

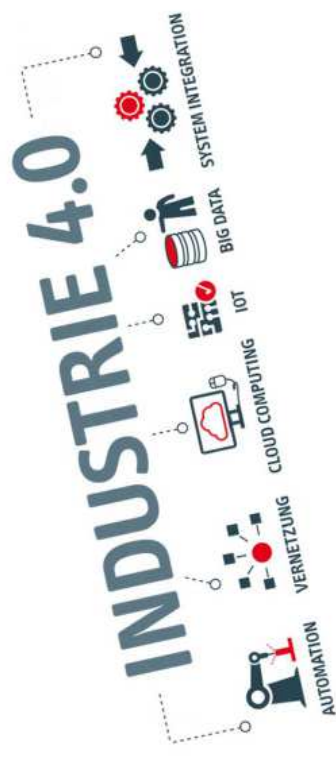
*Erneuerbare Energiequellen erfordern
intelligente sowie effiziente
Abgabesysteme*



*Best practice - Sanierung: Wärmeabgabe und Temperierung
mit dem E2 Wärmepumpenheizkörper*

energytalk 22. Jänner 2020, Prok. Ing. Andreas Zottler

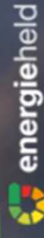
Wir haben zwei große Herausforderungen





Ergebnisse der Klimakonferenz 2015 Erstes verbindliches Klimaschutzabkommen

- 1) Erderwärmung soll auf deutlich unter 2 Grad beschränkt werden
- 2) Ab 2050 soll die Erde treibhausgasneutral werden
- 3) Hilfe für Entwicklungsländer bei Klimaschutz und Anpassung an Folgen des Klimawandels
- 4) Regelmäßige Überprüfung und Steigerung der nationalen Klimaschutzziele



Globale Meeres- und Erdoberflächen-Temperaturanomalien von 1880 - 2016 in °C

Ausgehend von der Durchschnittstemperatur des 20. Jahrhunderts (0,0)



Source: NOAA

© DW

Mit bisherigen Zusagen wird es über drei Grad wärmer

Gedanken über Internet

Google verbraucht lt. eigenen Angaben 3 Wh für eine Suchanfrage und hat 3,8 Millionen Suchanfragen in der Minute. Ergibt einen Energieverbrauch im Jahr von 5.991.840.000 kWh ca. 6 TWh



168 Mio. Dollar Solarkraftwerk in der Mojave-Wüste



Server Silicon valley Verlegung in „kühle Länder“



Bitcoin Stromverbrauch 2018 geschätzte 70 TWh

Facebooker laden alle 60 Sekunden 243.000 neue Fotos hoch.
Der Musikdienst Spotify muss in der Minute 1,5 Millionen Lieder streamen.

*„Wenn das Internet ein Land wäre, wäre es
gemessen am Stromverbrauch das **fünftgrößte**
Land der Erde“*

Aktuell verbraucht das Internet im Jahr 900 bis 1000 Terawattstunden Strom.

Quelle: Ralph Hintemann vom Borderstep Institut Erforschung von Ressourcen- und Energie-Bedarf im Zuge der Digitalisierung auf die Gesellschaft zukommt.

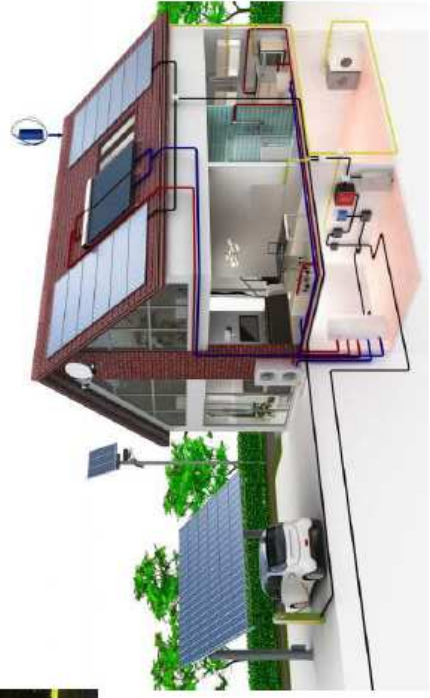
Nachhaltige, ökologische Gebäude

- thermische Sanierung
- Niedrigstenergiehaus
- Plusenergiehaus
- NZE



Energie

- Erneuerbare Energie (Wärmepumpe, Solarthermie, Photovoltaik)
- Hocheffiziente Fernwärme/Kälte
- Wasserstoff Power2gas



Modernisierungspotential in Österreich

Fakten Heizsysteme

- über 600.000 Heizungsanlagen älter als 40 Jahre
- ca. 30.000 Haushalte in Österreich werden pro Jahr saniert (größtenteils nur die Wärmezeuger !)
- Sanierungsdauer demnach ca. 20 Jahre



Aus Verantwortung für Österreich.

Regierungsprogramm 2020 – 2024

Gebäude: Nachhaltig und energiesparend heizen, kühlen, bauen und sanieren

- Green Jobs – Sanierungs Offensive
 - o Ausbildungs- und Sanierungs offensive bringen zusätzliche Beschäftigung in den nächsten zehn Jahren, auch im ländlichen Raum
- Überarbeitung der „Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen“
 - o Erhöhung der Sanierungsrate in Richtung des Zielwerts von 3%, insbesondere durch folgende Maßnahmen:
 - o Langfristige und mit den Bundesländern koordinierte Förderoffensive des Bundes
- o Weiterentwicklung der Wohnbauförderung im Sinne einer Orientierung an Klimaschutzzielen unter besonderer Berücksichtigung raumordnungsrelevanter Aspekte, wie z.B. Bebauungsdichte, Quartiersqualitäten, ÖV-Erschließung etc.
- o Einführung eines sozial verträglichen Sanierungsgebots
 - für sich rasch amortisierende Maßnahmen wie beispielsweise die Dämmung der obersten Geschosßdecke
 - begleitet durch geförderte Beratungen sowie spezielle Förderangebote
 - mit Ausnahmeregelungen und Schwellenwerten

Seite 318



VOGEL&NOOT



Regierungsprogramm 2020 – 2024

Phase-out-Plan für fossile Energieträger in der Raumwärme

- Um die Erreichung der Klimaschutzziele Österreichs bis 2040 zu gewährleisten, muss auf die Verbrennung von Heizöl, Kohle und festem Gas für die Bereitstellung von Wärme und Kälte weitestgehend verzichtet werden.
- Forcierung der Nah- und Fernwärme. Fernwärme wird in Räumen mit ausreichender Wärmedichte in der Wärmeversorgung der Zukunft an Bedeutung gewinnen. Sie leistet einen großen Beitrag zur Erreichung des österreichischen CO₂-Reduktionsziels im Non-ETS-Sektor.
- Zur Priorisierung der Anwendungsbereiche im Sinne eines größtmöglichen Klimaschutznutzens wird eine Mobilisierungsstrategie Grünes Gas erarbeitet. Klare Rahmenbedingungen und Zeitpläne schaffen Planungssicherheit und vermeiden Lock-in-Effekte. Grünes Gas ist ein hochwertiger Energieträger, der quantitativ begrenzt ist und soll daher bevorzugt in Anwendungen eingesetzt werden, in denen die Hochwertigkeit notwendig ist.
- Im Dialog mit den Bundesländern, Energieversorgern und Gasnetzbetreibern ist ein Fahrplan zur stufenweisen Entflechtung der Wärmenetze zu entwickeln.
- Phase-out für Öl und Kohle in der Raumwärme: Ein Bundesgesetz regelt in einem Stufenplan das Phase-out von Öl und Kohle im Gebäudesektor. Zur Vermeidung sozialer Härtefälle werden alle Maßnahmen durch eine langfristig angelegte, degressiv gestaltete und sozial gestaffelte Förderung flankiert.
- Um die Erreichung der Klimaschutzziele Österreichs bis 2040 zu gewährleisten, muss auf die Verbrennung von Heizöl, Kohle und festem Gas für die Bereitstellung von Wärme und Kälte weitestgehend verzichtet werden.
- o für den Neubau (ab 2020)
- o bei Heizungswechsel (ab 2021)
- o verpflichtender Austausch von Kesseln älter als 25 Jahre (ab 2025)
- o Austausch von allen Kesseln spätestens im Jahr 2035
- Analog zum „Stromsparplan“ Öl und Kohle in der Raumwärme werden die gesetzlichen Grundlagen zum Ersatz von Gasheizsystemen geschaffen:
 - o Im Neubau sind ab 2025 keine Gaskessel/Neuan schlüsse mehr zulässig.
 - o Kein weiterer Ausbau von Gasnetzen zur Raumwärmeversorgung, ausgenommen Verdichtung innerhalb bestehender Netze
 - Wärmestrategie erstellen: In enger Zusammenarbeit mit den Bundesländern erarbeitet die Bundesregierung eine österreichische Wärmestrategie mit der Zielsetzung der vollständigen Dekarbonisierung des Wärmemarktes.
 - o Pfade und Möglichkeiten der vollständigen Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energieträger (Biomassetechnologien, Fernwärme, direkte Solarnutzungen, Geothermie und Umgebungswärme), inkl. Maßnahmen und Fahrpläne
 - o Verbindliche Grundlage der strategischen Zielerreichung

