



Bericht der IHC-Testpiloten

Jan 2024
-
Apr 2024

Bericht erstellt von:
Marko Onuka und Anand Narasipuram
E.ON ONE GmbH

Inhaltsverzeichnis

<i>Zusammenfassung der Ergebnisse:</i>	3
<i>Gebäude-1</i>	5
<i>Gebäude-2</i>	8
<i>Gebäude-3</i>	11
<i>Gebäude-4</i>	14
<i>Gebäude-5</i>	17
<i>Gebäude-6</i>	20
<i>Gebäude-7</i>	23
<i>Gebäude-8</i>	27
<i>Gebäude 9</i>	31
<i>Gebäude 10</i>	34
<i>Abschluss:</i>	38

Zusammenfassung der Ergebnisse

Dieser Bericht beschreibt die Gesamtheit der Energieeinsparungen und der Fehler, die von der intelligenten Heizungssteuerung während der dreimonatigen Testphase festgestellt wurden. Er wurde auf der Grundlage von Daten und Informationen erstellt, die von den in allen zehn Gebäuden installierten IHCs gesammelt wurden.

In diesem Bericht werden wir uns auf drei wichtige Themen konzentrieren

- Das erste Thema sind die **Heizenergieeinsparungen**, die durch die Fernoptimierung der Software unter Verwendung von Algorithmen der Künstlichen Intelligenz (KI) der E.ON One GmbH erzielt wurden.
- Das zweite Thema bezieht sich auf die **Fehler**, die von IHC während der Testphase entdeckt wurden, wie wir in der Lage waren, die Fehler zu analysieren, und wie die Ergebnisse aussehen.
- Drittens geht es um die **Umweltauswirkungen**, die durch die in den Gebäuden installierten IHC-Boxen entstanden sind, und um die Einsparungen beim CO₂-Fußabdruck, die in allen zehn Gebäuden erzielt wurden.

10

Gebäude für Mehrfamilienhäuser

8,5%

Einsparungen durch
Testpiloten

144

Erkannte Alarme

866,37 kg

CO₂

Einsparungen

56

Anzahl der Tage, an denen IHC die Gebäude optimiert hat

Metriken zur Nutzerbindung

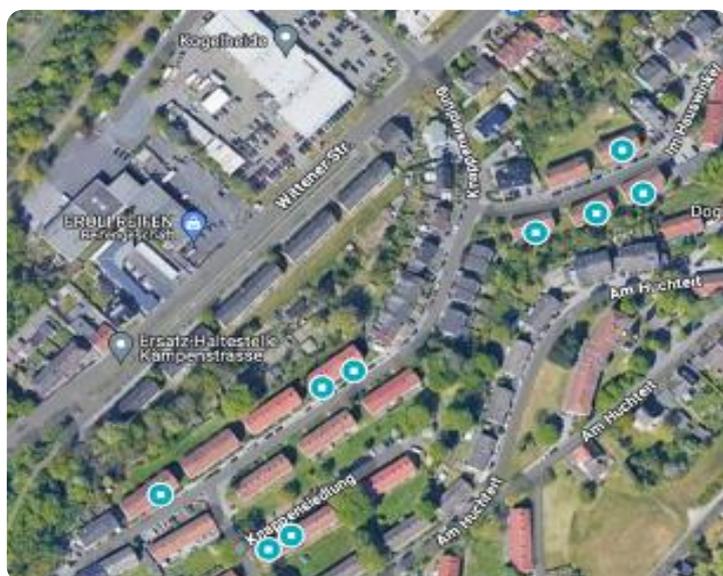
8,5%

Anzahl der Zugriffe auf die
Webapp-Plattform in den letzten
50 Tagen

Einmal Pro Woche

Durchschnittliche Logins
pro Woche

Übersicht über die Aufstellungsorte der Testpiloten in Musterstadt, Deutschland



Adresse	Benchmarking*
Musterstraße 11	5%
Musterstraße 12	13%
Musterstraße 13	10%
Musterstraße 14	25%
Musterstraße 15	6%
Musterstraße 16	7%
Musterstraße 17	2%
Musterstraße 18	4%
Musterstraße 19	9%
Musterstraße 20	3%

*Benchmarking: Gebäudeleistung nach Energieeinsparung

Gebäude 1

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 11,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

15. Januar 2024
13:25 Uhr



14 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

59 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

7/10

Benchmarking des
Gebäudes

5%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

70,10 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

2

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

04:30 Uhr

Beginn des

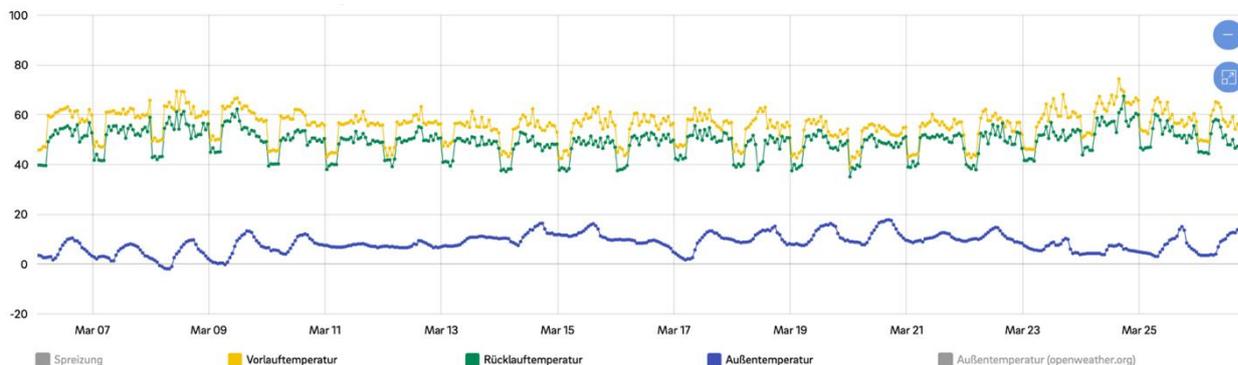
Nachtprogramms:

23:15 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Sensor:

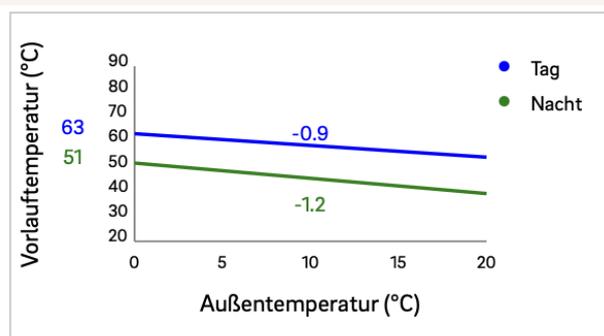
- Die Vorlauftemperaturen (gelbe Linie) liegen immer über den Rücklauftemperaturen (grüne Linie) des Warmwassers zum Kessel.
- Gelegentlich sichtbare Abweichungen zwischen Fühler und Standard-Temperatur.
- Abweichungen sind nicht systematisch.
- In großen Teilen stimmen die Temperaturen überein.

Nachtabenkung:

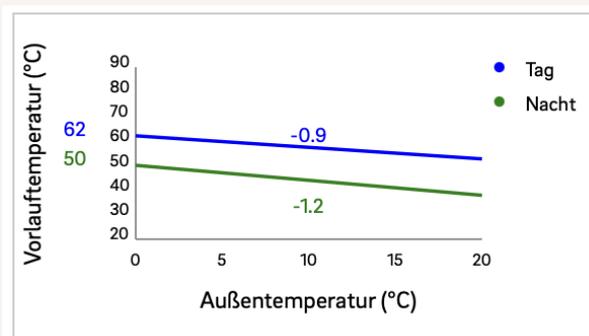
- Ja, korrekt durch Algorithmus erkannt.

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Die IHC wurde in diesem Gebäude erfolgreich in Betrieb genommen.
- Bei der Betrachtung der Heizkurve ist ein Unterschied von 1°C in der Vorlauftemperatur vor und nach der Installation von IHC zu erkennen.

Alarmer

- Wenn es keinen Signalempfang im Keller für IHC gibt, wurde ein Alarm ausgelöst und IHC ging nach 5 Minuten offline wieder online.
- Die Dauer des Offline-Status wurde auch auf der Webapp-Plattform beobachtet.
- Es gab keine schwerwiegenden Alarmer, die dieses spezielle Gebäude betrafen.

	Date Time	Alert Details	Duration
	2024-01-23 09:48:26	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	10s
	2024-01-17 15:04:14	IoT Device unreachable or offline	5m 0s

Gebäude 2

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 12,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

15. Januar 2024
15:22 Uhr



14 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

59 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

2/10

Benchmarking des
Gebäudes

13%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

218,19 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

7

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

08:00 Uhr

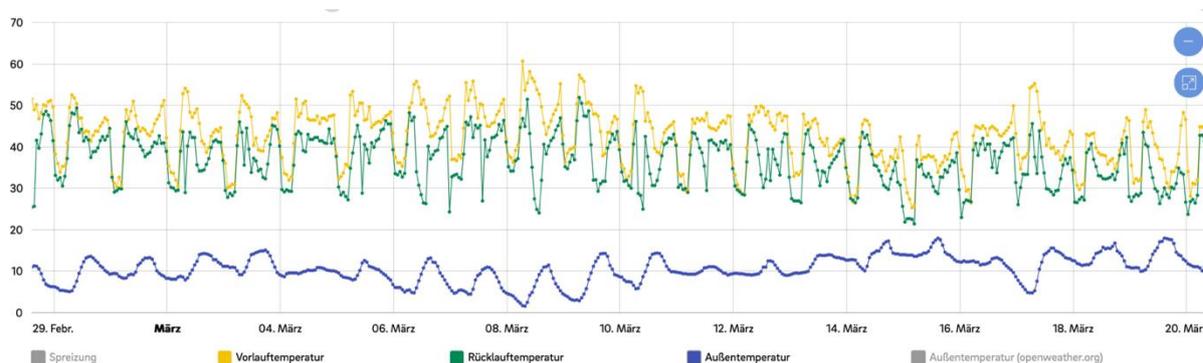
Beginn des
Nachtprogramms:

22:00 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Fühler:

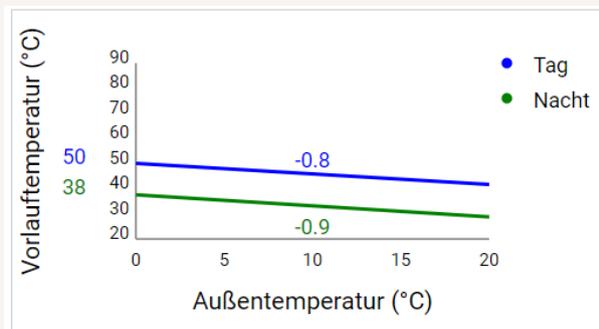
- Ständig sichtbare Abweichungen zwischen Fühler- und Normtemperatur.
- Abweichungen sind systematisch (Temperatur des Sensors > Internettemperatur).
- Bei den Außentemperaturen im Bereich von 5°C bis 19°C wurden die Vorlauftemperaturen des Gebäudes dementsprechend angepasst.

Nachtabsenkung:

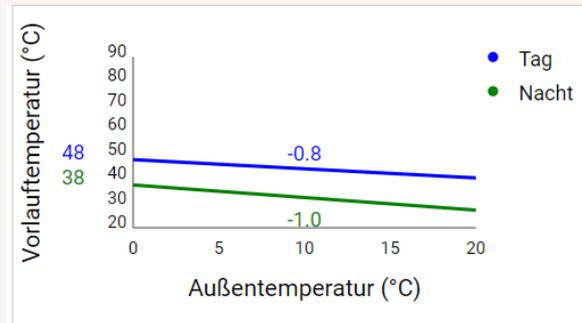
- Ja, korrekt durch Algorithmus erkannt.

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Die IHC wurde in diesem Gebäude erfolgreich in Betrieb genommen.
- Bei der Betrachtung der Heizkurve ist ein Unterschied von 2°C in der Vorlauftemperatur vor und nach der Installation von IHC zu erkennen.
- Die Vorlauftemperaturen (gelbe Linie) liegen immer über den Rücklauftemperaturen (grüne Linie) des Warmwassers zum Kessel.

Alarmer

- Wenn es keinen Signalempfang im Keller für IHC gibt, wurde ein Alarm ausgelöst und IHC ging nach 6 Minuten offline wieder online.
- Die Dauer des Offline-Status wurde auch auf der Webapp-Plattform beobachtet.
- Es gab keine schwerwiegenden Alarmer, die dieses spezielle Gebäude betrafen.

	Zeitstempel	Alarmerdetails	Dauer
	2024-03-09 17:23:29	IoT Device unreachable or offline	5m 34s
	2024-03-06 20:20:08	IoT Device unreachable or offline	5m 27s
	2024-01-23 09:46:09	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	1m 3s
	2024-01-19 15:36:17	IoT Device unreachable or offline	2m 30s
	2024-01-17 15:02:51	IoT Device unreachable or offline	5m 23s

Schlussfolgerung

- Das Gebäude wird erfolgreich optimiert, und die Einsparungen sind seit Anfang Februar sehr signifikant.
- Die Heizenergieeinsparungen des Gebäudes werden potenziell höher sein als der aktuelle Stand, wenn die Optimierung über einen längeren Zeitraum durchgeführt wird.
- Bessere Ergebnisse sind während der Hochsaison im Winter absehbar.
- Der technische Leiter hatte Zugang zur Webapp-Plattform, was für ihn sehr nützlich war, da er sie zur wöchentlichen Überwachung der Gebäude nutzen konnte.

Gebäude 3

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 13,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

16. Januar 2024
11:40 Uhr



14 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

59 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

3/10

Benchmarking des
Gebäudes

10%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

152,01 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

3

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

05:30 Uhr

Beginn des

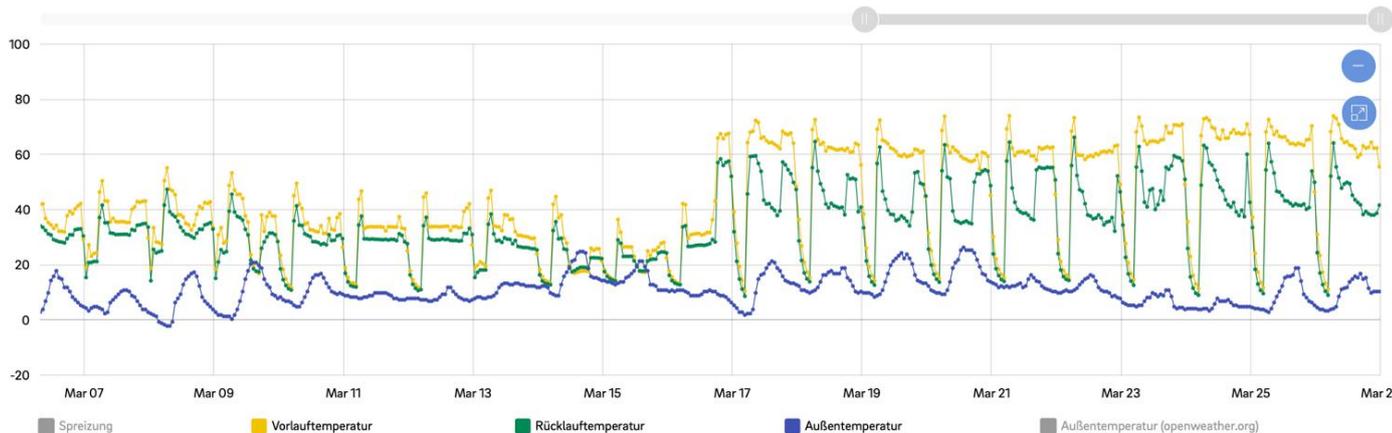
Nachtprogramms:

22:45 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Fühler:

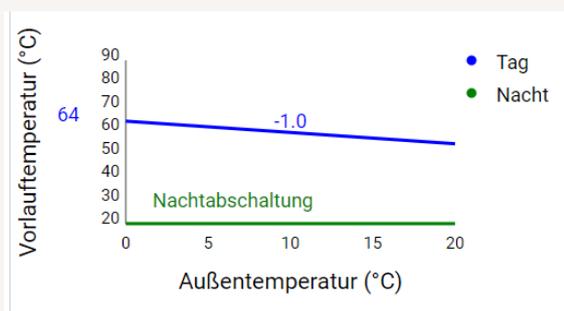
- Die Vorlauftemperaturen (gelbe Linie) liegen immer über den Rücklauftemperaturen (grüne Linie) des Warmwassers zum Kessel.
- Permanent sichtbare Abweichungen zwischen Fühler und Standard-Temperatur.
- Abweichungen sind systematisch (Temperatur des Fühlers > Internettemperatur).

Nachtabenkung:

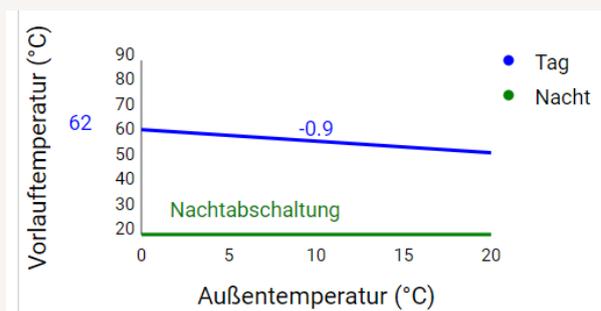
- Ja, wird vom Algorithmus korrekt erkannt.

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Die IHC wurde in diesem Gebäude erfolgreich in Betrieb genommen.
- Bei der Betrachtung der Heizkurve ist ein Unterschied von 2°C in der Vorlauftemperatur vor und nach der Installation von IHC zu erkennen.

Alarme

- Wenn es keinen Signalempfang im Keller für IHC gibt, wurde ein Alarm ausgelöst und IHC ging nach 5 Minuten offline wieder online.
- Die Dauer des Offline-Status wurde auch auf der Webapp-Plattform beobachtet.
- Es gab keine schwerwiegenden Alarme, die dieses spezielle Gebäude betrafen.

	Date Time	Alert Details	Duration
	2024-03-09 21:28:57	IoT Device unreachable or offline	5m 24s
	2024-03-08 22:25:43	IoT Device unreachable or offline	5m 30s
	2024-01-17 15:02:02	IoT Device unreachable or offline	5m 12s

Gebäude 4

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 14,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

16. Januar 2024
13:48 Uhr



14 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

59 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

1/10

Benchmarking des
Gebäudes

25%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

128,77 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

4

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

05:15 Uhr

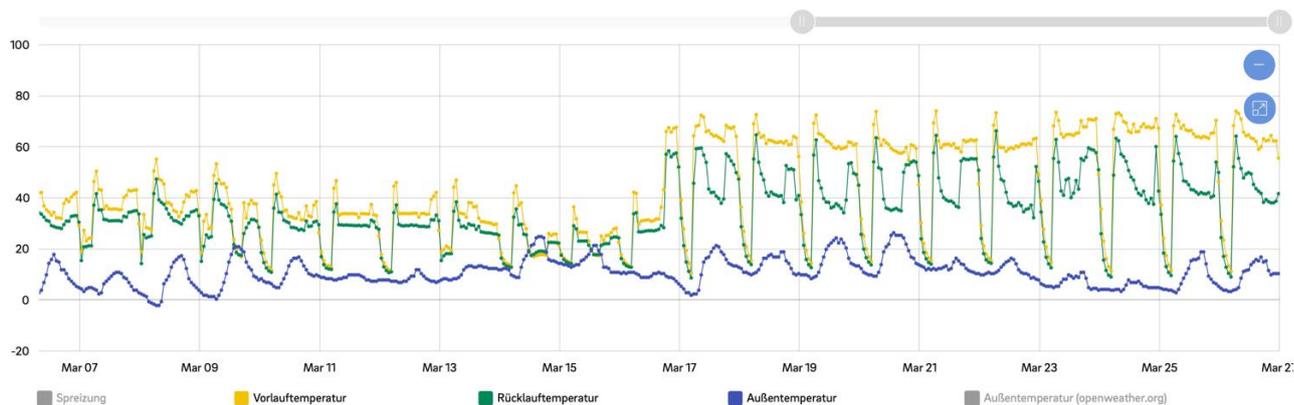
Beginn des
Nachtprogramms:

23:00 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Sensor:

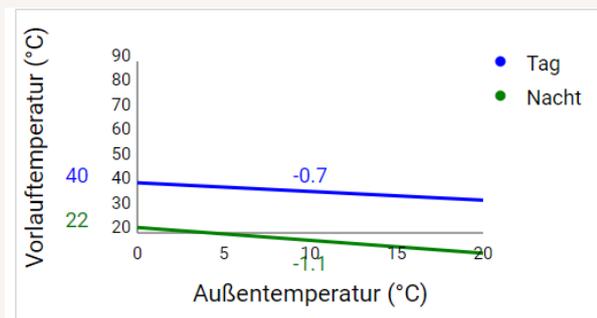
- Permanent sichtbare Abweichungen zwischen Fühler und Standard-Temperatur.
- Abweichungen sind nicht systematisch.

Nachtabenkung:

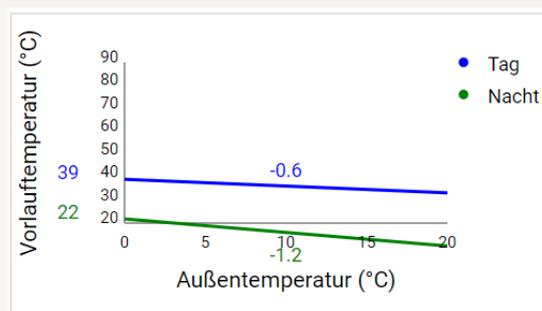
- Ja, wird vom Algorithmus korrekt erkannt.

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Die IHC wurde in diesem Gebäude erfolgreich in Betrieb genommen.
- Bei der Betrachtung der Heizkurve ist ein Unterschied von 1°C in der Vorlauftemperatur vor und nach der Installation von IHC zu erkennen.

Alarme

- Wenn es keinen Signalempfang im Keller für IHC gibt, wurde ein Alarm ausgelöst und IHC ging nach 5 Minuten offline wieder online.
- Die Dauer des Offline-Status wurde auch auf der Webapp-Plattform beobachtet.

- Es gab keine schwerwiegenden Alarme, die dieses spezielle Gebäude betrafen.

	Date Time	Alert Details	Duration
	2024-01-29 09:49:12	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	7s
	2024-01-19 15:34:23	IoT Device unreachable or offline	5m 54s
	2024-01-17 15:09:53	IoT Device unreachable or offline	5m 22s
	2024-01-16 13:52:07	IoT Device unreachable or offline	2m 19s

Gebäude 5

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 15,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

15. Januar 2024
11:38 Uhr



18 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

54 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

6/10

Benchmarking des
Gebäudes

6%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

64,52 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

13

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

07:00 Uhr

Beginn des

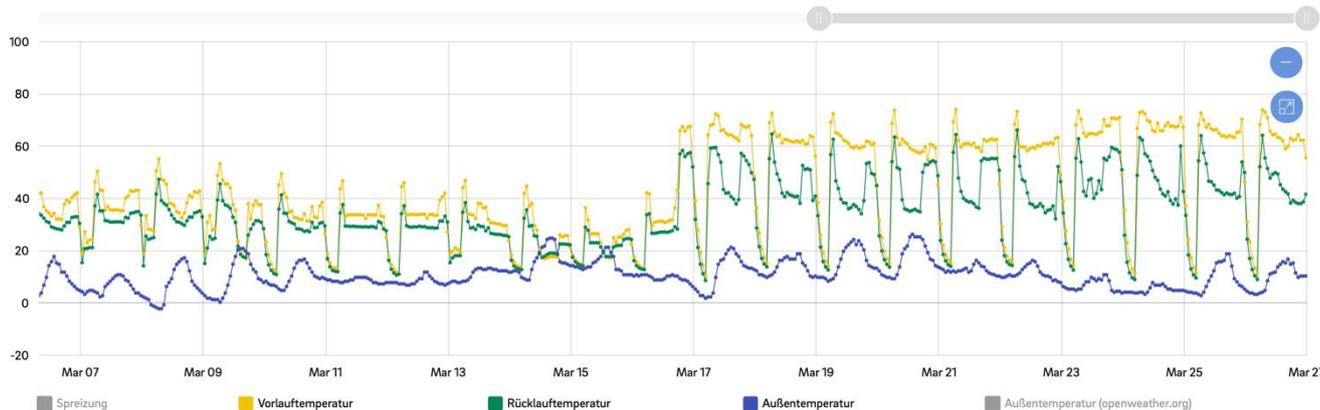
Nachtprogramms:

21:00 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Sensor:

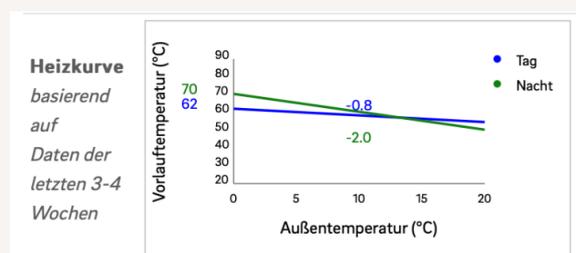
- Permanent sichtbare Abweichungen zwischen Fühler und Standard-Temperatur.
- Abweichungen sind nicht systematisch (Internettemperatur > Temperatur des Fühlers).

Nachtabenkung:

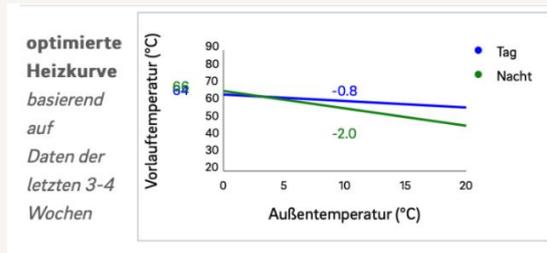
- Ja, wird vom Algorithmus korrekt erkannt.
- Keine der anderen Wohnungen in der Mustersiedlung (11-15) hat eine Kombination aus Warmwasser und Heizung. Auch diese Anlagen laufen perfekt.
- Anlegefühler richtig positioniert!

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Die Wärmekurve während des Tages ist etwas höher als die optimierte Heizkurve der IHC-Box.
- Die IHC wurde in diesem Gebäude erfolgreich in Betrieb genommen.
- Bei der Betrachtung der Heizkurve ist ein Unterschied von 1°C in der Vorlauftemperatur vor und nach der Installation von IHC zu erkennen.

Alarmer

	Date Time	Alert Details	Duration
	2024-03-18 23:56:43	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 9m 59s
	2024-03-17 22:21:47	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 54m 59s
	2024-03-14 21:21:56	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	5h 19m 59s
	2024-03-13 22:51:59	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	2h 59m 59s
	2024-03-13 00:07:02	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 24m 59s
	2024-03-12 00:02:05	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 29m 59s
	2024-03-05 09:27:26	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	4h 59m 36s
	2024-02-06 22:36:55	IoT Device unreachable or offline	4m 56s
	2024-02-05 23:02:59	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	8h 34m 58s
	2024-02-04 23:03:02	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	7h 39m 59s
	2024-02-03 23:08:05	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	9h 44m 58s
	2024-02-02 22:58:08	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	8h 39m 58s
	2024-01-15 14:16:22	IoT Device unreachable or offline	1m 23s

Gebäude 6

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 16,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

16. Januar 2024
15:21 Uhr



14 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

55 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

5/10

Benchmarking des
Gebäudes

7%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

94,09 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

3

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

00:00 Uhr

Beginn des

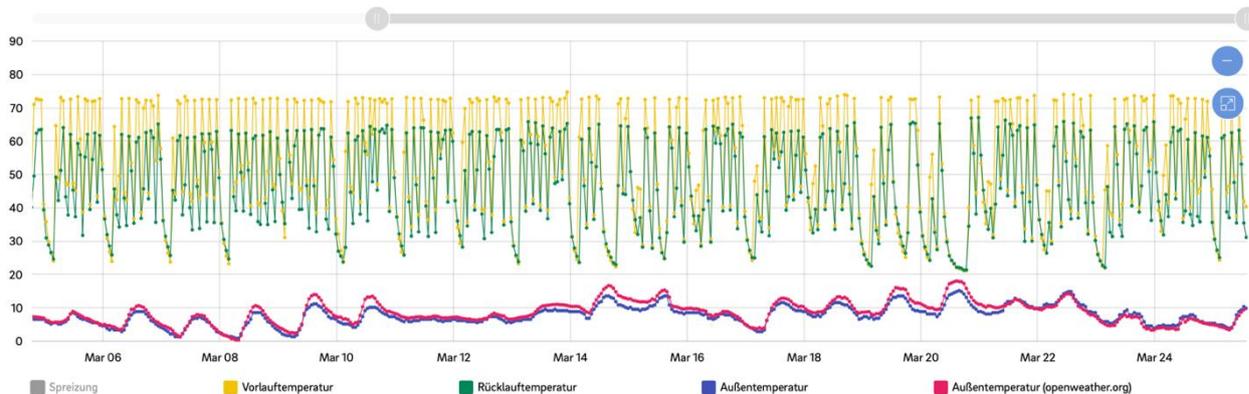
Nachtprogramms:

23:59 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Sensor:

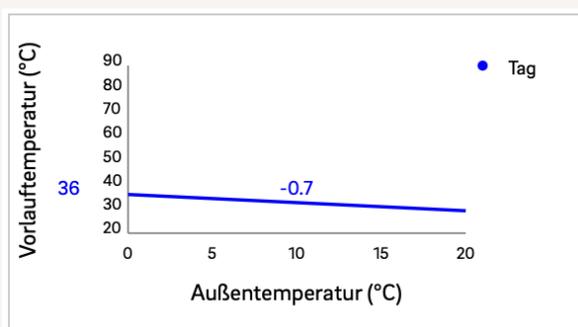
- Permanent sichtbare Abweichungen zwischen Fühler und Standard-Temperatur.
- Abweichungen sind systematisch (Internettemperatur > Temperatur des Fühlers).

Nachtabenkung:

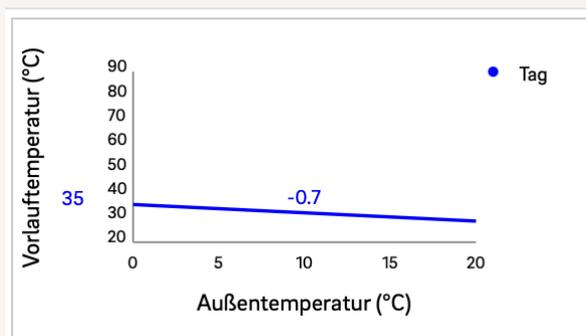
- Ja, nicht korrekt durch Algorithmus erkannt.
- Nacht wird erkannt, aber es gibt keine offizielle Abschaltung während der Nacht gemäß der Kesseleinstellung.

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Tag und Nacht werden erkannt, aber es gibt keine offizielle Abschaltung während der Nacht gemäß der Kesseleinstellung.

Alarmer

	Date Time	Alert Details	Duration
	2024-01-29 18:57:14	IoT Device unreachable or offline	5m 0s
	2024-01-17 15:02:09	IoT Device unreachable or offline	5m 35s
	2024-01-16 15:29:07	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	1d 18h 56m 14s

Anmerkungen

- In diesem Gebäude gibt es nur sehr wenige Alarmer und die IHC-Box war in den letzten 55 Tagen der IHC-Installation nur zehn Minuten lang offline.
- Die Betriebsart wurde entweder manuell oder automatisch geändert. Dieser Wechsel wurde nur einmal und für eine längere Dauer beobachtet. Danach wird die Gebäudeheizung wieder auf Normalbetrieb gestellt.

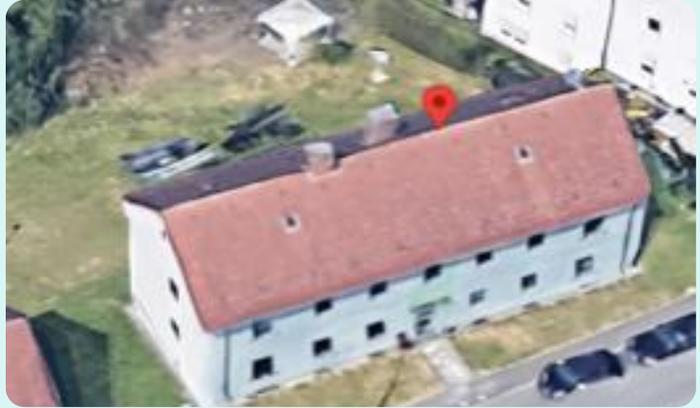
Gebäude 7

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 17,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

18. Januar 2024
12:56 Uhr



14 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

56 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

10/10

Benchmarking des
Gebäudes

2%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

28,94 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

68

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

07:00 Uhr

Beginn des

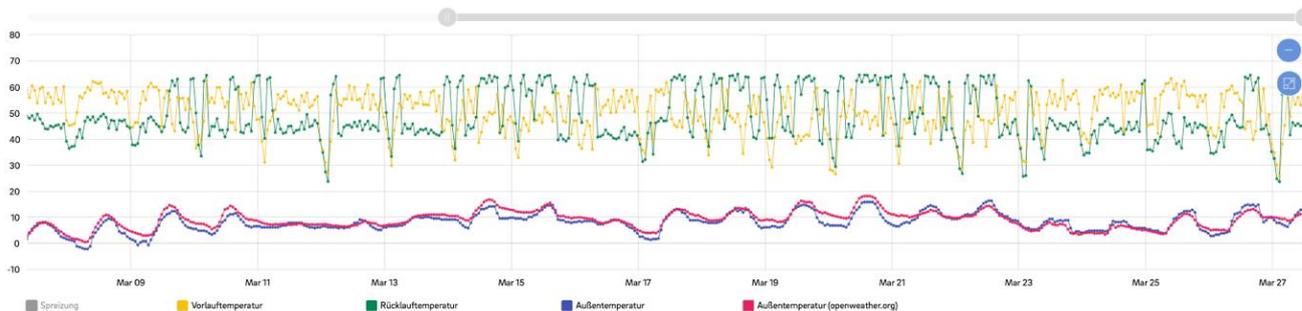
Nachtprogramms:

21:00 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Sensor:

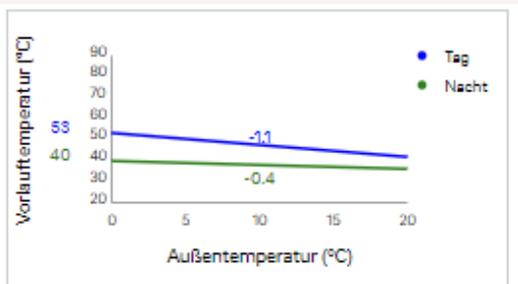
- Permanent sichtbare Abweichungen zwischen Fühler und Standard-Temperatur.
- Abweichungen sind nicht systematisch (Internettemperatur > Temperatur des Fühlers).

Nachtabenkung:

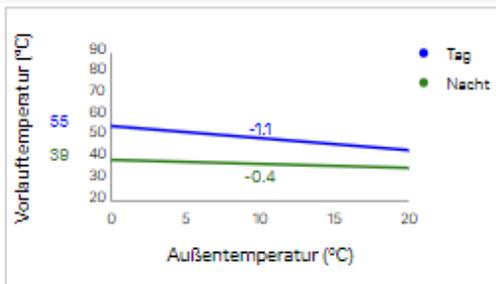
- Ja, wird vom Algorithmus korrekt erkannt.
 - Energieersparnis kann aktuell nicht kalkuliert werden.
- Auffälligkeiten: Rücklauftemperatur höher als Vorlauftemperatur.

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Die IHC wurde in diesem Gebäude erfolgreich in Betrieb genommen.
- Bei der Betrachtung der Heizkurve ist bei Nacht ein Unterschied von 1°C in der Vorlauftemperatur vor und nach der Installation von IHC zu erkennen.
- Da es bei der Drei-Wege-Mischpumpe nur wenige Anfälle gab, liegt die Optimierungskurve in dieser Situation um 2°C höher als die normale Heizkurve.

Anmerkungen

Technische analyse der IHC:

Außentemperatur von 13°C:

- IHC zeigt 20°C für den Heizkessel an. Keine Beschwerden von Mietern (Stand: 05.03.2024, 11:15 Uhr)
- Stromfluss (05.03.2024, 11:20 Uhr) 49 Grad bei 13°C Außentemperatur; Optimierung ist ausgeschaltet: Kessel arbeitet im Normalbetrieb ohne Optimierung.
- Die Optimierung ist eingeschaltet: Jetzt mit Optimierung bei 15°C (simulierte Temperatur der Box), Durchfluss bei 45 Grad! (11:40 Uhr)

Problem erkannt:

- Das Team hat festgestellt, dass der Mischer defekt ist (nicht auf Automatik, sondern auch auf Mittelstellung eingestellt).
- Laut Kesselsteuerung ist der Mischer geschlossen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Der Automatikbetrieb des Mischers funktioniert nicht. Es wurde eine Fehlermeldung angezeigt, also wurde er wieder auf die Mittelstellung gestellt.
- Aber auch hier gilt: Der Rücklauftemperaturfühler war falsch installiert. Es wurde wieder korrigiert und der Anlegefühler für die Rücklauftemperaturmessung ist nun intakt.
- Heißes Wasser kann hier einen ähnlichen Einfluss auf die Vorlauftemperaturspitzen haben. (Genau wie in der Mustersiedlung (11-15)).

Gebäude 8

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 18,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

18. Januar 2024
10:13 Uhr



14 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

53 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

8/10

Benchmarking des
Gebäudes

4%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

29,24 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

44

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

03:15 Uhr

Beginn des

Nachtprogramms:

23:15 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Sensor:

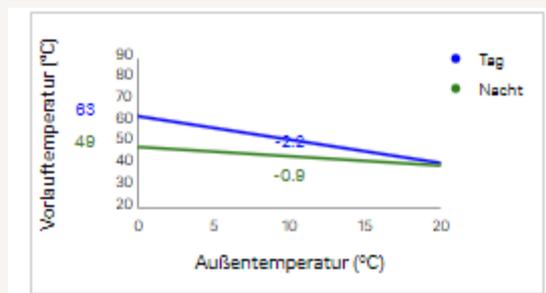
- Gelegentlich sichtbare Abweichungen zwischen Fühler und Standard-Temperatur
- Abweichungen sind nicht systematisch.

Nachtabenkung:

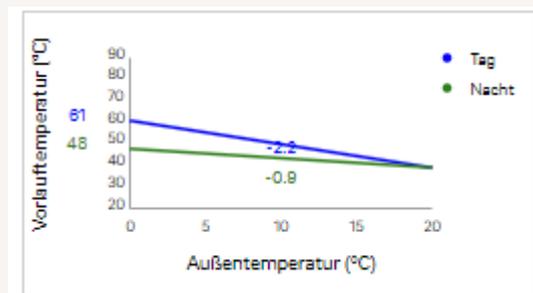
- Ja, wird vom Algorithmus korrekt erkannt.

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Heizkurve bei 1,4 und Niveau bei 4.
- Wir haben die Heizkurve am 05.03. manuell nachjustiert: Neue Ausrichtung: Heizkurve 1,4 und Niveau 2.

⚠	2024-02-05 22:25:26	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 54m 59s
⚠	2024-01-30 22:20:47	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 39m 58s
⚠	2024-01-18 13:01:56	IoT Device unreachable or offline	1m 22s
⚠	2024-01-18 13:01:25	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	4m 48s
⚠	2024-03-01 11:20:10	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	6h 39m 58s
⚠	2024-02-29 21:09:58	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	8h 29m 58s
⚠	2024-02-29 12:19:59	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	7h 19m 59s
⚠	2024-02-26 23:10:08	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	4h 9m 59s
⚠	2024-02-25 12:20:13	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 29m 59s
⚠	2024-02-22 17:25:23	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 54m 59s
⚠	2024-03-12 00:02:05	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 29m 59s
⚠	2024-03-05 09:27:26	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	4h 59m 36s
⚠	2024-02-06 22:36:55	IoT Device unreachable or offline	4m 56s
⚠	2024-02-05 23:02:59	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	8h 34m 58s
⚠	2024-02-04 23:03:02	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	7h 39m 59s
⚠	2024-02-03 23:08:05	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	9h 44m 58s

Anmerkungen

Technische analyse der IHC:

- Optimierter Zustand: Außentemperatur 19 Grad → Vorlauftemperatur bei 47°C (Stand 05.03., 12:51 Uhr) → aktuelle Außentemperatur 11°C. Keine Beschwerden der Mieter.
- Kai hat die Optimierung entfernt. Vorlauftemperatur steigt ohne Optimierung auf 54°C bei einer Außentemperatur von 11°C
- **Steuerung sagt Mischer zu Mischer steht auf Auto.** Hier hat auch eventuell die Warmwassertemperatur Einfluss auf den Heizungsvorlauf. Teilweise Spitzen im Vorlauf von 70°C. Daher auch hier: Mischer funktioniert eventuell nicht mehr einwandfrei.
- Rücklauf hat sich sehr kalt angefühlt. Hohe Abnahmemenge?
- Hier ebenfalls ein falsch platzierter Rücklauffühler. Max Mustermann hat den Anlegefühler für den Rücklauf korrigiert.

Gebäude 9

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 19,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

18. Januar 2024
12:03 Uhr



14 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

53 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

4/10

Benchmarking des
Gebäudes

9%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

65,58 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

14

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

03:15 Uhr

Beginn des

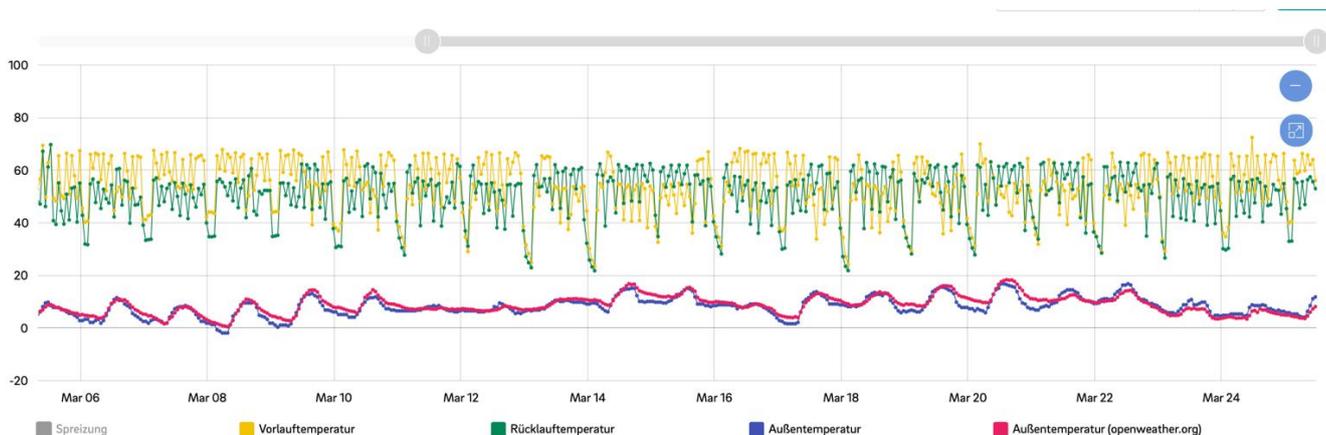
Nachtprogramms:

22:45 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Sensor:

- Gelegentlich sichtbare Abweichungen zwischen Fühler und Standard-Temperatur (Internettemperatur > Temperatur des Fühlers).

Nachtabenkung:

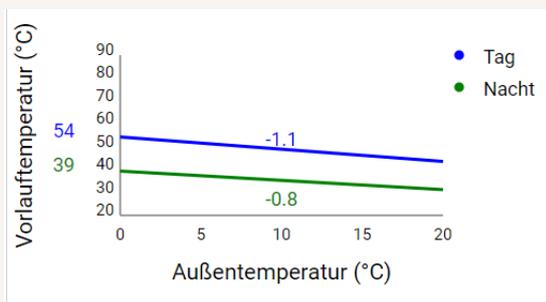
- Ja, wird vom Algorithmus korrekt erkannt.

Energieersparnis:

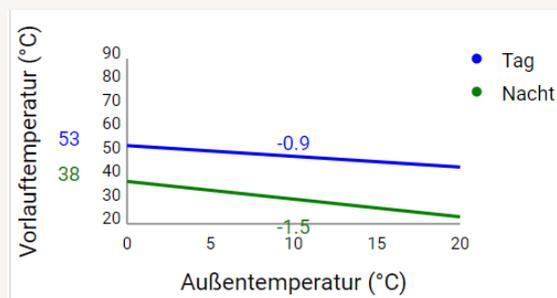
- Auffälligkeiten: Rücklauftemperatur teilweise höher als Vorlauftemperatur.

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Die Wärmekurven werden mit der IHC-Funktionalität optimiert, und es kann ein deutlicher Unterschied im Gradienten festgestellt werden.
- Der Unterschied zwischen der Zeit vor der IHC-Installation und der Zeit danach lässt sich anhand der optimierten Wärmekurve deutlich erkennen.
- In den letzten 2-3 Wochen der Daten kann während der Tages- und Nachtzeit eine Reduzierung von 1°C beobachtet werden.

Alarme

Date Time	Alert Details	Duration
2024-03-05 12:39:30	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	1h 48m 44s
2024-03-03 14:57:58	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 49m 59s
2024-03-03 11:52:59	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	2h 59m 59s
2024-03-02 12:03:02	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	5h 4m 59s
2024-02-22 11:48:36	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	6h 49m 58s
2024-02-21 12:58:40	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 14m 59s
2024-02-16 03:23:59	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	16h 54m 57s
2024-02-15 07:54:02	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	10h 14m 58s
2024-02-15 03:24:03	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 44m 59s
2024-02-09 11:39:12	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	4h 29m 59s
2024-02-06 02:04:24	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 44m 59s
2024-02-05 02:04:28	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 44m 59s
2024-01-18 12:46:15	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	17m 45s
2024-01-18 12:06:52	IoT Device unreachable or offline	4m 52s

Anmerkungen

Technische analyse der IHC:

Optimierter Zustand

- Außentemperatur 17°C, Vorlauftemperatur bei 53°C (Stand 05.03., 12:29 Uhr)
Bei aktueller Außentemperatur von 11 Grad. Keine Beschwerden der Mieter.
- Wir haben die Optimierung entfernt. Vorlauftemperatur steigt ohne Optimierung auf 58°C bei einer Außentemperatur von 11°C
- **Steuerung sagt Mischer zu.** Hier fungiert der Mischer aber nur als Rücklaufanhebung, daher ist der Mischer hier nicht relevant (laut Herrn Kulas).
- Heizkurve bei 1,5 und Niveau bei 1.
- Wir haben die maximale Kesseltemperatur auf 75°C eingestellt.
- Rücklauf hat sich sehr kalt angefühlt ... Hohe Abnahmemenge?
- Hier ebenfalls ein falsch platzierter Rücklauffühler. Max Mustermann hat den Anlegefühler für den Rücklauf korrigiert!!

Gebäude 10

Adresse des Gebäudes:

Musterstraße 20,
12345 Musterstadt
Deutschland

Datum der IHC-Installation:

18. Januar 2024
12:48 Uhr



14 Tage

Anzahl der Tage, an denen
der IHC das Gebäude
untersucht hat

53 Tage

Gesamtzahl der
Optimierungstage

9/10

Benchmarking des
Gebäudes

3%

Einsparung von Heizenergie
in den letzten 30 Tagen

14,92 kg

CO₂-Einsparungen in den
letzten 30 Tagen

13

Gesamtzahl der von der IHC
ausgelösten
Ausschreibungen

Art der Heizung
Gasheizkessel

Beginn des Tagesprogramms:

07:00 Uhr

Beginn des
Nachtprogramms:

21:00 Uhr

Datum der Erstellung des
Berichts:

25.03.2023

Analyse der Vor- und Rücklauftemperaturen



Anmerkungen

Außentemperatur-Sensor:

- Gelegentlich sichtbare Abweichungen zwischen Fühler und Standard-Temperatur (Internettemperatur > Temperatur des Fühlers).

Nachtsabsenkung:

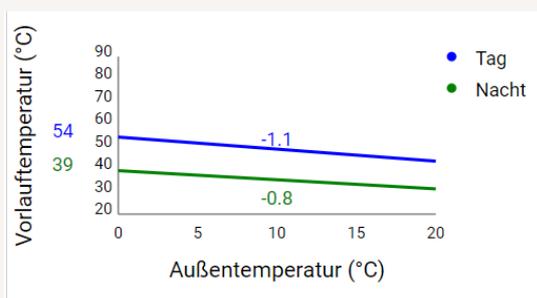
- Ja, wird vom Algorithmus korrekt erkannt.

Energieersparnis:

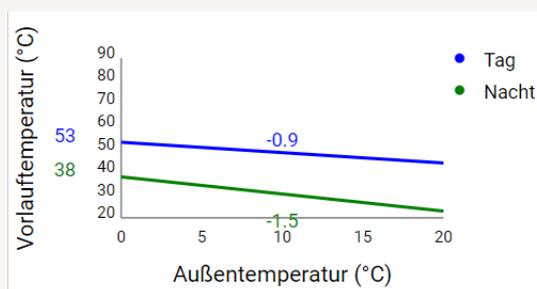
- Auffälligkeiten: Rücklauftemperatur teilweise höher als Vorlauftemperatur.

Heizkurve

Vor IHC



Nach IHC



Anmerkungen

- Die Wärmekurven werden mit der IHC-Funktionalität optimiert, und es kann ein deutlicher Unterschied im Gradienten festgestellt werden.
- Der Unterschied zwischen der Zeit vor der IHC-Installation und der Zeit danach lässt sich anhand der optimierten Wärmekurve deutlich erkennen.
- In den letzten 2-3 Wochen der Daten kann während der Tages- und Nachtzeit eine Reduzierung von 1°C beobachtet werden.

Alarmer

Date Time	Alert Details	Duration
2024-03-20 11:22:51	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	6h 4m 59s
2024-03-19 14:02:54	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 59m 59s
2024-03-19 14:02:54	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 59m 59s
2024-03-05 12:04:31	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	2h 30m 43s
2024-03-05 12:01:39	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	13m 9s
2024-02-22 13:34:27	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 14m 59s
2024-02-20 02:29:43	IoT Device unreachable or offline	5m 27s
2024-02-16 11:44:29	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	3h 39m 59s
2024-02-15 11:24:32	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	7h 59m 58s
2024-02-04 07:37:10	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	4h 54m 59s
2024-02-03 14:42:13	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	16h 49m 57s
2024-01-30 14:27:26	Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur weist einen negativen Wert auf. Eventuell wurden Vor- und Rücklauf vertauscht.	4h 9m 59s
2024-01-26 11:37:12	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	7s
2024-01-18 13:02:02	Der Betriebsmodus wurde entweder händisch oder automatisch verändert	10m 18s

Anmerkungen

Technische analyse der IHC:

Optimierter Zustand

- Außentemperatur 17°C, Vorlauftemperatur bei 53°C (Stand 05.03., 12:29 Uhr)
Bei aktueller Außentemperatur von 11 Grad. Keine Beschwerden der Mieter.
- Wir haben die Optimierung entfernt. Vorlauftemperatur steigt ohne Optimierung auf 58°C bei einer Außentemperatur von 11°C
- **Steuerung sagt Mischer zu.** Hier fungiert der Mischer aber nur als Rücklaufanhebung, daher ist der Mischer hier nicht relevant (laut Herrn Kulas).
- Heizkurve bei 1,5 und Niveau bei 1.
- Wir haben die maximale Kesseltemperatur auf 75°C eingestellt.
- Rücklauf hat sich sehr kalt angefühlt ... Hohe Abnahmemenge?
- Hier ebenfalls ein falsch platzierter Rücklauffühler. Max Mustermann hat den Anlegefühler für den Rücklauf korrigiert!!

Aktualisierte Informationen vom 22.04.24:

prädiktive Instandhaltung:

- Bei den folgenden Gebäuden wurden von IHC bestimmte Anomalien festgestellt: Musterstraße 14, Musterstraße 15, Musterstraße 17, Musterstraße 20:
- Es ist häufig vorgekommen, dass die Rücklauftemperaturen höher waren als die Vorlauftemperaturen.
- Dies kann z.B. an defekten hydraulischen Systemkomponenten (z.B. Rührwerke) liegen.
- Außerdem könnten die sehr schlecht eingestellten Betriebskessel ein Grund dafür sein, dass die Energieeinsparungen für diese 4 Gebäude nicht berechnet werden.



Abschluss

In diesem Bericht haben wir den Prozess und die Ergebnisse unserer Initiative zur Heizungsoptimierung untersucht, die darauf abzielt, die Energieeffizienz in den zehn Gebäuden zu verbessern. Durch die Implementierung der IHC-Box in zehn Gebäuden im Zeitraum Januar 2024 haben wir erfolgreich eine durchschnittliche Senkung des Energieverbrauchs für die Heizung um 5 % erreicht.

Unsere Bemühungen um die Optimierung der Heizungssysteme und -steuerungen haben in verschiedenen Aspekten des Gebäudebetriebs zu erheblichen Vorteilen geführt. Wir haben nicht nur greifbare Energieeinsparungen erzielt, sondern auch eine Verbesserung der allgemeinen betrieblichen Effizienz und der Umweltleistung beobachtet.

Die erzielten Energieeinsparungen von 8,5 % sind ein wichtiger Meilenstein auf unserem Weg zu einem nachhaltigen Gebäudemanagement innerhalb von nur zwei Monaten (@ 65 Tage), wobei die Einsparungen von maximal 25 % in einem Gebäude bis zu 3 % in einem anderen reichen. Durch einen proaktiven Ansatz zur Energieoptimierung haben wir nicht nur unseren ökologischen Fußabdruck verkleinert, sondern auch spürbare finanzielle Einsparungen durch geringere Ausgaben für Versorgungsleistungen erzielt.

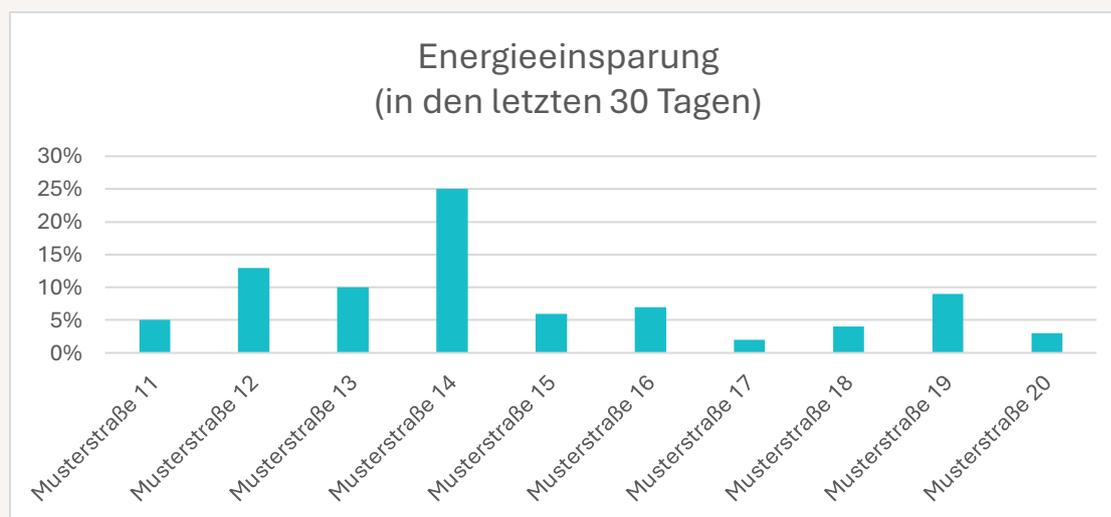
Die prognostizierte Kapitalrendite unterstreicht die wirtschaftliche Tragfähigkeit unserer Energiesparbemühungen.

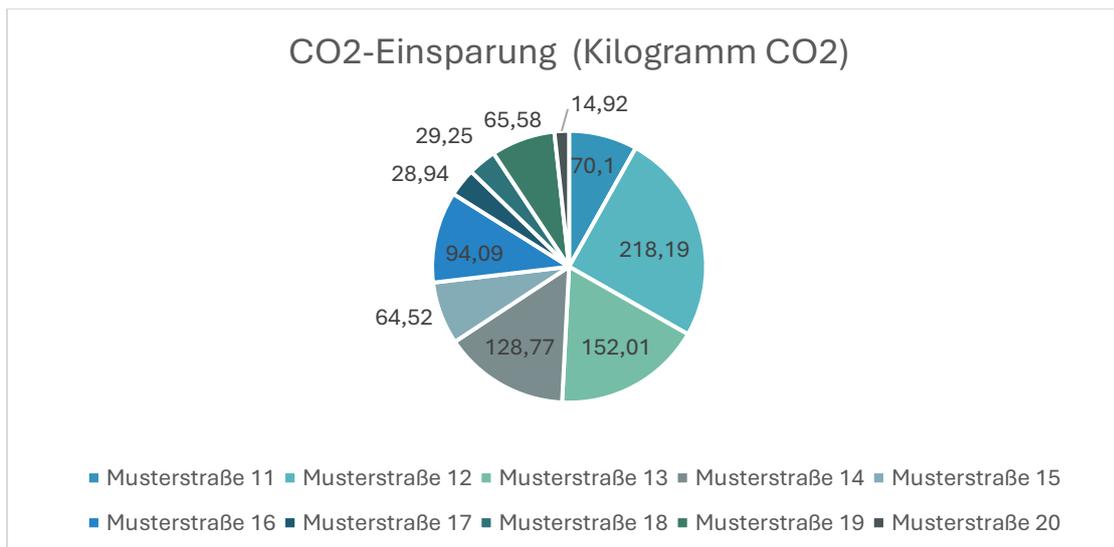
Auch die Auswirkungen unserer Energiesparmaßnahmen auf die Umwelt können nicht hoch genug eingeschätzt werden. Die Verringerung der Kohlendioxidemissionen und anderer Schadstoffe steht im Einklang mit unserem Engagement für den Umweltschutz und fördert weitergehende Nachhaltigkeitsziele. Schätzungsweise 870 kg CO₂ wurden innerhalb von 66 Tagen mit IHC-Boxen aus allen zehn Gebäuden eingespart. Diese Nachhaltigkeitsgewinne unterstreichen das Engagement Ihrer Organisation für ein verantwortungsvolles Ressourcenmanagement und den Schutz der Umwelt.

Neben den quantifizierbaren Vorteilen haben unsere Bemühungen zur Heizungsoptimierung auch zu spürbaren Verbesserungen im Gebäudebetrieb geführt. Der Komfort der Bewohner wurde nicht beeinträchtigt, und die Heizungssysteme arbeiten jetzt zuverlässiger und effizienter. Darüber hinaus haben die im Laufe dieses Prozesses gewonnenen Erkenntnisse wertvolle Einsichten geliefert, die in künftige Energiesparinitiativen und Gebäudemanagementpraktiken einfließen werden. Nur wenige Gebäude wiesen technische Fehler bei Mischpumpen auf, die bei der Installation der IHC-Boxen in den Gebäuden festgestellt wurden.

Mit Blick auf die Zukunft erkennen wir an, wie wichtig ein kontinuierliches Engagement für Energieeffizienz und Nachhaltigkeit im Gebäudebetrieb ist. Wir empfehlen eine kontinuierliche Überwachung und Wartung, um die durch die Heizungsoptimierung erzielten Gewinne zu erhalten. Außerdem sehen wir Möglichkeiten für weitere Optimierungen und Investitionen in energieeffiziente Technologien, um kontinuierliche Verbesserungen zu erzielen.

Im Folgenden finden Sie einige Fakten und Zahlen, die die obigen Aussagen untermauern:



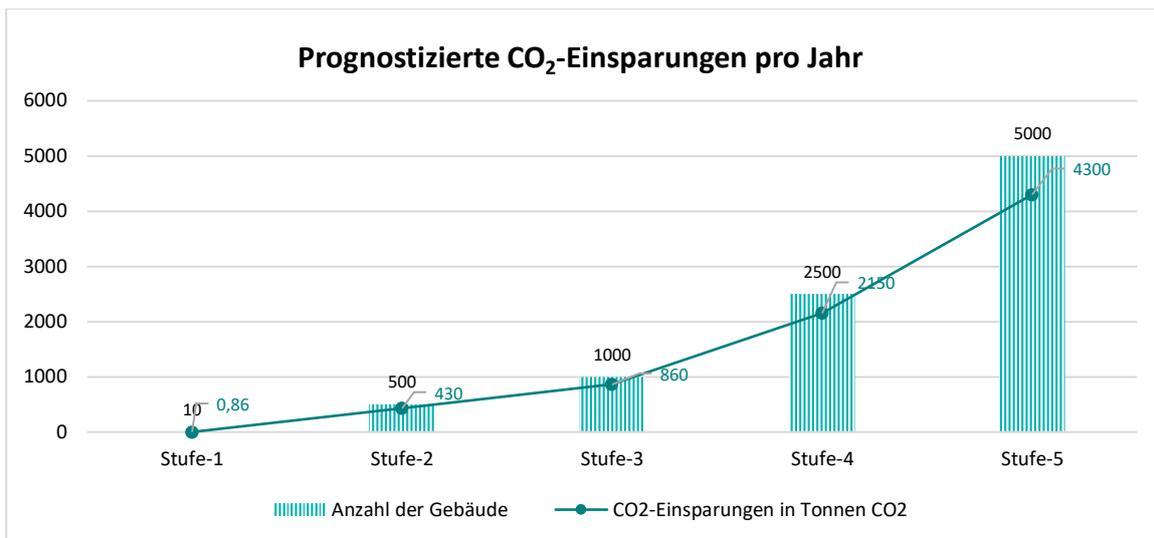


Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Erfolg unseres Heizungsoptimierungsprojekts den Wert eines proaktiven Energiemanagements und dessen positive Auswirkungen auf die finanzielle und ökologische Nachhaltigkeit unterstreicht. Auch in Zukunft werden wir uns dafür einsetzen, eine Kultur der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit innerhalb unserer Organisation zu fördern, um eine grünere und nachhaltigere Zukunft für kommende Generationen zu gewährleisten.

Wenn wir die Energieeinsparungen von 8,5 %, die wir in unseren derzeitigen Testgebäuden erzielt haben, auf Ihr gesamtes Portfolio von über 2000 Gebäuden übertragen, sind die möglichen Auswirkungen enorm. Die Extrapolation der Erfolge unseres IHC-Produkts für Heizungsoptimierungsinitiativen in diesem großen Maßstab verspricht transformative Ergebnisse. Eine solche weitreichende Implementierung würde nicht nur Ihren CO₂-Fußabdruck und Ihre Betriebskosten erheblich reduzieren, sondern auch die Position Ihres Unternehmens als Vorreiter im nachhaltigen Gebäudemanagement stärken.

Durch die Nutzung der kollektiven Kraft von Energieeffizienzmaßnahmen in Ihrem umfangreichen Gebäudenetz kann die Energie Service Plus GmbH auf nationaler Ebene einen tiefgreifenden Wandel bewirken und als gutes Beispiel vorangehen. Dieses ehrgeizige Vorhaben steht nicht nur im Einklang mit Ihrem Engagement für den Umweltschutz, sondern unterstreicht auch unsere Verantwortung gegenüber künftigen Generationen. Durch strategische Planung, Investitionen und Zusammenarbeit können wir den Weg zu einer nachhaltigeren Zukunft ebnen – ein Gebäude nach dem anderen.

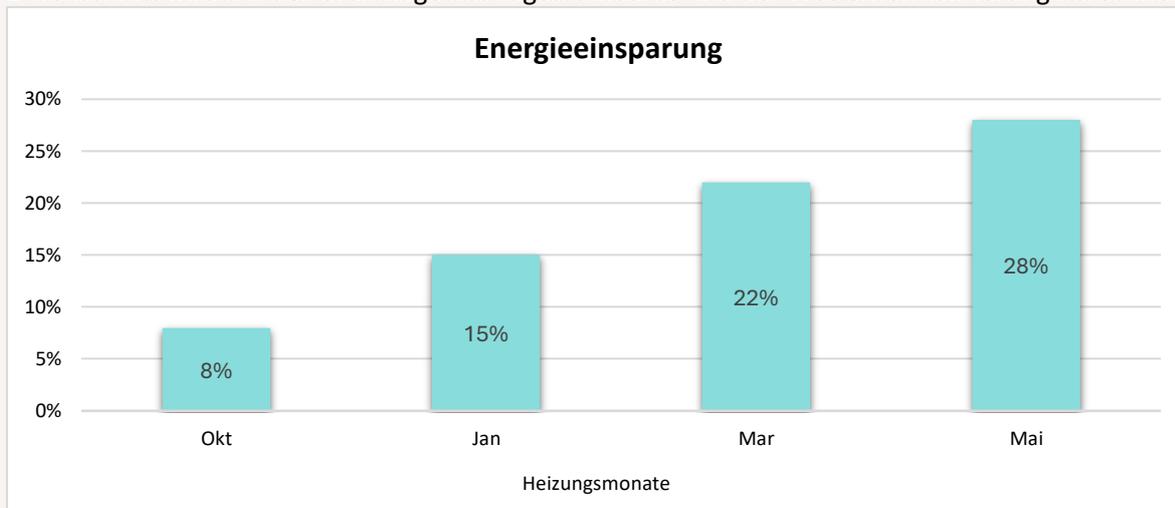
Die folgenden Diagramme geben Ihnen einen Überblick über die Analyse zur Umsetzung von IHC bei den Immobilien:



Vorhersage der Einsparungen über eine Heizperiode

Wie in der Grafik dargestellt, werden die Ergebnisse der Energieeinsparungen aus dem Pilotprojekt auf eine Heizsaison hochgerechnet, und die Ergebnisse sind wie folgt verteilt:

Wenn IHC installiert ist, werden die Energieeinsparungen über die gesamte Heizsaison erzielt, und der Durchschnitt wird auf der Grundlage des Tagesstandards und der Wetternormalisierung berechnet.



Kapitalrendite pro Gebäude für ein MFH von 600 m² Größe und mit einem Gaskessel*

Jährliche Heizkosten (Nebenkosten)	6.430,00 €
15 % Einsparung mit IHC	964,50 €
Tatsächliche Heizkosten mit IHC bei 15 % Einsparung	5.465,50 €
Hardwarekosten – einmalig	790,00 €

Abonnementgebühr für E.ON One (jährlich)	180,00 €
Gesamtkosten der IHC für das 1. Jahr	970,00 €
Gesamtkosten über die gesamte Laufzeit (3 Jahre)	1.330,00 €
Rentabilität der Investition	~ 1,5 Jahre

* Anmerkung: Die oben dargestellte Berechnung ist nur eine grobe Schätzung der Einsparungen pro Gebäude. Diese Berechnung dient nur als Referenz für ein tatsächliches MFH-Gebäude in Frankfurt.