

# Anlagenoptimierung im Betrieb

## klimaaktiv Gebäude

<https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren.html>

<https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme.html>

Institute of Building Research & Innovation  
Graz, 25.November 2024

# Erfolge in der Betriebsoptimierung durch Monitoring

DI Felix Wimmer, BSc

Institute of Building Research & Innovation  
Graz, 25. November 2024



Institute of  
**Building Research  
& Innovation** ZT-GmbH

## Ziele eines Monitorings

- Rückschlüsse auf Performance der gebäudetechnischen Anlagen
- Identifikation von Auffälligkeiten und deren Ursachen, z.B.:
  - Leitungsverluste
  - Verminderte Performance einzelner Komponenten
  - Imbalance bei Erdsondenfeldern
- Empfehlungen von Optimierungsmaßnahmen

## Was braucht es zur Betriebsoptimierung?

### Allgemeine Infos zum Objekt

- Kenntnis über hydraulisches System und deren Regelung
- Kenntnis über tatsächlichen Bedarf
- Relevante Mess- und Regelstellen innerhalb Systems

## Objektinformationen

9.600 m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> | 8.200 m<sup>2</sup><sub>NF</sub>

- 78 Nutzeinheiten mit gemischter Nutzung (Gewerbe, Wohnen)
- 8 Nutzeinheiten mit gewerblicher Nutzung (Werkstätten)

Errichtet Anfang 2020er

- HWB<sub>SK</sub>                    26,8 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a
- KB<sub>SK</sub>                        31,9 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a

## Kenntnis über hydraulisches System und deren Regelung 1/2

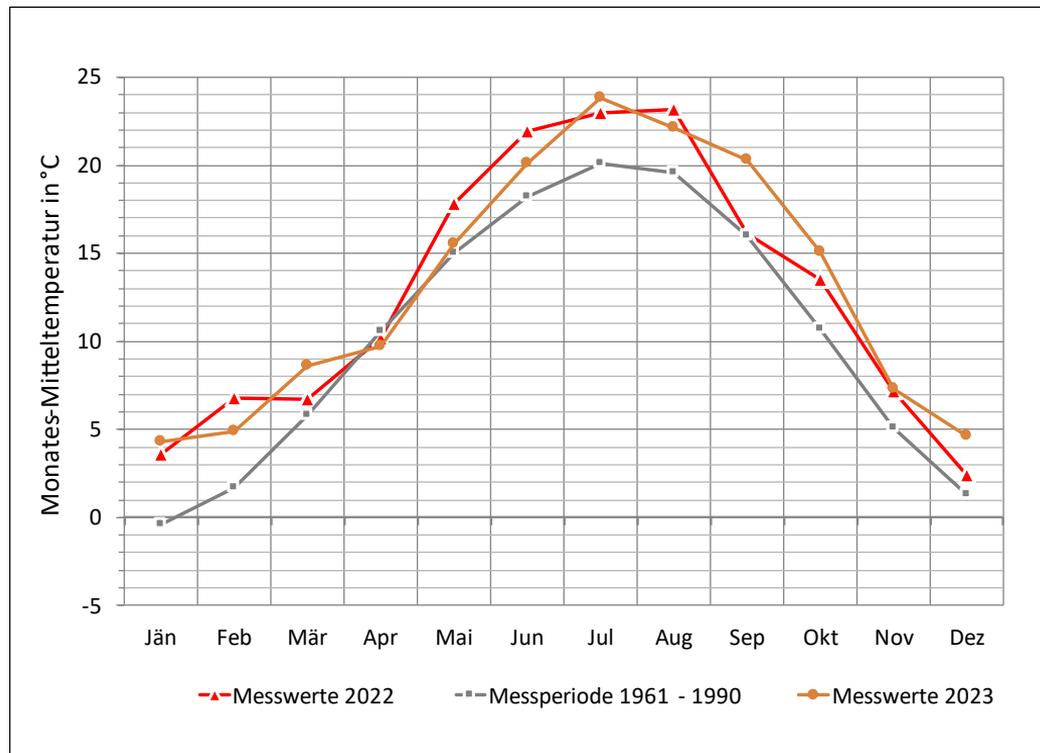
- Sole-Wasser Wärmepumpen
  - Heizleistung | Kühlleistung 200 kW | 150 kW
- Erdsondenfeld
  - Heizleistung | Kühlleistung 175 kW | 200 kW
- Sole-Luftwärmetauscher
  - Leistung 150 kW

