

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Informationen zur Anwendung

Wichtige Informationen für die Anwender

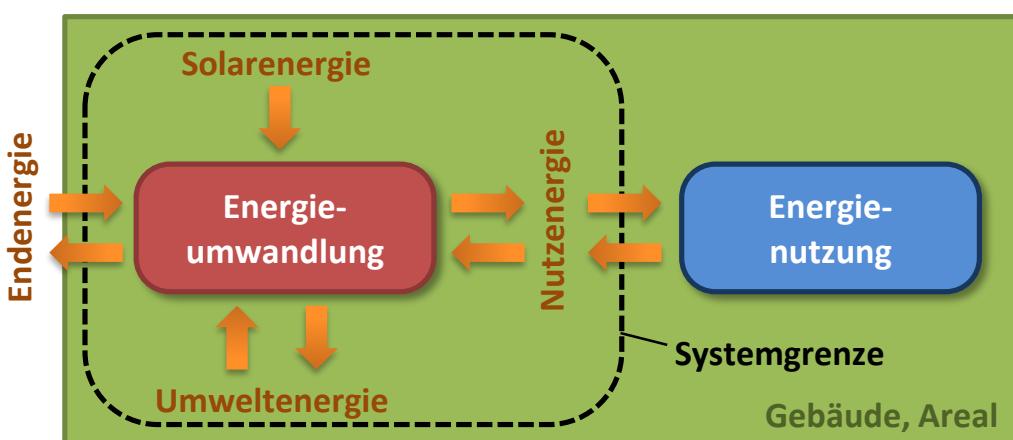
Die nachfolgenden Informationen sind sehr wichtig für die Anwendung und das Verständnis dieses Werkzeugs.
Bitte lesen Sie diese aufmerksam durch, bevor Sie zum ersten Mal damit arbeiten.

Zweck

Das vorliegende Werkzeug dient zur Erstellung eines Variantenvergleichs zwischen verschiedenen möglichen Energieversorgungssystemen eines Gebäudes oder Areals. Der Variantenvergleich wird in der Vorstudien- oder zu Beginn der Vorprojektphase erstellt und dient als Grundlage für den Systementscheid.
Es können bis zu vier Systemvarianten miteinander verglichen und dokumentiert werden.
Deren Festlegung ist mit dem Auftraggeber abzusprechen.

Systemgrenze

Betrachtungsperimeter sind die der Energieversorgung eines Gebäudes oder einer Gruppe von Gebäuden dienenden Anlagen sowie die dazu gehörenden Energieflüsse. Letztere werden vom Bezug an der Grundstücksgrenze (Endenergie) bis zur Abgabe an das/die Gebäude (Nutzenergie) erfasst und dargestellt. Die Verteilung innerhalb der/des Gebäude/s wird für alle Varianten als gleich angenommen und deshalb nicht mit einbezogen. Zu berücksichtigen ist jedoch die Nutzung von Solar- und Umweltenergie innerhalb des Areals.



Ergebnisse

Nach vollständiger Dateneingabe werden folgende numerischen Werte dargestellt:

- **Investitionskosten und allfällige Förderbeiträge.** Ob letztere berücksichtigt werden oder nicht, kann im Tool eingestellt werden.
- **Jährliche Kosten**, aufgeteilt in Finanzierungs-, Instandhaltungs- und Energiekosten sowie kalkulatorische Energiepreiszuschläge (KEPZ), welche die externen Umweltkosten abbilden. Ob letztere berücksichtigt werden oder nicht, kann im Tool eingestellt werden.
- **Primärenergiebedarf**, aufgeteilt in Graue Energie für die Erstellung sowie Betriebsenergie nicht erneuerbar, erneuerbar und erneuerbar am Standort
- **Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente)**, aufgeteilt in Erstellung und Betrieb
- **Umweltbelastungspunkte (UBP)**, aufgeteilt in Erstellung und Betrieb
- **Energiebedarf E_{hwlk} nach MINERGIE bzw. MuKEN 2014**, aufgeteilt nach Energieträgern und Vergleich mit dem Grenzwert
- **Gestehungskosten** für Wärme, Kälte und Elektrizität.

Ergänzend können fallweise **qualitative Kriterien** aufgeführt und beurteilt werden. Diese sollen vorgängig gemeinsam mit dem Auftraggeber festgelegt werden.

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Struktur	Blatt	Inhalt	Eingaben
	Projektdaten	Allgemeine, nicht variantenbezogene Angaben und Grundlagen-daten zum Projekt	<ul style="list-style-type: none"> • Objekt und Bauvorhaben • Angaben zum Ersteller des Variantenvergleichs • Produktwahl Elektrizität (Strommix), Fernwärme und Biogas • Energiebedarfszahlen gemäss separaten Berechnungen • Angaben zur Berechnung des Grenzwerts $E_{hlwk,li}$
	Grunddaten	Sämtliche Grunddaten für die Berechnung der wirtschaftlichen und ökologischen Vergleichs-zahlen mit Quellenangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Energiepreise, Kostensteige-rungsraten und Kalkulations-zinssatz können bei Bedarf überschrieben werden • Bei Bedarf können eigene Daten für regionale, leitungs-gebundene Energieträger eingegeben werden • Berücksichtigung der externen Kosten (KEPZ) • Berücksichtigung von Förderbeiträgen
	EV_Var1 /..2 /..3 /..4	Bezeichnung, Kurzbeschrieb und grafische Darstellung der Energieversorgungs-Varianten. Die farbige Darstellung entsteht automatisch aufgrund der Eingaben.	<ul style="list-style-type: none"> • Bezeichnung und Kurz- beschrieb der Variante • Energie- und Leistungsdaten, Nutzungsgrade, etc. • Allfällige Netzrückspisung aus Eigenstromerzeugung • Angaben zu baulichen Massnahmen
	WR_Var1 /..2 /..3 /..4	Wirtschaftlichkeitsrechnung pro Variante Berechnung der jährlichen Finanzierungs-, Instandhaltungs- und Energiekosten sowie der Gestehungspreise	<ul style="list-style-type: none"> • Geschätzte Investitionskosten und Nutzungsdauern der Anla-gen und Bauteile • Approximative Kosten für Über-wachung und Instandhaltung • Allfällige Förderbeiträge ¹⁾
	DK_Var1 /..2 /..3 /..4	Detailkosten pro Variante (alternativ zur summarischen Eingabe in den Blättern WR_Var...)	<ul style="list-style-type: none"> • Geschätzte Investitionskosten und Nutzungsdauern der Anla-gen und Bauteile • Approximative Kosten für Über-wachung und Instandhaltung
	Ergebnisse	Darstellung der Ergebnisse (siehe oben) des Variantenvergleichs: Übersichtsseite mit allen numerischen und qualitativen Angaben sowie verschiedene Balkengrafiken	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative Vergleichskriterien einfügen • Beurteilung der Varianten nach obigen Kriterien mit Ampel-system und Stichworten • Gesamtbeurteilung der Varianten mit Ampelsystem und Fazit/Empfehlung

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0



© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Berechnungen	Berechnung von Zwischenergebnissen sowie aller numerischen Daten, welche auf dem Blatt "Ergebnisse" dargestellt werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Eingaben Die Basisdaten wie Primärenergiefaktoren, Grenzwerte, etc. werden bei Bedarf durch den Herausgeber angepasst.
---------------------	---	---

¹⁾ Ob die hier eingegebenen Förderbeiträge für die Berechnung der Finanzierungskosten und der Gestehungspreise berücksichtigt werden oder nicht, kann mit einem Selektor auf dem Blatt "Grunddaten" eingestellt werden.

Anwenderführung

Die Arbeitsmappe ist eingabeorientiert aufgebaut, d.h. die einzelnen Arbeitsblätter werden sinnvollerweise - beginnend mit "Projektdaten" - von links nach rechts bearbeitet.

Alle Eingabefelder sind **blassgelb** hinterlegt. Ausnahme ist das Blatt "Ergebnisse", wo **blassblaue** Felder für die qualitativen Kriterien und **taubenblaue** Felder für die Beurteilungen auszufüllen sind. Alle übrigen Felder sind für die Anwender gesperrt.

Hellblau hinterlegte Felder und Kommentare enthalten wichtige Hinweise.

Kommentar zu Eingabefeld (erscheint wenn Mauszeiger darauf ist)

Aufbereitung und Abgabe der Ergebnisse

Alle wichtigen Informationen zur Beurteilung der Varianten sind im Blatt "Ergebnisse" zusammengefasst. Dessen Darstellung eignet sich sowohl für eine Präsentation als auch für den Ausdruck auf Papier. Für die Entscheidungsträger genügen diese Informationen in der Regel.

Für eine vollständige und nachvollziehbare Dokumentation sind jeweils auch die übrigen Blätter - ausser "INFO" - abzugeben. Dies erfolgt zweckmässigerweise in Form eines Anhangs zum Bericht über die Variantenstudie.

Ausserdem ist dem Auftraggeber jeweils eine elektronische Version im Originalformat (MS Excel) abzugeben.

Neu in Version 3.0

Blatt	Änderungen
Projektdaten	<ul style="list-style-type: none"> • Objekt, Bauvorhaben, Version und Datum werden neu auf allen Blättern oben rechts angezeigt. • Die Eingaben betreffend Berücksichtigung Förderbeiträge und externe Kosten wurden auf das Blatt Grunddaten verschoben, da es sich nicht um projektspezifische Vorgaben handelt. • Anpassung an Minergie 2017: Die Resultate der (unveränderten) Berechnung gelten neu nicht mehr als Minergie-Kennzahl sondern als Zusatzanforderung an den gewichteten Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung. Bei Neubauten entspricht dies gleichzeitig der Anforderung nach MuKEn 2014.
Grunddaten	<ul style="list-style-type: none"> • Die Eingaben betreffend Berücksichtigung Förderbeiträge und externe Kosten wurden vom das Blatt Projektdaten hierher verschoben.
WR_Ubersicht	<ul style="list-style-type: none"> • Dieses Blatt entfällt. Alle Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung sind neu auf dem Blatt Berechnungen enthalten.
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Das Ampelsystem auf der Übersichtsseite basiert neu nicht mehr auf der Differenz zwischen grösster und kleinster Zahl sondern auf der Abweichung vom Minimum.

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 i

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Projektdaten

Objekt	Bauvorhaben		
Variantenvergleich	Version	1	Ersteller
	Datum	13.03.2025	Firma Name

Produktewahl	Elektrizität	Stadt Zürich - Verwaltungsmix
	Fernwärme	Wärmeverbund KVA und Holz ewz
	Biogas	Biogas - Energie360°

Energiebedarf	Raumheizung (inkl. Lüftung)	kWh/a
	Brauchwarmwasser (inkl. Speicher- und Verteilverluste)	kWh/a
	Raumkühlung	kWh/a
	Elektrizitätsverbraucher	kWh/a
Eingaben für Berechnung E_{hlwk} nach MuKEn 2014 und Minergie	Strombedarf Lüftung + Vereisungsschutz	$Q_{e,L}$
	Strombedarf Klima und Befeuchtung	$Q_{e,K}$
	Strombedarf Wärme und Kälteförderung	$Q_{e,B}$
	Strombedarf für Beleuchtung, Geräte, ...	kWh/a

Eingaben für Berechnung Grenzwert $E_{hlwk,li}$	Grenzwert für
Nutzungskategorie	Energiebezugsfläche
Zone 1	m^2
Zone 2	m^2
Zone 3	m^2
Zone 4	m^2
Total	m^2

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Grunddaten Wirtschaftlichkeit und Ökologie

Datenstand: März 2025

Version: 1

13.03.2025

Wirtschaftlichkeitsrechnung		Kalkulationszinssatz (real): 2.25%		Externe Kosten: Externe Kosten nicht berücksichtigen	
		Instandhaltungskostensteigerung (real): 0.00%		Förderbeiträge: Förderbeiträge berücksichtigen	

Energieträger			Wirtschaftlichkeit (alle Preise inkl. MWSt. und CO ₂ -Abgabe)							Ökologie				
			Leistungs- preis (pro Jahr) [Fr./kW]	Preisan teil Energie [Rp./kWh]	Preisan teil Netznutzung [Rp./kWh]	Preisan teil Abgaben [Rp./kWh]	Energiepreis- zuschlag (KEPZ) [Rp./kWh]	Arbeitspreis inkl. Zusatz [Rp./kWh]	Preis- steigerung (linear) [%/a]	Primärener- gie nicht erneuerbar [kWh/kWh]	Primärener- gie erneuerbar [kWh/kWh]	Treibhaus- gas- Emissionen [kg/kWh CO ₂]	Umwelt- belastungs- punkte [UBP/kWh]	Nationale Gewichtungs- aktoren [-]
Elektrizität	CH-Verbrauchermix	Hochtarif	27.7				27.7	27.7	1.0	2.080	0.569	0.1250	515.0	2.0
		Niedertarif	27.7				27.7	27.7						
	WP, Hochtarif	27.7					27.7	27.7						
	WP, Niedertarif	27.7					27.7	27.7						
	ewz.econatur	Hochtarif	9.3	8.6	5.2		23.1	14.5	1.3	0.030	1.090	0.0120	75.1	
		Niedertarif	4.5	4.8	5.2		14.5	14.8	1.2	0.040	1.110	0.0150	81.5	
	ewz.natur	Hochtarif	9.5	8.6	5.2		23.4	14.8						
		Niedertarif	4.8	4.8	5.2		14.8							
	ewz.pronatur	Hochtarif	12.1	8.6	5.2		25.9	16.6	0.8	0.040	1.070	0.0170	83.4	
		Niedertarif	6.6	4.8	5.2		16.6	16.6	0.8	0.040	1.070	0.0170	83.4	
Stadt Zürich - Verwaltungsmix	Hochtarif	12.1	8.6	5.2			25.9	16.6						2.0
	Niedertarif	168.6	6.6	4.8	5.2		16.6	16.6	0.8	0.040	1.070	0.0170	83.4	
	Lokales Produkt A	Hochtarif												
		Niedertarif												
	WP, Hochtarif													
	WP, Niedertarif													
	Lokales Produkt B	Hochtarif												
		Niedertarif												
	WP, Hochtarif													
	WP, Niedertarif													
Netzrückspeisung	Hochtarif		14.6				14.6	10.2	0.0					0.5
	Niedertarif		10.2				10.2							
	erneuerbar													
	nicht erneuerbar	Hochtarif	9.2				9.2	4.8	0.0					
		Niedertarif	4.8				4.8							
	Holzpellets		9.8				9.8	0.1	0.128	1.050	0.0280	110.0		1.0
	Holzschnitzel		7.6				7.6	0.2	0.031	1.030	0.0110	115.0		
	Biogas - Durchschnitt CH		19.9				19.9	-0.8	0.293	0.029	0.1240	155.0		
	Biogas - Energie360°		19.9				19.9	-0.8	0.293	0.029	0.1240	155.0		
Brennstoffe	Erdgas		13.4				13.4	-1.9	1.050	0.003	0.2300	274.0		0.4
	Heizöl EL		10.7				10.7	-1.3	1.250	0.014	0.3240	408.0		
	Brennstoff XY						0.0							
	Durchschnitt Netze CH		8.7				8.7	0.7	0.335	0.439	0.0660	123.0		
	Wärmeverbund KVA und Holz ewz		8.7				8.7	0.7	0.470	0.221	0.0980	133.0		
Fernwärme	Fernwärme XY													
	Wärmeverbund XY													
	Kälteverbund XY													

