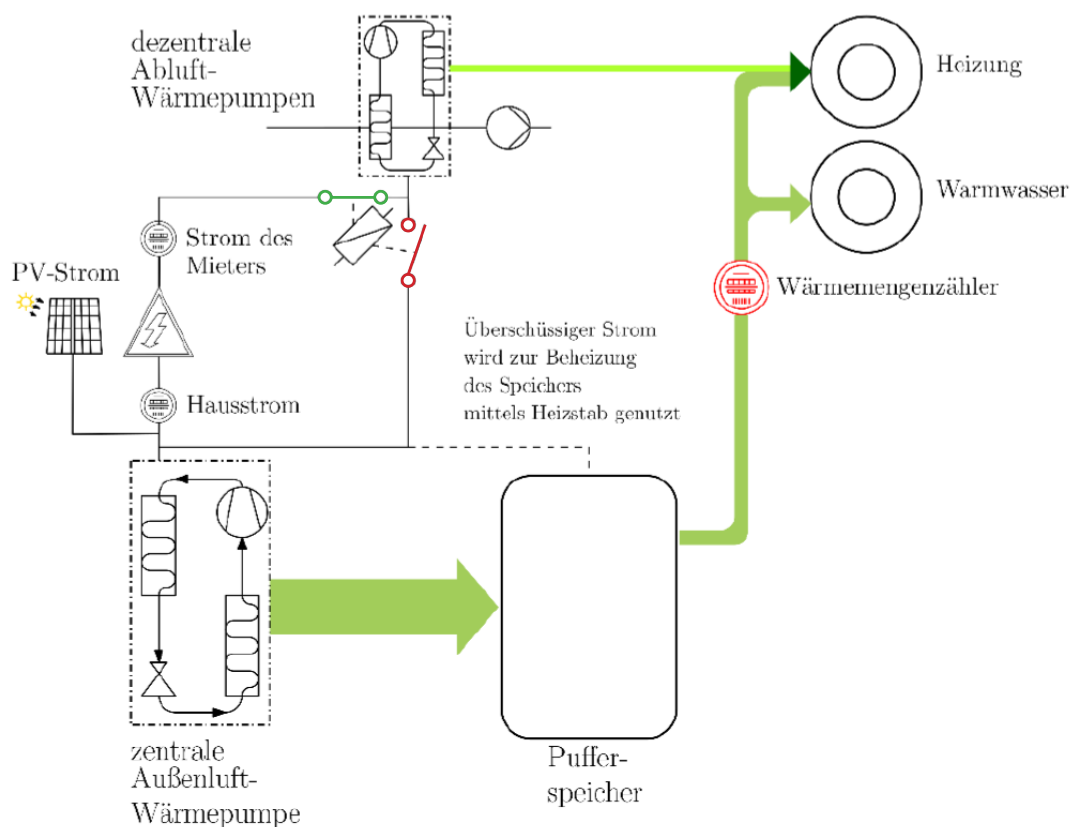
5.2.3. Fall mit zentraler Wärmepumpe und mit PV

Insbesondere beim Einbau einer Wärmepumpe wird häufig auch eine PV-Anlage vorgesehen.

Für viele Vermieter stellt allerdings die Weitergabe des Stroms an die Mieter ein Problem dar. Der Verkauf des Stroms an die Mieter erfolgt als sogenannter Mieterstrom. Der Vermieter tritt dabei selbst in der Rolle eines Versorgers auf und unterliegt entsprechenden Abrechnungspflichten...

In Abhängigkeit von der verfügbaren PV-Fläche kann es daher sinnvoll sein, auf einen Mieterstrom-Tarif zu verzichten und stattdessen eventuell verfügbaren, überschüssigen Strom zur zusätzlichen Beheizung des Pufferspeichers zu nutzen... Entsprechende Maßnahmen können auch genutzt werden, wenn aufgrund eines Stromüberschusses im Netz keine Einspeisung möglich ist.