## **Kenntnis über hydraulisches System und deren Regelung 2/2**

- Fußbodenheizung/-kühlung
- Lüftungsanlage mit Heiz- und Kühlregister
- Direkt elektrische Warmwasserbereitung

## Außentemperaturverlauf

- Außentemperatur der Jahre 2022 und 2023
- Norm-Monatsmitteltemperatur nach ÖNORM 8110-5
- mittlere Temperatur der Heizperiode (Nov.-Mrz.):  
2022                    5,3 °C  
2023                    5,9 °C.



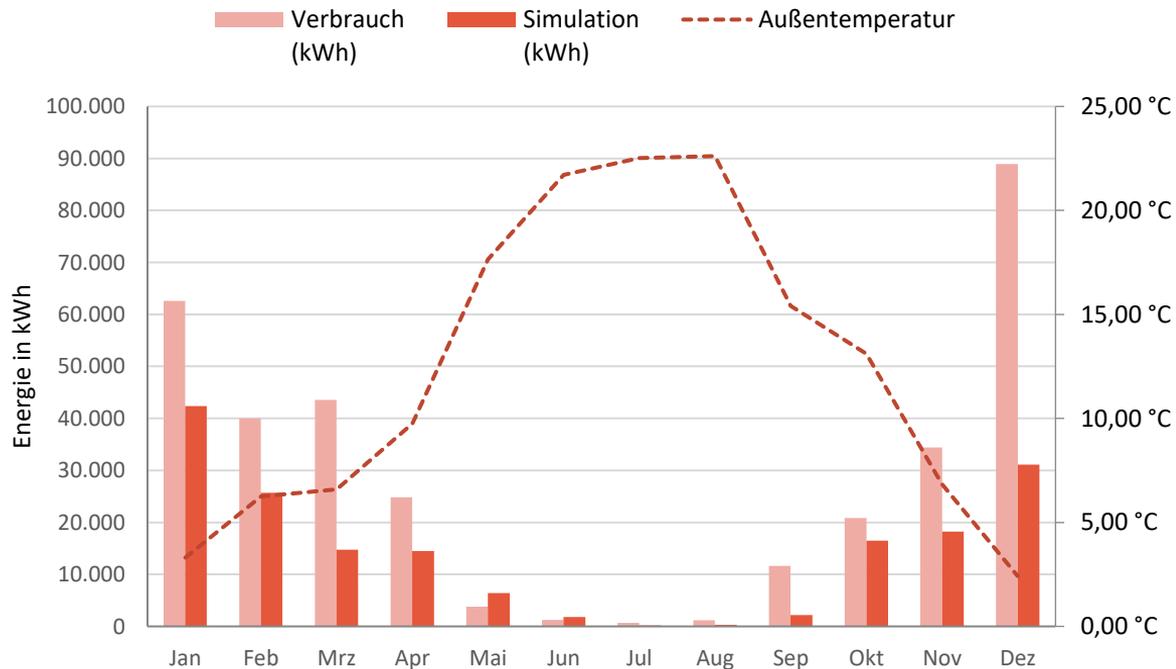
## Kenntnis über tatsächlichen Bedarf

Simulation | Verbrauch 2022

**Raumheizung**

17 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a | 33 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a

**+ 95%**



## Kenntnis über tatsächlichen Bedarf

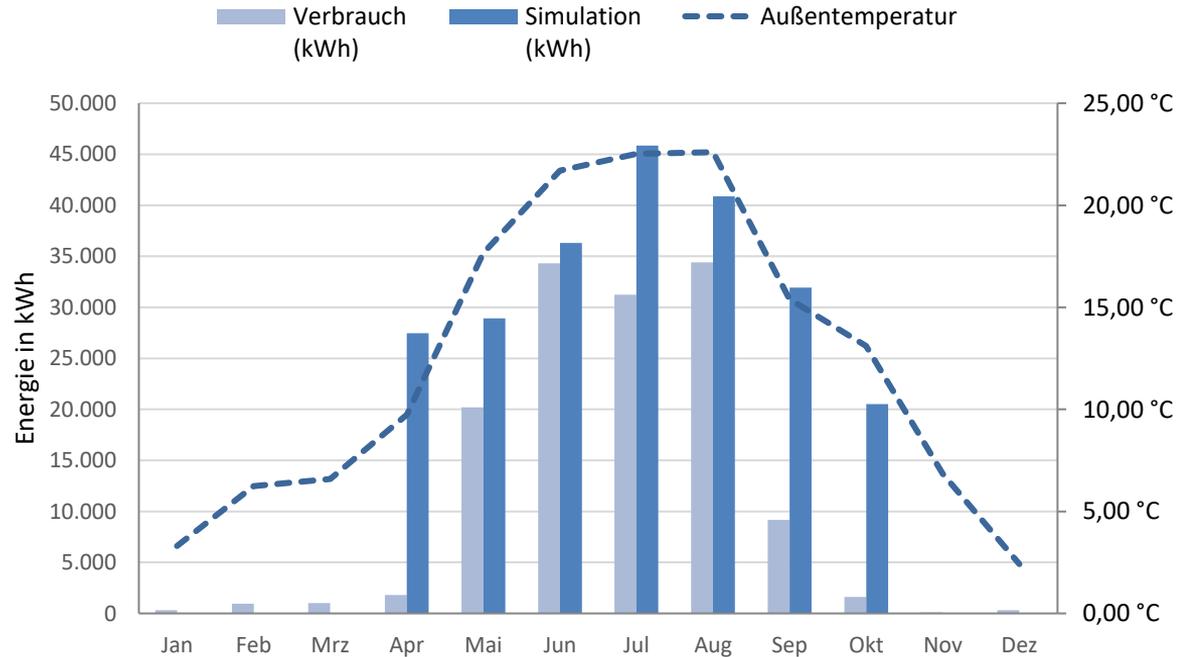
### Simulation | Verbrauch 2022

#### Raumheizung

17 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub> | 33 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>  
**+ 95%**

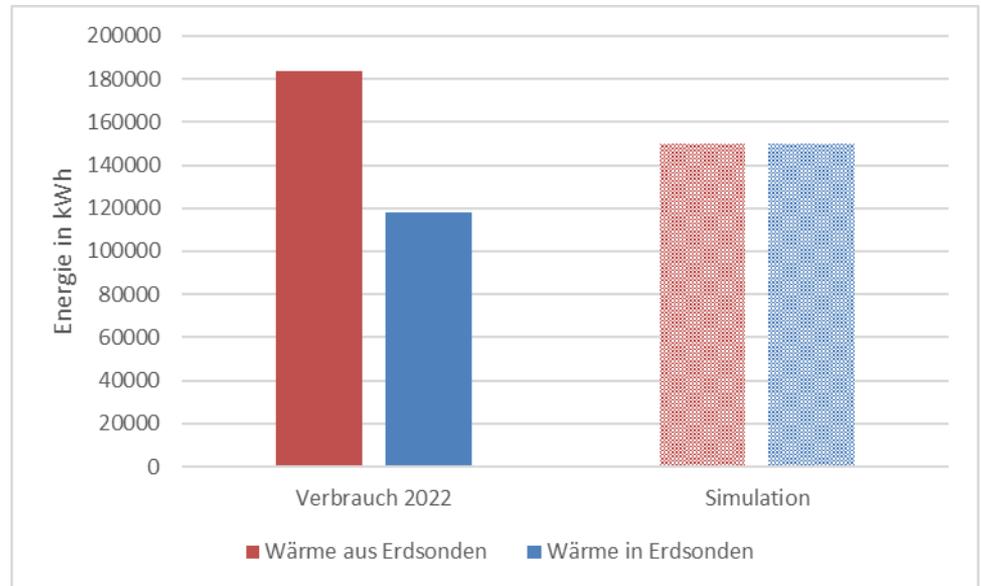
#### Raumkühlung

23 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub> | 13 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>  
**- 54%**



## Balance Erdsondenfeld

- Prognostizierter, jährlicher Wärmeentzug aus dem Erdreich von 150 MWh und eine Wärmeeinspeisung von 150 MWh.
- gemessenen Werte liegen rund **22% unter bzw. über** diesen Prognosewerten.



