

Zürich, 20.06.2025

Gebietsentwicklung Kleinmatt- /Bireggstrasse: Analyse Gesamtenergie

Management Summary 1/2

In der vorliegenden Analyse werden jeweils zwei Eingriffsszenarien für das Neubad sowie das Feuerwehrgebäude untersucht. Szenario 1 umfasst eine Sanierung der bestehenden Struktur, während Szenario 2 einen vollständigen Rückbau mit Ersatzneubau beschreibt. Die Analyse beinhaltet einerseits eine quantitative Bewertung der Gesamtenergie (Summe aus Erstellung und Betrieb über 50 Jahre), basierend auf Kennwerten gemäss SIA 390/1, andererseits eine qualitative Einordnung zusätzlicher Nachhaltigkeitsaspekte in den Bereichen Ökologie, Soziales und Ökonomie (folgt auf Basis Best-Variante)

- Neubad

Die Ergebnisse zeigen, dass Sanierung (Szenario 1) und Ersatzneubau (Szenario 2) bezüglich Treibhausgasemissionen über den gesamten Lebenszyklus vergleichbare Werte aufweisen. Zwar verursacht die Sanierung in der Erstellung geringere Emissionen, dieser Vorteil wird jedoch im Laufe der 50 Betriebsjahre durch höhere Energieverbräuche und entsprechend höhere Betriebsemissionen weitgehend kompensiert. Insgesamt ergibt sich daher aus ökologischer Sicht eine ausgeglichene Bilanz zwischen Sanierung und Neubau.

Ein wesentlicher Grund für die erhöhten Betriebsemissionen der Sanierung liegt in den baulichen Grenzen zur Optimierung der Gebäudehülle: Eine Sanierung kann nur mit erheblichem Zusatzaufwand auf einen Minergie-P-Standard gebracht werden, während das bei einem Neubau heute standardmässig möglich ist.

- Feuerwehrgebäude: Teilsanierung mit Aufstockung vs. Ersatzneubau

Für das Feuerwehrgebäude fällt die Bilanz klarer aus: Die Variante einer Teilsanierung mit Aufstockung (Szenario 1) führt zu minimal tieferen Erstellungsemissionen allerdings gleichzeitig zu erhöhten Betriebsemissionen, da die erreichbare Energieeffizienz im Vergleich zum Neubau begrenzt ist. Im Gegensatz dazu schneidet ein vollständiger Ersatzneubau (Szenario 2) gesamtenergetisch tendenziell schlechter ab: Durch optimierte Bauweisen und verbesserte Dämmung kann der Energieverbrauch im Betrieb nachhaltig gesenkt werden, dennoch liegt die Treibhausgasbilanz über den Lebenszyklus leicht höher als bei der Sanierung.

Management Summary 2/2

- Erweiterte Nachhaltigkeitsbewertung (Biodiversität, Inklusion, Mikroklima, Wasserhaushalt)

Neben der reinen Bilanzierung von Treibhausgasemissionen sind für eine ganzheitliche Betrachtung weitere Nachhaltigkeitsaspekte zu berücksichtigen:

Biodiversität: Ein Ersatzneubau bietet die Chance, Dach- und Fassadenbegrünungen zu integrieren und damit aktiv zur lokalen Artenvielfalt beizutragen. Eine Sanierung ist in dieser Hinsicht eingeschränkter, kann jedoch punktuell durch Aufwertung von Freiflächen ergänzt werden.

Inklusion und Barrierefreiheit: Neubauten lassen sich in der Regel einfacher nach den heutigen Anforderungen der hindernisfreien Bauweise gestalten. Bei Sanierungen besteht häufig ein erhöhter technischer und finanzieller Aufwand zur Nachrüstung.

Mikroklima und Hitzeminderung: Begrünte Flächen, helle Fassaden und durchlässige Bodenbeläge wirken sich positiv auf das urbane Mikroklima aus. Auch hier bieten Ersatzneubauten in Kombination mit Freiraumgestaltung mehr Potenzial zur Klimaanpassung.