HEIZKÖRPER GEHT ~~NICHT~~ MIT WÄRMEPUMPE



Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe

Wärmeabgabe

Einführung



Tieftemperatursysteme – Heizkörper mit erzwungener Konvektion

Bsp. E2-Wärmepumpenheizkörper



Quelle: www.vogelundnoot.com

Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe

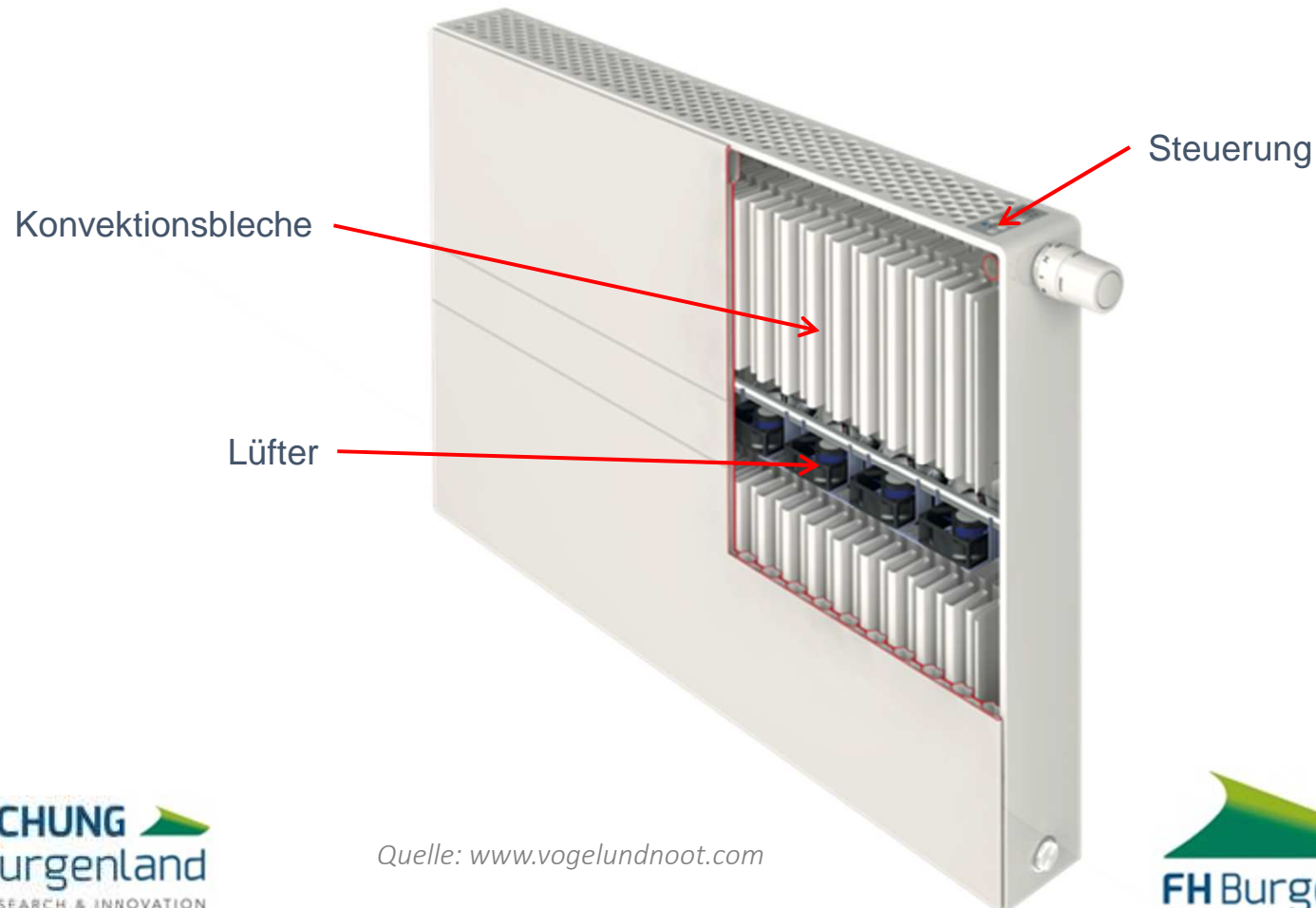
Wärmeabgabe

Einführung



Tieftemperatursysteme – Heizkörper mit erzwungener Konvektion

Bsp. E2-Wärmepumpenheizkörper



Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe

Monitoring Gebäude

Gebäudebeschreibung



- Zu- und Umbau eines Bürogebäudes einer renommierten Österreichischen Firma
- Brutto-Grundfläche: >1.300 m²
- Spezifischer Heizwärmebedarf (lt. Energieausweis): 45 kWh/(m².a)
- Luft/Wasser-Wärmepumpen (2 Stk. + 1 Stk. Ausfallssicherheit), je Stk. >60 kW Nenn-Heiz-/-Kühlleistung
- Wärmespeicher: 2,6 m³
- Wärmeabgabesystem: E2-Wärmepumpenheizkörper

Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe Monitoring Gebäude

Gebäudetechnik



- Technikraum



Wärmepumpe



Verteiler



Verdampfer

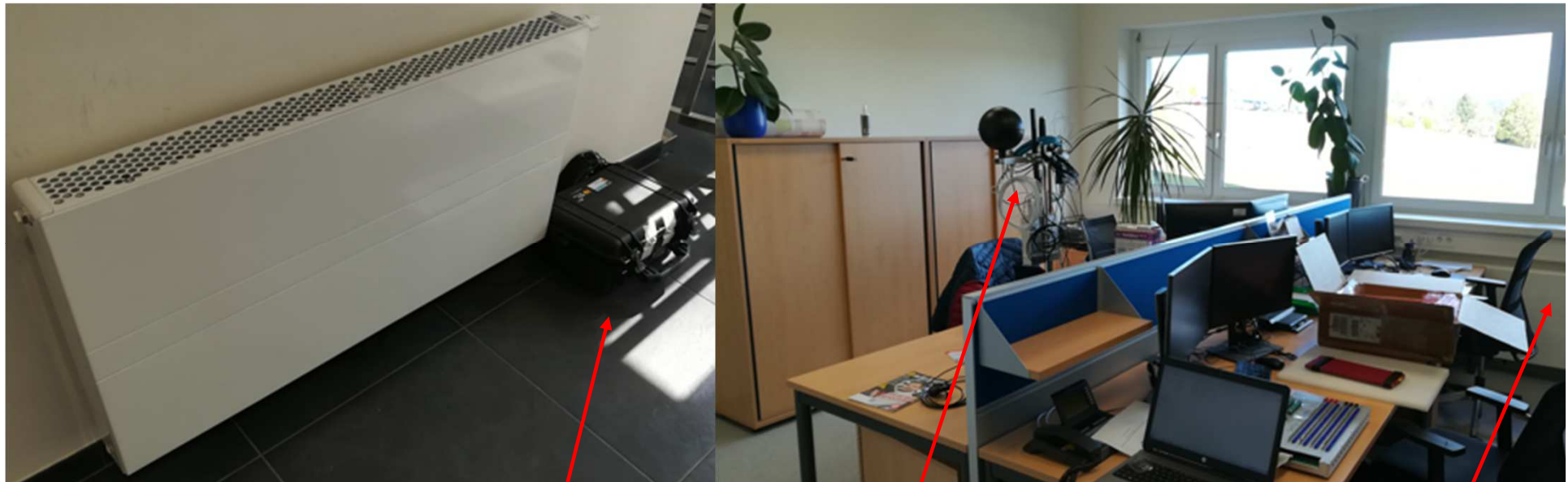


Speicher

Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe Monitoring Gebäude

Messpunkte

- Heizkörper Gang und Büro



Heizkörper Gang

Behaglichkeitsmessbaum

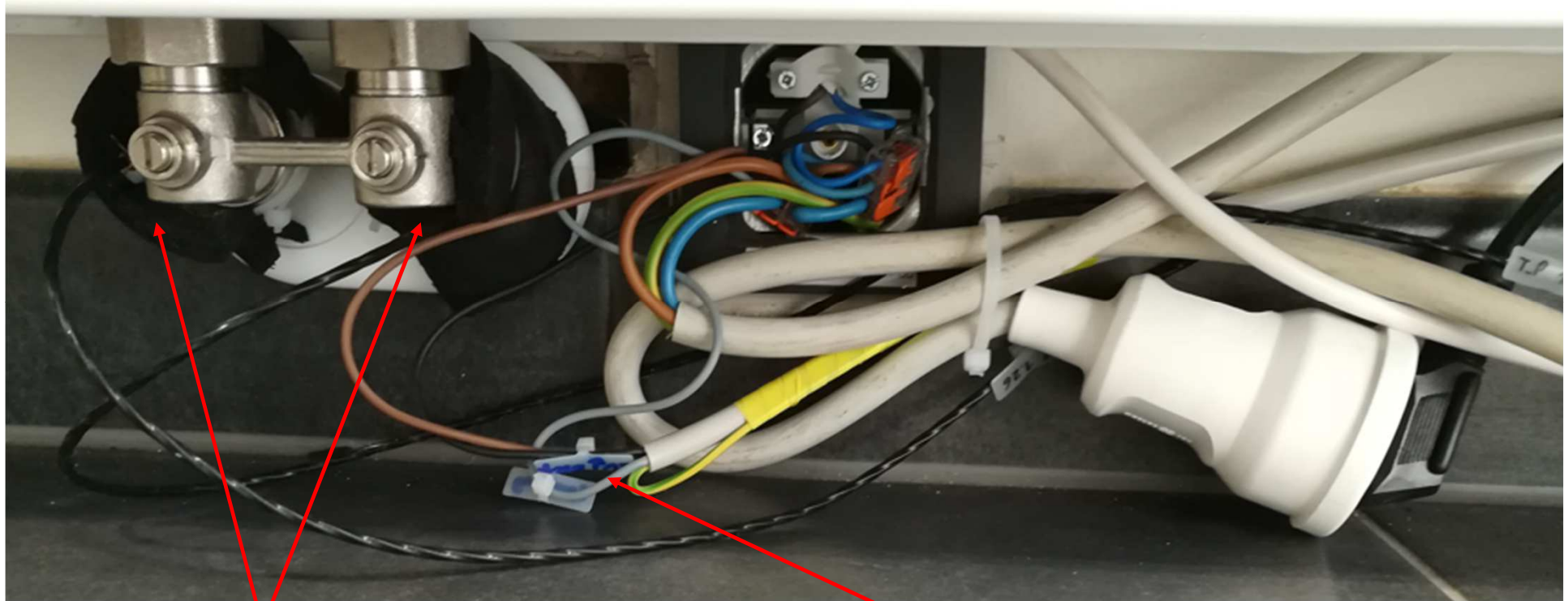
Heizkörper Büro

Messkoffer

Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe Monitoring Gebäude

Messpunkte

- Heizkörper



Temperatursensoren (VL/RL)

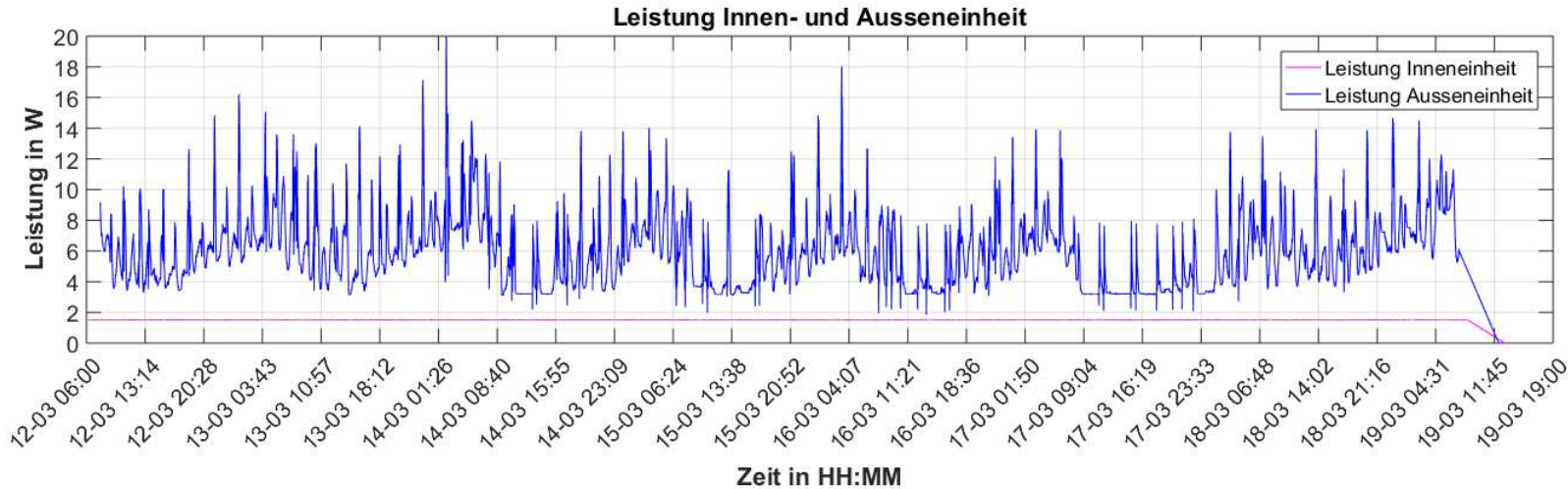
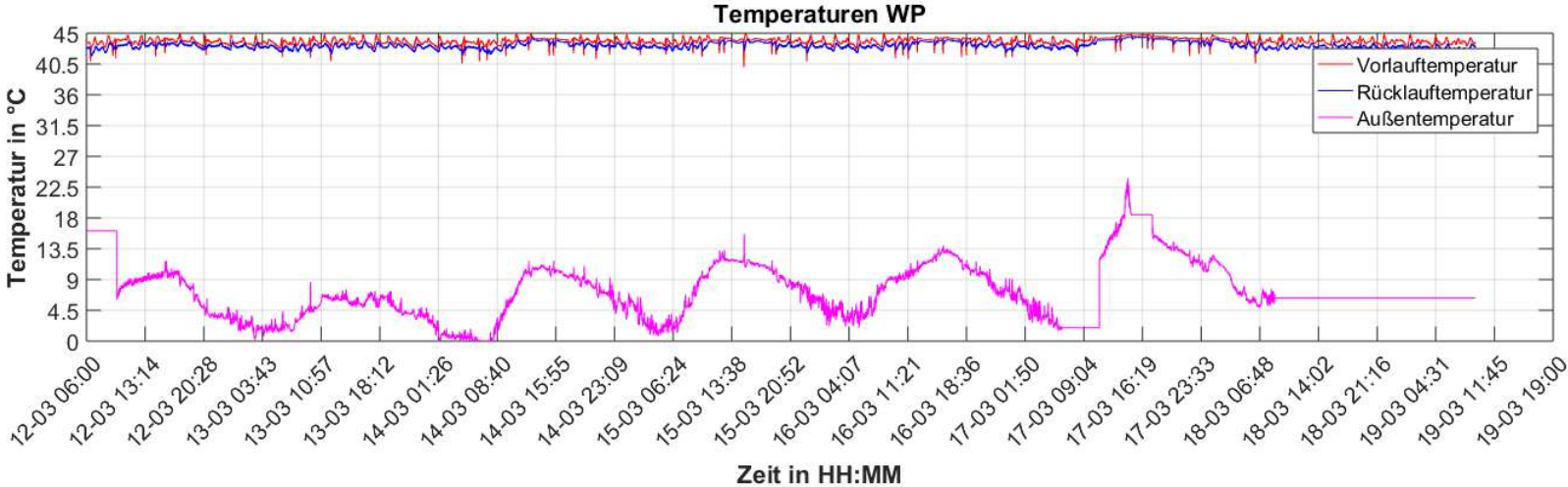
Elektrische Leistungsmessung

Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe

Ergebnisse

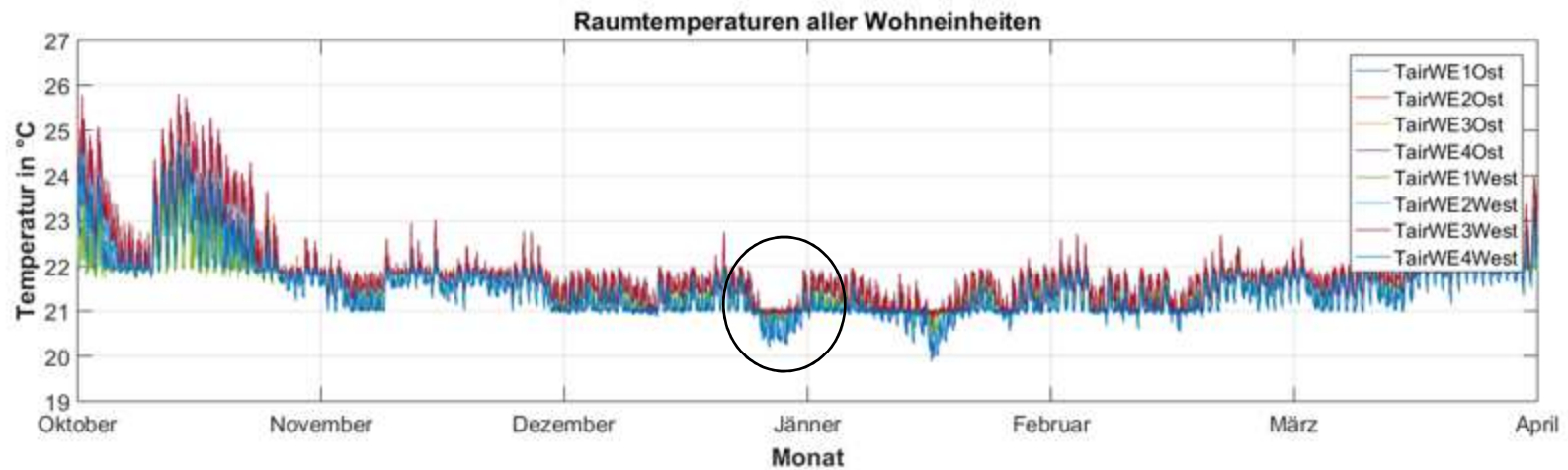
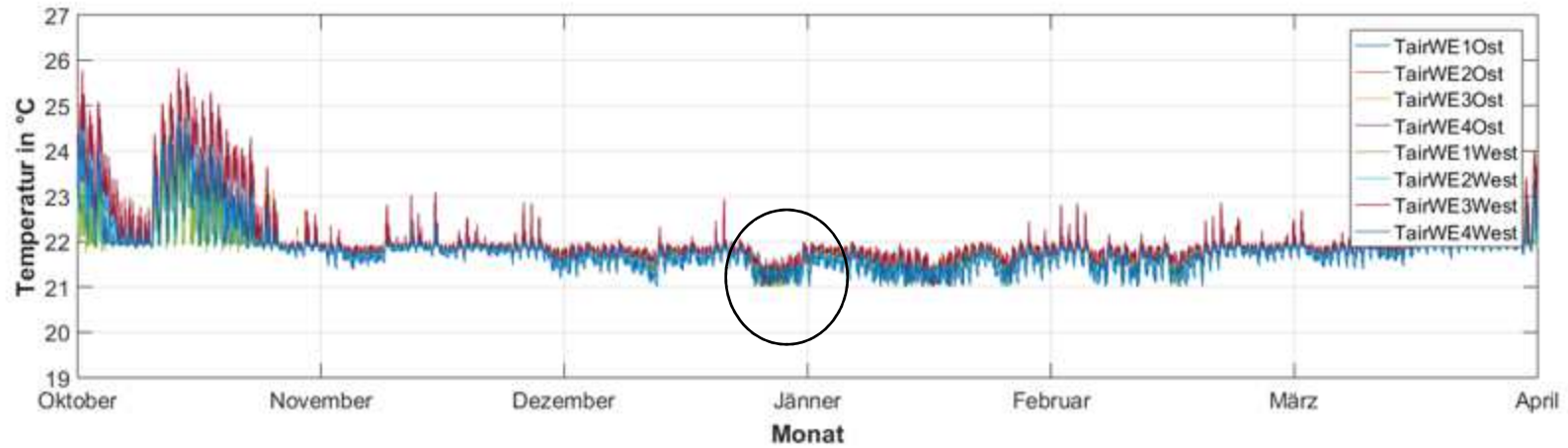


Monitoring Gebäude



Raumtemperaturen

Ergebnisse



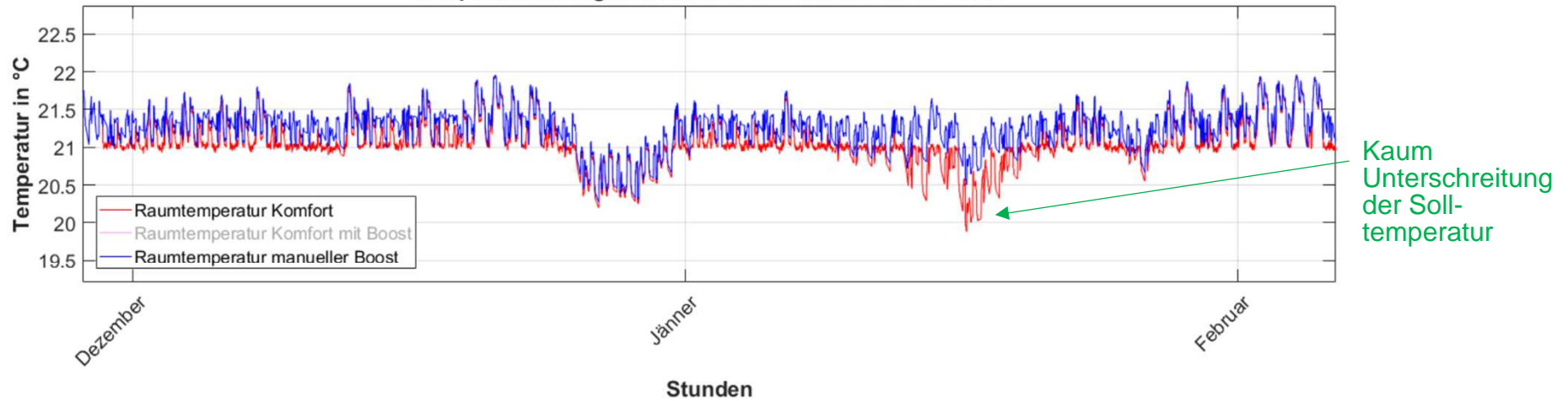
Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe

Wärmeleistungen – Komfort + Boost

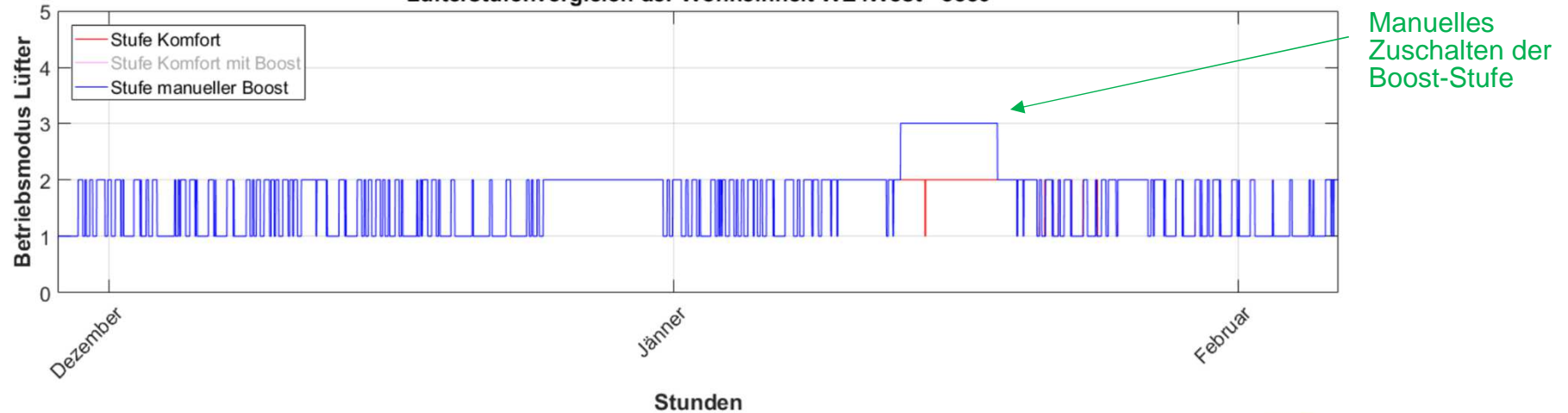


Raumtemperaturen aller Wohneinheiten

Temperaturenvergleich der Wohneinheit WE4West - 3530



Lüfterstufenvergleich der Wohneinheit WE4West - 3530

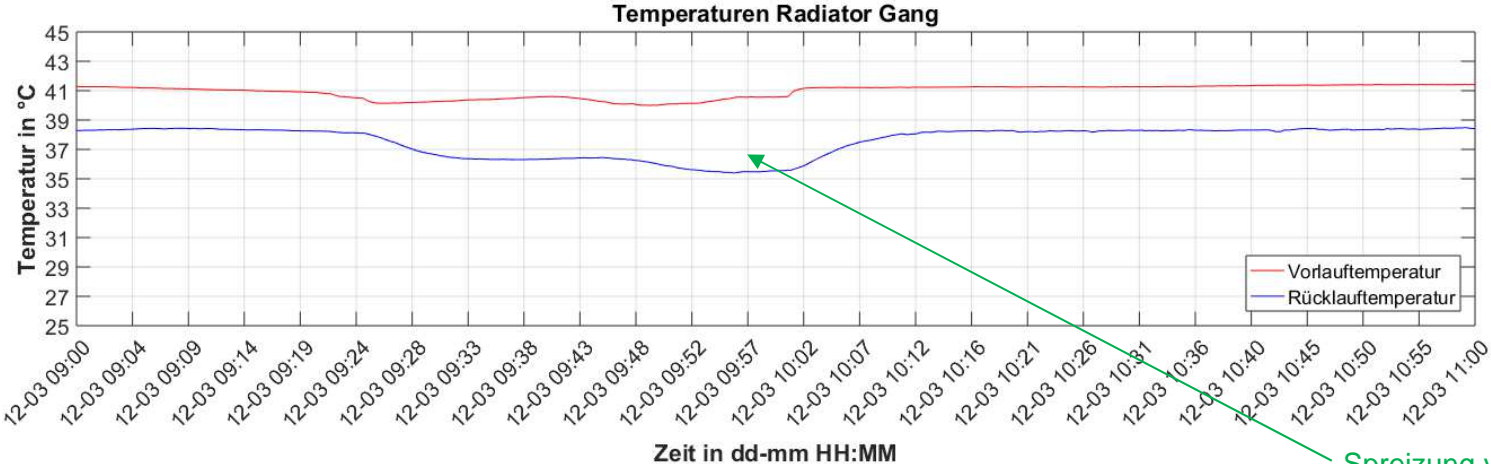


Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe

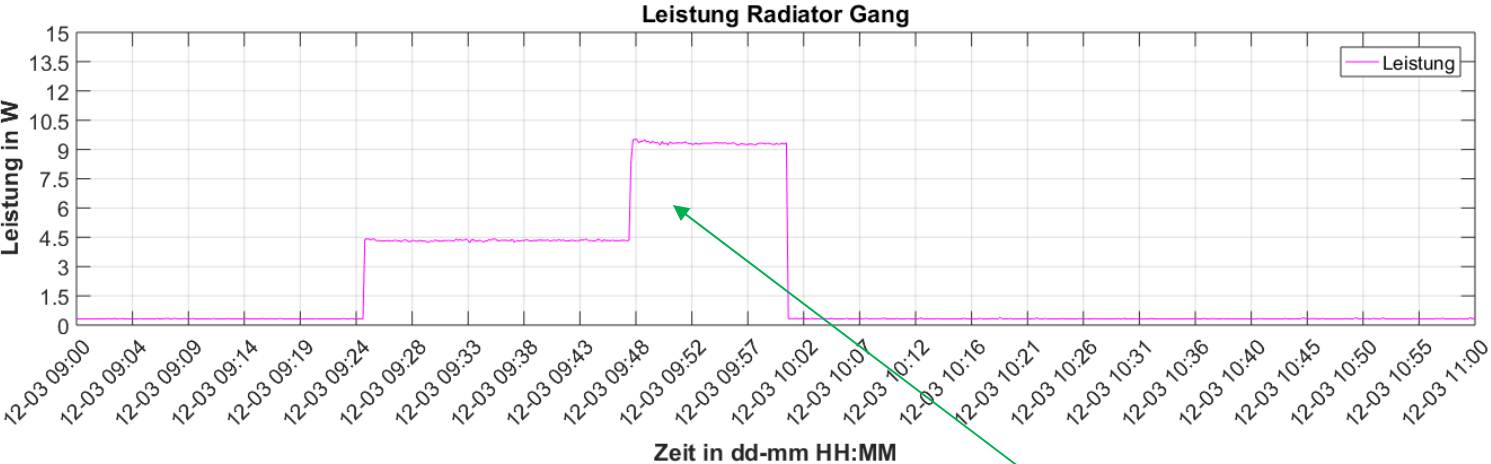
Ergebnisse



Monitoring Gebäude

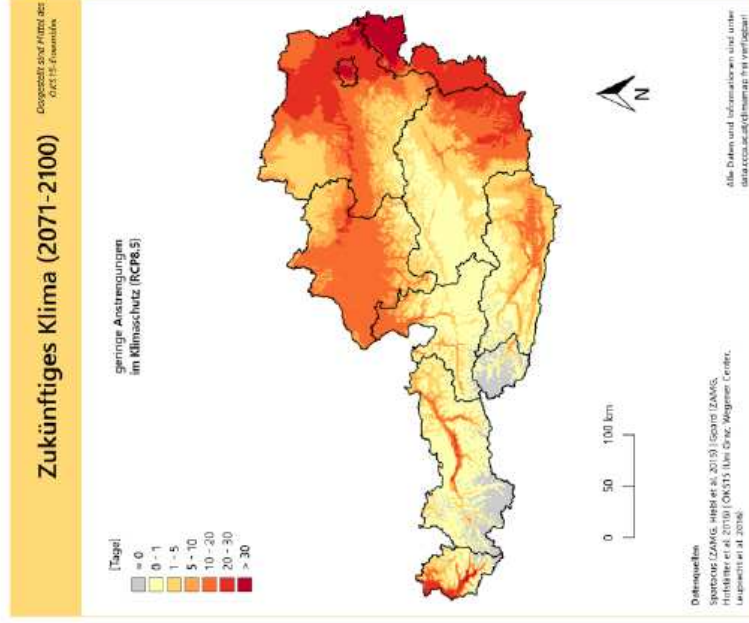
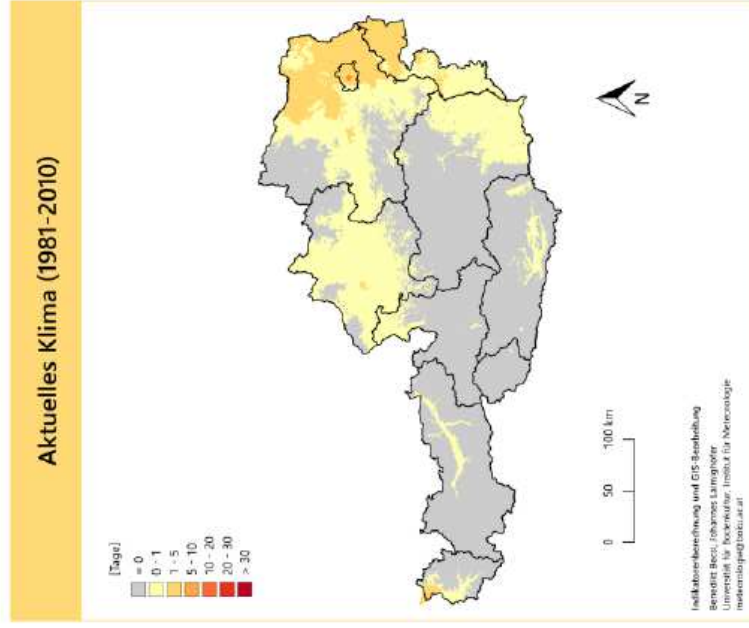