## Erkenntnisse aus Monitoring 2022

- Die WP läuft mit einer JAZ von 3,14 (ohne Hilfsenergien)
- Gemessenen Wärmeverbräuche übertreffen signifikant die prognostizierten Werte
- Gemessene Kälteverbrauch ist deutlich geringer als die prognostizierte Menge
- Diskrepanz zwischen der Wärmeentnahme und -einspeisung in das Erdreich größer als ursprünglich prognostiziert, dennoch sinkt Sole-Temperatur nicht unter 5°C
- Regulierung der Lüftungsanlagen erfolgt gemäß der maximalen Raumbelugung
- Einstellung der Heizungsvorlauftemperatur liegt auf einem hohen Niveau

## Maßnahmen der Betriebsoptimierung 1/2

- **Austausch** Defekte CO2 Fühler(Messwerte unter atmosphärischem CO2 Gehalt)
- **Reduktion Mindestdurchsatz** auf 8% Volumenstromregler der Lüftungsanlage, diese wiesen bei 0% Einstellung erheblichen Mindestdurchsatz von 20%.
- **Optimierung der Lüftungsanlagen** (Anpassung Solltemperaturen)
  - Ventil Heizregister war maximal 50 - 65 % offen  
=> Die Vorlauftemperaturen Heizen sind höher als notwendig
  - Ventil Kühlregister war maximal 25 - 45 % offen  
=> Die Vorlauftemperaturen Kühlen sind niedriger als notwendig

## Maßnahmen der Betriebsoptimierung 2/2

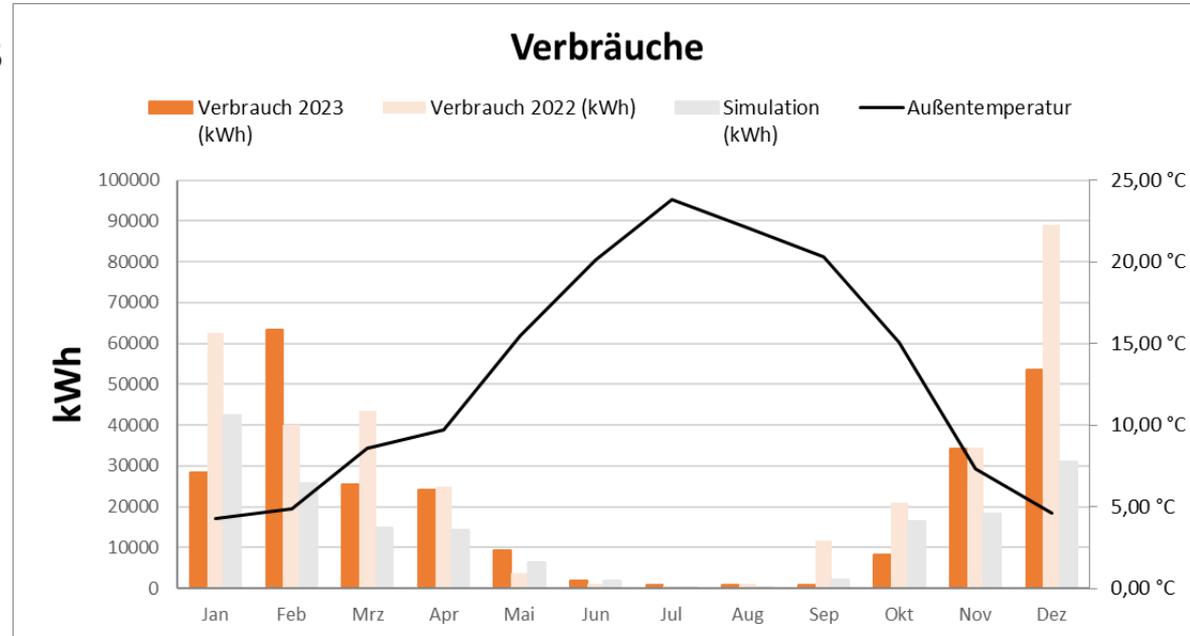
- **Reduktion der Spreizung auf +/- 2 K.** Raumthermostate weisen im „Eco Modus“ ein Totband zwischen Soll-Kühl und Soll-Heiztemperatur von 8 K, also +/-4 K auf.
- **Austausch** der Raumthermostate ohne Kommunikation mit zentraler GLT
- **Zuluftmenge eingestellt.** Raumtemperatur in einzelnen Einheiten ohne aktivierte Kühlung dauerhaft bei 21°C
- **Reduktion VL-Heizkurve** von 37°C auf 30°C bei -8°C Außentemperatur
- **Anpassung Solltemperaturen** in Allgemeinbereichen – keine Heizung, aktivierte Kühlung zur besserung Sondenregeneration