Winterfall mit zentraler Wärmepumpe mit PV-Anlage



Sommerfall mit zentraler Wärmepumpe mit PV-Anlage

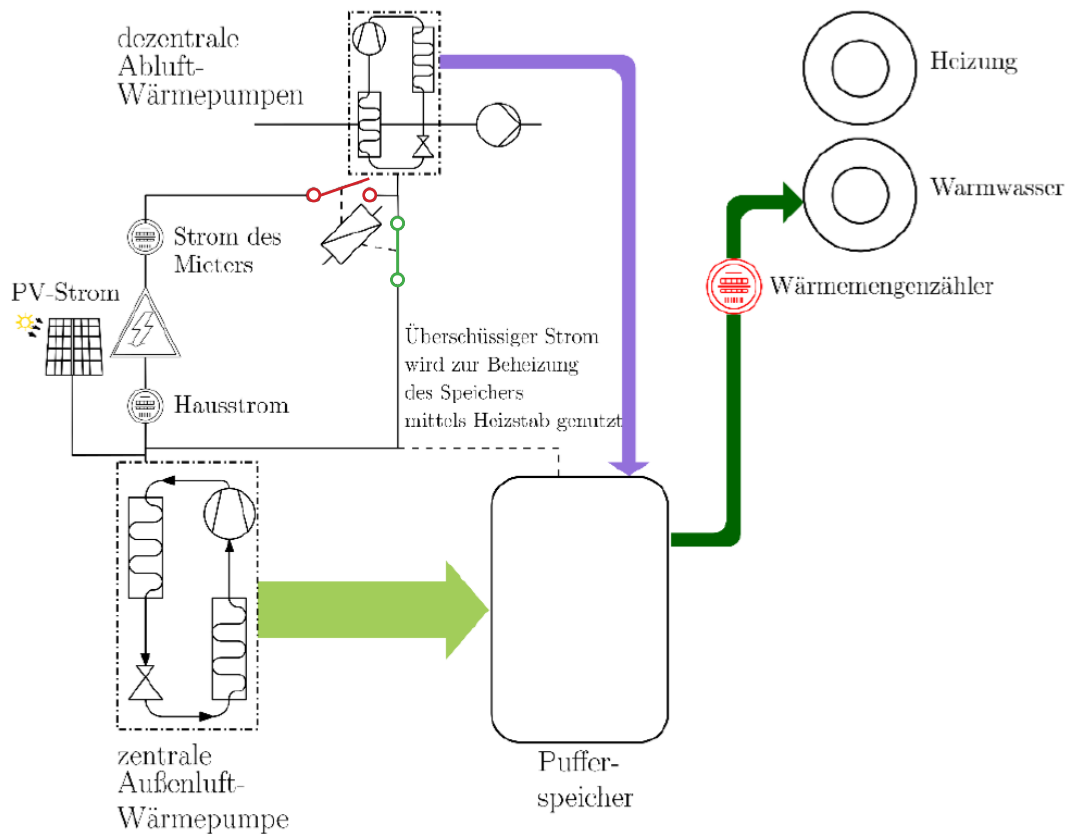


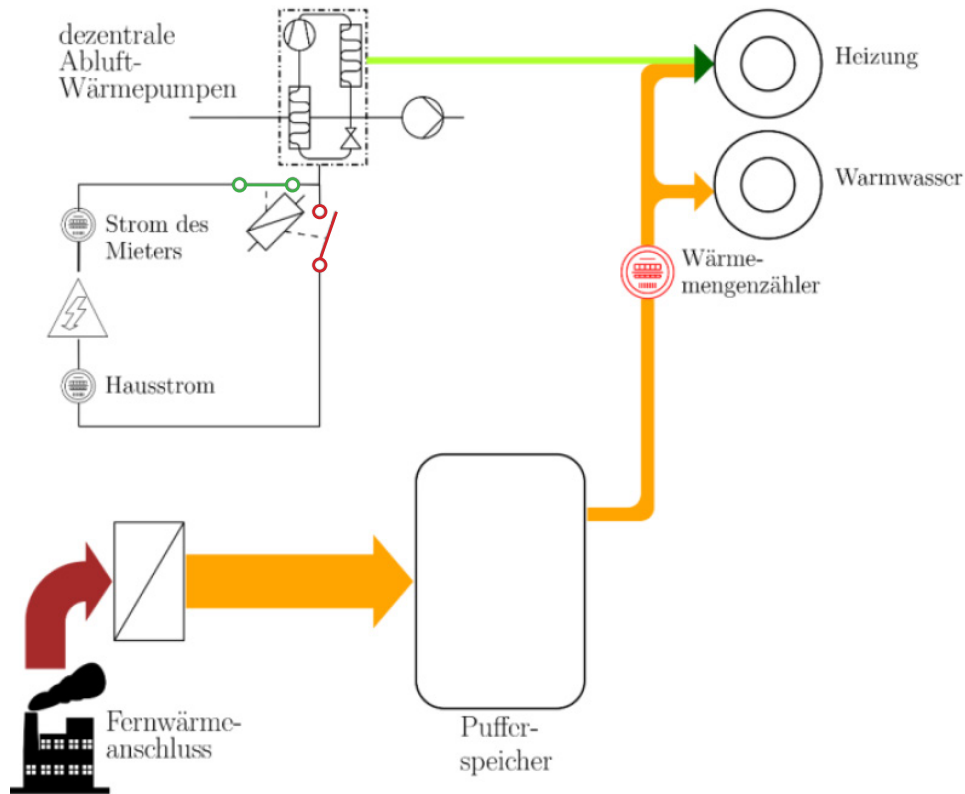
Abbildung 17:

Möglichkeit der Heizkostenabrechnung mit zentraler Wärmeversorgung über Wärmepumpe mit PV-Anlage mit Umschaltung der Versorgung der Abluft-Wärmepumpe zwischen Hausstrom (Sommerfall) und Mieterstrom (Winterfall)

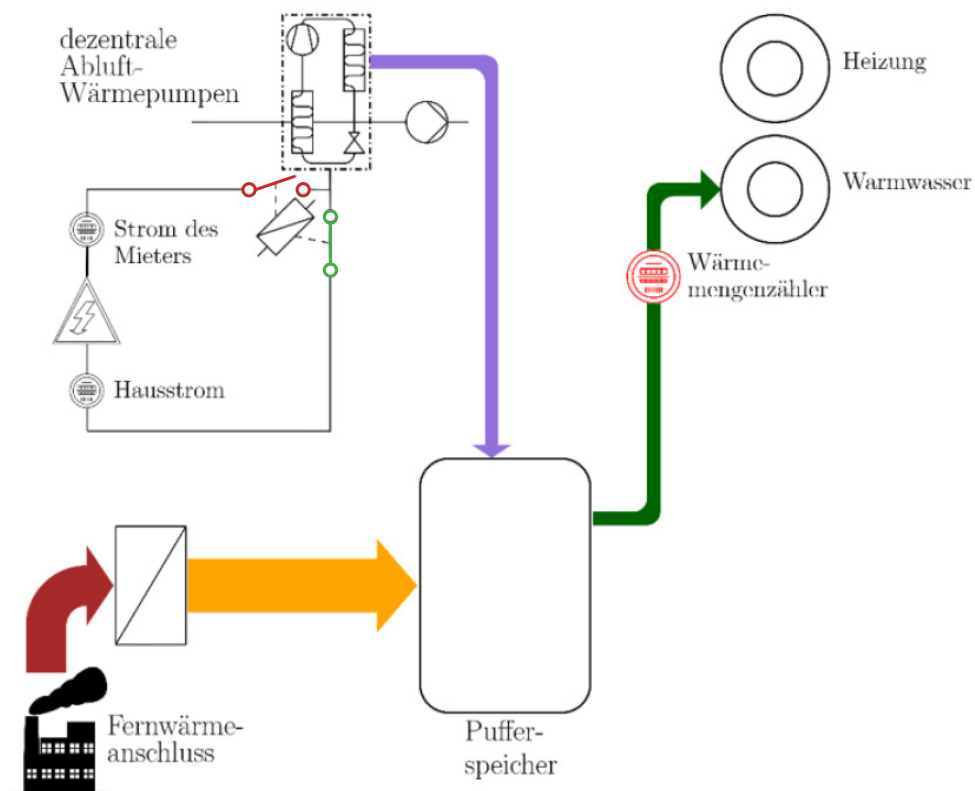
5.2.4. Fall mit Fernwärme

Alternativ zur Nutzung einer Wärmepumpe zur zentralen Versorgung des Pufferspeichers ist auch die Anbindung an ein Fernwärmenetz denkbar. Anstelle der Kosten für den Hausstrom sind bei der zentralen Wärmeversorgung des Pufferspeichers in dieser Variante die Kosten für die Fernwärme auf die Mieter zu verteilen. Alle weiteren Ausführungen insbesondere hinsichtlich der Einbindung der dezentralen Abluft-Wärmepumpen entweder über Mieterstrom (Eigenversorgung) oder Hausstrom (Einspeisung) gelten analog.

Winterfall mit Fernwärme ohne PV-Anlage



Sommerfall mit Fernwärme ohne PV-Anlage



5.3. Zusammenfassung Heizkostenerfassung für SAM365

Anders als viele herkömmliche Heizungsanlagen, die entweder eine zentrale oder eine dezentrale Wärmeerzeugung vorsehen, setzt SAM365 auf saisonal unterschiedliche Wärmeerzeugung...

