



## Beratungsbericht Energie-Coaching

# Coaching Energetische Erneuerung

**Musterstrasse 111**

**Eigentümer**

Muster Mustermann

**Ansprechpartner**

Herr Muster Mustermann  
Musterstrasse 11  
8000 Zürich  
044 111 11 11  
muster.mustermann@zuerich.ch

**Energie-Coach**

Musterfirma  
Herr Muster Musterecoach  
Müsterliweg 11  
8001 Zürich  
044 123 45 67  
muster.musterecoach@musterfirma.ch

**Ausstellungsdatum**

16. Juli 2015

Tool Version 1.4

## Beratungsgespräch

Datum	4. Juni 2015
Teilnehmende	Architektinnen Bauingenieur HLKS Planer

## Liegenschaftsangaben

Eidgenössischer Gebäudeidentifikator (EGID)	166257
Baujahr	1940
Gebäudekategorie	MFH
Energiebezugsfläche <sup>1)</sup> (ca. in m <sup>2</sup> )	794
Wohnanteil	100%
Sonstige Nutzungen	0%
Anzahl Wohnungen	7
Baukulturelle Auflagen	Nein

## Standortangaben

Energieversorgung	Fernwärmegebiet	Nein
Baukulturelle Auflagen	Quartiererhaltungszone Kernzone	Nein Nein

## Allgemeines

Ausgangslage:

Für die Liegenschaft liegt eine Machbarkeitsstudie mit Grundrissanpassungen, Wohnraumerweiterung (Anbau), sowie Erneuerung der gesamten Haustechnik vor.

Ziel der Beratung:

- Empfehlung zum Dämmperimeter
- Wahl des Wärmeerzeugungssystem

Grundlagen:

Projektpläne vom 20.03.15

Fachpersonen:

Muster Mustercoach (Geak Experte) / Muster Musterarchitekt (Architekt)

## Glossar

### <sup>1)</sup> Energiebezugsfläche

Die Energiebezugsfläche ist die Summe aller beheizten Flächen eines Gebäudes. Die raumumschliessenden Wände werden ebenfalls dazugezählt (beheizte Brutto-Grundfläche). Keller, Treppenhäuser sowie sonstige Räume, die sich weder im Wärmedämmperimeter der Gebäudehülle befinden noch eine eigene Heizung besitzen, sind nicht in der Energiebezugsfläche enthalten.

# Zusammenfassung

## Ist-Zustand:

Als Ausgangslage dient das aktuelle Erneuerungsprojekt. Die Gebäudehülle besteht aus Neubauteilen (Anbau), Umbauteilen (Dach, Fenster, Kellerwände und -decken) sowie bestehenden Fassaden (West + Nord). Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte Haustechnik erneuert sowie auch eine Bodenheizung eingebaut wird.

## Beurteilung / Resultate:

Eine Gesamterneuerung ist aufgrund der Zustandsbeurteilung eine sinnvolle Entscheidung. Die Anpassung der Grundrisse sowie die Wohnraumerweiterung passt das Gebäude an die aktuellen Nutzungsbedürfnisse an und verbessert die Wirtschaftlichkeit. Aufgrund der grossen Eingriffe wird eine vollständige, energetische Erneuerung der Gebäudehülle empfohlen, inkl. der vom Umbau nicht tangierten Bauteile wie der Nord- und Westfassade. Grundsätzlich sind die gesetzlichen Anforderungen einzuhalten, eine Sanierung nach Minergie könnte geprüft werden, sofern die Bauherrschaft bereit ist, eine kontrollierte Lüftung einzubauen.

## Wärmeerzeugung:

Der Ersatz des bestehenden Heizölkessels wird nicht weiter betrachtet. Energie360° hat eine Offerte zur Erschliessung des Grundstückes mit Erdgas erstellt. Somit wurden folgende 3 Varianten bezüglich Energie- und Ökobilanz wie auch bezüglich den jährlichen Kosten miteinander verglichen:

- Erdgas
- Luft-Wasser Wärmepumpe
- Wärmepumpe mit Eisspeicher und Solarkollektoren auf dem Dach.

Als bewährte und bezüglich Jahreskosten günstigste Variante empfehlen wir den Einsatz einer Luft-Wasser Wärmepumpe. Diese hat gegenüber einer Gasheizung auch eine wesentliche Reduktion der CO2 Emissionen zur Folge. Die Variante "Solar-Eis" kann unter Vernachlässigung der Kosteneffizienz ebenfalls empfohlen werden (siehe Kommentar Haustechnik).

Empfehlung weiteres Vorgehen:

Nach der Wahl des Heizsystems kann die Planung entsprechend den SIA Phasen 3 und 4 in Angriff genommen werden.

## Objektspezifisches

Auf dem Grundstück können wegen SBB Tunnels keine Erdwärmesonden gebohrt werden, bzw. die Bauherrschaft möchte vom Risiko absehen.

Hinweis Förderprogramme: Für die vorliegenden Berechnungen wurden keine Fördergelder berücksichtigt. Sollen die Fördergelder des Gebäudeprogrammes abgeholt werden, so sind verbesserte U-Werte und somit höhere Dämmstärken notwendig. Im Rahmen des Bauprojektes können die Möglichkeiten aufgrund der Architektur situativ geprüft werden, unter Berücksichtigung der minimalen Fördersumme von CHF 3'000.-.

## Zeitachse

Kurzfristig

< 2 Jahre

Planung und Umsetzung Gesamterneuerung

Mittelfristig

2 - 5 Jahre

Inbetriebnahme, Auswertung der Energieeffizienz und Betriebsoptimierung

Langfristig

> 5 Jahre

Instandhaltung, periodische Betriebsoptimierung

# Bilder



Ansicht Westfassade Projekt mit Anbau



Foto Westfassade Bestand ohne Anbau



Foto Süd- und Westfassade mit Baugespann

# Notizen

# Beurteilung und Empfehlungen

Nachfolgend wird der Zustand Ihres Gebäudes beurteilt - unterschieden nach Gebäudehülle und Haustechnik. Daraus sind Empfehlungen zu energetischen Massnahmen abgeleitet.

## Gebäudehülle <sup>2)</sup>

Folgende Tabelle zeigt den Zustand der energetisch relevanten Bauteile Ihres Gebäudes und gibt - wo empfehlenswert - spezifische Massnahmenvorschläge zur Sanierung ab.

	Ist-Zustand	U-Wert <sup>3)</sup> IST	Empfohlene Variante B	U-Wert <sup>3)</sup> Saniert
<b>Dach gegen Aussenluft</b>	Umbauprojekt: Umbaustandard	0.25	wie Umbauprojekt	0.25
<b>Decke gegen unbeheizte Räume</b>	Umbauprojekt: Umbaustandard	0.25	wie Umbauprojekt	0.25
<b>Wand gegen Aussenluft</b>	Umbauprojekt: Best. Aussenwand Anbau: Neubaustandard	1.00 0.20	Best. Aussenwand Dämmen, 12cm EPS	0.25 0.20
<b>Wand gegen unbeheizte Räume</b>	Umbauprojekt: Best. Innenwand	1.5	Schichtex 10cm, kaltseitig	0.3
<b>Wand gegen Erdreich</b>	Umbauprojekt: Best. Wand	2.5	XPS 12cm warmseitig	0.3
<b>Fenster &amp; Türen vertikal</b>	Umbauprojekt: Umbaustandard	1.3	wie Umbauprojekt	1.3
<b>Boden gegen Aussenluft</b>	-		Keine Empfehlung	
<b>Boden gegen unbeheizte Räume</b>	Umbauprojekt: Umbaustandard	0.3	wie Umbauprojekt	0.3
<b>Wärmebrücken</b>	Bestehend		Balkonplatten Nordfassade	

## Allgemeines zur Verbesserung der Gebäudehülle

Eine vollständige Dämmung der Hülle wird empfohlen.

## Glossar

### <sup>2)</sup> Gebäudehülle

Die Gebäudehülle umschliesst alle beheizten/gekühlten Räume eines Gebäudes und wird aus verschiedenen Bauteilen (Aussenwand, Dach, Decken, Boden, Fenster, Türen, Sonnenschutz etc.) gebildet. Die Wärmedämmqualität der Bauteile, der U-Wert<sup>3)</sup>, sowie deren Dichtigkeit in den Anschlussbereichen, allfällige Wärmebrücken und der Sonnenschutz haben einen wesentlichen Einfluss auf den Heizwärmebedarf im Winter und eine Überhitzung der Räume im Sommer.

### <sup>3)</sup> U-Wert

Der U-Wert (auch Wärmedurchgangskoeffizient genannt) ist ein Faktor zur Berechnung der Wärmemenge, die durch ein Bauteil verloren geht. Er wird angegeben in Watt pro Quadratmeter und Kelvin ( $W/m^2K$ ). Ein tiefer U-Wert bezeichnet demzufolge einen geringen Wärmeverlust und eine gute Wärmedämmwirkung.

