bakus
Bauphysik & Akustik GmbH

Grubenstrasse 12
8045 Zürich
Tel.: 043 268 60 00

Oetlingerstrasse 171
4057 Basel
Tel.: 061 545 97 80

info@bakus.ch
www.bakus.ch

Energetische Gebäudediagnose mit Variantenstudie

Kath. Kirchenzentrum St. Mauritius

8850_St. Mauritius_Energetische_Gebäudediagnose_2021_06_08_de.docx

Datum

Zürich, 08.06.2021

Objekt

8850
Kath. Kirchenzentrum St. Mauritius
Regensdorf

Bauherrschaft

Kath. Kirchgemeinde Regensdorf

Auftraggeber

Architekturbüro Fässler + Partner AG
Dipl. Arch ETH/SIA
Resedastrasse 25
8008 Zürich

Verteiler

Architekturbüro Fässler + Partner AG
Stefan Fässler: sfaessler@faessler-architekt.ch

1. Vorbemerkungen und Aufgabenstellung

Für den im Bestand vorhandenen Gebäudekomplex des kath. Kirchenzentrums St. Mauritius am Standort Schulstr. 112 in 8105 Regensdorf sind energetische Sanierungsmassnahmen im Bereich der Dachflächen, Aussenwände und Fenster geplant.

Die vorgesehenen wärmeschutztechnischen Ertüchtigungsmassnahmen sollen gemäss den aktuellen energetischen Vorschriften dimensioniert und hinsichtlich ihrer jeweiligen ökologischen Wirksamkeit bewertet werden.

GoogleMaps Luftbild Gebäudekomplex des kath. Kirchenzentrums St. Mauritius

Der Gebäudekomplex wurde in den 1970er Jahren nach den Plänen des Architekturbüros Benedikt Huber errichtet. Im Jahr 1991 wurden die Fassaden und Dachflächen energetisch saniert (gemäss dem damals üblichen Standard).

Im vorliegenden Bericht wird der bestehende bauliche IST-Zustand gemäss der Norm SIA 380/1 energetisch eingeschätzt. Darauf aufbauend werden im Rahmen einer Variantenstudie unterschiedliche energetische Ertüchtigungsmassnahmen im Hinblick auf die Einhaltung der aktuellen wärmeschutztechnischen Anforderungen sowie ihre Energieeinsparpotentiale beurteilt.

2. Grundlagen

- Planunterlagen kath. Pfarreizentrum Regensdorf, Architekturbüro Benedikt Huber, Stand 16.09.1971, Grundrisse, Schnitte, Ansichten
- Planunterlagen Sanierung kath. Pfarreizentrum Regensdorf, Architekturbüro P.Krieg, Stand 16.01.1991., Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Details
- Planunterlagen Sanierung kath. Kirchenzentrums St. Mauritius, Architekturbüro Fässler + Partner AG, Bauprojekt Stand 21.06.2018., Grundrisse, Schnitte, Ansichten
- Fotodokumentation zur Bestandssituation kath. Kirchenzentrums St. Mauritius, E-Mail Herr Fässler vom 21.05.2021

3. Anforderungen

Im Zusammenhang mit Ertüchtigungsmassnahmen im Bereich der Aussenbauteile wären die Vorgaben des Vollzugsordners Energie der Baudirektion des Kantons Zürich mit dem Stand Oktober 2019 und die darin enthaltenen Anforderungen an die Gebäudehülle gemäss der Norm SIA 380/1:2009 zu beachten.

Es sind entweder die Grenzwerte der Systemanforderungen oder alternativ die Einzelbauteilgrenzwerte einzuhalten.

3.1 Einzelbauteilgrenzwerte

Im Rahmen einer Einzelbauteilnachweisführung für Umbauten und Umnutzungen ist für diejenigen Aussenbauteile, die im Rahmen von baulichen Massnahmen geändert werden oder neu hinzukommen nachzuweisen, dass die Konstruktion den wärmeschutztechnischen Anforderungen der SIA380/1 genügt. An unverändert verbleibende Aussenbauteile bestehen keine Anforderungen.

Die aus einer Einzelbauteilnachweisführung resultierenden wärmeschutztechnischen Anforderungen an geänderte bzw. neue Aussenbauteile sind jedoch häufig deutlich höher als die Anforderungen, die sich aus einer Systemnachweisführung ergeben würden.

Einzelbauteilgrenzwerte für Umbauten (ohne Wärmebrückennachweis)

	Grenzwerte U_{li} in W/(m²K) mit Wärmebrückennachweis	
Bauteil gegen Bauteil	Aussenklima oder weniger als 2m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2m im Erdreich
opake Bauteile (Dach, Decke)	0.20	0.25
opake Bauteile (Wand, Boden)	0.20	0.28
Fenster, Fenstertüren	1.30	1.60
Fenster mit direkt vorgelagerten Heizkörpern	1.00	1.30
Türen	1.30	1.60
Tore (Türen grösser als 6 m²)	1.70	2.00
Storenkasten	0.50	0.50

Die wärmeschutztechnischen Anforderungen, die sich aus einer Einzelbauteilnachweisführung ergeben, fallen etwas geringer aus, wenn für die geänderte bzw. neue Aussenbauteilkonstruktionen zusätzlich eine wärmebrückenreduzierte Ausführung nachgewiesen wird. Dies bedeutet in der Regel einen höheren Detaillierungsaufwand in der Planung und Ausführung von Bauteilanschlüssen.

Einzelbauteilgrenzwerte für Umbauten (mit Wärmebrückennachweis)

	Grenzwerte U_{li} in W/(m²K) mit Wärmebrückennachweis	
Bauteil gegen Bauteil	Aussenklima oder weniger als 2m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2m im Erdreich
opake Bauteile (Dach, Decke)	0.25	0.28
opake Bauteile (Wand, Boden)	0.25	0.30
Fenster, Fenstertüren	1.30	1.60
Fenster mit direkt vorgelagerten Heizkörpern	1.00	1.30
Türen	1.30	1.60
Tore (Türen grösser als 6 m²)	1.70	2.00
Storenkasten	0.50	0.50

3.2 Systemanforderungen

Bei der Systemnachweisführung stellt das einzuhaltende Kriterium der gemäss SIA 380/1:2009 für das Gesamtgebäude bilanziell bestimmte Heizwärmebedarf Q_H dar, welcher einen normativ festgelegten Grenzwert $Q_{H,li}$ nicht überschreiten darf.

In der rechnerischen Ermittlung des Heizwärmebedarfs Q_H werden dabei berücksichtigt:

- die Wetterdaten der normativ vorgegebenen Klimastation: Zürich -MeteoSchweiz
- die Energieverluste durch Wärmetransmission über Aussenbauteile
- die Energieverluste durch natürliche oder maschinelle Lüftung
- die Energiegewinne durch Sonneneinstrahlung
- die Energiegewinne durch interne Quellen (Personen und Geräte)

Im Rahmen dieses Nachweisverfahrens ist es zulässig, eventuell vorliegende ungünstige Gebäude- oder Bauteilparameter durch Massnahmen an anderer Stelle zu kompensieren. Dies führt zu einer höheren Planungsflexibilität und bei umfangreichen Bauprojekten erfahrungsgemäss auch zu einem geringeren Aufwand bei den umzusetzenden Wärmedämmmassnahmen.

Der einzuhaltende Grenzwert $Q_{H,li}$ ist abhängig von der gebäudespezifischen Gebäudehüllzahl $A_{th/AE}$ und von der spezifischen Gebäudenutzung (Gebäudekategorie). Der einzuhaltende Grenzwert $Q_{H,li}$ muss somit immer projektspezifisch ermittelt werden und die daraus resultierenden konkreten Anforderungen an die Wärmeschutzmassnahmen können erst nach Erstellung einer ersten Systemnachweisführung benannt werden.