Der in Abschnitt 5.2 beschriebene Vorschlag berücksichtigt die tatsächliche Nutzung der dezentralen Abluft-Wärmepumpen. Während diese im Winterfall ausschließlich Wärme für eine Wohneinheit bereitstellen (dezentraler Betrieb), dienen sie im Sommer der Erwärmung des zentralen Pufferspeichers und daher allen Mietern („zentraler“ Betrieb). Durch eine Umschaltung der Stromversorgung z.B. mittels eines Relais, kann die Wärmepumpe im Eigenverbrauchsfall (vorrangig im Winter) mit dem Strom des Mieters und im Einspeisefall (vorrangig im Sommer) mit Hausstrom versorgt werden.

Aufgrund dessen,ist keine Benachteiligung einzelner Mieter zu erwarten...

Hinsichtlich der Investitionskosten unterscheidet sich die vorgeschlagene Heizkostenerfassung für SAM365 daher ausschließlich durch den zusätzlichen Einbau eines Relais von einem herkömmlichen System...

Im Eigenversorgungsbetrieb fallen die dezentralen Abluft-Wärmepumpen daher nicht unter die Heizkostenverordnung. Sobald allerdings ein Einspeisebetrieb erfolgt, kann man die dezentralen Wärmepumpen analog zu einer zentralen Wärmepumpe betrachten, da sie nicht dem Nutzen einzelner Mieter (analog einer dezentralen Wärmeversorgung), sondern aller Mieter (analog einer zentralen Wärmeversorgung) dienen. In diesem Fall ist eine Erfassung der Heizkosten notwendig, was über die normale Erfassung der von der Wohnungsstation abgenommenen Wärmemenge geschieht.

Herausgeber: iTG Dresden, Institut für Technische Gebäudeausstattung, Dresden

Überschlägige Berechnung analog dem Gutachten zur Energetischen Bewertung SAM365 und Einschätzung der Möglichkeiten zur Heizkostenerfassung:

Deckungsanteil Grundlüftung EH 40:

Parameter:

EH 40, Heizlast von	20 W/m ²
Wohnungsgröße (Pkt.4 Tabelle 1)	67 m ²
Abluftvolumenstrom Grundlüftung (Tabelle 5)	50 m ³ /h
Δ T Abluft	22 °C

Berechnung:

Heizlast pro Wohnung (67 m ² x 20 W/m ²)	1340 W
Wärmeleistung SAM365 (50 m ³ /h x 22 °C x 0,63 W/(m ² .K))	693 W
Deckungsanteil SAM365 (693 W x 100 / 1340 W)	51,7 %

Deckungsanteil Nennlüftung EH 40:

Parameter:

EH 40, Heizlast von	20 W/m ²
Wohnungsgröße (Pkt.4 Tabelle 1)	67 m ²
Abluftvolumenstrom Grundlüftung (Tabelle 5)	80 m ³ /h
Δ T Abluft	22 °C

Berechnung:

Heizlast pro Wohnung (67 m ² x 20 W/m ²)	1340 W
Wärmeleistung SAM365 (80 m ³ /h x 22 °C x 0,63 W/(m ² .K))	1108 W
Deckungsanteil SAM365 (1108 W x 100 / 1340 W)	82,7 %

Deckungsanteil Grundlüftung EH 55:

Parameter:

EH 55, Heizlast von	30 W/m ²
Wohnungsgröße (Pkt.4 Tabelle 1)	67 m ²
Abluftvolumenstrom Grundlüftung (Tabelle 5)	50 m ³ /h
Δ T Abluft	22 °C

Berechnung:

Heizlast pro Wohnung (67 m ² x 30 W/m ²)	2010 W
Wärmeleistung SAM365 (50 m ³ /h x 22 °C x 0,63 W/(m ² .K))	693 W
Deckungsanteil SAM365 (693 W x 100 / 2010 W)	34,5 %

Deckungsanteil Nennlüftung EH 55:

Parameter:

EH 55, Heizlast von	30 W/m ²
Wohnungsgröße (Pkt.4 Tabelle 1)	67 m ²
Abluftvolumenstrom Grundlüftung (Tabelle 5)	80 m ³ /h
Δ T Abluft	22 °C

Berechnung:

Heizlast pro Wohnung (67 m ² x 30 W/m ²)	2010 W
Wärmeleistung SAM365 (80 m ³ /h x 22 °C x 0,63 W/(m ² .K))	1108 W
Deckungsanteil SAM365 (1108 W x 100 / 2010 W)	55,1 %



Systemeffizienzvergleich verschiedener Wärmepumpenlösungen – Auszug –

1. Zielsetzung

Durch die fortschreitende Klimakrise werden in der EU und in Deutschland die Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden und damit auch an die Gebäudetechnik immer größer.