## Sanierung Haustechnik

Darstellung der haustechnischen Komponenten, die für Beheizung/Kühlung der Räume Ihres Gebäudes relevant sind: Pro haustechnische Komponente wird der jetzige Zustand mit jeweiligen Sanierungsempfehlungen angezeigt.

	Ist-Zustand	Empfohlene Variante B
Heizung	Best. Ölkessel, nicht kondensierend	Luft-Wasser Wärmepumpe
Warmwasser	Erzeugung mit Ölkessel, Verteilung und Warmhaltung neu	Erzeugung mit Wärmepumpe, Verteilung und Warmhaltung neu
Lüftung	Fensterlüftung	wie Umbauprojekt
Fotovoltaik <sup>4)</sup>	-	-
Sonnenkollektoren <sup>5)</sup> (Warmwasser)	-	-
Energieträger	Ölkessel	Strom* und Umgebungsluft
Steigzonen	neu	neu
Geräte	neu	neu

### Allgemeines zur Verbesserung der Haustechnik

Durch Wahl der Variante C (Solar-Eis) könnte die Energieeffizienz weiter verbessert und die CO2 Emissionen gesenkt werden. Eine Solar-Eis-Anlage mit WP ist eine innovative, zukunftsweisende Lösung. In diesem Falle ist sie jedoch, unter Berücksichtigung der angenommenen Wirtschaftlichkeitsparameter, in der Lebenszyklusbetrachtung teurer als die Gasheizung oder die Luft-Wasserwärmepumpe.

\* Entscheidend für die Klimabilanz einer Wärmepumpe ist, Privatkunde beliefert Sie ewz ausschliesslich mit Strom aus erneuerbaren Quellen, auch wenn Sie kein spezifisches Stromprodukt wählen. Sie heizen Ihr Haus also vollständig mit erneuerbarer Energie. Sie können auch ein Stromprodukt wählen, bei dem weitergehende ökologische Kriterien berücksichtigt werden und bei dem ein bestimmter Anteil Strom aus Solar-, Wind oder Biogasanlagen stammt.

### Glossar

#### <sup>4)</sup> Fotovoltaik

In einer Fotovoltaik-Anlage wird die Sonnenstrahlung mittels Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt. Solarstrom kann direkt genutzt werden – etwa für den Betrieb einer Wärmepumpe – oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Die Fotovoltaik-Anlage soll so gross, so kompakt und so gleichmässig besonnt wie möglich konzipiert werden. Die aus technischer Sicht empfohlene Anlage muss vor der weiteren Planung hinsichtlich Grösse, Lage und Anschlüssen mittels Skizzen mit dem Amt für Städtebau abgestimmt werden.

#### <sup>5)</sup> Sonnenkollektoren

Thermische Sonnenkollektoren dienen der Erwärmung des Wassers mittels Sonnenstrahlung. Solarwärme wird für die Warmwasser-versorgung genutzt, kann aber auch bei der Heizungsunterstützung eingesetzt werden. Dimensionierung für Warmwasser in der Regel ca.1–1.5m<sup>2</sup>/Person, für Heizungsunterstützung ca. 2 m<sup>2</sup>/Person. Die aus technischer Sicht empfohlene Anlage muss vor der weiteren Planung hinsichtlich Grösse, Lage und Anschlüssen mittels Skizzen mit dem Amt für Städtebau abgestimmt werden.

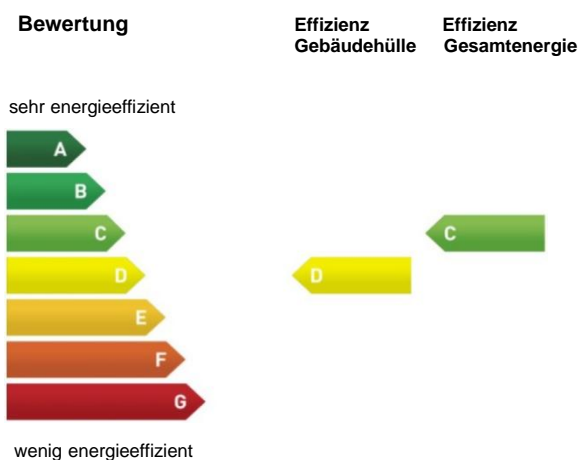
# Energie & Umwelt GEAK®-Plus

Die Effizienz der Gebäudehülle sowie die Gesamtenergieeffizienz und die Treibhausgasemissionen Ihrer Liegenschaft wurden mit dem Bilanzierungswerkzeug GEAK®-Plus der Konferenz kantonaler Energiedirektoren berechnet. In den Berechnungen Gesamtenergieeffizienz und Treibhausgasemissionen sind enthalten: Heizwärmebedarf, Energie für Warmwasser, Beleuchtungsstrom, Strom für Haushaltsgeräte und Installationen, Kleingeräte/Elektronik und - sofern vorhanden - Aufzüge im Haus.

Musterstrasse 111	IST- Zustand	Empfohlene Variante B
Energiebezugsfläche <sup>1)</sup> (ca. in m <sup>2</sup> )	794	794
Effizienz der Gebäudehülle <sup>6)</sup> (kWh/m <sup>2</sup> a)	52	33
Effizienz der Gesamtenergie <sup>7)</sup> (kWh/m <sup>2</sup> a)	153	88
CO <sub>2</sub> - Emissionen <sup>8)</sup> (kg/m <sup>2</sup> a)	35	7

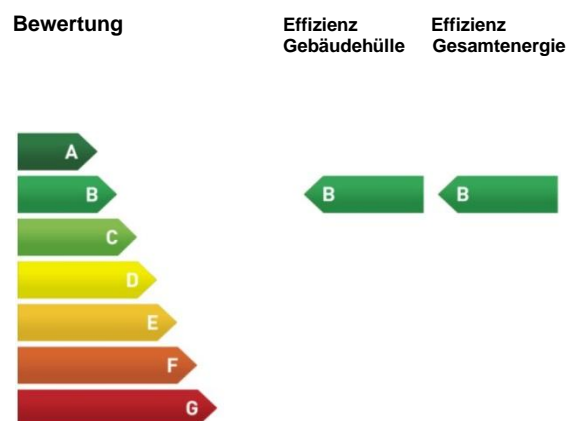
## IST-Zustand

Musterstrasse 111



## Empfohlene Variante B

(Variantenübersicht: siehe Anhang Bericht GEAK®-Plus)  
Musterstrasse 111



### Effizienz der Gebäudehülle

<b>A</b>	Hervorragende Wärmedämmung mit Dreifach-Wärmeschutzverglasungen.
<b>B</b>	Neubauten nach den gesetzlichen Anforderungen müssen die Kategorie B erreichen.
<b>C</b>	Bei Altbau: Umfassend sanierte Gebäudehülle.
<b>D</b>	Nachträglich gut und umfassend gedämmter Altbau, jedoch mit verbleibenden Wärmebrücken.
<b>E</b>	Altbauten mit erheblicher Verbesserung der Wärmedämmung, inkl. neuer Wärmeschutzverglasung.
<b>F</b>	Gebäude, die teilweise gedämmt sind.
<b>G</b>	Unsanierete Altbauten mit höchstens lückenhafter oder mangelhafter nachträglicher Dämmung und grossem Sanierungspotential.

### Effizienz Gesamtenergie

<b>A</b>	Hocheffiziente Gebäudetechnologie für die Wärmeerzeugung (Heizung und Warmwasser) und die Beleuchtung. Ausgezeichnete Geräte. Einsatz erneuerbarer Energien
<b>B</b>	Neubaustandard bezüglich Gebäudehülle und Gebäudetechnik. Einsatz erneuerbarer Energien hilft mit.
<b>C</b>	Umfassende Altbausanierung (Wärmedämmung und Gebäudetechnik). Meistens mit Einsatz erneuerbare Energien.
<b>D</b>	Weitgehende Altbausanierung, jedoch mit deutlichen Lücken oder ohne den Einsatz von erneuerbarer Energie.
<b>E</b>	Altbauten, bei denen einzelne Teile saniert wurden, z.B. neue Wärmeerzeugung und evtl. neue Geräte und Beleuchtung
<b>F</b>	Bauten mit höchstens teilweiser Sanierung, Einsatz einzelner neuer Komponenten oder Einsatz erneuerbarer Energien.
<b>G</b>	Unsanierete Bauten ohne Einsatz erneuerbarer Energien, die ein grosses Verbesserungspotential aufweisen.



## Effizienz der Gebäudehülle <sup>6)</sup>

Die Energieeffizienz wird mit der vollständigen Dämmung der Gebäudehülle (inkl. bestehende Aussenwände) von der Kategorie D zu einem B. Die Wärmebrücken der nordseitigen Balkone können bestehen bleiben (abschliessende Beurteilung durch Bauphysiker). Allenfalls kann auf die Aussendämmung in den Balkonen zugunsten der Nutzfläche verzichtet werden. Der vorgeschlagene Dämmperimeter ist in den beiliegenden Plänen eingezeichnet.