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Grunddaten Wirtschaftlichkeit und Ökologie

Datenstand: **März 2025**

Version: 1

13.03.2025

Quellenangaben

Kalkulationsszinssatz (real)	Richtlinie zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Massnahmen, Basis STRB 651/2022 www.stadt-zuerich.ch/ → Suche → Richtlinie Energiepreise im Gebäudebereich 2025		
Energiepreissteigerung (linear)			
Energieträger	Preise	Umweltdaten (Primärenergiefaktoren, Treibhausgasemissionen, Umweltbelastungspunkte)	
Elektrizität	Richtlinie zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Massnahmen www.stadt-zuerich.ch/ → Suche → Richtlinie Energiepreise im Gebäudebereich 2025	KBOB Empfehlung "Ökobilanzdaten im Baubereich" 2009/1:2022 Version 6.2 www.kbob.ch → Themen → Nachhaltigkeit → Ökobilanzdaten im Baubereich	
CH-Verbrauchermix	www.ewz.ch Tarif NNB	Energie: Mittelwert 2022 - 2025; übrige Werte: 2025	ewz - Stadt Zürich, Umweltdeklarationen 2023 für Stromprodukte
Kategorie C2 2025			
ewz Produkte			
Stadt Zürich - Verwaltungsmix	Strombezug durch die Dienstabteilungen der Stadt Zürich gemäss Stadtratsbeschluss Nr. 1014/2019:	0.07% ewz.econatur	0.01% ewz.natur
Lokales Produkt A			99.92% ewz.pronatur
Lokales Produkt B			
Lokales Produkt C			
Netzrückspeisung	Vergütung Stromrücklieferung Stadt Zürich (EEA-Tarif) www.ewz.ch		
Brennstoffe	Holzpellets	Richtlinie zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Massnahmen www.stadt-zuerich.ch/ → Suche → Richtlinie Energiepreise im Gebäudebereich 2025	KBOB Empfehlung "Ökobilanzdaten im Baubereich" 2009/1:2022 Version 6.2 www.kbob.ch → Themen → Nachhaltigkeit → Ökobilanzdaten im Baubereich
	Holzschnitzel		
	Biogas - Durchschnitt CH		
	Biogas - Energie360°		
	Erdgas		
	Heizöl EL		
	Brennstoff XY		
Fernwärme	Durchschnitt CH (KVA)	Richtlinie zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Massnahmen www.stadt-zuerich.ch/ → Suche → Richtlinie Energiepreise im Gebäudebereich 2025	KBOB Empfehlung "Ökobilanzdaten im Baubereich" 2009/1:2022 Version 6.2 www.kbob.ch → Themen → Nachhaltigkeit → Ökobilanzdaten im Baubereich
	Stadt Zürich Wärmeverbund KVA und Holz ewz		Zusammensetzung: Daten 2024 Ökobilanz:
	Fernwärme XY		https://www.ewz.ch/de/geschaefskunden/immobilien/referenzen-projekte/waermeverbund-kva-holz/anschluss-an-waermeverbund-kva-holz.html KBOB Empfehlung "Ökobilanzdaten im Baubereich" 2009/1:2022 Version 6.2
Verbundwärme/-kälte	Wärmeverbund XY		
	Kälteverbund XY		

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Grunddaten Wirtschaftlichkeit und Ökologie

Datenstand: März 2025

Version: 1

13.03.2025

Diverse Vorgaben

Primärfaktoren Erstellung

Bauteil	Einheit	Primärenergie nicht erneuerbar [kWh/a]	Treibhausgas-Emissionen [kg/a CO ₂ e]	Umweltbelastungspunkte [UBP'21/a]
Aushub	m ³ Aushub	0.030	0.010	0
Aussenwand unter Terrain, ungedämmt	m ² Bauteilfläche	4.250	1.520	2'440
Betondecke, 25cm	m ² Bauteilfläche	3.760	1.490	2'433
Solarstromanlage (1 m ² = 0.2 kWp)	kWp	146.300	40.150	91'300
Wärmeerzeuger, spez. Leistungsbedarf 30 W/m ²	kW Erzeugerleistung	16.000	4.333	9'033
Erdsonden, spez. Leistungsbedarf 20 W/m ²	kW Erzeugerleistung	51.000	11.500	23'050
Sonnenkollektoren, Flachkollektor für Warmwasser MFH	m ² Kollektorfläche	22.233	5.600	13'700

Quelle

SIA 2032:2020 Anhang D mit KBOB-Daten 2022 und ergänzt mit UBP

Grenzwerte E _{hlwk,li}		
Nutzungskategorie	Erneuerung [kWh/m ² EBFa]	Neubau Energiegesetz ZH (MuKEn 2014) [kWh/m ² EBFa]
Wohnen EFH	60	35
Wohnen MFH	60	35
Verwaltung	55	40
Schulen	55	35
Verkauf	55	40
Restaurants	65	45
Versammlungslokale	60	40
Spitäler	85	70
Industrie	40	20
Lager	35	20
Sportbauten	40	25

Quelle

Produktreglement zu den Minergie-Gebäudestandards Version 2022.1

www.minergie.ch/de/zertifizieren/minergie

Vorgaben für Nutzungsgrade und Erträge

	Standard	Holzpellets	Holzschnitzel	Biogas	Erdgas	Heizöl EL
Ertrag Sonnenkollektoren	kWh/m ²	500				
Ertrag Solarstromanlage	kWh/kWp	875				
Jahresnutzungsgrad Heizkessel	0.85	0.85	0.75	0.92	0.92	0.88
Jahresnutzungsgrad WKK	0.70	0.85	0.75	0.90	0.90	0.90
	Standard	Erdsonden	Grundwasser	Abwasser	Aussenluft	Wärmeverbund XY
Jahresarbeitszahl Gasmotorwärmepumpe		3.1	2.7	3.4	2.3	3.5
Jahresarbeitszahl Wärmepumpe		3.1	2.7	3.4	2.3	3.5
Jahresarbeitszahl Kältemaschine	4.0					
Jahresarbeitszahl Absorptionskälte	0.7					
Jahresarbeitszahl freie Kühlung	20.0					

Quelle

Produktreglement zu den Minergie-Gebäudestandards Version 2022.1

www.minergie.ch/de/zertifizieren/minergie

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

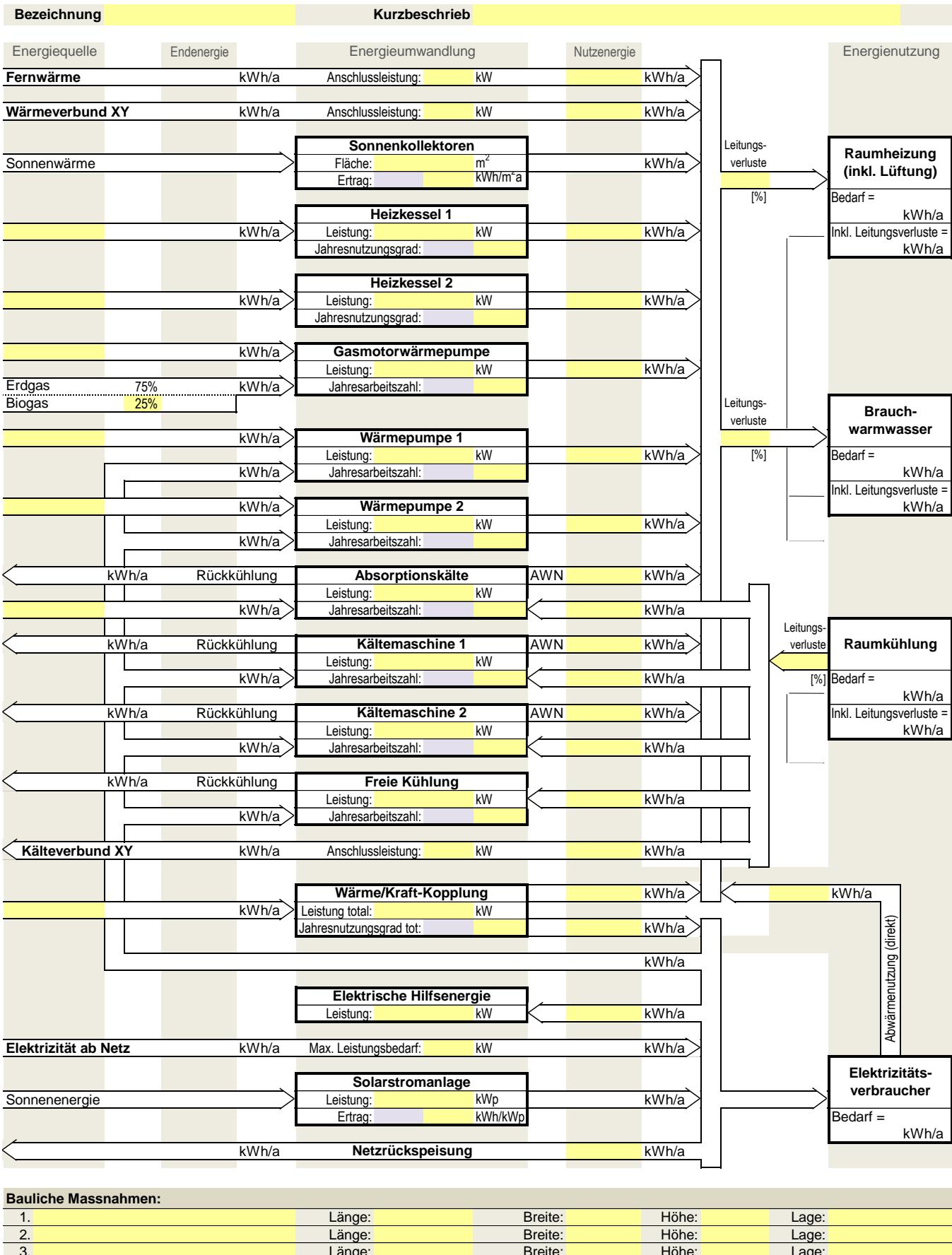
© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Energieversorgung

Variante 1

Version: 1

13.03.2025



Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

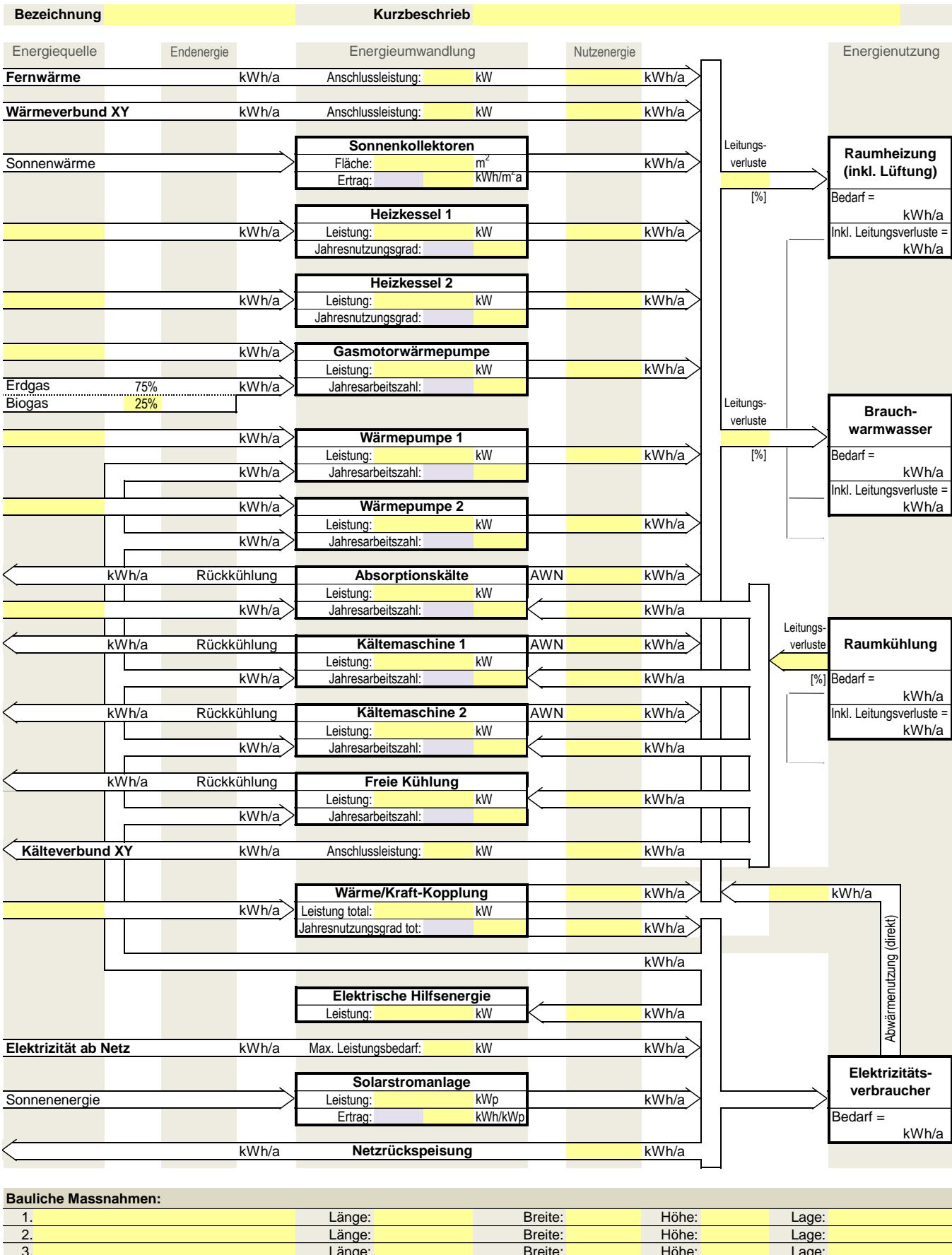
© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Energieversorgung