Versickerung und Regenwasserbewirtschaftung: Neubauten können konsequent mit versickerungsfähigen Belägen, Retentionsflächen und Regenwassernutzung geplant werden, während Sanierungen je nach Bestand und Lage Einschränkungen mit sich bringen.

- Fazit

Aus energetischer Sicht ist die Wahl zwischen Sanierung und Neubau beim Neubad weitgehend neutral, bietet jedoch in der Sanierungsvariante technische Optionen zur weiteren Emissionsminderung. Beim Feuerwehrgebäude ist die Sanierung mit Aufstockung aufgrund der besseren energetischen Performance zu bevorzugen. Unter Berücksichtigung zusätzlicher Nachhaltigkeitskriterien wie Biodiversität, Barrierefreiheit, Mikroklima und Regenwasserbewirtschaftung bietet eine Kombination auf Sanierung und Neubau in beiden Fällen das grössere Potenzial für eine zukunftsgerichtete, resiliente und sozial inklusive Gebäudeentwicklung.

Ziel und Abgrenzung

Ziel der vorliegenden Analyse zur Gesamtenergie ist es, die verschiedenen möglichen Szenarien hinsichtlich der entstehenden Treibhausgasemissionen einheitlich abzubilden und vergleichbar zu machen. Folgende Szenarien werden analysiert:

- Szenario 1: Ersatz Feuerwehrzentrale
- Szenario 2: Sanierung Feuerwehrzentrale
- Szenario 3: Ersatz Neubad
- Szenario 4: Sanierung Neubad

Für die vier Szenarien werden die Erstellungs- sowie die Betriebsemissionen für ein Lebenszyklus von 50 Jahre betrachtet. Die Berechnungen basieren auf dem Kalkulationsexcel der SIA 390/1. Dabei wurden folgende Vereinfachungen getroffen.

- Für die baulichen Massnahmen wurden identische Materialien gewählt
- Der CO2 Faktor (kgCO₂/kWh) für den Betrieb ist für alle Szenarien identisch
- Die Qualität der Gebäudehülle erreicht für die Szenarien Sanierung die Anforderungen gemäss Muken, beim Ersatzneubau Minergie P
- Alle Parameter, die entweder nicht verlässlich definiert werden können, oder für alle Szenarien identisch sind, werden aus der Berechnung ausgeschlossen

Die Berechnungsergebnisse dienen nur als Vergleichsgrösse für eine qualitative Abschätzung innerhalb der Szenarien.

Methodik und getroffene Vereinfachungen

Die vorliegende Analyse basiert auf einer **vereinfachten Lebenszyklusanalyse (LCA)** mit Fokus auf die **Treibhausgasemissionen (THGE)** über eine Betrachtungsdauer von 50 Jahren. Grundlage für die Quantifizierung der Emissionen bildet die Norm **SIA 390/1**, ergänzt durch anerkannte Referenzkennwerte (z. B. GEAK-Daten, spezifische Energieverbrauchswerte, KBOB-Emissionsfaktoren pro kWh und m² EBF).

Für die Berechnung der **Betriebsemissionen** wurde der Energieverbrauch auf Basis der Grenzwerte gemäss SIA390/1 (kWh/m²a) mit der Energiebezugsfläche (EBF) multipliziert und mit einem durchschnittlichen **kgCO₂/kWh-Faktor** gewichtet. Die THGE über den gesamten Zeitraum ergeben sich durch die Multiplikation mit 50 Jahren und Umrechnung in Tonnen CO₂-Äquivalente.

Die **Erstellungsemissionen** wurden gemäss standardisierter Annahmen für energetische Sanierung (4 kgCO₂/m²a) bzw. Ersatzneubau (6 kgCO₂/m²a) berechnet, ebenfalls über einen 50-Jahreszeitraum skaliert und in Tonnen CO₂-Äquivalente umgerechnet. Dabei wurde angenommen, dass diese Werte pauschal über die gesamte EBF anfallen, unabhängig von konkreter Bauweise oder Materialwahl.

Vereinfachungen und Limitationen:

Statische Energieverbrauchswerte: Es wurde mit konstanten Verbrauchswerten gerechnet, ohne Berücksichtigung von Nutzerverhalten, Klimawandel oder technologischem Fortschritt (z. B. PV-Ausbau, Wärmepumpenoptimierung).

