



K3 Bâtiment commercial multifonctionnel autoproducteur d'énergie efficace

Philipp Heer
Urban Automation Systems

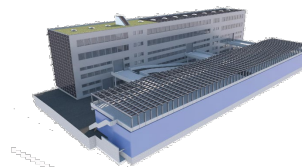
5^e Journée de la recherche de l'Industrie gazière suisse, Wallisellen

05.11.2025

Buts du projet

- Développer la connectivité avec la centrale de chauffage K3
- Engager une optimisation opérationnelle de la centrale de chauffage dans une perspective durable et prévisionnelle
- Comparer les conditions d'optimisation opérationnelle et d'exploitation ordinaire à partir de données de monitoring
- Analyser l'influence des différentes empreintes CO2

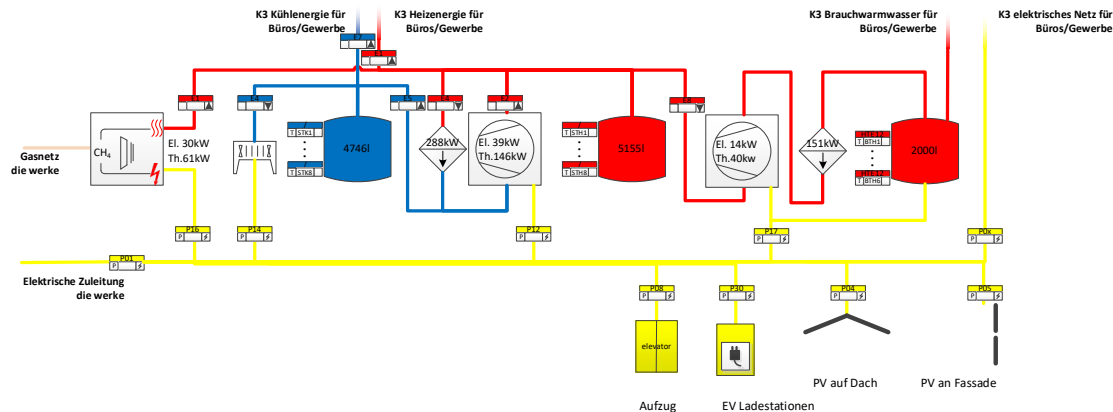
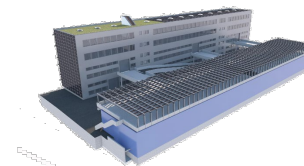
K3 Handwerkcity



m ²	7'100m ² commercial and office use
🕒	In operation since 06.2020
🏗️	die werke distribution grid
🌐	2'000 datapoints 15min resolution
🏠	669kWp
📱	/
🌬️	280kW _{th} – air source
🔥	61kW _{th}
🚰	11'900lt.
🚗	4 – 80 EV-Charging stations
www	https://www.diewerke.ch/handwerkcity

Modélisation du système

K3 Handwerkcity



	7'100m ² commercial and office use
	In operation since 06.2020
	<i>die werke</i> distribution grid
	2'000 datapoints 15min resolution
	669kWp
	/
	280kW _{th} – air source
	61kW _{th}
	11'900lt.
	4 – 80 EV-Charging stations
	https://www.diewerke.ch/handwerkcity

Demande en chaleur du K3

3. Anlagedaten

bei einer Aussentemperatur von

	Heizung -8°C	Kälte +32°C
3.1 Wärmeerzeuger Leistungen		
3.1.1 <i>Kältemaschine / Wärmepumpe</i>		
Heizleistung (Verflüssiger)	146 [kW]	288 [kW]
Kälteleistung (Verdampfer)	92 [kW]	240 [kW]
Elektrische Leistung	54 [kW]	57.4 [kW]
COP	2.7	4.1
Leistungsregulierung	25 – 100 %	30 - 100 %
3.1.2 <i>BHKW</i>		
Thermisch Leistung	61 [kW]	
Elektrische Leistung	30 [kW]	
Anschlussleistung Gas	96 [kW]	
Total Erzeuger Leistung	207 [kW]	240 [kW]