## Erfolge der Betriebsoptimierung?

Verbrauch 2022 | Verbrauch 2023

### Raumheizung

33 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a | 26 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a  
**- 22%**



## Erfolge der Betriebsoptimierung?

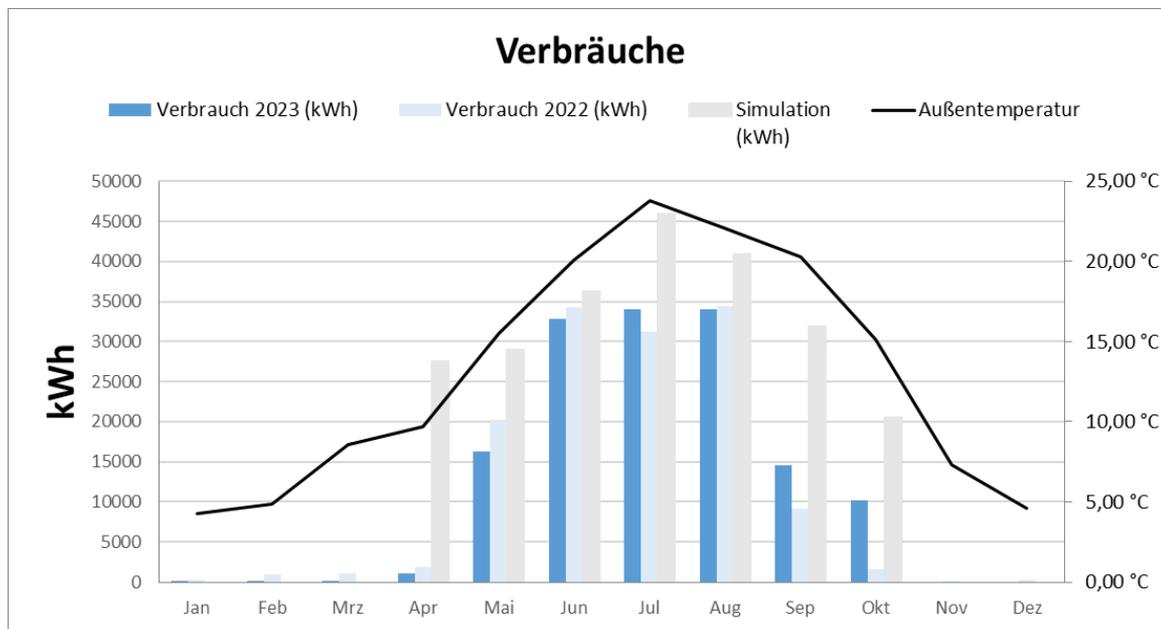
Verbrauch 2022 | Verbrauch 2023

### Raumheizung

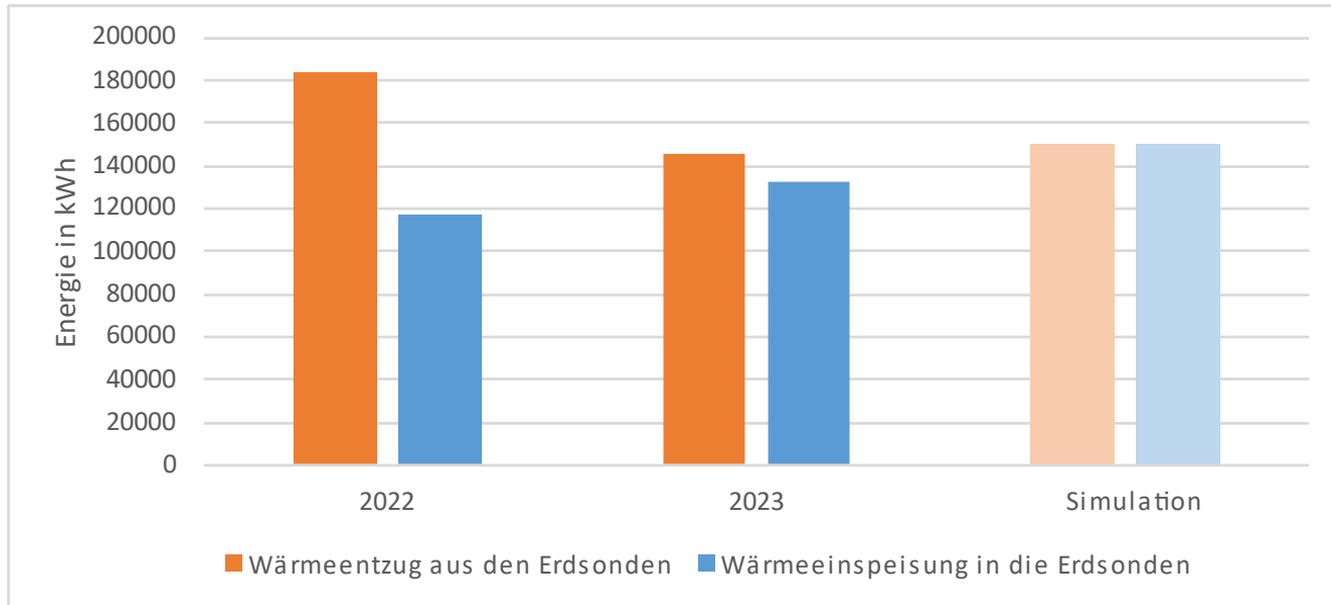
33 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub> | 26 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>  
**- 22%**