Keine Detaillierung der Bauteilschichten: Die Erstellungsemissionen wurden pauschal über die EBF gerechnet, eine differenzierte Berücksichtigung von Bauteilaufbauten, ReUse-Potenzial oder grauer Energie aus spezifischen Materialien erfolgt in einer späteren Phase

Keine Berücksichtigung von Mobilität, Betriebsausstattung oder Rückbau: Die Systemgrenzen der Analyse umfassen nur Gebäudehülle und Betrieb, nicht jedoch emissionsrelevante Aspekte wie Nutzerverhalten, Innenausbau, technische Ausstattungen oder Rückbauprozesse.

Vergleichbarkeit basiert auf standardisierten Werten: Die gewählte Methode dient dem **szenarienbasierten Vergleich**, erhebt aber keinen Anspruch auf vollständige Genauigkeit oder Detailtiefe wie eine Ökobilanz gemäss KBOB/SIA MB2032.

Diese vereinfachte Methodik ermöglicht eine transparente und robuste Einschätzung auf konzeptioneller Ebene, insbesondere zur strategischen Beurteilung verschiedener Planungsvarianten im frühen Projektstadium.

Energiezentrale

Im Rahmen der baulichen Massnahmen auf dem Areal ist der Bau einer neuen Energiezentrale vorgesehen, welche zukünftig die Haushalte im Einzugsgebiet mit klimaneutraler Wärme versorgt. Die Zentrale umfasst eine Grundfläche von rund 1000 m² und eine Höhe von etwa 4 m.

Im Kontext der geplanten Arealentwicklung stellt sich insbesondere die Frage nach der optimalen **Platzierung der Energiezentrale**. Sowohl eine Positionierung **über Terrain** als auch eine **unterirdische Lösung** sind architektonisch und städtebaulich grundsätzlich möglich.

Aus Nachhaltigkeitssicht beeinflusst die Wahl des Standorts insbesondere die **Erstellungsemissionen**, die **Oberflächenversiegelung** sowie das **Mikroklima**. Eine Platzierung unter Terrain ist trotz des höheren baulichen Aufwands **grundsätzlich zu bevorzugen**: Die Erstellungsemissionen liegen lediglich etwa **5 % über** einer oberirdischen Lösung – dieser Unterschied ergibt sich vorwiegend durch den zusätzlichen Aushub und die Baugrubensicherung. Da die Wände und Decken in beiden Fällen aus Gründen des Schallschutzes in Massivbauweise ausgeführt werden müssen, ist der THGE-Unterschied insgesamt gering.

Ein weiterer Vorteil der unterirdischen Anordnung liegt in der **Freihaltung oberirdischer Flächen**: Durch eine Integration der Energiezentrale unterhalb geplanter Neubauten kann der Versiegelungsgrad reduziert und die Qualität der **nicht überbauten Grünräume** verbessert werden – insbesondere im Hinblick auf **Mikroklima, Biodiversität und Regenwasserversickerung**.