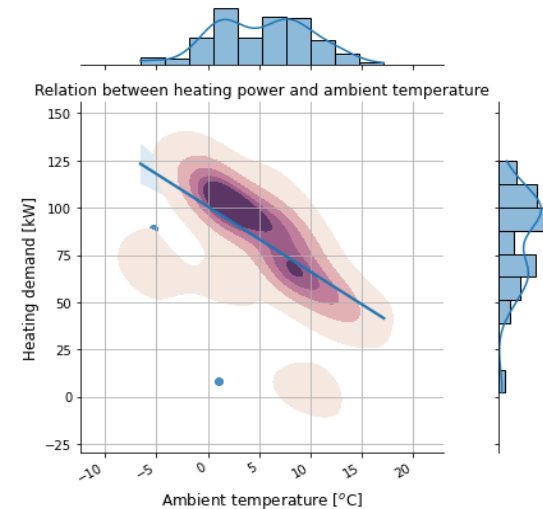
3.1 Wärmeerzeuger Leistungen

3.1.1 *Kältemaschine / Wärmepumpe*

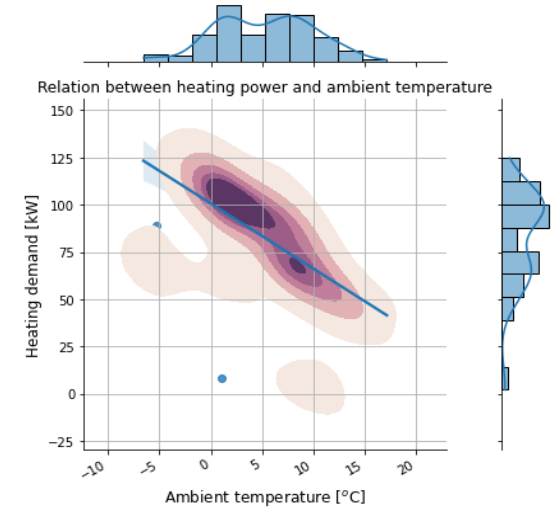
Heizleistung (Verflüssiger)	146 [kW]	288 [kW]
Kälteleistung (Verdampfer)	92 [kW]	240 [kW]
Elektrische Leistung	54 [kW]	57.4 [kW]
COP	2.7	4.1
Leistungsregulierung	25 – 100 %	30 - 100 %

3.1.2 *BHKW*

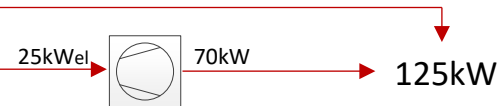
Thermisch Leistung	61 [kW]	
Elektrische Leistung	30 [kW]	
Anschlussleistung Gas	96 [kW]	
Total Erzeuger Leistung	207 [kW]	240 [kW]