### Raumkühlung

13 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub> | 15 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>  
**+ 15%**



## Erfolge der Betriebsoptimierung?



## Erfolge der Betriebsoptimierung 1/2

- Die Optimierung der Heizung und Lüftungsanlage haben 2023 zu einem **24 % niedrigen Wärmeverbräuche** als im Vergleichsjahr 2022 geführt. Die Winter-Mitteltemperatur war mit 5,9 °C ähnlich hoch wie im Vergleichsjahr 2022, mit 5,3 °C.
- Der Stromverbrauch der Wärmepumpen war dem niedrigeren Wärmeverbrauch entsprechend um **19 MWh niedriger**, das entspricht 15 %.
- Stromverbrauch für Lüftung und Haustechnik wurde durch die Optimierung der Lüftungsanlage um **40 MWh reduziert**, das entspricht 30 %.

## Erfolge der Betriebsoptimierung 2/2

- Die Erdwärmesonden werden durch die Optimierungen nun thermisch bilanziert betrieben.
- Wärmepumpenperformance unverändert zu 2022. Verbesserungspotentiale werden im nächsten Betriebsjahr gesehen.

**In Summe entspricht das Einsparungen von 17.700 € im ersten Betriebsjahr nach der Optimierung!**

# Erfolge in der Betriebsoptimierung durch Monitoring

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:  
[felix.wimmer@building-research.at](mailto:felix.wimmer@building-research.at)

Institute of Building Research & Innovation  
Wien, 25. November 2024



Institute of  
**Building Research  
& Innovation** ZT-GmbH

## **Information zum Veranstaltungsformat:**

Die Veranstaltungsreihe „Wärmewende im Geschoßwohnbau“ richtet sich an Entscheidungsträger:innen aus dem Bereich der Immobilienwirtschaft, der Bau- und Gebäudetechnik. Das Format soll insbesondere dem Erfahrungsaustausch der Anwesenden dienen. Die Veranstaltungen umfassen Round Tables sowie Projektbesichtigungen und finden immer am Tagesrand mit einer Dauer von ca. 3 Stunden statt. In der Regel gibt es die Möglichkeit einer online-Teilnahme.

Alle Veranstaltungen werden im [klimaaktiv Veranstaltungskalender](#) publiziert.

## **Sie wollen sich über vergangene Veranstaltungen informieren?**

Erkenntnisprotokolle und Berichte von vergangenen Veranstaltungen finden Sie [hier](#).

Das Programm klimaaktiv Gebäude unterstützt das Ziel klimaneutrale und klimafitte Gebäude in ganz Österreich bekannt zu machen, bei den verschiedenen Zielgruppen zu verbreiten, zur Nachahmung zu motivieren, sowie Know-how und Tools für die Umsetzung anzubieten. Die Basis dafür stellt der klimaaktiv-Gebäudestandard in Kombination mit klaren Empfehlungen und Handlungsanleitungen zur Dekarbonisierung des Wärmesektors dar.

<https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren.html>

<https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme.html>