3.3 Befreiung bzw. Milderung von Anforderungen

Wenn geltend gemacht werden soll, dass aus bauphysikalischen oder denkmalpflegerischen Gründen die Anforderungen an die betroffenen Bauteile nicht eingehalten werden können, muss der zuständigen Baubehörde aufgezeigt werden, wie unter Einbezug der Verbesserung von nicht vom Umbau betroffenen Bauteilen die Systemanforderungen eingehalten werden könnten. Erst auf dieser Grundlage kann die örtlichen Baubehörde gegebenenfalls Erleichterungen gewähren.

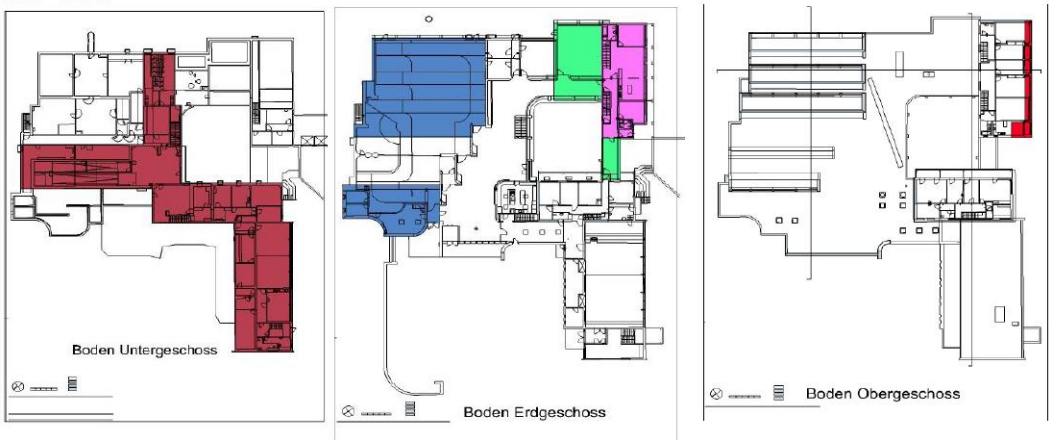
In diesem Fall ist also zwingend eine Systemnachweis für das Gesamtgebäude zu führen und aufzuzeigen, dass eine Erfüllung der Anforderungen mit einem unverhältnismässig hohen Aufwand verbunden wäre.

4. Methodik der Variantenstudie

4.1 Berücksichtigte Bauteile

Nachfolgend veranschaulichte Regelbauteile wurden in einer energetischen Bilanz gemäss SIA 380/1 im Hinblick auf ihren wärmeschutztechnischen IST-Zustand eingeschätzt und im Rahmen einer Variantenstudie im Hinblick auf die Energieeinsparpotentiale verschiedener wärmeschutztechnischer Ertüchtigungsmassnahmen untersucht.

Bauteile - Böden

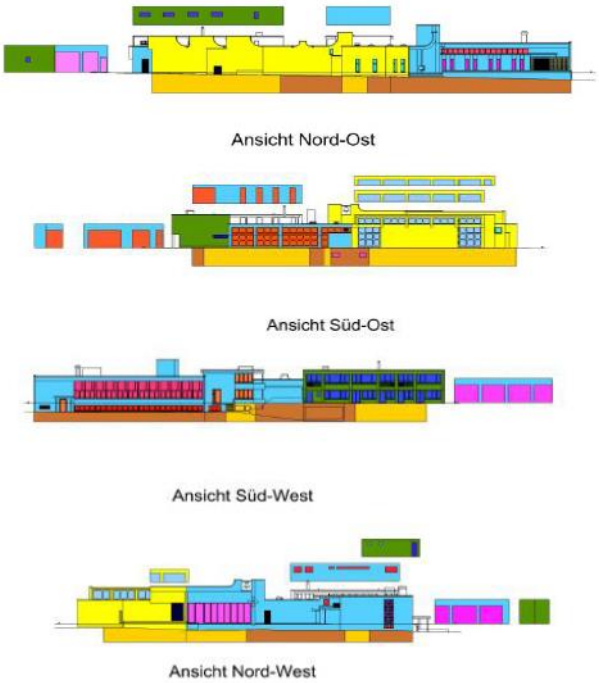


Zone	Bauteil	Fläche [m²]	f's23
3	BT 07 Boden Wohnen nach unten gegen Aussenluft	32.84	
1	BT 20 Boden Kirche nach unten zu Unbeheizt	512.06	
2	BT 21 Boden Kirchenzentrum nach unten zu Unbeheizt	142.77	
3	BT 22 Boden Wohnen nach unten zu Unbeheizt	164.69	
2	BT 25 Boden UG zu Erdreich	855.14	

Bauteile - Dächer

Zone	Bauteil	Fläche [m²]	f's23
1	FE 07 Oblichtr	2.04	0.91
2	BT 30 Flachdach ueber EG	986.61	
2	FE 07 Oblichtr	5.72	0.91
1	BT 30 Flachdach ueber EG	253.59	
2	BT 32 Flachdach ueber OG	133.62	
3	BT 34 Flachdach ueber OG Wohnen	199.38	

Bauteile - Fassaden



Ansicht NordOst

Zone	Bauteil	Fläche [m²]	Fs23
1	BT 01 Aussenwand	100.03	
1	BT 45 Aussentuer Opak	1.39	
1	FE 01 Fenster bodentief	3.70	0.91
2	BT 01 Aussenwand	135.99	
2	BT 10 Wand zu Unbeheizt	64.63	
2	BT 15 Wand zu Erdreich	96.74	
2	BT 45 Aussentuer Opak	6.00	
2	FE 01 Fenster bodentief	30.10	0.91
2	FE 01 Fenster bodentief	6.59	0.91
2	FE 02 Fenster mit Bruestung	10.37	0.91
2	FE 03 Glassteinwand	6.67	0.91
3	BT 01 Aussenwand	90.58	
3	FE 02 Fenster mit Bruestung	5.47	0.91

Ansicht SuedOst

Zone	Bauteil	Fläche [m²]	Fs23
1	BT 01 Aussenwand	159.23	
1	FE 02 Fenster mit Bruestung	0.92	0.91
1	FE 04 Oktagon Fenster	81.37	0.91
2	BT 01 Aussenwand	98.83	
2	BT 10 Wand zu Unbeheizt	125.11	
2	BT 15 Wand zu Erdreich	29.46	
2	FE 01 Fenster bodentief	52.62	0.91
2	FE 02 Fenster mit Bruestung	1.92	0.91
2	FE 04 Oktagon Fenster	49.48	0.91
3	BT 01 Aussenwand	47.96	
3	FE 02 Fenster mit Bruestung	1.43	0.91

Ansicht SuedWest

Zone	Bauteil	Fläche [m²]	Fs23
2	BT 01 Aussenwand	167.61	
2	BT 10 Wand zu Unbeheizt	48.66	
2	BT 15 Wand zu Erdreich	98.33	
2	FE 01 Fenster bodentief	61.90	0.91
2	FE 01 Fenster bodentief	41.93	0.91
2	FE 01 Fenster bodentief	15.65	0.91
2	FE 02 Fenster mit Bruestung	23.34	0.91
3	BT 01 Aussenwand	64.82	
3	FE 02 Fenster mit Bruestung	58.26	0.91

Ansicht NordWest

Zone	Bauteil	Fläche [m²]	Fs23
1	BT 01 Aussenwand	102.06	
1	BT 45 Aussentuer Opak	5.83	
1	FE 04 Oktagon Fenster	20.82	0.91
2	BT 01 Aussenwand	245.05	
2	BT 10 Wand zu Unbeheizt	56.74	
2	BT 15 Wand zu Erdreich	44.00	
2	BT 45 Aussentuer Opak	2.31	
2	FE 01 Fenster bodentief	35.53	0.91
2	FE 01 Fenster bodentief	26.70	0.91
2	FE 01 Fenster bodentief	8.42	0.91
2	FE 03 Glassteinwand	4.93	0.91
3	BT 01 Aussenwand	44.21	
3	FE 01 Fenster bodentief	1.81	0.91
3	FE 02 Fenster mit Bruestung	0.42	0.91

4.2 Berücksichtigte Varianten

IST-Zustand (Bestand)

Für die einzelnen Bauteile erfolgte eine Einschätzung des wärmeschutztechnischen IST-Zustandes anhand der vorliegenden Planunterlagen zur Sanierung im Jahr 1991 sowie anhand von Erfahrungswerten bezüglich der typischen Baukonstruktionen zum Errichtungszeitpunkt (Baualter). Darüberhinausgehende Sondierungsanalysen zu den bestehenden Konstruktionsaufbauten sind im Rahmen der Untersuchung nicht durchgeführt worden.

Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1

In der Variante «Mindestwärmeschutz» wurde für jedes betrachtete Bauteil eine Wärmeschutzmassnahme aufgezeigt, mit der im Falle einer Sanierung bzw. Ertüchtigung eine bauphysikalische Gebrauchstauglichkeit nach aktuellem Stand der Technik gewährleistet wäre.

Wenn sämtliche zur Sanierung vorgesehenen Aussenbauteile der Gebäudehüllfläche entsprechend diesem Standard erneuert werden würden, wäre auch die Einhaltung der Systemanforderungen gemäss SIA 380/1 gewährleistet.

Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1

In der Variante «Einzelbauteilgrenzwert» wurde für jedes betrachtete Bauteil eine Wärmeschutzmassnahme aufgezeigt, mit der im Falle einer Sanierung bzw. Ertüchtigung des Bauteils die Anforderungen bei einer Einzelbauteilnachweisführung nach SIA 380/1 eingehalten werden können.

Die Umsetzung der unter dieser Variante aufgeführten Massnahmen wäre dann erforderlich, wenn nur einzelne Aussenbauteile des Gebäudes geändert werden sollen und ein Grossteil der Gebäudehüllfläche unverändert verbleiben soll (z.B. Instandsetzung nur der Dachflächen oder nur der Fenster). In diesem Fall wäre eine Systemnachweisführung für das Gesamtgebäude nicht zielführend.

Erhöhter Wärmeschutz
In der Variante «erhöhter Wärmeschutz» wurde für jedes betrachtete Bauteil eine wärmeschutztechnische Ertüchtigungsmassnahme aufgezeigt, mit der die baurechtlichen Anforderungen deutlich übererfüllt werden können.

Die Umsetzung der unter dieser Variante aufgeführten Massnahmen wäre erforderlich, wenn für das Gebäude ein erhöhter Energiestandard angestrebt wird (beispielsweise ein Minergie Standard oder eine Gebäudezertifizierung nach z.B. DGNB, LEED oder BREEAM).

Empfehlung
Die Wärmeschutzstandards der vorgenannten Varianten unterscheiden sich in Bezug auf die damit verbundenen Massnahmen erheblich. Beispielsweise können die gesetzlich vorgegebenen energetischen Mindestanforderungen bereits mit einer neuen Flachdachdämmung mit d = 10 cm erreicht werden, obwohl mit einer Flachdachwärmedämmung mit d= 20 cm noch ein deutlich höhere Energieeinsparung erzielt werden kann.

Für die untersuchten Bauteile wurden daher jeweils aus allen betrachteten Varianten eine Massnahme ausgewählt, welche nach Einschätzung von BAKUS als praktikabel und sinnvoll einzustufen ist. Diese Empfehlungen sind in der detaillierten Variantenübersicht in der Beilage in roter Schrift gekennzeichnet.

Wenn sämtliche Bauteile der Gebäudehüllfläche entsprechend der aufgeführten Empfehlungen erneuert werden würden, wäre eine deutliche Übererfüllung der Systemanforderungen gemäss SIA 380/1 gewährleistet.

4.3 Beurteilungsmethodik – Energieeinsparpotential

Ein geeignetes Verfahren zur Beurteilung der Wirksamkeit von einzelnen Wärmeschutzmaßnahmen ist die Bewertung ihres Energieeinsparpotentials.

Als Ausgangssituation wird dabei der abgeschätzte energetische IST-Zustand der einzelnen Außenbauteile des Gebäudes zugrunde gelegt und es wird der resultierende Heizwärmebedarf gemäß SIA 380/1 ermittelt.

Ausgehend hiervon wird anhand einer schrittweisen Betrachtung untersucht, in welcher Größenordnung sich bei einer Erhöhung des Wärmeschutzes im Bereich eines einzelnen Außenbauteils der Heizwärmebedarf des Gesamtgebäudes reduziert.

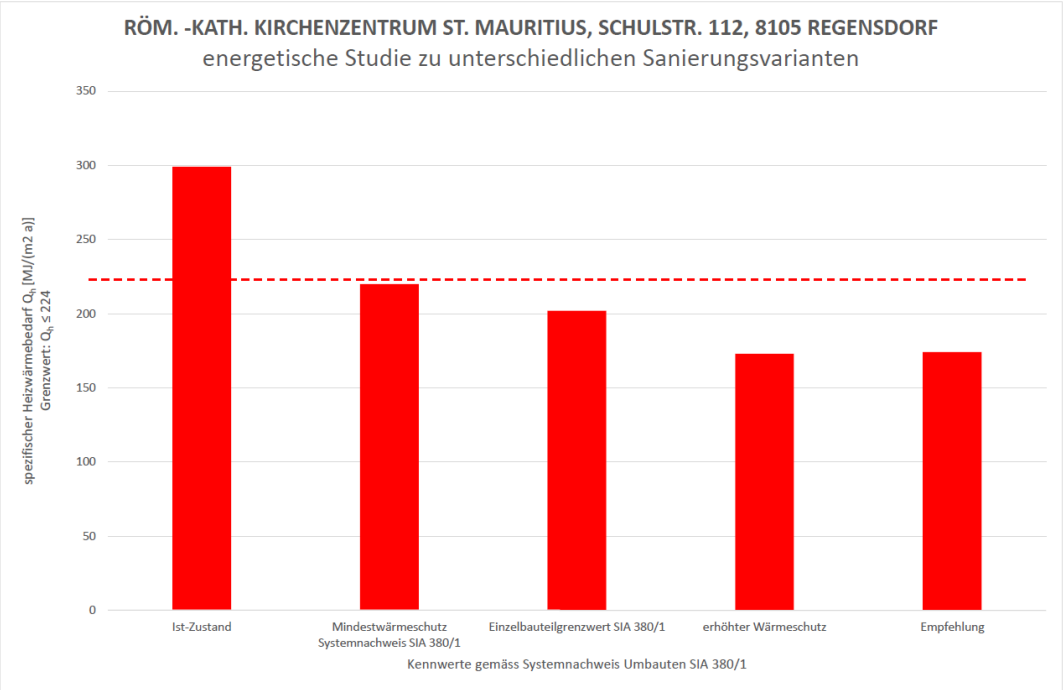
Mit dieser Methodik kann beurteilt werden, inwiefern einzelne Wärmeschutzmaßnahmen im Hinblick auf die dadurch erzielbaren Heizwärmeeinsparungen als sinnvoll einzustufen sind. Diese Betrachtung kann bei Bedarf auch als Grundlage für eine darauf aufbauende Wirtschaftlichkeitsanalyse zu den einzelnen Wärmeschutzmaßnahmen herangezogen werden.

5. Variantenstudie - Ergebniszusammenfassung

Die wärmeschutztechnische Einschätzung zum Bestehenden IST-Zustand der einzelnen Bauteile sowie die untersuchten wärmeschutztechnischen Ertüchtigungsmassnahmen sind im Detail in der Beilage aufgeführt. Dort kann auch die Wirksamkeit der einzelnen bauteilbezogene Sanierungsmassnahmen entnommen werden. Nachfolgend werden die Ergebnisse zusammenfassend veranschaulicht.

5.1 Heizenergiebedarf Bestand und Sanierungsvarianten

In nachfolgendem Diagramm der im Bestand vorhandene Heizenergiebedarf den erzielbaren Heizenergiebedarfen bei Umsetzung der verschiedenen energetischen Sanierungsvarianten gegenübergestellt. Weiterhin wird für die einzelnen Varianten der Erfüllungsgrad bezüglich der Systemanforderungen gemäss der Norm SIA 380/1 veranschaulicht.



