

**Wirtschaftlichkeitsprüfung von zwei Projekten aus der IHKM Klimaschutzmaßnahme
6.1.2 „Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungssanierung“ (EGuH)**

3 Anlagen

Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 00511

Bekanntgabe in der Vollversammlung am 08.07.2014

Öffentliche Sitzung

Kurzübersicht

zur beiliegenden Bekanntgabe

Anlass	Beschluss „Integriertes Handlungsprogramm Klimaschutz in München“ (IHKM) vom 12.12.2012 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 10670) mit folgendem Änderungs- und Ergänzungsantrag „Die Stadtkämmerei wird beauftragt, zwei der ersten Projekte, die aus der Klimaschutzmaßnahme 6.1.2 Sonderprogramm „Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungssanierung“ EGuH finanziert werden, gemeinsam mit dem Baureferat auszuwählen und im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung zu prüfen. Über das Ergebnis der Prüfungen ist dem Stadtrat unabhängig von der nächsten Fortschreibung des IHKM so bald wie möglich zu berichten.“
Inhalt	Die beauftragte Wirtschaftlichkeitsprüfung wurde am Beispiel der Projekte: Grundschule an der Thelottstraße 20 Erweiterungsbau und Mittelschule am Inzeller Weg 4, Hauptgebäude durchgeführt.
Gesucht werden kann im RIS auch nach	IHKM Klimaschutzmaßnahme Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungssanierung EGuH

**Wirtschaftlichkeitsprüfung von zwei Projekten aus der IHKM Klimaschutzmaßnahme
6.1.2 „Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungsanierung“ (EGuH)**

3 Anlagen

Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 00511

Bekanntgabe in der Vollversammlung am 08.07.2014
Öffentliche Sitzung

Inhaltsverzeichnis	Seite
I. Vortrag des Referenten	2
1. Anlass	2
2. Ausgangssituation	2
3. Prämissen zur Wirtschaftlichkeitsprüfung	4
3.1 Gesetzliche, normative und städtische Vorgaben	4
3.2 Systematische Projektabwicklung des Sonderprogramms EGuH	4
3.3 Staatliche Investitionszuwendungen	5
3.4 Zusammensetzung der EGuH-Finanzmittel	6
4. Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsprüfung	6
4.1 EGuH-Projekt Grundschule an der Thelottstraße 20	8
4.2 EGuH-Projekt Mittelschule am Inzeller Weg 4	9
4.3 Fazit	11
II. Bekanntgegeben	12

I. Vortrag des Referenten

1. Anlass

Im Beschluss „Integriertes Handlungsprogramm Klimaschutz in München“ (IHKM) vom 12.12.2012 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 10670) wurde unter dem Antragspunkt 16 beschlossen: „Das Baureferat wird beauftragt, die in Ziffer 3.3.5 des Vortrags der Referentinnen und des Referenten aufgeführte investive Maßnahme 6.1.2 Sonderprogramm „Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungssanierung“ (EGuH) mit einem zusätzlichen Mittelbedarf von 47,2 Mio. Euro für die Jahre 2013 und 2014 nach den für die jeweiligen Maßnahmen beschriebenen Kriterien/Beschreibungen durchzuführen.“

In Bezug auf den Antragspunkt 16 wurde auch folgender Änderungs- und Ergänzungsantrag der SPD Stadtratsfraktion und der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen – rosa Liste aufgenommen: „Die Stadtkämmerei wird beauftragt, zwei der ersten Projekte, die aus der Klimaschutzmaßnahme 6.1.2 Sonderprogramm „Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungssanierung“ EGuH finanziert werden, gemeinsam mit dem Baureferat auszuwählen und im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung zu prüfen. Über das Ergebnis der Prüfungen ist dem Stadtrat unabhängig von der nächsten Fortschreibung des IHKM so bald wie möglich zu berichten.“

Mit dem Beschluss des Bauausschusses „Zentrales Energiemanagement für stadt-eigene Gebäude - Senkung der laufenden Energiekosten“ vom 24.09.2013 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 12536) wurde dem Stadtrat eine mit dem Referat für Bildung und Sport und dem Kommunalreferat abgestimmte Projektliste für die Umsetzung des Sonderprogramms EGuH vorgestellt.

Die im oben genannten Ergänzungsantrag beauftragte Wirtschaftlichkeitsprüfung wurde von der Stadtkämmerei am Beispiel der Projekte

- Grundschule an der Thelottstraße 20, Erweiterungsbau
- Mittelschule am Inzeller Weg 4, Hauptgebäude

durchgeführt.

Nachfolgend wird unter Punkt 2 über die Ausgangssituation informiert. Die Prämissen, die zur Wirtschaftlichkeitsprüfung erforderlich sind, werden unter Punkt 3 erläutert. Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsprüfung sind unter Punkt 4 dargestellt.

2. Ausgangssituation

Im Hinblick auf die Ziele eines zukunftsfähigen Klimaschutzes sowie einer nachhaltigen Haushaltskonsolidierung wurde das Baureferat vom Stadtrat mit dem zentralen

Energiemanagement beauftragt.

Mit dem IHKM und seinen referatsübergreifenden Programmen ermöglichte der Stadtrat eine neue Qualität im kommunalen Klimaschutz. Das Baureferat nimmt dabei mit der Umsetzung von vielfältigen Maßnahmen zur Begrenzung des Energieverbrauchs und der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien eine Schlüsselfunktion wahr. In diesem Zusammenhang konnten die Endenergieverbräuche bei stadteigenen Gebäuden und der elektrischen Verkehrsinfrastruktur, bezogen auf das Basisjahr 1990, um 34% gesenkt und die CO₂-Emissionen um 39% reduziert werden.

Das größte Potenzial zur Reduzierung von CO₂ liegt weiterhin in der energetischen Gebäudesanierung. Die kontinuierliche Erschließung der Energie- und Kosteneinsparpotenziale bei stadteigenen Gebäuden ist eine generationenübergreifende Aufgabe. Mit der Umsetzung des Konjunkturpakets II (KP II) in den Jahren 2009 - 2011 und dem im Klimaschutzprogramm 2010 enthaltenen Sonderprogramm EGuH erhielt die energetische Sanierung einen weiteren deutlichen Schub. Um das ambitionierte Klimaschutzziel des Stadtrates, einer CO₂-Reduzierung um 50% bis 2030 (Basisjahr 1990) zu erreichen, beschloss der Stadtrat im IHKM-Beschluss vom 12.12.2012 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 10670), nach Auslaufen des KP II, die Mittel für das Sonderprogramm EGuH auf 47,2 Mio. Euro zu erhöhen. Die energetischen Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand werden somit in gleicher Intensität fortgeführt.

Über die Energieeffizienzmaßnahmen hinaus wurden aus den genannten Finanzmitteln im KP II zusätzlich auch nutzwertverbessernde Maßnahmen u.a. Sonnenschutz sowie anteilige Erhaltungsaufwendungen wie z.B. die Erneuerung schadhafter Fenster bzw. Dachkonstruktionen oder der altersbedingte Ersatz von Heizungen finanziert. Im IHKM Evaluierungsprozess wurde der günstige Kosten-Nutzen-Effekt durch die externe wissenschaftliche Begleitung bestätigt.

Auch die Fortführung der energetischen Gebäudesanierung im Klimaschutzprogramm 2013 durch die Klimaschutzmaßnahme 6.1.2 EGuH in Höhe von 47,2 Mio. Euro nimmt innerhalb des Rankings aller bewertbaren Klimaschutzmaßnahmen im Klimaschutzprogramm 2013, das durch den externen Fachgutachter erfolgte, eine Spitzenposition ein.

Über das Handlungsprogramm Baureferat mit seinen vielfältigen, aufeinander abgestimmten Maßnahmen wurde in den Beschlüssen „Senkung der laufenden Kosten, insbesondere der Energiekosten“ vom 16.10.2012 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 10333) und „Zentrales Energiemanagement für stadteigene Gebäude - Senkung der laufenden Energiekosten“ vom 24.09.2013 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 12536) sowie dem Energiemanagementbericht 2013 ausführlich informiert.