## Effizienz der Gesamtenergie <sup>7)</sup>

- 1) Die Gesamtenergieeffizienz des Umbauprojekts mit neuem Anbau, neuen Elektrogeräten und der best. Ölheizung liegt bei 153 kWh/m<sup>2</sup>a.
- 2) Mit der vollständigen Dämmung der Gebäudehülle und dem Einsatz einer kondensierenden Gasheizung sinkt diese auf 111 kWh/m<sup>2</sup>a.
- 3) Mit dem Einsatz einer Luft-Wasser Wärmepumpe, wie in Variante B beschrieben, kann diese weiter auf 89 kWh/m<sup>2</sup>a gesenkt werden.

## CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>8)</sup>

- 1) Die Treibhausgasemissionen des Umbauprojekts liegen bei 35 kg/m<sup>2</sup>a.
- 2) Mit der vollständigen Dämmung der Gebäudehülle und dem Einsatz einer kondensierenden Gasheizung sinkt diese auf 19 kg/m<sup>2</sup>a.
- 3) Mit dem Einsatz einer Luft-Wasser Wärmepumpe, wie in Variante B beschrieben, kann diese weiter auf 7 kg/m<sup>2</sup>a gesenkt werden.

## Glossar

### <sup>6)</sup> Effizienz der Gebäudehülle (Heizwärmebedarf)

Die Effizienz der Gebäudehülle bringt die Qualität des Wärmeschutzes zum Ausdruck, d.h. die Wärmedämmung von Wand, Dach und Boden, aber auch die energetische Qualität der Fenster. Die Effizienz der Gebäudehülle ist die massgebliche Grösse zur Beurteilung der Beheizung des Gebäudes. Sie wird durch den Heizwärmebedarf beschrieben. Die Angabe des Heizwärmebedarfs erfolgt in Kilowattstunden pro Quadratmeter Energiebezugsfläche <sup>1)</sup> und Jahr (kWh/m<sup>2</sup>a).

### <sup>7)</sup> Effizienz der Gesamtenergie

Die Effizienz der Gesamtenergie des Gebäudes setzt sich aus dem Energiebedarf für Heizung und Warmwasser sowie einem standardisierten Strombedarf zusammen, wobei die verschiedenen Energieträger mit den nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren bewertet werden. Die aktuellen gewichteten Energiefaktoren finden Sie unter [www.endk.ch](http://www.endk.ch).

### <sup>8)</sup> CO<sub>2</sub>-Emissionen

Die Angabe der Treibhausgasemissionen erfolgt in Kilogramm pro Quadratmeter Energiebezugsfläche <sup>1)</sup> und Jahr (kg/m<sup>2</sup>a). Treibhausgasemissionen sind die Summe aller Treibhausgase welche durch die Nutzung der Energieträger entsteht und in die Atmosphäre gelangt. Die Treibhausgasemissionen werden gemessen in kg CO<sub>2</sub>-Äquivalenten und umfassen vor allem CO<sub>2</sub>, aber auch weitere Treibhausgase, welche entsprechend ihrer Treibhauswirkung in sogenannte CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet werden.

### Energiebedarf für Warmwasser

Energie, die dem Wassererwärmungssystem während eines Jahres zugeführt werden muss, um den Wärmebedarf für Warmwasser zu decken. Der Energiebedarf für Warmwasser setzt sich zusammen aus dem Wärmebedarf für Warmwasser, den Verlusten bei der Wärmeerzeugung und Wassererwärmung, bei der Wasserspeicherung und der Wasserverteilung (inklusive der Warmhaltung der Verteilungen) und den Ausstossverlusten.

### Erneuerbare Energien

Als erneuerbare Energien, regenerative Energien oder alternative Energien werden Energieträger bezeichnet, die im Rahmen des menschlichen Zeithorizonts praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismässig schnell erneuern. Damit grenzen sie sich von fossilen Energiequellen ab, die sich erst über den Zeitraum von Millionen Jahren regenerieren. Erneuerbare Energiequellen gelten, neben höherer Energieeffizienz, als wichtigste Säule einer nachhaltigen Energiepolitik, der Energiestrategie 2050 und der 2000-Watt-Gesellschaft. Zu ihnen zählen Wasserkraft, Windenergie, solare Strahlung, Erdwärme und nachwachsende Rohstoffe.

## Wirtschaftlichkeit der Investitionen GEAk®-Plus

Die Kosten aller Massnahmen betragen bei der empfohlenen Variante B 130'350 CHF. Ergänzend wurden die jährlichen Betriebskosten für Energiedienstleistungen berechnet und zwar mit einer Betrachtungsdauer von 25 Jahren. Nicht dargestellt sind allfällige Einsparungen bei der Einkommenssteuer. Je nach Höhe des steuerbaren Einkommens und abzugsberechtigten Unterhaltskosten können diese unterschiedlich ausfallen. Auskunft kann das zuständige Finanzamt erteilen.

### Wertsteigerung

Energetische Sanierungen haben eine wertvermehrende Auswirkung auf die Liegenschaft, etwa durch höheren Wohnkomfort oder gesünderes Innenraumklima. Ein solcher Mehrwert kann bei Vermietungen eine Anpassung des Mietzinses rechtfertigen, was wiederum die Investitionskosten reduziert

### Kosten der Massnahmen

Um die empfohlene Variante B umsetzen zu können, ist mit einer Investition von rund 130'350 CHF zu rechnen. Diese Kosten können um Förderbeiträge in der Höhe von 0 CHF reduziert werden. Wichtig: Förderbeiträge müssen vor Sanierungsbeginn bei der jeweiligen Stelle beantragt werden. Bitte beachten Sie auch den Hinweis zu Fördergeldern in den ergänzenden Informationen.

### Jährliche Energiekosten

Die jährlichen Energiekosten betragen – bei standardisierter Belegungsdichte und Nutzungsverhalten im Haus – im IST-Zustand ca. 11'000 CHF pro Jahr. Bei der empfohlenen Variante B sinken die Kosten auf 5'300 CHF pro Jahr.

### Wirtschaftlichkeitsrechnung über 25 Jahre

Die Netto-Gesamtinvestition über die Betrachtungsdauer von 25 Jahren liegt bei der empfohlenen Variante B bei -19'614 CHF (Barwert). Die Berechnung berücksichtigt dabei die Gesamtkosten der Massnahmen sowie den Barwert der Energiekosteneinsparung über die Betrachtungsdauer.

### Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsrechnung

Kalkulationszinssatz:	3.0%
Allgemeine jährliche Teuerung:	0.0%
Jährliche Energiepreisteuerung:	2.0%
Betrachtungsdauer:	25 Jahre

\* Details zur Wirtschaftlichkeit der Investitionen können dem angehängten GEAk®-Plus-Bericht (in den Kapiteln 11 / 12 / 13 / 14 entnommen werden.

## Beilagen

- Beratungsbericht Gebäudeerneuerung GEAK® Plus
- Pläne mit Dämmperimeter
- Offerte Erdgasanschluss Energie360°
- Richtofferte Solareis-System kann bei Bedarf dem HLK-Planer abgegeben werden.

# Beratungsbericht Gebäudeerneuerung

## GEAK<sup>®</sup> Plus



Objekt	Mehrfamilienhaus Mustermann Musterstrasse 111 8001 Zürich
Projekt Nr.	MFH Mustermann, Zürich
Ausstellungsdatum	14.07.2015
GEAK Dokument Nr.	ZH-00003257.01

## Inhalt

1	Zusammenfassung / Empfehlung.....	3
2	Grundlagen.....	4
3	Gebäudedaten.....	4
4	Übersicht - Ist-Zustand.....	5
5	Übersicht - Erdgas.....	7
6	Übersicht - Wärmepumpe.....	8
7	Übersicht - Solar-Eis.....	9
8	Energiebedarf (Endenergie).....	10
9	Jährliche Energiekosten.....	10
10	Beitragssätze Förderprogramme.....	11
11	Kosten der Massnahmen.....	12
12	Finanzierung der Massnahmen.....	13
Anhang A.	Erläuterungen zum GEAK.....	14
Anhang B.	Grundlagendaten.....	15
Anhang C.	Detaillierte Ergebnisse.....	16

### Haftungsausschluss EnDK

Der vorliegende Bericht wurde mit dem Online-Tool „GEAK® Plus“ erstellt. Dieses ist Eigentum der Konferenz der kantonalen Energiedirektoren (EnDK). Es wird von zertifizierten GEAK®-Experten für die Erstellung von Energieberatungsberichten und von GEAK®-Dokumenten genutzt. Die Genauigkeit des Berichts hängt weitgehend davon ab, wie verlässlich die Experteneingaben sind. Das Tool ermöglicht die Erstellung von Entscheidungsgrundlagen für energetische Erneuerungen inklusive Anhaltspunkte für die zu erwartenden Kosten. Aus dem Bericht ergibt sich jedoch keine verbindliche Zusicherung, ob die dargestellten Erneuerungs-Varianten tatsächlich zu den geschätzten Preisen angeboten oder die abgeschätzten Subventionen effektiv ausbezahlt werden. Im Übrigen gilt das „Reglement zur Nutzung des GEAK®“, insbesondere dessen Ziff. 12. ([Datenschutz und Nutzungsreglement](#))

# 1 Zusammenfassung / Empfehlung

Grundsätzlich bildet der EC-Bericht (Energie-Coaching der Stadt Zürich) gleichen Datums die Zusammenfassung dieses GEAK-Plus!  
 Die Empfehlung wie auch das weitere Vorgehen ist ebenfalls dem EC-Bericht zu entnehmen!

