

Wandsbek

Klimaschutz bei ausgewählten eigenen Liegenschaften des Bezirks

Kurzdokumentation und Übersicht von Maßnahmen

Letzte Aktualisierung: 08.09.2021

OCF Consulting

Dr.-Ing. Manuel Gottschick

Osterstraße 124

20255 Hamburg

Tel. 040 4664 2440

Projektbearbeitung:

Stephan Behon

Nora Geiselhart

Manuel Gottschick

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Einleitung	4
GEHT STARK VORAN!.....	4
IST VORBILD	4
LOHNT SICH IMMER.....	4
EINFACH MACHEN	4
2 Sasel Haus.....	5
2.1 Gebäudeübersicht.....	5
2.2 Gebäudehülle.....	5
2.3 Wärmeerzeugung und Verteilung	6
Isolierung aller Rohre und Armaturen	6
Hydraulischer Abgleich, Zeitsteuerung prüfen und Pumpenleistung reduzieren.....	6
Smarte Einzelraumregelung	7
Wärmepumpe	8
2.4 Erneuerbare Energie.....	8
PV – Solaranlage.....	8
2.5 Beleuchtung.....	8
3 HDJ – Tegelsberg	9
3.1 Gebäudeübersicht.....	9
3.2 Gebäudehülle.....	9
3.3 Wärmeerzeugung und Verteilung	9
Einstellung der Heizungsanlage.....	9
Smarte Einzelraumregelung	12
3.4 Erneuerbare Energien.....	12
PV – Solaranlage.....	12
3.5 Beleuchtung.....	12
4 Revierförsterei Wohldorf	13
4.1 Gebäudeübersicht.....	13
4.2 Gebäudehülle.....	14
Wohnhaus.....	14
Schreinerei/Garage	14
4.3 Wärmeerzeugung und Verteilung	15
Wohnhaus.....	15
Werkstatt/Aufenthaltsraum.....	16
4.4 Erneuerbare Energien.....	16
4.5 Beleuchtung.....	16
5 Jenfeld-Haus.....	17

5.1	Gebäudeübersicht.....	17
5.2	Gebäudehülle.....	17
	Altbau/Villa.....	17
	Neubau.....	17
5.3	Wärmeerzeugung und Verteilung.....	18
	Heizung.....	18
	Lüftung.....	18
5.4	Beleuchtung.....	19
5.5	Geräte.....	19
6	Bauhof Wandsbek.....	19
6.1	Gebäudeübersicht.....	20
6.2	Wärmeerzeugung und Verteilung.....	20
	Pumpen.....	20
	Brennwertgeräte.....	21
	Regelung.....	21
	Fahrzeughalle.....	21
6.3	Erneuerbare Energien.....	22
	PV-Solarenergie.....	22
	Solarthermie.....	22
6.4	Beleuchtung.....	23
6.5	Sonstiges.....	24
7	Investive Maßnahmen.....	24

1 Einleitung

Dieser Bericht ist ein Arbeitsdokument. Es stellt nur die wichtigsten Erkenntnisse dar und gibt eine Auswahl von robusten Empfehlungen für das weitere Vorgehen an den jeweiligen Liegenschaften. Vorliegende Verbrauchsdaten, Kennzahlen und Treibhausgasemissionen finden sie in den zu diesem Bericht bereitgestellten Gebäude-EnergieEffizienz-Spiegel (GEES) und dem Liegenschafts-EnergieEffizienz-Kataster (LEEK). Diese Dateien auf Excel-Basis können durch die Verwaltung mit aktuellen Daten weiter für das Energiecontrolling verwendet werden.

Der vorliegende Bericht wird bei Bedarf im Projektverlauf fortgeschrieben. Je nach Zielen und Fortschritt im Projekt sind daher diese gebäudespezifischen Berichte unterschiedlich detailliert und umfassend.

Um die verschiedenen Maßnahmen besser einordnen zu können, wollen wir die nachfolgenden Kategorien einführen, sodass man die Relevanz und Umsetzbarkeit gleich auf einen Blick erkennen kann.

GEHT STARK VORAN!

Maßnahmen, die mit dem Prädikat „Geht stark voran!“ ausgezeichnet sind, sind kurzfristig (1-5 Jahre) bis mittelfristig (> 5 Jahre) umsetzbar. Für ihre Planung bzw. Umsetzung benötigen Sie meistens Hilfe, aber Dank verfügbarer Fördermittel werden Sie dabei inhaltlich oder finanziell vom Land oder Bund unterstützt. Oftmals tragen die Fördermittel auch dazu bei, dass sich die Maßnahmen innerhalb der Lebensdauer amortisieren. Die CO₂e-Einsparungen¹, die diese Maßnahmen erzielen, sind zielführend (> 50 %) und tragen damit zu den Klimaschutzzielen für das Jahr 2030 und 2045 entscheidend bei.

Kurz gesagt: Mit den Maßnahmen aus dieser Kategorie gehen Sie stark voran und erzielen gut vorbereitet erhebliche CO₂eEinsparungen!

IST VORBILD

Diese Maßnahmen sind kurzfristig bis mittelfristig umsetzbar. Bei ihrer Planung und/oder Umsetzung wird Hilfe durch lokales Handwerk oder Fachplaner:innen benötigt. Auch hier können oftmals Fördermittel beantragt werden, die Teile der Kosten decken. Die Maßnahmen sind volkswirtschaftlich sinnvoll, auch, wenn sie sich nicht immer innerhalb der Lebensdauer vollständig amortisieren. Die CO₂e-Einsparungen, die diese Maßnahmen erzielen, sind wegweisend (> 25-50 %) bis hin zu zielführend (> 50 %) und tragen damit zu den Klimaschutzzielen für das Jahr 2030 und 2045 maßgeblich bei.

In kurz: Mit den Maßnahmen aus dieser Kategorie sind Sie Vorbild und setzen ein Zeichen für den Klimaschutz!

LOHNT SICH IMMER

Sollte eine Maßnahme in diese Kategorie fallen, können Sie sich sicher sein, dass die Umsetzung sich wirtschaftlich lohnt! Und das Beste: Sie können fast immer sofort (< 1 Jahr) oder zumindest kurzfristig (1-5 Jahre) starten. Die Kosten für die Umsetzung amortisieren sich immer deutlich innerhalb der Lebensdauer. Die CO₂e-Einsparungen, die diese Maßnahmen erzielen, sind beachtlich (< 25 %) bis hin zu wegweisend (> 25-50 %) und tragen damit zur Erreichung der Klimaschutzziele für das Jahr 2030 maßgeblich bei.

In kurz: Die Umsetzung der Maßnahmen aus dieser Kategorie lohnen sich – für den Klimaschutz.

EINFACH MACHEN

Mit „Einfach machen“ sind jene Maßnahmen bewertet, die sofort (< 1 Jahr) und als handwerklich begabte Person meist ohne fremde Hilfe umsetzen können. Sie verursachen keine oder nur geringe Kosten – und wenn, dann

¹ Bei jeder Verbrennung, vielen industriellen Prozessen und in der Landwirtschaft entstehen Treibhausgase (THG) wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O), die den natürlichen Treibhauseffekt verstärken und zur globalen Erwärmung beitragen. Sie werden unter dem Begriff THG-Emissionen oder CO₂-Äquivalent (kurz CO₂e) zusammengefasst.

amortisieren sich diese Mehrkosten innerhalb der Lebensdauer. CO₂e wird in einem beachtlichen Umfang (< 25 %) eingespart.

Kurz gesagt: Mit vorhandenem technischem Verständnis lassen sich diese Maßnahmen sofort umsetzen – CO₂e sparen sie auch noch – also jetzt loslegen!

2 Sasel Haus

Saseler Parkweg 3

22393 Hamburg

2.1 Gebäudeübersicht



2.2 Gebäudehülle

Das Dach des Gebäudes ist ungedämmt und die Dachdeckung weist altersbedingte Mängel auf. Hier ist bereits eine Sanierung der Dachfläche in Planung.

Aufgrund des Gebäudealters und der damit verbundenen Bauweise erfährt das Gebäude über die Außenwände ebenfalls einen hohen Energieverlust. Dem kann durch das nachträgliche Anbringen einer Fassadendämmung entgegengewirkt werden.

Die stirnseitigen Wandflächen auf der Rückseite der Gebäudeflügel können ohne größeren Aufwand energetisch saniert werden, diese Maßnahme lohnt sich immer und bringt besonders bei dem vorliegenden, alten Mauerwerk eine beachtliche Einsparung an Heizenergie und somit CO₂ und Kosten mit sich. Die Anbringung einer Außendämmung kann auch im Zuge der Dachsanierung vorgenommen werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Dachvorsprung groß genug gewählt wird, um die Fassadendämmung vor Witterung zu schützen.