3. Prämissen zur Wirtschaftlichkeitsprüfung

Für die Wirtschaftlichkeitsprüfung der EGuH-Projekte sind die Richtlinien über Wirtschaftlichkeitsrechnungen (RWR) Grundlage (siehe Stadtratsbeschluss vom 19.12.2012 Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 10840). Zudem sind zur weiteren Beurteilung nachfolgende Prämissen zu berücksichtigen.

3.1 Gesetzliche, normative und städtische Vorgaben

Das Baureferat verfolgt das Ziel, wirtschaftlich und umweltverträglich zu planen und zu bauen. Wie bei allen städtischen Hochbauprojekten sind auch bei der Umsetzung der Projekte der Klimaschutzmaßnahme EGuH alle relevanten öffentlich-rechtlichen Bestimmungen sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Darüber hinaus sind Anforderungen zu erfüllen, denen strategische Grundsatzentscheidungen des Stadtrats der Landeshauptstadt München zum umweltverträglichen Bauen und Klimaschutz sowie Erfahrungen des Baureferats aus Gebäudeunterhalt und -betrieb zu Grunde liegen. Beispielsweise hat der Stadtrat mit den IHKM-Beschlüssen das „Energetische Maßnahmenpaket LHM für stadteigene Gebäude“ beschlossen, das über die Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2009 hinausgeht. Mit wissenschaftlicher Unterstützung wurde hierbei die Wirtschaftlichkeit dieses Baustandards innerhalb der Lebensdauer der Maßnahmen nachgewiesen. Dieser energetische Baustandard wurde bei den zwei ausgewählten Projekten umgesetzt. Anlässlich der zum 01.05.2014 in Kraft tretenden EnEV 2013 wird der energetische Baustandard erneut geprüft.

3.2 Systematische Projektabwicklung des Sonderprogramms EGuH

Um die Finanzmittel des Sonderprogramms EGuH gezielt einsetzen zu können, werden möglichst ganzheitliche energetische Sanierungskonzepte umgesetzt, die auch bauphysikalische, gestalterische und nutzerspezifische Aspekte berücksichtigen. Wie im Beschluss „Zentrales Energiemanagement für stadteigene Gebäude – Senkung der laufenden Energiekosten“ vom 24.09.2013 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 12536) ausgeführt, werden Maßnahmen zur Verringerung von Transmissionswärmeverlusten (z.B. Wärmedämmung Außenwand, Dach, Bauteil gegen Erde/unbeheizt, Fenstererneuerung) sowie die mit diesen energetischen Maßnahmen in Zusammenhang stehenden baulichen Anpassungen und notwendigen Begleitsanierungsmaßnahmen finanziert. Energetische Verbesserungen der haustechnischen Anlagen einschließlich der dadurch erforderlichen Begleitmaßnahmen und Maßnahmen zur Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes können ebenfalls im Rahmen des Sonderprogramms EGuH durchgeführt werden.

Im Sinne ganzheitlicher energetischer Sanierungskonzepte erfolgt die anteilige Finanzierung von ohnehin notwendigen Erhaltungsaufwendungen (wie z.B. für die Erneuerung schadhafter Fenster oder für den altersbedingten Ersatz von Heizungsanlagen) sowie nutzwertverbessernder Maßnahmen (wie z.B. die Installation von Sonnenschutzeinrichtungen) somit über dieses Sonderprogramm.

Bei EGuH-Maßnahmen ist es beispielsweise sinnvoll und erforderlich, auch den sommerlichen Wärmeschutz nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu prüfen und zu optimieren. Dies ist mit Kosten verbunden, die nicht unmittelbar mit der energetischen Sanierung der Gebäudehülle zusammen hängen, jedoch Behaglichkeit und Nutzwert des Gebäudes verbessern.

Durch diese Kopplung von Energieeffizienzmaßnahmen an ohnehin notwendige Erhaltungsaufwendungen können Erneuerungszeitpunkte von Bauteilen zur wirtschaftlichen Umsetzung von energetischen Maßnahmen genutzt werden. Durch die weitere Kopplung mit beispielsweise Brandschutz-, Sicherheits-, Akustik- und Umbaumaßnahmen können zusätzliche Synergieeffekte erzielt werden, die zur Reduktion der Gesamtkosten führen.

Nicht ganzheitlich geplante Sanierungsmaßnahmen sind in der Gesamtschau kostenintensiver und machen Aufwertungen in Gestalt und Nutzung schwieriger.

Die systematische Auswahl der EGuH-Maßnahmen erfolgte in Abstimmung mit dem Referat für Bildung und Sport und dem Kommunalreferat und wurde dem Stadtrat im o.g. Beschluss vom 24.09.2013 vorgelegt. Als Grundlage wurden u.a. die Gebäudezustandsberichte der stadeigenen Liegenschaften sowie die Ergebnisse der Energieausweise und der Untersuchungen des Energiesparkonzepts ESK ausgewertet. Im Rahmen der weiteren Projektentwicklung wurde jedes Gebäude individuell betrachtet, eine Ist-Analyse vor Ort durchgeführt und ein ganzheitliches Sanierungskonzept erarbeitet.

3.3 Staatliche Investitionszuwendungen

Bei der Planung der einzelnen Maßnahmen ist zudem zu beachten, dass unter bestimmten Voraussetzungen Fördermöglichkeiten nach Art. 10 FAG gewährt werden.

So können staatliche Investitionszuwendungen nach Art. 10 FAG von der Landeshauptstadt München grundsätzlich für Schulen i.S.v. Art. 3 Abs. 1 BayEUG und Kindertageseinrichtungen zu Neubau-, Umbau-, Erweiterungs- und Erwerbsmaßnahmen sowie Generalsanierungen beansprucht werden.

Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen sind allerdings nur dann förderfähig, wenn

- das Projekt wesentliche Bauteile umfasst und aus wirtschaftlichen Gründen (z.B. Erneuerung einer Heizungsanlage) oder sicherheitstechnischen Grün-

den (z.B. Erneuerung der Elektroinstallation) bzw. zur Substanzerhaltung (z.B. Erneuerung von Fassadenteilen, Flachdachsanierung, etc.) realisiert wird,

- die zuweisungsfähigen Kosten mindestens 25 % der vergleichbaren Neubaukosten betragen (Nutzfläche * Kostenpauschale * 25%) und
- die Maßnahmen nicht durch mangelhaften Bauunterhalt veranlasst sind.

Vor diesem Hintergrund ist in jedem Einzelfall zu prüfen, ob in einem engen zeitlichen Zusammenhang stehende weitere Sanierungs- bzw. Umbaumaßnahmen zu einem Projekt zusammengefasst und damit die Voraussetzungen für eine Finanzierung nach dem FAG erreicht werden können. Weitere Fördermöglichkeiten werden nach entsprechender Einbindung durch die SKA-II/22 geprüft.

Für das der o.g. Wirtschaftlichkeitsprüfung zugrunde gelegte Vorhaben am Inzeller Weg konnte die SKA-II/22 eine Inaussichtstellung staatlicher Investitionszuwendungen nach Art. 10 FAG in Höhe von 745.000 EUR erreichen

3.4 Zusammensetzung der EGuH-Finanzmittel

Im Sinne ganzheitlicher energetischer Sanierungskonzepte und als Folge des unter Punkt 3.2 beschriebenen Kopplungsprinzips teilen sich die Finanzmittel des Sonderprogramms EGuH zur differenzierten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wie folgt auf:

- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz
(u.a. nachträgliche Dämmung der Gebäudehülle wie Außenwand, Dach, Bauteil gegen Erde/unbeheizt)
- Kosten für Erhaltungsaufwendungen
(u.a. Erneuerung von schadhaften Fenstern)
- Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen
(u.a. Steigerung der Behaglichkeit durch Sonnenschutzeinrichtungen)

Diese Vorgehensweise zur Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen bei energetischen Sanierungen wird durch wissenschaftliche Untersuchungen, wie z.B. durch die Deutsche Energie-Agentur (dena) bzw. das Institut Wohnen und Umwelt (IWU) bestätigt.

4. Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsprüfung

Die Grundschule an der Thelottstraße 20 (Erweiterungsbau) und die Mittelschule am Inzeller Weg 4 (Hauptgebäude) waren im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2013

unter den ersten EGuH-Projekten, bei denen mit der Planung und Umsetzung von umfassenden energetischen Sanierungsmaßnahmen begonnen wurde. Nachfolgende Maßnahmen werden an den beiden in den 70er Jahren errichteten Schulen über das Sonderprogramm EGuH finanziert.

Grundschule an der Thelottstraße 20:

- Dämmung und Schadstoffsanierung des undichten Flachdaches
(Die gleichzeitig erfolgende Installation einer Photovoltaik-Anlage wird über das IHKM-Sonderprogramm „Verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien“ finanziert)
- Dämmung der Außenwände mit einem mineralischen Wärmedämmverbundsystem
- Erneuerung der undichten und teilweise funktionsuntüchtigen alten Fenster durch Fenster mit 3-fach-Wärmeschutzverglasung
- Installation eines außenliegenden Sonnenschutzes mit einer automatischen Steuerung durch Wind- und Sonnenstandswächter
- Dämmung der Kellerdecke

Mittelschule am Inzeller Weg 4:

- Dämmung und Schadstoffsanierung der obersten Geschossdecke
(Die gleichzeitig erfolgende Installation einer Photovoltaik-Anlage wird über das IHKM-Sonderprogramm „Verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien“ finanziert)
- Dämmung der Außenwände mit einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade mit Faserzementplatten
- Erneuerung der undichten und teilweise blinden bzw. funktionsuntüchtigen alten Fenster durch Fenster mit 3-fach-Wärmeschutzverglasung
- Installation eines außenliegenden Sonnenschutzes mit einer automatischen Steuerung durch Wind- und Sonnenstandswächter
- Dämmung der Kellerdecke

Gemäß den „Richtlinien über Wirtschaftlichkeitsrechnungen“ (RWR) der Stadtkämmerei sind folgende betriebswirtschaftliche Basisparameter in die Berechnungen eingeflossen:

- die Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz einschließlich anteiliger Bau- nebenkosten
- die jährlichen Energiekosteneinsparungen
- die Energiepreissteigerungsrate
(laut Daten zur Energiepreisentwicklung des Statistischen Bundesamts be-

trägt die durchschnittliche Energiepreissteigerungsrate der letzten 14 Jahre für Gas und Fernwärme jährlich ca. 5%. Im IHKM-Prozess wird vom externen Gutachter ebenfalls eine Energiepreissteigerungsrate von 5 % angesetzt.)

- der kalkulatorische Zinssatz
(gemäß Stadtratsbeschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013 (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 11518) wird ein kalkulatorischer Zinssatz von 3,85 % vorgegeben.)
- der Betrachtungszeitraum
(gemäß IHKM-Beschluss vom 12.12.2012 wird ein Zeitraum von 35 Jahren zu Grunde gelegt.)
- Umweltbonus
(Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen von Klimaschutzmaßnahmen kann gemäß IHKM-Beschluss vom 12.12.2012 ein Umweltbonus in Höhe von 75 €/ (tCO₂) angesetzt werden.)

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die beiden EGuH-Projekte wurde nach der Kapitalwertmethode durchgeführt.

Auf Grundlage der dargestellten betriebswirtschaftlichen Parameter wurde für beide Maßnahmen über einen Zeitraum von 35 Jahren jeweils ein Kapitalwert mit Umweltbonus und ein Kapitalwert ohne Umweltbonus berechnet. Dabei wurden für die einzelnen Jahre Barwerte ermittelt d.h. alle Zahlungen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen werden auf den Beginn der Investition abgezinst und somit im Zeitablauf vergleichbar gemacht. Der Barwert ist somit der Wert, den zukünftige Zahlungen in der Gegenwart besitzen. Basis dieser finanzwirtschaftlichen Methode ist, dass durch den Zinseffekt Zahlungen, die man später in der Zukunft leistet, aus der Gegenwart betrachtet weniger „wert“ sind. Der Kapitalwert der Maßnahmen errechnet sich aus der Summe der einzelnen Barwerte.

Für die Ermittlung des Kapitalwertes ohne Umweltbonus wurden vom Barwert der eingesparten Wärmekosten die Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz abgezogen. Bei der Berechnung des Kapitalwertes mit Umweltbonus wurde zusätzlich der Barwert des Umweltbonus hinzugerechnet.

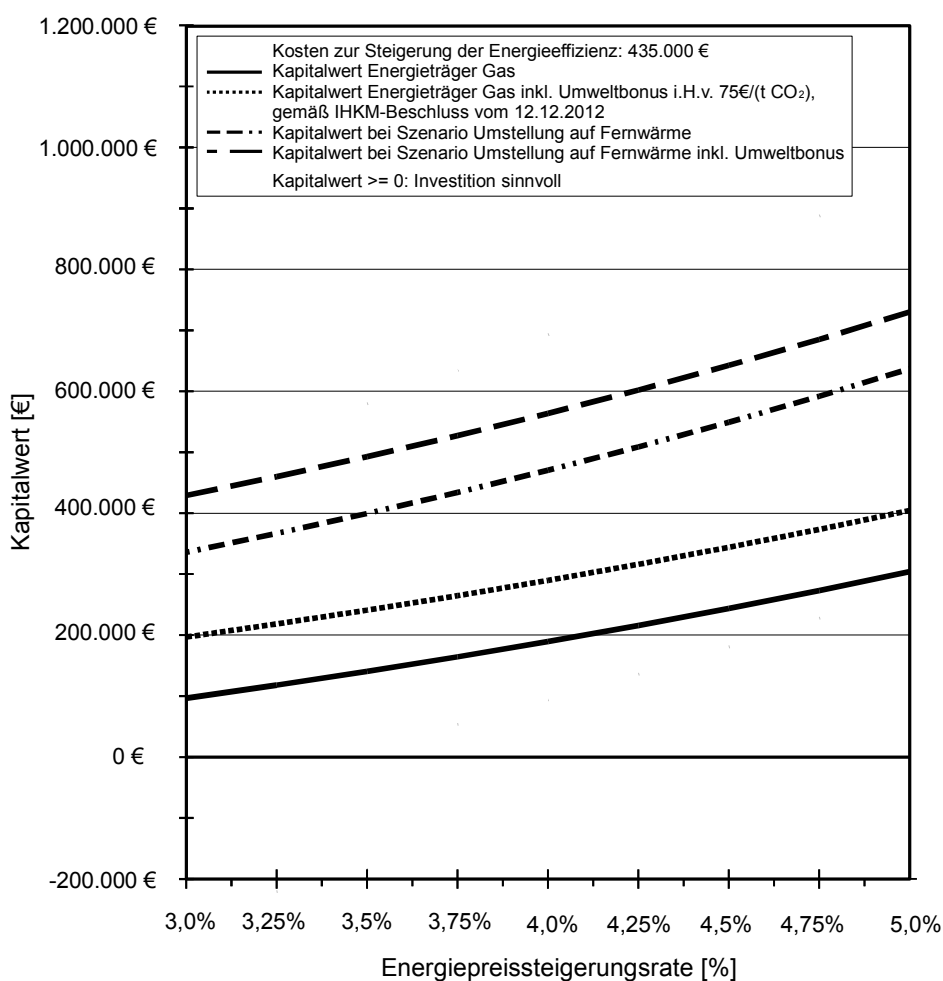
Die detaillierten Berechnungen für beide Maßnahmen sind in der Anlage 1 und Anlage 2 dargestellt.

4.1 EGuH-Projekt Grundschule an der Thelottstraße 20

Die Ergebnisse der dynamischen Wirtschaftlichkeitsrechnung durch die Stadtkämmerei sind im folgenden Diagramm dargestellt. Neben der vom Statistischen Bundesamt und dem externen IHKM-Gutachter ermittelten Energiepreissteigerungs-

rate von 5 % sind auch Ergebnisse für angenommene Energiepreissteigerungsraten von 3 % und 4 % dargestellt.