Als Ausgangslage dient das aktuelle Erneuerungsprojekt. Die Gebäudehülle besteht aus Neubauteilen (Anbau), Umbauteilen (Dach, Fenster, Kellerwände und -decken) sowie bestehenden Fassaden (West + Nord). Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte Haustechnik erneuert sowie auch eine Bodenheizung eingebaut wird.

Das am Hang liegende Gebäude verfügt demnach über 2 Vollgeschosse, ein teilweise bewohntes Untergeschoss, ein Kellergeschoss, ein bewohntes Dachgeschoss und einen beheizten Dachboden.

Folgende Varianten wurden gerechnet:

### Var. A: Erdgas:

- Sanierung Hülle komplett
- Erdgas Brennwertkessel

### Var. B: Wärmepumpe:

- Sanierung Hülle komplett
- Luftwasser Wärmepumpe

### Var. C: Solar-Eis:

- Sanierung Hülle komplett
- Wärmepumpe mit Eisspeicher

	Ist-Zustand	Erdgas	Wärmepumpe	Solar-Eis
Energiebezugsfläche [m <sup>2</sup> ]	794	794	794	794
Heizung* [kWh/a]	53'600	29'300	9'300	7'000
Warmwasser* [kWh/a]	30'300	21'200	7'400	5'500
Elektrizität [kWh/a]	18'900	18'600	18'500	18'500
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten [CHF]	0	95'400	130'400	210'400
Total Förderbeiträge [CHF]	0	0	0	0
Total Initial-Kosten [CHF]	0	95'400	130'400	210'400
Jährliche Energiekosten** [CHF/a]	11'000	6'700	5'300	4'100

\* ohne Solarthermie

\*\* der anrechenbare Anteil der Solarthermie und Elektrizitätsproduktion ist abgezogen

## 2 Grundlagen

- Beratungsgespräch vom 04.06.2015
- Projektpläne vom 20.03.15

## 3 Gebäudedaten

### Auftraggeber:

Anrede: Firma  
 Name: Muster Mustermann  
 Adresse: Gotthardstrasse 16a  
 PLZ, Ort: 8800 Thalwil  
 Telefon: 044 111 11 11  
 E-Mail:

### Berater:

Firma: Musterfirma AG  
 Name, Vorname: Muster Mustercoach  
 Adresse: Münsterliweg 11  
 PLZ, Ort: 8000 Zürich  
 Telefon: 044 123 45 67  
 E-Mail:

### Objekt:

Gebäudekategorie: Mehrfamilienhaus  
 Strasse & Nr.: Musterstrasse 111  
 PLZ, Ort: 8000 Zürich  
 Baujahr: 1930  
 Renovation:  
 Anzahl Bewohner: 11  
 Anzahl Wohnungen: 7

### Gebäudedaten:

Energiebezugsfläche: 794 m<sup>2</sup>  
 Lichte Raumhöhe: 2.40 m  
 Anzahl Geschosse: 2

## 4 Übersicht - Ist-Zustand

### 4.1 Allgemein

Als Ausgangslage dient das aktuelle Erneuerungsprojekt. Die Gebäudehülle besteht aus Neubauteilen (Anbau), Umbauteilen (Dach, Fenster, Kellerwände und -decken) sowie bestehenden Fassaden (West + Nord). Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte Haustechnik erneuert sowie auch eine Bodenheizung eingebaut wird.

Der heutige Ist-Zustand welcher ohnehin nicht in dieser Form erhalten bleiben wird hat keine Relevanz und wurde deshalb nicht abgebildet.

Das am Hang liegende Gebäude verfügt demnach über 2 Vollgeschosse, ein teilweise bewohntes Untergeschoss, ein Kellergeschoss, ein bewohntes Dachgeschoss und einen beheizten Dachboden.

### 4.2 Gebäudehülle

Allgemein:	Erneuerungsprojekt
Dächer:	-
Wände:	-
Fenster & Türen:	-
Böden:	-
Wärmebrücken:	-

Beschreibung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]			Bewertung
		Ist-Zustand	MuKE n 08 <sup>1</sup>	Gebäudeprogramm <sup>3</sup>	
Dach geg. Aussenluft	269	0.24	≤ 0.25	≤ 0.2	intakt
Wand gegen Aussenluft	370	0.68	≤ 0.25	≤ 0.20	leicht abgenutzt
Wand gegen unbeheizte Räume	35	1.5	≤ 0.3	≤ 0.25	leicht abgenutzt
Wand gegen Erdreich	7	2.5	≤ 0.3 <sup>2</sup>	≤ 0.25 <sup>2</sup>	leicht abgenutzt
Fenster & Türen vertikal	145	1.3	≤ 1.3	≤ 0.7 (Glas) <sup>4</sup>	intakt
Boden gegen Aussenluft	17	2.5	≤ 0.25		intakt
Boden gegen unbeheizte Räume	203	0.30	≤ 0.3	≤ 0.25	intakt

- 1) Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich 2008, Einzelanforderungen nach Art. 1.6 a) und Anhang 1b.
- 2) Für Bauteile weniger als 2m im Erdreich gelten Anforderungen gegen Aussenluft.
- 3) Förderprogramm für energetische Gebäudeerneuerung. [www.dasgebaeudeprogramm.ch](http://www.dasgebaeudeprogramm.ch)
- 4) Fenster sind nur förderberechtigt, wenn gleichzeitig die sie umgebende Fassaden- oder Dachfläche saniert wird. Thermisch optimierter Glasabstandhalter in Kunststoff oder Edelstahl.

### 4.3 Gebäudetechnik

#### 4.3.1 Allgemein

Allgemeiner Zustand:	Erneuerungsprojekt
Heizung:	Lebensdauer erreicht, wird im Rahmen der vorliegenden Erneuerung ersetzt.
Warmwasser:	Lebensdauer erreicht, wird im Rahmen der vorliegenden Erneuerung ersetzt.
Elektrizität:	Nicht beurteilt.



#### 4.3.2 Wärmerezeuger

**Kürzel**    **Bezeichnung**

WE-1    Best. Ölkessel

#### 4.3.3 Heizung / Warmwasser

**Kürzel**    **Bezeichnung**

**WE-1**

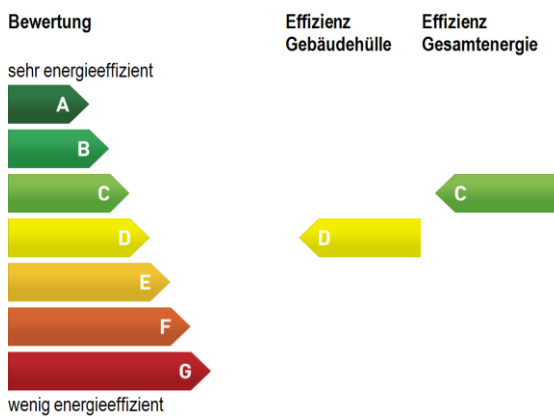
HE-1    Heizung

100%

WW-1    Warmwasser

100%

### 4.4 Energietechnische Beurteilung



	Standard	
<b>Kenndaten</b> (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ )		
Effizienz Gebäudehülle:	52	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Effizienz Gesamtenergie:	153	kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>Netto gelieferte Energie pro Jahr</b> (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ )		
Elektrizität:	18'900	kWh/a
Heizung:	53'600	kWh/a
Warmwasser:	30'300	kWh/a
PV-Ertrag:	0	kWh/a
WKK-Ertrag:	0	kWh/a
<b>Energieverbrauch pro Jahr</b> (gemessener durchschnittlicher Verbrauch)		
Elektrizität:		kWh/a
Heizung / Warmwasser:		kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Äquivalente</b>	35	kg/(m <sup>2</sup> a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten.

Der gemessene Verbrauch kommt in der Regel dem effektiven Bedarf (unter aktueller Belegung und Nutzung) am nächsten (und sollte sich im Toleranzbereich von +/- 20% bewegen).

