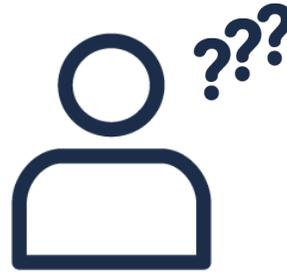


“Ich glaube, wir müssen noch den rapport annuel für Klima-Agence machen”

“Warum? Naja, Energiebuchhaltung gibt Punkte im Klimapakt.”

“Wie hatten wir letztes Jahr noch mal die Verbräuche auf die verschiedenen Gebäude aufgeteilt?”

“Wo ist die letzte Energie-Rechnung?”

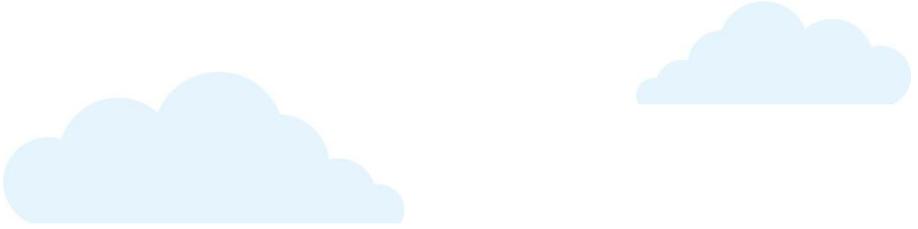


“Wird schon das Gleiche wie letztes Jahr gewesen sein...”

“Keine Ahnung, warum der Verbrauch so anders ist als im Vorjahr...”

Workshop

Gestioun vu kommunale Gebaier – Energie-Aspuerung duerch een optimiéierte Management



Gestioun vu kommunale Gebaier: Energie-Aspuerung duerch een optiméierte Management

Workshop Klimapakt-Tag 2025



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité



www.pacteclimat.lu

Inhalt

- Energiemanagement – Warum?
Umweltauswirkungen und rechtliche Rahmenbedingungen
- Energiemanagement – Wie?
Von der Buchhaltung zum Monitoring
- Beispiele aus der Praxis
 - Michel Jost, AC Bettendorf
 - Daniel Flies, AC Schuttrange
- Mini-Workshop “Umsetzung”
- Ausblick



“Was Du nicht messen kannst, kannst Du nicht lenken...”

Energiemanagement – Warum??

Rahmenbedingungen - Umweltauswirkung von Gebäuden



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité



Umweltimpact von Gebäuden



40%
des Gesamt-Energieverbrauchs

35%
des Gesamt-
Endenergieverbrauchs

43%
des Gesamt-
Endenergieverbrauchs

Ca 1/3
des Gesamt-
Endenergieverbrauchs



36%
der THG-Emissionen

30%
der THG-Emissionen

23%
des Gesamt-
Endenergieverbrauchs



THG-Emissionen von Gebäuden Auf dem Weg zur Klimaneutralität

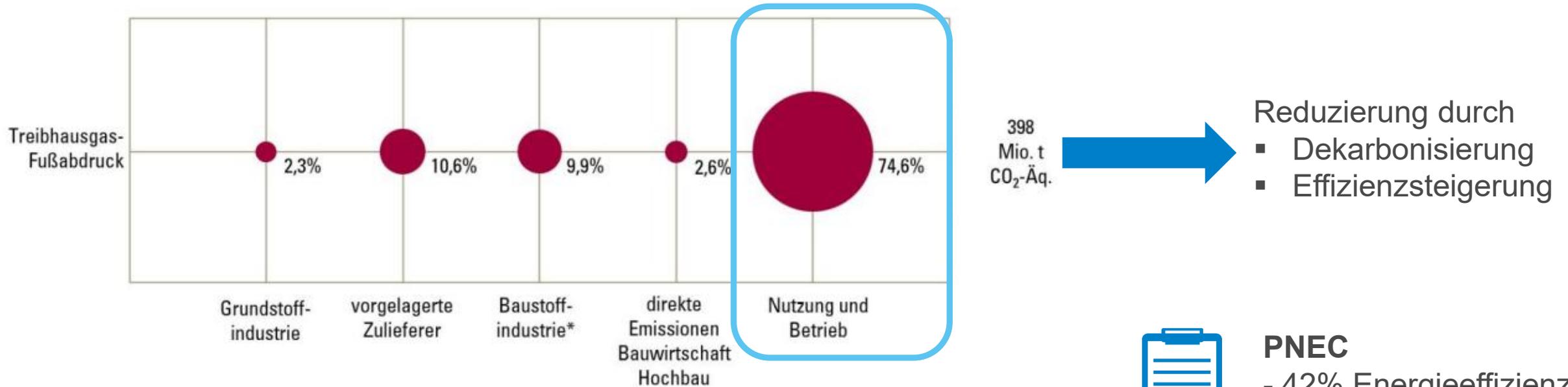


Abbildung 1: THG-Fußabdruck des Handlungsfelds «Errichtung und Nutzung von Hochbauten» (*Baustoffindustrie und weitere direkte Zulieferer).

Quelle: BBSR- Online "Umweltfußabdruck von Gebäuden in Deutschland", 2020



PNEC

- 42% Energieeffizienz
- 55% THG-Emissionen

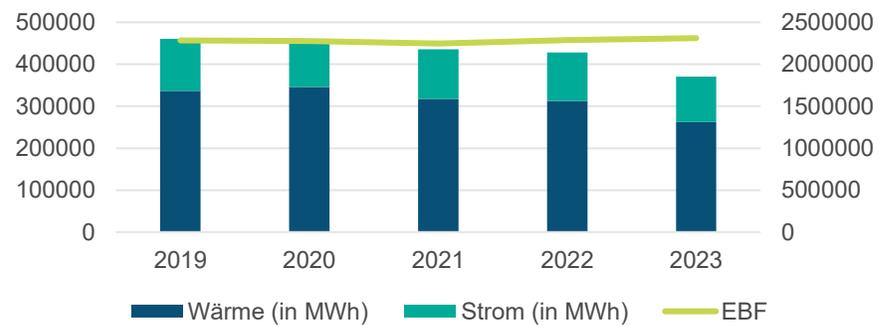


Endenergieverbrauch kommunaler Gebäude Luxemburgs

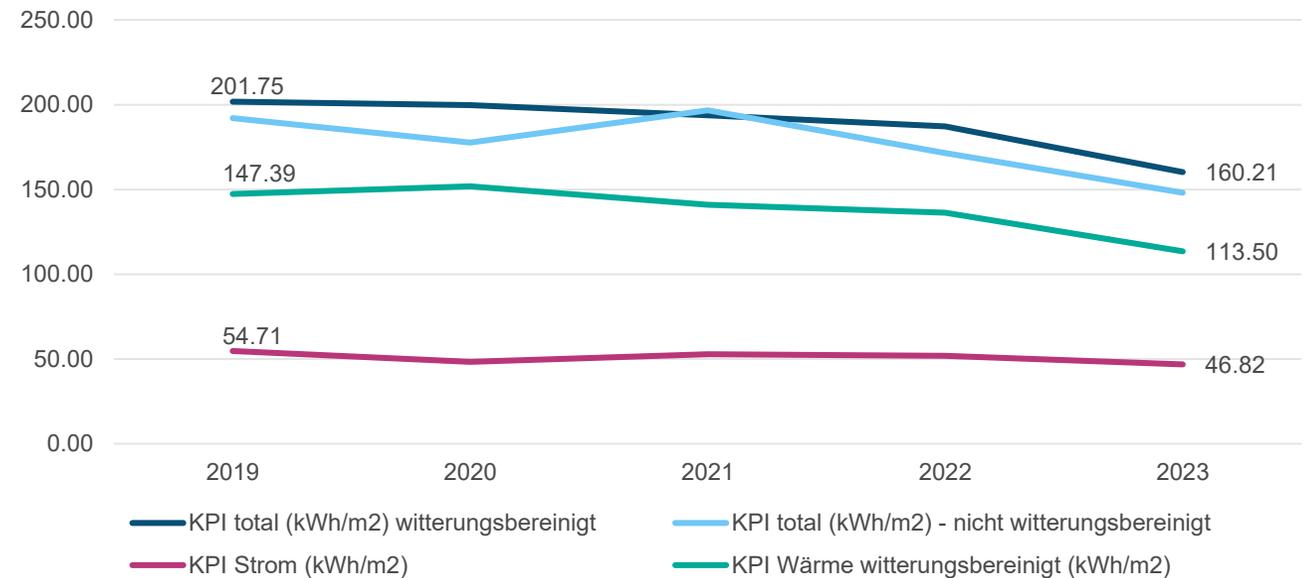
Endenergieverbrauch kommunale Gebäude Luxemburg (nicht witterungsbereinigt)



Entwicklung Endenergieverbrauch kommunale Gebäude Luxemburg (witterungsbereinigt)



Endenergieverbrauch pro EBF kommunale Gebäude Luxemburg



Energiemanagement – Warum??

Rahmenbedingungen – Anforderungen EED und Klimapakt



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité



Neue Anforderungen durch die Energy Efficiency Directive (EED)

« Secteur public » wird weiter gefasst! → Staat + **Kommunen** + kommunale Syndikate

Art. 5 Vorreiterrolle des öffentlichen Sektors im Bereich Energieeffizienz

- Verpflichtung zur **Reduzierung des Gesamt-Endenergieverbrauchs** aller öffentlichen Einrichtungen zusammen gegenüber dem Jahr 2021 **jährlich um mindestens 1,9%**
- enthält Gebäude, Fuhrpark, öffentliche Beleuchtung und Anlagen (Wasser, Abwasser, Abfall...)

Art. 6 Vorbildfunktion der Gebäude öffentlicher Einrichtungen

- Verpflichtung zur **Renovierung von jährlich mind. 3%** der Gesamtfläche beheizter und/oder gekühlter Gebäude bis auf das **Niveau nZEB_{renovation}** (ca. Klasse D)
- Weniger strenge Vorgaben für Denkmalschutz, Kirchen...(zu definieren)

Neue Anforderungen durch die EED Umsetzung

1) Kurzfristig Erstellung eines Gebäudeinventars

- Datenerfassung bis Ende September 2025
- Vorausgefüllte Tabellen auf Grundlage Enercoach
- Verifizierung und Ergänzung durch Gemeinden
- Unterstützung durch Renovierungsberater

Webinar am 17.6. 2025, 15 Uhr

2) Mittelfristig Datenerfassung komplett über Enercoach



Anforderungen EED nur erreichbar durch

- **Optimierung** im Gebäudebetrieb
- **Renovierungskonzepte** und ihre Umsetzung



Circulaire n° 2025-035

Luxembourg, le 28 mai 2025

Circulaire

aux administrations communales,
aux syndicats de communes,
aux autres établissements publics placés sous la surveillance des communes

Objet : Transposition de la directive (UE) 2023/1791 relative à l'efficacité énergétique – rôle exemplaire du secteur public – collecte de données

Madame la Bourgmestre, Monsieur le Bourgmestre,
Madame la Présidente, Monsieur le Président,

Anforderungen im Rahmen Klimapakt

1.1.2 Bilanzierung

Ziel: Monitoring der übergeordneten Ziele des Leitbilds (→ Energieverbrauch, THG-Emissionen)

- **Festlegen der Vorgehensweise** für eine systematische Nachverfolgung der Einzelindikatoren

Woher kommen Daten?
Wann kommen Daten?
Wie werden sie
bearbeitet?



“Wie hatten wir letztes
Jahr noch mal die
Verbräuche auf die
verschiedenen Gebäude
aufgeteilt?”

Vergleichbarkeit

- von Jahr zu Jahr
- bei Personalwechsel

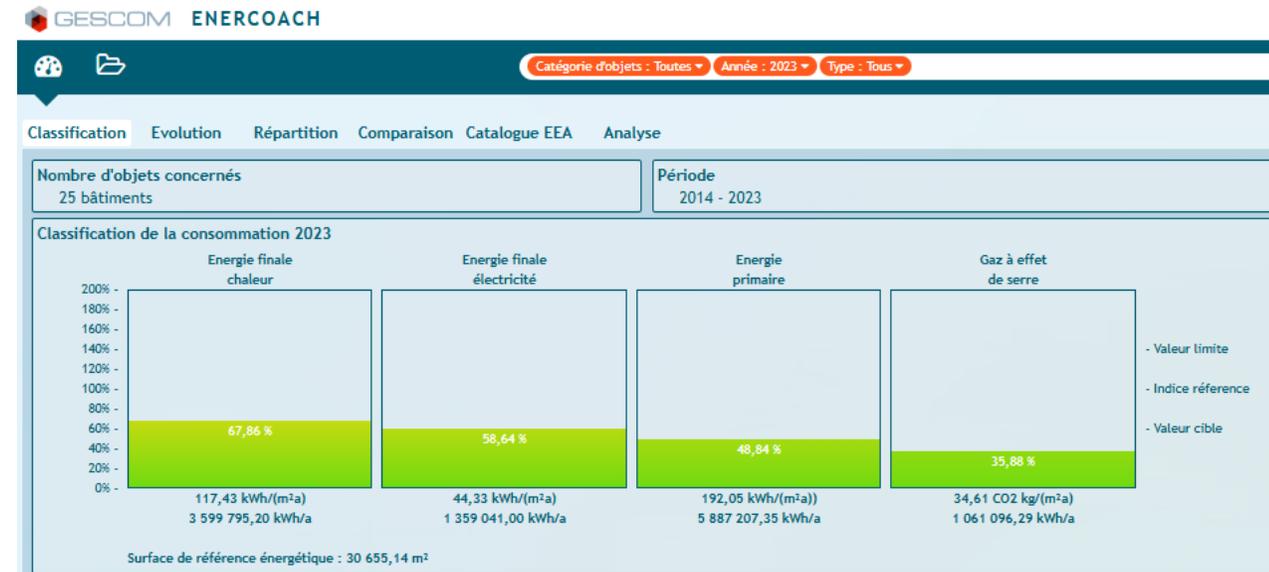
- **Jährliche Datenerhebung** auf einer nachvollziehbaren Basis
- Aufgrund der Resultate der jährlichen Bilanzierung werden die **Aktivitäten überprüft** und ggf **angepasst**

Anforderungen im Rahmen Klimapakt

2.1.2 Energiebuchhaltung

eindeutige Zählerstruktur vorhanden

- Mind. 1 Zähler pro Gebäude
- Neubau sowie alle Bestandsgebäude > 1000m² EBF mit Unterzählern für alle größeren Verbraucher oder Produzenten
 - Wärmeproduktion
 - Kälteproduktion
 - Lüftungsanlagen
 - Warmwassererzeugung
 - Server/IT
- Digitale Erfassung (Smart Metering)



Bestandteil des contrat cadre Klimapakt!

Warum eine systematische Erfassung von Energiedaten?



Überblick über Gebäude und Kosten



Identifizierung und Erklärung von Zunahmen oder Anomalien



Reduzierung des Energieverbrauchs

- Erkennen von Energieverschwendungen
- Definition von Maßnahmen (Betriebsoptimierung / Renovierung)
- Sensibilisierung von Nutzern



“Was Du nicht messen kannst, kannst Du nicht lenken...”



Nachweis von Einsparungen → für Politik und Bevölkerung, Klimapakt und EED

Energiemanagement – Wie?

Von der Buchhaltung zum Monitoring



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité



www.pacteclimat.lu

“Energiebuchhaltung” im alten Stil

“Ich glaube, wir müssen noch den rapport annuel für Klima-Agence machen”

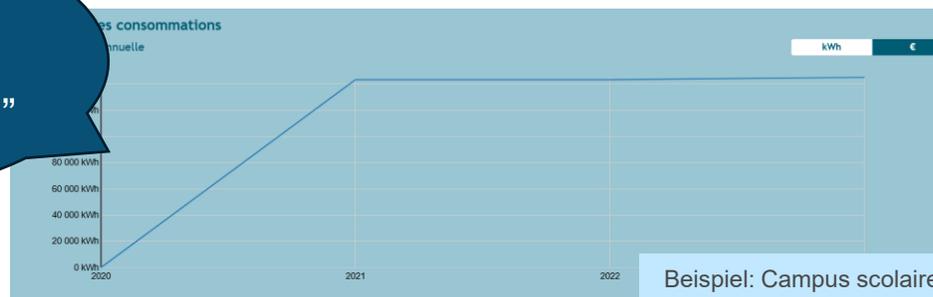
“Warum? Naja, Energiebuchhaltung gibt Punkte im Klimapakt.”

“Wie hatten wir letztes Jahr noch mal die Verbräuche auf die verschiedenen Gebäude aufgeteilt?”

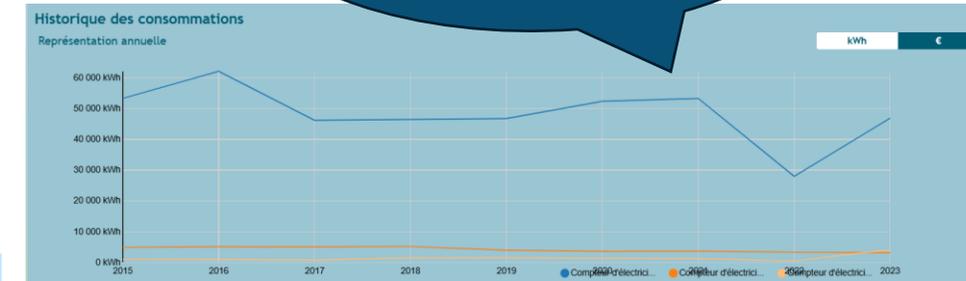
“Wo ist die letzte Energie-Rechnung?”



“Wird schon das Gleiche wie letztes Jahr gewesen sein...”



“Keine Ahnung, warum der Verbrauch so anders ist als im Vorjahr...”



Energiemonitoring



Regelmässiges, systematisches Erfassen von Energiedaten, um

- Energieverbräuche zu **identifizieren**, zu **quantifizieren** und
- Entscheidungen zur energieeffizienteren **Steuerung** und/oder **Sanierung** fällen zu können.

- Mit möglichst wenig Ressourcenaufwand (Personal!)

Grundlegende Überlegungen zum Energiemonitoring

1. **Was** messen?
2. **Wann** messen?
3. **Wie** messen?



Was wird gemessen?

Ausgangszustand



Absolutes Minimum



1 Stromzähler POD
 1 Gaszähler POD
 (evtl. 1 Wärmemengenzähler)
 1 Wasserzähler

Pro Gebäude

(bitte keine Abschätzungen
 „5 Gebäude-1Zähler = Energieverbrauch/5“)



Rechnungen
 → Mengenabschätzung für sonstige Wärme-
 Energieträger



Das kann sich dahinter verbergen:

Hauptverbraucher Gebäude

- Heizung
- Beleuchtung
- Warmwasserbereitung
- Lüftung
- Kühlung
- Luftbefeuchtung

Hauptverbraucher Aktivitäten am Standort

- Plug-in
- Server
- Logistik/Ladestationen
- Anlagen (Produktion Hackschnitzel, Großküche /Kühlraum, Extra WW...)



Das kann sich dahinter verbergen:

Verschiedene Nutzer
 bzw. Mieter

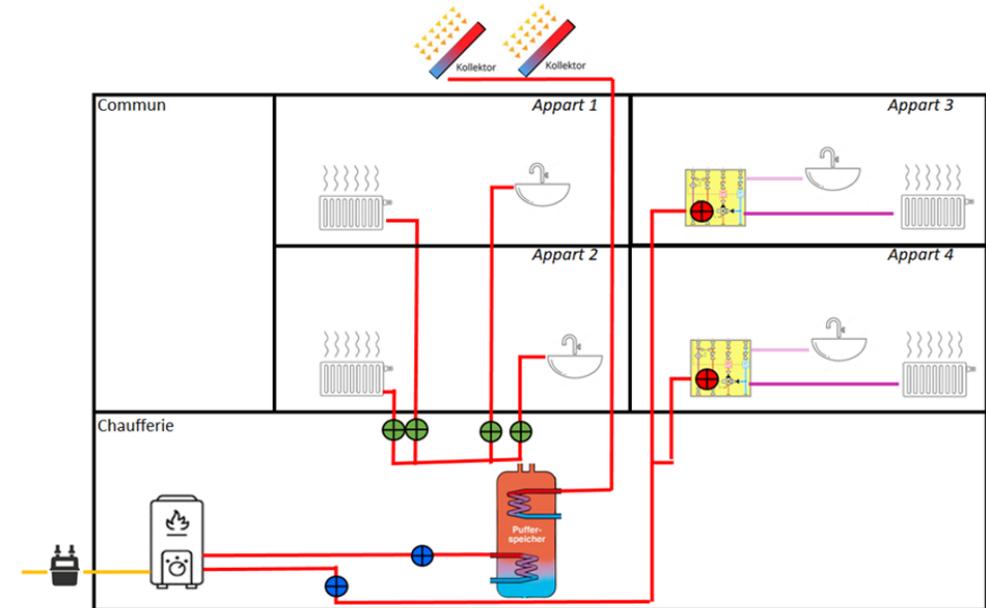
Exkurs – Neue Anforderungen für Mehrfamilienhäuser

Loi du 28 novembre 2024 concernant le **comptage divisionnaire** et la répartition des coûts de chaleur, de froid et d'eau chaude sanitaire – **Rgl 488/ 2.**
Dezember

Ziel: Energieeinsparung und Kostensenkung

- **Obligatorische Installation von Wärmeenergiezählern** (Heizung, Kühlung, Warmwasser) **für jede einzelne Einheit**
(sofern technisch machbar und wirtschaftlich gerechtfertigt = angemessenes Verhältnis zu den erwartenden Energieeinsparungen)
- **Monatliche Berichte** des tatsächlichen Energieverbrauchs und der Kosten für die Mieter
- **Fernablesbare Zähler**
(bestehende Gebäude Umstellung bis 1.1.2027)

Relevant evtl. für **gemeindeeigene (Sozial-)Wohnungen**



Weitere Infos bei Klima-Agence:
[Compteurs divisionnaires dans les immeubles collectifs](#)

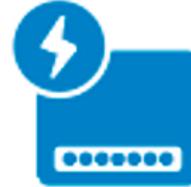
Was wird gemessen?

Bestandsaufnahme Verbraucher

- Technische Dokumentation
- Begehungen

Bestandsaufnahme Mess-Stellen

- Technische Dokumentation
- Begehungen
- Liste POD
- Gebäudeleittechnik



Ergänzung Mess-Stellen

- Nutzungsdauer / Häufigkeit ?
 - Leistung / Verbrauchsmengen
 - Einsparpotenzial
- PODs ergänzen?
- Unterzähler installieren?

Ist eine getrennte Messung sinnvoll?
„Datenflut“ muss verarbeitet und analysiert werden!



Gleichgewicht finden zwischen
“so viel wie nötig,
so wenig wie möglich”

Wann wird gemessen?

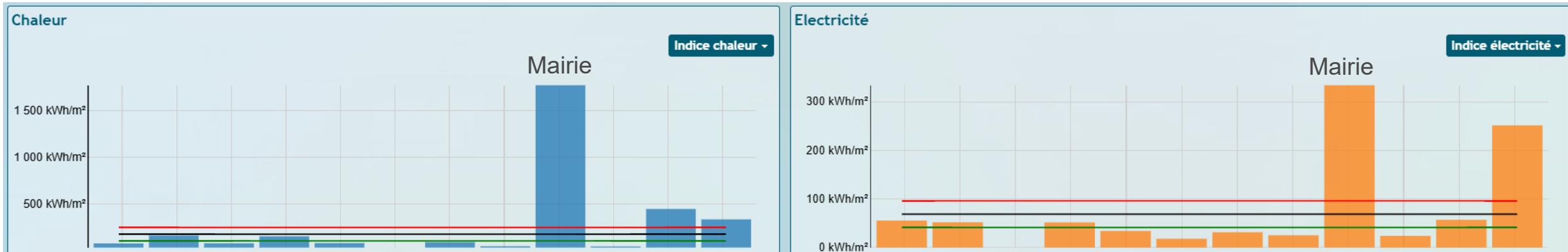
- **REGELMÄSSIG**
- Messrhythmus ist **abhängig** von **Ziel** der Analyse
- Messrhythmus ist damit auch **abhängig** von der **Gebäudenutzung**

Messrhythmus	Ziel	Datenmenge	Datenbearbeitung
Jährlich	"Buchhaltung" <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vergleich Gebäude, Priorisierung Sanierungen 	gering	manuell
Monatlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saisonale Optimierung 		
Wöchentlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saisonale Optimierung ▪ Optimierung nach Nutzung (z.B. Schulferien) 		
Täglich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimierung nach Nutzung (z.B. Belegung, Wochenendbetrieb) 		
Viertelstündlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimierung nach Nutzung (Standby nachts) ▪ Funktionsstörungen / Alarm ▪ Einregelung 	hoch	automatisiert



Jahresanalyse

Analyse: “Warum ist der Wärmeverbrauch von (der Mairie) so hoch?”



Folge: Gebäude herausfinden, mit denen man sich näher beschäftigen muss

ABER:

- Genaue Analysen zu Ursachen sind nur schwer möglich
- Fehlfunktionen werden erst viel zu spät erkannt!
- Ableiten einer echten Optimierungs- bzw Sanierungsstrategie kaum möglich

Monatliche/Wöchentliche Analyse

Analyse

- Sind die Energieverbraucher saisonabhängig optimiert?
- Sind Verbraucher optimiert, wenn es über längere Zeit eine Nutzungsänderung gibt?
- Wirken die Energie-Effizienzmassnahmen?

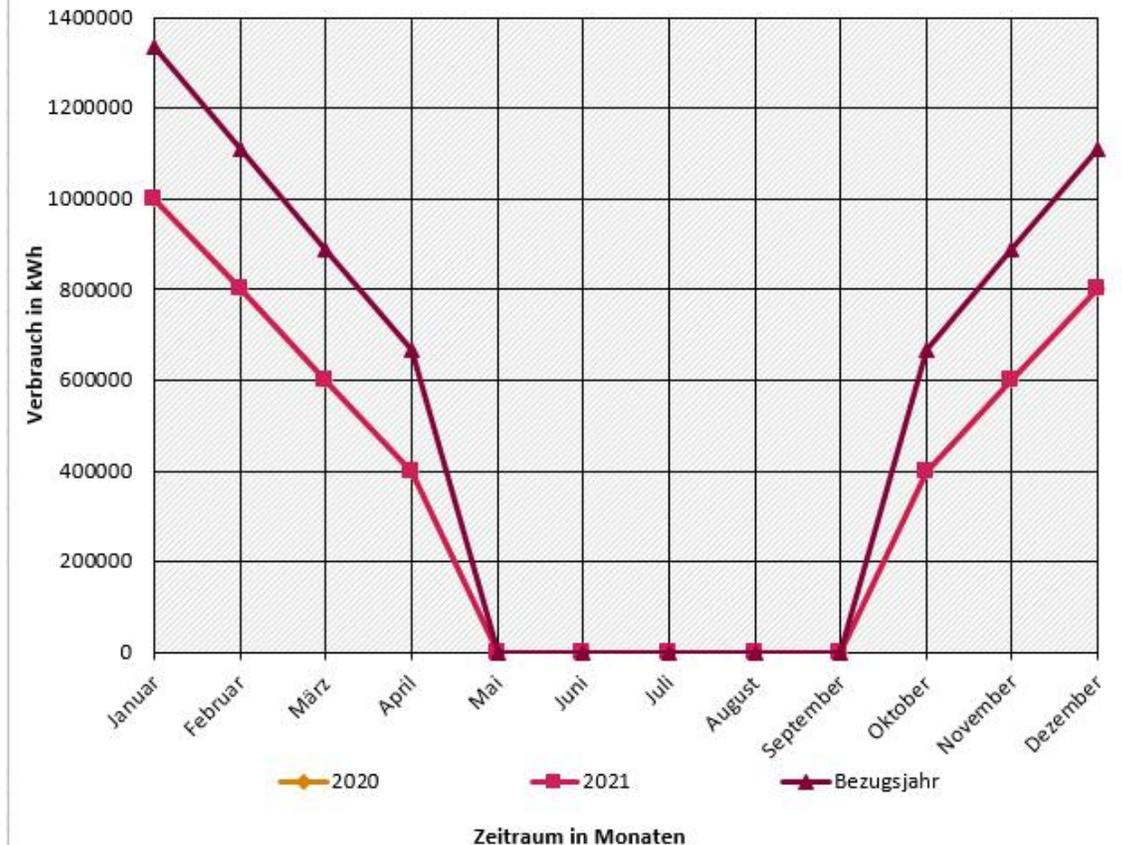
Folge

- Anpassung von Betriebszeiten
- ggf erste technische Veränderungen

Aber:

- Keine kurzfristigen Änderungen sichtbar
- Fehlfunktionen werden mit Verzögerung sichtbar

Jahresvergleich - Heiz-Wärmeverbrauch



Quelle: Umweltbundesamt

Viertelstunden-Analyse

Analyse

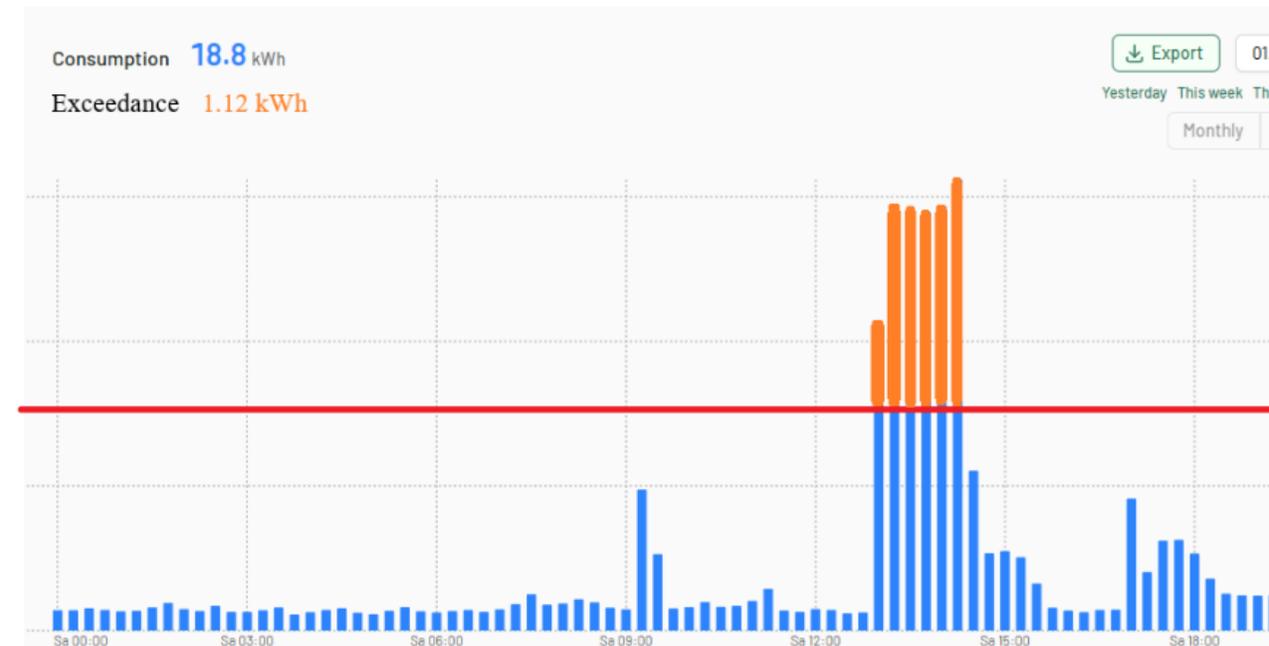
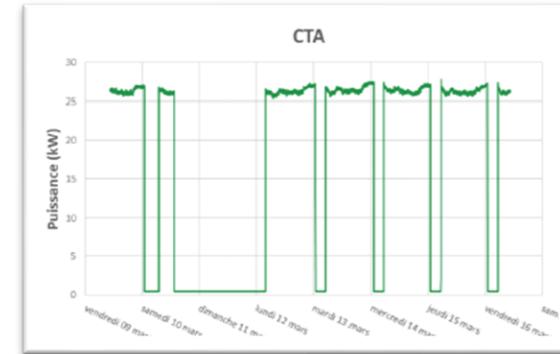
- Ist Anlage einreguliert (Inbetriebnahme!)? Funktioniert sie so wie geplant?
- Wie ist der Standby-Verbrauch, wie die Spitzenlasten der Verbraucher? Gibt es Einsparpotenziale?
- Funktioniert sie ordnungsgemäß (Störungen, Fehlfunktionen)?

Folge

- Sofortiges Eingreifen möglich/Alarm
- Grundlegende Einregulierung optimieren
- direkte Energieeinsparung

Aber:

- Datenmengen sind nur digital zu bewältigen (Gebäudeleittechnik / Leneda etc)
- Detailanalysen eher über befristete Zeiträume (Personalressourcen!)



Wie messen?

	Manuelle Erfassung	Automatisierte Erfassung
Wie	Zähler ablesen und dokumentieren	Einbindung in GLT bzw. Energiemanagementsystem, Leneda, Enercoach 3.0
Vorteil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontrolle vor Ort, insbesondere in Gebäuden, in denen man nicht so häufig ist 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Wahrscheinlichkeit, Energie-Einsparpotenziale zu finden durch Messrhythmus
Nachteil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlerrisiko ▪ Regelmäßigkeit nicht immer einfach umzusetzen ▪ Geringer Ableserhythmus ▪ Personalressourcen sind notwendig 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nur sinnvoll bei ausgereiftem Zählerkonzept ▪ Digitale Ausstattung Zähler (Unterzähler mit M-Bus / BACnet) ▪ Sehr große Datenmengen ▪ Digitale Verarbeitung zwingend notwendig (Ressourcen) ▪ Finanzielle Investition (Bestandsgebäude



Art der Messung ist dem Gebäude, Gebäudenutzung und Zähleranzahl anzupassen !

Automatisierte Zählerablesung - Leneda

Nationale Energiedatenplattform für Strom und Gas (Wärme und Wasser) – www.leneda.lu

- Für alle Point of deliveries POD
- nicht für Unterzähler

Zugangsprinzipien für Gemeinden

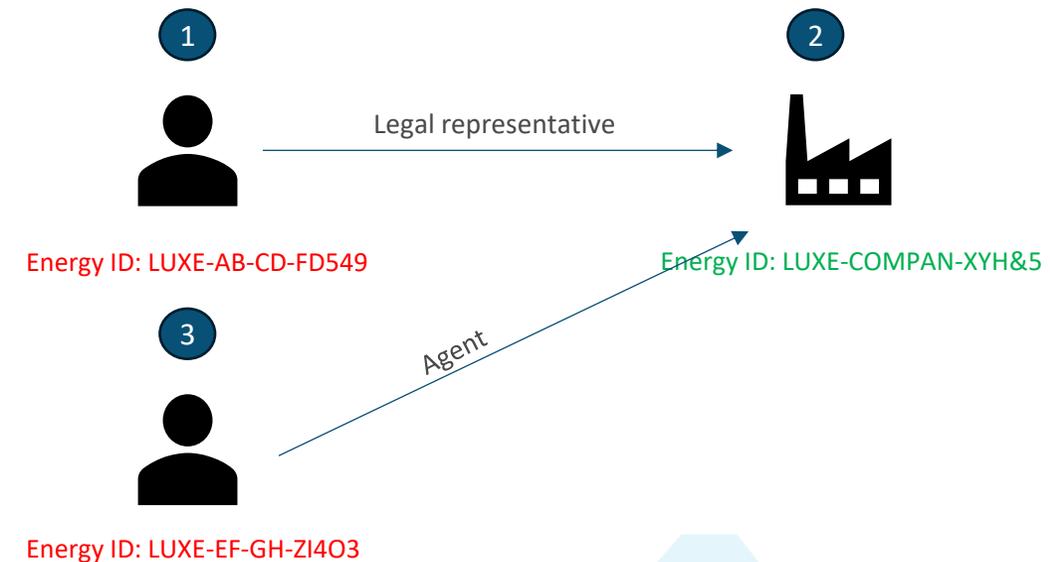
1. Physische Person muss Energy-ID beantragen (Bürgermeister, Schöffenrat, Gemeinde-sekretär oder Techniker mit Vollmacht)
2. Diese Person kann Gemeinde auf Leneda “onboarden”
3. Verifizierung durch Leneda
4. Energy-ID für Gemeinde wird erstellt
5. Physische Person bekommt Rolle “Legal Representative”



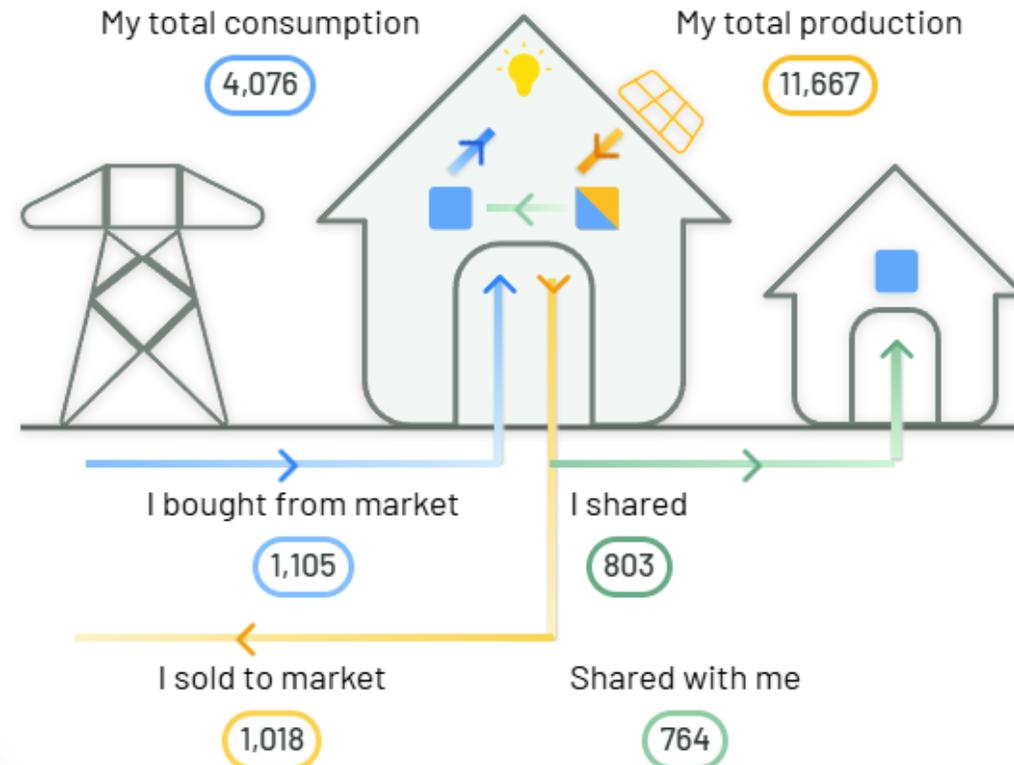
Automatisierte Zählerablesung - Leneda

Der "Legal representative" kann weitere Nutzer hinzufügen oder Mandate für bestimmte Daten vergeben, z.B. auch temporär für Energieberater!

Role	Rights in LENEDA	Source
Legal representative	<ul style="list-style-type: none"> Needs to onboard the company Can sign energy contracts that commit the company Can transfer rights to other employees Can access the company's energy data 	RCS or other legally valid document
User administrator	<ul style="list-style-type: none"> Can transfer rights to other employees 	Legal representative
Commercial representative	<ul style="list-style-type: none"> Can sign energy contracts that commit the company Can access the company's energy data 	Legal representative or User administrator
Agent	<ul style="list-style-type: none"> Can access the company's energy data 	Legal representative or User administrator



Automatisierte Zählerablesung - Leneda



Darstellung der Energieflüsse über frei gewählten Zeitraum (15 min, ... Jahr)

Enercoach 3.0 – Stand der Dinge

Enercoach
by Klima-Agence

- Europäische Ausschreibung Dezember 2024 - Januar 2025
- Zur Zeit Verhandlungen mit 2 Anbietern
- Ausweitung der Nutzergruppe von Gemeinden auf alle öffentlichen Einrichtungen LU

Grundvoraussetzungen, die erfüllt werden

Nutzerfreundlichkeit !

- **Automatisierung der Dateneingabe** (Leneda und Einzelzähler)
- Intuitiv zu bedienen
- Direkte Fehlermeldungen
- Hilfefunktionen
- Berichtswesen einfach anpassbar je nach Nutzer (individuell, pro Gebäude, pro OP, national)



Um die Möglichkeiten von Enercoach 3.0 ausnutzen zu können,
sollte die Zählerstruktur angepasst / "aufgeräumt" sein

Fragen?



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité



www.pacteclimat.lu



Energiemonitoring und Energieeinsparung

Gemeng Bettenduerf

Michel Jost, chef de service « bâtiments »



Datenerfassung in der Gemeinde Bettendorf

Vorher

- Messung Stromverbrauch pro Trafo - mehrere Gebäude an einem Messpunkt
- Messung Wärmeenergie pro Gebäude

Aktuell

- Wärmeenergie-Erfassung pro Gebäude
- Installation von Strom-POD pro Gebäude

Zukünftig

In jedem Gebäude Zähler in den jeweiligen Verteilerkreisen

Für **Strom**:

- Elektrizitätszähler pro Stockwerk/Einheit
- Hauptzähler und Unterzähler für Verbrauchsanalyse
- Messung von Allgemeinstrom (z.B. Treppenhaus)

Für **Wärme**:

- Wärmezähler in den Heizungssträngen oder Heizkreisen
- Teilweise auch Einzelraum- oder Wohnungszähler
- Erfassung von Heizenergie (kWh)

Unklare Zuordnung,
keinerlei
Steuerungsmöglichkeit



Transparenz über Verbrauch
Energieeinsparung über
gezielte Analyse

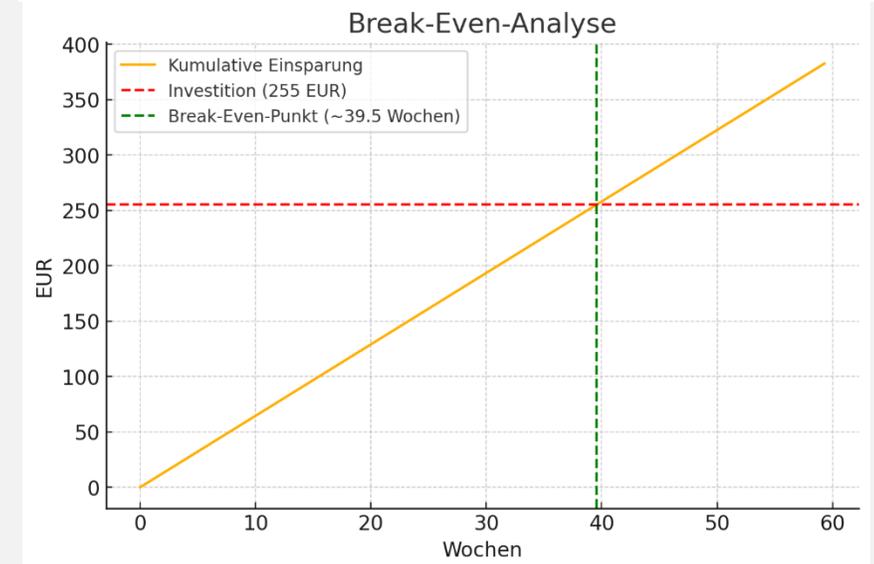


Energieeinsparung – mit offenen Augen in ein Gebäude gehen!

Funktionsweise Beleuchtung

- Präsenzmeldung?
- Beleuchtung immer eingeschaltet, auch wenn nicht benötigt?
- LED Beleuchtung vorhanden ? Mit einem Konzept umsetzen
- Kosten / Ersparnis für neue Beleuchtung – Kurve ausrechnen, überzeugt auch die Politik (Beispill Schoul am Duerf oder CC Gilsdorf)

	Anzahl Leuchten [n]	Leistung alt [W]	Leistung neu [W]
Klassensaal 1 Stück	17	58	20
Leistung je Saal		986	340
in kW		0,986	0,34
Laufzeit pro Tag Stunden	8		
Leistung in kWh		7,888	2,72
Kosten je kWh	0,25	1,972	0,68
Einsparung je Saal & Tag			1,29 €
Investment von 15EUR je Lampe bei nur Wechsel des Leuchtmittels	15	-> 255 EUR je Saal	

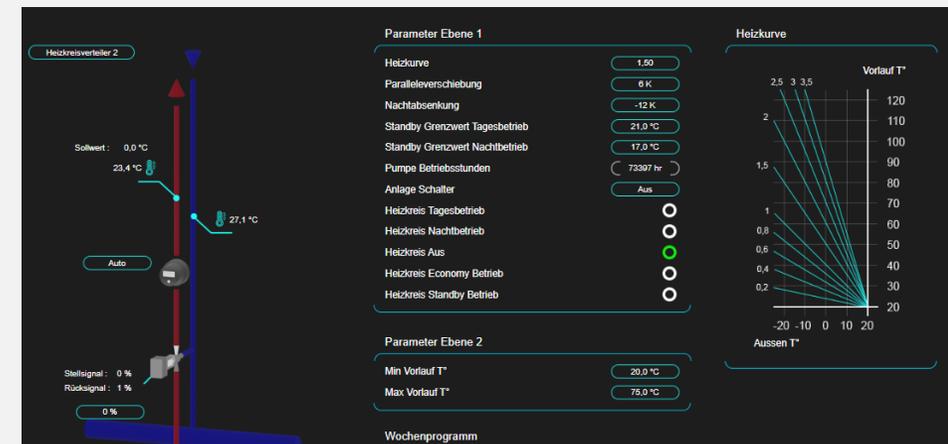
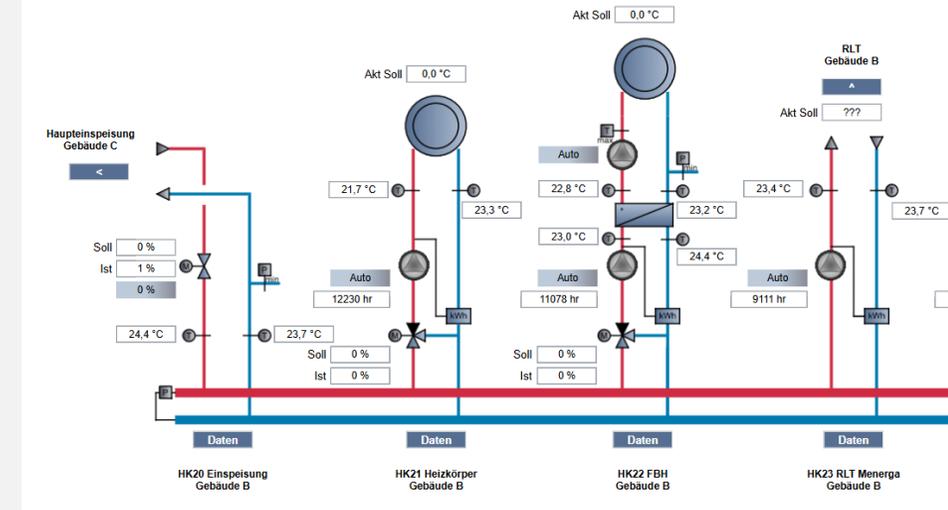




Energieeinsparung – mit offenen Augen in ein Gebäude gehen!

Funktionsweise Heizung

- Fenster auf & Heizung an?
- Nutzersensibilisierung
- Heizkurven anpassen
- Laufzeiten anpassen an den Bedarf
- Frage: Wann habe ich Heizbedarf und wann nicht?
- Warmwasserpuffer durch elektrische Duerchlauferhitzer ersetzen, bei geringem Verbrauch





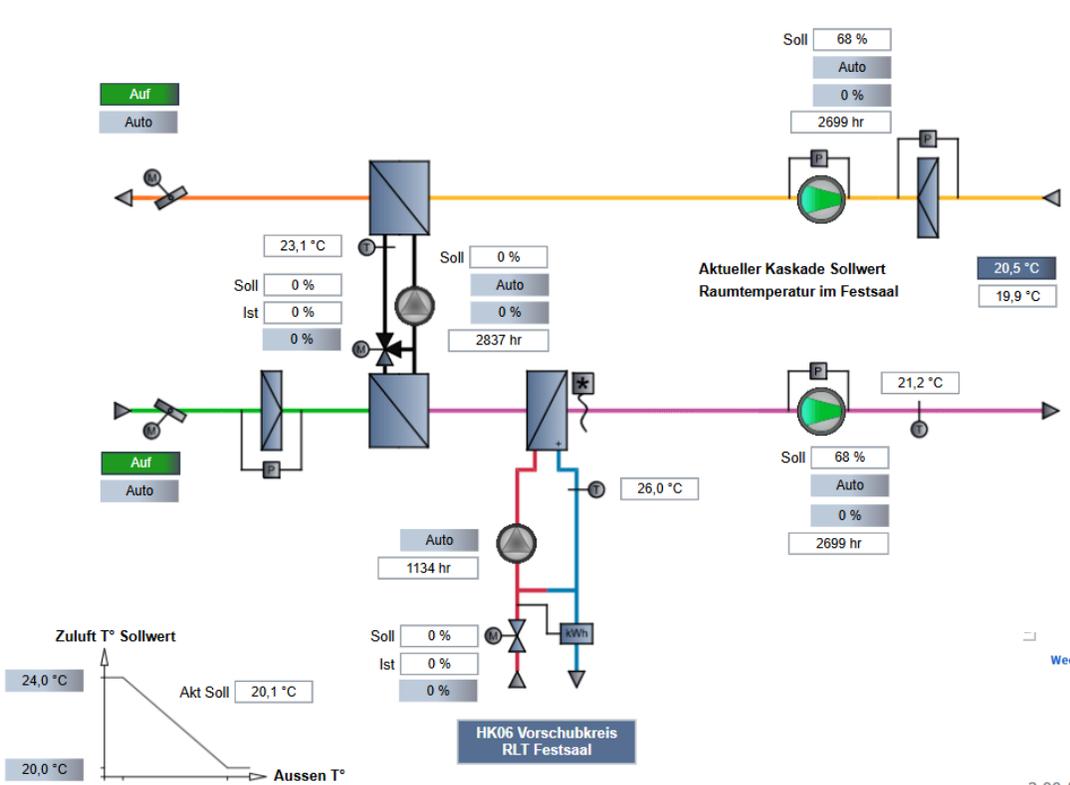
Energieeinsparung – mit offenen Augen in ein Gebäude gehen!

Funktionsweise Belüftung

- Mechanische Belüftung: Laufzeiten an Bedarf anpassen -> Was ist mein Bedarf?
- Fenster manuell öffnen aber wann? Wie lange?
- Free-Cooling einfach umsetzen mit motorisierten Fenstern oder RLТ
- Heize ich mit der Lüftungsanlage oder mit der Heizung? Was ist wann effizienter?



Centre Culturel Gilsdorf - ISP02 - L002 RLT Festsaal



Centre Culturel Gilsdorf - ISP02 - L002 RLT - Nachtkühlung

RLT		Sollwerten	
Freigabe		Freigabe Sommerbetrieb Min Dauer Grenzwert überschritten 7200 s	
Nachtkühlung aktiv	Inaktiv	Freigabe Sommerbetrieb Außentemperatur 16,0 °C	
Zeitfunktionen		Freigabe Grenzwert Außentemperatur grösser 5,0 °C	
Jahresnutzprogramm	Aktiv	Ausschalt Grenzwert Außentemperatur kleiner 4,0 °C	
RLT-Gerät Nutzzeitprogramm inaktiv	Inaktiv	Freigabe Differenztemperatur (Raum - Außen T°) grösser 3,0 K	
Folgetagfunktion		Sperre Differenztemperatur (Raum - Außen T°) kleiner 1,0 K	
Folgetagfunktion aktiv	Aktiv	Sperr Raum-Min-Temperatur unterschritten 16,0 °C	
Werte Funktionen		Freigabe Raum-Max-Temperatur überschritten 21,4 °C	
RLT-Anlage Automatikbetrieb	Aktiv	Zuluft Mindesttemperatur 14,0 °C	
Erhitzervertil während (N-C)	Aktiv	Istwert	
Sommerbetrieb		Außentemperatur grösser als Freigabe-Grenzwert Aktiv	
Sommerbetrieb	Aktiv	Differenztemperatur grösser als Freigabe Inaktiv	
		Raumtemperatur-Referenzwert überschritten Aktiv	
		Referenzraum T° 19,9 °C	
		Restzeit Wochenprogramm RLT 2272 min	
		Differenztemperatur Raum - Außen T° -1,3 K	
		Night Cooling Dauer Total 0 hr	
		Night Cooling Dauer Vortag 0 hr	

Weekly Schedule Special Events Summary

	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
3:00 AM	Ein 12:00 AM - 3:00 AM	Ein 12:00 AM - 3:00 AM	Ein 12:00 AM - 3:00 AM	Ein 12:00 AM - 3:00 AM	Ein 12:00 AM - 3:00 AM	Ein 12:00 AM - 3:00 AM	Ein 12:00 AM - 3:00 AM
6:00 AM	Aus 3:00 AM - 12:00 PM	Aus 3:00 AM - 6:00 AM	Aus 3:00 AM - 6:30 AM	Aus 3:00 AM - 10:00 AM			
9:00 AM		Ein 6:00 AM - 5:30 PM	Ein 6:30 AM - 4:00 PM	Ein 6:30 AM - 5:30 PM	Ein 6:30 AM - 4:00 PM	Ein 6:30 AM - 5:30 PM	
12:00 PM	Ein 12:00 PM - 2:00 PM						Ein 10:00 AM - 12:00 PM
3:00 PM	Aus 2:00 PM - 12:00 AM						Aus 12:00 PM - 12:00 AM
6:00 PM		Aus 5:30 PM - 12:00 AM	Aus 4:00 PM - 12:00 AM	Aus 5:30 PM - 12:00 AM	Aus 4:00 PM - 12:00 AM	Aus 5:30 PM - 12:00 AM	
9:00 PM							



Energieeinsparung – Mit offenen Augen in ein Gebäude gehen!

Funktionsweise Beschattung

- Natürliche Verschattung
- Storen automatisieren: im Winter solare Gewinne, im Sommer Wärme abweisen
- Es muss nicht immer teures Glas sein. Viel mit vorhandenen Mitteln machbar!

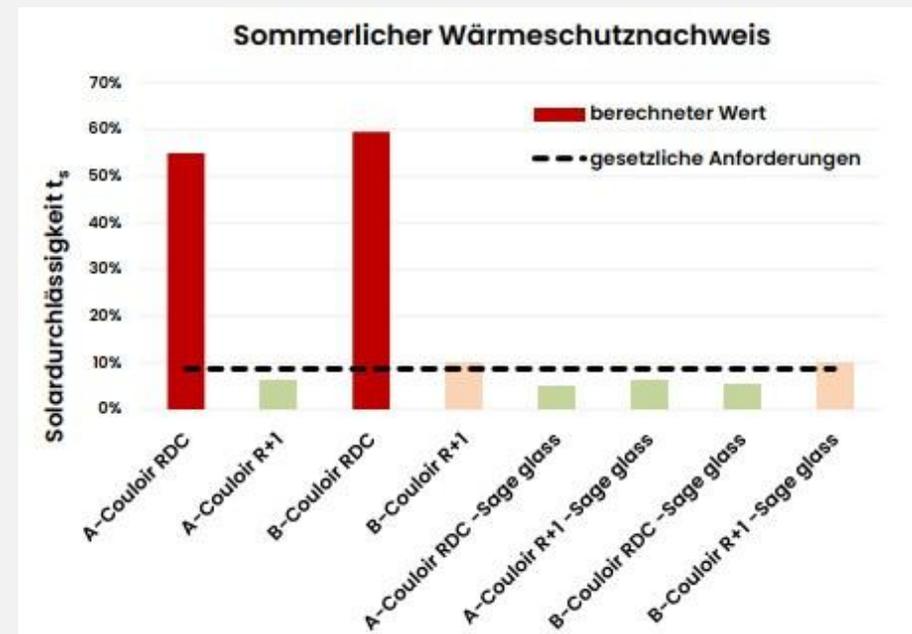
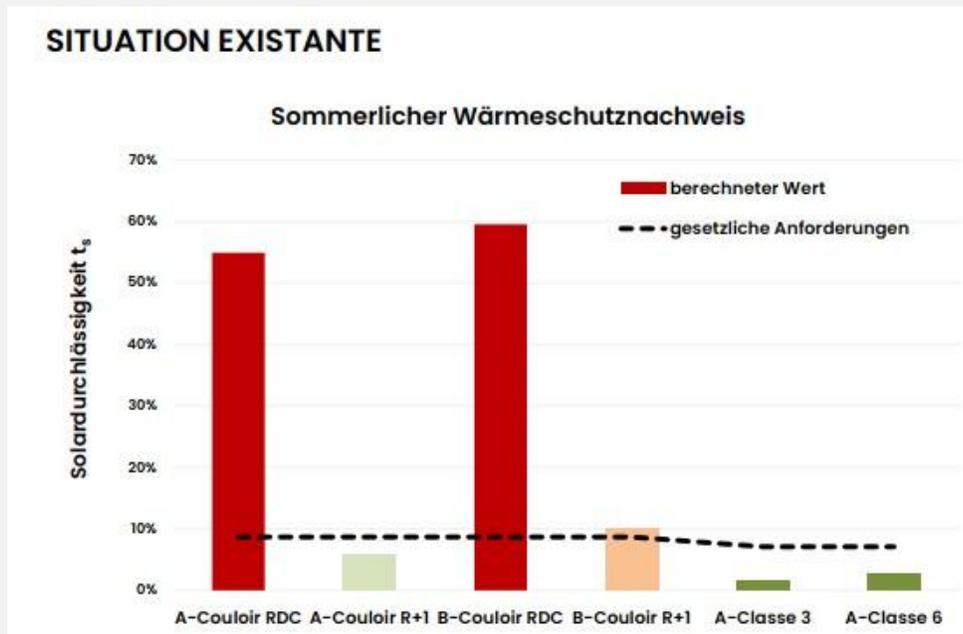




Energieeinsparung – Mit offenen Augen in ein Gebäude gehen!

Funktionsweise Beschattung - Beispiel Bettendorf & Bettemburg

- Analyse bzgl. Maßnahmen gegen Überhitzung
- Maßnahmen umgesetzt und nachgeprüft
- Glas austauschen, Verschattung anpassen, reicht oft. Man braucht keine Klimaanlage,...





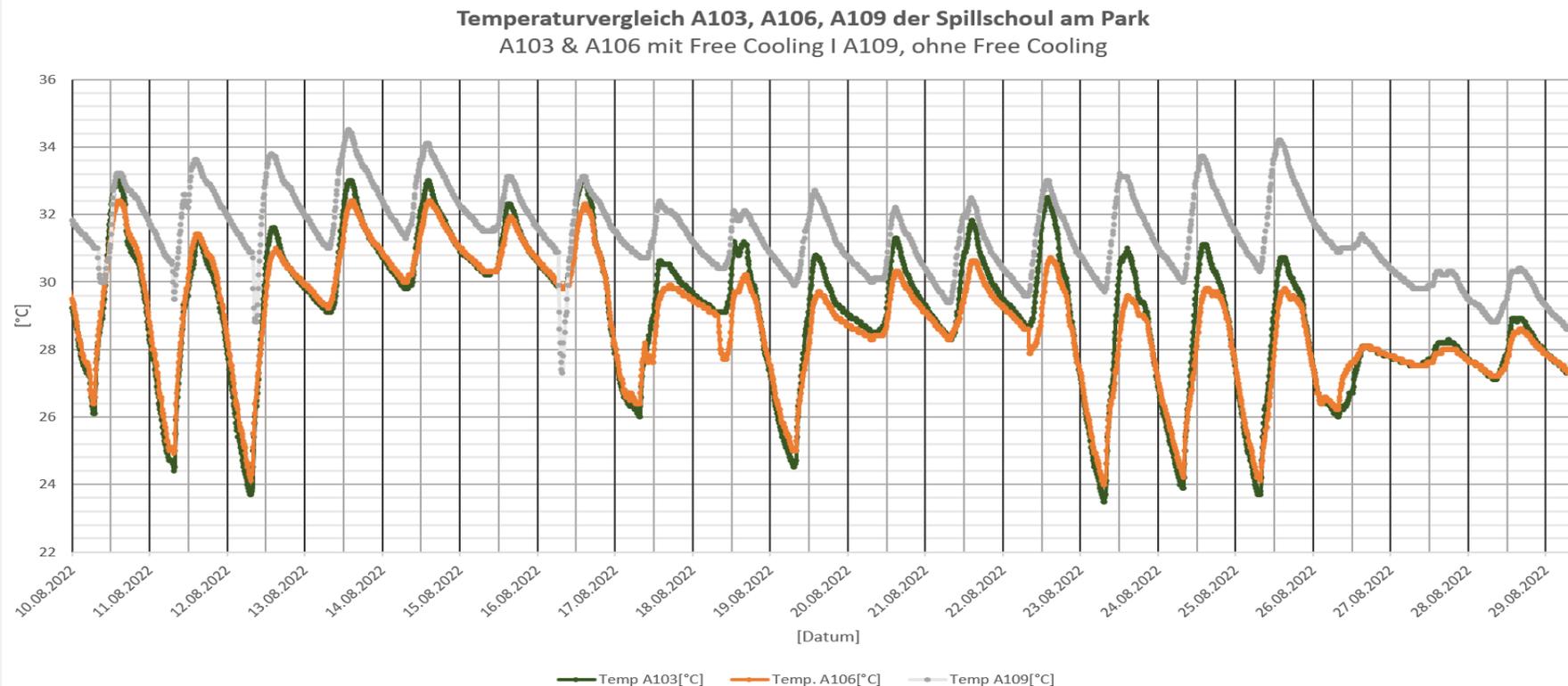
Energieeinsparung mit einfachen Mitteln – Beispiel Free Cooling

Versuchsreihe:

- Fensteröffnung 17h00, unter der Woche (A103 & A106)
- Fensterschließung 8h00, unter der Woche (A103 & A106)
- Dauerhaft geschlossen (A109)

Ergebnis:

- Raumtemperatur fällt in kühlen Nächten deutlich ab
- Anhaltender Effekt im anschließenden Tagesverlauf
- Wurde Anfang September in 6 Klassenräumen der Spillschoul am Park umgesetzt.



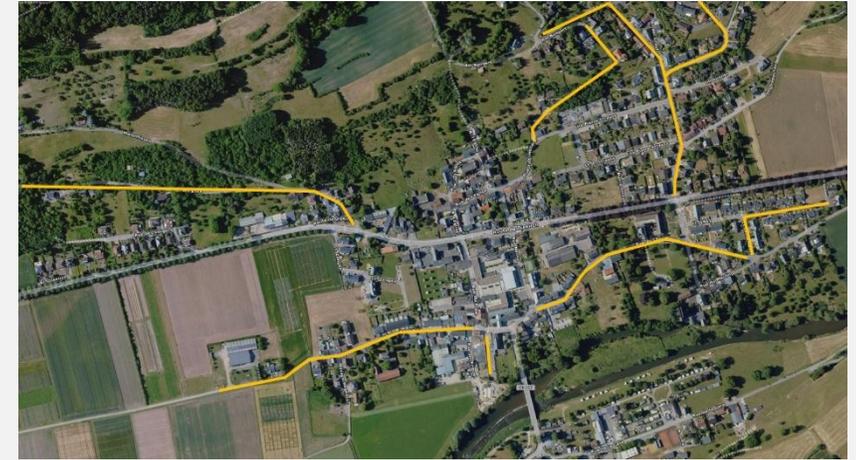


Energieeinsparung mit einfachen Mitteln

- Wartung der Anlagen
- Datenerhebung
 - Trendkurven anschauen
 - Trendkurven erstellen aus den Zählern und vergleichen

Weitere schnell umsetzbare Maßnahmen

- Abschaltung Straßenbeleuchtung
- Kontrolle und Anpassung der öffentlichen Beleuchtung
- Schwimmbad / Saunas versetzt einschalten. Dies hilft die Kurve abzuflachen, wodurch der eigenproduzierte Strom mitgenutzt werden kann.
- Eigenproduktion von Strom durch Nachbargebäude in 100m Umkreis mit nutzen (autoconsommation collective)





Beispiel: Abschaltung Leichenkühlzelle

Morgue Cimetière - **Zwei Leichenkühlzellen vorhanden**

Vor 2022: Dauerbetrieb der beiden LKZ

Ab 2022: Betrieb von einer LKZ außer bei Benutzung, dann beide





Beispiele: Kontrolle und Anpassung der öffentlichen Beleuchtung

Atelier Cimetière – [Bewegungsmelder für Beleuchtung anpassen](#)

Aktuell ist die Außenbeleuchtung abgeschaltet



Beispiele: Kontrolle und Anpassung der öffentlichen Beleuchtung

Centre Sportif – Zeitschaltuhr: 23h00 = AUS | 5h30 = EIN
Aktuell ist die Sicherung in mehreren Lampen abgeschaltet





Beispiele: Kontrolle und Anpassung der öffentlichen Beleuchtung

Kirche Bettendorf – Zeitschaltuhr: 22h00 = AUS | 5h30 = EIN
Abstimmung mit der Kirche ist erfolgt



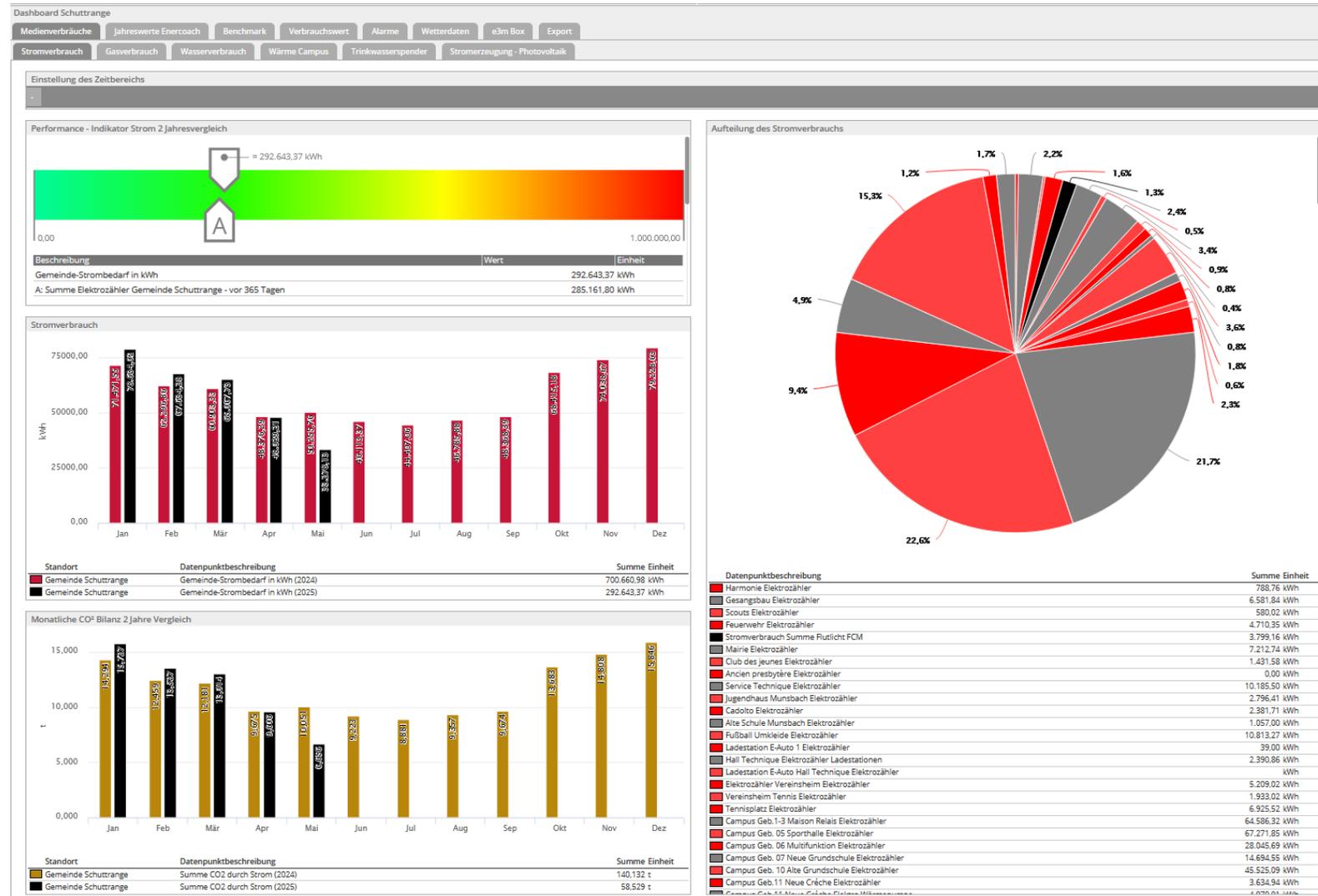


MERCI!

Gemeng Bettenduerf
Michel Jost, chef de service « bâtiments »

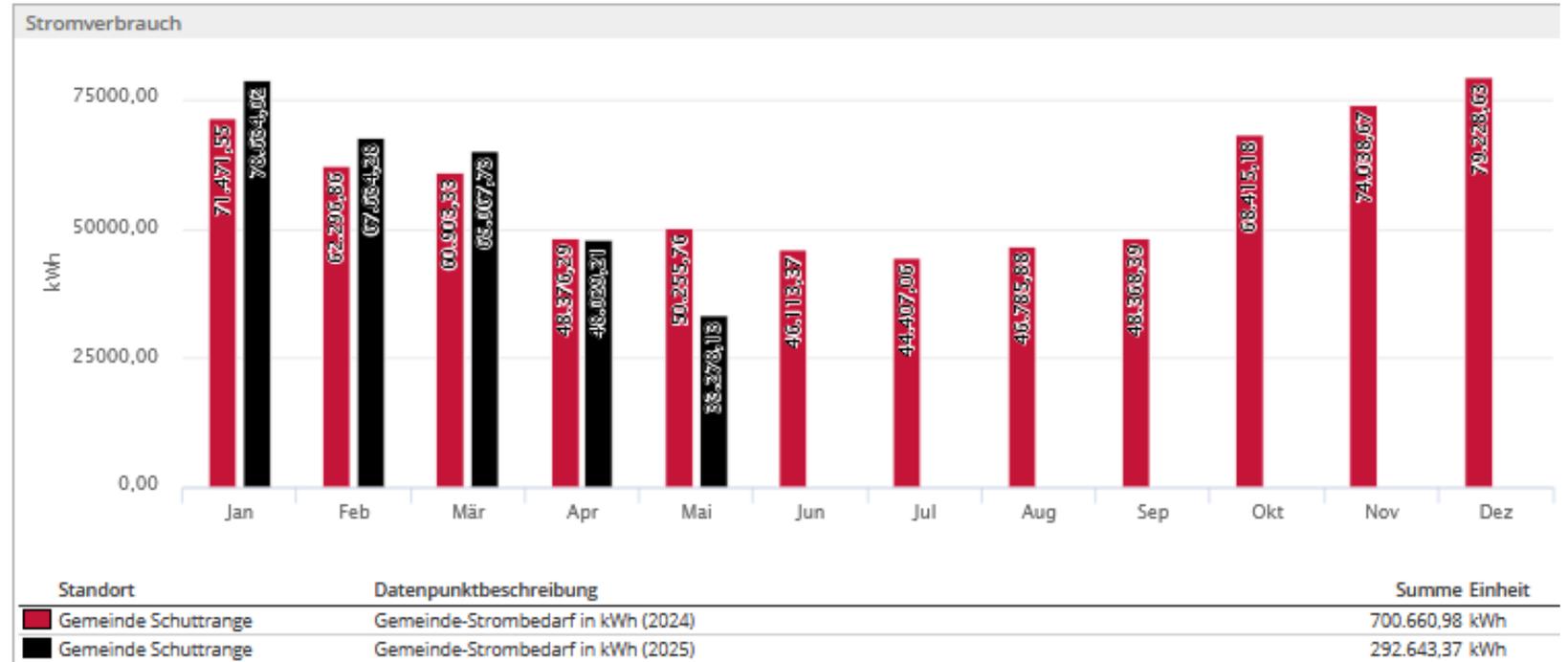
Monitoring énergétique

- Consommation d'électricité
- Production d'électricité
- Consommation de gaz
- Consommation de chaleur
- Consommation d'eau
- Consommation des fontaines d'eau
- Données météorologiques



Monitoring énergétique

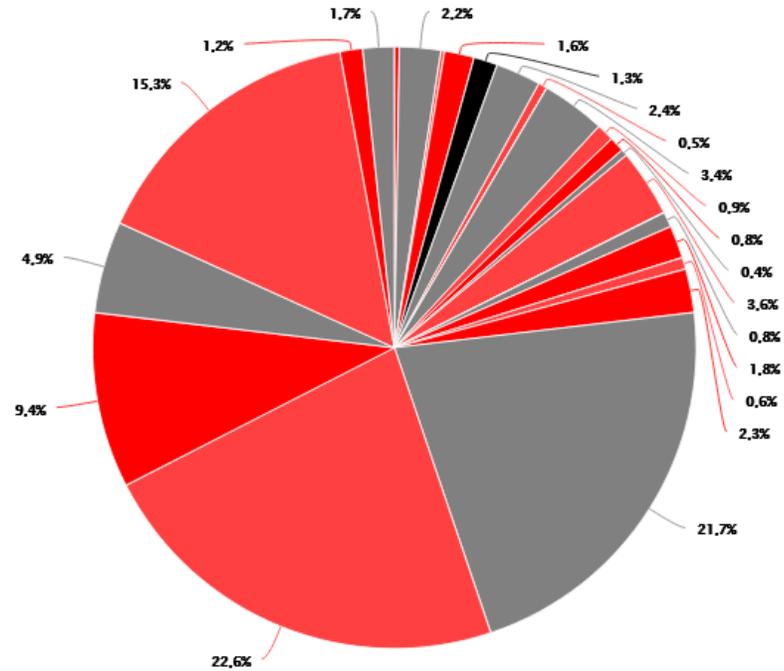
- Comparaison mensuelle avec l'année précédente



Monitoring énergétique

- Répartition de la consommation des bâtiments

Aufteilung des Stromverbrauchs

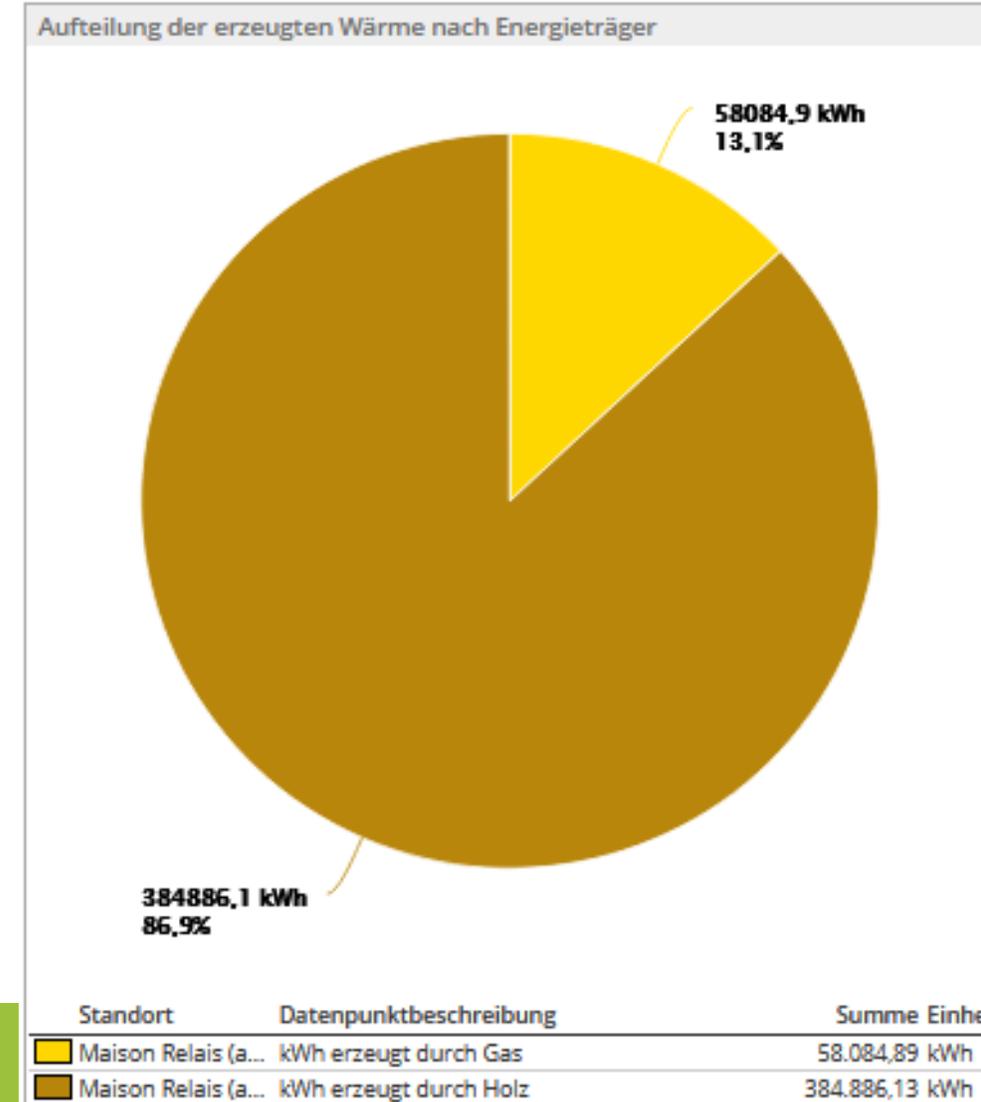
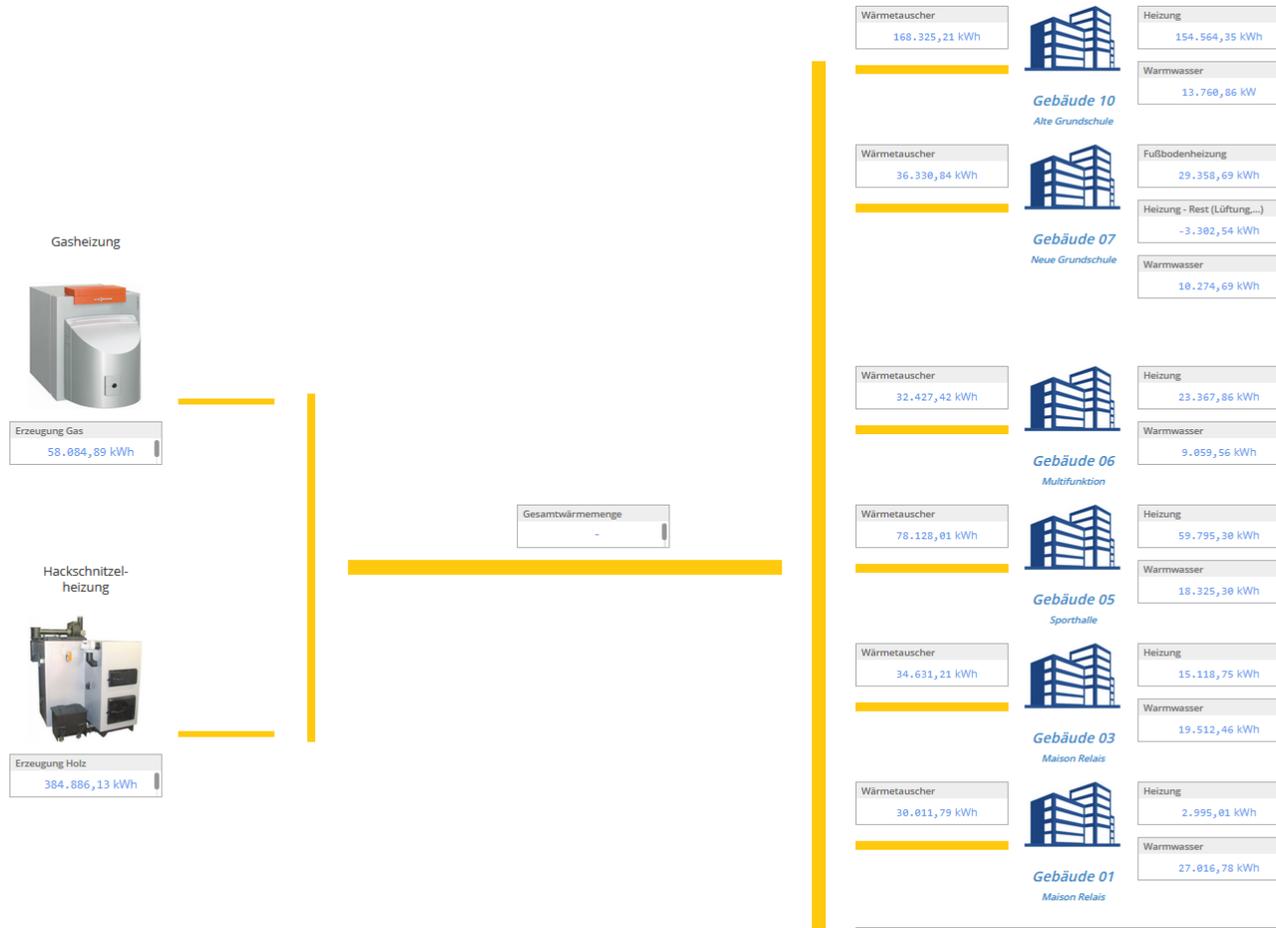


Datenpunktbeschreibung	Summe Einheit
Harmonie Elektro-zähler	788,76 kWh
Gesangsbau Elektro-zähler	6.581,84 kWh
Scouts Elektro-zähler	580,02 kWh
Feuerwehr Elektro-zähler	4.710,35 kWh
Stromverbrauch Summe Flutlicht FCM	3.799,16 kWh
Mairie Elektro-zähler	7.212,74 kWh
Club des jeunes Elektro-zähler	1.431,58 kWh
Ancien presbytère Elektro-zähler	0,00 kWh
Service Technique Elektro-zähler	10.185,50 kWh
Jugendhaus Munsbach Elektro-zähler	2.796,41 kWh
Cadolto Elektro-zähler	2.381,71 kWh
Alte Schule Munsbach Elektro-zähler	1.057,00 kWh
Fußball Umkleide Elektro-zähler	10.813,27 kWh
Ladestation E-Auto 1 Elektro-zähler	39,00 kWh
Hall Technique Elektro-zähler Ladestationen	2.390,86 kWh
Ladestation E-Auto Hall Technique Elektro-zähler	kWh
Elektro-zähler Vereinsheim Elektro-zähler	5.209,02 kWh
Vereinsheim Tennis Elektro-zähler	1.933,02 kWh
Tennisplatz Elektro-zähler	6.925,52 kWh
Campus Geb.1-3 Maison Relais Elektro-zähler	64.586,32 kWh
Campus Geb. 05 Sporthalle Elektro-zähler	67.271,85 kWh
Campus Geb. 06 Multifunktion Elektro-zähler	28.045,69 kWh
Campus Geb. 07 Neue Grundschule Elektro-zähler	14.694,55 kWh
Campus Geb. 10 Alte Grundschule Elektro-zähler	45.525,09 kWh
Campus Geb.11 Neue Crèche Elektro-zähler	3.634,94 kWh



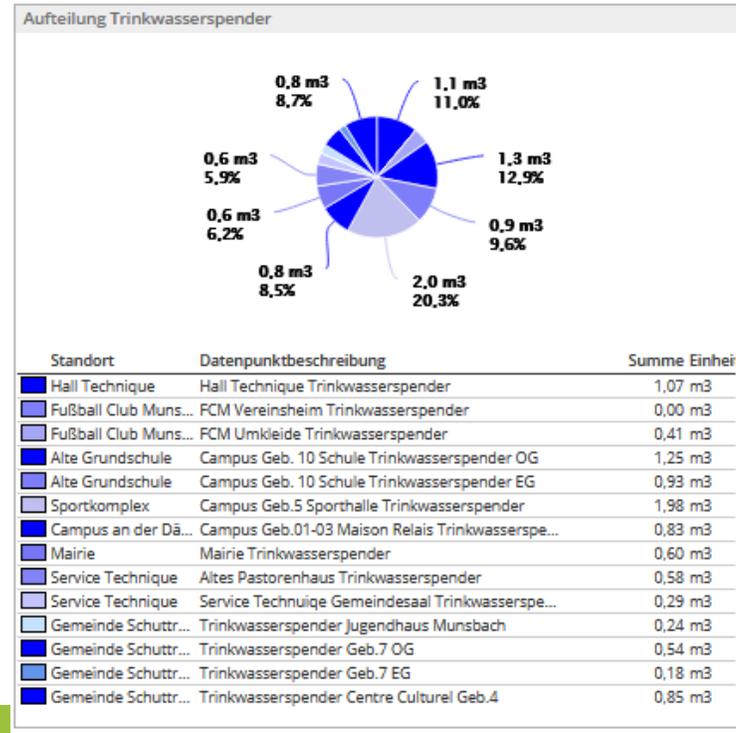
Monitoring énergétique

- Répartition par vecteur énergétique du réseau de chaleur



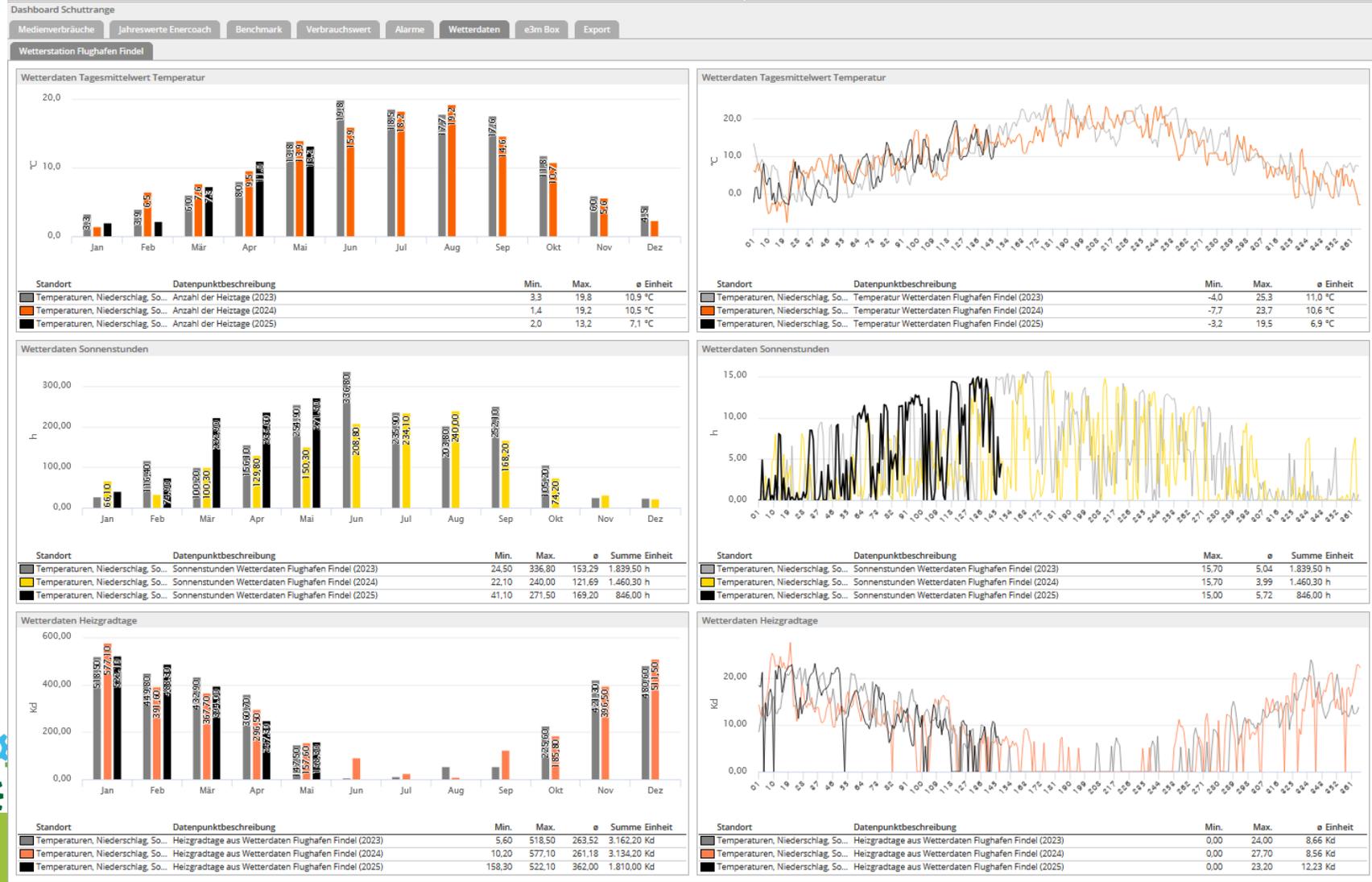
Monitoring énergétique

- Statistiques des fontaines d'eau



Monitoring énergétique

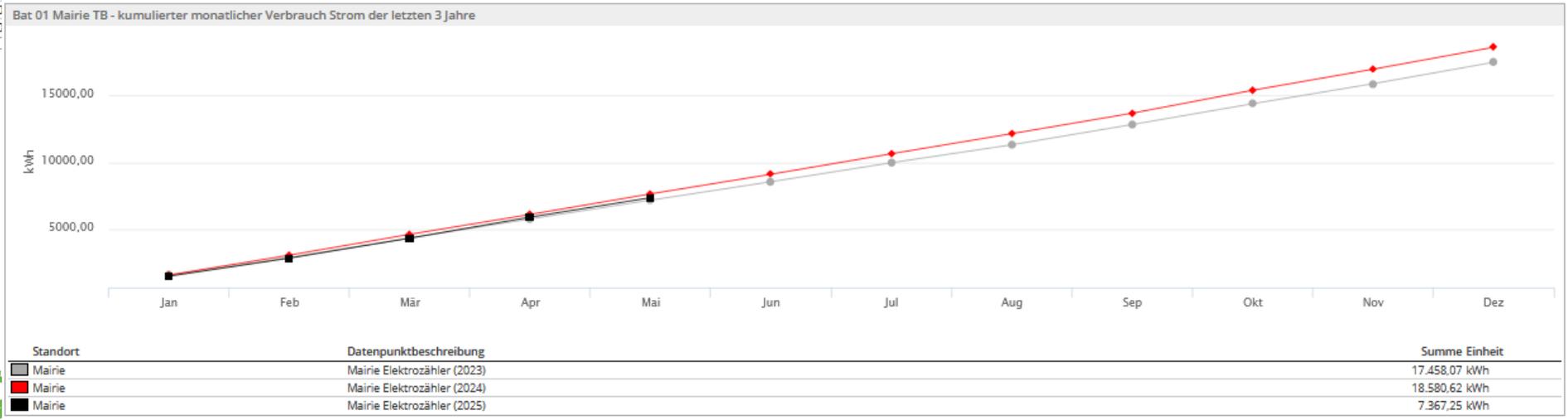
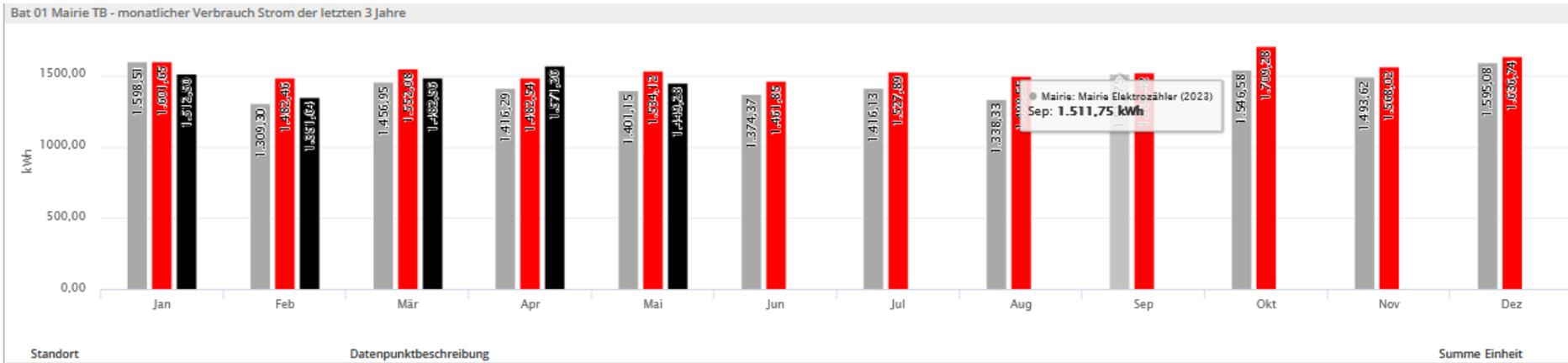
- Données météorologiques



Monitoring énergétique

- Graphiques par bâtiment

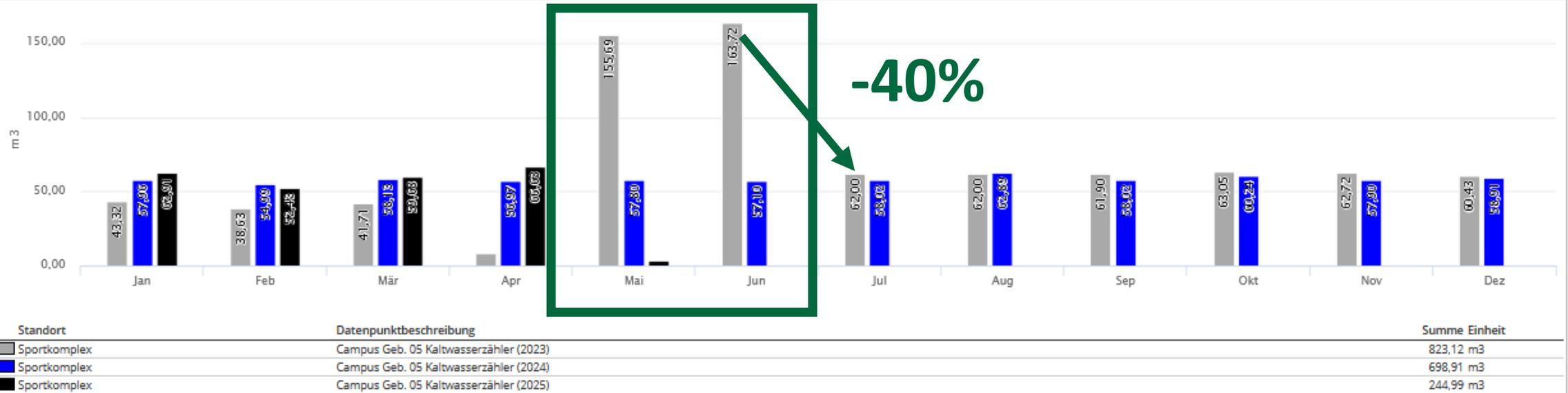
Bât.01 Mairie



Monitoring énergétique

- Détection d'anomalies

Geb. 05 - monatlicher Verbrauch Wasser der letzten 3 Jahre

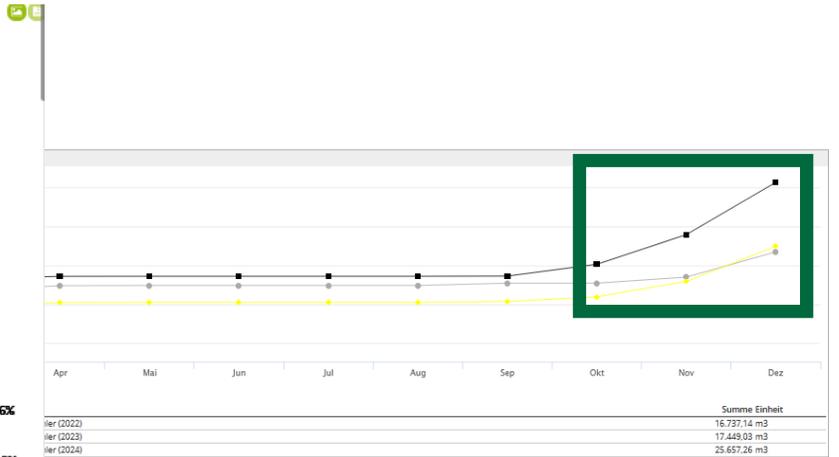
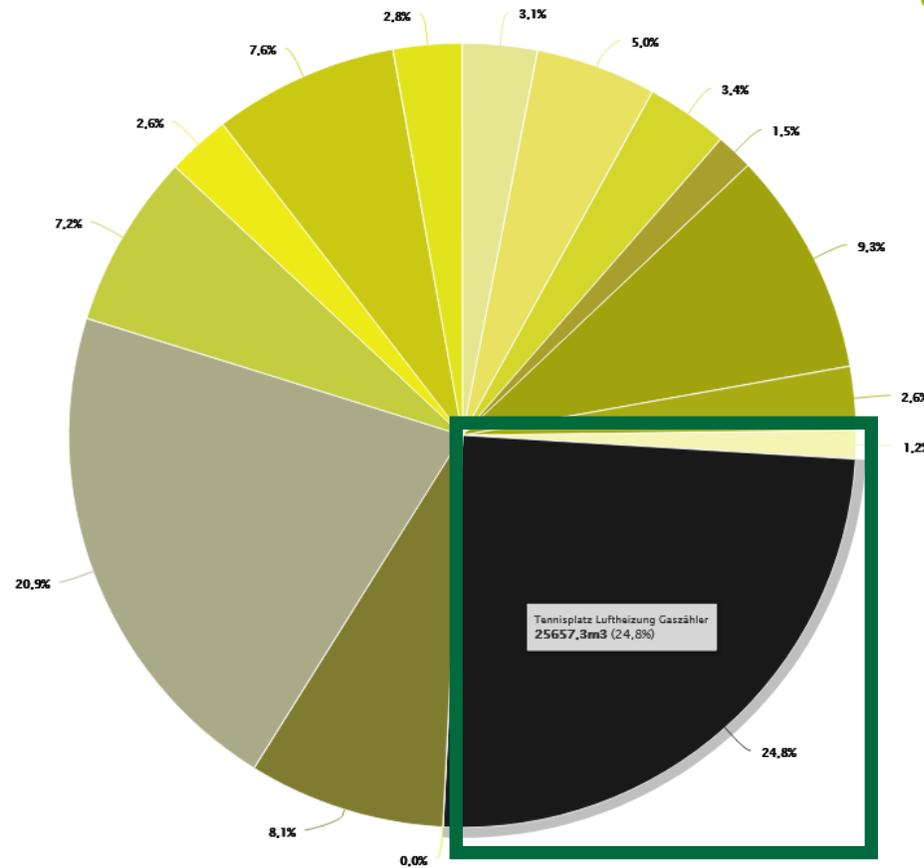
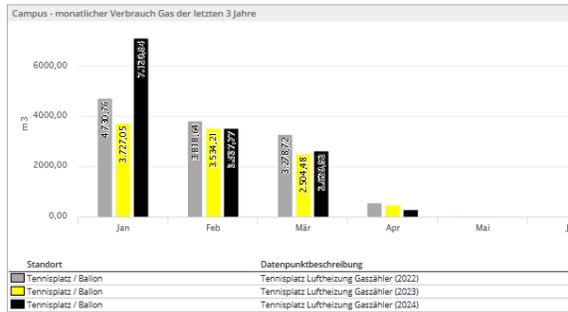


Logbuch zum monatlichen Verbrauch Wasser der letzten 3 Jahre



Monitoring énergétique

- Détection d'anomalie



Standort	Datenpunktbeschreibung	Summe Einheit
Cadolto	Cadolto Gaszähler	3.166,06 m³
Alte Schule Munsbach	Alte Schule Munsbach Gaszähler	5.124,11 m³
Jugendhaus Munsbach	Jugendhaus Munsbach Gaszähler	3.488,09 m³
Gesangsbau	Gesangsbau Gaszähler	1.580,92 m³
Hall Technique	Hall Technique Gaszähler	9.573,15 m³
Harmonie	Harmonie Gaszähler	2.703,96 m³
Tennis Vereinshelm	Vereinshelm Tennis Gaszähler	1.208,56 m³
Tennisplatz / Ballon	Tennisplatz Luftheizung Gaszähler	25.657,26 m³
Fußball Club Munsbach	FCM Vereinshelm Gaszähler	1,49 m³
Fußball Club Munsbach	FCM Umkleide Gaszähler	8.358,31 m³
Maison Relais (alte Crèche)	Campus Geb. 03 Gaszähler	21.642,93 m³
Feuerwehr	Feuerwehr Gaszähler	7.425,43 m³
Mairie	Mairie Gaszähler	2.654,73 m³
Eglise	Eglise Gaszähler	7.850,66 m³
Club des leunes	Club des leunes Gaszähler	2.918,48 m³





Mini-Workshop

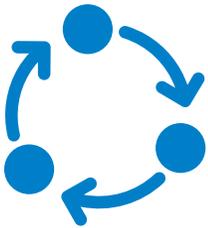


Ziel und Ablauf



Von der Buchhaltung zum Monitoring

1. Was sind Hindernisse?
2. Was sind Lösungen? Was sind erste Schritte



- 5 Gruppen à ca. 8 Personen (→ 1 „Sekretär“ pro Gruppe)
- Zeit: 15 min
- Danach kurze Vorstellung im Plenum

Teilnehmer

Gestioun vu kommunale Gebaier Workshop 1

Hürden <i>Was sind die größten Hürden für die Implementierung bzw. für die Durchführung eines effizienten Gebäudemonitorings?</i>	Lösungen <i>Was sind mögliche Lösungen? Welches ist der erste Schritt? Welche Hilfestellungen werden evtl. noch benötigt?</i>

Ausblick



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité



www.pacteclimat.lu

Fonds climat et energie – Taux et conditions d'octroi des aides financières

Coûts éligibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compteur électrique pour mesurer la consommation d'électricité ▪ Compteur de chaleur pour mesurer la consommation de chauffage ▪ Compteur d'eau pour mesurer la consommation d'eau ▪ Frais de main d'œuvre pour la mise en place des compteurs
Coûts non-éligibles	Tous les frais qui ne sont pas en lien direct avec la mise en œuvre du compteur
Taux de subvention	50 %
Plafond	500 € par compteur
Conditions générales	Installation de compteurs exclusivement dans un bâtiment existant



Beantragung und Genehmigung vor Beginn des Projektes/der Arbeiten durch MECB
Antragsformular unter <https://www.klima-agence.lu/de/investitionsbeihilfen>

Zusammenfassung

- Ohne Daten keine Verbesserung im Gebäudebetrieb!
- Klarheit wird benötigt! Was soll wie und wann gemessen werden?
→ angepasstes Zählerkonzept (“Aufräumen”)
- Nutzen der vorhandenen Automatisierungsmöglichkeiten
 - Leneda
 - Enercoach 3.0
 - wenn vorhanden Gebäudeleittechnik
- Zeit und Budget für Analyse und Optimierung



PacteClimat

EUROPEAN
ENERGY
AWARD

Ma commune s'engage pour le climat



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité



klima
agence

An Zesummenaarbecht mat:



IMS LUXEMBOURG
Inspiring More Sustainability



Klima-Bündnis
Lëtzebuerg

pacteclimat.lu