Dabei gilt es die CO₂-Emissionen möglichst rasch gegen 0 zu bringen – zum Einen durch reduzierten Energiebedarf und zum Anderen durch die Umstellung auf emissionsarme Endenergie.

Aufgrund der guten Effizienz wird hier vor allem die Wärmepumpe als das Heizsystem der Zukunft gesehen.

Als Lüftungsspezialist insbesondere für Abluftanlagen hat die Firma Bartholomäus GmbH nun beide Technologien in einem sehr interessanten System zusammengebracht.

Ziel der Untersuchung war es, durch eine dynamische Gebäudesimulation die dezentrale Abluft-Wärmepumpe SAM365 mit konkurrierenden Technologien zu vergleichen.

2. Allgemeine Systembeschreibung und Randbedingungen

2.1. Simulationsumgebung

Für die Simulation wurde ein Mehrfamilienhaus mit 6 Wohneinheiten gewählt.

Der Wärmebedarf des Gebäudes wurde in IDA-ICE, einer Software für dynamische Gebäudesimulation, abgebildet und stundengenau simuliert. Als Klimadatensatz wurde München [2] verwendet.

2.2. Beschreibung Beispielgebäude

Die Untersuchung wurde anhand eines Beispielgebäudes durchgeführt. Als Grundlage dient ein in [1] beschriebenes fiktives Modellgebäude. Es besteht aus 6 Wohneinheiten in drei Geschossen in Ost-West-Ausrichtung. In Abb.1 ist das Gebäude dargestellt. Jede Wohnung hat eine Größe von jeweils etwa 67 m² und wird mit jeweils 2 Personen bewohnt.

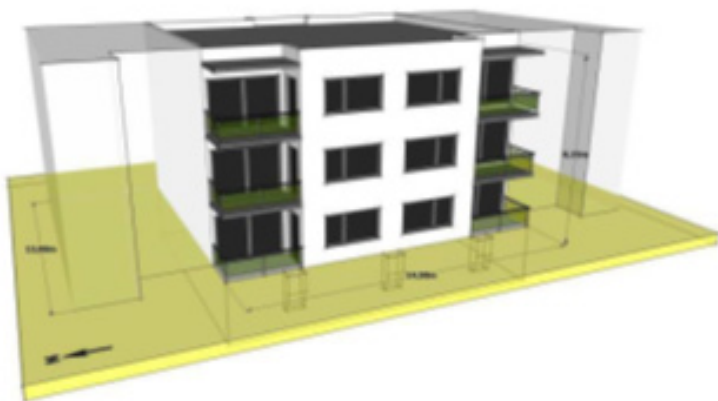


Abb. 1 Darstellung des simulierten 6-Familien Modellgebäude

2.3. Gebäudenutzung

Die Wohnungen werden jeweils von 2 Personen bewohnt. Anfallende Verteilverluste im Wärmeverteilnetz wurde über einen pauschalen Faktor von 30% des Brauchwarmwasserbedarfs aufgeschlagen.

2.4. Wärmeverteilung und Abgabe

Das Gebäude verfügt in allen Varianten über eine zentrale Luft-Wasser-Wärmepumpe, die einen zentralen Schichtenpufferspeicher versorgt. An dem Pufferspeicher ist ein 2-Leiter-Wärmeverteilsystem mit einer Wohnungsstation in jeder Wohnung.... Die erste Stufe der Erwärmung ist über den Plattenwärmetauscher, der das kalte Trinkwasser auf annähernd das Temperaturniveau des 2-Leiter-Netzes erwärmt.

Im nachgeschalteten elektrischen Durchlauferhitzer erfolgt Erwärmung auf die Wunschtemperatur des jeweiligen Wohnungsnutzer. Die kann individuell je nach Komfortwünschen, bis etwa 50°C (Mietrecht, etc.) eingestellt werden. Als Randbedingung in dieser Untersuchung wurde eine mittlere Zapftemperatur von 45°C angenommen.

3. Systemvergleich Wärmepumpenvarianten

Variante 1: Abluftwärmepumpe SAM 365 (32 °C)

Das Gebäude wird über eine zentrale Abluftanlage (gebafresh) entlüftet, die Zuluft strömt über dezentrale ALD nach....In der Simulation wird bis 50% r.F. mit reduzierter Lüftung gefahren, ab 60% mit Nennlüftung und dazwischen linear geregelt.