## 5 Übersicht - Erdgas

### 5.1 Allgemein

- Sanierung Hülle komplett
- Erdgas Brennwertkessel

### 5.2 Gebäudehülle

Allgemein:	Vollständige Wärmedämmung der Hülle (inkl. best. Aussenwand) aufgrund partieller Eingriffen durch Anpassungen von Fensteröffnungen, sowie allfälliger Feuchteproblematiken der nordseitigen Badezimmer.
Dächer:	Keine Massnahmen, bereits erneuert in Sanierungsprojekt.
Wände:	Anbau = Neubaustandard. Best. Wände = Umbaustandard (Aussen-, teilweise Innendämmung).
Fenster & Türen:	Keine Massnahmen, bereits erneuert in Sanierungsprojekt.
Böden:	Keine Massnahmen, bereits erneuert in Sanierungsprojekt.
Wärmebrücken:	Keine Massnahmen. Wärmebrücke von nordseitigen Balkonen stehen lassen sofern kein Bauschadenrisiko (in Absprache mit Bauphysiker).

### 5.3 Gebäudetechnik

#### 5.3.1 Allgemein

Allgemeiner Zustand:	Komplette Instandsetzung der Gebäudetechnik.
Heizung:	Erdgas Brennwertkessel, in best. Kohlen / Heizraum. Wärmeabgabe über Bodenheizung in neuen Unterlagsböden.
Warmwasser:	Erzeugung durch Erdgas Brennwertkessel, separater Warmwasserspeicher.
Elektrizität:	Komplette Instandsetzung der Gebäudetechnik aufgrund Sanierungsprojekt.

### 5.4 Energietechnische Beurteilung

Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	
sehr energieeffizient			<b>Kenndaten</b> (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ )	
<b>A</b>			Effizienz Gebäudehülle:	33 kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	Effizienz Gesamtenergie:	111 kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>C</b>			<b>Netto gelieferte Energie pro Jahr</b> (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ )	
<b>D</b>			Elektrizität:	18'611 kWh/a
<b>E</b>			Heizung:	29'320 kWh/a
<b>F</b>			Warmwasser:	21'226 kWh/a
<b>G</b>			PV-Ertrag:	0 kWh/a
wenig energieeffizient			WKK-Ertrag:	0 kWh/a
			<b>CO<sub>2</sub>-Äquivalente</b>	19 kg/(m <sup>2</sup> a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten.

## 6 Übersicht - Wärmepumpe

### 6.1 Allgemein

- Sanierung Hülle komplett
- Luftwasser Wärmepumpe

### 6.2 Gebäudehülle

Allgemein:	Vollständige Wärmedämmung der Hülle (inkl. best. Aussenwand) aufgrund partieller Eingriffen durch Anpassungen von Fensteröffnungen, sowie allfälliger Feuchteproblematiken der nordseitigen Badezimmer.
Dächer:	Keine Massnahmen, bereits erneuert in Sanierungsprojekt.
Wände:	Anbau = Neubaustandard. Best. Wände = Umbaustandard (Aussen-, teilweise Innendämmung).
Fenster & Türen:	Keine Massnahmen, bereits erneuert in Sanierungsprojekt.
Böden:	Keine Massnahmen, bereits erneuert in Sanierungsprojekt.
Wärmebrücken:	Keine Massnahmen. Wärmebrücke von nordseitigen Balkonen stehen lassen sofern kein Bauschadenrisiko (in Absprache mit Bauphysiker).

### 6.3 Gebäudetechnik

#### 6.3.1 Allgemein

Allgemeiner Zustand:	Komplette Instandsetzung der Gebäudetechnik.
Heizung:	Luft-Wasser Wärmepumpe, innen aufgestellt, in best. Kohlen / Heizraum. Luftzufuhr über neue Schächte. Wärmeabgabe über Bodenheizung in neuen Unterlagsböden.
Warmwasser:	Erzeugung durch Luft-Wasser Wärmepumpe, separater Warmwasserspeicher.
Elektrizität:	Komplette Instandsetzung der Gebäudetechnik aufgrund Sanierungsprojekt.

### 6.4 Energietechnische Beurteilung

Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	
sehr energieeffizient			<b>Kenndaten</b> (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ )	
<b>A</b>			Effizienz Gebäudehülle:	33 kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	Effizienz Gesamtenergie:	89 kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>C</b>			<b>Netto gelieferte Energie pro Jahr</b> (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ )	
<b>D</b>			Elektrizität:	18'539 kWh/a
<b>E</b>			Heizung:	9'285 kWh/a
<b>F</b>			Warmwasser:	7'357 kWh/a
<b>G</b>			PV-Ertrag:	0 kWh/a
wenig energieeffizient			WKK-Ertrag:	0 kWh/a
			<b>CO<sub>2</sub>-Äquivalente</b>	7 kg/(m <sup>2</sup> a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten.

## 7 Übersicht - Solar-Eis

### 7.1 Allgemein

- Sanierung Hülle komplett
- Wärmepumpe mit Eisspeicher

### 7.2 Gebäudehülle

Allgemein:	Vollständige Wärmedämmung der Hülle (inkl. best. Aussenwand) aufgrund partieller Eingriffen durch Anpassungen von Fensteröffnungen, sowie allfälliger Feuchteproblematiken der nordseitigen Badezimmer.
Dächer:	Keine Massnahmen, bereits erneuert in Sanierungsprojekt. 80m <sup>2</sup> Solardach (unverglaste Selektivabsorber) für Eisspeicher WP.
Wände:	Anbau = Neubaustandard. Best. Wände = Umbaustandard (Aussen-, teilweise Innendämmung).
Fenster & Türen:	Keine Massnahmen, bereits erneuert in Sanierungsprojekt.
Böden:	Keine Massnahmen, bereits erneuert in Sanierungsprojekt.
Wärmebrücken:	Keine Massnahmen. Wärmebrücke von nordseitigen Balkonen stehen lassen sofern kein Bauschadenrisiko (in Absprache mit Bauphysiker).

### 7.3 Gebäudetechnik

#### 7.3.1 Allgemein

Allgemeiner Zustand:	Komplette Instandsetzung der Gebäudetechnik.
Heizung:	Wärmepumpe in best. Heizraum, Eisspeicher 2m <sup>3</sup> in best. Kohlenkeller -> evtl. Verstärkung Fundation, 80m <sup>2</sup> unverglaste Selektivabsorber, Wärmeabgabe über Bodenheizung in neuen Unterlagsböden.
Warmwasser:	Erzeugung durch Wärmepumpe / , separater Warmwasserspeicher.
Elektrizität:	Komplette Instandsetzung der Gebäudetechnik aufgrund Sanierungsprojekt.

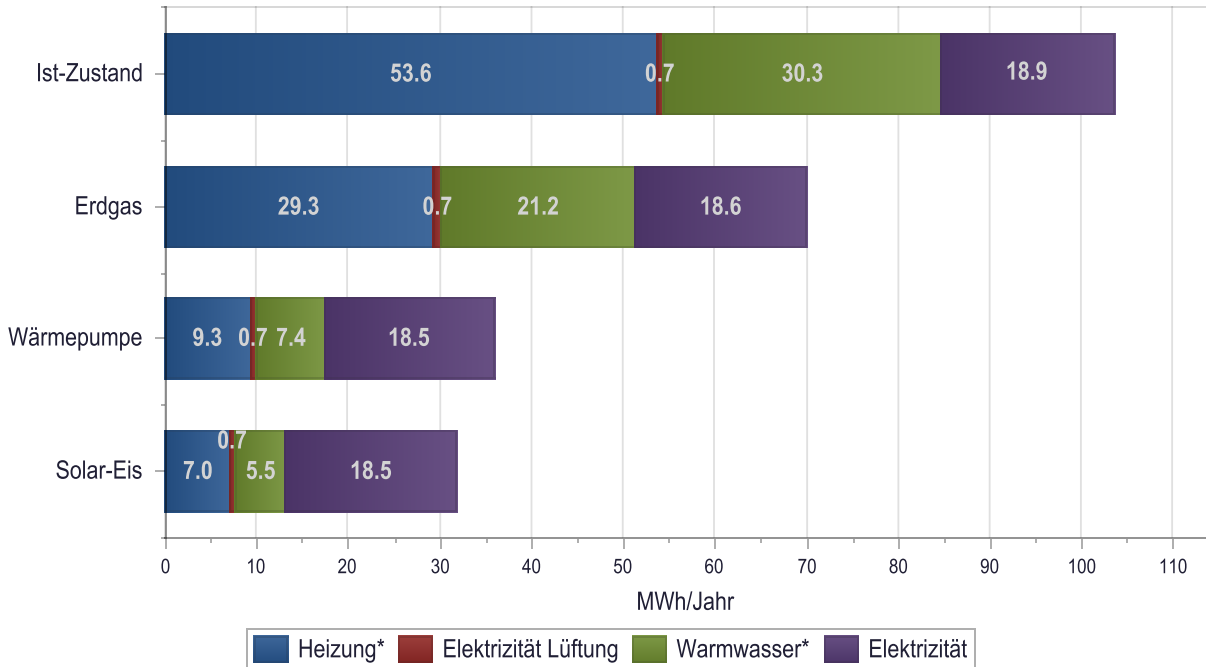
### 7.4 Energietechnische Beurteilung

Bewertung	Effizienz Gebäudehülle	Effizienz Gesamtenergie	Standard	
sehr energieeffizient			<b>Kenndaten</b> (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ )	
<b>A</b>			Effizienz Gebäudehülle:	33 kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	Effizienz Gesamtenergie:	78 kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>C</b>			<b>Netto gelieferte Energie pro Jahr</b> (basierend auf effektivem Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ )	
<b>D</b>			Elektrizität:	18'500 kWh/a
<b>E</b>			Heizung:	7'000 kWh/a
<b>F</b>			Warmwasser:	5'500 kWh/a
<b>G</b>			PV-Ertrag:	0 kWh/a
wenig energieeffizient			WKK-Ertrag:	0 kWh/a
			<b>CO<sub>2</sub>-Äquivalente</b>	6 kg/(m <sup>2</sup> a)

Die Etikette basiert definitionsgemäss auf den Standardwerten.