Bei der Betrachtung wurde davon ausgegangen, dass immer sämtliche Bauteile der jeweiligen Gebäudehülle entsprechend der variantenbezogen aufgezeigten Sanierungsmassnahmen ertüchtigt werden. Wenn bei einzelnen Aussenbauteilen von den Sanierungsvarianten abgewichen wird, verschieben sich die Kennwerte entsprechend.

Es wird deutlich, dass mit allen untersuchten Sanierungsvarianten die Systemnachweisanforderungen gemäss SIA 380/1 eingehalten werden können. Wenn Aussenbauteile mit einem hohen Hüllflächenanteil abweichend von den Empfehlungen ohne wärmeschutztechnische Ertüchtigung im bestehenden IST-Zustand verbleiben sollen, wäre eine Einhaltung der Systemanforderung jedoch nicht mehr möglich. In diesem Fall müssten im Bereich von geänderten oder neuen Aussenbauteilen die jeweils aufgezeigten Massnahmen zur Einhaltung der Einzelbauteilgrenzwerte umgesetzt werden.

5.2 Empfohlene Sanierungsmassnahmen

In nachfolgender Tabelle sind die für die einzelnen Aussenbauteile erstellten Sanierungsempfehlungen zusammengefasst und es sind die jeweiligen Heizenergieeinsparpotentiale aufgezeigt.

Nr.	Bauteilbezeichnung und vorgesehene Sanierungsmassnahme	Empfehlung Wärmeschutzmassnahme	U-Wert [W/(m²K)]	CO_2 Einsparpotential der Massnahme gegenüber IST-Zustand [%]
1	Aussenwand *Erneuerung der Aussenwärmedämmung inkl. Verputz und Anstrich*	neue verputzte MiWo-Aussenwärmedämmung WLS ≤ 034, z.B. Flumroc-Dämmplatte COMPACT PRO Dämmstoffdicke d = 20 cm	0.16	14.7
7	Boden Wohnen nach unten gegen Aussenluft *Erneuerung der Aussenwärmedämmung inkl. Verputz und Anstrich*	neue verputzte MiWo-Aussenwärmedämmung WLS ≤ 034, z.B. Flumroc-Dämmplatte COMPACT PRO Dämmstoffdicke d = 20 cm	0.16	0.3
10	Wand zu unbeheizt *keine Sanierung vorgesehen*	keine wärmeschutztechnische Ertüchtigung	ca. 1.80	-
15	Wand zu Erdreich *keine Sanierung vorgesehen*	keine wärmeschutztechnische Ertüchtigung	ca. 1.80	-
20 bis 22	Boden nach unten zu unbeheizt *keine Sanierung vorgesehen*	keine wärmeschutztechnische Ertüchtigung	ca. 0.42	-
25	Boden UG zu Erdreich *keine Sanierung vorgesehen*	keine wärmeschutztechnische Ertüchtigung	ca. 1.60	-
30 bis 34	Flachdächer *Abbruch des bestehenden Umkehrdachs und Erneuerung als Warmdach (Dampfsperre, Dämmung, Abdichtung, Schutzschicht)*	neue oberseitige PIR-Wärmedämmung WLS ≤ 025 unter Abdichtung; z.B. swissporPIR Vlies Dämmstoffdicke d = 20 cm	0.12	13.4
F1 bis F2	Fenster Kirche und Gemeindezentrum inkl. Administration *Montage neuer Fenster in Holz-/Metallkonstruktion inkl. Beschläge*	3fach Wärmeschutzverglasung, hochgedämmte Rahmenprofile	0.80	7.7

Nr.	Bauteilbezeichnung und vorgesehene Sanierungsmassnahme	Empfehlung Wärmeschutzmassnahme	U-Wert [W/(m²K)]	CO_2 Einsparpotential der Massnahme gegenüber IST-Zustand [%]
F3	Glassteinwand *keine Sanierung vorgesehen*	keine wärmeschutztechnische Ertüchtigung	ca. 2.40	-
F4	Fenster mit Oktagon-Verglasungen *Montage neuer Fenster in Holz-/Metallkonstruktion inkl. Beschläge*	3fach Wärmeschutzverglasung, hochgedämmte Rahmenprofile und Wärmedämmpaneele	0.80	5.4
F5 bis F6	Fenster Wohnen (Pfarrhaus) *keine Sanierung vorgesehen*	keine wärmeschutztechnische Ertüchtigung	ca. 1.60 bzw. ca. 1.90	-
F7	Oblichter *Ersatz aller Oberlichter innerhalb des Flachdachs Kirche / Gmdz.*	2schalige Lichtkuppel, gedämmter Aufsetzkranz	1.4	0.3
Gesamteinsparpotential bei Umsetzung sämtlicher empfohlenen Massnahmen (weicht aufgrund von Kopplungseffekten in der Gebäudeenergiebilanz geringfügig von der Summierung der Einzeleinsparpotentiale ab)				42.0

Es wird deutlich, dass die höchsten Energie- respektive CO_2-Einsparungen durch die wärmeschutztechnische Ertüchtigung der opaken Aussenfassaden erzielt werden können. Für die vorgesehene neu Aussenwärmedämmung wird daher eine hochwertige MiWo-Wärmedämmsystem mit einer Dicke von d ≥ 20 cm empfohlen.

Durch die wärmeschutztechnische Ertüchtigung der Flachdachflächen können die Heizwärmebedarfe ebenfalls deutlich gesenkt werden. Im Hinblick auf eine Energieeffizienzsteigerung bzw. einer Reduktion der gebäudebezogenen CO_2-Emissionen wird darum eine Warmdachkonstruktion mit hochwärmedämmendem PIR-Wärmedämmstoff (d ≥ 20 cm) empfohlen.

Weiterhin ist der Einbau von neuen Fensterkonstruktionen als hochwirksam in Bezug auf eine gesteigerte Energieeffizienz des Gebäudetraktes einzustufen. Hier werden 3fach Wärmeschutzverglasung und hochgedämmte Rahmenprofile empfohlen.