Spreizung verändert sich



Modulierte
Gebläzeschaltung

Auswirkungen des Klimawandels auf Österreich



Anzahl der Tropennächte wird steigen

Tropennacht

Unter einer Tropennacht versteht man in der deutschsprachigen Meteorologie eine Nacht, in der die niedrigste Lufttemperatur zwischen 18 und 06 Uhr UTC nicht unter 20 °C fällt. Gemessen wird in einer Standard-Wetterhütte in zwei Metern Höhe. [Wikipedia](#)



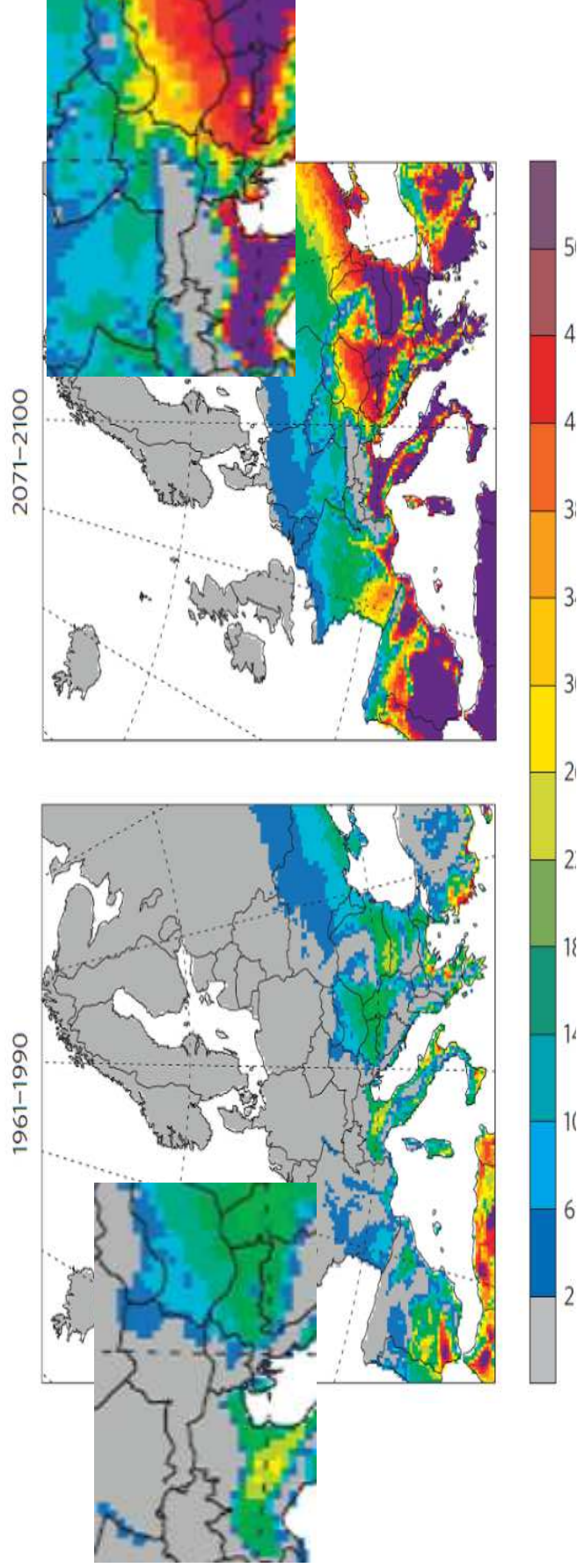
Anzahl der warmen Nächte steigt

Eine weitere Untersuchung zur nächtlichen Abkühlung ergab, dass sich im Vergleich zur Periode 1961–1990 die Anzahl der warmen Nächte in der Periode 2019–2048 von 3,6 auf 22,9 in Graz und von 9,9 auf 33,6 in Wien an der Station Hohe Warte erhöhen wird. Als warme Nacht wird in diesem Zusammenhang eine Nacht bezeichnet, in der das Temperaturminimum nicht weniger als 18° C beträgt, wenn diese auf ein Tagesmaximum von $\geq 30^{\circ}$ C folgt.

In Abbildung 2 ist die Veränderung der sommerlichen Hitzebelastung dargestellt. Dieser Index ist ein kombiniertes Maß aus heißen Tagen und darauf folgenden heißen Nächten (Temperaturminimum $\geq 20^{\circ}$ C). Besonders in Südosteuropa wird eine starke Zunahme auf bis zu 30 solcher Tage simuliert (zum Vergleich 7 Tage während 1961–1990)

Für Oberösterreich wurde eine eigene Untersuchung über die zukünftig zu erwartende Hitzebelastung durchgeführt. Laut dieser nimmt beispielsweise an der Station Linz/Hörsching die Anzahl der heißen Tage von 9,6 in der Periode 1975–2005 auf 16,3 während der Periode 2010–2039 zu. Bis zum Ende dieses Jahrhunderts sollen sich heiße Tage im Szenario A1B hier sogar verdreifacht haben.

Klimaänderungsprojektionen der Temperatur gelten in der Klimawissenschaft als die am besten abgesicherten. Dennoch bleiben auch hier noch wichtige Aspekte offen oder unzureichend berücksichtigt.



Einsatz eines E2 – Tieftemperaturheizkörpers mit Nutzung der trockenen Kühlung

E2 Tieftemperaturheizkörper
nach EN 442 4704 (bei 45/40/20)
Im Komfortmodus

22/600 BH 600 BL 1400 1113 Watt

Damit ist eine Absenkung der
notwendigen Parameter wie folgt
möglich

E2 Tieftemperaturheizkörper
nach EN 442 4704 (**bei 40 / 35 / 20**)
Im Komfortmodus

22 PTM BH 600 BL 1400 750 Watt

Im Boostmodus

22 PTM BH 600 BL 1400 870 Watt

BEDIENUNG UND TECHNIK

Kühlleistungen ULOW E2 Type 22

KÜHLLEISTUNGEN ULOW-E2 TYPE 22									
Betriebsart		Softkühlung			Komfortkühlung				
+	Bauhöhe (mm)	500	600	900	500	600	900		
Heizspezifitäten (17/19/26, 17/19/26)		0,863	0,886	0,881					
+	Beullänge (mm)	Die angegebenen Leistungen gelten, wenn der Vorlauf rechts ausgeführt wird! Bei Vorlauf links bis zu 50% Minderleistung!							
400	17/19/26 17/19/26	78 64	68 72	93 77	106 85	119 97	137 112		
600	17/19/26 17/19/26	117 97	132 108	140 115	158 128	179 145	205 167		
800	17/19/26 17/19/26	156 129	176 144	186 153	211 170	238 194	274 223		
1000	17/19/26 17/19/26	195 161	220 181	233 191	264 213	298 242	342 279		
1200	17/19/26 17/19/26	280 193	334 264	344 230	380 286	410 308	410 335		
1400	17/19/26 17/19/26	273 225	308 253	326 268	370 298	417 339	479 390		
1600	17/19/26 17/19/26	312 257	358 289	373 306	422 341	479 388	547 446		
1800	17/19/26 17/19/26	351 290	396 325	419 345	475 383	536 436	616 502		
2000	17/19/26 17/19/26	390 322	440 361	466 383	528 426	596 485	684 558		