Variante 2

Version: 1

13.03.2025



Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

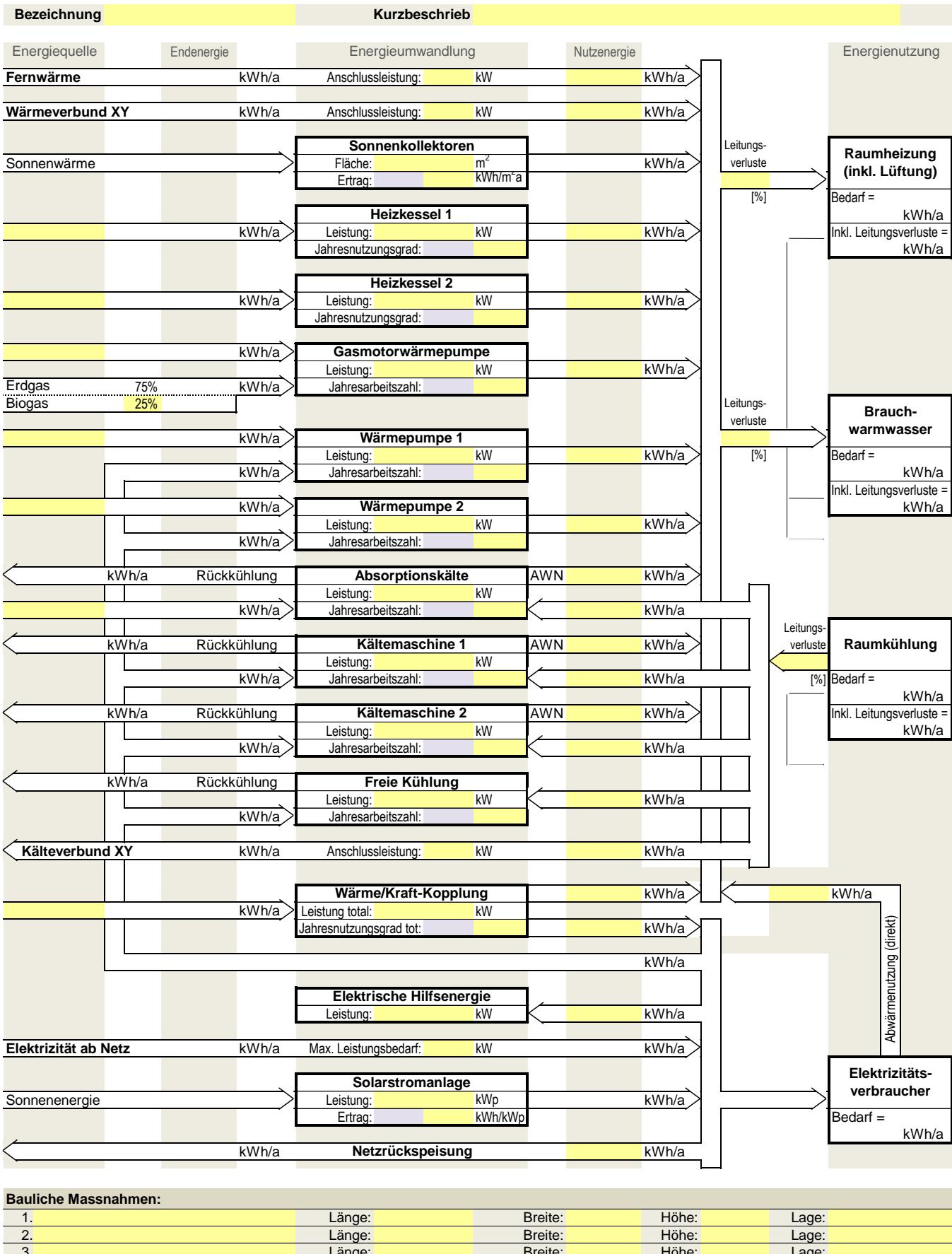
© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Energieversorgung

Variante 3

Version: 1

13.03.2025



Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

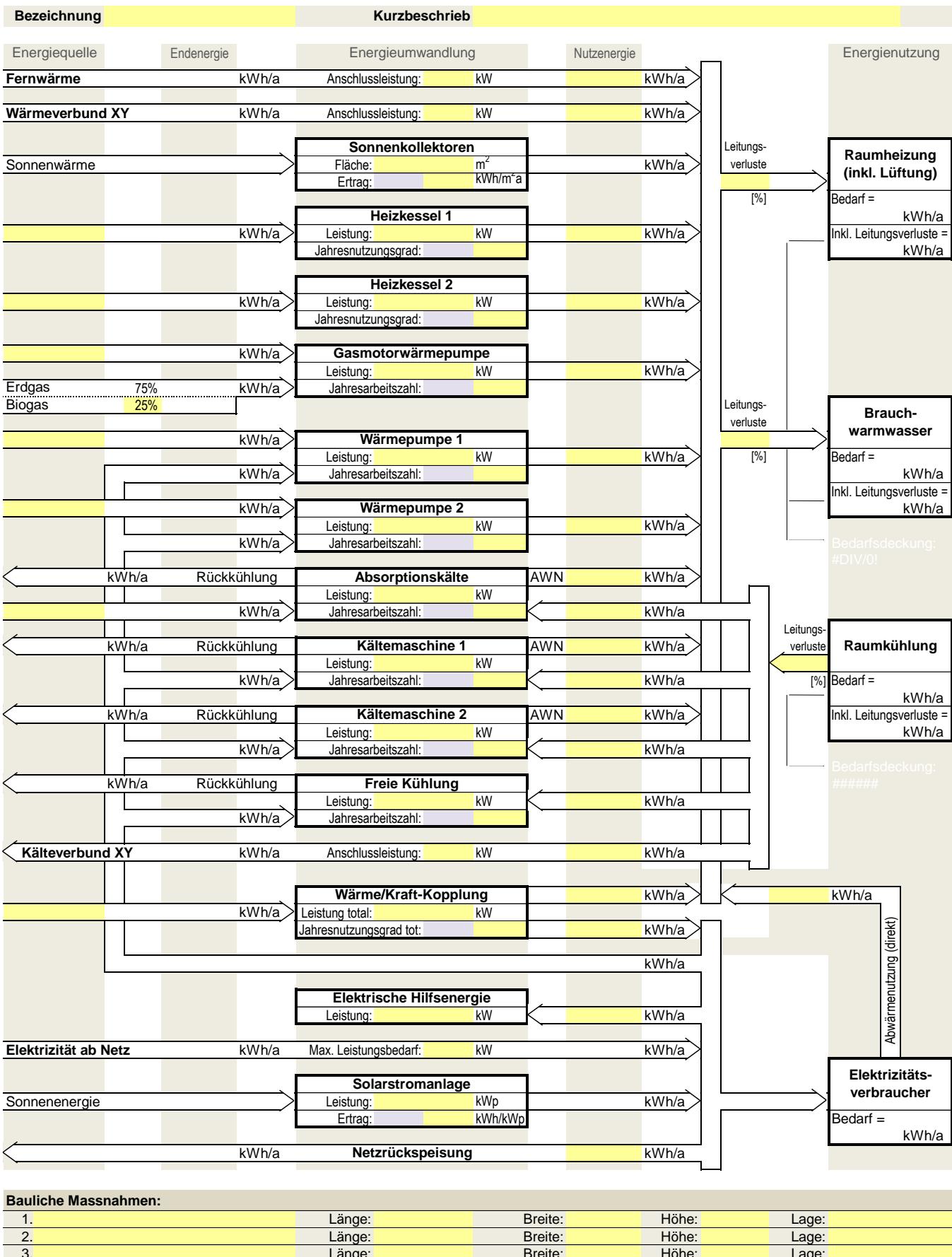
© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Energieversorgung

Variante 4

Version: 1

13.03.2025



Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

i

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 1

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Förderbeiträge

Quelle	Bezeichnung	Betrag [CHF]	Bemerkungen
Gemeinde			
Kanton			
Bund			
Total			

Finanzierungskosten mit Förderbeiträgen

Beschreibung	Investitions- ausgaben [CHF]	Nutzungs- dauer [Jahre]	Annuitäts- faktor [%]	Finanzie- rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungskosten (inkl. Überwachung)		
Total					% Inv.	pauschal	[CHF/a]

Jährliche Energiekosten

(ohne externe Kosten)

Sammliche Energiekosten (ohne externe Kosten)		Leistungspreis [CHF/a]	Verbrauch [kWh/a]	Berechnungspreis Energie [Rp./kWh]	Heutige jährliche Energiekosten [CHF/a]
Energieträger			----	----	----
Elektrizität	Stadt Zürich - Verwaltungsmix		----	----	----
Elektrizität, Hochtarif	Anteil: 70%			25.9	
Elektrizität, Niedertarif	Anteil: 30%			16.6	
Elektrizität Wärmepumpen, HT	Anteil: 70%			25.9	
Elektrizität Wärmepumpen, NT	Anteil: 30%			16.6	
Netzrückspeisung erneuerbar, HT	Anteil: 90%			14.6	
Netzrückspeisung erneuerbar, NT	Anteil: 10%			10.2	
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, HT	Anteil: 70%			9.2	
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, NT	Anteil: 30%			4.8	
Holzpellets				9.8	
Holzschnitzel				7.6	
Biogas	Energie360°			19.9	
Erdgas				13.4	
Heizöl EL				10.7	
Brennstoff XY					
Fernwärme	Wärmeverbund KVA und Holz ewz			8.7	
Wärmeverbund XY					
Kälteverbund XY					
Total					

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

ⓘ

Version: 1

13.03.2025

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 1

Total der jährlichen Kosten

Betrachtungsdauer für Berechnung:

Programmvorschlag Betrachtungsdauer:

Option: Eingabe Betrachtungsdauer:

	Kostensteigerung (real) [%]	Heutige jährliche Kosten ohne externe Kosten [CHF/a]	externe Kosten [CHF/a]	Mittlere jährl. Kosten über die Betr.dauer [CHF/a]
Finanzierungskosten (Förderbeiträge berücksichtigen)	----		----	
Instandhaltungskosten (inkl. Überwachung)	0.0%		----	
Energiekosten				
Elektrizität, Hochtarif				
Elektrizität, Niedertarif				
Elektrizität Wärmepumpen, HT				
Elektrizität Wärmepumpen, NT				
Netzrückspisung erneuerbar, HT				
Netzrückspisung erneuerbar, NT				
Netzrückspisung nicht erneuerbar, HT				
Netzrückspisung nicht erneuerbar, NT				
Holzpellets				
Holzschnitzel				
Biogas Energie360°				
Erdgas				
Heizöl EL				
Brennstoff XY				
Fernwärme Wärmeverbund KVA und Holz ewz				
Wärmeverbund XY				
Kälteverbund XY				
Total Energiekosten			----	
Total externe Kosten (KEPZ) (nicht berücksichtigt)				
T O T A L				

Gestehungskosten

(Förderbeiträge berücksichtigen)

	Erzeugung [kWh/a]	Gestehungskosten Nutzenergie [Rp./kWh]		
		Programmvorschlag	Manuelle Eingabe	Verwendet
Wärme				
Kälte				
Elektrizität*				
Total (Mittelwert)				

* Nur lokal erzeugte Elektrizität (netto)

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 1

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Zusammenfassung						
1. Wärmequelle Baumeister						
2. Wärmequelle Technisch						
3. Energiezulieferung						
4. Wärme- / Kälteerzeugung						
5. Kaminanlage						
6. Wärmeverteilung						
7. Wärme- / Kälteabgabe						
8. Sicherheit						
9. Sanitär						
10. Lüftung						
11. Metallbauarbeiten						
12. Bauliches Zentrale						
13. Wärmeverbund Baumeister						
14. Wärmeverbund Leitungen						
15. MSRL						
16. Elektro						
17. Baumeister						
18. Weiteres (ohne Baumeister)						
19. Baunebenkosten						
20. Unvorhergesehenes						
21. Honorare / Nebenkosten						
22. Betriebsführung						
Gesamttotal						
1. Wärmequelle Baumeister						
Grundwasserbohrung		30	4.62%		1.5	
Seewasserfassungsbau		30	4.62%		2.0	
Wasserfassungsbau ARA		30	4.62%		2.0	
Versickerungsgalerie/-brunnen		30	4.62%		0.5	
Fundamente Rückkühler		30	4.62%			
Tankraum		30	4.62%		1.5	
Schnitzel-/Pelletsilo		30	4.62%		2.5	
2. Wärmequelle Technisch						
Erdsonden inkl. Bohrung		50	3.35%			
Erdregister		30	4.62%			
Thermische Sonnenkollektoren		20	6.26%		2.5	
Expansion		20	6.26%		3.5	
Filteranlage		20	6.26%		3.0	
Pumpenstation		20	6.26%		2.0	
Systemtrennung		20	6.26%		3.0	
Rückkühler		20	6.26%		3.0	
Anschlussleitungen		40	3.82%			
Energiemessung		20	6.26%		8.0	
Dämmungen		20	6.26%			
3. Energiezulieferung						
Hauptgaszuleitung (Gaswerk)		40	3.82%		1.5	
Gasleitung ab Gasraum		40	3.82%		0.5	
Gasstrasse Kessel		20	6.26%		1.0	
Öltank		30	4.62%		2.0	
Ölförderungsleitung		30	4.62%		1.5	