BAKUS Bauphysik & Akustik GmbH

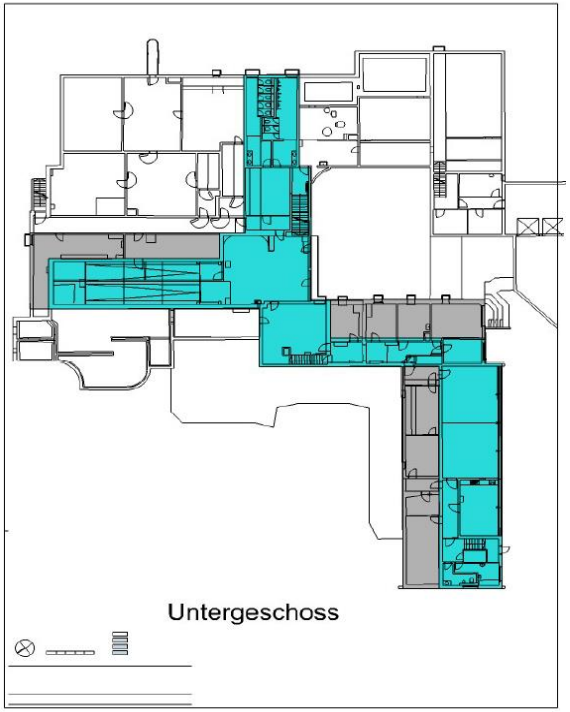
David Ebinger/Michael Herrmann

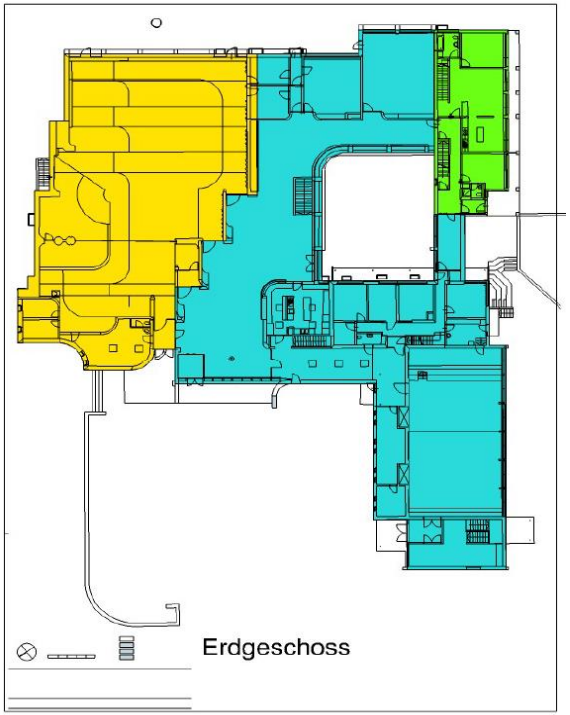
Beilage

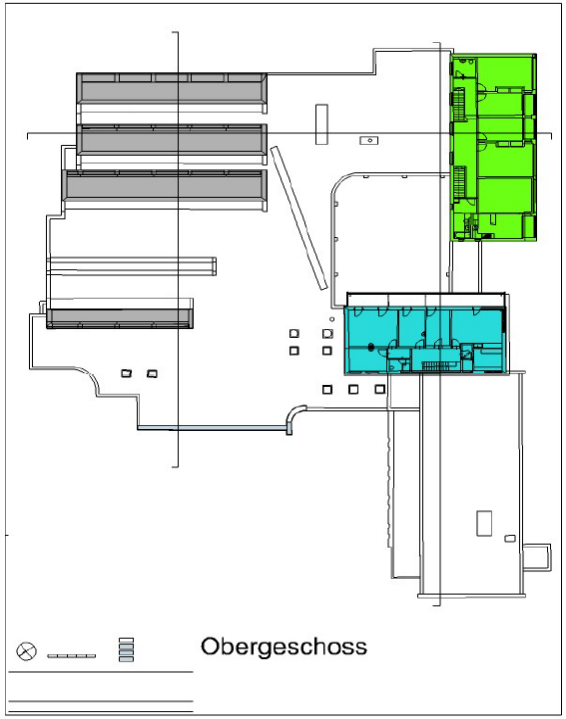
RÖM. -KATH. KIRCHENZENTRUM ST. MAURITIUS, SCHULSTR. 112, 8105 REGENSDORF

Flächenauszüge Wärmedämmnachweis nach SIA 380/1

Zonen und Energiebezugsflächen

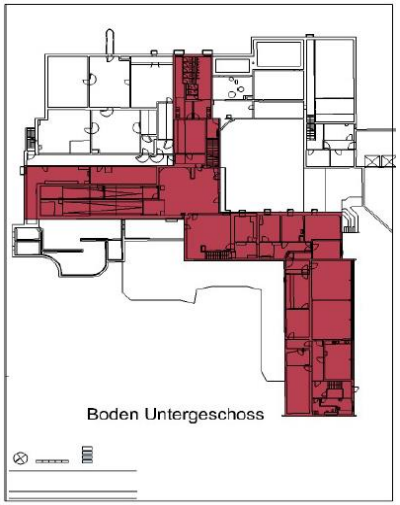


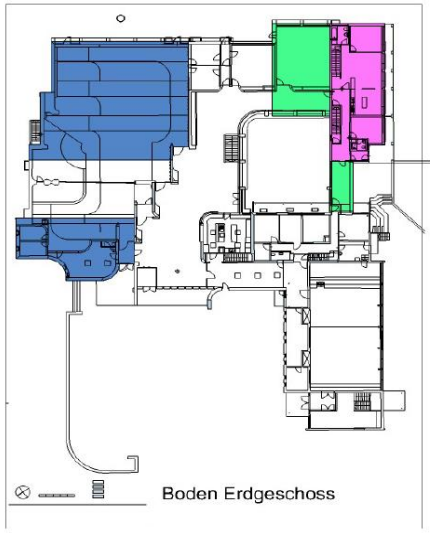


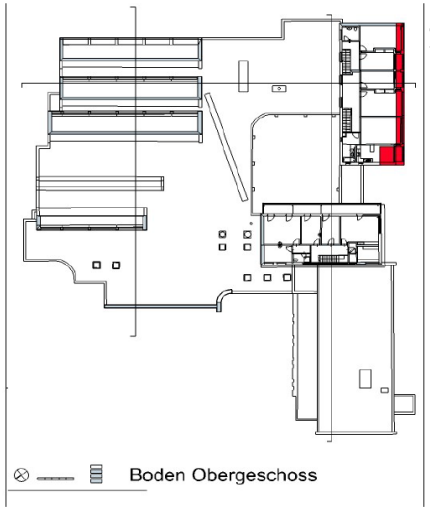


Zone	Bauteil	Fläche [m²]		f's23	
1	EBF Kirche	698.92			
2	EBF Kirchenzentrum	1`868.75			
3	EBF Wohnen	363.91			
	EBF 0 (Fläche im Dämmperimeter, jedoch keine EBF)	500.95			

Bauteile - Böden

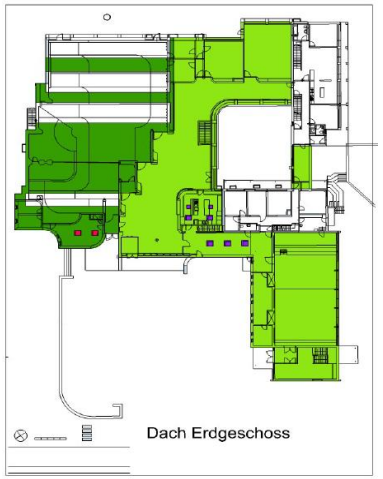


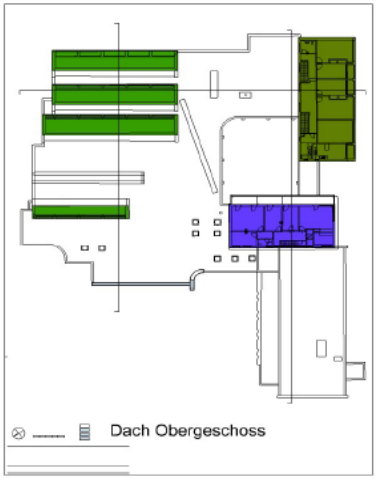




Zone	Bauteil	Fläche [m²]		f's23	
3	BT 07 Boden Wohnen nach unten gegen Aussenluft	32.84			
1	BT 20 Boden Kirche nach unten zu Unbeheizt	512.06			
2	BT 21 Boden Kirchenzentrum nach unten zu Unbeheizt	142.77			
3	BT 22 Boden Wohnen nach unten zu Unbeheizt	164.69			
2	BT 25 Boden UG zu Erdreich	855.14			

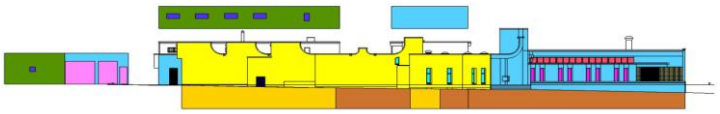
Bauteile - Dächer



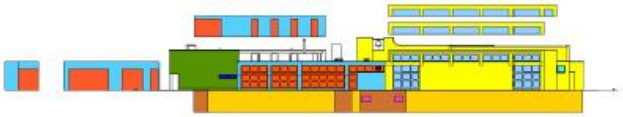


Zone	Bauteil	Fläche [m²]		f's23	
1	FE 07 Oblichtr	2.04		0.91	
2	BT 30 Flachdach ueber EG	986.61			
2	FE 07 Oblichtr	5.72		0.91	
1	BT 30 Flachdach ueber EG	253.59			
2	BT 32 Flachdach ueber OG	133.62			
3	BT 34 Flachdach ueber OG Wohnen	199.38			