Der selbe E2
welcher die
Heizleistung
erreicht, erbringt
**ca. 300 – 400 Watt
Kühlleistung !!**

Best practice: Kühlbetrieb mit Wärmepumpe

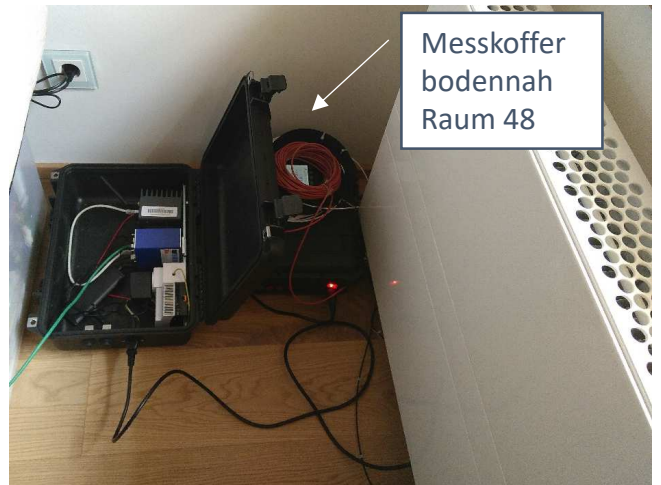
Monitoring Gebäude

Gebäudebeschreibung

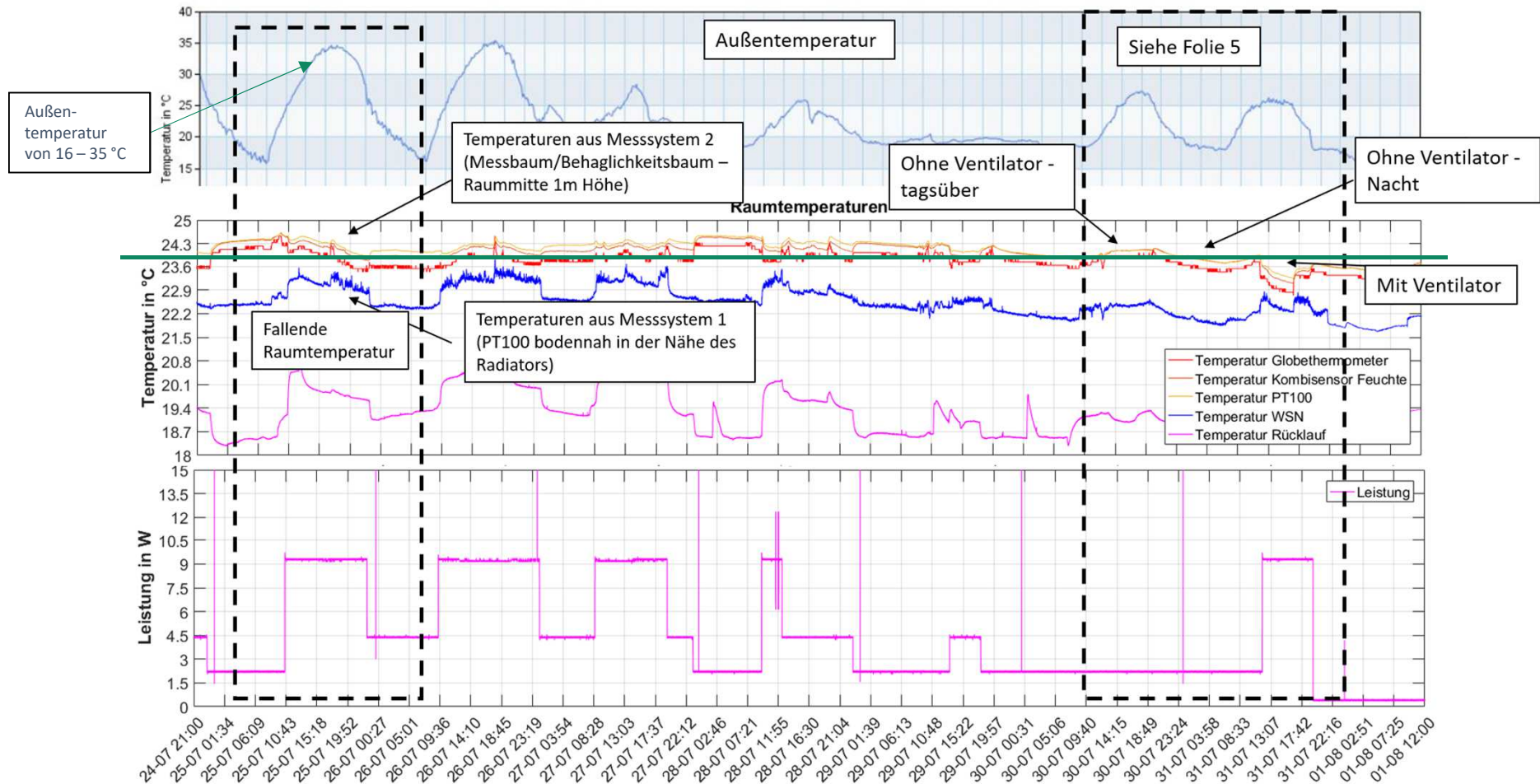


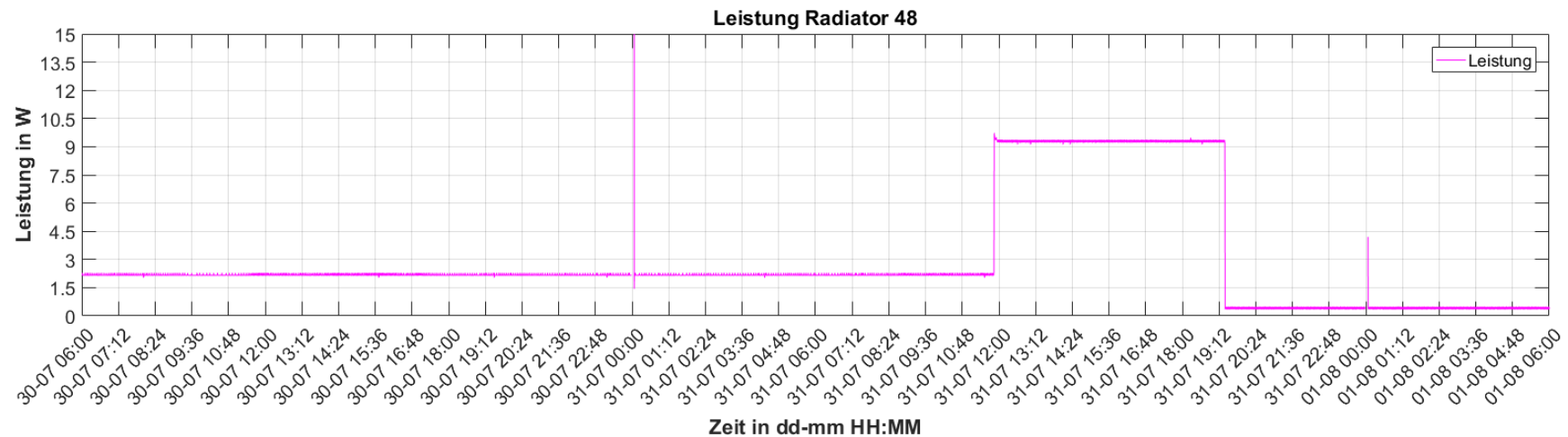
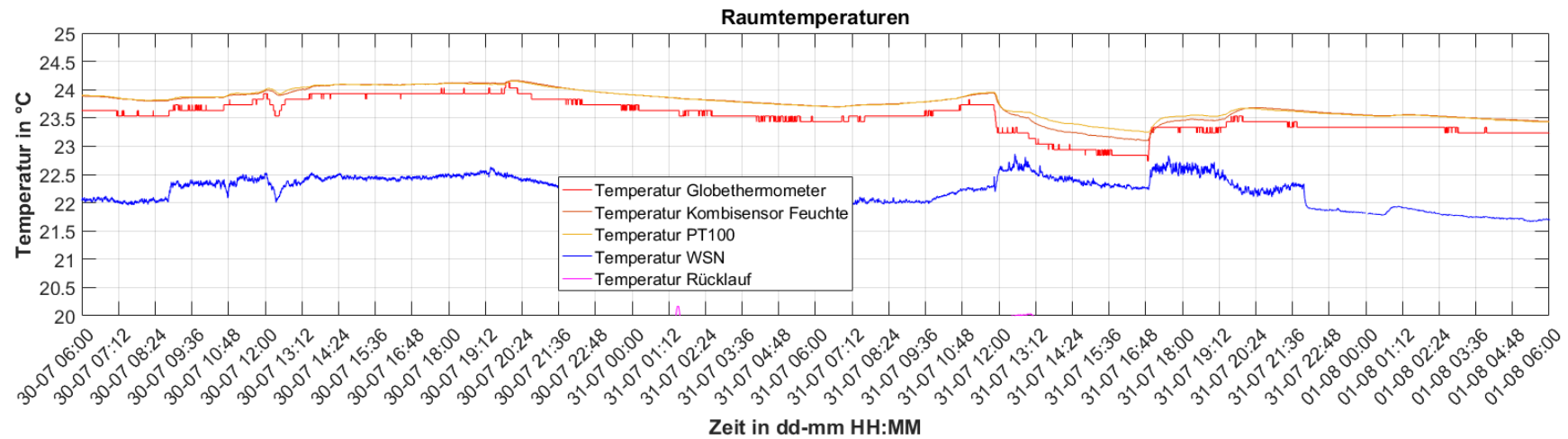
- Umbau eines Büro & Wohngebäudes in Amstetten
- Messzeitraum 29.7.2019 – 23.8.2019
- Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten konnte der Volumenstrom der einzelnen Radiatoren nicht sondern nur gesammelt im Technikraum ermittelt werden. Auf dem Heizkreis befinden sich neben den 4 vermessenen E2-Low noch ein Radiator im Esszimmer und die Fußbodenheizung im Bad.
- Radiatoren Raum 31/46/48 besitzen ein manuelles und Raum 43 ein elektronisch geregeltes Thermostatventil
- Während der Messung wurden keine Szenarien berücksichtigt sondern dass alltägliche Nutzerverhalten abgebildet. D.h. Es kann keine genaue Aussage über z.B. offene Türen, offene Fenster oder Anwesenheiten im Raum getroffen werden.
- Die Messsensoren zur Ermittlung der Raumtemperaturen wurden aus örtlichen Gegebenheiten am Boden in der Nähe der Radiatoren platziert.
- Wärmeabgabesystem: E2-Wärmepumpenheizkörper

Auswertung Temperaturverläufe



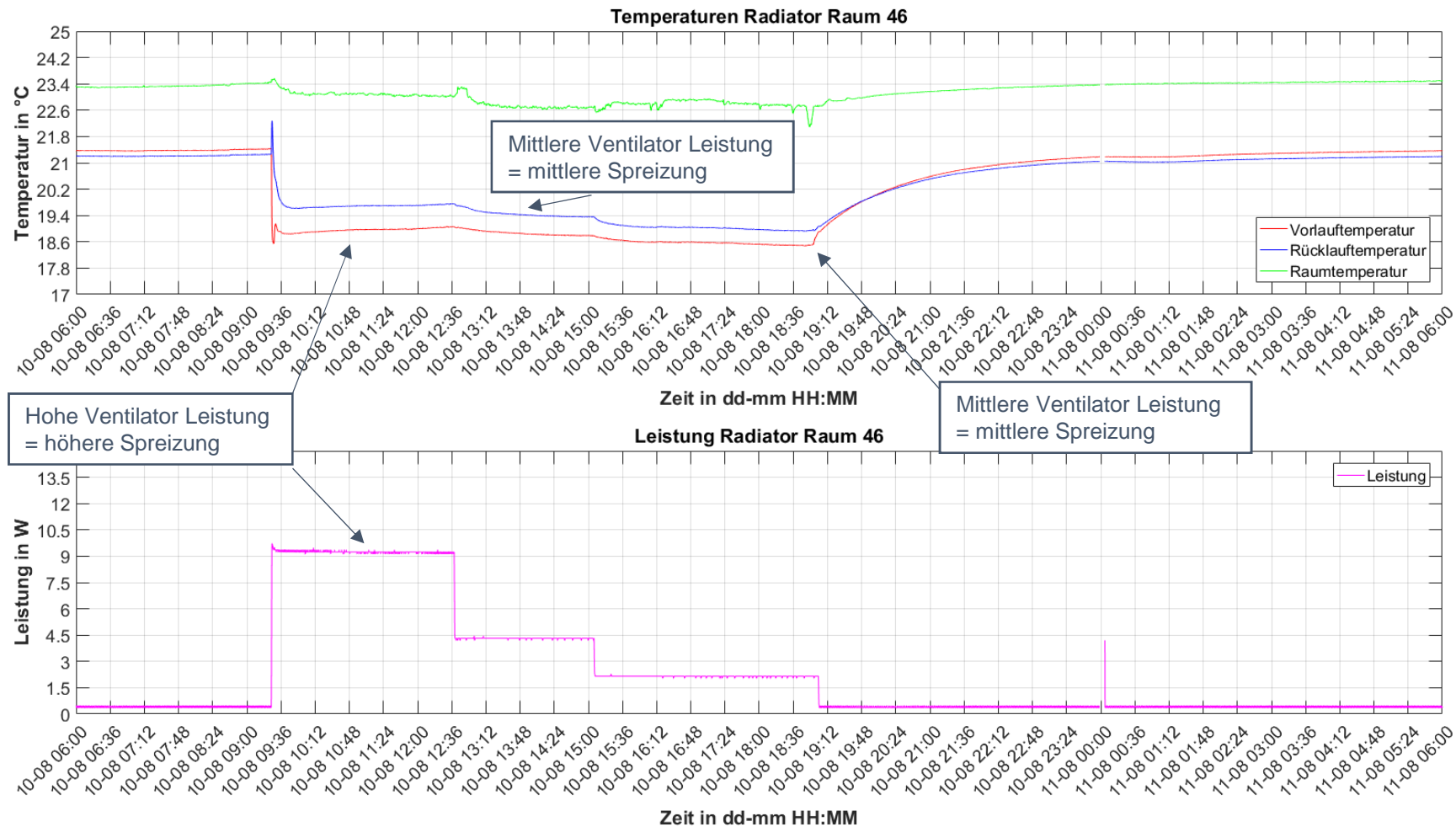
25.07-01.08 – Raum 48 (Wetterdaten/Messsystem 1+2/Leistung)





Auswertung

07.08 – 12.08 – Raum 46



Best practice: Heizbetrieb mit Wärmepumpe

Resümee Heizbetrieb

Monitoring Gebäude



Schlussfolgerungen beziehen sich auf den Messzeitbereich 6.3. bis 19.3.2019 sowie 29.7. bis 23.8.2019

- Kombination Wärmepumpe mit E2-Wärmepumpenheizkörper funktioniert im Heiz- sowie Kühlbetrieb
- Effizienter Heizungsbetrieb mit Vorlauftemperaturen unter 40°C möglich (durch die Ventilatoren sowie der möglichen Boostmoduszuschaltung konnten bei Minusgraden die Raumtemperaturen gehalten werden)
- Trockener Kühlbetrieb mit Vorlauftemperaturen um 18°C möglich (durch aktive Zuschaltung der Ventilatoren konnten trotz Anstieg der Außentemperaturen auf 35°C die Raumtemperaturen sogar um 1°C gesenkt werden)
- VORTEILE: Rasche Reaktionszeiten, dynamisches Verhalten mit geringen Zeitkonstanten, sowohl beim Heiz- als auch Kühlbetrieb -> Behaglichkeit



MEINE HEIZUNG
 Österreichs unabhängiges Portal für fachgerechte Heizungsmodernisierung
www.meineheizung.at

Gewinnen Sie eine Heizungsmodernisierung im Wert von 28.000 Euro

inklusive hochwertiger Markenprodukte von:



VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT!