Ergebnis der dynamischen Wirtschaftlichkeitsberechnung für energetische Sanierungsmaßnahmen am Beispiel des EGuH-Projekts Grundschule an der Thelottstraße 20



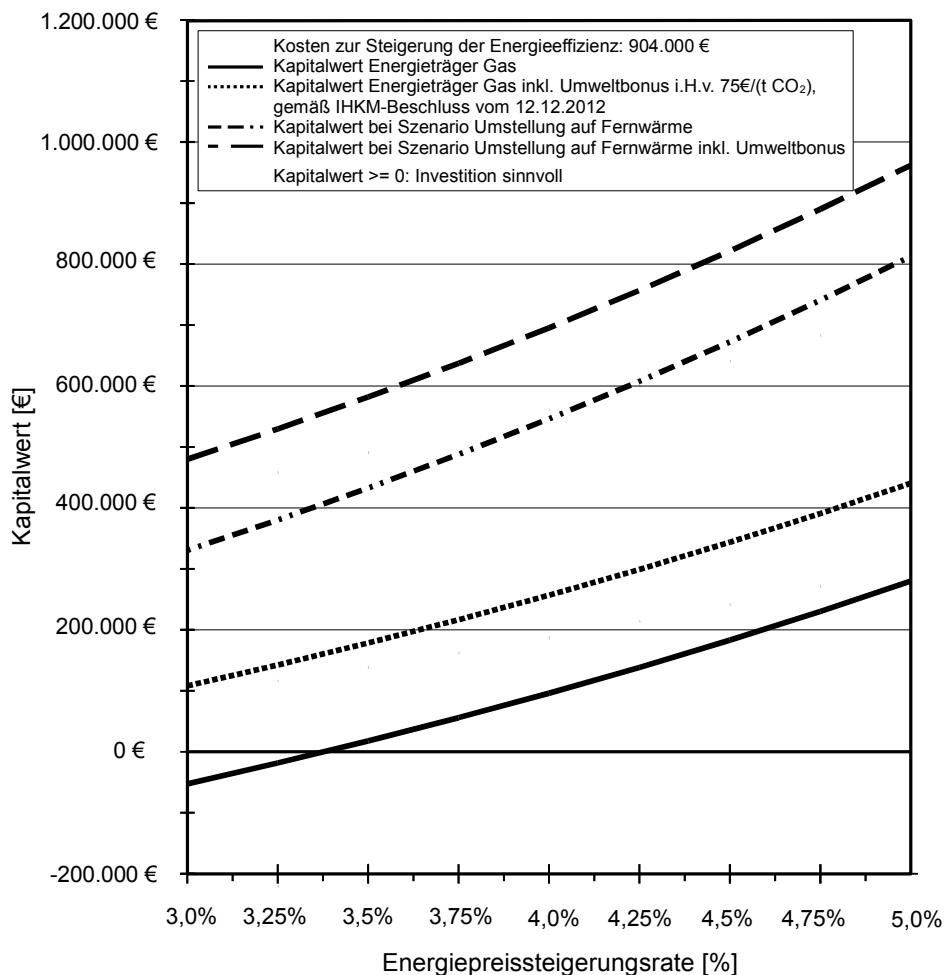
Das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsprüfung weist für alle 4 dargestellten Szenarien einen positiven Kapitalwert auf. Damit ist eine Wirtschaftlichkeit des EGuH-Projektes Thelottstraße 20 gegeben. In den Tabellen der Anlage 1 sind auch die detaillierten Berechnungsschritte der Wirtschaftlichkeitsprüfung dargestellt.

4.2 EGuH-Projekt Mittelschule am Inzeller Weg 4

Das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsprüfung durch die Stadtkämmerei weist für drei Szenarien in allen Bereichen einen positiven Kapitalwert auf. Nur für das Szenario mit

Erdgasversorgung ohne Ansatz des Umweltbonus wird der Kapitalwert bei einer angenommenen Energiepreissteigerungsrate von unter 3,4 % leicht negativ (siehe Diagramm). Unter Ansatz der gemäß den „Richtlinien für Wirtschaftlichkeitsrechnungen“ (RWR) vorgeannten betriebswirtschaftlichen Basisparameter ist eine Wirtschaftlichkeit des EGuH-Projektes Inzeller Weg jedoch in jedem Fall gegeben. In den Tabellen der Anlage 2 sind die detaillierten Berechnungsschritte der Wirtschaftlichkeitsprüfung dargestellt.

Ergebnis der dynamischen Wirtschaftlichkeitsberechnung für energetische Sanierungsmaßnahmen am Beispiel des EGuH-Projekts Mittelschule am Inzeller Weg 4



4.3 Fazit

Die energetische Sanierung von selbst genutzten stadteigenen Gebäuden rechnet sich bei Gebäuden, die ohnehin gemäß den Auswertungen der Gebäudezustandsberichte instand gesetzt werden müssen. Das bedeutet, dass die Kosten der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz über die eingesparten Energiekosten finanziert werden können. Voraussetzung ist, dass die energetischen Maßnahmen mit sowieso anstehenden Modernisierungs- und Erhaltungsaufwendungen gekoppelt werden.

Die Bekanntgabe ist mit dem Baureferat abgestimmt. Die Stellungnahme des Referates für Gesundheit und Umwelt ist als Anlage beigefügt.

Der Korreferent der Stadtkämmerei Herr Michael Kuffer hat Abdruck der Bekanntgabe erhalten.

II. Bekanntgegeben

Stadtrat der Landeshauptstadt München

Der / Die Vorsitzende

Der Referent

Ober/Bürgermeister/-in

Dr. Ernst Wolowicz
Stadtkämmerer

- III. Abdruck von I. mit III.
über den Stenografischen Sitzungsdienst
an das Direktorium - Dokumentationsstelle
an das Revisionsamt
an die Stadtkämmerei – HAI/3
mit der Bitte um Kenntnisnahme.

IV. WV Stadtkämmerei HA I/3

/home/kilian.martini/2_FACHBEREICH/GA/2014/HAI-3_BW/WR/BauR/Beschluss/Endfassung_Bekanntgabe08072014/Beschluss_Bekanntgabe.odt

Stadtkämmerei

HA I/3

- I. Die Übereinstimmung vorstehenden Abdrucks mit der beglaubigten Zweitschrift wird bestätigt.

- II. **An das Baureferat HZ1**
An das Referat für Gesundheit und Umwelt - UW 111
z. K.

Am

Im Auftrag

EGuH-Maßnahme Anbau Grundschule Thelottstr. 20, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	840.000 €	Wärmepreis Gas im 1. Jahr ²⁾ :	0,0579 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	435.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	254.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	3,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	151.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	312.100 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	225 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	312.100	0,0579	18.080	17.410	70,22	5.267	5.071
2	312.100	0,0597	18.622	17.267	70,22	5.267	4.883
3	312.100	0,0615	19.181	17.126	70,22	5.267	4.702
4	312.100	0,0633	19.756	16.986	70,22	5.267	4.528
5	312.100	0,0652	20.349	16.847	70,22	5.267	4.360
6	312.100	0,0672	20.960	16.709	70,22	5.267	4.199
7	312.100	0,0692	21.588	16.572	70,22	5.267	4.043
8	312.100	0,0712	22.236	16.436	70,22	5.267	3.893
9	312.100	0,0734	22.903	16.302	70,22	5.267	3.749
10	312.100	0,0756	23.590	16.168	70,22	5.267	3.610
11	312.100	0,0779	24.298	16.036	70,22	5.267	3.476
12	312.100	0,0802	25.027	15.905	70,22	5.267	3.347
13	312.100	0,0826	25.778	15.775	70,22	5.267	3.223
14	312.100	0,0851	26.551	15.646	70,22	5.267	3.103
15	312.100	0,0876	27.348	15.517	70,22	5.267	2.988
16	312.100	0,0903	28.168	15.390	70,22	5.267	2.878
17	312.100	0,0930	29.013	15.264	70,22	5.267	2.771
18	312.100	0,0957	29.883	15.140	70,22	5.267	2.668
19	312.100	0,0986	30.780	15.016	70,22	5.267	2.569
20	312.100	0,1016	31.703	14.893	70,22	5.267	2.474
21	312.100	0,1046	32.654	14.771	70,22	5.267	2.382
22	312.100	0,1078	33.634	14.650	70,22	5.267	2.294
23	312.100	0,1110	34.643	14.530	70,22	5.267	2.209
24	312.100	0,1143	35.682	14.411	70,22	5.267	2.127
25	312.100	0,1178	36.753	14.293	70,22	5.267	2.048
26	312.100	0,1213	37.855	14.176	70,22	5.267	1.972
27	312.100	0,1249	38.991	14.060	70,22	5.267	1.899
28	312.100	0,1287	40.161	13.945	70,22	5.267	1.829
29	312.100	0,1325	41.366	13.831	70,22	5.267	1.761
30	312.100	0,1365	42.607	13.718	70,22	5.267	1.696
31	312.100	0,1406	43.885	13.605	70,22	5.267	1.633
32	312.100	0,1448	45.201	13.494	70,22	5.267	1.572
33	312.100	0,1492	46.557	13.384	70,22	5.267	1.514
34	312.100	0,1536	47.954	13.274	70,22	5.267	1.458
35	312.100	0,1583	49.393	13.165	70,22	5.267	1.404
			1.093.152	531.712		184.334	100.334