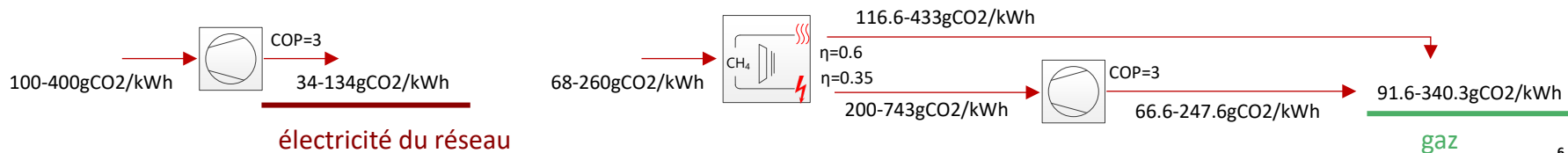
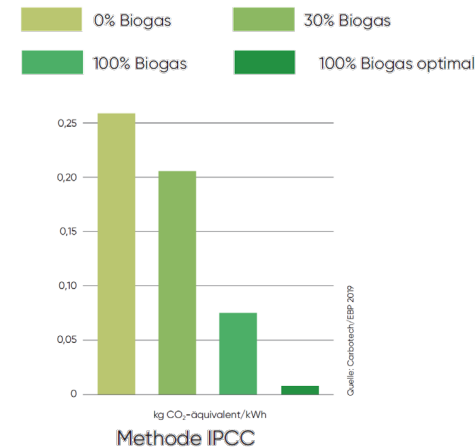
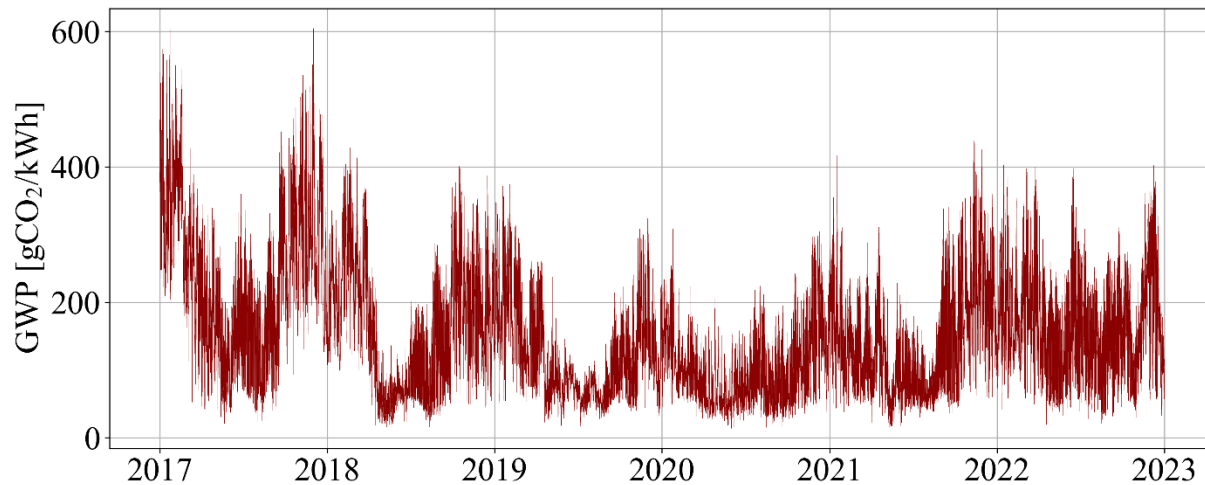
Demande en chaleur du K3



3. Anlagedaten			
bei einer Aussentemperatur von		Heizung -8°C	Kälte +32°C
3.1 Wärmeerzeuger Leistungen			
3.1.1 Kältemaschine / Wärmepumpe			
Heizleistung (Verflüssiger)		146 [kW]	288 [kW]
Kälteleistung (Verdampfer)		92 [kW]	240 [kW]
Elektrische Leistung		54 [kW]	57.4 [kW]
COP		2.7	4.1
Leistungsregulierung		25 – 100 %	30 - 100 %
3.1.2 BHKW			
Thermisch Leistung		61 [kW]	
Elektrische Leistung		30 [kW]	
Anschlussleistung Gas		96 [kW]	
Total Erzeuger Leistung		207 [kW]	240 [kW]