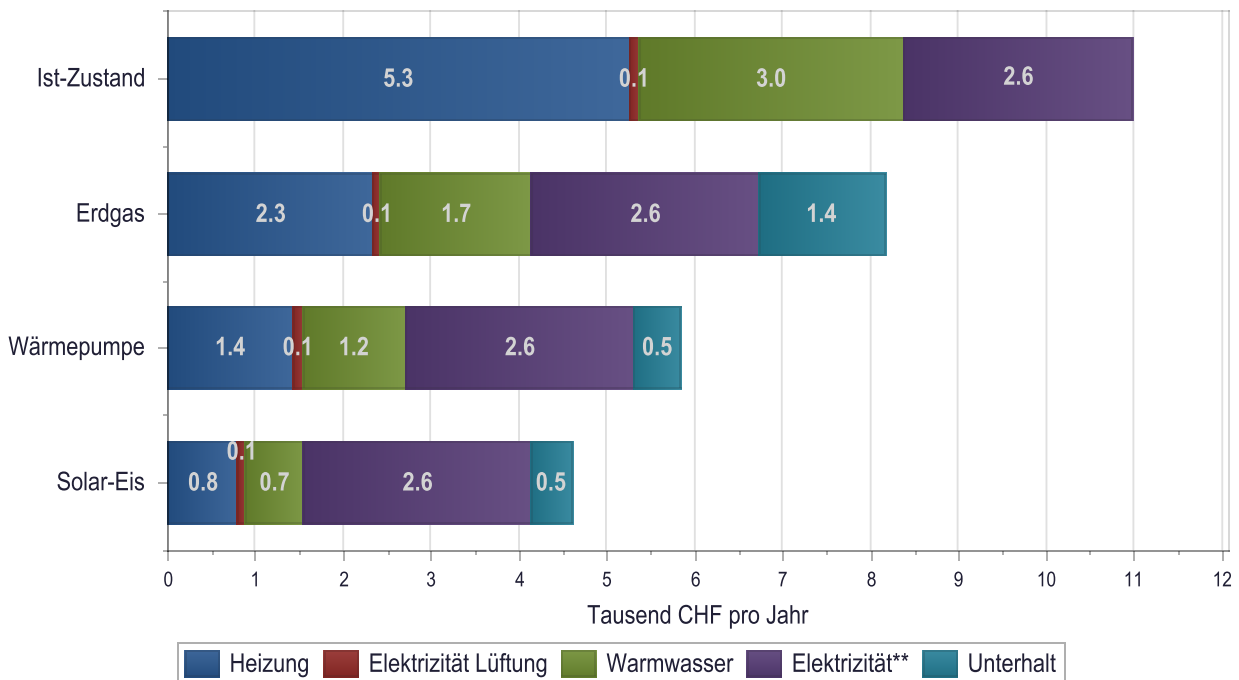
## 8 Energiebedarf (Endenergie)

Bei standardisierter Belegungsdichte und Nutzungsverhalten:

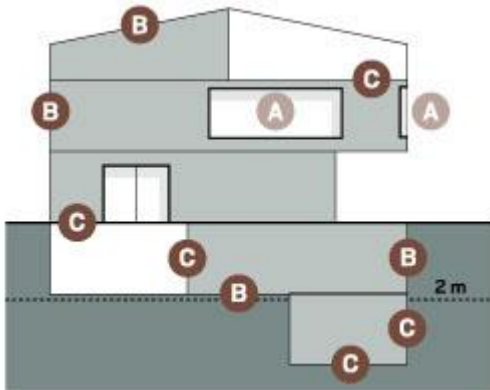


## 9 Jährliche Energiekosten

Bei standardisierter Belegungsdichte und Nutzungsverhalten:



## 10 Beitragssätze Förderprogramme



Fenster (A)	30 CHF/m <sup>2</sup>	U <sub>g</sub> * ≤ 0.7 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteile geg Aussen (B)	30 CHF/m <sup>2</sup>	U <sub>e</sub> ≤ 0.2 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteile geg Unbeheizt (C)	10 CHF/m <sup>2</sup>	U <sub>u</sub> ≤ 0.25 W/(m <sup>2</sup> K)

\* U<sub>g</sub> = U-Wert Glas Abstandhalter Kunststoff/ Edelstahl

Minimaler Förderbeitrag 3'000 CHF

Für die vorliegenden Berechnungen wurden keine Fördergelder berücksichtigt.

Sollen die Fördergelder des Gebäudeprogrammes abgeholt werden, so sind verbesserte U-Werte und somit höhere Dämmstärken notwendig. Im Rahmen des Bauprojektes können die Möglichkeiten aufgrund der Architektur situativ geprüft werden, unter Berücksichtigung der minimalen Fördersumme von CHF 3'000.-.

## 11 Kosten der Massnahmen

### 11.1 Kosten

	Erdgas [CHF]	Wärmepumpe [CHF]	Solar-Eis [CHF]
Dach & Decke	0	0	0
Wände	55'400	55'400	55'400
Fenster & Türen	0	0	0
Böden	0	0	0
Wärmebrücken	0	0	0
<b>Hülle gesamt</b>	<b>55'400</b>	<b>55'400</b>	<b>55'400</b>
Heizung/Warmwasser	40'000	75'000	155'000
Lüftung	0	0	0
<b>Heizung, Warmwasser, Lüftung</b>	<b>40'000</b>	<b>75'000</b>	<b>155'000</b>
Geräte & Installationen	0	0	0
Kleingeräte & Elektronik	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0
Weitere Verbraucher	0	0	0
Photovoltaik	0	0	0
<b>Übrige Elektrizität gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten	0	0	0
Planungskosten	0	0	0
Gebühren, Bewilligungen	0	0	0
Weiteres	0	0	0
<b>Projektbez. Kosten gesamt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten</b>	<b>95'400</b>	<b>130'400</b>	<b>210'400</b>
<b>Total Förderbeiträge</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total Initial-Kosten</b>	<b>95'400</b>	<b>130'400</b>	<b>210'400</b>

Der Beratungsbericht ersetzt nicht eine Baufachperson, wie z.B. einen Architekten, bei der Umsetzung.

-

## 12 Finanzierung der Massnahmen

Die Energieeinsparung, und damit der Ertrag der Energiekosteneinsparung, hängen von der Art der Nutzung und der Belegungsdichte ab. Dadurch wird folglich die Wirtschaftlichkeit der Varianten beeinflusst. Es wird deshalb unterschieden in eine Standardnutzung, die sich auf einen unbekanntem künftigen Nutzer ausrichtet und eine aktuelle Belegung und Nutzung, die sich am gemessenen Verbrauch orientiert. Um Varianten vergleichen zu können muss die Entwicklung über einen einheitlichen Betrachtungszeitraum (i.d.R. 25 Jahre) betrachtet werden. Die in diesem Betrachtungszeitraum anfallenden Kosten durch kürzere Lebensdauer (z.B. Geräteersatz nach 10 Jahren) oder andererseits der noch bestehende Restwert am Ende des Betrachtungszeitraums (z.B. Fassadenwert nach 25 Jahren) müssen für den Wirtschaftlichkeitsvergleich daher einbezogen werden und ergeben so die Gesamtinvestition über den Betrachtungszeitraum.