2.3 Wärmeerzeugung und Verteilung

Isolierung aller Rohre und Armaturen



Während der Begehung ist aufgefallen, dass ein Großteil der Heizungsrohre und Armaturen in unbeheizten Räumen nicht isoliert ist. Über diese Flächen geht eine größere Menge an Heizenergie verloren. Dies führt zu einer geringeren Effizienz der Heizungsanlage, schlechterer Wärmeverteilung und höheren Kosten. Die Isolierung dieser Anlagenteile nach aktuellem EnEV/GEG-Standard stellt die kostengünstigste und einfachste Variante zur Einsparung von Heizenergie und CO₂ dar. Nicht lange nachdenken, einfach machen.

Hydraulischer Abgleich, Zeitsteuerung prüfen und Pumpenleistung reduzieren

Für eine energieeffiziente Steuerung der Anlage ist ein hydraulischer Abgleich der einzelnen Stränge notwendig - diese Maßnahme lohnt sich immer. Anschließend kann die Leistung der Pumpen reduziert werden und die Zeitsteuerung der Anlagen besser an die eigentlichen Nutzungszeiten angepasst werden. Die Temperaturaufzeichnungen der Heizungsanlage zeigen, dass die Nachtabenkung funktioniert, allerdings sind deren Zeiten besser an die Gebäudenutzungszeiten anzupassen.

Des Weiteren scheint in den jetzigen Einstellungen auch der Volumenstrom der Anlage sehr hoch eingestellt zu sein. Eine Erhöhung des Volumenstroms führt kaum zu einer besseren Wärmeleistung der Heizungsanlage, sondern erhöht vor allem die Stromkosten um den Faktor 4. Ein energieeffizienterer Betrieb der Anlage und eine zielgerichtete Beheizung der einzelnen Räume ist durch eine Reduzierung des Volumenstroms und stattdessen einer Anpassung der Vorlauftemperatur erreichbar.

Die verbauten Gas-Brennwertheizgeräte benötigen zudem eine Rücklauftemperatur von unter 50 °C, um eine effektive Wärmeabgabe an das Heizungswasser zu gewährleisten. Da ansonsten eine ausreichende Kondensation der Abgase und eine somit eine effiziente Wärmeübertragung an das Heizungswasser nicht mehr gegeben ist. Wie der unten abgebildete Temperaturverlauf zeigt, wird die Rücklauftemperatur von 50°C unter den derzeitigen Einstellungen der Anlage regelmäßig überschritten. Dadurch sind die Heizkosten und CO₂-Emissionen um 10 % höher als notwendig. Eine zu hohe Rücklauftemperatur deutet auf falsch eingestellte Pumpen der Heizungsanlage, einen hydraulischen Kurzschluss über die hydraulische Weiche oder über Warmwasserbereitung oder über hydraulisch nicht abgeglichenen Heizkörper hin. Hierzu passt auch der Temperaturverlauf des vermutlich hydraulisch ungünstigsten Heizkörpers. Es ist zu erkennen, dass dieser trotz niedriger Außentemperaturen im betrachteten Zeitraum keinen signifikanten Beitrag zur Steigerung der Raumtemperatur leistet. Dies kann mehrere Ursachen haben. Hier ist eine genauere Überprüfung der

Heizungsanlage notwendig. Eine solche Überprüfung und richtige Einstellung der Heizungsanlage lohnt sich immer und kann nach einer genaueren Analyse durch einen Fachbetrieb unkompliziert durchgeführt werden. Sinnvollerweise in der Heizperiode nach Abschluss der Dachsanierung.



Smarte Einzelraumregelung

Durch die individuelle Regelung der einzelnen Heizkörper können die unterschiedlichen Räume, ihrer tatsächlichen Nutzung entsprechend geheizt werden. Dies bietet ein hohes Potenzial für die Einsparung von Wärmeenergie und durch die Umsetzung dieser Maßnahme können Sie ein Vorbild in Sachen Klimaschutz sein. Für diese Art der Einzelraumregelung werden an jedem Heizkörper programmierbare Thermostate angebracht, welche im besten Fall auch über eine sensorische Raumüberwachung verfügen. Mittels dieser Raumüberwachung können regelmäßige Nutzungszeiten ermittelt werden und die hinterlegte Software bestimmt dann, wann und in welchem Umfang der Raum beheizt werden muss. Des Weiteren ermöglichen diese Systeme

mittels Online-Plattform einen einfachen Überblick über die Heizungsnutzung und lassen hierdurch die Regelung einzelner Räume auch außerhalb der regulären Nutzung zu, beispielsweise für Gruppentreffen und Veranstaltungen. Gerade für Liegenschaften mit einem schlechten Dämmstandard und einer ungleichmäßigen täglichen Nutzung von mehreren Räumen bieten diese Systeme einen kostengünstigen Weg Heizenergie, CO₂-Emission und Kosten einzusparen. Die Einzelraumregelung sollte nur bei den unregelmäßig bzw. nur kurz genutzten Räumen installiert werden. Unter diesen Voraussetzungen (und nur dann) amortisieren sich diese Systeme innerhalb weniger Jahre.

Wärmepumpe

Durch die Implementierung einer Wärmepumpe lässt sich, durch die Nutzung von Erdwärme, eine große Menge CO₂ einsparen. Die für eine solche Anlage benötigte Fläche ist im Hinterhof der Liegenschaft gegeben. Allerdings erfordert eine solche Anlage ein energetisch gut saniertes Gebäude. Aus diesem Grund ist die Sanierung der Dachfläche abzuwarten um anschließend die Effizienz dieser Maßnahme für das Gebäude besser bewerten zu können. Wenden Sie sich hierfür an einen Energieberater, dieser kann Sie zur Umsetzung sowie den zur Verfügung stehenden Fördermitteln beraten.

2.4 Erneuerbare Energie

PV – Solaranlage

Bei der Dachsanierung muss aus Klimaschutzsicht die Installation einer PV-Solaranlage vorgenommen werden. In Kombination mit den ohnehin stattfindenden Arbeiten werden die Kosten der PV-Anlage deutlich geringer und die Wirtschaftlichkeit besser. Die Installation der Anlage kann dann auch in einem weiteren Schritt erwogen werden. Wir haben mit der zuständigen Person bei Sprinkenhof darüber gesprochen und vereinbart, dass Leerrohre und Platz für Wechselrichter bei der Dachsanierung vorgesehen werden. Durch die Installation einer PV-Solaranlage gehen Sie in Sachen Klimaschutz stark voran. Diese Maßnahme lohnt sich immer. Sowohl aus Klimaschutzsicht, durch Einsparung von CO₂, als auch finanziell durch die Vergütung bei der Stromeinspeisung. Bei der Planung ist darauf zu achten, dass die Anlage möglichst keine Verschattung erfährt, beispielsweise durch umstehende Bäume. Dachflächen mit einer West-, Ost- oder Südausrichtung erzielen hohe Ertragswerte.

2.5 Beleuchtung

Die vorhandenen Leuchtstoffröhren, die in den meisten Räumen in den Decken-Rasterleuchten eingebaut sind, haben durchschnittlich eine Lichtausbeute von 90 lm/W. Ersetzt man diese durch LED, so kann man Werte von bis zu 150 lm/W erreichen. LED-Leuchtmittel sind wesentlich energieeffizienter, somit ein Beitrag zum Klimaschutz und haben eine sehr hohe Lebensdauer von durchschnittlich 50.000 h (im Vergleich von 1.000 bis 10.000 h bei Leuchtstofflampen). Zudem sind sie innerhalb weniger Jahre amortisiert.



Auch bei der restlichen Beleuchtung, sowohl im Eingangsbereich als auch in den Fluren, lohnt sich der Umtausch in/gegen LED. Diese Maßnahme lohnt sich immer, führt zu einer wegweisenden Reduktion an CO₂ und erzielt zudem einen Gewinn bei den CO₂-Vermeidungskosten.

3 HDJ – Tegelsberg

Tegelsberg 2B

22399 Hamburg

3.1 Gebäudeübersicht



3.2 Gebäudehülle

Das Gebäude mit dem Baujahr 1984 hat bedingt durch seine einstöckige, flache Bauweise ein schlechtes Verhältnis von Oberfläche zu Volumen. Gerade das Dach und die Kellerdecke bzw. Bodenplatte nimmt eine relativ große Fläche ein. Das Dach scheint zudem schlecht isoliert, hierdurch wird über diese Fläche im Winter eine größere Menge an Heizenergie verloren und im Sommer Wärme in das Gebäude eingetragen. Hier empfiehlt es sich die Dachfläche durch Anbringen einer besseren Isolierung energetisch zu sanieren. Dies kann im Zuge der geplanten Modernisierungen und dem Neubau geschehen. Eine energetische Sanierung des Dachs und der Kellerdecke (wenn zugänglich) lohnt sich immer.