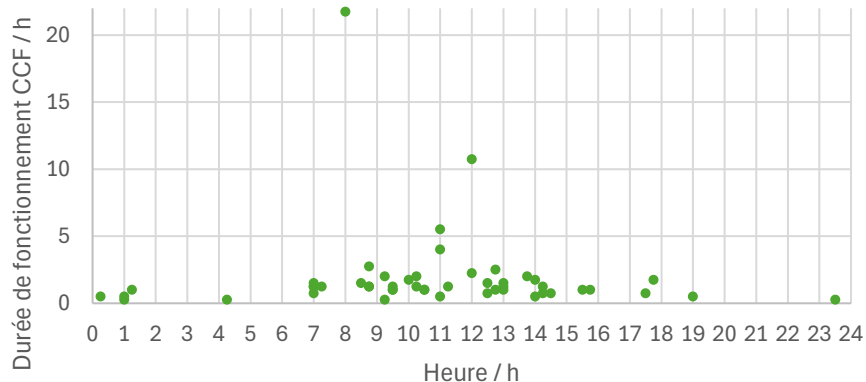
Quelle énergie choisir pour chauffer ?



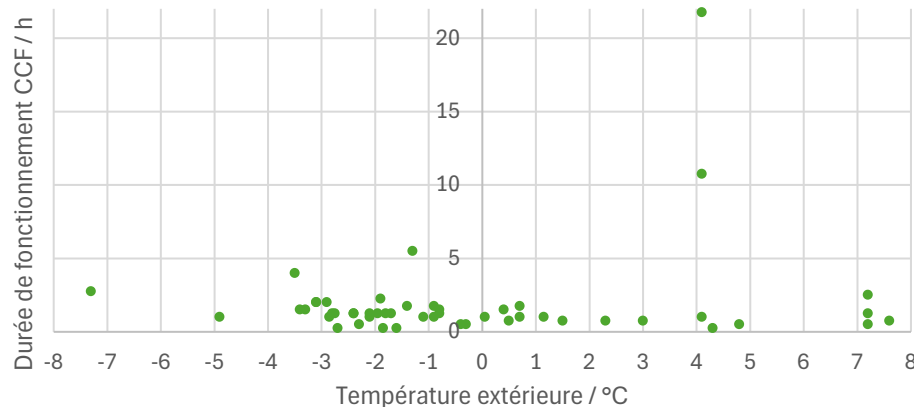
Heures de fonctionnement CCF / PAC

- Quelle énergie choisir pour chauffer les bâtiments, l'électricité ou le gaz ?
- Installation standard:
 - Producteur primaire: PAC
 - Crêtes de consommation: CCF -> la centrale CCF couvre 7% de la demande en chaleur
 - 52 démarrages entre le 01 janvier 2024 et le 10 mars 2025

Durée de fonctionnement CCF vs heure



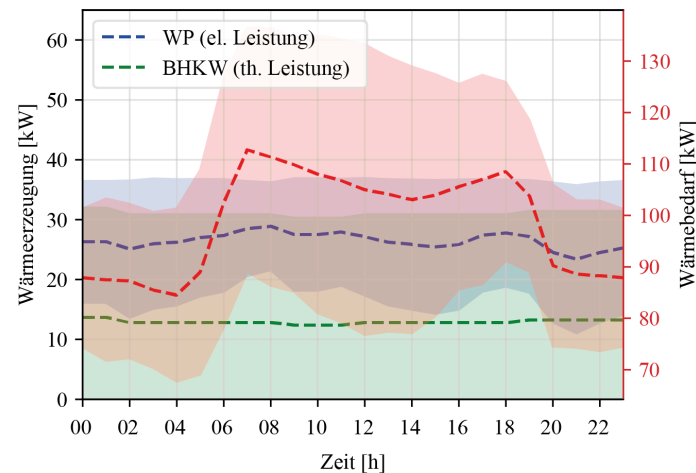
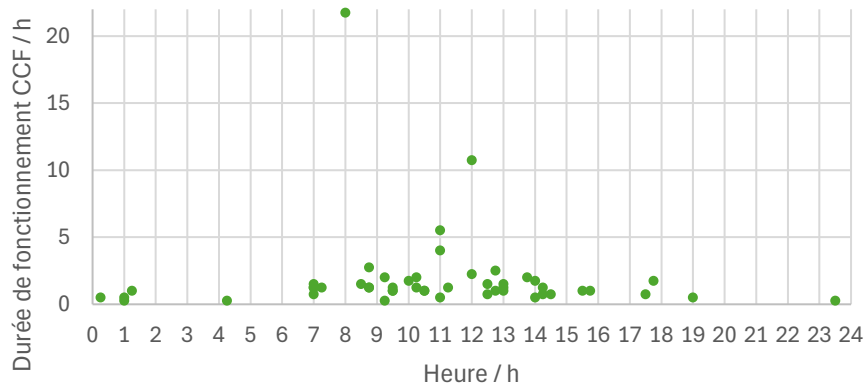
Durée de fonctionnement CCF vs temp. ext.