Die dezentralen Wärmepumpen (System SAM365) versorgen im Wintermodus die Wohnungen mit Wärme und sorgen für einen konstanten Mindestluftwechsel nach DIN 1946-6. Die aus der Wohnungsabluft zurückgewonnene Wärmeenergie wird von den Kleinwärmepumpe direkt wieder den Heizkreisen der jeweiligen Wohnung zugeführt.

Sollte der Wärmebedarf der Wohnung die Heizleistung der Wärmepumpe übersteigen, so wird die benötigte Differenz aus dem zentralen 2-Leiter-System dem Heizkreis der Wohnung zugeführt, d.h. die Spitzenlast wird so von der zentralen Wärmepumpe abgedeckt.

Im Sommermodus wird die aus der Abluft gewonnene Energie wegen des fehlenden Bedarfs nicht dem Heizkreis der Wohnung zugeführt, sondern direkt in das zentrale 2-Leiter-Netz gespeist.

So versorgen die dezentralen Wärmepumpen des Gebäudes das zentrale Wärmeverteilsystem und damit die Warmwasserversorgung. Die zentrale Wärmepumpe muss im Sommer nicht laufen und hat daher eine verlängerte Lebensdauer.

Variante 2: Zentrale Luftwärmepumpe mit Abluftanlage

Diese Variante repräsentiert die im Geschoßwohnungsbau sehr weit verbreitete Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung und Zentralheizung.

Das Gebäude wird über eine zentrale Abluftanlage entlüftet, die Zuluft strömt über dezentrale ALD nach. Die Luftvolumenströme sind nach DIN 1946-6 dimensioniert. Die Abluftelemente und Außenluftdurchlässe sind feuchtegeregelt. Der Volumenstrom wird also feuchtegeführt zwischen 50 m³/h (reduzierte Lüftung) und 79 m³/h (Nennlüftung) geregelt. In der Simulation wird bis 50% r.F. mit reduzierter Lüftung gefahren, ab 60% mit Nennlüftung und dazwischen linear geregelt.

Variante 3: Zentrale Luftwärmepumpe mit KWL erfolgen mit WRG

Die Beheizung und Warmwasserbereitung erfolgen identisch zu Variante 1.

Allerdings wird statt der Abluftanlage das Gebäude über eine kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung be- und entlüftet.

Im Gegensatz zur Abluftanlage wird hier neben dem Abluftventilator ebenso ein Zuluftventilator benötigt und elektrisch betrieben. Um eine Vereisung am Wärmetauscher zu vermeiden, wird eine direktelektrische Frostschutzregelung angenommen mit einer Vorerwärmung der Außenluft auf mindestens -3 °C.

4. Ergebnisvergleich und Bewertung

4.1. Wärmebedarf

Da für alle Varianten das Gebäude unverändert blieb und die Leitungsverluste in einem Neubau nur noch eine untergeordnete Rolle spielen, ist der Heizwärmebedarf für alle Varianten gleich.

Einzigste Ausnahme bildet die Kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (KWL + WRG). Hier wird ein Teil des Lüftungswärmebedarfs von der Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage erbracht und erscheint daher nicht mehr als Heizwärmebedarf. Der Wärmebedarf fürs Warmwasser ist ebenso gleich, da alle Varianten mit demselben Hydraulik-System berechnet wurden.

Der Wärmebedarf fürs Warmwasser beträgt mit 7140 kWh 23% des gesamten Wärmebedarfs.

Der Wärmebedarf für die Heizung beträgt in der Simulationsrechnung 23568 kWh/a. Bei der KWL + WRG-Variante werden davon 6652 kWh/a durch die Wärmerückgewinnung erbracht, sodass in diesem Fall die Heizung 16916 kWh/a noch erzeugen muss.

4.2. Wärmedeckung

Betrachtet man die gesamte Wärmeerzeugung, deckt in den SAM365-Varianten die SAM365 einen Anteil von 52,8% des gesamten Wärmebedarfs.

Der direktelektrische Anteil reduziert sich beim Übergang von der 32°C Variante auf die 40°C Variante von 6,4% auf nur noch 2,5%. Dies ist der niedrigste direktelektrische Anteil von allen Varianten.

Die Abluft Variante kommt auf 3,3% und den höchsten Anteil hat die KWL+WRG Variante.