3.3 Wärmeerzeugung und Verteilung

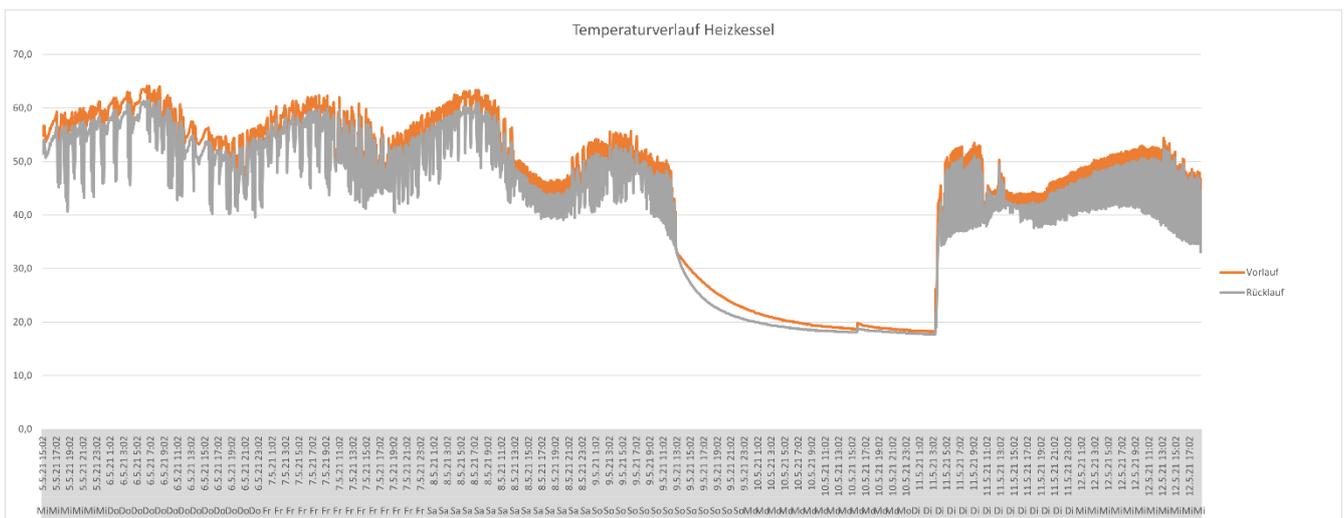
Einstellung der Heizungsanlage

Die Wärmeerzeugung erfolgt über eine Gas-Brennwertheizung mit moderner Steuerung. Allerdings scheint die Anlage nicht oder ungünstig eingestellt, wie sich in den unten aufgeführten Temperaturverläufen aus den durchgeführten Messungen an der Heizungsanlage erkennen lässt. Zum einen ist die Taktung der Anlage zu hoch, hieraus resultiert ein ständiges Ausschalten, Spülen und Neustarten des Brenners, wodurch eine größere Menge Heizenergie verloren geht. Des Weiteren sind die vorhandenen Mischventile nicht in die Anlage mit eingebunden und wurden manuell auf volle Öffnung gestellt. Nach vollständiger Klärung der Gründe hierfür, sollten die Mischventile ausgetauscht und in die Anlage eingebracht werden. Des Weiteren sollte die Regelung der Anlage angepasst werden. Durch Mischventile lässt sich die an den Heizkörpern ankommende Wärmeenergie bedarfsgerecht regeln und Energie einsparen.

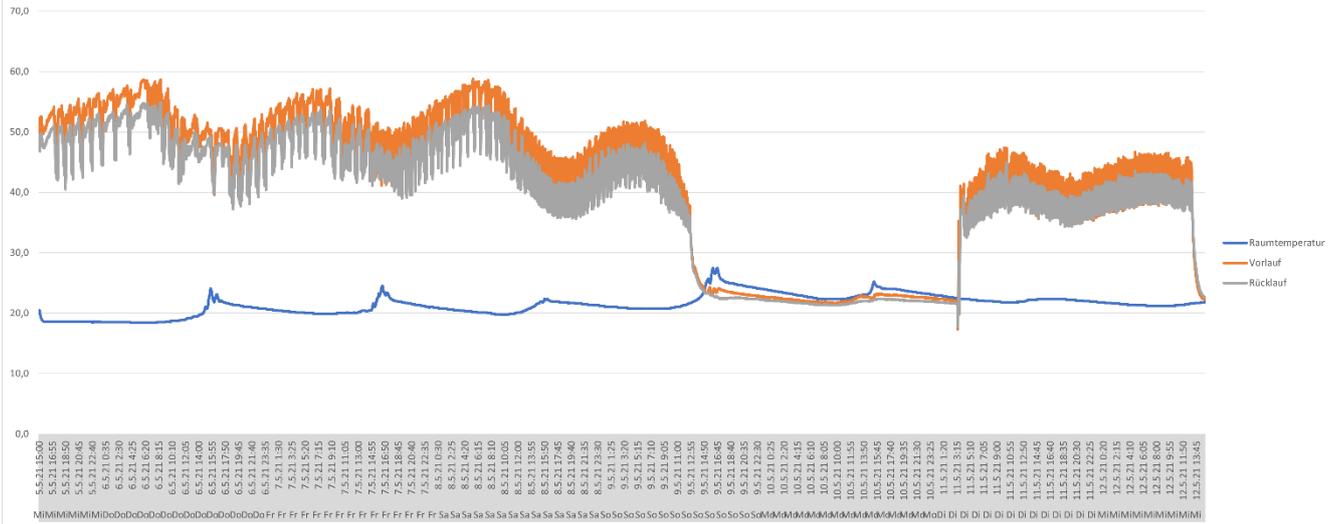


Die Messung der Heizungstemperaturen hat zudem gezeigt, dass die Nachtabsenkung der Heizungsanlage zu gering eingestellt ist. Durch eine zu geringe Temperaturabsenkung regeln die Ventile an den Heizkörpern in der Nacht hoch und versuchen durch eine Erhöhung des Volumenstroms die den Temperaturabfall auszugleichen, dies führt zu einem erhöhtem Energieverbrauch. Eine Nachtabsenkung um 20 Kelvin scheint im vorliegenden Fall durchaus umsetzbar.

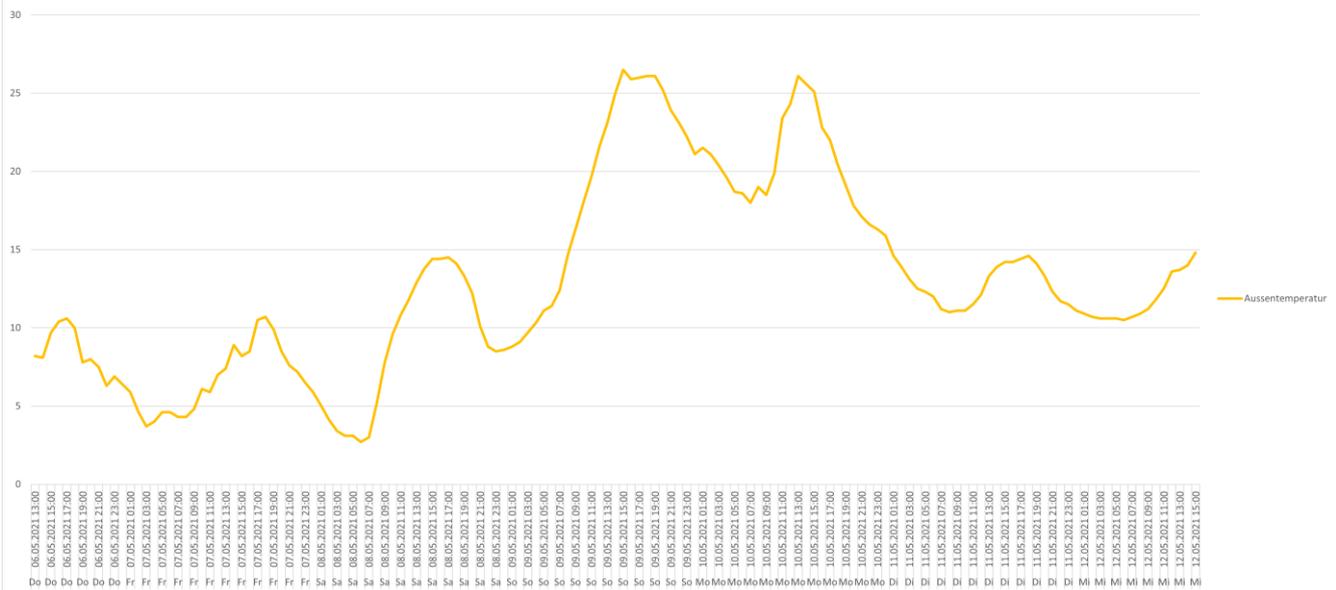
Auch ist die Spreizung zwischen der Vor- und der Rücklauftemperatur an der Heizungsanlage zu gering, sowie die Temperatur des Rücklaufs zu hoch. Die Verbaute Brennwertheizung benötigt Rücklauftemperaturen von unter 50 °C für einen effizienten Betrieb, da ansonsten eine ausreichende Kondensation der Abgase und eine somit eine effiziente Wärmeübertragung an das Heizungswasser nicht mehr gegeben ist. Eine Anpassung der Temperaturen und eine Einstellung der Nachtabsenkung kann eine Energieeinsparung von bis zu 15 % erreicht werden. Die Maßnahme lohnt sich somit immer und kann von einem Fachbetrieb unkompliziert durchgeführt werden.