Resultate

Allgemeine Angaben		Stand heute Neubad	Sanierung Neubad	Ersatz Neubad	Stand heute Feuerwehr	Sanierung + Aufstockung Feuerwehr	Ersatz Feuerwehr
Name Szenario		Dieses Szenario bildet die Ausgangslage ab und gilt als Referenz. Der Energieverbrauch sowie die CO ₂ -Emissionen stammen aus den Angaben gemäss GEAK.	Das Neubau wird im Rahmen einer energetischen Sanierung ertüchtigt, die Fassadegemäss MUKEN Anforderungen saniert.	Im Bereich des Neubades wird ein Ersatzneubau von identischer Grösse erstellt. Der Neubau erreicht eine Energieeffizienz gemäss Minerge P.	Für das Feuerwehrgebäude existieren keine Informationen zum aktuellen Betrieb. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sie mit dem Neubad vergleichbar sind.	In Kombination mit der energetischen Sanierung wird eine Aufstockung von ähnlicher Dimension berücksichtigt.	Im Bereich der Feuerwehr wird ein Ersatzneubau von identischer Grösse erstellt. Der Neubau erreicht eine Energieeffizienz gemäss Minerge P.
Beschreibung Szenario		GEAK	SIA390/1	SIA390/2	GEAK	SIA390/1	SIA390/2
Quelle							
Energiebezugsfläche vor Massnahmen (EBF/ m ²)		3'281	3'281	3'281	17'000		
Energiebezugsfläche nach Massnahmen (EBF/ m ²)		3'281	3'281	3'281	17'000	17'000	17'000
EBF durch Neubau		-	-	3'281		8'500	17'000
Energie & THGE Betrieb	Gesamtenergieverbrauch [kWh/m ²]	944'928	246'075	114'835	4'590'000	977500	700000
	spez. Gesamtenergieverbrauch [kWh/m ²] - Strom	95	15	14	95	15	14
	spez. Gesamtenergieverbrauch [kWh/m ²] - Wärme	193	60	21	193	60	21
	aktuell stammt ein Grossteil der Wärme aus fossilen Quellen		durch die dekarbonisierung der Wärmeerzeugung wird der CO ₂ -Faktor massiv sinken	durch die dekarbonisierung der Wärmeerzeugung wird der CO ₂ -Faktor massiv sinken	aktuell stammt ein Grossteil der Wärme aus fossilen Quellen	durch die dekarbonisierung der Wärmeerzeugung wird der CO ₂ -Faktor massiv sinken	durch die dekarbonisierung der Wärmeerzeugung wird der CO ₂ -Faktor massiv sinken
	THGE Betrieb [kg]	243'155	14'272	6'431	1'259'870	54'060	33'320
THGE Betrieb über 50 Jahre [t]	12'158	714	322	62'994	2'703	1'666	
Energetische Sanierung [t]		0	656		0	1'700	
Ersatzneubau [t]		0		984	0	2'550	5'100
THGE in Tonnen für Betrieb und Sanierung über 50 Jahre		12'158	1'370	1'306	62'994	5'253	6'766

Gesamtheitliche Nachhaltigkeitsbeurteilung

Ergänzend zur quantitativen Beurteilung anhand der Gesamtenergiebilanz, besteht das Ziel, die Qualität der baulichen Massnahmen anhand von weiteren Nachhaltigkeitsaspekten zu analysieren

Diese Analyse und der Vergleich mit Benchmarks zur Gesamtenergie erfolgt auf Basis der Best-Variante ab September 2025.

Intep
Integrale Planung GmbH
Tucholskystrasse 13
D-10117 Berlin
T +49 (0) 30 4036666 83

Intep
Integrale Planung GmbH
Wiesenhüttenplatz 25
D-60329 Frankfurt am Main
T +49 (0) 40 8821570 10

Intep
Integrale Planung GmbH
Innere Wiener Str. 11a
D-81667 München
T +49 (0) 89 459949 30

Intep
Integrale Planung GmbH
Am Sandtorkai 39
D-20457 Hamburg
T +49 (0) 40 8821570 12

Intep
Integrale Planung GmbH
Spittelauer Lände 45
A-1090 Wien
T +43 (0) 1 9281 212

Intep
Integrale Planung GmbH
Pfungstweidstrasse 16
CH-8005 Zürich
T +41 (0) 43 488 38 90

Intep
Integrated Planning LLC
901 23rd Ave NE
USA-MN 55418,
Minneapolis

Intep
Integrated Planning LLC
Jinyuan Road Nr. 26
Daxing District
CN-102627 Beijing

Intep
Integrated Planning LLC
Yintai Centre No. 1199,
Tianfu Avenue North
CN-610093 Chengdu

Intep
Integrated Planning LLC
Jiangke Building, No. 29
Mei'ao No. 3 Rd.
CN- 518049 Shenzhen

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Intep ist eine interdisziplinäre Beratungs- und Forschungsunternehmung für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Wir arbeiten interdisziplinär in einer flexiblen standortübergreifenden Teamstruktur. Wir pflegen eine offene Kultur und den intensiven Wissensaustausch nach innen wie außen. Bei allen Aktivitäten steht intep für Innovationskraft, Vertrauenswürdigkeit und integrales Denken.