Barwert der eingesparten Wärmekosten	531.712 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert	96.712 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	531.712 €	
+ Barwert CO ₂ Bonus	100.334 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert inkl. Umweltbonus	197.046 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Anbau Grundschule Thelottstr. 20, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	840.000 €	Wärmepreis Gas im 1. Jahr ²⁾ :	0,0579 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	435.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	254.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	4,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	151.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	312.100 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	225 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	312.100	0,0579	18.080	17.410	70,22	5.267	5.071
2	312.100	0,0602	18.803	17.435	70,22	5.267	4.883
3	312.100	0,0627	19.555	17.460	70,22	5.267	4.702
4	312.100	0,0652	20.337	17.485	70,22	5.267	4.528
5	312.100	0,0678	21.151	17.510	70,22	5.267	4.360
6	312.100	0,0705	21.997	17.536	70,22	5.267	4.199
7	312.100	0,0733	22.877	17.561	70,22	5.267	4.043
8	312.100	0,0762	23.792	17.586	70,22	5.267	3.893
9	312.100	0,0793	24.744	17.612	70,22	5.267	3.749
10	312.100	0,0825	25.733	17.637	70,22	5.267	3.610
11	312.100	0,0858	26.763	17.663	70,22	5.267	3.476
12	312.100	0,0892	27.833	17.688	70,22	5.267	3.347
13	312.100	0,0927	28.947	17.714	70,22	5.267	3.223
14	312.100	0,0965	30.104	17.739	70,22	5.267	3.103
15	312.100	0,1003	31.309	17.765	70,22	5.267	2.988
16	312.100	0,1043	32.561	17.791	70,22	5.267	2.878
17	312.100	0,1085	33.863	17.816	70,22	5.267	2.771
18	312.100	0,1128	35.218	17.842	70,22	5.267	2.668
19	312.100	0,1174	36.627	17.868	70,22	5.267	2.569
20	312.100	0,1220	38.092	17.894	70,22	5.267	2.474
21	312.100	0,1269	39.615	17.920	70,22	5.267	2.382
22	312.100	0,1320	41.200	17.945	70,22	5.267	2.294
23	312.100	0,1373	42.848	17.971	70,22	5.267	2.209
24	312.100	0,1428	44.562	17.997	70,22	5.267	2.127
25	312.100	0,1485	46.344	18.023	70,22	5.267	2.048
26	312.100	0,1544	48.198	18.049	70,22	5.267	1.972
27	312.100	0,1606	50.126	18.075	70,22	5.267	1.899
28	312.100	0,1670	52.131	18.102	70,22	5.267	1.829
29	312.100	0,1737	54.216	18.128	70,22	5.267	1.761
30	312.100	0,1807	56.385	18.154	70,22	5.267	1.696
31	312.100	0,1879	58.640	18.180	70,22	5.267	1.633
32	312.100	0,1954	60.986	18.206	70,22	5.267	1.572
33	312.100	0,2032	63.426	18.233	70,22	5.267	1.514
34	312.100	0,2114	65.963	18.259	70,22	5.267	1.458
35	312.100	0,2198	68.601	18.285	70,22	5.267	1.404
			1.331.629	624.541		184.334	100.334

Barwert der eingesparten Wärmekosten	624.541 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert	189.541 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	624.541 €	
+ Barwert CO ₂ Bonus	100.334 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert inkl. Umweltbonus	289.876 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Anbau Grundschule Thelottstr. 20, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	840.000 €	Wärmepreis Gas im 1. Jahr ²⁾ :	0,0579 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	435.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	254.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	5,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	151.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	312.100 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	225 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	312.100	0,0579	18.080	17.410	70,22	5.267	5.071
2	312.100	0,0608	18.984	17.602	70,22	5.267	4.883
3	312.100	0,0639	19.933	17.797	70,22	5.267	4.702
4	312.100	0,0671	20.930	17.994	70,22	5.267	4.528
5	312.100	0,0704	21.976	18.194	70,22	5.267	4.360
6	312.100	0,0739	23.075	18.395	70,22	5.267	4.199
7	312.100	0,0776	24.229	18.599	70,22	5.267	4.043
8	312.100	0,0815	25.440	18.805	70,22	5.267	3.893
9	312.100	0,0856	26.712	19.013	70,22	5.267	3.749
10	312.100	0,0899	28.048	19.224	70,22	5.267	3.610
11	312.100	0,0944	29.450	19.437	70,22	5.267	3.476
12	312.100	0,0991	30.923	19.652	70,22	5.267	3.347
13	312.100	0,1040	32.469	19.869	70,22	5.267	3.223
14	312.100	0,1092	34.092	20.089	70,22	5.267	3.103
15	312.100	0,1147	35.797	20.312	70,22	5.267	2.988
16	312.100	0,1204	37.587	20.537	70,22	5.267	2.878
17	312.100	0,1265	39.466	20.764	70,22	5.267	2.771
18	312.100	0,1328	41.440	20.994	70,22	5.267	2.668
19	312.100	0,1394	43.512	21.227	70,22	5.267	2.569
20	312.100	0,1464	45.687	21.462	70,22	5.267	2.474
21	312.100	0,1537	47.971	21.699	70,22	5.267	2.382
22	312.100	0,1614	50.370	21.940	70,22	5.267	2.294
23	312.100	0,1695	52.889	22.183	70,22	5.267	2.209
24	312.100	0,1779	55.533	22.428	70,22	5.267	2.127
25	312.100	0,1868	58.310	22.677	70,22	5.267	2.048
26	312.100	0,1962	61.225	22.928	70,22	5.267	1.972
27	312.100	0,2060	64.286	23.182	70,22	5.267	1.899
28	312.100	0,2163	67.501	23.438	70,22	5.267	1.829
29	312.100	0,2271	70.876	23.698	70,22	5.267	1.761
30	312.100	0,2384	74.420	23.960	70,22	5.267	1.696
31	312.100	0,2504	78.141	24.226	70,22	5.267	1.633
32	312.100	0,2629	82.048	24.494	70,22	5.267	1.572
33	312.100	0,2760	86.150	24.765	70,22	5.267	1.514
34	312.100	0,2898	90.457	25.039	70,22	5.267	1.458
35	312.100	0,3043	94.980	25.317	70,22	5.267	1.404
			1.632.987	739.349		184.334	100.334

Barwert der eingesparten Wärmekosten	739.349 €
--------------------------------------	-----------

- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €
--	-----------

Kapitalwert	304.349 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0
--------------------	------------------	--

Barwert der eingesparten Wärmekosten	739.349 €
--------------------------------------	-----------

+ Barwert CO ₂ Bonus	100.334 €
---------------------------------	-----------

- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €
--	-----------

Kapitalwert inkl. Umweltbonus	404.683 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0
--------------------------------------	------------------	--

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Anbau Grundschule Thelottstr. 20, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	840.000 €	Wärmepreis Fernwärme im 1. Jahr ²⁾ :	0,0840 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	435.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	254.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	3,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	151.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	312.100 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	209 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	312.100	0,0840	26.220	25.247	65,23	4.892	4.711
2	312.100	0,0865	27.006	25.041	65,23	4.892	4.536
3	312.100	0,0891	27.816	24.836	65,23	4.892	4.368
4	312.100	0,0918	28.651	24.633	65,23	4.892	4.206
5	312.100	0,0946	29.510	24.431	65,23	4.892	4.050
6	312.100	0,0974	30.396	24.231	65,23	4.892	3.900
7	312.100	0,1003	31.307	24.033	65,23	4.892	3.755
8	312.100	0,1033	32.247	23.836	65,23	4.892	3.616
9	312.100	0,1064	33.214	23.641	65,23	4.892	3.482
10	312.100	0,1096	34.211	23.447	65,23	4.892	3.353
11	312.100	0,1129	35.237	23.255	65,23	4.892	3.229
12	312.100	0,1163	36.294	23.065	65,23	4.892	3.109
13	312.100	0,1198	37.383	22.876	65,23	4.892	2.994
14	312.100	0,1234	38.504	22.689	65,23	4.892	2.883
15	312.100	0,1271	39.659	22.503	65,23	4.892	2.776
16	312.100	0,1309	40.849	22.319	65,23	4.892	2.673
17	312.100	0,1348	42.075	22.137	65,23	4.892	2.574
18	312.100	0,1389	43.337	21.955	65,23	4.892	2.478
19	312.100	0,1430	44.637	21.776	65,23	4.892	2.387
20	312.100	0,1473	45.976	21.597	65,23	4.892	2.298
21	312.100	0,1517	47.355	21.421	65,23	4.892	2.213
22	312.100	0,1563	48.776	21.245	65,23	4.892	2.131
23	312.100	0,1610	50.239	21.071	65,23	4.892	2.052
24	312.100	0,1658	51.746	20.899	65,23	4.892	1.976
25	312.100	0,1708	53.299	20.728	65,23	4.892	1.903
26	312.100	0,1759	54.898	20.558	65,23	4.892	1.832
27	312.100	0,1812	56.545	20.390	65,23	4.892	1.764
28	312.100	0,1866	58.241	20.223	65,23	4.892	1.699
29	312.100	0,1922	59.988	20.058	65,23	4.892	1.636
30	312.100	0,1980	61.788	19.893	65,23	4.892	1.575
31	312.100	0,2039	63.642	19.731	65,23	4.892	1.517
32	312.100	0,2100	65.551	19.569	65,23	4.892	1.460
33	312.100	0,2163	67.517	19.409	65,23	4.892	1.406
34	312.100	0,2228	69.543	19.250	65,23	4.892	1.354
35	312.100	0,2295	71.629	19.093	65,23	4.892	1.304
			1.585.287	771.087		171.226	93.199

Barwert der eingesparten Wärmekosten	771.087 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert	336.087 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	771.087 €	
+ Barwert CO ₂ Bonus	93.199 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert inkl. Umweltbonus	429.287 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Anbau Grundschule Thelottstr. 20, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	840.000 €	Wärmepreis Fernwärme im 1. Jahr ²⁾ :	0,0840 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	435.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	254.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	4,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	151.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	312.100 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	209 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	312.100	0,0840	26.220	25.247	65,23	4.892	4.711
2	312.100	0,0874	27.268	25.284	65,23	4.892	4.536
3	312.100	0,0909	28.359	25.320	65,23	4.892	4.368
4	312.100	0,0945	29.493	25.357	65,23	4.892	4.206
5	312.100	0,0983	30.673	25.394	65,23	4.892	4.050
6	312.100	0,1022	31.900	25.430	65,23	4.892	3.900
7	312.100	0,1063	33.176	25.467	65,23	4.892	3.755
8	312.100	0,1106	34.503	25.504	65,23	4.892	3.616
9	312.100	0,1150	35.883	25.541	65,23	4.892	3.482
10	312.100	0,1196	37.319	25.578	65,23	4.892	3.353
11	312.100	0,1244	38.811	25.615	65,23	4.892	3.229
12	312.100	0,1293	40.364	25.652	65,23	4.892	3.109
13	312.100	0,1345	41.978	25.689	65,23	4.892	2.994
14	312.100	0,1399	43.657	25.726	65,23	4.892	2.883
15	312.100	0,1455	45.404	25.763	65,23	4.892	2.776
16	312.100	0,1513	47.220	25.800	65,23	4.892	2.673
17	312.100	0,1573	49.109	25.837	65,23	4.892	2.574
18	312.100	0,1636	51.073	25.875	65,23	4.892	2.478
19	312.100	0,1702	53.116	25.912	65,23	4.892	2.387
20	312.100	0,1770	55.241	25.949	65,23	4.892	2.298
21	312.100	0,1841	57.450	25.987	65,23	4.892	2.213
22	312.100	0,1914	59.748	26.024	65,23	4.892	2.131
23	312.100	0,1991	62.138	26.062	65,23	4.892	2.052
24	312.100	0,2071	64.624	26.100	65,23	4.892	1.976
25	312.100	0,2153	67.209	26.137	65,23	4.892	1.903
26	312.100	0,2240	69.897	26.175	65,23	4.892	1.832
27	312.100	0,2329	72.693	26.213	65,23	4.892	1.764
28	312.100	0,2422	75.601	26.251	65,23	4.892	1.699
29	312.100	0,2519	78.625	26.289	65,23	4.892	1.636
30	312.100	0,2620	81.770	26.327	65,23	4.892	1.575
31	312.100	0,2725	85.040	26.365	65,23	4.892	1.517
32	312.100	0,2834	88.442	26.403	65,23	4.892	1.460
33	312.100	0,2947	91.980	26.441	65,23	4.892	1.406
34	312.100	0,3065	95.659	26.479	65,23	4.892	1.354
35	312.100	0,3188	99.485	26.517	65,23	4.892	1.304
			1.931.126	905.709		171.226	93.199

Barwert der eingesparten Wärmekosten	905.709 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert	470.709 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	905.709 €	
+ Barwert CO ₂ Bonus	93.199 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert inkl. Umweltbonus	563.908 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Anbau Grundschule Thelottstr. 20, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	840.000 €	Wärmepreis Fernwärme im 1. Jahr ²⁾ :	0,0840 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	435.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	254.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	5,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	151.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	312.100 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	209 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	312.100	0,0840	26.220	25.247	65,23	4.892	4.711
2	312.100	0,0882	27.530	25.527	65,23	4.892	4.536
3	312.100	0,0926	28.907	25.810	65,23	4.892	4.368
4	312.100	0,0973	30.352	26.096	65,23	4.892	4.206
5	312.100	0,1021	31.870	26.385	65,23	4.892	4.050
6	312.100	0,1072	33.463	26.677	65,23	4.892	3.900
7	312.100	0,1126	35.137	26.972	65,23	4.892	3.755
8	312.100	0,1182	36.893	27.271	65,23	4.892	3.616
9	312.100	0,1241	38.738	27.573	65,23	4.892	3.482
10	312.100	0,1303	40.675	27.878	65,23	4.892	3.353
11	312.100	0,1368	42.709	28.187	65,23	4.892	3.229
12	312.100	0,1437	44.844	28.499	65,23	4.892	3.109
13	312.100	0,1509	47.086	28.815	65,23	4.892	2.994
14	312.100	0,1584	49.441	29.134	65,23	4.892	2.883
15	312.100	0,1663	51.913	29.456	65,23	4.892	2.776
16	312.100	0,1747	54.509	29.782	65,23	4.892	2.673
17	312.100	0,1834	57.234	30.112	65,23	4.892	2.574
18	312.100	0,1926	60.096	30.446	65,23	4.892	2.478
19	312.100	0,2022	63.100	30.783	65,23	4.892	2.387
20	312.100	0,2123	66.255	31.124	65,23	4.892	2.298
21	312.100	0,2229	69.568	31.468	65,23	4.892	2.213
22	312.100	0,2340	73.047	31.817	65,23	4.892	2.131
23	312.100	0,2458	76.699	32.169	65,23	4.892	2.052
24	312.100	0,2580	80.534	32.525	65,23	4.892	1.976
25	312.100	0,2709	84.561	32.886	65,23	4.892	1.903
26	312.100	0,2845	88.789	33.250	65,23	4.892	1.832
27	312.100	0,2987	93.228	33.618	65,23	4.892	1.764
28	312.100	0,3136	97.889	33.990	65,23	4.892	1.699
29	312.100	0,3293	102.784	34.367	65,23	4.892	1.636
30	312.100	0,3458	107.923	34.747	65,23	4.892	1.575
31	312.100	0,3631	113.319	35.132	65,23	4.892	1.517
32	312.100	0,3812	118.985	35.521	65,23	4.892	1.460
33	312.100	0,4003	124.934	35.914	65,23	4.892	1.406
34	312.100	0,4203	131.181	36.312	65,23	4.892	1.354
35	312.100	0,4413	137.740	36.714	65,23	4.892	1.304
			2.368.155	1.072.203		171.226	93.199