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 1

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Ölstrasse Kessel			20	6.26%		1.0
Schnitzel-/pelletsförderung			15	7.93%		4.0
4. Wärme- / Kälteerzeugung						
Heizkessel 1			20	6.26%		2.5
Heizkessel 2			20	6.26%		2.5
Gasmotor-Wärmepumpe			20	6.26%		5.0
Wärmepumpe 1			20	6.26%		3.5
Wärmepumpe 2			20	6.26%		3.5
Absorptionskälteanlage			20	6.26%		3.5
Kältemaschine 1			20	6.26%		3.5
Kältemaschine 2			20	6.26%		3.5
Hydr. Einbindung Wärmeerzeugung			20	6.26%		1.5
Hydr. Einbindung Kälteerzeugung			20	6.26%		1.5
Wärmespeicher			30	4.62%		0.5
Kältespeicher			30	4.62%		0.5
Dämmungen			30	4.62%		
5. Kaminanlage						
Kaminanlage / Abgasleitung 1			20	6.26%		2.5
Kaminanlage / Abgasleitung 2			20	6.26%		2.5
Rauchgasreinigung			15	7.93%		3.5
Aschenaustragung			15	7.93%		3.5
6. Wärmeverteilung						
Heizungsverteiler			30	4.62%		1.0
Expansion (Wärme)			20	6.26%		1.0
Heizgruppen			30	4.62%		1.0
Übergabestationen Heizung			20	6.26%		1.5
Kälteverteiler			30	4.62%		1.0
Expansion (Kälte)			20	6.26%		1.0
Kältegruppen			30	4.62%		1.0
Übergabestationen Kälte			20	6.26%		1.5
Energiemessung			20	6.26%		8.0
Dämmungen			30	4.62%		
7. Wärme- / Kälteabgabe						
Heizkörper			40	3.82%		1.0
Bodenheizung			30	4.62%		1.0
TABS			40	3.82%		1.0
Luftheizapparate			20	6.26%		2.0
Luftheritzeranschluss			20	6.26%		1.5
Luftkühleranschluss			20	6.26%		1.5
KVS-WRG Lüftung			20	6.26%		2.5
Energiemessung			20	6.26%		8.0

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Betankosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Varianzreduktion

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 1

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
12. Bauliches Zentrale						
Aushub		30	4.62%	0.5		
Gebäudekostenanteil Zentrale		30	4.62%	1.5		
Baumeisterarbeiten		30	4.62%	1.5		
Fluchteinrichtungen		30	4.62%	1.5		
Zufahrt Schnitzelsilo		30	4.62%	1.5		
13. Wärmeverbund Baumeister						
Graben Fernleitung		30	4.62%	1.5		
Graben Wasserfassung		30	4.62%	2.0		
Graben Erdsondenanschluss		30	4.62%	2.0		
Mauerdichtungen		30	4.62%	0.5		
14. Wärmeverbund Leitungen						
Kalte Fernleitung		30	4.62%	1.0		
Fernleitung Heizung		30	4.62%	1.0		
Fernleitung Sanitär		30	4.62%	1.0		
Anschlussleitungen kalte Fernl.		30	4.62%	1.5		
Anschlussleitungen Heizung		30	4.62%	1.5		
Übergabestationen Heizung		20	6.26%	2.0		
Energiemessung		20	6.26%	8.0		
Dämmungen		30	4.62%			
15. MSRL						
Feldgeräte		15	7.93%	1.5		
Schalschränke		15	7.93%	1.0		
Leitsystem (HW+Dienstleist.)		15	7.93%	1.5		
Inbetriebsetzung		15	7.93%			
16. Elektro						
Baustromverteilung		15	7.93%			
Demontagen		15	7.93%			
Schalschränke HV/UV		20	6.26%	1.0		

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 1

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Elektrotrasse			30	4.62%		0.5
Beleuchtung			15	7.93%		2.0
Verkabelung			20	6.26%		1.0
Einspeisung			20	6.26%		1.0
Telefon, Netzwerkanschluss			15	7.93%		2.5
Bus-Verbindungen			15	7.93%		2.5
17. Baumeister						
Provisorien			20	6.26%		
Abbrucharbeiten			20	6.26%		
Kabelgräben			20	6.26%		0.5
Durchbrüche, Kernbohrungen			20	6.26%		
Fundamente, Sockel			20	6.26%		
Brandabschottungen			20	6.26%		2.0
Gerüste			20	6.26%		
Kran, Pneukran			20	6.26%		
18. Weiteres (ohne Baumeister)						
19. Baunebenkosten						
Demontagen (ohne Baumeister)			15	7.93%		
Malerarbeiten			15	7.93%		0.5
Baureinigung			15	7.93%		
Umgebungsarbeiten			30	4.62%		0.5
20. Unvorhergesehenes						
UVG in % Bausumme Technik			20	6.26%		2.0
UVG in % Bausumme Bauliches			20	6.26%		1.0

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 1

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
21. Honorare / Nebenkosten						
HLKKSE-Ingenieur nach sia 108			20	6.26%		
Bauingenieur nach SIA 102			20	6.26%		
HLKKSE-Ingenieur gemäss LM 95			20	6.26%		
Bauingenieur gemäss LM 95			20	6.26%		
Eigenleistungen ewz / AHB			20	6.26%		
Geologe, Akustiker, Fachingenieure			20	6.26%		
Bewilligungen			20	6.26%		
Repro, Plot, Kopien, Spesen			20	6.26%		
QS (Planung, Ausführung)			20	6.26%		
BO nach Inbetriebnahme			20	6.26%		
BO periodisch			20	6.26%		
HONORARE NACH KOSTENTARIF						
Honorarberechnung SIA 108 (Pos. 2-10, 14-16, 18, 19, ant. 20)						
Honorarberechtigte Baukosten		B =				
Grundfaktor für den Stundenaufwand, f(B,Z1,Z2)		p =				
Schwierigkeitsgrad		n = 0.9				
Anpassungsfaktor an den konkreten Auftrag		r = 1.0				
Koeffizient Z1	SIA, 2015	Z1 = 0.066				
Koeffizient Z2	SIA, 2015	Z2 = 11.28				
Leistungsanteil in Prozenten		q = 100				
Teamfaktor		i = 1.0				
Faktor für Sonderleistungen		s = 1.0				
Anbotener Stundensatz		h = 150				
Berechnetes Honorar						
Honorarberechnung SIA 102 (Pos. 1, 11, 12, 13, 17, ant. 20)						
Honorarberechtigte Baukosten		B =				
Grundfaktor für den Stundenaufwand, f(B,Z1,Z2)		p =				
Schwierigkeitsgrad		n = 0.9				
Anpassungsfaktor an den konkreten Auftrag		r = 1.0				
Koeffizient Z1	SIA, 2015	Z1 = 0.062				
Koeffizient Z2	SIA, 2015	Z2 = 10.58				
Leistungsanteil in Prozenten		q = 100				
Teamfaktor		i = 1.0				
Faktor für Sonderleistungen		s = 1.0				
Anbotener Stundensatz		h = 150				
Berechnetes Honorar						
HONORARE NACH LEISTUNGSMODELL						
Honorarberechnung SIA 112 Technisches						
Total						
Honorarberechnung SIA 112 Bauliches						
Total						
22. Betriebsführung						
Betriebsführung in % der Investitionen ohne Honorare						
Entsorgung (Asche, Schlamm etc.)						

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 1

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Versicherungen						
Weiteres						
Total						

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

i

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 2

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25%

(von Blatt "Grunddaten")

Förderbeiträge

Quelle	Bezeichnung	Betrag [CHF]	Bemerkungen
Gemeinde			
Kanton			
Bund			
Total			

Finanzierungskosten mit Förderbeiträgen

Beschreibung	Investitions- ausgaben [CHF]	Nutzungs- dauer [Jahre]	Annuitäts- faktor [%]	Finanzie- rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungskosten (inkl. Überwachung)
Total					% Inv. pauschal [CHF/a]

Jährliche Energiekosten

(ohne externe Kosten)

Sammelnde Energiekosten (ohne externe Kosten)		Leistungspreis [CHF/a]	Verbrauch [kWh/a]	Berechnungspreis Energie [Rp./kWh]	Heutige jährliche Energiekosten [CHF/a]
Elektrizität	Stadt Zürich - Verwaltungsmix		----	----	----
Elektrizität, Hochtarif	Anteil: 70%			25.9	
Elektrizität, Niedertarif	Anteil: 30%			16.6	
Elektrizität Wärmepumpen, HT	Anteil: 70%			25.9	
Elektrizität Wärmepumpen, NT	Anteil: 30%			16.6	
Netzrückspeisung erneuerbar, HT	Anteil: 90%			14.6	
Netzrückspeisung erneuerbar, NT	Anteil: 10%			10.2	
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, HT	Anteil: 70%			9.2	
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, NT	Anteil: 30%			4.8	
Holzpellets				9.8	
Holzschnitzel				7.6	
Biogas	Energie360°			19.9	
Erdgas				13.4	
Heizöl EL				10.7	
Brennstoff XY					
Fernwärme	Wärmeverbund KVA und Holz ewz			8.7	
Wärmeverbund XY					
Kälteverbund XY					
Total					

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 2

Total der jährlichen Kosten

Betrachtungsdauer für Berechnung:

Programmvorschlag Betrachtungsdauer:

Option: Eingabe Betrachtungsdauer:

	Kostensteigerung (real) [%]	Heutige jährliche Kosten		Mittlere jähr. Kosten über die Betr.dauer [CHF/a]
		ohne externe Kosten [CHF/a]	externe Kosten [CHF/a]	
Finanzierungskosten (Förderbeiträge berücksichtigen)	----		---	
Instandhaltungskosten (inkl. Überwachung)	0.0%		---	
Energiekosten				
Elektrizität, Hochtarif				
Elektrizität, Niedertarif				
Elektrizität Wärmepumpen, HT				
Elektrizität Wärmepumpen, NT				
Netzrückspeisung erneuerbar, HT				
Netzrückspeisung erneuerbar, NT				
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, HT				
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, NT				
Holzpellets				
Holzschnitzel				
Biogas Energie360°				
Erdgas				
Heizöl EL				
Brennstoff XY				
Fernwärme Wärmeverbund KVA und Holz ewz				
Wärmeverbund XY				
Kälteverbund XY				
Total Energiekosten			---	
Total externe Kosten (KEPZ) (nicht berücksichtigt)				
T O T A L				

Gestehungskosten

(Förderbeiträge berücksichtigen)

	Erzeugung [kWh/a]	Gestehungskosten Nutzenergie [Rp./kWh]		
		Programmvorschlag	Manuelle Eingabe	Verwendet
Wärme				
Kälte				
Elektrizität*				
Total (Mittelwert)				

*) Nur lokal erzeugte Elektrizität (netto)

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 2

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Zusammenfassung						
1. Wärmequelle Baumeister						
2. Wärmequelle Technisch						
3. Energiezulieferung						
4. Wärme- / Kälteerzeugung						
5. Kaminanlage						
6. Wärmeverteilung						
7. Wärme- / Kälteabgabe						
8. Sicherheit						
9. Sanitär						
10. Lüftung						
11. Metallbauarbeiten						
12. Bauliches Zentrale						
13. Wärmeverbund Baumeister						
14. Wärmeverbund Leitungen						
15. MSRL						
16. Elektro						
17. Baumeister						
18. Weiteres (ohne Baumeister)						
19. Baunebenkosten						
20. Unvorhergesehenes						
21. Honorare / Nebenkosten						
22. Betriebsführung						
Gesamttotal						
1. Wärmequelle Baumeister						
Grundwasserbohrung		30	4.62%		1.5	
Seewasserfassungsbau		30	4.62%		2.0	
Wasserfassungsbau ARA		30	4.62%		2.0	
Versickerungsgalerie/-brunnen		30	4.62%		0.5	
Fundamente Rückkühler		30	4.62%			
Tankraum		30	4.62%		1.5	
Schnitzel-/Pelletsilo		30	4.62%		2.5	
2. Wärmequelle Technisch						
Erdsonden inkl. Bohrung		50	3.35%			
Erdregister		30	4.62%			
Thermische Sonnenkollektoren		20	6.26%		2.5	
Expansion		20	6.26%		3.5	
Filteranlage		20	6.26%		3.0	
Pumpenstation		20	6.26%		2.0	
Systemtrennung		20	6.26%		3.0	
Rückkühler		20	6.26%		3.0	
Anschlussleitungen		40	3.82%			
Energiemessung		20	6.26%		8.0	
Dämmungen		20	6.26%			
3. Energiezulieferung						
Hauptgaszuleitung (Gaswerk)		40	3.82%		1.5	
Gasleitung ab Gasraum		40	3.82%		0.5	
Gasstrasse Kessel		20	6.26%		1.0	
Öltank		30	4.62%		2.0	
Ölförderungsleitung		30	4.62%		1.5	

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 2

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Ölstrasse Kessel			20	6.26%		1.0
Schnitzel-/pelletsförderung			15	7.93%		4.0
4. Wärme- / Kälteerzeugung						
Heizkessel 1			20	6.26%		2.5
Heizkessel 2			20	6.26%		2.5
Gasmotor-Wärmepumpe			20	6.26%		5.0
Wärmepumpe 1			20	6.26%		3.5
Wärmepumpe 2			20	6.26%		3.5
Absorptionskälteanlage			20	6.26%		3.5
Kältemaschine 1			20	6.26%		3.5
Kältemaschine 2			20	6.26%		3.5
Hydr. Einbindung Wärmeerzeugung			20	6.26%		1.5
Hydr. Einbindung Kälteerzeugung			20	6.26%		1.5
Wärmespeicher			30	4.62%		0.5
Kältespeicher			30	4.62%		0.5
Dämmungen			30	4.62%		
5. Kaminanlage						
Kaminanlage / Abgasleitung 1			20	6.26%		2.5
Kaminanlage / Abgasleitung 2			20	6.26%		2.5
Rauchgasreinigung			15	7.93%		3.5
Aschenaustragung			15	7.93%		3.5
6. Wärmeverteilung						
Heizungsverteiler			30	4.62%		1.0
Expansion (Wärme)			20	6.26%		1.0
Heizgruppen			30	4.62%		1.0
Übergabestationen Heizung			20	6.26%		1.5
Kälteverteiler			30	4.62%		1.0
Expansion (Kälte)			20	6.26%		1.0
Kältegruppen			30	4.62%		1.0
Übergabestationen Kälte			20	6.26%		1.5
Energiemessung			20	6.26%		8.0
Dämmungen			30	4.62%		
7. Wärme- / Kälteabgabe						
Heizkörper			40	3.82%		1.0
Bodenheizung			30	4.62%		1.0
TABS			40	3.82%		1.0
Luftheizapparate			20	6.26%		2.0
Luftherzanschluss			20	6.26%		1.5
Luftkühleranschluss			20	6.26%		1.5
KVS-WRG Lüftung			20	6.26%		2.5
Energiemessung			20	6.26%		8.0

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Variante 2

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz real: 2,25% (von Blatt "Grunddaten")