### 12.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Standardnutzung

	Ist-Zustand	Erdgas [CHF]	Wärmepumpe [CHF]	Solar-Eis [CHF]
Gesamtkosten der Massnahmen inkl. projektbezogene Kosten	0	95'400	130'400	210'400
Zusatzinvestitionen und Restwertgutschrift über Betrachtungsdauer	0	-17'700	-24'600	-27'700
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	0	0	0
<b>Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungsdauer</b>	<b>0</b>	<b>77'700</b>	<b>105'800</b>	<b>182'700</b>
Barwert der Energiekosteneinsparung über Betrachtungsdauer	0	-93'800	-125'400	-151'200
<b>Netto-Gesamtinvestition über Betrachtungsdauer</b>	<b>0</b>	<b>-16'100</b>	<b>-19'600</b>	<b>31'500</b>

Barwert Unterhaltskosten über Betrachtungsdauer	0	25'100	9'100	8'100
<b>Kapitalwert Total</b> (Gesamtkosten der Massnahmen - Förderbeiträge + Barwert energiekosten + Barwert Unterhaltskosten)	<b>242'300</b>	<b>251'300</b>	<b>231'800</b>	<b>281'900</b>
<b>Kapitalwert (Differenz zu Ist-Zustand)</b>	<b>0</b>	<b>9'000</b>	<b>-10'500</b>	<b>39'500</b>

(Kalkulationszinssatz: 3.0%, Allg. jährliche Teuerung: 0.0%, Jährliche Energiepreis-Teuerung: 2.0%, Betrachtungsdauer: 25 Jahre)

-



## Anhang A. Erläuterungen zum GEAK

### A.1. Energetische Gesamterneuerung

Unter einer energetischen Gesamterneuerung wird i.d.R. die umfassende energetische Erneuerung eines Gebäudes verstanden. Sie umfasst gewöhnlich Eingriffe in den Bereichen Reduktion der Betriebsenergie, effiziente Bedarfsdeckung und Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger. Es werden massgebliche Veränderungen in zeitlich direkt aufeinanderfolgenden Bauschritten vorgenommen. Nach der Erneuerung entspricht das Gebäude energetisch einem Neubau.

### A.2. Energetische Erneuerung in Etappen

Werden einzelne Schritte der anzuvisierenden energetischen Gesamterneuerung in zeitlich deutlich getrennten Bauschritten durchgeführt, spricht man von einer Etappierung oder „Erneuerung in Etappen“.

### A.3. U-Werte

Der Wärmedurchgangskoeffizient U gibt an, welcher Wärmestrom (in Watt) bei einer Temperaturdifferenz von 1 K (z.B. bei Raumtemperatur 20 °C und Aussentemperatur 19 °C) durch 1 m<sup>2</sup> eines Bauteiles fliesst. Der U-Wert gibt damit die energetische Qualität eines Bauteils an. Die frühere Bezeichnung für diesen Wert war „k-Wert“.

Beispiel:

Bestehende Fenster	U <sub>w</sub> -alt	=	2.5 W/(m <sup>2</sup> K)
Moderne Fenster	U <sub>w</sub> -neu	=	1.2 W/(m <sup>2</sup> K)

Der Wärmestrom durch das Bauteil und somit der Energieverlust wird mit dem neuen Fenster um rund 50 % vermindert.

### A.4. Effektiver Heizwärmebedarf Q<sub>h,eff</sub>

Der effektive Heizwärmebedarf Q<sub>h,eff</sub> entspricht dem SIA-380/1-Wert mit einem veränderten flächenbezogenen Aussenluft-Volumenstrom. Die Auswertung des GEAK® beruht auf Q<sub>h,eff</sub>.

### A.5. Gebäudeeffizienz, Gesamtenergieeffizienz

Die Effizienz der Gebäudehülle basiert auf dem effektiven Heizwärmebedarf Q<sub>h,eff</sub> mit effektivem Luftwechsel und gewählter Regulierung der Heizung aber Standardnutzung/Belegung und Standardtemperatur. (Nutzenergiebedarf)

Die Effizienz der Gesamtenergie basiert auf Q<sub>h,eff</sub> unter Berücksichtigung der gewählten Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung, Standardbedarf Warmwasser (SIA380/1) unter Berücksichtigung der gewählten Erzeugung und Wärmeverteilung.

Standard Strombedarf für Haushalt und Gerätestrom \*inkl. berücksichtigter Hilfsenergien für Heizung und Warmwasser, gemäss Wahl der Erzeugung und Verteilung. (\* basiert auf Standardgeräten und Installationen, Standardbeleuchtung, Standard Kleingeräten sowie Standardverbraucher)

Generell: Endenergiebedarf gewichtet mit nationalen Energie-Gewichtungsfaktoren.

### A.6. Standardisierte oder aktuelle Belegungsichte (Option Berichterstellung)

Wie bereits unter A.5. erwähnt, werden für die standardisierte Betrachtung die Standardwerte berücksichtigt. Der Heizwärmebedarf beruht auf Q<sub>h,eff</sub> mit Standardraumtemperatur, aber unter Berücksichtigung der gewählten Regulierung sowie des effektiven Luftwechsels. Insbesondere beim Warmwasser basieren diese auf dem Standardbedarf nach SIA 380/1. Beim Strombedarf wird ein Standardbedarf für gewisse Einträge der gewählten Geräte und Installationen, Kleingeräte, Beleuchtung gesetzt.

Bei der Wahl "aktuelle Belegungsichte" werden erhöhte oder erniedrigte Raumtemperatur mit berücksichtigt. Der Warmwasserbedarf entspricht der überschreibbaren Einstellung "Energiebedarf Warmwasser" unter den Gebäudeinformationen -> "Standard Nutzungsdaten überschreiben". Keinen Einfluss hat die Einstellung der Belegungsichte auf den Warmwasser- sowie Elektrizitätsbedarf in der heutigen Programmfassung.

Bei der Elektrizität werden, die in den verschiedenen Rubriken (Geräte und Installationen, Kleingeräte und Elektronik etc.) gemachten Einträge berücksichtigt. Keinen Einfluss hat die Einstellung des Elektrizitätsbedarfs nach SIA 380/1 unter Standard Nutzungsdaten.

## Anhang B. Grundlagendaten

### B.1. Annahme Energie- und Strompreise

#### B.1.1. Brennstoff-/ Fernwärme-Preise in der Region respektive Strompreise gemäss Tarifblatt des EWs

	Heizwert			Preis pro Einheit			Preis pro kWh
	gewählt:	Vorgabe:		gewählt:	Vorgabe:		
Elektrizität (HT)		1.00	kWh/kWh	19.40	22.00	Rp./kWh	<b>19.40 Rp.</b>
Elektrizität (MT)		1.00	kWh/kWh	15.05	15.00	Rp./kWh	<b>15.05 Rp.</b>
Elektrizität (NT)		1.00	kWh/kWh	10.70	6.00	Rp./kWh	<b>10.70 Rp.</b>
Kohlebrickets	7.80	7.80	kWh/kg	1.40	1.40	CHF/kg	<b>17.95 Rp.</b>
Erdgas	11.20	11.20	kWh/m <sup>3</sup> Ho	7.00	6.75	Rp./kWh Ho	<b>7.77 Rp.</b>
Biogas	11.20	11.20	kWh/m <sup>3</sup> Ho	6.75	6.75	Rp./kWh Ho	<b>7.49 Rp.</b>
Heizöl	9.80	9.80	kWh/l	0.95	0.95	CHF/l	<b>9.69 Rp.</b>
Fernwärme		1.00	kWh/kWh	8.50	8.50	Rp./kWh	<b>8.50 Rp.</b>
Holzpellets	5.00	5.00	kWh/kg	0.40	0.40	CHF/kg	<b>8.00 Rp.</b>
Holzsplit	3.20	3.20	kWh/kg	50.00	50.00	CHF/Sm <sup>3</sup>	<b>6.25 Rp.</b>
Stückholz	5.50	5.50	kWh/kg	150.00	150.00	CHF/Ster	<b>5.45 Rp.</b>
Elektrizität (Wärmepumpe)		1.00	kWh/kWh	12.00	12.00	Rp./kWh	<b>12.00 Rp.</b>

#### B.1.2. Zinsen & Teuerung

Regionaler Faktor	1.0
Kalkulationszinssatz	3.0%
Allg. jährliche Teuerung	0.0%
Jährliche Energiepreis-Teuerung	2.0%
Betrachtungsdauer	25 Jahre

#### B.1.3. Beitragssätze Förderprogramme

Fenster (A)	30 CHF/m <sup>2</sup>	U <sub>g</sub> * ≤	0.7 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteile geg Aussen (B)	30 CHF/m <sup>2</sup>	U <sub>e</sub> ≤	0.2 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteile geg Unbeheizt (C)	10 CHF/m <sup>2</sup>	U <sub>u</sub> ≤	0.25 W/(m <sup>2</sup> K)
Minimaler Förderbeitrag	3'000 CHF		