Heures de fonctionnement CCF / PAC

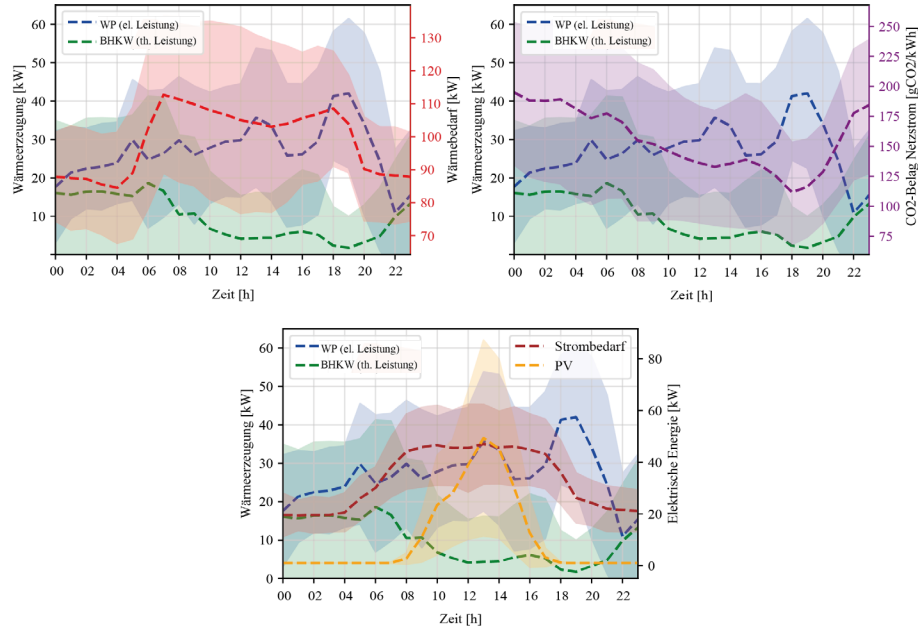
- Quelle énergie choisir pour chauffer les bâtiments, l'électricité ou le gaz ?
- Installation standard:
 - Producteur primaire: PAC
 - Crêtes de consommation: CCF -> la centrale CCF couvre 7% de la demande en chaleur
 - 52 démarrages entre le 01 janvier 2024 et le 10 mars 2025