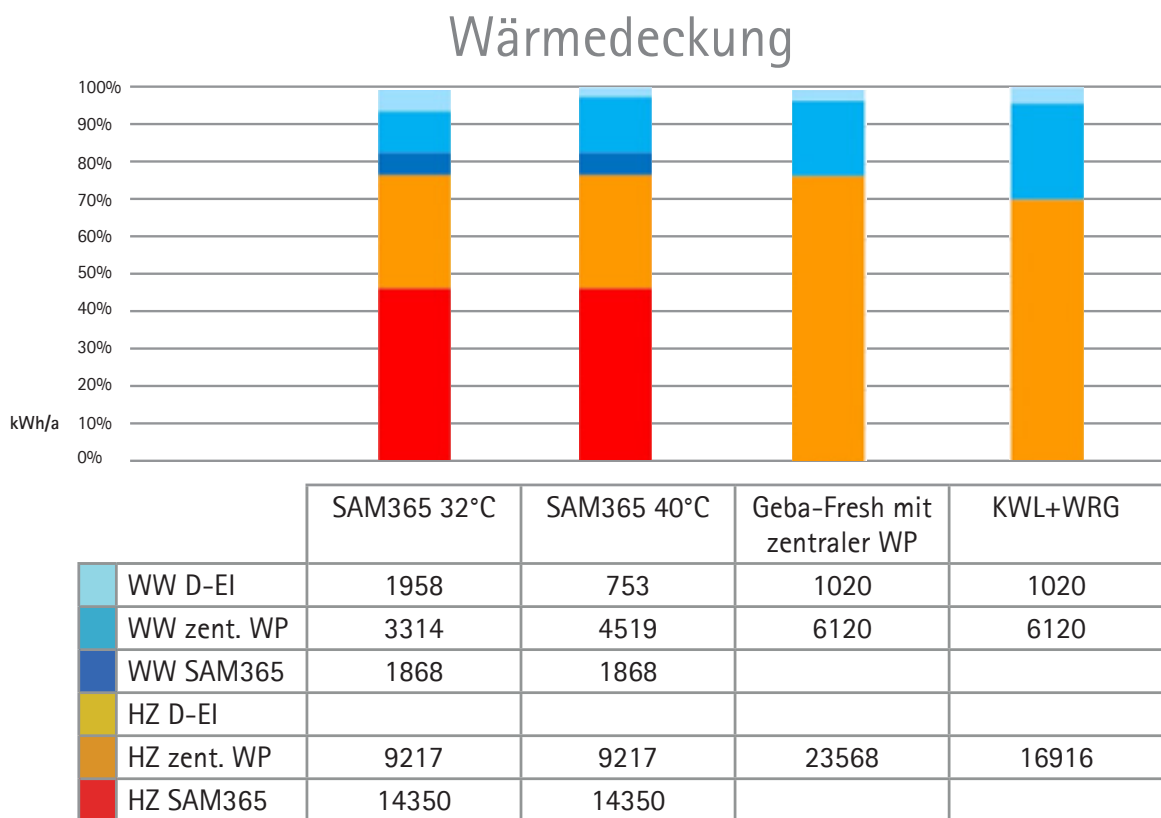


Abb. 9 Anteil der Gesamt-Wärmebedarfsdeckung durch die verschiedenen Wärmeerzeuger

4.3. Strombedarf

Das wichtigste Kriterium ist allerdings sicherlich der Gesamtenergiebedarf der Systeme.

Hier schneiden die beiden SAM365-Varianten mit etwa 8860 und 8900 kWh/a am besten ab.

Die kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung benötigt hingegen mit 9450 kWh/a 6,7 % mehr Strom als die SAM365 Variante.