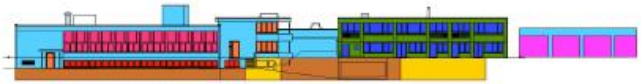
Bauteile - Fassaden



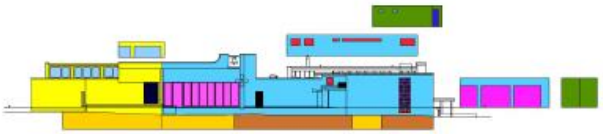
Ansicht Nord-Ost



Ansicht Süd-Ost



Ansicht Süd-West



Ansicht Nord-West

Ansicht NordOst

Zone	Bauteil	Fläche [m²]		fs23	
1	BT 01 Aussenwand	190.03			
1	BT 45 Aussentuer Opak	1.39			
1	FE 01 Fenster bodentief	3.70		0.91	
2	BT 01 Aussenwand	155.99			
2	BT 10 Wand zu Unbeheizt	64.63			
2	BT 15 Wand zu Erdreich	96.74			
2	BT 45 Aussentuer Opak	6.60			
2	FE 01 Fenster bodentief	20.10		0.91	
2	FE 01 Fenster bodentief	6.59		0.91	
2	FE 02 Fenster mit Bruestung	10.37		0.91	
2	FE 03 Glassteinwand	6.67		0.91	
3	BT 01 Aussenwand	90.58			
3	FE 02 Fenster mit Bruestung	5.47		0.91	

Ansicht SuedOst

Zone	Bauteil	Fläche [m²]		fs23	
1	BT 01 Aussenwand	159.23			
1	FE 02 Fenster mit Bruestung	0.92		0.91	
1	FE 04 Oktagon Fenster	81.37		0.91	
2	BT 01 Aussenwand	98.83			
2	BT 10 Wand zu Unbeheizt	125.11			
2	BT 15 Wand zu Erdreich	29.46			
2	FE 01 Fenster bodentief	52.62		0.91	
2	FE 02 Fenster mit Bruestung	1.92		0.91	
2	FE 04 Oktagon Fenster	49.48		0.91	
3	BT 01 Aussenwand	47.96			
3	FE 02 Fenster mit Bruestung	1.43		0.91	

Ansicht SuedWest

Zone	Bauteil	Fläche [m²]		fs23	
2	BT 01 Aussenwand	167.61			
2	BT 10 Wand zu Unbeheizt	48.66			
2	BT 15 Wand zu Erdreich	98.35			
2	FE 01 Fenster bodentief	61.90		0.91	
2	FE 01 Fenster bodentief	41.93		0.91	
2	FE 01 Fenster bodentief	15.65		0.91	
2	FE 02 Fenster mit Bruestung	23.34		0.91	
3	BT 01 Aussenwand	64.82			
3	FE 02 Fenster mit Bruestung	58.26		0.91	

Ansicht NordWest

Zone	Bauteil	Fläche [m²]		fs23	
1	BT 01 Aussenwand	102.96			
1	BT 45 Aussentuer Opak	5.83			
1	FE 04 Oktagon Fenster	20.82		0.91	
2	BT 01 Aussenwand	242.09			
2	BT 10 Wand zu Unbeheizt	56.74			
2	BT 15 Wand zu Erdreich	44.09			
2	BT 45 Aussentuer Opak	2.31			
2	FE 01 Fenster bodentief	35.53		0.91	
2	FE 01 Fenster bodentief	28.70		0.91	
2	FE 01 Fenster bodentief	8.42		0.91	
2	FE 03 Glassteinwand	4.93		0.91	
3	BT 01 Aussenwand	44.21			
3	FE 01 Fenster bodentief	1.81		0.91	
3	FE 02 Fenster mit Bruestung	0.42		0.91	

RÖM. -KATH. KIRCHENZENTRUM ST. MAURITIUS, SCHULSTR. 112, 8105 REGENSDORF

energetische Studie zu unterschiedlichen Sanierungsvarianten - Berechnung nach SIA 380/1

Wärmeschutzstandard	Wärmeschutzmassnahme	Wärmeleit-fähigkeits-stufe	Dämmstoff-dicke [cm]	U-Wert [W/m²K]	Heizwärme-bedarf [kWh/a]	Differenz [kWh/a]	Bauteilfläche [m²]	spezifischer Heizwärme-bedarf Q_h [MJ/(m² a)] Grenzwert: $Q_h \leq 224$	Heizwärme-einsparung [kWh/a]	CO2-Einsparung [t/a]	CO2 Einspar-potential der Massnahme gegenüber Bestand [%]
Zur Umsetzung empfohlene Massnahmen in roter Schrift											
Bauteil 1 - Aussenwand (Sanierungsmassnahme geplant)					243'477					49	
Bestand		040	7.5	0.46	243'477	0	1'364	299			
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1	neue verputzte MiWo-Aussenwärmedämmung, z.B. Flumroc-Dämmplatte COMPACT PRO	034	14.0	0.23	215'791	27'686	1'364	265	27'686	5.59	11.4%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1			16.0	0.20	212'534	30'944	1'364	261	30'944	6.25	12.7%
erhöhter Wärmeschutz			20.0	0.16	207'648	35'829	1'364	255	35'829	7.24	14.7%
Bauteil 7 - Boden Wohnen nach unten gegen Aussenluft (Sanierungsmassnahme geplant)											
Bestand		040	8.0	0.45	243'477	0	33	299			
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1	neue verputzte MiWo-Aussenwärmedämmung, z.B. Flumroc-Dämmplatte COMPACT PRO	034	14.0	0.23	242'663	814	33	298	814	0.16	0.3%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1			16.0	0.20	242'663	814	33	298	814	0.16	0.3%
erhöhter Wärmeschutz			20.0	0.16	242'663	814	33	298	814	0.16	0.3%
Bauteil 10 - Wand zu Unbeheizt (keine Sanierung vorgesehen)											
Bestand (Abschätzung nach Baualter)				1.80	243'477	0	295	299			
Bauteil 15 - Wand zu Erdreich (keine Sanierung vorgesehen)											
Bestand (Abschätzung nach Baualter)				1.80	243'477	0	269	299			
Bauteil 20 - Boden Kirche nach unten zu Unbeheizt (keine Sanierung vorgesehen)											
Bestand		040	8.0	0.42	243'477	0	512	299			

Wärmeschutzstandard	Wärmeschutzmassnahme	Wärmeleit-fähigkeits-stufe	Dämmstoff-dicke [cm]	U-Wert [W/m²K]	Heizwärme-bedarf [kWh/a]	Differenz [kWh/a]	Bauteilfläche [m²]	spezifischer Heizwärme-bedarf Q_h [MJ/(m² a)] Grenzwert: $Q_h \leq 224$	Heizwärme-einsparung [kWh/a]	CO2-Einsparung [t/a]	CO2 Einspar-potential der Massnahme gegenüber Bestand [%]
Zur Umsetzung empfohlene Massnahmen in roter Schrift											
Bauteil 21 - Boden Kirchenzentrum nach unten zu Unbeheizt (keine Sanierung vorgesehen)											
Bestand		040	8.0	0.42	243'477	0	143	299			
Bauteil 22 - Boden Wohnen nach unten zu Unbeheizt (keine Sanierung vorgesehen)											
Bestand		040	8.0	0.42	243'477	0	165	299			
Bauteil 25 - Boden UG zu Erdreich (keine Sanierung vorgesehen)											
Bestand (Abschätzung nach Baualter)				1.60	243'477	0	855	299			
Bauteil 30 - Flachdach ueber EG (Sanierungsmassnahme geplant)											
Bestand		040	10.0	0.36	243'477	0	1'240	299			
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1	neue oberseitige PIR-Wärmedämmung unter Abdichtung; z.B. swissporPIR Vlies	025	10.0	0.23	229'634	13'843	1'240	282	13'843	2.80	5.7%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1			12.0	0.20	226'377	17'100	1'240	278	17'100	3.45	7.0%
erhöhter Wärmeschutz			20.0	0.12	217'420	26'058	1'240	267	26'058	5.26	10.7%
Bauteil 32 - Flachdach ueber OG (Sanierungsmassnahme geplant)											
Bestand		040	10.0	0.36	243'477	0	134	299			
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1	neue oberseitige PIR-Wärmedämmung unter Abdichtung; z.B. swissporPIR Vlies	025	10.0	0.23	241'849	1'629	134	297	1'629	0.33	0.7%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1			12.0	0.20	241'849	1'629	134	297	1'629	0.33	0.7%
erhöhter Wärmeschutz			20.0	0.12	241'034	2'443	134	296	2'443	0.49	1.0%
Bauteil 34 - Flachdach ueber OG Wohnen (Sanierungsmassnahme geplant)											
Bestand		040	10.0	0.36	243'477	0	199	299			
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1	neue oberseitige PIR-Wärmedämmung unter Abdichtung; z.B. swissporPIR Vlies	025	10.0	0.23	241'034	2'443	199	296	2'443	0.49	1.0%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1			12.0	0.20	241'034	2'443	199	296	2'443	0.49	1.0%
erhöhter Wärmeschutz			20.0	0.12	239'406	4'072	199	294	4'072	0.82	1.7%

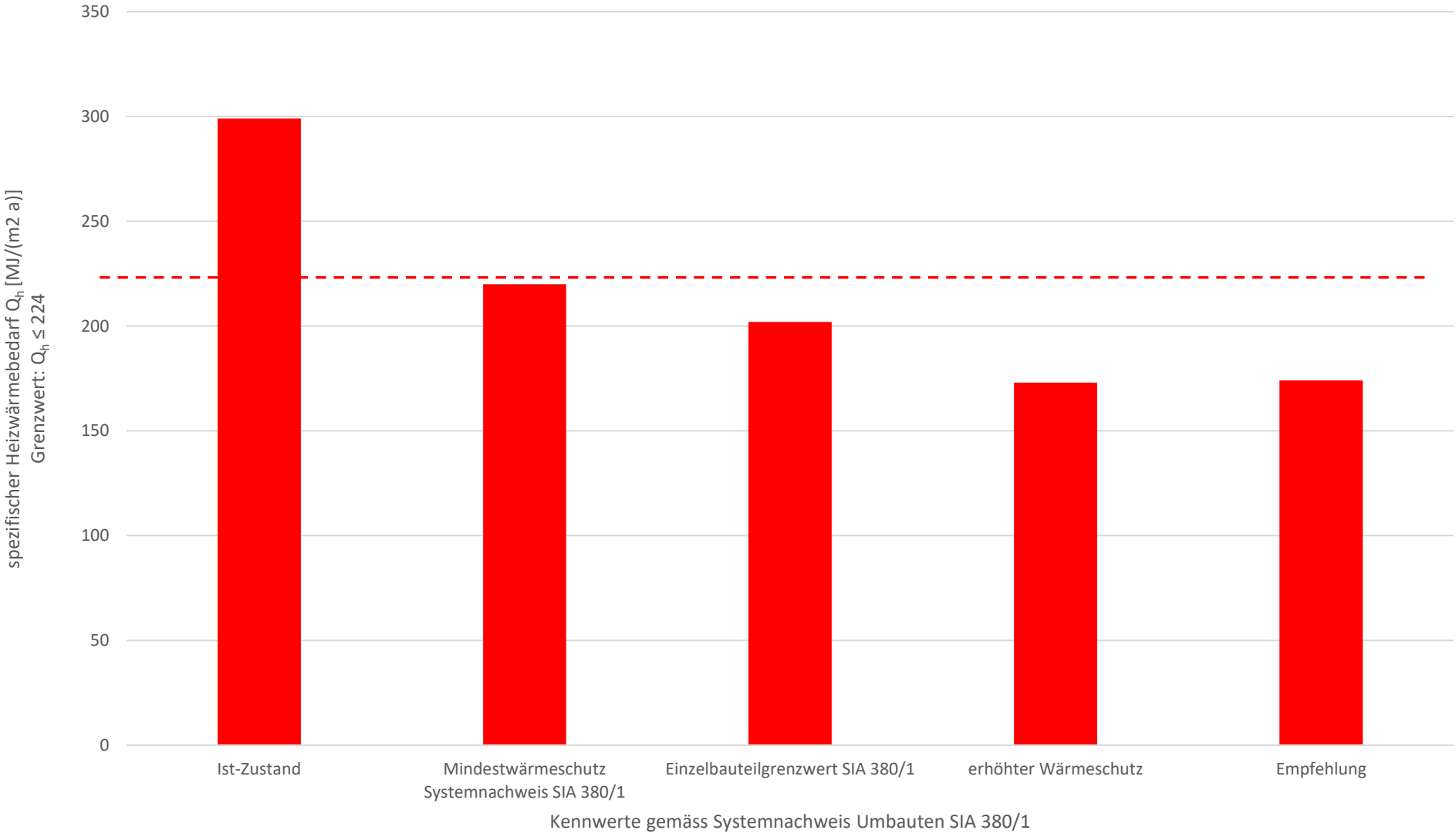
Wärmeschutzstandard	Wärmeschutzmassnahme	Wärmeleit-fähigkeits-stufe	Dämmstoff-dicke [cm]	U-Wert [W/m²K]	Heizwärme-bedarf [kWh/a]	Differenz [kWh/a]	Bauteilfläche [m²]	spezifischer Heizwärme-bedarf Q_h [MJ/(m² a)] Grenzwert: $Q_h \leq 224$	Heizwärme-einsparung [kWh/a]	CO2-Einsparung [t/a]	CO2 Einspar-potential der Massnahme gegenüber Bestand [%]
Zur Umsetzung empfohlene Massnahmen in roter Schrift											
Fenster 1 - Fenster bodentief (Sanierungsmassnahme geplant)											
Bestand - Einschätzung nach Baualter	2fach Isolierverglasung, ungedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	1.40									
	Uf=	1.80									
	Uw=	1.60			243'477	0	275				
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1	2fach Wärmeschutzverglasung, gedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	1.10									
	Uf=	1.30									
	Uw=	1.30			236'149	7'329	275	290	7'329	1.48	3.0%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1	3fach Wärmeschutzverglasung, gedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	0.70									
	Uf=	1.30									
	Uw=	1.00			232'891	10'586	275	286	10'586	2.14	4.3%
erhöhter Wärmeschutz	3fach Wärmeschutzverglasung, hochgedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	0.60									
	Uf=	0.90									
	Uw=	0.80			228'006	15'472	275	280	15'472	3.13	6.4%
Fenster 2 - Fenster mit Bruestung (Sanierungsmassnahme geplant)											
Bestand - Einschätzung nach Baualter	2fach Isolierverglasung, ungedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	1.40									
	Uf=	1.80									
	Uw=	1.90			243'477	0	37				
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1	2fach Wärmeschutzverglasung, gedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	1.10									
	Uf=	1.30									
	Uw=	1.30			241'849	1'629	37	297	1'629	0.33	0.7%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1	3fach Wärmeschutzverglasung, gedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	0.70									
	Uf=	1.30									
	Uw=	1.00			241'034	2'443	37	296	2'443	0.49	1.0%
erhöhter Wärmeschutz	3fach Wärmeschutzverglasung, hochgedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	0.60									
	Uf=	0.90									
	Uw=	0.80			240'220	3'257	37	295	3'257	0.66	1.3%