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 2

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
12. Bauliches Zentrale						
Aushub		30	4.62%	0.5		
Gebäudekostenanteil Zentrale		30	4.62%	1.5		
Baumeisterarbeiten		30	4.62%	1.5		
Fluchteinrichtungen		30	4.62%	1.5		
Zufahrt Schnitzelsilo		30	4.62%	1.5		
13. Wärmeverbund Baumeister						
Graben Fernleitung		30	4.62%	1.5		
Graben Wasserfassung		30	4.62%	2.0		
Graben Erdsondenanschluss		30	4.62%	2.0		
Mauerdichtungen		30	4.62%	0.5		
14. Wärmeverbund Leitungen						
Kalte Fernleitung		30	4.62%	1.0		
Fernleitung Heizung		30	4.62%	1.0		
Fernleitung Sanitär		30	4.62%	1.0		
Anschlussleitungen kalte Fernl.		30	4.62%	1.5		
Anschlussleitungen Heizung		30	4.62%	1.5		
Übergabestationen Heizung		20	6.26%	2.0		
Energiemessung		20	6.26%	8.0		
Dämmungen		30	4.62%			
15. MSRL						
Feldgeräte		15	7.93%	1.5		
Schaltschränke		15	7.93%	1.0		
Leitsystem (HW+Dienstleist.)		15	7.93%	1.5		
Inbetriebsetzung		15	7.93%			
16. Elektro						
Baustromverteilung		15	7.93%			
Demontagen		15	7.93%			
Schaltschränke HV/UV		20	6.26%	1.0		

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 2

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Elektrotrasse			30	4.62%		0.5
Beleuchtung			15	7.93%		2.0
Verkabelung			20	6.26%		1.0
Einspeisung			20	6.26%		1.0
Telefon, Netzwerkanschluss			15	7.93%		2.5
Bus-Verbindungen			15	7.93%		2.5
17. Baumeister						
Provisorien			20	6.26%		
Abbrucharbeiten			20	6.26%		
Kabelgräben			20	6.26%		0.5
Durchbrüche, Kernbohrungen			20	6.26%		
Fundamente, Sockel			20	6.26%		
Brandabschottungen			20	6.26%		2.0
Gerüste			20	6.26%		
Kran, Pneukran			20	6.26%		
18. Weiteres (ohne Baumeister)						
19. Baunebenkosten						
Demontagen (ohne Baumeister)			15	7.93%		
Malerarbeiten			15	7.93%		0.5
Baureinigung			15	7.93%		
Umgebungsarbeiten			30	4.62%		0.5
20. Unvorhergesehenes						
UVG in % Bausumme Technik			20	6.26%		2.0
UVG in % Bausumme Bauliches			20	6.26%		1.0

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 2

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
21. Honorare / Nebenkosten						
HLKKSE-Ingenieur nach sia 108			20	6.26%		
Bauingenieur nach SIA 102			20	6.26%		
HLKKSE-Ingenieur gemäss LM 95			20	6.26%		
Bauingenieur gemäss LM 95			20	6.26%		
Eigene Leistungen ewz / AHB			20	6.26%		
Geologe, Akustiker, Fachingenieure			20	6.26%		
Bewilligungen			20	6.26%		
Repro, Plot, Kopien, Spesen			20	6.26%		
QS (Planung, Ausführung)			20	6.26%		
BO nach Inbetriebnahme			20	6.26%		
BO periodisch			20	6.26%		
HONORARE NACH KOSTENTARIF						
Honorarberechnung SIA 108 (Pos. 2-10, 14-16, 18, 19, ant. 20)						
Honorarberechtigte Baukosten		B =				
Grundfaktor für den Stundenaufwand, f(B,Z1,Z2)		p =				
Schwierigkeitsgrad		n = 0.9				
Anpassungsfaktor an den konkreten Auftrag		r = 1.0				
Koeffizient Z1	SIA, 2015	Z1 = 0.066				
Koeffizient Z2	SIA, 2015	Z2 = 11.28				
Leistungsanteil in Prozenten		q = 100				
Teamfaktor		i = 1.0				
Faktor für Sonderleistungen		s = 1.0				
Angebotener Stundensatz		h = 150				
Berechnetes Honorar						
Honorarberechnung SIA 102 (Pos. 1, 11, 12, 13, 17, ant. 20)						
Honorarberechtigte Baukosten		B =				
Grundfaktor für den Stundenaufwand, f(B,Z1,Z2)		p =				
Schwierigkeitsgrad		n = 0.9				
Anpassungsfaktor an den konkreten Auftrag		r = 1.0				
Koeffizient Z1	SIA, 2015	Z1 = 0.062				
Koeffizient Z2	SIA, 2015	Z2 = 10.58				
Leistungsanteil in Prozenten		q = 100				
Teamfaktor		i = 1.0				
Faktor für Sonderleistungen		s = 1.0				
Angebotener Stundensatz		h = 150				
Berechnetes Honorar						
HONORARE NACH LEISTUNGSMODELL						
Honorarberechnung SIA 112 Technisches						
Total						
Honorarberechnung SIA 112 Bauliches						
Total						
22. Betriebsführung						
Betriebsführung in % der Investitionen ohne Honorare						
Entsorgung (Asche, Schlamm etc.)						

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 2**Finanzierungs- und Instandhaltungskosten**

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Versicherungen						
Weiteres						
Total						

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

i

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 3

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Förderbeiträge

Quelle	Bezeichnung	Betrag [CHF]	Bemerkungen
Gemeinde			
Kanton			
Bund			
Total			

Finanzierungskosten mit Förderbeiträgen

Beschreibung	Investitions- ausgaben [CHF]	Nutzungs- dauer [Jahre]	Anuitäts- faktor [%]	Finanzie- rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungskosten (inkl. Überwachung)		
Total					% Inv.	pauschal	[CHF/a]

Jährliche Energiekosten

(ohne externe Kosten)

Jährliche Energiekosten (ohne externe Kosten)		Leistungspreis [CHF/a]	Verbrauch [kWh/a]	Berechnungspreis Energie [Rp./kWh]	Heutige jährliche Energiekosten [CHF/a]
Energieträger					
Elektrizität	Stadt Zürich - Verwaltungsmix		----	----	----
Elektrizität, Hochtarif	Anteil: 70%			25.9	
Elektrizität, Niedertarif	Anteil: 30%			16.6	
Elektrizität Wärmepumpen, HT	Anteil: 70%			25.9	
Elektrizität Wärmepumpen, NT	Anteil: 30%			16.6	
Netzrückspeisung erneuerbar, HT	Anteil: 90%			14.6	
Netzrückspeisung erneuerbar, NT	Anteil: 10%			10.2	
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, HT	Anteil: 70%			9.2	
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, NT	Anteil: 30%			4.8	
Holzpellets				9.8	
Holzschnitzel				7.6	
Biogas	Energie360°			19.9	
Erdgas				13.4	
Heizöl EL				10.7	
Brennstoff XY					
Fernwärme	Wärmeverbund KVA und Holz ewz			8.7	
Wärmeverbund XY					
Kälteverbund XY					
Total					

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten



Version: 1

13.03.2025

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 3

Total der jährlichen Kosten

Betrachtungsdauer für Berechnung:

Programmvorschlag Betrachtungsdauer:

Option: Eingabe Betrachtungsdauer:

	Kostensteigerung (real) [%]	Heutige jährliche Kosten ohne externe Kosten [CHF/a]	externe Kosten [CHF/a]	Mittlere jährl. Kosten über die Betr.dauer [CHF/a]
Finanzierungskosten (Förderbeiträge berücksichtigen)	----		----	
Instandhaltungskosten (inkl. Überwachung)	0.0%		----	
Energiekosten				
Elektrizität, Hochtarif				
Elektrizität, Niedertarif				
Elektrizität Wärmepumpen, HT				
Elektrizität Wärmepumpen, NT				
Netzrückspisung erneuerbar, HT				
Netzrückspisung erneuerbar, NT				
Netzrückspisung nicht erneuerbar, HT				
Netzrückspisung nicht erneuerbar, NT				
Holzpellets				
Holzschnitzel				
Biogas Energie360°				
Erdgas				
Heizöl EL				
Brennstoff XY				
Fernwärme Wärmeverbund KVA und Holz ewz				
Wärmeverbund XY				
Kälteverbund XY				
Total Energiekosten			----	
Total externe Kosten (KEPZ) (nicht berücksichtigt)				
T O T A L				

Gestehungskosten

(Förderbeiträge berücksichtigen)

	Erzeugung [kWh/a]	Gestehungskosten Nutzenergie [Rp./kWh]		
		Programmvorschlag	Manuelle Eingabe	Verwendet
Wärme				
Kälte				
Elektrizität*				
Total (Mittelwert)				

*) Nur lokal erzeugte Elektrizität (netto)

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 3

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Zusammenfassung						
1. Wärmequelle Baumeister						
2. Wärmequelle Technisch						
3. Energiezulieferung						
4. Wärme- / Kälteerzeugung						
5. Kaminanlage						
6. Wärmeverteilung						
7. Wärme- / Kälteabgabe						
8. Sicherheit						
9. Sanitär						
10. Lüftung						
11. Metallbauarbeiten						
12. Bauliches Zentrale						
13. Wärmeverbund Baumeister						
14. Wärmeverbund Leitungen						
15. MSRL						
16. Elektro						
17. Baumeister						
18. Weiteres (ohne Baumeister)						
19. Baunebenkosten						
20. Unvorhergesehenes						
21. Honorare / Nebenkosten						
22. Betriebsführung						
Gesamttotal						
1. Wärmequelle Baumeister						
Grundwasserbohrung		30	4.62%	1.5		
Seewasserfassungsbau		30	4.62%	2.0		
Wasserfassungsbau ARA		30	4.62%	2.0		
Versickerungsgalerie-/brunnen		30	4.62%	0.5		
Fundamente Rückkühler		30	4.62%			
Tankraum		30	4.62%	1.5		
Schnitzel-/Pelletsilo		30	4.62%	2.5		
2. Wärmequelle Technisch						
Erdsonden inkl. Bohrung		50	3.35%			
Erdregister		30	4.62%			
Thermische Sonnenkollektoren		20	6.26%	2.5		
Expansion		20	6.26%	3.5		
Filteranlage		20	6.26%	3.0		
Pumpenstation		20	6.26%	2.0		
Systemtrennung		20	6.26%	3.0		
Rückkühler		20	6.26%	3.0		
Anschlussleitungen		40	3.82%			
Energiemessung		20	6.26%	8.0		
Dämmungen		20	6.26%			
3. Energiezulieferung						
Hauptgaszuleitung (Gaswerk)		40	3.82%	1.5		
Gasleitung ab Gasraum		40	3.82%	0.5		
Gasstrasse Kessel		20	6.26%	1.0		
Öltank		30	4.62%	2.0		
Ölförderungsleitung		30	4.62%	1.5		

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 3

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Ölstrasse Kessel			20	6.26%		1.0
Schnitzel-/pelletsförderung			15	7.93%		4.0
4. Wärme- / Kälteerzeugung						
Heizkessel 1			20	6.26%		2.5
Heizkessel 2			20	6.26%		2.5
Gasmotor-Wärmepumpe			20	6.26%		5.0
Wärmepumpe 1			20	6.26%		3.5
Wärmepumpe 2			20	6.26%		3.5
Absorptionskälteanlage			20	6.26%		3.5
Kältemaschine 1			20	6.26%		3.5
Kältemaschine 2			20	6.26%		3.5
Hydr. Einbindung Wärmeerzeugung			20	6.26%		1.5
Hydr. Einbindung Kälteerzeugung			20	6.26%		1.5
Wärmespeicher			30	4.62%		0.5
Kältespeicher			30	4.62%		0.5
Dämmungen			30	4.62%		
5. Kaminanlage						
Kaminanlage / Abgasleitung 1			20	6.26%		2.5
Kaminanlage / Abgasleitung 2			20	6.26%		2.5
Rauchgasreinigung			15	7.93%		3.5
Aschenaustragung			15	7.93%		3.5
6. Wärmeverteilung						
Heizungsverteiler			30	4.62%		1.0
Expansion (Wärme)			20	6.26%		1.0
Heizgruppen			30	4.62%		1.0
Übergabestationen Heizung			20	6.26%		1.5
Kälteverteiler			30	4.62%		1.0
Expansion (Kälte)			20	6.26%		1.0
Kältegruppen			30	4.62%		1.0
Übergabestationen Kälte			20	6.26%		1.5
Energiemessung			20	6.26%		8.0
Dämmungen			30	4.62%		
7. Wärme- / Kälteabgabe						
Heizkörper			40	3.82%		1.0
Bodenheizung			30	4.62%		1.0
TABS			40	3.82%		1.0
Luftheizapparate			20	6.26%		2.0
Luftheritzeranschluss			20	6.26%		1.5
Luftkühleranschluss			20	6.26%		1.5
KVS-WRG Lüftung			20	6.26%		2.5
Energiemessung			20	6.26%		8.0

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 3

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 3

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
12. Bauliches Zentrale						
Aushub			30	4.62%	0.5	
Gebäudekostenanteil Zentrale			30	4.62%	1.5	
Baumeisterarbeiten			30	4.62%	1.5	
Fluchteinrichtungen			30	4.62%	1.5	
Zufahrt Schnitzelsilo			30	4.62%	1.5	
13. Wärmeverbund Baumeister						
Graben Fernleitung			30	4.62%	1.5	
Graben Wasserfassung			30	4.62%	2.0	
Graben Erdsondenanschluss			30	4.62%	2.0	
Mauerdichtungen			30	4.62%	0.5	
14. Wärmeverbund Leitungen						
Kalte Fernleitung			30	4.62%	1.0	
Fernleitung Heizung			30	4.62%	1.0	
Fernleitung Sanitär			30	4.62%	1.0	
Anschlussleitungen kalte Fernl.			30	4.62%	1.5	
Anschlussleitungen Heizung			30	4.62%	1.5	
Übergabestationen Heizung			20	6.26%	2.0	
Energiemessung			20	6.26%	8.0	
Dämmungen			30	4.62%		
15. MSRL						
Feldgeräte			15	7.93%	1.5	
Schaltschränke			15	7.93%	1.0	
Leitsystem (HW+Dienstleist.)			15	7.93%	1.5	
Inbetriebsetzung			15	7.93%		
16. Elektro						
Baustromverteilung			15	7.93%		
Demontagen			15	7.93%		
Schaltschränke HV/UV			20	6.26%	1.0	

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 3

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv.	[CHF/a]
Elektrotrasse			30	4.62%		0.5	
Beleuchtung			15	7.93%		2.0	
Verkabelung			20	6.26%		1.0	
Einspeisung			20	6.26%		1.0	
Telefon, Netzwerkanschluss			15	7.93%		2.5	
Bus-Verbindungen			15	7.93%		2.5	
17. Baumeister							
Provisorien			20	6.26%		0.5	
Abbrucharbeiten			20	6.26%			
Kabelgräben			20	6.26%		0.5	
Durchbrüche, Kernbohrungen			20	6.26%			
Fundamente, Sockel			20	6.26%			
Brandabschottungen			20	6.26%		2.0	
Gerüste			20	6.26%			
Kran, Pneukran			20	6.26%			
18. Weiteres (ohne Baumeister)							
19. Baunebenkosten							
Demontagen (ohne Baumeister)			15	7.93%		0.5	
Malerarbeiten			15	7.93%		0.5	
Baureinigung			15	7.93%			
Umgebungsarbeiten			30	4.62%		0.5	
20. Unvorhergesehenes							
UVG in % Bausumme <u>Technik</u>			20	6.26%		2.0	
UVG in % Bausumme <u>Bauliches</u>			20	6.26%		1.0	

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 3

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
21. Honorare / Nebenkosten						
HLKKSE-Ingenieur nach sia 108			20	6.26%		
Bauingenieur nach SIA 102			20	6.26%		
HLKKSE-Ingenieur gemäss LM 95			20	6.26%		
Bauingenieur gemäss LM 95			20	6.26%		
Eigenleistungen ewz / AHB			20	6.26%		
Geologe, Akustiker, Fachingenieure			20	6.26%		
Bewilligungen			20	6.26%		
Repro, Plot, Kopien, Spesen			20	6.26%		
QS (Planung, Ausführung)			20	6.26%		
BO nach Inbetriebnahme			20	6.26%		
BO periodisch			20	6.26%		
HONORARE NACH KOSTENTARIF						
Honorarberechnung SIA 108 (Pos. 2-10, 14-16, 18, 19, ant. 20)						
Honorarberechtigte Baukosten		B =				
Grundfaktor für den Stundenaufwand, f(B,Z1,Z2)		p =				
Schwierigkeitsgrad		n = 0.9				
Anpassungsfaktor an den konkreten Auftrag		r = 1.0				
Koeffizient Z1	SIA, 2015	Z1 = 0.066				
Koeffizient Z2	SIA, 2015	Z2 = 11.28				
Leistungsanteil in Prozenten		q = 100				
Teamfaktor		i = 1.0				
Faktor für Sonderleistungen		s = 1.0				
Angebotener Stundensatz		h = 150				
Berechnetes Honorar						
Honorarberechnung SIA 102 (Pos. 1, 11, 12, 13, 17, ant. 20)						
Honorarberechtigte Baukosten		B =				
Grundfaktor für den Stundenaufwand, f(B,Z1,Z2)		p =				
Schwierigkeitsgrad		n = 0.9				
Anpassungsfaktor an den konkreten Auftrag		r = 1.0				
Koeffizient Z1	SIA, 2015	Z1 = 0.062				
Koeffizient Z2	SIA, 2015	Z2 = 10.58				
Leistungsanteil in Prozenten		q = 100				
Teamfaktor		i = 1.0				
Faktor für Sonderleistungen		s = 1.0				
Angebotener Stundensatz		h = 150				
Berechnetes Honorar						
HONORARE NACH LEISTUNGSMODELL						
Honorarberechnung SIA 112 Technisches						
1. Honorare pauschal						
2.						
3.						
4.						
5.						
Total						
Honorarberechnung SIA 112 Bauliches						
1. Honorare pauschal						
2.						
3.						
4.						
5.						
Total						
22. Betriebsführung						
Betriebsführung in % der Investitionen ohne Honorare						
Entsorgung (Asche, Schlamm etc.)						

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 3

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Versicherungen						
Weiteres						
Total						

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

i

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 4

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real:

2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Förderbeiträge

Quelle	Bezeichnung	Betrag [CHF]	Bemerkungen
Gemeinde			
Kanton			
Bund			
Total			

Finanzierungskosten mit Förderbeiträgen

Beschreibung	Investitions- ausgaben [CHF]	Nutzungs- dauer [Jahre]	Anuitäts- faktor [%]	Finanzie- rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungskosten (inkl. Überwachung)		
Total					% Inv.	pauschal	[CHF/a]

Jährliche Energiekosten

(ohne externe Kosten)

Sämtliche Energiekosten (ohne externe Kosten)		Leistungspreis [CHF/a]	Verbrauch [kWh/a]	Berechnungspreis Energie [Rp./kWh]	Heutige jährliche Energiekosten [CHF/a]
Elektrizität	Stadt Zürich - Verwaltungsmix		----	----	----
Elektrizität, Hochtarif	Anteil: 70%			25.9	
Elektrizität, Niedertarif	Anteil: 30%			16.6	
Elektrizität Wärmepumpen, HT	Anteil: 70%			25.9	
Elektrizität Wärmepumpen, NT	Anteil: 30%			16.6	
Netzrückspeisung erneuerbar, HT	Anteil: 90%			14.6	
Netzrückspeisung erneuerbar, NT	Anteil: 10%			10.2	
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, HT	Anteil: 70%			9.2	
Netzrückspeisung nicht erneuerbar, NT	Anteil: 30%			4.8	
Holzpellets				9.8	
Holzschnitzel				7.6	
Biogas	Energie360°			19.9	
Erdgas				13.4	
Heizöl EL				10.7	
Brennstoff XY					
Fernwärme	Wärmeverbund KVA und Holz ewz			8.7	
Wärmeverbund XY					
Kälteverbund XY					
Total					

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

ⓘ

Version: 1

13.03.2025

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 4

Total der jährlichen Kosten

Betrachtungsdauer für Berechnung:

Programmvorschlag Betrachtungsdauer:

Option: Eingabe Betrachtungsdauer:

	Kostensteigerung (real) [%]	Heutige jährliche Kosten ohne externe Kosten [CHF/a]	externe Kosten [CHF/a]	Mittlere jähr. Kosten über die Betr.dauer [CHF/a]
Finanzierungskosten (Förderbeiträge berücksichtigen)	----		---	
Instandhaltungskosten (inkl. Überwachung)	0.0%		---	
Energiekosten				
Elektrizität, Hochtarif				
Elektrizität, Niedertarif				
Elektrizität Wärmepumpen, HT				
Elektrizität Wärmepumpen, NT				
Netzrückspisung erneuerbar, HT				
Netzrückspisung erneuerbar, NT				
Netzrückspisung nicht erneuerbar, HT				
Netzrückspisung nicht erneuerbar, NT				
Holzpellets				
Holzschnitzel				
Biogas Energie360°				
Erdgas				
Heizöl EL				
Brennstoff XY				
Fernwärme Wärmeverbund KVA und Holz ewz				
Wärmeverbund XY				
Kälteverbund XY				
Total Energiekosten			---	
Total externe Kosten (KEPZ) (nicht berücksichtigt)				
T O T A L				

Gestehungskosten

(Förderbeiträge berücksichtigen)

	Erzeugung [kWh/a]	Gestehungskosten Nutzenergie [Rp./kWh]		
		Programmvorschlag	Manuelle Eingabe	Verwendet
Wärme				
Kälte				
Elektrizität*				
Total (Mittelwert)				

*) Nur lokal erzeugte Elektrizität (netto)

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 4

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Zusammenfassung						
1. Wärmequelle Baumeister						
2. Wärmequelle Technisch						
3. Energiezulieferung						
4. Wärme- / Kälteerzeugung						
5. Kaminanlage						
6. Wärmeverteilung						
7. Wärme- / Kälteabgabe						
8. Sicherheit						
9. Sanitär						
10. Lüftung						
11. Metallbauarbeiten						
12. Bauliches Zentrale						
13. Wärmeverbund Baumeister						
14. Wärmeverbund Leitungen						
15. MSRL						
16. Elektro						
17. Baumeister						
18. Weiteres (ohne Baumeister)						
19. Baunebenkosten						
20. Unvorhergesehenes						
21. Honorare / Nebenkosten						
22. Betriebsführung						
Gesamttotal						
1. Wärmequelle Baumeister						
Grundwasserbohrung		30	4.62%	1.5		
Seewasserfassungsbau		30	4.62%	2.0		
Wasserfassungsbau ARA		30	4.62%	2.0		
Versickerungsgalerie/-brunnen		30	4.62%	0.5		
Fundamente Rückküller		30	4.62%			
Tankraum		30	4.62%	1.5		
Schnitzel-/Pelletsilo		30	4.62%	2.5		
2. Wärmequelle Technisch						
Erdsonden inkl. Bohrung		50	3.35%			
Erdregister		30	4.62%			
Thermische Sonnenkollektoren		20	6.26%	2.5		
Expansion		20	6.26%	3.5		
Filteranlage		20	6.26%	3.0		
Pumpenstation		20	6.26%	2.0		
Systemtrennung		20	6.26%	3.0		
Rückküller		20	6.26%	3.0		
Anschlussleitungen		40	3.82%			
Energiemessung		20	6.26%	8.0		
Dämmungen		20	6.26%			
3. Energiezulieferung						
Hauptgaszuleitung (Gaswerk)		40	3.82%	1.5		
Gasleitung ab Gasraum		40	3.82%	0.5		
Gasstrasse Kessel		20	6.26%	1.0		
Öltank		30	4.62%	2.0		
Ölförderungsleitung		30	4.62%	1.5		

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 4

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Ölstrasse Kessel			20	6.26%		1.0
Schnitzel-/pelletsförderung			15	7.93%		4.0
4. Wärme- / Kälteerzeugung						
Heizkessel 1			20	6.26%		2.5
Heizkessel 2			20	6.26%		2.5
Gasmotor-Wärmepumpe			20	6.26%		5.0
Wärmepumpe 1			20	6.26%		3.5
Wärmepumpe 2			20	6.26%		3.5
Absorptionskälteanlage			20	6.26%		3.5
Kältemaschine 1			20	6.26%		3.5
Kältemaschine 2			20	6.26%		3.5
Hydr. Einbindung Wärmeerzeugung			20	6.26%		1.5
Hydr. Einbindung Kälteerzeugung			20	6.26%		1.5
Wärmespeicher			30	4.62%		0.5
Kältespeicher			30	4.62%		0.5
Dämmungen			30	4.62%		
5. Kaminanlage						
Kaminanlage / Abgasleitung 1			20	6.26%		2.5
Kaminanlage / Abgasleitung 2			20	6.26%		2.5
Rauchgasreinigung			15	7.93%		3.5
Aschenaustragung			15	7.93%		3.5
6. Wärmeverteilung						
Heizungsverteiler			30	4.62%		1.0
Expansion (Wärme)			20	6.26%		1.0
Heizgruppen			30	4.62%		1.0
Übergabestationen Heizung			20	6.26%		1.5
Kälteverteiler			30	4.62%		1.0
Expansion (Kälte)			20	6.26%		1.0
Kältegruppen			30	4.62%		1.0
Übergabestationen Kälte			20	6.26%		1.5
Energiemessung			20	6.26%		8.0
Dämmungen			30	4.62%		
7. Wärme- / Kälteabgabe						
Heizkörper			40	3.82%		1.0
Bodenheizung			30	4.62%		1.0
TABS			40	3.82%		1.0
Luftheizapparate			20	6.26%		2.0
Luftheritzeranschluss			20	6.26%		1.5
Luftkühleranschluss			20	6.26%		1.5
KVS-WRG Lüftung			20	6.26%		2.5
Energiemessung			20	6.26%		8.0

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 4

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 4

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finan zie- rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
12. Bauliches Zentrale						
Aushub			30	4.62%	0.5	
Gebäudekostenanteil Zentrale			30	4.62%	1.5	
Baumeisterarbeiten			30	4.62%	1.5	
Fluchteinrichtungen			30	4.62%	1.5	
Zufahrt Schnitzelsilo			30	4.62%	1.5	
13. Wärmeverbund Baumeister						
Graben Fernleitung			30	4.62%	1.5	
Graben Wasserfassung			30	4.62%	2.0	
Graben Erdsondenanschluss			30	4.62%	2.0	
Mauerdichtungen			30	4.62%	0.5	
14. Wärmeverbund Leitungen						
Kalte Fernleitung			30	4.62%	1.0	
Fernleitung Heizung			30	4.62%	1.0	
Fernleitung Sanitär			30	4.62%	1.0	
Anschlussleitungen kalte Fernl.			30	4.62%	1.5	
Anschlussleitungen Heizung			30	4.62%	1.5	
Übergabestationen Heizung			20	6.26%	2.0	
Energiemessung			20	6.26%	8.0	
Dämmungen			30	4.62%		
15. MSRL						
Feldgeräte			15	7.93%	1.5	
Schaltschränke			15	7.93%	1.0	
Leitsystem (HW+Dienstleist.)			15	7.93%	1.5	
Inbetriebsetzung			15	7.93%		
16. Elektro						
Baustromverteilung			15	7.93%		
Demontagen			15	7.93%		
Schaltschränke HV/UV			20	6.26%	1.0	

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 ⓘ

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 4

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanziel-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Elektrotrasse			30	4.62%		0.5
Beleuchtung			15	7.93%		2.0
Verkabelung			20	6.26%		1.0
Einspeisung			20	6.26%		1.0
Telefon, Netzwerkanschluss			15	7.93%		2.5
Bus-Verbindungen			15	7.93%		2.5
17. Baumeister						
Provisorien			20	6.26%		
Abbrucharbeiten			20	6.26%		
Kabelgräben			20	6.26%		0.5
Durchbrüche, Kernbohrungen			20	6.26%		
Fundamente, Sockel			20	6.26%		
Brandabschottungen			20	6.26%		2.0
Gerüste			20	6.26%		
Kran, Pneukran			20	6.26%		
18. Weiteres (ohne Baumeister)						
19. Baunebenkosten						
Demontagen (ohne Baumeister)			15	7.93%		
Malerarbeiten			15	7.93%		0.5
Baureinigung			15	7.93%		
Umgebungsarbeiten			30	4.62%		0.5
20. Unvorhergesehenes						
UVG in % Bausumme <u>Technik</u>			20	6.26%		2.0
UVG in % Bausumme <u>Bauliches</u>			20	6.26%		1.0

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 (i)