Strombedarf

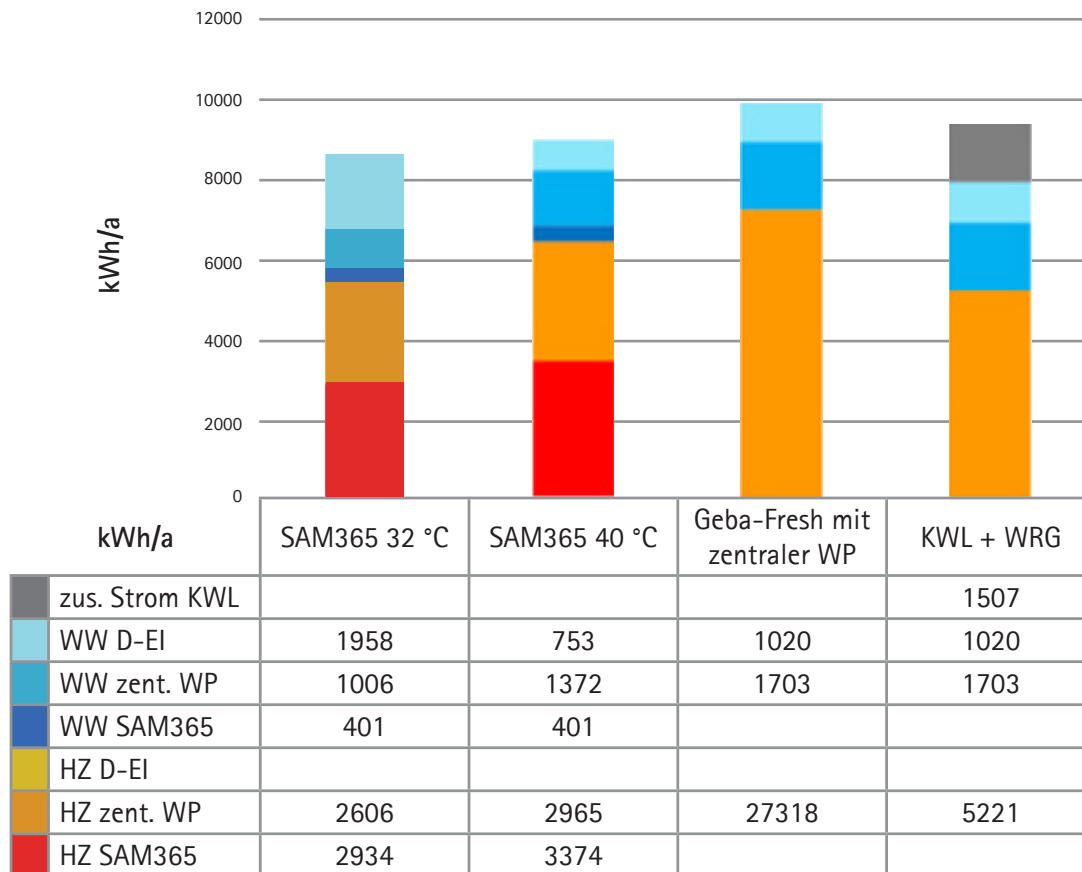


Abb. 10 Strombedarf der verschiedenen Systeme

Interessant ist aber die Betrachtung einer Geräte-Jahresarbeitszahl (JAZ) der beiden Technologien.

Hierzu teilt man die gelieferte Heizwärme durch den dafür benötigten Stromverbrauch und erhält (bei SAM365) bei 32° C VL hervorragende 4,89 und bei 40°C VL immer noch 4,25. Für die KWL mit Wärmerückgewinnung...ergibt sich eine JAZ von 4,41. Es wurde nur die Heizwärme betrachtet, da die KWL+WRG kein Warmwasser bereiten kann.

4.4. Fazit

In dem durchgeführten Vergleich hat das dezentrale Abluftwärmepumpen-System SAM365 den niedrigsten Energiebedarf und die höchste System-Jahresarbeitszahl für die Beheizung und Warmwasserversorgung eines Mehrfamilienhauses mit Lüftungsanlage.

Gegenüber einer kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung hat das System SAM365 außerdem den Vorteil, dass insgesamt deutlich mehr Abwärme zurückgewonnen werden kann.

Einen besonderen Vorteil könnte SAM365 beim Einsatz in Kombination mit bestehenden fossilen Wärmeerzeugern haben. Hier ergibt sich die Möglichkeit von dezentraler CO₂-Einsparung, wo dies an zentraler Stelle möglicherweise nur äußerst schwierig umzusetzen ist.

Mit SAM-Geschwindigkeit in die Energieeffizienz

Wir projektieren und begleiten Sie zu 100 %
Das **geba**-Versprechen

- Energiespeicher
- SAM IQ Flow Control



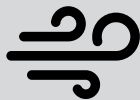
HEIZUNG

- Fußbodenverteiler mit EGO-Regelantrieb
- SAM ECOnect



TRINKWASSER

- Frischwassermodule



LÜFTUNGSANLAGEN

- Zuluft + Abluftelemente bedarfsgeführt über Luftfeuchtigkeit



BRANDSCHUTZ

- Deckenschott AVR nach DIN 18017-3
- Absperrvorrichtung WFK nach M-LüAR

- gebavent Dachdurchführungen

Für Auslegungen und Berechnungen richten Sie ihre Anfrage an:
SAM365@geba-emerkingen.de

Bartholomäus GmbH
Bachstr. 10
D-89607 Emerkingen
www.geba-emerkingen.de
Telefon 07393 9519 - 0