Durée de fonctionnement CCF vs heure

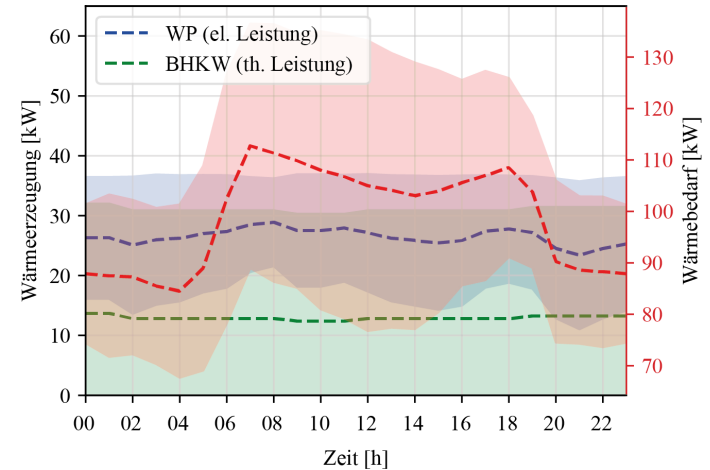


Exploitation standard/thermopilotée

Comportement CCF / PAC

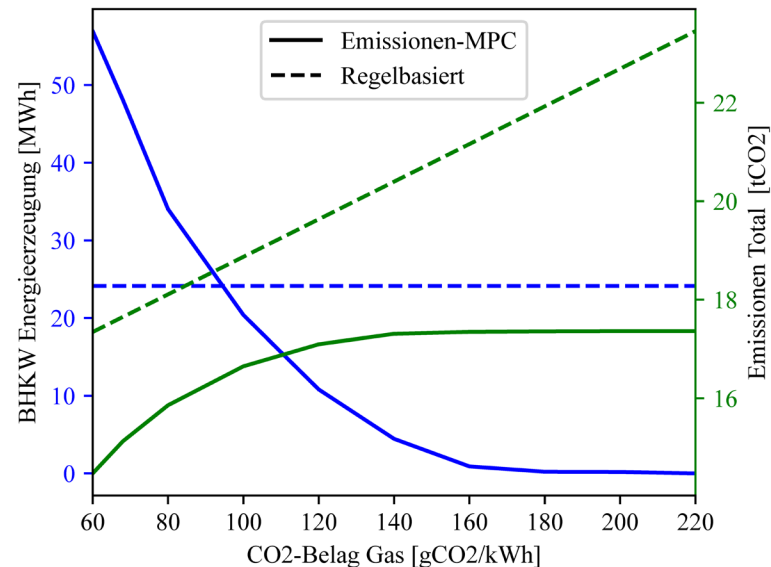
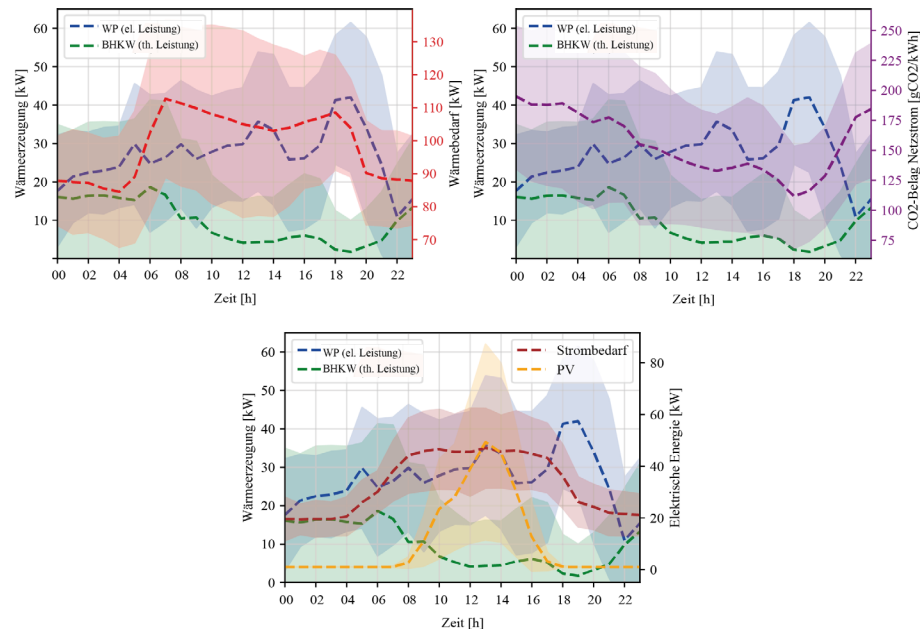


Exploitation optimisée à 68 gCO2/kWh



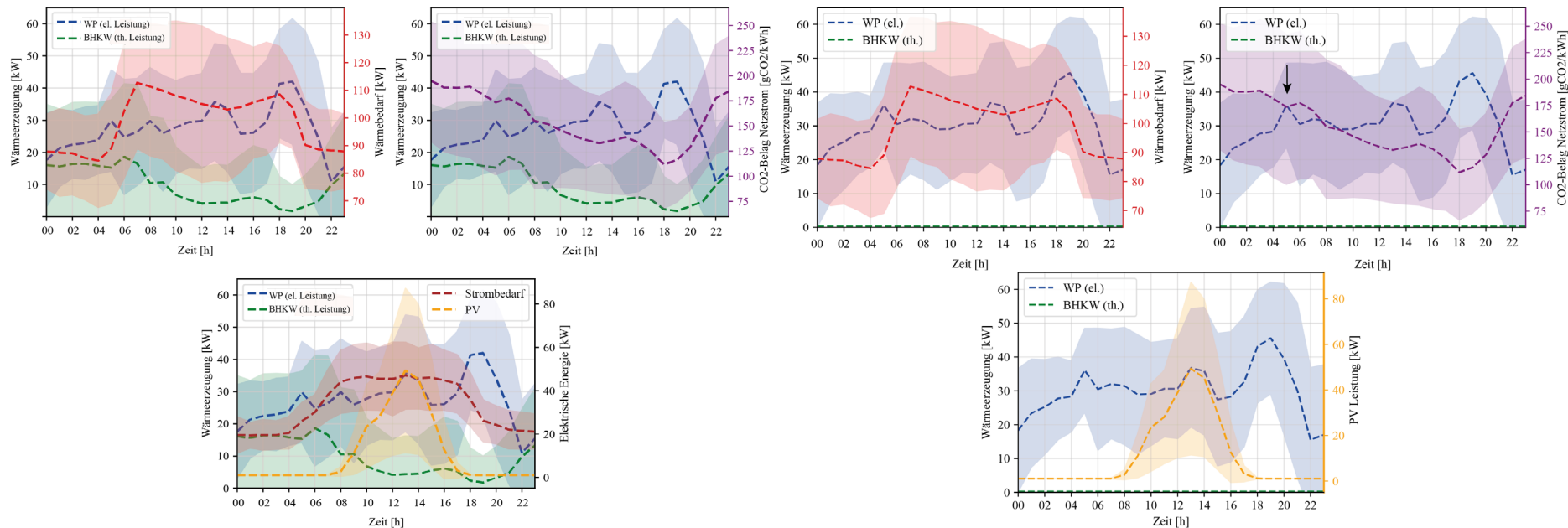
Exploitation standard/thermopilotée

Comportement CCF / PAC



Exploitation optimisée à 68 gCO₂/kWh

Comportement CCF / PAC



Exploitation optimisée à 68 gCO₂/kWh

Exploitation optimisée à 215 gCO₂/kWh

A retenir

- Les installations combinées CCF / PAC peuvent augmenter la flexibilité thermique des bâtiments
- Une exploitation CCF prévisionnelle déplace l'exploitation vers les heures nocturnes plus froides
- Grâce au biogaz, la centrale CCF est une solution durable complétant la PAC

Références:

Heer, P., Brandes, M., Cai, H., & Palla, H. (2023). [K3 Handwerkcity. Der Gewerbepark erreicht hohen energetischen Selbstversorgungsgrad](#). *Aqua & Gas*, 103(6), 20-26.

Lédée, F., Padey, P., Goulouti, K., Lasvaux, S. & Beloin-Saint-Pierre, D. (2023). [EcoDynElec: Open Python package to create historical profiles of environmental impacts from regional electricity mixes](#). *SoftwareX*, 23, 101485.

BFE S-DSM, 2024, <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=47564>

Empa – The Place where Innovation Starts

Philipp Heer

Urban Automation Systems

philipp.heer@empa.ch

<http://ehub.empa.ch>

<http://uesl.empa.ch/urban-automation-systems-group>



Empa

Materials Science and Technology