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Version: 1

13.03.2025

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Variante 4

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finanzie-rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
21. Honorare / Nebenkosten						
HLKKSE-Ingenieur nach sia 108			20	6.26%		
Bauingenieur nach SIA 102			20	6.26%		
HLKKSE-Ingenieur gemäss LM 95			20	6.26%		
Bauingenieur gemäss LM 95			20	6.26%		
Eigenleistungen ewz / AHB			20	6.26%		
Geologe, Akustiker, Fachingenieure			20	6.26%		
Bewilligungen			20	6.26%		
Repro, Plot, Kopien, Spesen			20	6.26%		
QS (Planung, Ausführung)			20	6.26%		
BO nach Inbetriebnahme			20	6.26%		
BO periodisch			20	6.26%		
HONORARE NACH KOSTENTARIF						
Honorarberechnung SIA 108 (Pos. 2-10, 14-16, 18, 19, ant. 20)						
Honorarberechtigte Baukosten		B =				
Grundfaktor für den Stundenaufwand, f(B,Z1,Z2)		p =				
Schwierigkeitsgrad		n = 0.9				
Anpassungsfaktor an den konkreten Auftrag		r = 1.0				
Koeffizient Z1	SIA, 2015	Z1 = 0.066				
Koeffizient Z2	SIA, 2015	Z2 = 11.28				
Leistungsanteil in Prozenten		q = 100				
Teamfaktor		i = 1.0				
Faktor für Sonderleistungen		s = 1.0				
Angebotener Stundensatz		h = 150				
Berechnetes Honorar						
Honorarberechnung SIA 102 (Pos. 1, 11, 12, 13, 17, ant. 20)						
Honorarberechtigte Baukosten		B =				
Grundfaktor für den Stundenaufwand, f(B,Z1,Z2)		p =				
Schwierigkeitsgrad		n = 0.9				
Anpassungsfaktor an den konkreten Auftrag		r = 1.0				
Koeffizient Z1	SIA, 2015	Z1 = 0.062				
Koeffizient Z2	SIA, 2015	Z2 = 10.58				
Leistungsanteil in Prozenten		q = 100				
Teamfaktor		i = 1.0				
Faktor für Sonderleistungen		s = 1.0				
Angebotener Stundensatz		h = 150				
Berechnetes Honorar						
HONORARE NACH LEISTUNGSMODELL						
Honorarberechnung SIA 112 Technisches						
1. Honorare pauschal						
2.						
3.						
4.						
5.						
Total						
Honorarberechnung SIA 112 Bauliches						
1. Honorare pauschal						
2.						
3.						
4.						
5.						
Total						
22. Betriebsführung						
Betriebsführung in % der Investitionen ohne Honorare						
Entsorgung (Asche, Schlamm etc.)						

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0 i

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Detailkosten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Version: 1

13.03.2025

Variante 4

Finanzierungs- und Instandhaltungskosten

Kalkulationszinssatz, real: 2.25% (von Blatt "Grunddaten")

Beschreibung	Bemerkungen	Investitions-ausgaben [CHF]	Nutzungs-dauer [Jahre]	Annui-täts-faktor	Finan zie- rungskosten [CHF/a]	Instandhaltungs-kosten (inkl. Überw.) % Inv. [CHF/a]
Versicherungen						
Weiteres						
Total						

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

i

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse	Erstellt von: ,		Version: 1	13.03.2025
Übersicht	1	2	3	4
Investitionskosten				
Jährliche Kosten *				
Primärenergiebedarf (gesamt)				
Primärenergie nicht erneuerbar				
Treibhausgas-Emissionen				
Umweltbelastung (UBP)				
Fazit, Empfehlung				

* Mittelwert über Betrachtungsdauer (0 Jahre)

- gut / niedrig / erfüllt
Zahlenvergleich: < 10/25* % über Minimum

⚠ *mittel / teilweise erfüllt*
Zahlenvergleich: 10..20/25..50* % über Minimum

- ◆ schlecht / hoch / nicht erfüllt
Zahlenvergleich: > 20/50* % über Minimum

* Grenzen bei 10 und 20%; Jährliche Kosten und Primärenergiebedarf (gesamt) Grenzen bei 25 und 50%; Alle übrigen Werte

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0



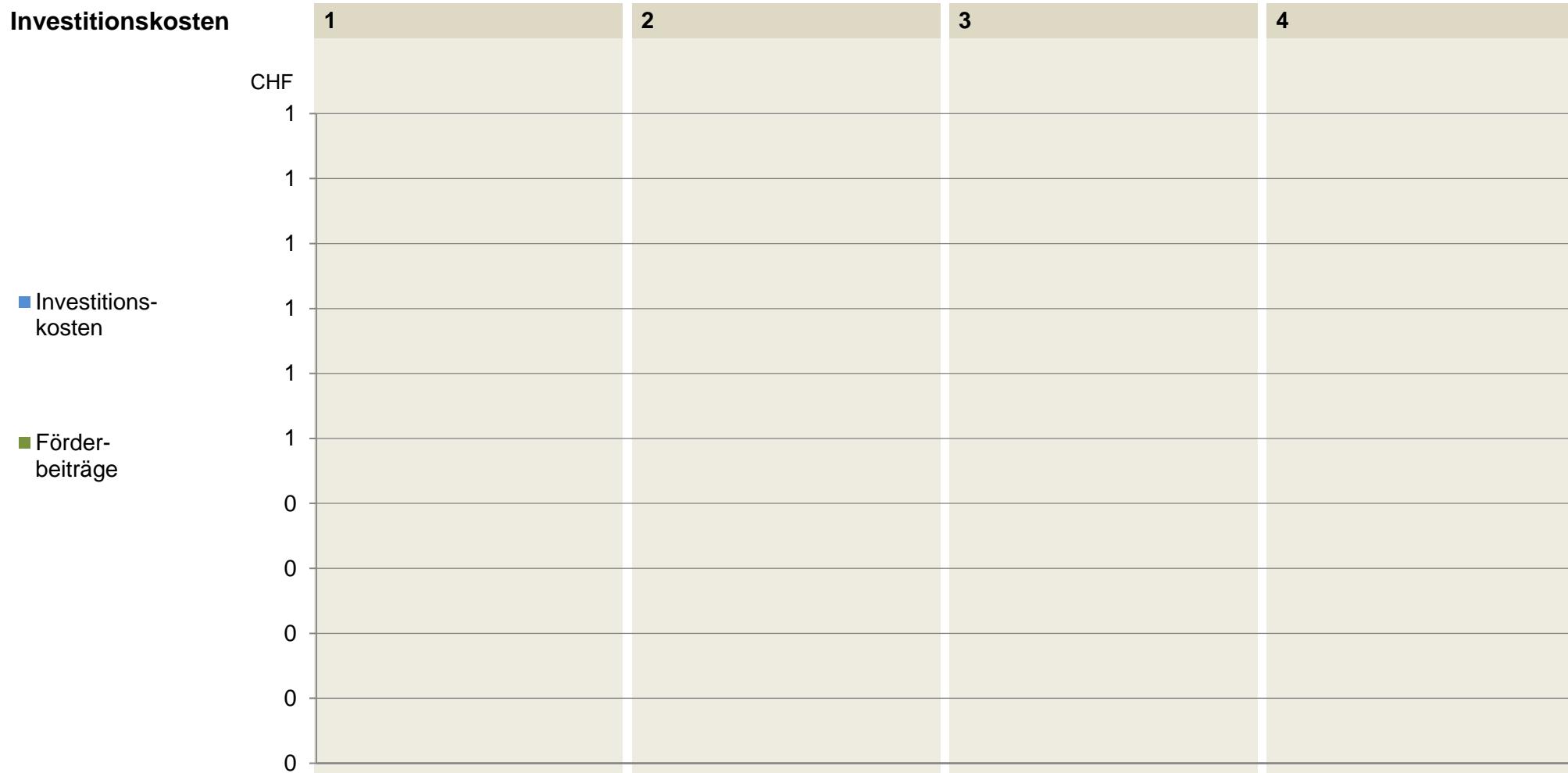
© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse

Erstellt von: ,

Version: 1

13.03.2025



Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0



© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse

Erstellt von: ,

Version: 1

13.03.2025

Jährliche Kosten

Förderbeiträge
berücksichtigen

CHF/a

Mittelwert über
Betrachtungs-
dauer (0 Jahre)

1

2

3

4

Externe
Kosten

1

Energie-
kosten

1

Instand-
haltungs-
kosten

1

Finanzie-
rungs-
kosten

0

0

0

0

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0



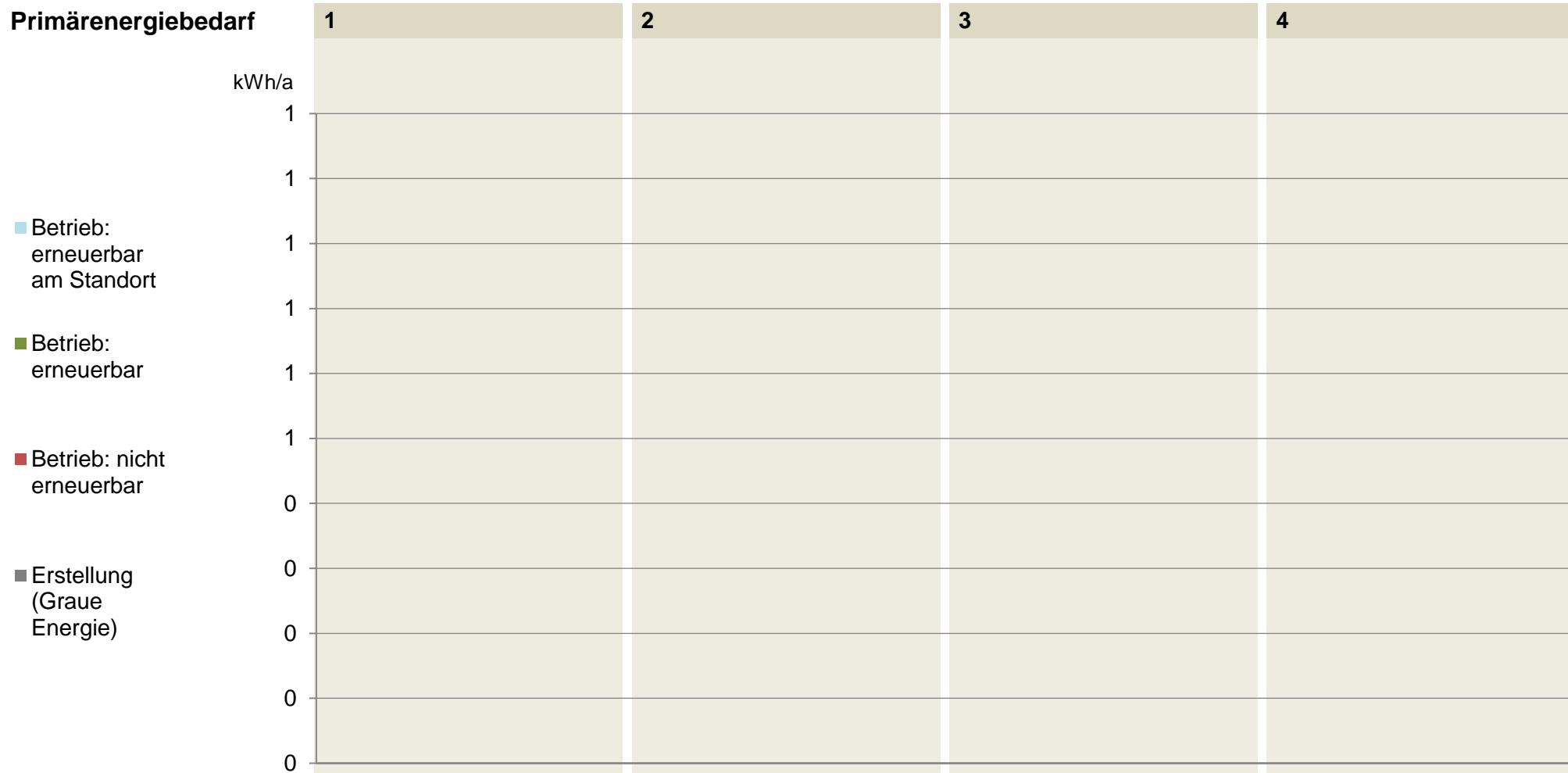
© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse

Erstellt von: ,

Version: 1

13.03.2025



Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0



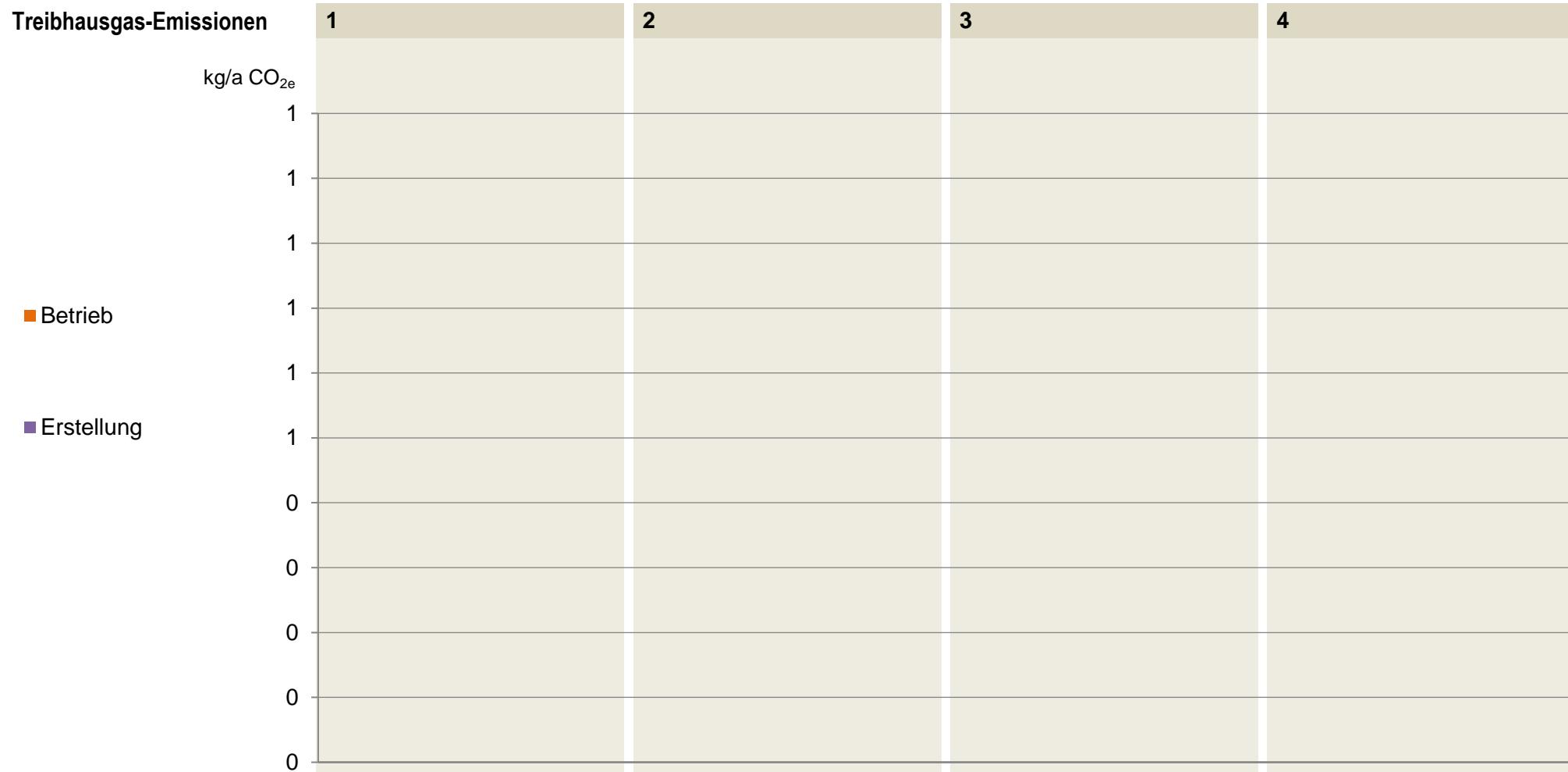
© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse

Erstellt von: ,

Version: 1

13.03.2025



Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0



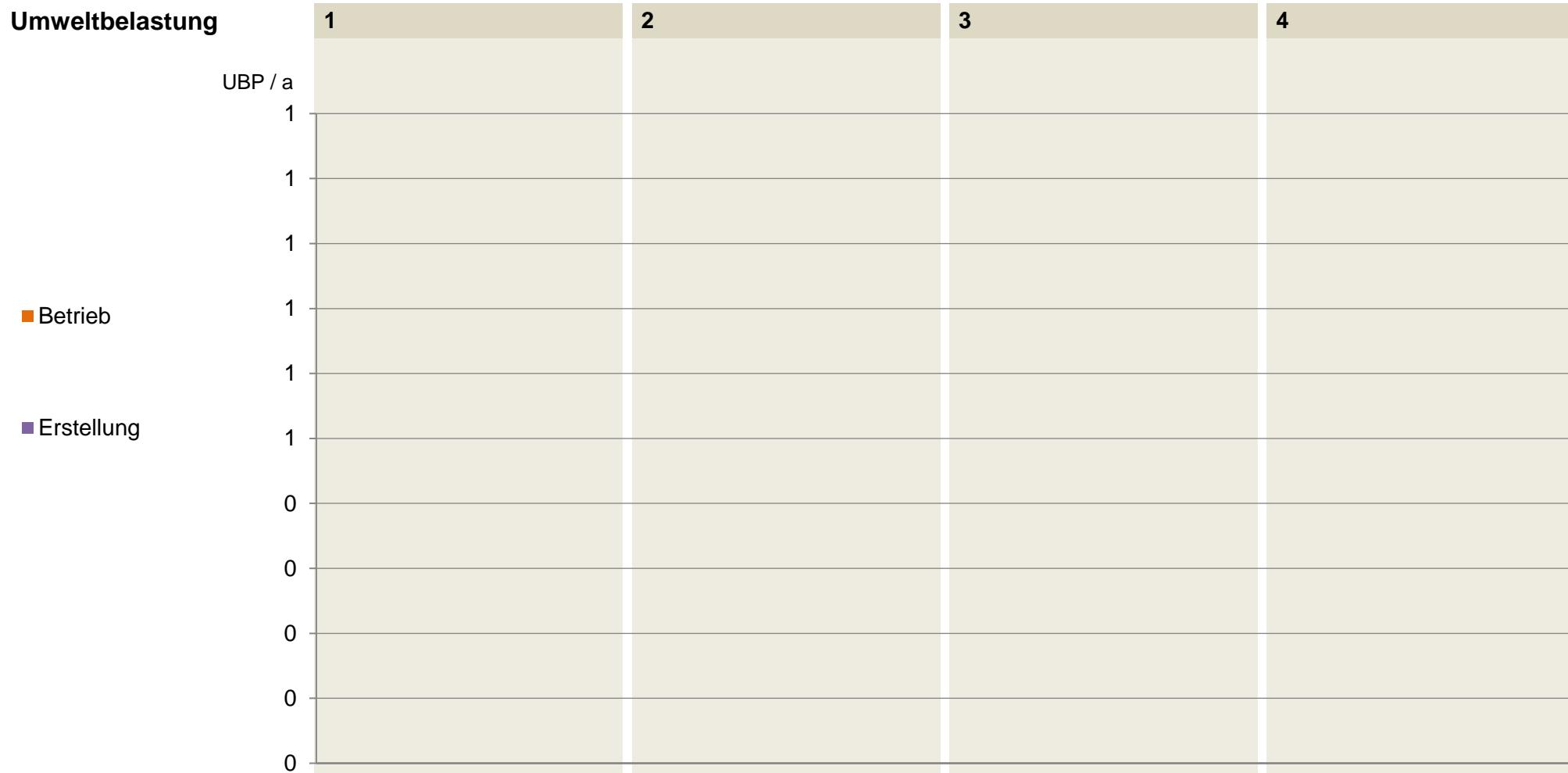
© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse

Erstellt von: ,

Version: 1

13.03.2025



Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0



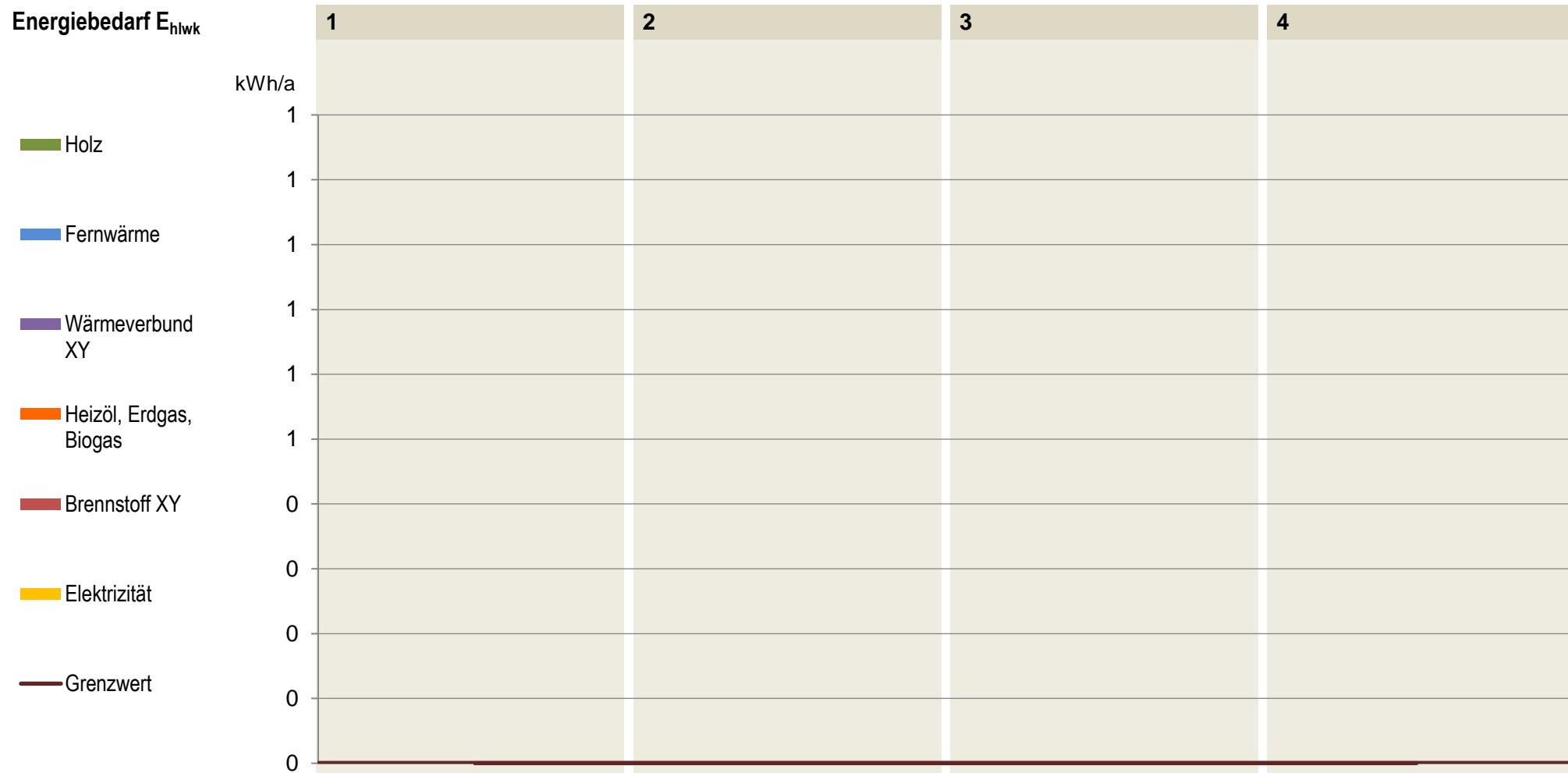
© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse

Erstellt von: ,

Version: 1

13.03.2025



Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0



© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

Ergebnisse

Erstellt von: ,

Version: 1

13.03.2025

Gestehungskosten

Förderbeiträge
berücksichtigen

Rp./kWh

1.0

0.9

0.8

0.7

0.6

0.5

0.4

0.3

0.2

0.1

0.0

■ Wärme

■ Kälte

■ Elektrizität

1

2

3

4

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

ⓘ

Resultate und Berechnungen

Version: 1

13.03.2025

Varianten		1	2	3	4
Investitionskosten	CHF				
Förderbeiträge	CHF				
Gemeinde	CHF				
Kanton	CHF				
Bund	CHF				
Heutige jährliche Kosten	CHF/a				
Finanzierungskosten *	CHF/a				
Instandhaltungskosten	CHF/a				
Energiekosten	CHF/a				
Externe Kosten	CHF/a				
Mittlere jährliche Kosten	CHF/a				
Finanzierungskosten *	CHF/a				
Instandhaltungskosten	CHF/a				
Energiekosten	CHF/a				
Externe Kosten	CHF/a				
<i>Betrachtungsdauer</i>	<i>Jahre</i>				
Endenergiebedarf	kWh/a				
Elektrizität	kWh/a				
Heizöl EL	kWh/a				
Erdgas	kWh/a				
Biogas	kWh/a				
Holzschnitzel	kWh/a				
Holzpellets	kWh/a				
Brennstoff XY	kWh/a				
Fernwärme	kWh/a				
Ab-/Umweltwärme	kWh/a				
Wärmeverbund XY	kWh/a				
Kälteverbund XY	kWh/a				
Netzrückspeisung	kWh/a				
WKK Treibstoff					
Netzrückspeisung	kWh/a				
PV Netzrückspeisung	kWh/a				
Nach Tarif "nicht erneuerbar"	kWh/a				
Nach Tarif "erneuerbar"	kWh/a				
Erstellung: Graue Energie	kWh/a				
Wärmeerzeuger	kWh/a				
Erdsonden/Grundwasserfassung	kWh/a				
Sonnenkollektoren	kWh/a				
Kälteerzeuger	kWh/a				
Wärme/Kraft-Kopplung	kWh/a				
Solarstromanlage	kWh/a				
Bauliche Massnahme 1	kWh/a				
Bauliche Massnahme 2	kWh/a				
Bauliche Massnahme 3	kWh/a				

Variantenvergleich Energiesysteme - Version 3.0

© Stadt Zürich, Amt für Hochbauten - Alle Rechte vorbehalten

ⓘ

Resultate und Berechnungen

Version: 1

13.03.2025

Varianten		1	2	3	4
Erstellung: Treibhausgas	kg/a CO_{2e}				
Wärmeerzeuger	kg/a CO _{2e}				
Erdsonden/Grundwasserfassung	kg/a CO _{2e}				
Sonnenkollektoren	kg/a CO _{2e}				
Kälteerzeuger	kg/a CO _{2e}				
Wärme/Kraft-Kopplung	kg/a CO _{2e}				
Solarstromanlage	kg/a CO _{2e}				
Bauliche Massnahme 1	kg/a CO _{2e}				
Bauliche Massnahme 2	kg/a CO _{2e}				
Bauliche Massnahme 3	kg/a CO _{2e}				
Erstellung: Umweltbelastungspunkte	UBP06/a				
Wärmeerzeuger	UBP06/a				
Erdsonden/Grundwasserfassung	UBP06/a				
Sonnenkollektoren	UBP06/a				
Kälteerzeuger	UBP06/a				
Wärme/Kraft-Kopplung	UBP06/a				
Solarstromanlage	UBP06/a				
Bauliche Massnahme 1	UBP06/a				
Bauliche Massnahme 2	UBP06/a				
Bauliche Massnahme 3	UBP06/a				
Primärenergiebedarf	kWh/a				
Erstellung (Graue Energie)	kWh/a				
Betrieb: nicht erneuerbar	kWh/a				
Betrieb: erneuerbar	kWh/a				
Betrieb: erneuerbar am Standort	kWh/a				
Treibhausgas-Emissionen	kg/a CO_{2e}				
Erstellung	kg/a CO _{2e}				
Betrieb	kg/a CO _{2e}				
Umweltbelastungspunkte	UBP06/a				
Erstellung	UBP06/a				
Betrieb	UBP06/a				
Energiebedarf E_{hlwk} (MuKE 2014, Minergie)	kWh/a				
Elektrizität	kWh/a				
Heizöl, Erdgas, Biogas	kWh/a				
Fernwärme	kWh/a				
Holz	kWh/a				
Brennstoff XY	kWh/a				
Wärmeverbund XY	kWh/a				
Kälteverbund XY	kWh/a				
Grenzwert	kWh/a				
Gestehungskosten *	Rp./kWh				
Wärme	Rp./kWh				
Kälte	Rp./kWh				
Elektrizität	Rp./kWh				

* Förderbeiträge berücksichtigen