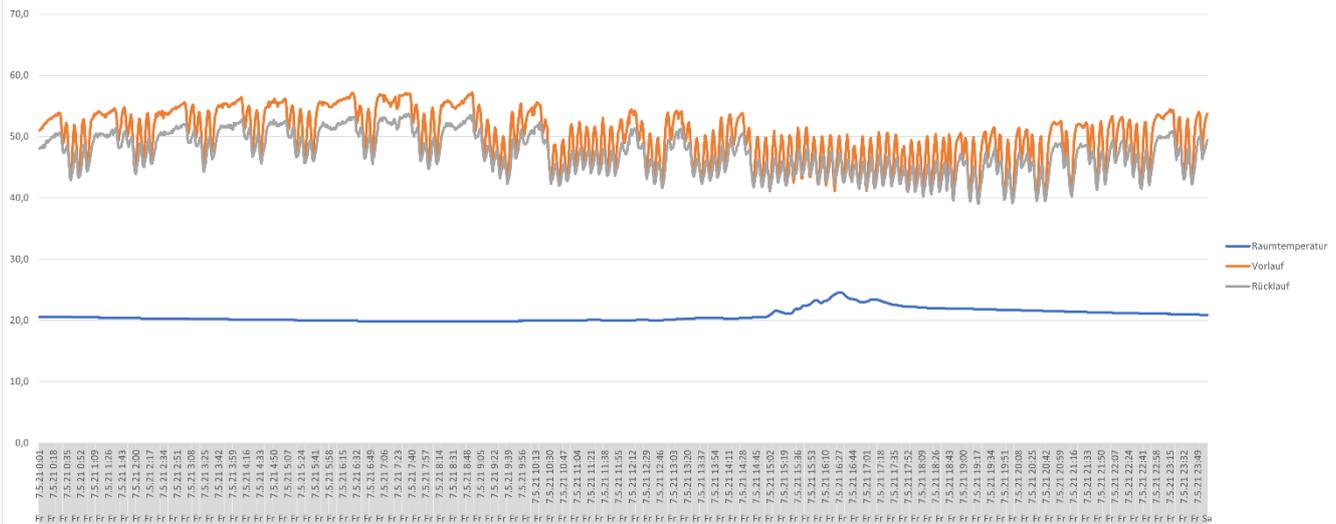
Temperaturverlauf hydraulisch ungünstigster Heizkörper

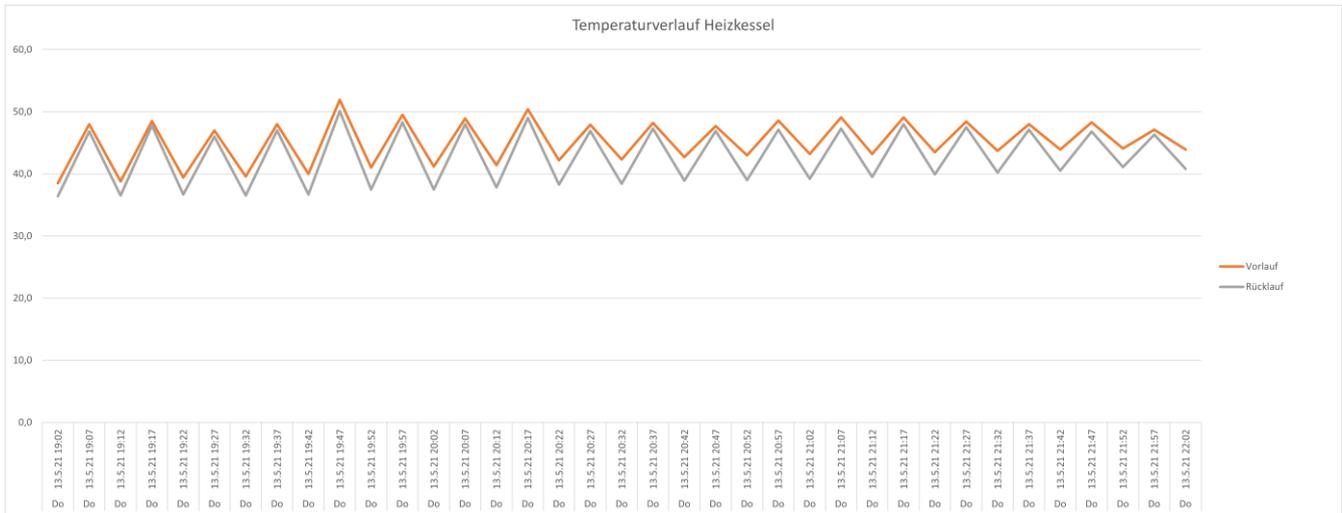


Aussetemperatur



Temperaturverlauf hydraulisch ungünstigster Heizkörper





Smarte Einzelraumregelung²

Durch die individuelle Regelung der einzelnen Heizkörper können die unterschiedlichen Räume, ihrer tatsächlichen Nutzung entsprechend geheizt werden. Dies bietet ein hohes Potenzial für die Einsparung von Wärmeenergie und durch die Umsetzung dieser Maßnahme können Sie ein Vorbild in Sachen Klimaschutz sein. Für diese Art der Einzelraumregelung werden an jedem Heizkörper programmierbare Thermostate angebracht, welche im besten Fall auch über eine sensorische Raumüberwachung verfügen. Mittels dieser Raumüberwachung können regelmäßige Nutzungszeiten ermittelt werden und die hinterlegte Software bestimmt dann, wann und in welchem Umfang der Raum beheizt werden muss. Des Weiteren ermöglichen diese Systeme mittels Online-Plattform einen einfachen Überblick über die Heizungsnutzung und lassen hierdurch die Regelung einzelner Räume auch außerhalb der regulären Nutzung zu, beispielsweise für Gruppentreffen und Veranstaltungen. Gerade für Liegenschaften mit einem schlechten Dämmstandard und einer ungleichmäßigen täglichen Nutzung von mehreren Räumen bieten diese Systeme einen kostengünstigen Weg Heizenergie, CO₂-Emission und Kosten einzusparen. Die Einzelraumregelung sollte nur bei den unregelmäßig bzw. nur kurz genutzten Räumen installiert werden. Unter diesen Voraussetzungen (und nur dann) amortisieren sich diese Systeme innerhalb weniger Jahre.

3.4 Erneuerbare Energien

PV – Solaranlage³

Bei der Dachsanierung muss aus Klimaschutzsicht eine PV-Solaranlage mit vollständiger Abdeckung der unverschatteten Dachfläche installiert werden. Die Auslegung der Dachfläche für die Nutzung einer PV-Anlage kann in Kombination mit der empfohlenen Sanierung der Dachfläche einfach durchgeführt werden, hierdurch sinken die Kosten der PV-Anlage deutlich und die Wirtschaftlichkeit wird besser. Die Installation der Anlage kann dann auch in einem weiteren Schritt erwogen werden, falls die notwendigen Voraussetzungen während der Planung geschaffen wurden. Durch die Installation einer PV-Solaranlage gehen Sie in Sachen Klimaschutz stark voran. Diese Maßnahme lohnt sich immer, sowohl aus Klimaschutzsicht, durch Einsparung von CO₂, als auch finanziell durch die Vergütung bei der Stromspeisung. Bei der Planung ist darauf zu achten, dass die Anlage möglichst keine Verschattung erfährt, beispielsweise durch umstehende Bäume. Dachflächen mit einer West-, Ost- oder Südausrichtung erzielen hohe Ertragswerte.

3.5 Beleuchtung

Die Leuchtstoffröhren sowie die Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL) der Außenbeleuchtung sollten durch LED-Alternativen ausgetauscht werden. HQL-Leuchten haben nicht nur den Nachteil, dass sie

² Der Text ist eine Wiederholung aus Kapitel 2.3 Wärmeerzeugung und Verteilung

³ Der Text ist eine Wiederholung aus Kapitel 2.4 Erneuerbare Energie

Quecksilber enthalten, sie haben eine sehr schlechte Lichtausbeute. LED-Leuchten sind nicht nur wesentlich energieeffizienter und somit ein Beitrag zum Klimaschutz, sondern amortisieren sich auch innerhalb weniger Jahre. Zudem sind moderne LED Außenbeleuchtungen insektenschonend und verursachen eine geringere Lichtverschmutzung.

Auch in der Innenraum-Beleuchtung lohnt sich für alle Leuchten immer eine Umrüstung auf LED.

4 Revierförsterei Wohldorf

Kupferredder 54

22397 Hamburg

4.1 Gebäudeübersicht

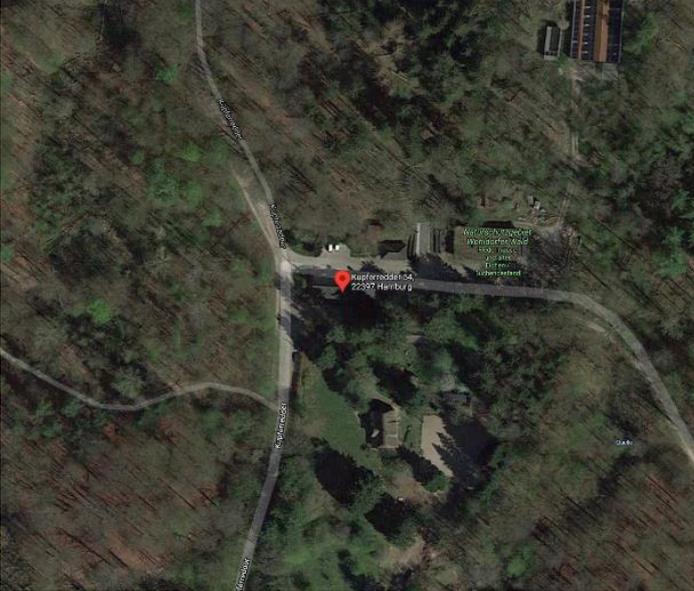
Wohnhaus



Werkstatt/Aufenthaltsraum



Schreinerei/Garage



4.2 Gebäudehülle

Wohnhaus

Das Gebäude verfügt über ein Reetdach, welches zuletzt im Jahr 2000 ausgeflickt wurde. Der Zustand des Daches sollte zeitnah von einer Fachfirma beurteilt und eventuell anfallende Restaurierungsarbeiten dementsprechend durchgeführt werden. Einerseits um die Dachfläche zu erhalten, andererseits auch um den Wärmeverlust des Hauses durch eine schlecht isolierte Dachfläche entgegenzuwirken.

Des Weiteren sind die Fenster des Hauses einzustellen, um eine ausreichende Abpressung an den Fensterrahmen zu gewährleisten. Eventuell sind hier auch die Fensterdichtungen auszutauschen. Bei ungenügender Einstellung geht über die Fenster Wärmeenergie verloren und der Wohnkomfort sinkt durch Zugluft erheblich, nicht lange nachdenke einfach machen.

Schreinerei/Garage

Das Gebäude verfügt über ein begrüntes Dach, welches einen guten Hitzeschutz im Sommer bietet. Allerdings ist es in die Jahre gekommen, unter anderem kann Wasser seitlich am, nicht mehr im Betrieb befindlichen, Kamin eindringen. Hierdurch wird die Zwischendecke und das darin eingebrachte Dämmmaterial durchfeuchtet, was die Dämmwirkung erheblich herabsetzt und die Konstruktion auf Dauer beschädigt. Deshalb wird eine Sanierung der Dachfläche empfohlen, hierfür sollte eine Fachfirma beauftragt werden. Das Gebäude verfügt derzeit nicht über einen Heizungsanschluss. Ein Anschluss des Gebäudeteils an das vorhandene Wärmenetz der Holzscheitheizung ist möglich aber vergleichsweise teuer und führt zu hohen Leitungsverlusten. Wir empfehlen, zu prüfen unter welchen Bedingungen der vorhandene Holzofen weiterhin betrieben werden kann, diesen instand zu setzen und bei Bedarf zu heizen. Des Weiteren sind die Fenster der Schreinerei nur

einfachverglast. Wenn der Raum weiterhin nicht oder kaum geheizt wird, sind moderne zweifachverglaste Fenster hier nicht nötig und nicht sinnvoll.

4.3 Wärmeerzeugung und Verteilung

Die Heizwärmeerzeugung und ein Großteil der Trinkwarmwassererzeugung erfolgt über eine zentrale Holzscheitheizung. An diese sind direkt zwei größere Warmwasserspeicher angeschlossen, welche sich bis auf eine Temperatur von 80 °C aufheizen lassen. Ist diese Temperatur erreicht wird die Heizungsanlage in einen Ruhemodus versetzt. Die Temperaturmessungen, welche weiter unten abgebildet sind, an den Warmwasserspeichern haben ergeben, dass die Beladung der Pufferspeicher größtenteils wie erwartet erfolgt und es zu einem gewünschten Temperaturschichtaufbau in den Speichern kommt. Bei der Entladung der Speicher kommt es allerdings zu einer Vermischung der vorher aufgebauten Wasserschichten, vermutlich durch einen hydraulischen Kurzschluss. Da das Heizungswasser aus dem oberen Teil des ersten Speichers am verbauten Mischventil mit dem Rücklauf vermischt wird und scheinbar in den unteren Teil des zweiten Speichers fließt. Hierdurch kann die Heizungsanlage nicht effizient betrieben werden. Vermutlich ist eine zu hoch eingestellter Volumenstrom an den Heizungspumpen oder eine falsche Einstellung des Mischventil die Ursache. Dies wirkt sich negativ auf die Effizienz der gesamten Heizungsanlage aus und führt zu einem hohen Holzverbrauch und einem erhöhten Arbeitsaufwand für das Nachheizen.



Wohnhaus

Die Temperatur der Fußbodenheizung ist zu hoch eingestellt, Heizungen dieses Typs brauchen eine Vorlauftemperatur von 35 °C (max. 45 °C) im Winter für einen effizienten Betrieb. Dies kann erreicht werden, indem die Steuerung der Mischventile überprüft und entsprechend geändert wird. Des Weiteren ist die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauftemperatur zu gering, dies deutet auf eine unpassende Auslegung der

Fußbodenheizung hin und muss über Anpassungen der Steuerung kompensiert werden. Hierfür muss die Anlage näher untersucht werden.

Werkstatt/Aufenthaltsraum



Die Rohre der Trinkwassererwärmung und der Heizungsanlage sind nicht isoliert, hierüber wird eine größere Menge Wärmeenergie permanent und unkontrolliert an das Gebäude abgegeben: Da diese Gebäude allerdings nicht durchgehend benutzt werden, sorgt dies für einen unnötigen Energieverlust, welcher durch eine Isolierung der Rohre mit einfachen Mitteln unterbunden werden kann. Bei der Umsetzung dieser Maßnahme also nicht lange nachdenken, einfach machen.

Des Weiteren erfolgt die Trinkwasserwärmeerzeugung in diesem Gebäude teilweise über elektrische Untertischgeräte. Die Trinkwassererwärmung des kompletten Gebäudes kann allerdings von der Holzscheitheizung gewährleistet werden. Die zusätzlichen Untertischgeräte sind deshalb außer Betrieb zu nehmen und die entsprechenden Wasserentnahmestellen an das Leitungsnetz der Holzscheitheizung anzuschließen. Hierdurch kann derzeit zusätzlich aufgewandte elektrische Energie und somit CO₂ eingespart werden.

4.4 Erneuerbare Energien

4.5 Beleuchtung

Die Lichtmessung in der Schreinerei hat ergeben, dass die Beleuchtungsanforderung für Werkstätten von 500 lx teilweise an den Geräten nicht gegeben ist. Diese Situation kann verbessert werden, indem man die grauen Rigipsplatten an der Decke weiß streicht. Dadurch erhöht sich der Reflexionsgrad der Decke und es wird heller auf der Arbeitsfläche. Außerdem ist es sinnvoll, statt der Verwendung von Retrofitröhren, die alten Feuchtraumwannenleuchten bei den Arbeitsflächen gegen neue Leuchten auszutauschen, die eine bessere Effizienz und Strahlungsleistung haben, wir empfehlen 4000lm je Leuchte. Auch die restliche Beleuchtung, außen sowie in den weiteren Räumen, sollte durch LED-Leuchten ausgetauscht werden, da diese nicht nur wesentlich energieeffizienter sind und somit zum Klimaschutz beitragen, sondern sich auch innerhalb weniger Jahre amortisieren. Lohnt sich immer!

Des Weiteren ist es sinnvoll, die Straßenbeleuchtung auf dem Waldweg zu erneuern. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Leuchten einen Dämmerungssensor, sowie einen Bewegungsmelder haben, damit diese auch wirklich nur dann leuchten, wenn sie benötigt werden und somit die Waldtiere und Insekten nicht stören.

5 Jenfeld-Haus

Charlottenburger Str. 1
22045 Hamburg

5.1 Gebäudeübersicht



Das Jenfeld-Haus besteht aus den zwei Gebäudeteilen, zum einem dem Altbau, auch Villa genannt und zum anderen dem 1996 errichtenden Neubau.



5.2 Gebäudehülle

Altbau/Villa

Dieser Gebäudeteil wurde 2018 energetisch saniert, unter anderem wurde eine Fassadendämmung vorgenommen, der Boden wurde von unten über einen Kriechkeller gedämmt und die Fenster wurden durch dreifachverglaste Fenster ersetzt. Auch der Dachboden wurde saniert und eine Dachdämmung nachgerüstet. Dieser Gebäudeteil ist daher aus energetischer Sicht in einem guten Zustand.

Neubau

Der Neubau weist große Fensterflächen auf, durch die das Gebäude im Winter Wärmeenergie verliert und im Sommer Wärmeenergie in das Gebäude eingetragen wird, besonders im Bereich des Übergangs zwischen Alt- und Neubau. In diesem Flur darf die Raumtemperatur auch im Winter nicht höher als 17 bis 19 °C liegen, um unnötige Wärmeverluste über die Fensterflächen zu vermeiden.

Zudem sind die Dichtungen der öffentbaren Fenster altersbedingt in einem schlechten Zustand und müssen ausgetauscht werden.

Ebenso weist die Notausgangstür des Kellerausgangs große Undichtigkeiten auf. Die Heizkörpernischen im großen Veranstaltungssaal sind zu dämmen, um unnötige Wärmeverluste über diese Flächen zu vermeiden und die Effektivität der Heizkörper zu steigern. Nicht lange nachdenken, einfach machen, denn durch diese Maßnahmen kann im Winter einfach und schnell eine große Menge Heizenergie eingespart werden, im Sommer das Aufheizen der Räume vermindert werden und allgemein die Lärmbelastung im Gebäude, welche von den umliegenden Straßen ausgeht, reduziert werden.

5.3 Wärmeerzeugung und Verteilung

Heizung

Die Wärmeerzeugung erfolgt über einen Gasheizkessel. Die Temperatur der Heizungsanlage ist mit über 80 °C zu hoch eingestellt, für einen energieeffizienten Betrieb der Anlage ist eine solch hohe Vorlauftemperatur nicht nötig. Die eingestellte Temperatur bzw. Heizungskennlinie sollte passend eingestellt werden.

Die Heizungspumpen sind teilweise gegen energieeffiziente, moderne Pumpen getauscht, diese Modernisierung muss auch für die verbleibenden alten Heizungspumpen vorgenommen werden. Hierdurch lässt sich eine große Menge elektrische Energie einsparen. Des Weiteren sind die Heizungspumpen auf einen für die Gebäudegröße zu hohen Förderdruck eingestellt, dieser kann reduziert werden. Sollte es nach Reduzierung des Pumpendrucks zu einer ungenügenden Beheizung einzelner Räume kommen, kann dem durch eine schrittweise Erhöhung der Vorlauftemperatur entgegengewirkt werden. Bei den im Gebäude hauptsächlich verbauten Radiatorheizkörpern ist es zudem wichtig, dass die Pumpen auf proportionalen Druck eingestellt sind, um einen ausreichenden Volumenstrom im Aufheizfall und geringen Stromverbrauch bei geringem Wärmebedarf zu gewährleisten. Dies ist nicht der Fall und sollte umgehend behoben werden.

Die Verbaute Heizungssteuerung besitzt eine Nachtabsenkung, über diese sollte der Betrieb der Heizungsanlage den regelmäßigen Nutzungszeiten des Gebäudes angepasst werden. Durch ein Herunterfahren der Anlage, während das Gebäude nicht belegt ist, lässt sich eine große Menge Heizenergie und somit CO₂ und Kosten einsparen. Des Weiteren ist es möglich, für diese Zeiten auch die Leistung der Heizungspumpen zu reduzieren. Die verbauten Heizungspumpen verfügen teilweise über eine entsprechende Funktion (auto adapt) und sollten dementsprechend eingestellt werden. Die ebenfalls noch verbauten, älteren Pumpen sind gegen moderne, energieeffiziente Pumpen auszutauschen, welche über die Funktion einer Nachtabsenkung verfügen.

Die Vorgeschlagenen Maßnahmen sind leicht umsetzbar und leisten einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz - nicht lange nachdenken, einfach machen!



Lüftung

Die Lüftungsanlage ist in einem guten Zustand und wird regelmäßig gewartet.

Allerdings entsprechen die verbauten Motoren der Zu- und Abluftventilatoren nicht mehr dem Stand der Technik und müssen gegen moderne, energieeffiziente Motoren der Energieklasse IE3 oder höher getauscht werden. Beim Tausch der Motoren sollte auch gleich der Tausch der Ventilatoren vorgenommen werden, denn durch den Einbau hocheffizienter Ventilatoren lässt sich ebenfalls eine beachtliche Menge an Energie einsparen. Werden Sie durch diese Maßnahme zum Vorbild in Sachen Klimaschutz, indem sie beim Betrieb der Anlage bis zu 30 % der elektrischen Energie einsparen.

Die Wärmeerzeugung für die Lüftungsanlage erfolgt ebenfalls über die Heizungsanlage. Hierbei ist aufgefallen, dass die Heizungsrohre der Lüftung des Musikraum nicht ausreichend gedämmt sind. Über diese blanken Flächen geht Wärmeenergie verloren. Da der Musikraum nicht genutzt wird, kann auch eine Abstellung des Heizkreises vorgenommen werden, dies minimiert die Wärmeverluste über diesen Kreislauf und reduziert die Gefahr eines hydraulischen Kurzschlusses über diesen ungenutzten Strang.



5.4 Beleuchtung

Bei der Außenbeleuchtung kann die vorhandene Schutzscheibe, die bei Glühlampen aufgrund der hohen Temperaturen notwendig ist, demontiert werden, da diese bei LED-Leuchtmitteln nicht mehr benötigt wird und nur die Lichtstrahlung vermindert/schwächt. Einfach machen!

Bei der Innenbeleuchtung müssen die Halogenleuchtstofflampen im Bistro-Bereich unbedingt durch LED-Leuchten ersetzt werden. Bei genügend Helligkeit im Ist-Zustand, können auch die Kompaktleuchtstofflampen (im Bistro-Bereich) durch LED-Leuchtmittel ausgetauscht werden. Die Helligkeit in den (oberen) Fluren kann durch eine Umstellung auf LED verbessert werden.

Die Notbeleuchtung kann durch eine LED-Alternative erneuert und klimafreundlicher gemacht werden. Dabei sollte auch ein Blick auf die Notstromanlage geworfen werden, ob auch diese durch eine klimafreundlichere, effizientere Alternative ersetzt werden kann. Den die Vorhandene verbraucht viel Energie im Standby.

Die Beleuchtung in dem Veranstaltungssaal ist schon auf LED umgestellt worden, so sollte die Treppenhaus Beleuchtung ebenfalls durch geeignete LED-Leuchten ersetzt werden.

5.5 Geräte

In dem Gebäude befinden sich eine Vielzahl von Kühl- und Gefrierschränken, diese entsprechen nicht mehr den modernen Energiestandards und sollten gegen Geräte der höchsten Energieeffizienzklasse getauscht werden. Hierdurch lassen sich 70 - 80 % der Energie an diesen Geräten einsparen, also nicht lange nachdenken, einfach machen.

Auch die Kühltheke im Foyer des Gebäudes scheint über ein veraltetes Kühlmodul zu verfügen, da diese Anlage durchgehend in Betrieb ist, sollte dieses gegen ein energieeffizientes modernes Gerät getauscht werden. Auch auf eine regelmäßige Reinigung und Wartung der Anlage ist zu achten.

6 Bauhof Wandsbek

Rahlau 75

22045 Hamburg

6.1 Gebäudeübersicht



Der Bauhof Wandsbek besteht aus zwei Verwaltungsgebäuden, dem Neubau und dem Altbau. Des Weiteren befinden sich auf dem Gelände eine Fahrzeughalle und eine Lager-/ Arbeitshalle.



6.2 Wärmeerzeugung und Verteilung

Pumpen



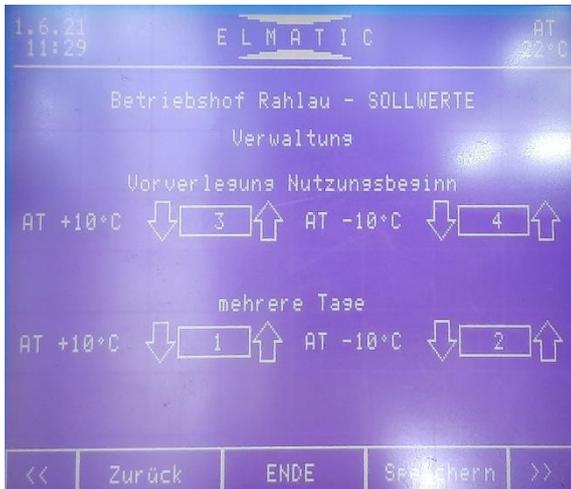
Die in den Heizungssträngen installierten Doppelpumpen entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik und müssen gegen moderne, energieeffiziente Einzelpumpen getauscht werden. Hierdurch lassen sich bis zu 20 % der Pumpenenergie einsparen. Generell ist der Einsatz von Doppelpumpen an Heizungsanlagen nicht nötig. Des Weiteren muss die Regelung der einzelnen Pumpen überprüft werden. Einige Pumpen sind auf maximale Leistung eingestellt was im Anbetracht der benötigten Heizleistung und Förderhöhe nicht nötig ist.

Brennwertgeräte

Im Winterbetrieb sollte die Rücklauftemperatur bzw. die Abgastemperatur der Brennwertheizungen gemessen werden, um die Effizienz der Anlagen ermitteln zu können. Denn nur wenn die Rücklauftemperatur niedrig genug ist, ist der Brennwertbetrieb und dadurch die Einsparung von 10% der Energie möglich. Wie bei den anderen Gebäuden zu sehen ist dies selten der Fall.

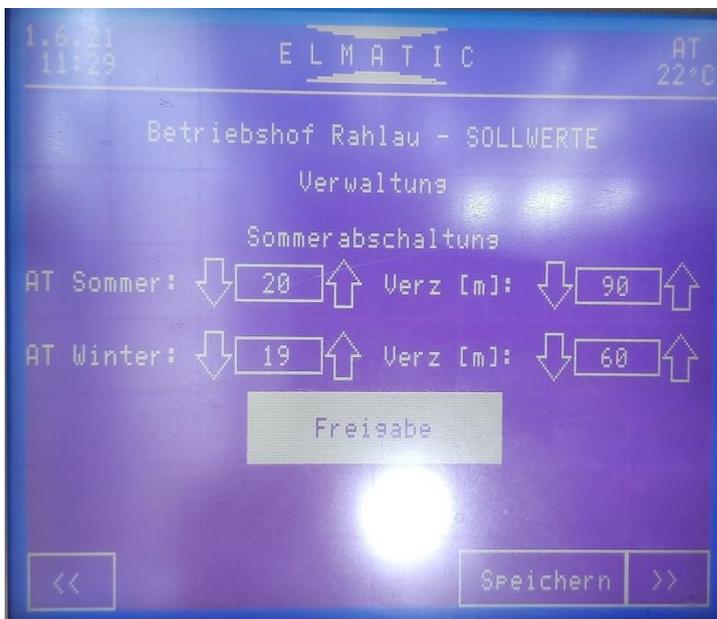
Regelung

Die Sollwerte der Heizungssteuerung sollten, um Energie einzusparen, folgendermaßen angepasst werden:



Vorverlegung Nutzungsbeginn: +10, 0; -10, 4

Mehrere Tage: +10, 1; -10, 5



Sommer: 19; 120

Winter: 17; 120

Durch die Anpassung dieser Werte kann der Energieverbrauch der Heizungsanlage gesenkt werden, ohne, dass dies einen merklichen Komfortverlust mit sich bringt.

Fahrzeughalle

Die Fahrzeughalle ist hauptsächlich für das Abstellen von Nutzfahrzeugen gedacht, es ist nicht nötig solche Räumlichkeiten vollständig zu Heizen. Eine Temperatur von maximal 16 °C ist auch im Winter ausreichend und

die Heizungsanlage ist dementsprechend einzustellen. Allerdings muss den Mitarbeitern eine Möglichkeit eingeräumt werden ihre Arbeitskleidung trockenen zu können, hierfür sollte ein zentraler beheizter Raum eingerichtet werden. Durch diese Maßnahme lässt sich einfach Heizenergie einsparen. Nicht lange nachdenken, einfach machen.

6.3 Erneuerbare Energien

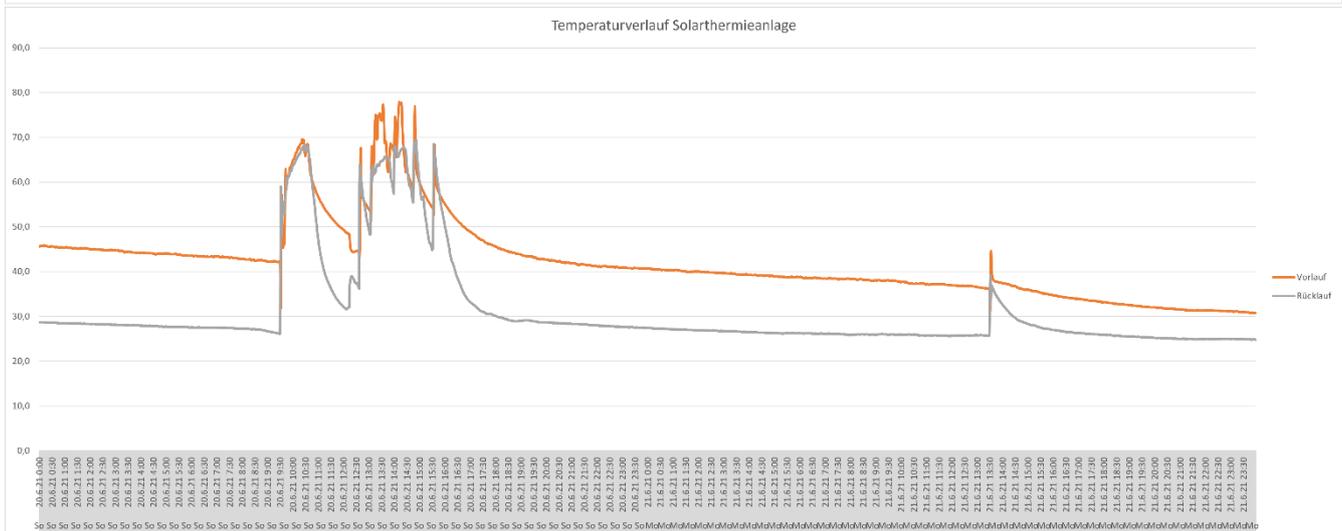
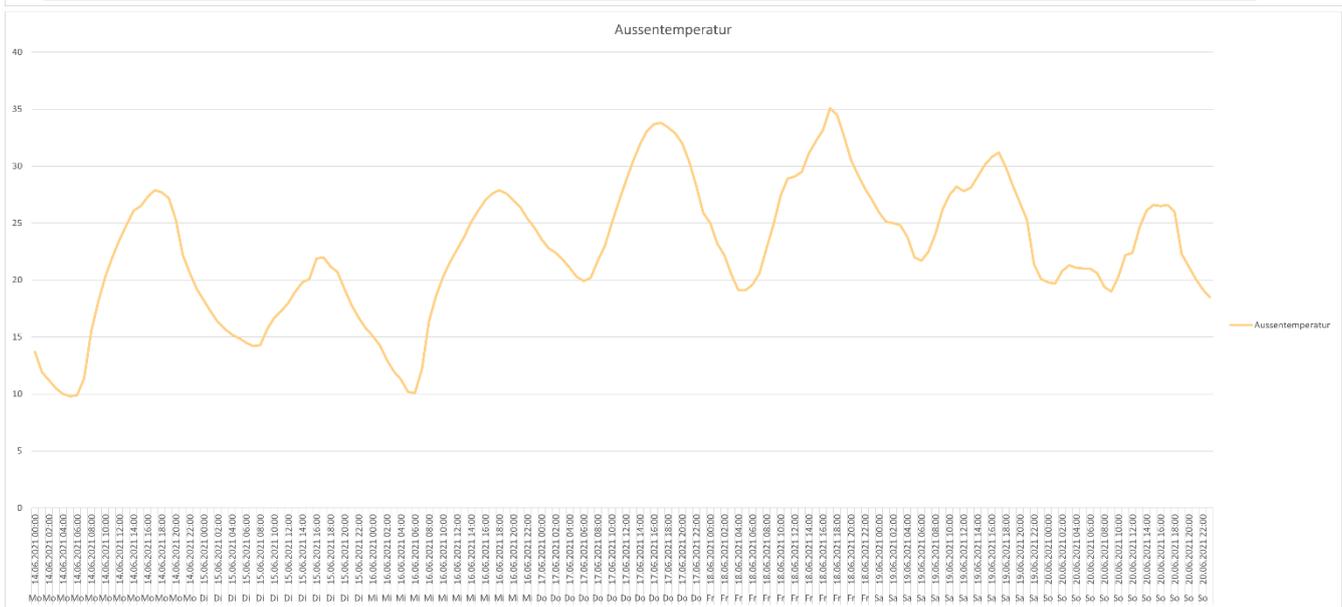
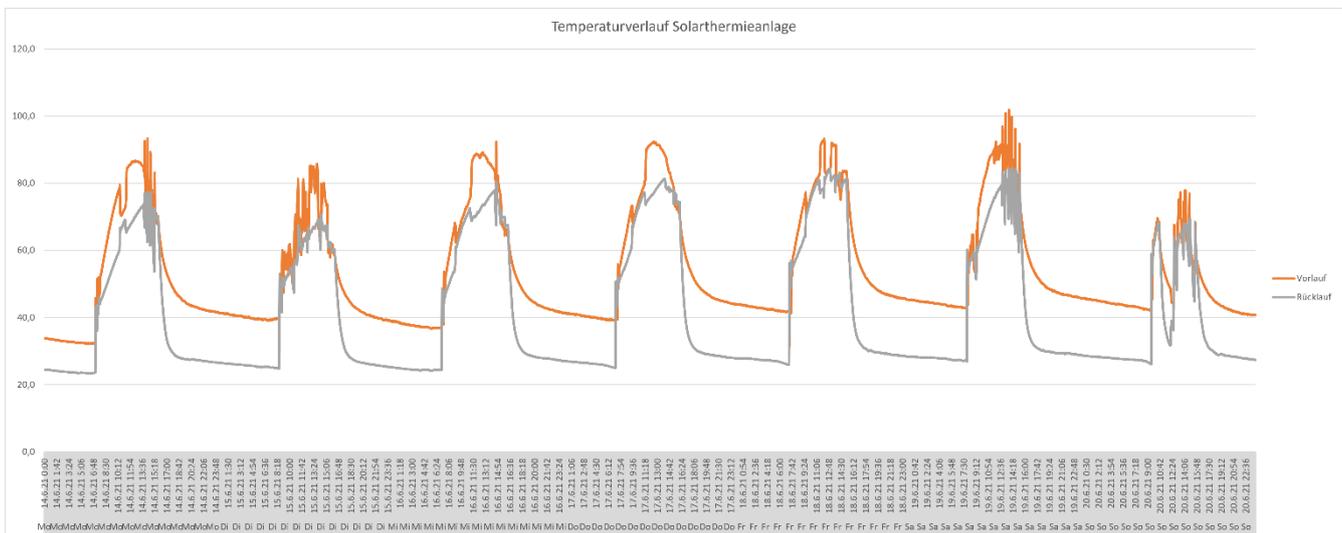
PV-Solarenergie

Die PV-Anlage ist über die gesamte Dachfläche zu erweitern. Obwohl der Anteil der Eigenstromnutzung sinkt ist das THG Vermeidungspotenzial hoch und die TGH-Vermeidungskosten sehr gering.

Die Dachfläche der Fahrzeughalle ist marode und muss erneuert werden. Im Zuge dessen ist auf der gesamten Dachfläche eine PV-Solaranlagen zu installieren. Die notwendigen statischen Anforderungen an die Dachfläche durch die PV-Anlage müssen bei der Dachsanierung berücksichtigt werden. Des Weiteren sollte bei der Modernisierung der Dachfläche eine ausreichende Wärmedämmung verbaut werden, hierdurch lässt sich die benötigte Heizenergie für diese Gebäude reduzieren.

Solarthermie

Die Ergebnisse der Untersuchung der, auf dem Dach der Verwaltungsgebäude, bereits vorhandenen Solarthermieanlage sind in den untenstehenden Diagrammen zu erkennen. Sowohl die Vorlauftemperatur als auch die Rücklauftemperatur der Anlage erreichen sehr hohe Werte. Diese hohen Temperaturen werden bereits kurz nach anlaufen der Umwälzpumpen erreicht. Für diese Beobachtung ergeben sich zwei mögliche Ursachen. Eine mögliche Ursache ist, dass der bestehende Warmwasserspeicher, im Verhältnis zur installierten Solarthermieanlage, ein zu geringes Volumen besitzt und deshalb die bereitgestellte Wärmeenergie nicht im ausreichenden Maß aufnehmen kann. Eine weitere mögliche Begründung für diese Verhalten lässt sich darin finden, dass des erwärmten Trinkwassers nicht ausreichend genutzt wird. Der Speicher wird somit nicht im benötigten Maß geleert, um weitere Wärmeenergie aufnehmen zu können. Die Folge der hohen Vor- und Rücklauftemperaturen ist ein ineffizienter Betrieb der Anlage. Die Solarthermieanlage, ihre Einbindung in den Warmwasserkreislauf und die Einstellungen der Anlage der Liegenschaft müssen deshalb weitergehend analysiert werden und die Anlage muss entsprechend der daraus gewonnen Erkenntnisse angepasst werden, um einen wirtschaftlichen und umweltgerechten Betrieb der Anlage zu gewährleisten.



6.4 Beleuchtung

Bei der Außenbeleuchtung sollten die alten Quecksilber-Straßenlaternen durch einen LED-Leuchtenkopf ausgetauscht werden.

Auch die gesamten Leuchten in den Hallen sollten durch LED ausgetauscht werden. Wenn alle Leuchten gleichzeitig auf LED umgestellt werden, so werden unterschiedliche Farbtemperaturen vermieden. Außerdem liegt ein großer Vorteil von LED in ihrer Langlebigkeit und ihrem somit sehr geringen Wartungsaufwand. Da die

Leuchten alle sehr hoch montiert sind, reduziert sich der Aufwand also erheblich und es müssen zudem auch keine Vorschaltgeräte mehr ausgetauscht werden. Beachtet werden sollte allerdings, dass geeignete Hallenleuchten eingesetzt werden, die trotz der Höhe aus der sie strahlen, durch gute Reflektoren und einem schmalen Abstrahlwinkel, genügend Licht auf den Boden bringen.

In den Büroräumen sind offene Pendelrasterleuchten (Hängeleuchten) mit Leuchtstoffröhren, sowie zusätzliche Tischleuchten eingesetzt. Auch die Beleuchtung in den Fluren, sowie in dem Aufenthaltsraum ist mit Leuchtstoffröhren bestückt. Es sollten alle Leuchtstoffröhren, sowie die restliche Beleuchtung, die noch nicht auf LED umgestellt wurde, durch geeignete LED-Alternativen ausgetauscht werden. Bei den Feuchtraumwannen in der Dusche sollte darauf geachtet werden, dass nicht nur die Leuchtstoffröhren gegen LED Retrofitröhren getauscht werden, sondern auch eine dafür geeignete Leuchte benutzt wird die über gute Reflektoren und eine Kühlung der LED verfügt oder direkt neue LED Leuchten eingesetzt werden.

6.5 Sonstiges

Der Solldruck des Zentralen Pressluftaggregat sollte nur auf den benötigten Druck der Geräte eingestellt werden und nicht höher. So lässt sich ein unnötiger Betrieb des Gerätes und somit ein erhöhter Energieverbrauch verhindern. Druckluft gehört zu den teuersten Energieformen. Das Einsparen von Druckluft und ein Vermeiden von Verschwendung ist immer sinnvoll.

Die Jalousien an der Außenseite des Gebäudes eignen sich gut zur Verschattung des Gebäudes, bei direkter Sonneneinstrahlung tragen sie erheblich zu einer Verminderung des Wärmeeintrages in das Gebäude bei. Allerdings wurde von den Mitarbeitern berichtet, dass eine ausreichende Verschattung des Gebäudes nicht gegeben ist, da die installierten Windsensoren bereits bei kleinen Windgeschwindigkeiten ein Einfahren der Jalousien hervorrufen. Es empfiehlt sich daher die Sensoren neu einzustellen, um eine Verschattung des Gebäudes im Sommer zu gewährleisten.

7 Investive Maßnahmen

Für die kommende Haushaltsplanung wurden wir gebeten Investitionskosten für größere Maßnahmen abzuschätzen. Dies ist wegen der aktuell hohen Materialpreise und geringen Kapazitäten im Handwerk derzeit mit besonderen Unsicherheiten behaftet. Weiterhin wird erst bei der Fachplanung sichtbar, welche besonderen Herausforderungen mit welchen technischen Maßnahmen zu begegnen ist. Die zurzeit nachhaltigste Heizung für Gebäude ist die Wärmepumpe, die mit grünem Strom betrieben wird. Wärmepumpen müssen für Bestandsgebäude, die keine Fußbodenheizung haben, besonders angepasst und ausgelegt werden. Dazu gehört insbesondere die Frage der Verteilung der Heizleistung zwischen der Wärmepumpe für den normalen Heizbetrieb und einer Spitzenlastheizung für besonders kalte Tage. Diese Auslegung konnte im Rahmen dieses Auftrages nicht durchgeführt werden. Daher ist die Kostenschätzung für die Wärmepumpe nur eine Orientierung und ohne Betriebskosten und THG-Vermeidungskosten aufgeführt. Allerdings sind alle hier durchgeführten Analysen und vorgeschlagenen Maßnahmen auch unbedingt notwendig, damit in Zukunft eine Wärmepumpe das Gebäude effizient beheizen kann.

Liegenschaft	Maßnahme	Investition inkl sowieso Kosten, €	Lebensdauer, a	Reduktion THG, t/Lebensdauer	THG-Vermeidungskosten, €/t CO2e	Invest abzgl Förderung	THG-Vermeidungskosten inkl Förderung, €/t CO2e	Bemerkungen von OCF
Saselhaus	Fassadendämmung	19.494	50	122	127	15.595	102	
Saselhaus	Wärmepumpe, Gas-Spitzenlastkessel, hydr Abgleich	71.339	15			57.071		Kosten aus anderen Projekten geschätzt
Saselhaus	PV-Anlage	21.891	30	279		-	-147	Die Flächen müssen noch mal überprüft werden
HDJ	Dachdämmung	91.350	50	528	86	73.080	69	
HDJ	PV-Anlage	50.400	30	643		-	-91	Statik muss geprüft werden.
Bauhof	PV-Anlage	93.794	30	1.197		-	-63	
Bauhof	Wärmepumpe, Gas-Spitzenlastkessel, hydr Abgleich	219.309	15			175.447		Kosten aus anderen Projekten geschätzt
Jehmfeldhaus	Wärmepumpe, Gas-Spitzenlastkessel, hydr Abgleich	104.036	15			83.229		Kosten aus anderen Projekten geschätzt
Summe		671.614		2.770				