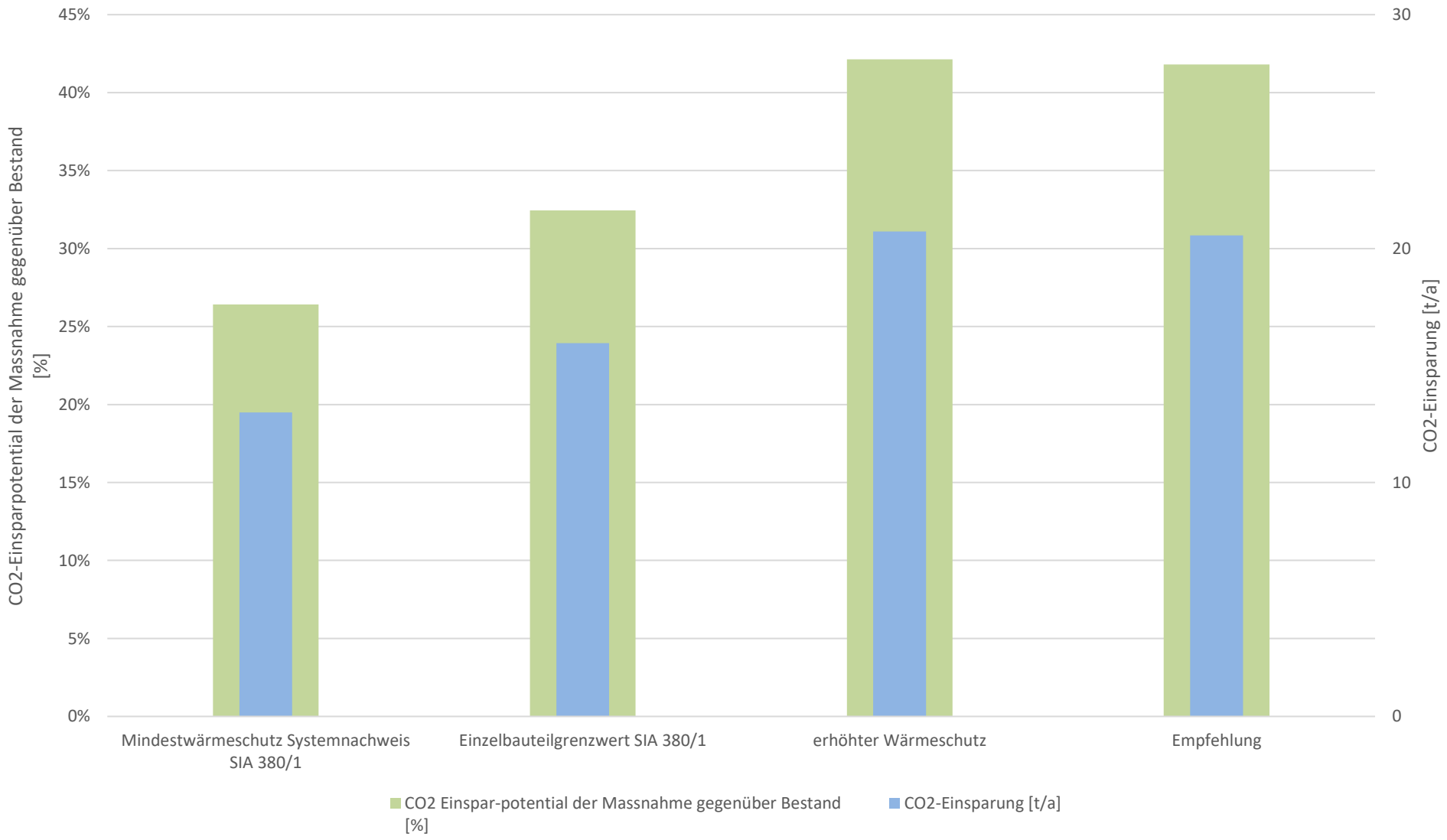
Wärmeschutzstandard	Wärmeschutzmassnahme	Wärmeleit-fähigkeits-stufe	Dämmstoff-dicke [cm]	U-Wert [W/m²K]	Heizwärme-bedarf [kWh/a]	Differenz [kWh/a]	Bauteilfläche [m²]	spezifischer Heizwärme-bedarf Q_h [MJ/(m² a)] Grenzwert: $Q_h \leq 224$	Heizwärme-einsparung [kWh/a]	CO2-Einsparung [t/a]	CO2 Einspar-potential der Massnahme gegenüber Bestand [%]
Zur Umsetzung empfohlene Massnahmen in roter Schrift											
Fenster 3 - Glassteinwand (keine Sanierung vorgesehen)											
Bestand - Einschätzung nach Baualter	Glasbausteine 50er Jahre Standard										
	Uw=	2.40			243'477	0	12				
Fenster 4 - Oktagon_Fenster (Sanierungsmassnahme geplant)											
Bestand - Einschätzung nach Baualter	2fach Isolierverglasung, ungedämmte Rahmenprofile & Paneele										
	Ug=	1.40									
	Uf=	1.80									
	Uw=	1.90			243'477	0	152				
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1	2fach Wärmeschutzverglasung, gedämmte Rahmenprofile & Paneele										
	Ug=	1.10									
	Uf=	1.30									
	Uw=	1.30			235'334	8'143	152	289	8'143	1.64	3.3%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1	3fach Wärmeschutzverglasung, gedämmte Rahmenprofile & Paneele										
	Ug=	0.70									
	Uf=	1.30									
	Uw=	1.00			232'891	10'586	152	286	10'586	2.14	4.3%
erhöhter Wärmeschutz	3fach Wärmeschutzverglasung, hochgedämmte Rahmenprofile & Paneele										
	Ug=	0.60									
	Uf=	0.90									
	Uw=	0.80			230'448	13'029	152	283	13'029	2.63	5.4%
Fenster 5 - Fenster bodentief Wohnen (keine Sanierung vorgesehen)											
Bestand - Einschätzung nach Baualter	2fach Isolierverglasung, ungedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	1.40									
	Uf=	1.80									
	Uw=	1.60			243'477	0	2				
Fenster 6 - Fenster mit Bruestung Wohnen (keine Sanierung vorgesehen)											
Bestand - Einschätzung nach Baualter	2fach Isolierverglasung, ungedämmte Rahmenprofile										
	Ug=	1.40									
	Uf=	1.80									
	Uw=	1.90			243'477	0	66				

Wärmeschutzstandard	Wärmeschutzmassnahme	Wärmeleit-fähigkeits-stufe	Dämmstoff-dicke [cm]	U-Wert [W/m²K]	Heizwärme-bedarf [kWh/a]	Differenz [kWh/a]	Bauteilfläche [m²]	spezifischer Heizwärme-bedarf Q_h [MJ/(m² a)] Grenzwert: $Q_h \leq 224$	Heizwärme-einsparung [kWh/a]	CO2-Einsparung [t/a]	CO2 Einspar-potential der Massnahme gegenüber Bestand [%]
Zur Umsetzung empfohlene Massnahmen in roter Schrift											
Fenster 7 - Oblichter (Sanierungsmassnahme geplant)											
Bestand - Einschätzung nach Baualter	2schalige Lichtkuppel, ungedämmter Aufsetzkranz										
	Uw=	3.00			243'477	0	8				
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1	2schalige Lichtkuppel, gedämmter Aufsetzkranz										
	Uw=	1.40			242'663	814	8	298	814	0.16	0.3%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1	3schalige Lichtkuppel, hochgedämmter Aufsetzkranz										
	Uw=	1.00			241'849	1'629	8	297	1'629	0.33	0.7%
erhöhter Wärmeschutz	4schalige Lichtkuppel, hochgedämmter Aufsetzkranz										
	Uw=	0.90			241'849	1'629	8	297	1'629	0.33	0.7%
Zusammenfassung											
Ist-Zustand								299	0	0	0%
Mindestwärmeschutz Systemnachweis SIA 380/1								220	64'330	13	26%
Einzelbauteilgrenzwert SIA 380/1								202	78'988	16	32%
erhöhter Wärmeschutz								173	102'603	21	42%
Empfehlung								174	101'788	21	42%

RÖM. -KATH. KIRCHENZENTRUM ST. MAURITIUS, SCHULSTR. 112, 8105 REGENSDORF

energetische Studie zu unterschiedlichen Sanierungsvarianten



RÖM. -KATH. KIRCHENZENTRUM ST. MAURITIUS, SCHULSTR. 112, 8105 REGENSDORF

energetische Studie zu unterschiedlichen Sanierungsvarianten