

Energiemanagement TU Graz

TU Graz, Siegfried Pabst

19.11.2024



Übersicht

- Fakten zum Energiemanagement
- Ergebnisse Energiesparwettbewerb
- Erzielte Einsparungen Heizperiode 22/23
- Ausbau E-Laden und Start Verrechnung
- Ausbau PV
- Innovation District Inffeld

Fakten zum Energiemanagement

- Zertifizierungsaudit mit dem TÜV Österreich im **Dezember 2016**
- **jährliche** Überprüfungs- bzw. Wiederholungsaudits und Managementreviews
- **keine** Abweichungen zur Normkonformität
- **70 positive** Feststellungen seit 2016
- **20** Verbesserungshinweise seit 2016
- **etabliertes** Energieteam im technischen Facilitymanagement und den energieintensiven OE's
- über **400 Messstellen** für Energie, Wasser und technische Gase

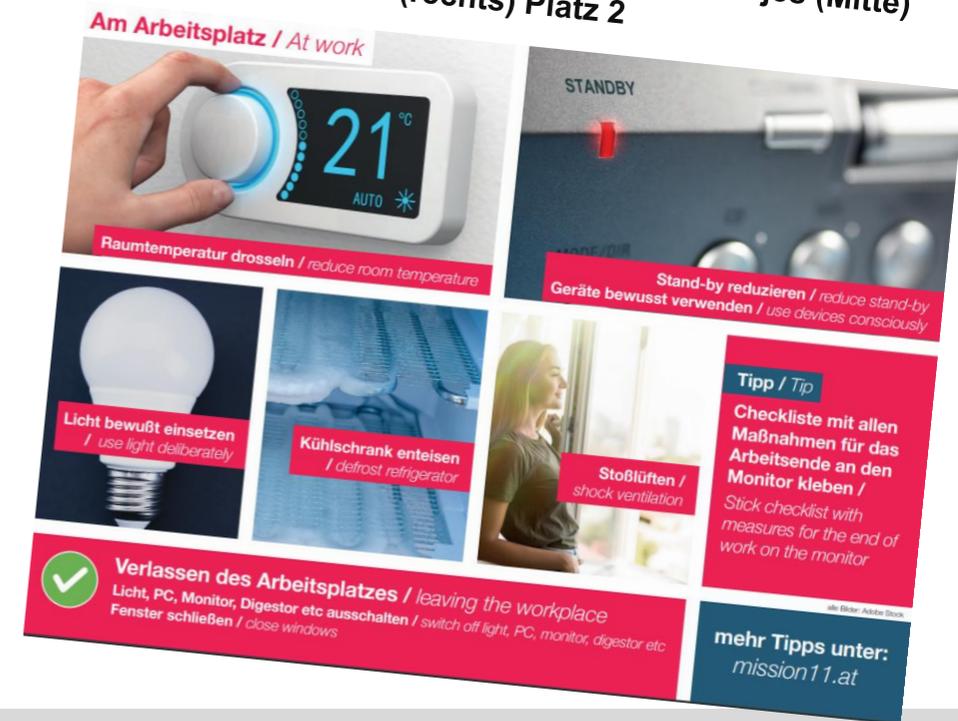


Ergebnis Energiesparwettbewerb

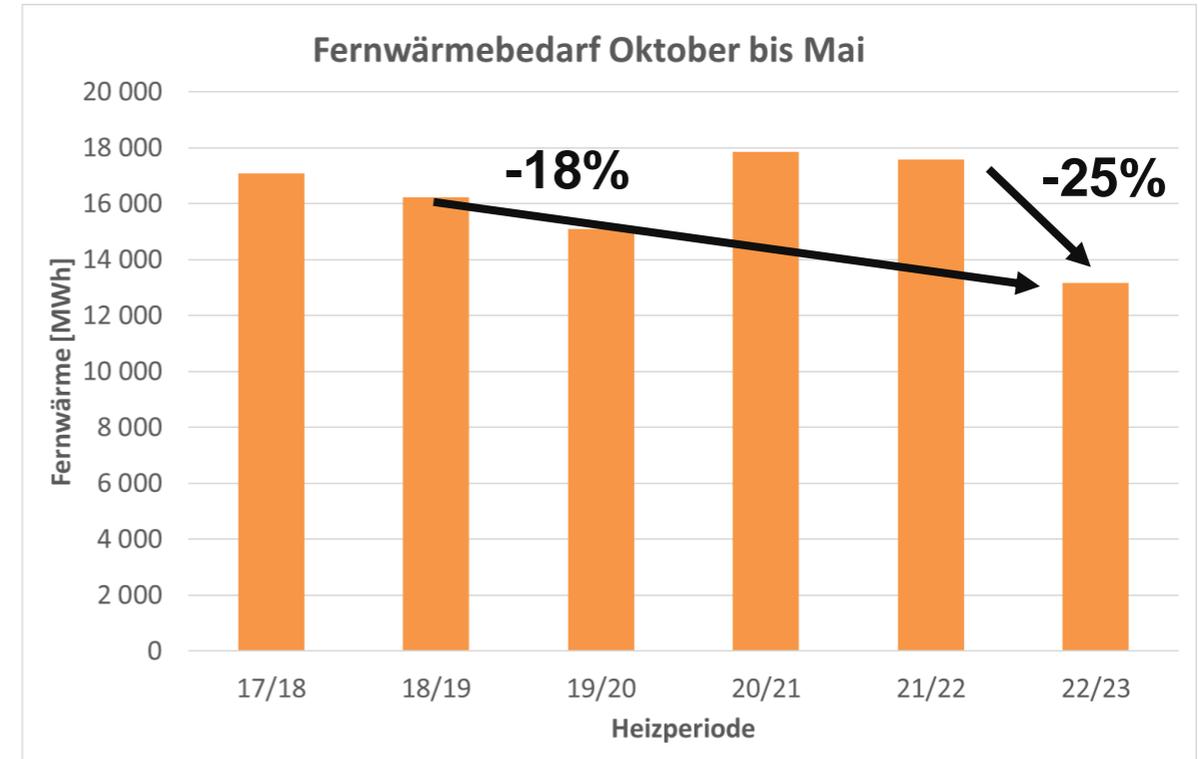
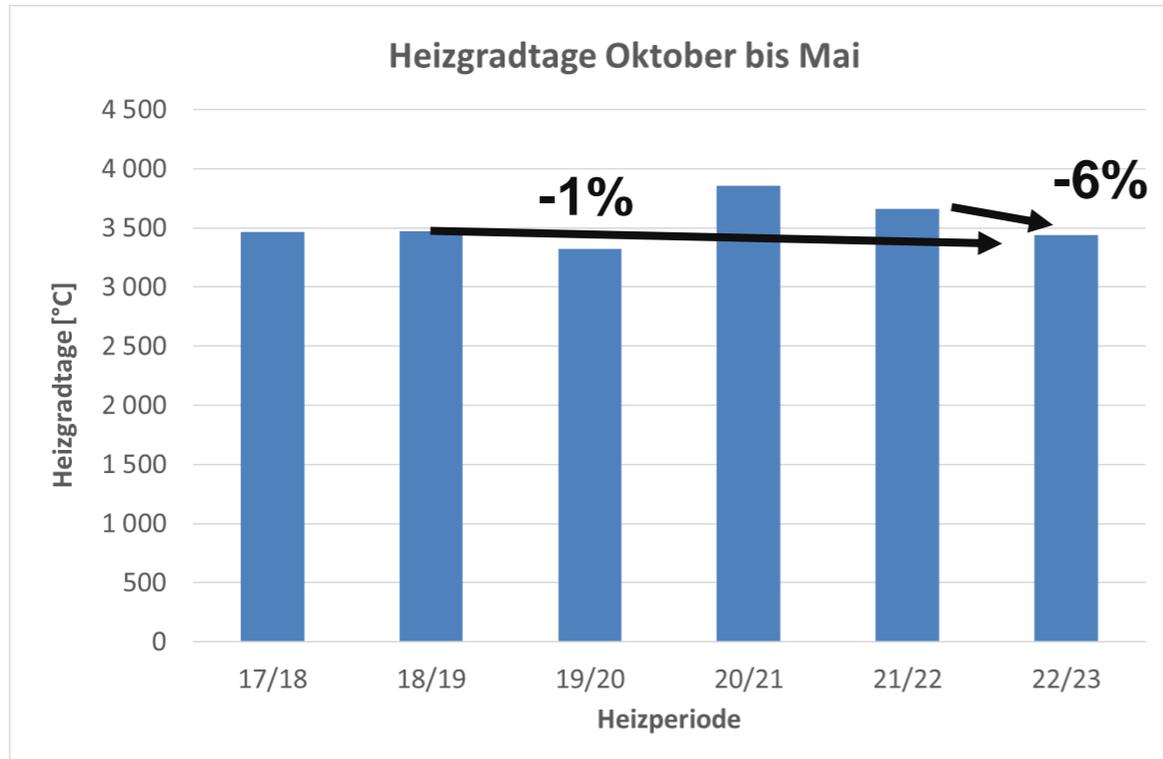
- 71 Einreichungen
- 1. Platz: Robbin Steentjes „Lass die Sonne rein“
- 2. Platz: Stephan Keller „Autofreier Tag“
- 3. Platz: Wolfgang Richter „Kältespeicher“
- Sachpreise für alle Teilnehmern*innen
- Merkblatt Energiesparen
- laufende Berücksichtigung der Ideen
- Endbericht in Ausarbeitung



Wolfgang Richter (links) Platz 3, Robbin Steentjes (Mitte) Platz 1, Stephan Keller (rechts) Platz 2



Einsparungen in der Heizperiode 22/23 → Okt - Mai



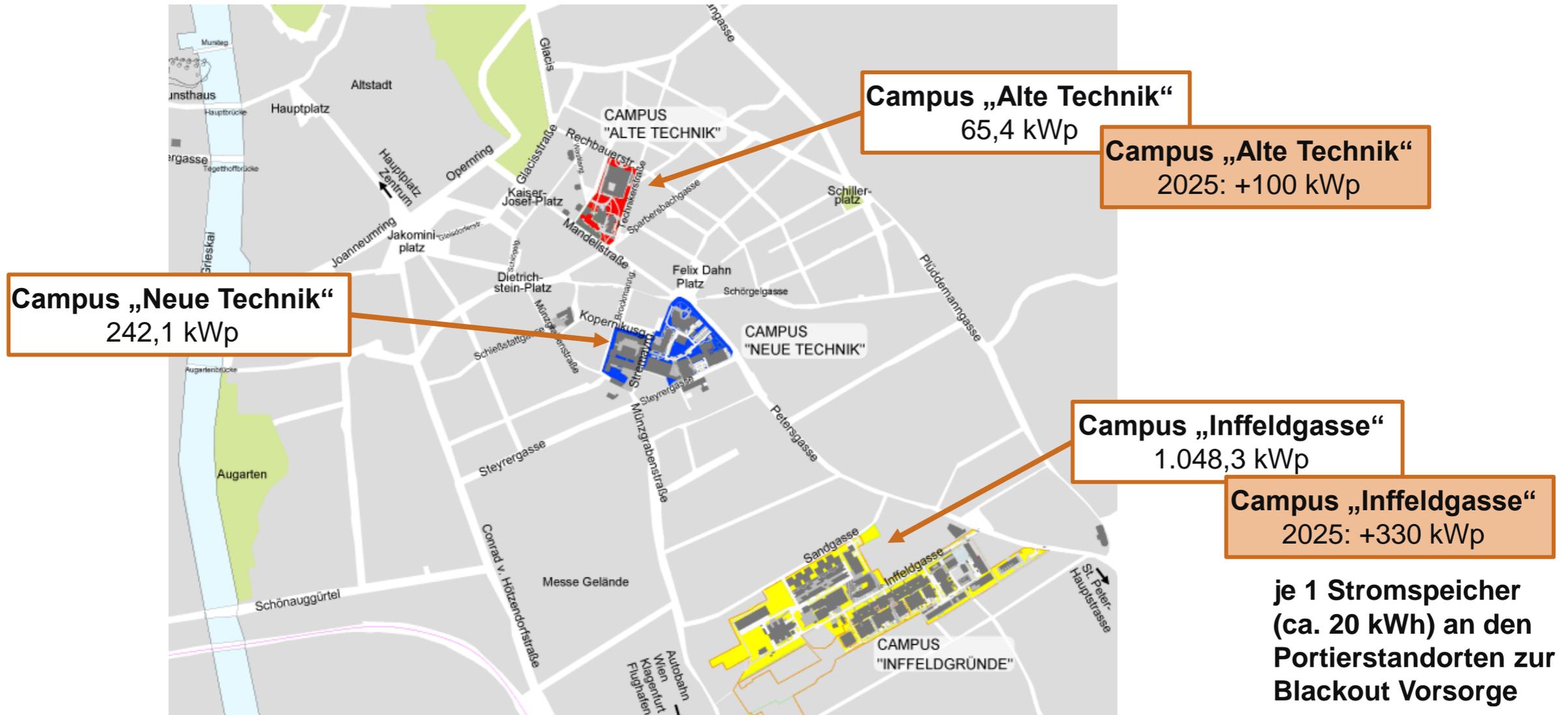
- Heizgradtage sinken um **-6%** → Fernwärmebedarf sinkt um **-25%** ggü. 21/22
- Raumtemperatur 21°C, Anpassungen Heizkurven, verlängerte Absenkezeiten....
- **verminderte Kostensteigerung 520.000 €** im Vergleich zum „warmen Winter“ 18/19 und den aktuellen Fernwärmetarifen

Ausbau E-Laden und Start Verrechnung

- Ausbau von **16 auf 30 Ladepunkte** -> **+14** inkl. Verrechnung System
- eigener **Ladetarif** TU Mitarbeiter, volle **Roamingfähigkeit**
- vorbereitet für **50 Ladepunkte**
- **Energie Steiermark** -> Anlagenlieferant/Ladepunktbetreiber/
Verrechnungsdienstleister
- Start Verrechnung -> **17. April 2023**
- **42 € brutto Kartengebühr** pro Jahr und Nutzer*in
- Ladetarif **0,400 €/kWh brutto**
- **Blockiergebühr** -> **2 €/h** nach der vollen 4. Stunde,
gedeckelt mit 8 € pro Ladevorgang

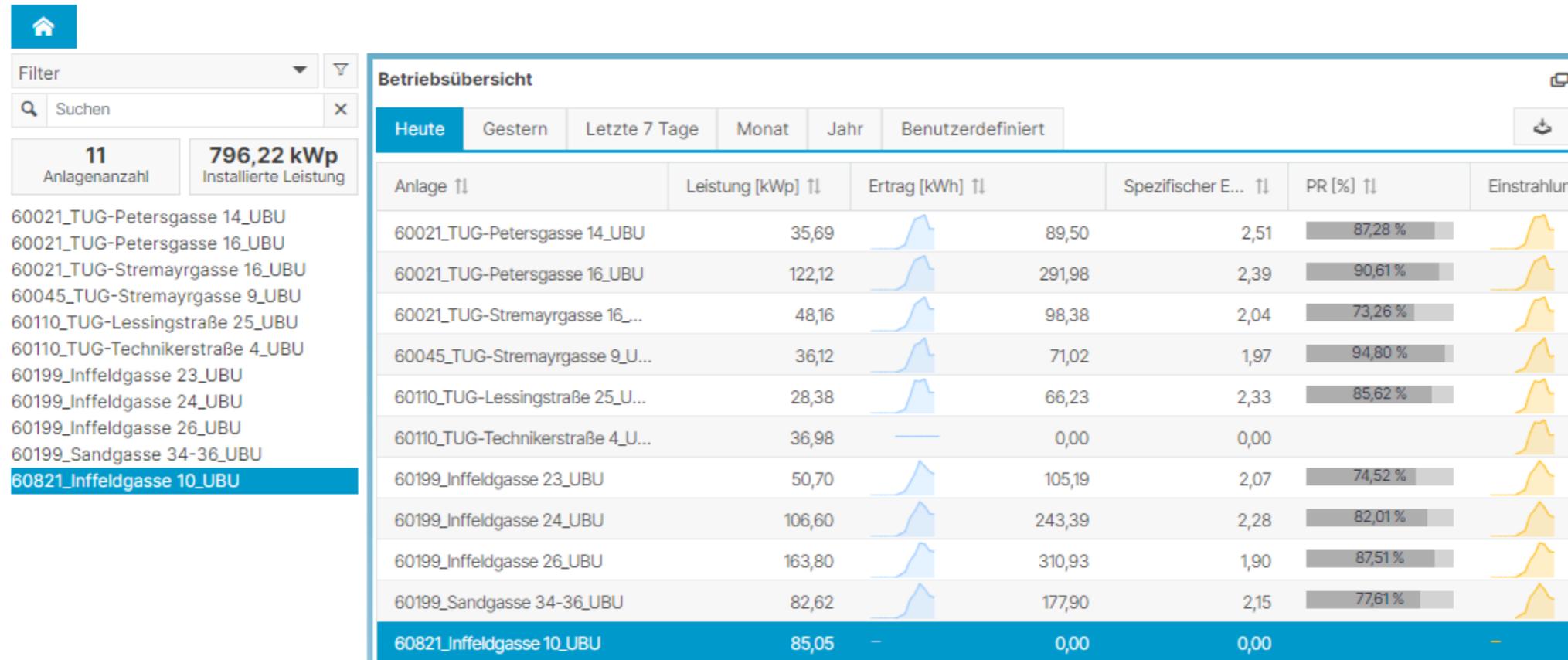


PV-Ausbau TU Graz Status 2024 09 -> 1.355,8 kWp



Monitoring BIG - Meteocontrol

Kontrollzentrum



Monitoring TU – ENERGO+

PV Erträge werden direkt gemessen oder aus Meteocontrol übernommen



Willkommen,
Herr Pabst

Bilanzierung

Tab. Monatsauswertung

Tab. Jahresauswertung

Messstelle

Grafische Auswertung

Zum Hauptmenü

Tabellensteuerung

Messstelle

-Messstelle-

-Suche-   

Zeitfenster

Jahr(e): 2024

Monate: Alle

Messstellen für die tabellaris

Vorfilter:

Messstelle:

Strom - Teilanlage- S PV - Messstelle -

Messstelle:	AKS:	Messstellenbezeichnung:
CAMAT+SPVGES	AT Campus S PV	Strom PV gesamt Campus AT
CAMIN+SPVGES	IN Campus S PV	Strom PV gesamt Campus IN
CAMNT+SPVGES	NT Campus S PV	Strom PV gesamt Campus NT
CAMTU+SPVGES	TU Campus S PV	Strom PV gesamt Campus TU
CAMTU-SONNH	TU Campus S PV	Graz Sonnenstunden ZAMG
IN10-SPV85M	IN IN10 S PV	Inffeldgasse 10 Strom PV 85 kWp Meteocontrol
IN11-SPV60	IN IN11 S PV	Inffeldgasse 11 PV 60 kW Peak
IN16AC-SPV4H	IN IN16AC S PV	Inffeldgasse16-c Strom PV 400 kWp
IN23-SPV51M	IN IN23 S PV	Inffeldgasse 23 Strom PV 51 kWp Meteocontrol
IN24-SPV107M	IN IN24 S PV	Inffeldgasse 24 Strom PV 107 kWp Meteocontrol
IN26+SPVkWp	IN IN26 S PV	Inffeldgasse 26 PV 145 kW Ertrag pro kW peak
IN26-SPV145	IN IN26 S PV	Inffeldgasse 26 PV 145 kW Peak (140+5) 11P3
IN26-SPV164M	IN IN26 S PV	Inffeldgasse 26 Strom PV 164 kWp Meteocontrol
LES25-SPV28M	AT LES25 S PV	Lessingstrasse 25 Strom PV 28 kWp Meteocontrol
PE14-SPV36M	NT PE14 S PV	Petersgasse 14 Strom PV 36 kWp Meteocontrol
PE16-SPV122M	NT PE16 S PV	Petersgasse 16 Strom PV 122 kWp Meteocontrol
S34-S_PV30	IN S34 S PV	Sandgasse 34 Strom PV 30 kWp
S346-SPV82M	IN S346 S PV	Sandgasse 34 und 36 Strom PV 82 kWp Meteocontrol
S36-S_PV60	IN S36 S PV	Sandgasse 36 Strom PV 60 kWp
STM16-SPV48M	NT STM16 S PV	Stremayrgasse 16 Strom PV 48 kWp Meteocontrol
STM9-SPV28M	NT STM9 S PV	Stremayrgasse 9 Strom PV 28 kWp Meteocontrol
TEC4-SPV37M	AT TEC4 S PV	Technikerstrasse 4 Strom PV 37 kWp Meteocontrol

Monitoring TU – ENERGO+



Willkommen,
Herr Pabst

Hauptmenü

- View
 - Lastgänge
 - Verbrauchsermittlung
 - Lastwerte
 - Jahresdauerlinien
 - Fließbild
- Zum Hauptmenü

Grafik - Steuerung

Messstelle

IN16AC-SPV4H

ININ16ACS PV

-Suche-

Zeitfenster

Art: Woche

Bis: 24.03.2024

Auflösung

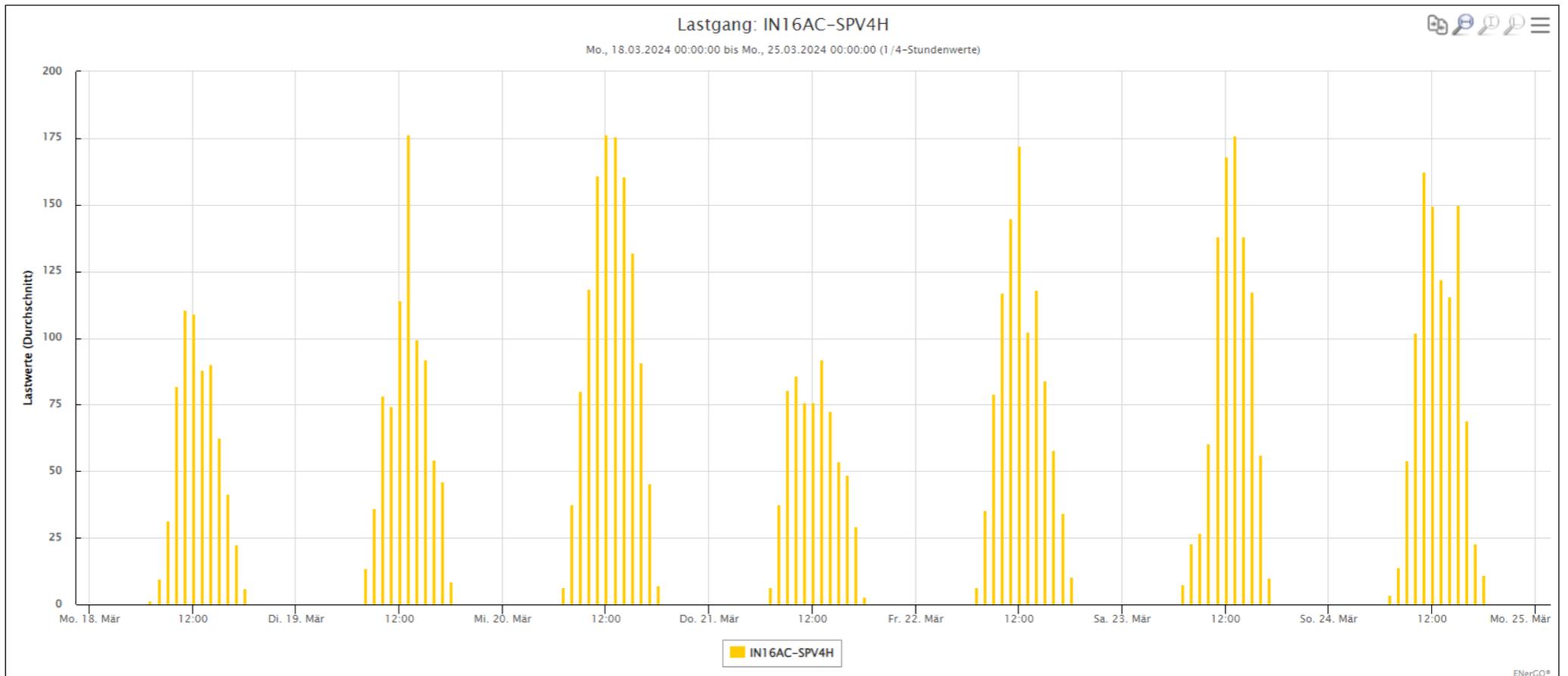
1/4 Std Tag W M J

Grafikvorlagen

-Name-

Online-Auswertung: Lastgänge, Verbräuche, Betriebsdaten

Messstelle:	AKS:	Bezeichnung:	Medium:	Einheit:	Farbe/Form/Y:
IN16AC-SPV4H	ININ16ACS PV	Innfeldgasse16-c Strom PV 400 kWp	Strom	kW	Y ()



Auszug aus der TU Graz Charta

*„Die **TU Graz** sieht ihre **drei Campusse** als **Energiequartiere**, die in **hohem Maße** auf die zu erwartenden **Fluktuation** bei der Versorgung mit **erneuerbaren Energieträgern** reagieren.*

*Ständig verbesserte **Prognosemodelle** optimieren das Zusammenspiel von **Eigenerzeugung**, **externem Strombezug** und **Quartierspeichern**.“*

Vision „Energiequartiere“ 2040

Speicher:

- **Strom Bastore**
- Wasserstoff
- Wärme/Kälte
- Erdsondenfeld

lokale Quellen:

- Abwärme
- ...

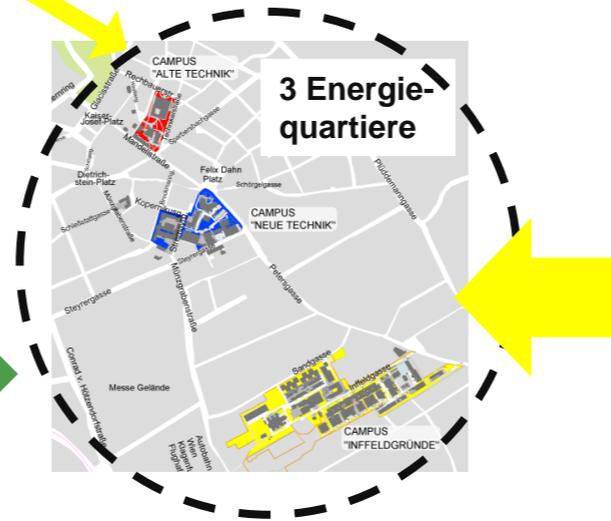
Interaktionen:
 Verbrauchsprognose
 Steuerung Verbrauch
 Steuerung Speicher
 CO2-Optimierung
 Kostenoptimierung



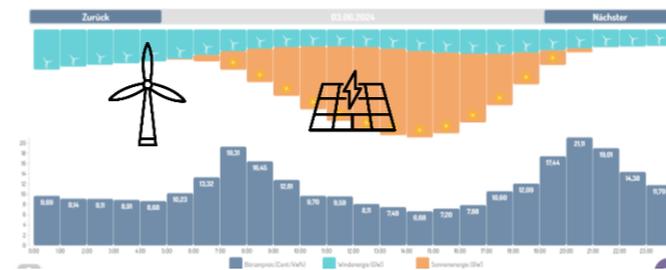
lokale Quellen:
 ca. 4 GWh Strom PV
 Eigenerzeugung



TU Graz



z.B.: Strombörse Österreich



externe Quellen:

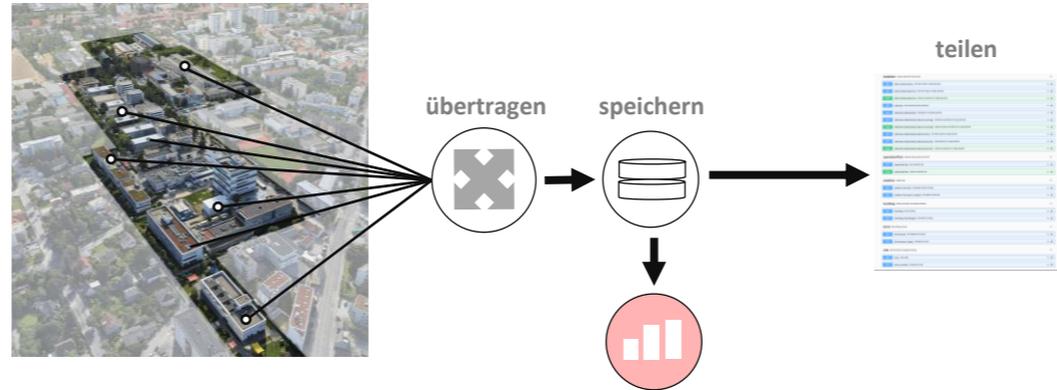
- variable Strompreise
- ca. 35 GWh Strom
- 100% erneuerbar
- Versorgungsvertrag und/oder PPA*

Innovation District Inffeld IOT – Plattform Inframonitor

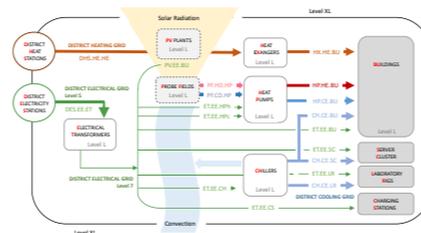
Sammeln, prüfen und auswerten energietechnischer Betriebsdaten

Ziel

Permanente Analyse der energietechnischen Parameter, deren Aufzeichnung und ggf. Weitergabe.
Regelung von Bezug/Verbraucher/Speicher



Auswertung gemessener und prognostizierter Klimadaten



Energieflüsse Heizen, Kühlen, Strom

	Supply		Consumption		GHG Emissions				
	A	B	C	D	E	F	G		
1	HE.HE.BU.IN11 kWh _{th}	→	HEATING _{BU.IN11} MWh _{th}	→	HEATING _{BU.IN11} kWh _{th}	→	GHG _{HEATING.BU.IN11} tCO _{2e}	→	GHG _{HEATING.BU.IN11} kgCO _{2e} /m ²
2	ET.EE.HP.IN11 kWh _{el}	→	HP.HE.BU.IN11 kWh _{th}	→	HEATING _{BU.IN11} kWh _{th}	→	GHG _{HP.HE.BU.IN11} tCO _{2e}	→	GHG _{HP.HE.BU.IN11} kgCO _{2e} /m ²
3	ET.EE.HP.IN11 kWh _{el}	→	HP.CE.BU.IN11 kWh _{th}	→	COOLING _{BU.IN11} kWh _{th}	→	GHG _{HP.CE.BU.IN11} tCO _{2e}	→	GHG _{HP.CE.BU.IN11} kgCO _{2e} /m ²
4	ET.EE.CH.IN11 kWh _{el}	→	CH.CE.BU.IN11 kWh _{th}	→	COOLING _{BU.IN11} kWh _{th}	→	GHG _{ET.CE.BU.IN11} tCO _{2e}	→	GHG _{ET.CE.BU.IN11} kgCO _{2e} /m ²
5	ET.EE.BU.IN11 kWh _{el}	→	ELECTRICITY _{BU.IN11} MWh _{el}	→	ELECTRICITY _{BU.IN11} kWh _{el}	→	GHG _{ET.EE.BU.IN11} tCO _{2e}	→	GHG _{ET.EE.BU.IN11} kgCO _{2e} /m ²
							ΣGHG _{BU.IN11} tCO _{2e}		

Berechnung von Verbrauchs- und Emissionswerten

Vielen Dank!!