## Anhang C. Detaillierte Ergebnisse

### C.1. Wirtschaftlichkeit

#### Standard-Bedarf

Bezeichnung	Ist-Zustand	Erdgas	Wärmepumpe	Solar-Eis	Einheit
<b>Gebäudehülle</b>					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	55'350	55'350	55'350	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	27'675	27'675	27'675	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
<b>Heizung</b>					
Jährliche Energiekosten	5'263	2'323	1'437	784	CHF/a
Barwert Energiekosten	116'198	51'283	31'717	17'318	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	40'000	75'000	155'000	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	50'000	78'125	155'000	CHF
Unterhaltskosten	0	1'440	525	465	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	25'075	9'142	8'097	CHF
<b>Warmwasser</b>					
Jährliche Energiekosten	3'023	1'716	1'168	652	CHF/a
Barwert Energiekosten	66'729	37'880	25'796	14'386	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
<b>Elektrizität</b>					
Jährliche Energiekosten	2'690	2'690	2'690	2'690	CHF/a
Barwert Energiekosten	59'377	59'377	59'377	59'377	CHF
Jährlicher Solarstrombörsenertrag	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Solarstrombörsenertrag	0	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen	0	0	0	0	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	0	0	0	CHF
Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF/a
Barwert Unterhaltskosten	0	0	0	0	CHF
<b>Projektbezogene Kosten</b>					
Vorbereitungs- und Anpassungsarbeiten	0	0	0	0	CHF
Planungskosten	0	0	0	0	CHF
Gebühren, Bewilligungen	0	0	0	0	CHF
Weiteres	0	0	0	0	CHF
<b>Förderbeiträge</b>					
Gebäudeprogramm	0	0	0	0	CHF

Gebäudeprogramm über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
Gebäudetechnik	0	0	0	0	CHF
Gebäudetechnik über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
lokale & regionale Förderprogramme	0	0	0	0	CHF
lokale & regionale Förderprogramme über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
<b>Total Initial-Kosten</b>					
Gesamtkosten der Massnahmen	0	95'350	130'350	210'350	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge	0	0	0	0	CHF
Total Initial-Kosten	0	95'350	130'350	210'350	CHF
<b>Total über Betrachtungsdauer</b>					
Barwert Energiekosten	242'304	148'540	116'890	91'080	CHF
Gesamtkosten der Massnahmen über Betrachtungszeitraum	0	77'675	105'800	182'675	CHF
Projektbezogene Kosten	0	0	0	0	CHF
Förderbeiträge über Betrachtungsdauer	0	0	0	0	CHF
Barwert Unterhaltskosten	0	25'075	9'142	8'097	CHF
Kapitalwert Total	242'304	251'290	231'832	281'852	CHF
<b>Differenz</b>					
Kapitalwert (Differenz zu Ist-Zustand)	0	8'986	-10'472	39'548	CHF

(Kalkulationszinssatz: 3.0%, Allg. jährliche Teuerung: 0.0%, Jährliche Energiepreis-Teuerung: 2.0%, Betrachtungsdauer: 25 Jahre)



# Ergänzende Informationen

## Finanzielles

### Fördergelder

Eine gute Übersicht über mögliche Fördergelder (z.B. für den Einsatz von erneuerbaren Energien) finden Sie unter:

[www.stadt-zuerich.ch/heizungsersatz](http://www.stadt-zuerich.ch/heizungsersatz)

[www.energiefranken.ch](http://www.energiefranken.ch)

[www.ewz.ch/2000-watt-beitraege](http://www.ewz.ch/2000-watt-beitraege)

[www.dasgebaeudeprogramm.ch](http://www.dasgebaeudeprogramm.ch) > Förderung

Im Bereich der Fördermittel gibt es immer wieder Änderungen. Erwähnt dieser Bericht Fördergelder sind sie nach aktuellem Förderstand ermittelt. Beim Einreichen der Subventionsanfrage sollte deshalb der aktuelle Stand eruiert werden. Zudem ist zu beachten, dass die Subventionszusage vor Baubeginn vorliegen muss. Für den Erhalt von Fördermitteln für Massnahmen an der Gebäudehülle durch das Gebäudeprogramm sind die U-Werte der einzelnen Bauteile massgeblich (nicht Materialien und Dämmstärken).

### Steuerersparnis

In der Regel können Privatpersonen / Eigentümergemeinschaften die Kosten für Massnahmen, die zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Verminderung von Energieverlusten beitragen, von den Steuern abziehen.

Je nach Einkommen und potenziellen Investitionskosten sind erhebliche Steuerersparnisse möglich und darum prüfenswert. Weitere Angaben:

[www.energiefoerderung.zh.ch](http://www.energiefoerderung.zh.ch) > Geld sparen > Steuerliche Vorteile

### Hypotheken

Verschiedene Banken (z.B. Alternative Bank Schweiz, Raiffeisen und Zürcher Kantonalbank) belohnen energiesparende Baumassnahmen mit vergünstigten Hypotheken.

## Vorgehen

### Behördengang

Für sämtliche Massnahmen an der Gebäudehülle (Fassade, Dach, Solaranlagen) ist mit dem Amt für Baubewilligungen (KreisarchitektIn) und dem Amt für Städtebau Kontakt aufzunehmen. Falls die energetische Sanierung ein Baugesuch bedingt, können weitere Auflagen (Feuerpolizei, Erdbebensicherheit, Hindernisfreies Bauen, etc.) ausgelöst werden, die zu Mehrkosten führen können.

Weitere Angaben finden Sie unter:

[www.stadt-zuerich.ch/hochbau](http://www.stadt-zuerich.ch/hochbau)

> Über das Departement > Organisation > Amt für Baubewilligungen

### Energieversorgungskarten

Information zu Gebieten, die mit Fernwärme versorgt werden  
Informationen zu Erdwärmennutzungszone

[www.stadt-zuerich.ch/enermaps](http://www.stadt-zuerich.ch/enermaps)

## **Solarkataster Stadt Zürich**

Solaranlagen können einen substanziellen Beitrag zur Energieversorgung der Gebäude liefern. Das Solarkataster zeigt für jedes Hausdach in der Stadt Zürich auf, ob es sich für die Gewinnung von Solarwärme oder Solarstrom eignet. Da es sich um Modellrechnungen und nicht um exakte Messdaten handelt, sind die Daten nur als Hinweis und nicht als Planungs- oder Projektierungsgrundlage zu verstehen. Für die konkrete Planung und Projektierung einer Solaranlage sollte eine Fachperson beigezogen werden.

[www.stadt-zuerich.ch/solarkataster](http://www.stadt-zuerich.ch/solarkataster)

## **Strom-Effizienz**

Auf folgenden Plattformen erfahren Sie mehr über effiziente Geräte und Beleuchtung:

[www.topten.ch](http://www.topten.ch)  
[www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch)

## **Energie-Coaching**

### **AGBs**

Für die durchgeführte Beratung sowie diesen darauf basierenden Beratungsbericht gelten die zum Zeitpunkt der Beratung aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen «Beratungsangebote des Energie-Coaching». Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie unter:

[www.stadt-zuerich.ch/energie-coaching](http://www.stadt-zuerich.ch/energie-coaching)

### **Schlussbesprechung**

Eine Schlussbesprechung ist Bestandteil des beauftragten Energie-Coachings. Die Eigentümerschaft kann mit dem Energie-Coach innerhalb von drei Monaten die Schlussbesprechung durchführen. Die Eigentümerschaft erhält hierfür vorgängig den Beratungsbericht - in einer Entwurfsversion. Findet in diesem Zeitraum keine Schlussbesprechung statt, erhält die Eigentümerschaft den abschliessenden Beratungsbericht von der Geschäftsstelle Energie-Coaching und das vereinbarte Energie-Coaching ist abgeschlossen.

### **Gültigkeit Beratungsbericht**

Die Empfehlungen und Angaben im Beratungsbericht haben Gültigkeit zum Zeitpunkt der Beratung und Berichterstellung (allgemeiner Stand der Technik, finanzielle Aspekte wie Fördergelder etc.) Bei der Umsetzung der im Bericht vorgeschlagenen Massnahmen sind die Grundlagen auf Aktualität zu prüfen.

### **Empfehlungen Beratungsbericht**

Die Empfehlungen zum Heizungsersatz im Beratungsbericht beziehen sich auf die im Bericht angenommenen Massnahmen an der Gebäudehülle. Wenn an der Gebäudehülle andere Massnahmen umgesetzt werden sollen, ist die Empfehlung des Heizungsersatzes entsprechend zu überprüfen.

Unabhängige Energie-Coachs  
zeigen Ihnen auf, wie Sie den Wert  
Ihrer Liegenschaft langfristig erhalten,  
den Wohnkomfort steigern, die Energiekosten  
senken und das Klima schützen.



**Stadt Zürich**

Umwelt- und Gesundheitsschutz  
Fachbereich 2000-Watt-Gesellschaft  
Walchestrasse 31, 8021 Zürich  
Telefon 044 412 24 24  
Montag bis Freitag, 9.00-12.00 Uhr  
[energie-coaching@zuerich.ch](mailto:energie-coaching@zuerich.ch)  
[www.stadt-zuerich.ch/energie-coaching](http://www.stadt-zuerich.ch/energie-coaching)



Auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft