



Bild: Amt für Städtebau, Juliet Haller

# **Richtlinie zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit energeti- scher Massnahmen: Update 2023**

**28.02.2023**

**Bezieht sich auf STRB 651/2022**

# **Richtlinie zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Massnahmen**

## **Zweck von Wirtschaftlichkeitsrechnungen bei energetischen Massnahmen**

Diese Richtlinie dient der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von unterschiedlichen energetischen und klimabezogenen Massnahmen im Gebäudebereich auf der Basis einheitlicher methodischer und preislicher Grundlagen. Sie macht Vorgaben für die Ermittlung der während der Lebensdauer anfallenden finanziellen Kosten (Investitionsausgaben, Ausgaben für Energie, Betrieb und Unterhalt, Abgaben, etc.) und Nutzen (Erträge, beispielsweise aus der Einspeisung von PV-Überschussstrom, Energie-, Betriebskosteneinsparungen, etc.) der in Betracht gezogenen Massnahmen. Dadurch soll der Vergleich und die finanzielle Optimierung von unterschiedlichen Massnahmenvarianten und -kombinationen im Hinblick auf die verfolgten Zielsetzungen ermöglicht und unterstützt werden. Bei einem Heizungsersatz oder Neubau definieren die strategischen energie- und klimapolitischen Vorgaben zur Energieträgerwahl und die Eigentümerstrategien die möglichen Varianten.

## **Geltungs- und Anwendungsbereich**

Die Richtlinie wird von allen Dienstabteilungen und stadtnahen Organisationen<sup>1</sup>, die energetische Massnahmen beurteilen, eingesetzt. Sie gilt für Massnahmen an Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich. Für die Wirtschaftlichkeitsrechnung werden die hier festgelegten Werte (kalkulatorischer Zinssatz, Energiepreise und die künftigen Preisänderungen) verwendet. Dies gilt unabhängig davon, ob solche Projekte stadintern oder durch externe Organisationen, bspw. im Rahmen von Contracting-Lösungen, evaluiert werden. Wenn immer sinnvoll wird die Richtlinie auch in der Energieberatung angewendet. Der Vollständigkeit halber enthält die Richtlinie auch die Energiepreise für fossile Energieträger. Diese kommen bei einem Heizungsersatz in Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich nicht mehr zur Anwendung.<sup>2</sup>

## **Methodik**

Die Methodik zur Bestimmung der jährlichen Energiepreise, die Herleitung des kalkulatorischen Zinssatzes und die Annahmen für die Preise 2050 basieren auf dem «Grundlagenbericht für Wirtschaftlichkeitsberechnungen der Energieversorgung von Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich (Dezember 2021)»<sup>3</sup>.

Wirtschaftlichkeitsrechnungen haben von einem Lebenszyklusansatz auszugehen, d.h. sie betrachten alle Kosten und Erträge während der Lebensdauer<sup>4</sup> der betrachteten Massnahmen.

Die Gesamtbeurteilung von energierelevanten Projekten erfolgt in der Regel mit einer Multikriterienanalyse, in der mindestens die Lebenszykluskosten, die Treibhausgasemissionen, die Primärenergie und die mit den nationalen Gewichtungsfaktoren bewertete Betriebsenergie, ggf. ergänzt durch die Gesamtumweltbelastung (UBP), als Einzelkriterien ausgewiesen werden.



## **Eingabegrössen**

Für die Wirtschaftlichkeitsrechnung sollen folgende Eingabegrössen verwendet werden:

### **- Kalkulatorischer Zinssatz**

Es werden reale Grössen (d.h. ohne Berücksichtigung der Inflation) verwendet.

### **- Energiepreise**

Für die künftige Entwicklung der Energiepreise wird ein linearer Preisentwicklungspfad von den jeweiligen Ausgangspreisen zu den geschätzten Preisen 2050 mit konstanten jährlichen Preisänderungen angenommen.

## **Aktualisierung**

Die Eingabegrössen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung werden in folgenden Intervallen aktualisiert:

<b>Inputgrösse</b>	<b>Intervall für Aktualisierung</b>
Kalkulatorischer Zinssatz und Preisannahmen 2050	5 Jahre
Energiepreise (Ausgangspreise) und jährliche Preisänderungen	1 Jahr

Die Energiebeauftragte setzt jährlich die anzuwendenden Energieausgangspreise aufgrund der Preise der Vorjahre und der im laufenden Jahr anzunehmenden Preisentwicklung fest. Der kalkulatorische Zinssatz und die Preisannahmen 2050 werden durch die Energiebeauftragte überprüft und ggf. angepasst.

## Eingabegrössen 2023<sup>3</sup>

### Kalkulatorischer Zinssatz

Realer kalkulatorischer Zinssatz bei Hochbauinvestitionen Stadt Zürich: **2.25% p.a.**

### Energiepreise<sup>5</sup>

Energieträger / Preis-Kategorie	Ausgangspreis in Rp./kWh (inkl. MwSt. & Abgaben)	Basis jährliche Ausgangspreise Stadt Zürich	Preisannahme 2050 in Rp./kWh (inkl. MwSt. & Abgaben)	Jährliche Preisänderung bis 2050 in Rp./kWh
<b>Elektrizität</b>				
ewz.econatur	22.8	Durchschnitt der letzten 3 und dem aktuellen Kalenderjahr für Energielieferung ewz; für andere Preiskomponenten: aktuelle Werte	31.6	+0.33
ewz.natur	23.1			+0.31
ewz.pronatur	25.3 <sup>6</sup>			+0.23
Rücklieferungstarif Elektrizität <sup>7</sup>	7.3	Rücklieferungstarif ewz: aktueller Wert	7.3	-
Vergütung ökologischer Mehrwert für Solaranlagen <sup>8</sup>	5.4	Vergütung ökologischer Mehrwert für Solaranlagen ewz: aktueller Wert	5.4	-
<b>Erneuerbare Brennstoffe</b>				
Biogas (ab 50'000 kWh)	17.0	Durchschnitt der letzten 4 Kalenderjahre der Tarife von Energie 360° AG	16.2 <sup>9</sup>	-0.03
Energieholz (Holzschnitzel, Laubholz)	7.0	Aktuell verfügbarer Richtpreis von Holzenergie Schweiz	8.1	+0.04
Energieholz (Holzschnitzel, Nadelholz)	7.1	Aktuell verfügbarer Richtpreis von Holzenergie Schweiz	8.1	+0.04
Energieholz (Pellets)	8.3	Durchschnitt der letzten 4 Kalenderjahre von ProPellets.ch	10.0	+0.06
<b>Fernwärme und Wärmeverbund<sup>10</sup></b>				
Fernwärme mit Nutzung von Kehrichtwärme	8.5	Tarif Fernwärme Stadt Zürich wie im Grundlagenbericht plus jährliche Preissteigerung	10.3 <sup>11</sup>	+0.06
Energieverbund Altstetten und Höngg	14.6	Tarif Energieverbund wie im Grundlagenbericht plus jährliche Preissteigerung	21.0	+0.23
Seewasserverbund Seefeld	18.1	Tarif Energieverbund wie im Grundlagenbericht plus jährliche Preissteigerung	22.0	+0.14
<b>Fossile Brennstoffe (keine Anwendung für Heizungsersatz)<sup>12</sup></b>				
Heizöl (3'000-6'000 Liter)	9.2	Durchschnitt der letzten 4 Kalenderjahre gemäss Statistik Stadt Zürich	6.8	-0.09
Erdgas (ab 50'000 kWh)	10.6	Durchschnitt der letzten 4 Kalenderjahre für Energielieferung Energie 360° AG	7.2	-0.13

## Richtlinie zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Massnahmen: Update 2023

- <sup>1</sup> Gem. Definition im Masterplan Energie (STRB Nr. 541/2020) sind dies beispielsweise Stiftungen und Baugenossenschaften, welche namhafte städtische Unterstützungsleistungen erhalten oder Aktiengesellschaften mit Mehrheitsbeteiligung der Stadt Zürich.
- <sup>2</sup> Die Richtlinie gilt in Ergänzung zur retrospektiven Betrachtung der Energiepreise gemäss Energiegesetz Kanton Zürich. Dort werden zur Beurteilung eines Heizungsersatzes für die Energieträger die Durchschnittspreise der letzten vier Kalenderjahre verwendet.
- <sup>3</sup> Die Methodik zur Bestimmung der jährlichen Energiepreise, die Herleitung des kalkulatorischen Zinssatzes und die Annahmen für die Preise 2050 sind im Bericht [«Grundlagenbericht für Wirtschaftlichkeitsberechnung zur Energieversorgung von Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich»](#) (Energiebeauftragte, Schlussbericht 2021) beschrieben. Werte gerundet.
- <sup>4</sup> Angaben zur durchschnittlichen Lebensdauer bzw. Nutzungsdauer von Bauelementen, falls keine eigenen Angaben verfügbar sind: SIA Merkblatt 2032 «Graue Energie von Gebäuden» oder CRB LCC-Handbuch «Instandhaltung und Instandsetzung von Bauwerken». Da die Beurteilung der Lebensdauer in der Branche nicht einheitlich gemacht wird, gilt die Empfehlung des Berichts [«Auslegeordnung Standardnutzungsdauer Gebäudetechnik»](#) (AHB, Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik, 2019).
- <sup>5</sup> Werte in gelb hinterlegten Feldern werden jährlich angepasst.
- <sup>6</sup> Abzüglich der ewz Rückvergütung Netzzuschlag von 0.75 Rp./kWh.
- <sup>7</sup> Aufgrund der schwierig einzuschätzenden Entwicklung wird die Preisannahme 2050 gleich dem Ausgangspreis gesetzt.
- <sup>8</sup> Seit dem 1. Januar 2023 kann der ökologische Mehrwert des Solarstroms als Herkunftsnachweis an ewz verkauft werden. Dieser wird mit 5.4 Rp./kWh (exkl. MwSt.) vergütet, sofern die Solaranlage die Elektrizität zum EEA-Tarif ins Verteilnetz von ewz einspeist. Aufgrund der schwierig einzuschätzenden Entwicklung wird die Preisannahme 2050 gleich dem Ausgangspreis gesetzt.
- <sup>9</sup> Die Biogas-Preisentwicklung bis 2030 ist schwierig einzuschätzen. Deshalb wurden als Grundlage für die Preissteigerung bei Biogas die Prognosen der Energieperspektiven 2050+ des Bundes (Szenario ZERO) verwendet. Bei künftigen Anpassungen der Richtlinie (alle 5 Jahre) soll die dann zu erwartende Preisentwicklung neu evaluiert werden.
- <sup>10</sup> Bei den leitungsgebundenen Energieträgern soll nach Möglichkeit der aufgrund der bestehenden Tarife für das jeweilige Objekt resultierende Ausgangspreis eingesetzt werden (welcher bei Tarifen mit einer Leistungspreiskomponente die Anschlussleistung des Objektes berücksichtigt).
- <sup>11</sup> Szenarien für die Dekarbonisierung von ERZ-Fernwärme sind aktuell in Erarbeitung. Dabei stehen verschiedene Technologien mit unterschiedlichen Kostenfolgen für die Endkunden zur Diskussion. Zurzeit sind die Einflüsse der Dekarbonisierung auf die Preisannahme 2050 nicht berücksichtigt, müssen aber bei einer späteren Überarbeitung dieses Berichts eingearbeitet werden.
- <sup>12</sup> Die CO<sub>2</sub>-Abgabe beträgt per Anfang 2022 120 CHF/t CO<sub>2</sub>. Dieser Wert bleibt für die Berechnung der Preisannahme 2050 konstant. Bei künftigen Anpassungen der Richtlinie (alle 5 Jahre) wird die zu erwartende maximale CO<sub>2</sub>-Abgabe neu beurteilt.