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.072.203 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert	637.203 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.072.203 €	
+ Barwert CO ₂ Bonus	93.199 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	435.000 €	
Kapitalwert inkl. Umweltbonus	730.402 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Mittelschule Inzeller Weg 4, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	2.119.000 €	Wärmepreis Gas im 1. Jahr ²⁾ :	0,0579 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	904.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	935.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	3,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	280.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	499.750 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	225 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	499.750	0,0579	28.951	27.877	112,44	8.433	8.121
2	499.750	0,0597	29.819	27.649	112,44	8.433	7.820
3	499.750	0,0615	30.714	27.423	112,44	8.433	7.530
4	499.750	0,0633	31.635	27.198	112,44	8.433	7.251
5	499.750	0,0652	32.584	26.976	112,44	8.433	6.982
6	499.750	0,0672	33.562	26.755	112,44	8.433	6.723
7	499.750	0,0692	34.568	26.536	112,44	8.433	6.474
8	499.750	0,0712	35.605	26.319	112,44	8.433	6.234
9	499.750	0,0734	36.674	26.103	112,44	8.433	6.003
10	499.750	0,0756	37.774	25.890	112,44	8.433	5.780
11	499.750	0,0779	38.907	25.678	112,44	8.433	5.566
12	499.750	0,0802	40.074	25.468	112,44	8.433	5.359
13	499.750	0,0826	41.277	25.259	112,44	8.433	5.161
14	499.750	0,0851	42.515	25.052	112,44	8.433	4.969
15	499.750	0,0876	43.790	24.847	112,44	8.433	4.785
16	499.750	0,0903	45.104	24.644	112,44	8.433	4.608
17	499.750	0,0930	46.457	24.442	112,44	8.433	4.437
18	499.750	0,0957	47.851	24.242	112,44	8.433	4.272
19	499.750	0,0986	49.286	24.044	112,44	8.433	4.114
20	499.750	0,1016	50.765	23.847	112,44	8.433	3.962
21	499.750	0,1046	52.288	23.652	112,44	8.433	3.815
22	499.750	0,1078	53.856	23.458	112,44	8.433	3.673
23	499.750	0,1110	55.472	23.266	112,44	8.433	3.537
24	499.750	0,1143	57.136	23.076	112,44	8.433	3.406
25	499.750	0,1178	58.850	22.887	112,44	8.433	3.280
26	499.750	0,1213	60.616	22.700	112,44	8.433	3.158
27	499.750	0,1249	62.434	22.514	112,44	8.433	3.041
28	499.750	0,1287	64.307	22.330	112,44	8.433	2.928
29	499.750	0,1325	66.237	22.147	112,44	8.433	2.820
30	499.750	0,1365	68.224	21.965	112,44	8.433	2.715
31	499.750	0,1406	70.271	21.786	112,44	8.433	2.615
32	499.750	0,1448	72.379	21.607	112,44	8.433	2.518
33	499.750	0,1492	74.550	21.431	112,44	8.433	2.424
34	499.750	0,1536	76.786	21.255	112,44	8.433	2.334
35	499.750	0,1583	79.090	21.081	112,44	8.433	2.248
			1.750.409	851.403		295.165	160.660

Barwert der eingesparten Wärmekosten	851.403 €
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €
Kapitalwert	-52.597 € Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	851.403 €
+ Barwert CO ₂ Bonus	160.660 €
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €
Kapitalwert inkl. Umweltbonus	108.063 € Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Mittelschule Inzeller Weg 4, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	2.119.000 €	Wärmepreis Gas im 1. Jahr ²⁾ :	0,0579 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	904.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	935.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	4,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	280.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	499.750 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	225 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	499.750	0,0579	28.951	27.877	112,44	8.433	8.121
2	499.750	0,0602	30.109	27.918	112,44	8.433	7.820
3	499.750	0,0627	31.313	27.958	112,44	8.433	7.530
4	499.750	0,0652	32.565	27.998	112,44	8.433	7.251
5	499.750	0,0678	33.868	28.039	112,44	8.433	6.982
6	499.750	0,0705	35.223	28.079	112,44	8.433	6.723
7	499.750	0,0733	36.632	28.120	112,44	8.433	6.474
8	499.750	0,0762	38.097	28.160	112,44	8.433	6.234
9	499.750	0,0793	39.621	28.201	112,44	8.433	6.003
10	499.750	0,0825	41.206	28.242	112,44	8.433	5.780
11	499.750	0,0858	42.854	28.283	112,44	8.433	5.566
12	499.750	0,0892	44.568	28.323	112,44	8.433	5.359
13	499.750	0,0927	46.351	28.364	112,44	8.433	5.161
14	499.750	0,0965	48.205	28.405	112,44	8.433	4.969
15	499.750	0,1003	50.133	28.446	112,44	8.433	4.785
16	499.750	0,1043	52.138	28.487	112,44	8.433	4.608
17	499.750	0,1085	54.224	28.529	112,44	8.433	4.437
18	499.750	0,1128	56.393	28.570	112,44	8.433	4.272
19	499.750	0,1174	58.648	28.611	112,44	8.433	4.114
20	499.750	0,1220	60.994	28.652	112,44	8.433	3.962
21	499.750	0,1269	63.434	28.694	112,44	8.433	3.815
22	499.750	0,1320	65.972	28.735	112,44	8.433	3.673
23	499.750	0,1373	68.610	28.777	112,44	8.433	3.537
24	499.750	0,1428	71.355	28.818	112,44	8.433	3.406
25	499.750	0,1485	74.209	28.860	112,44	8.433	3.280
26	499.750	0,1544	77.177	28.902	112,44	8.433	3.158
27	499.750	0,1606	80.264	28.943	112,44	8.433	3.041
28	499.750	0,1670	83.475	28.985	112,44	8.433	2.928
29	499.750	0,1737	86.814	29.027	112,44	8.433	2.820
30	499.750	0,1807	90.287	29.069	112,44	8.433	2.715
31	499.750	0,1879	93.898	29.111	112,44	8.433	2.615
32	499.750	0,1954	97.654	29.153	112,44	8.433	2.518
33	499.750	0,2032	101.560	29.195	112,44	8.433	2.424
34	499.750	0,2114	105.623	29.237	112,44	8.433	2.334
35	499.750	0,2198	109.847	29.279	112,44	8.433	2.248
			2.132.270	1.000.047		295.165	160.660

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.000.047 €
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €

Kapitalwert 96.047 € Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.000.047 €
+ Barwert CO ₂ Bonus	160.660 €
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €

Kapitalwert inkl. Umweltbonus 256.707 € Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Mittelschule Inzeller Weg 4, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	2.119.000 €	Wärmepreis Gas im 1. Jahr ²⁾ :	0,0579 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	904.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	935.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	5,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	280.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	499.750 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	225 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	499.750	0,0579	28.951	27.877	112,44	8.433	8.121
2	499.750	0,0608	30.398	28.186	112,44	8.433	7.820
3	499.750	0,0639	31.918	28.498	112,44	8.433	7.530
4	499.750	0,0671	33.514	28.814	112,44	8.433	7.251
5	499.750	0,0704	35.190	29.133	112,44	8.433	6.982
6	499.750	0,0739	36.949	29.455	112,44	8.433	6.723
7	499.750	0,0776	38.796	29.782	112,44	8.433	6.474
8	499.750	0,0815	40.736	30.111	112,44	8.433	6.234
9	499.750	0,0856	42.773	30.445	112,44	8.433	6.003
10	499.750	0,0899	44.912	30.782	112,44	8.433	5.780
11	499.750	0,0944	47.157	31.123	112,44	8.433	5.566
12	499.750	0,0991	49.515	31.467	112,44	8.433	5.359
13	499.750	0,1040	51.991	31.816	112,44	8.433	5.161
14	499.750	0,1092	54.591	32.168	112,44	8.433	4.969
15	499.750	0,1147	57.320	32.524	112,44	8.433	4.785
16	499.750	0,1204	60.186	32.885	112,44	8.433	4.608
17	499.750	0,1265	63.195	33.249	112,44	8.433	4.437
18	499.750	0,1328	66.355	33.617	112,44	8.433	4.272
19	499.750	0,1394	69.673	33.989	112,44	8.433	4.114
20	499.750	0,1464	73.157	34.366	112,44	8.433	3.962
21	499.750	0,1537	76.814	34.746	112,44	8.433	3.815
22	499.750	0,1614	80.655	35.131	112,44	8.433	3.673
23	499.750	0,1695	84.688	35.520	112,44	8.433	3.537
24	499.750	0,1779	88.922	35.913	112,44	8.433	3.406
25	499.750	0,1868	93.368	36.311	112,44	8.433	3.280
26	499.750	0,1962	98.037	36.713	112,44	8.433	3.158
27	499.750	0,2060	102.939	37.120	112,44	8.433	3.041
28	499.750	0,2163	108.085	37.531	112,44	8.433	2.928
29	499.750	0,2271	113.490	37.946	112,44	8.433	2.820
30	499.750	0,2384	119.164	38.366	112,44	8.433	2.715
31	499.750	0,2504	125.122	38.791	112,44	8.433	2.615
32	499.750	0,2629	131.379	39.221	112,44	8.433	2.518
33	499.750	0,2760	137.948	39.655	112,44	8.433	2.424
34	499.750	0,2898	144.845	40.094	112,44	8.433	2.334
35	499.750	0,3043	152.087	40.538	112,44	8.433	2.248
			2.614.820	1.183.882		295.165	160.660

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.183.882 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €	
Kapitalwert	279.882 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.183.882 €	
+ Barwert CO ₂ Bonus	160.660 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €	
Kapitalwert inkl. Umweltbonus	440.542 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Mittelschule Inzeller Weg 4, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	2.119.000 €	Wärmepreis Fernwärme im 1. Jahr ²⁾ :	0,0840 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	904.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	935.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	3,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	280.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	499.750 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	209 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	499.750	0,0840	41.984	40.428	104,45	7.834	7.543
2	499.750	0,0865	43.244	40.097	104,45	7.834	7.264
3	499.750	0,0891	44.541	39.768	104,45	7.834	6.994
4	499.750	0,0918	45.877	39.443	104,45	7.834	6.735
5	499.750	0,0946	47.253	39.120	104,45	7.834	6.485
6	499.750	0,0974	48.671	38.800	104,45	7.834	6.245
7	499.750	0,1003	50.131	38.482	104,45	7.834	6.013
8	499.750	0,1033	51.635	38.167	104,45	7.834	5.790
9	499.750	0,1064	53.184	37.855	104,45	7.834	5.576
10	499.750	0,1096	54.780	37.545	104,45	7.834	5.369
11	499.750	0,1129	56.423	37.238	104,45	7.834	5.170
12	499.750	0,1163	58.116	36.933	104,45	7.834	4.978
13	499.750	0,1198	59.859	36.631	104,45	7.834	4.794
14	499.750	0,1234	61.655	36.331	104,45	7.834	4.616
15	499.750	0,1271	63.505	36.034	104,45	7.834	4.445
16	499.750	0,1309	65.410	35.739	104,45	7.834	4.280
17	499.750	0,1348	67.372	35.446	104,45	7.834	4.121
18	499.750	0,1389	69.393	35.156	104,45	7.834	3.969
19	499.750	0,1430	71.475	34.868	104,45	7.834	3.822
20	499.750	0,1473	73.619	34.583	104,45	7.834	3.680
21	499.750	0,1517	75.828	34.300	104,45	7.834	3.543
22	499.750	0,1563	78.103	34.019	104,45	7.834	3.412
23	499.750	0,1610	80.446	33.741	104,45	7.834	3.286
24	499.750	0,1658	82.859	33.464	104,45	7.834	3.164
25	499.750	0,1708	85.345	33.191	104,45	7.834	3.046
26	499.750	0,1759	87.905	32.919	104,45	7.834	2.934
27	499.750	0,1812	90.542	32.649	104,45	7.834	2.825
28	499.750	0,1866	93.259	32.382	104,45	7.834	2.720
29	499.750	0,1922	96.056	32.117	104,45	7.834	2.619
30	499.750	0,1980	98.938	31.854	104,45	7.834	2.522
31	499.750	0,2039	101.906	31.594	104,45	7.834	2.429
32	499.750	0,2100	104.963	31.335	104,45	7.834	2.339
33	499.750	0,2163	108.112	31.079	104,45	7.834	2.252
34	499.750	0,2228	111.356	30.824	104,45	7.834	2.168
35	499.750	0,2295	114.696	30.572	104,45	7.834	2.088
			2.538.440	1.234.703		274.175	149.236

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.234.703 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €	
Kapitalwert	330.703 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.234.703 €	
+ Barwert CO ₂ Bonus	149.236 €	
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €	
Kapitalwert inkl. Umweltbonus	479.939 €	Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Mittelschule Inzeller Weg 4, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	2.119.000 €	Wärmepreis Fernwärme im 1. Jahr ²⁾ :	0,0840 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	904.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	935.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	4,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	280.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	499.750 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	209 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	499.750	0,0840	41.984	40.428	104,45	7.834	7.543
2	499.750	0,0874	43.663	40.486	104,45	7.834	7.264
3	499.750	0,0909	45.410	40.544	104,45	7.834	6.994
4	499.750	0,0945	47.226	40.603	104,45	7.834	6.735
5	499.750	0,0983	49.115	40.662	104,45	7.834	6.485
6	499.750	0,1022	51.080	40.720	104,45	7.834	6.245
7	499.750	0,1063	53.123	40.779	104,45	7.834	6.013
8	499.750	0,1106	55.248	40.838	104,45	7.834	5.790
9	499.750	0,1150	57.458	40.897	104,45	7.834	5.576
10	499.750	0,1196	59.756	40.956	104,45	7.834	5.369
11	499.750	0,1244	62.147	41.015	104,45	7.834	5.170
12	499.750	0,1293	64.632	41.075	104,45	7.834	4.978
13	499.750	0,1345	67.218	41.134	104,45	7.834	4.794
14	499.750	0,1399	69.906	41.193	104,45	7.834	4.616
15	499.750	0,1455	72.703	41.253	104,45	7.834	4.445
16	499.750	0,1513	75.611	41.312	104,45	7.834	4.280
17	499.750	0,1573	78.635	41.372	104,45	7.834	4.121
18	499.750	0,1636	81.781	41.432	104,45	7.834	3.969
19	499.750	0,1702	85.052	41.492	104,45	7.834	3.822
20	499.750	0,1770	88.454	41.552	104,45	7.834	3.680
21	499.750	0,1841	91.992	41.612	104,45	7.834	3.543
22	499.750	0,1914	95.672	41.672	104,45	7.834	3.412
23	499.750	0,1991	99.499	41.732	104,45	7.834	3.286
24	499.750	0,2071	103.479	41.792	104,45	7.834	3.164
25	499.750	0,2153	107.618	41.853	104,45	7.834	3.046
26	499.750	0,2240	111.922	41.913	104,45	7.834	2.934
27	499.750	0,2329	116.399	41.973	104,45	7.834	2.825
28	499.750	0,2422	121.055	42.034	104,45	7.834	2.720
29	499.750	0,2519	125.898	42.095	104,45	7.834	2.619
30	499.750	0,2620	130.933	42.156	104,45	7.834	2.522
31	499.750	0,2725	136.171	42.217	104,45	7.834	2.429
32	499.750	0,2834	141.618	42.277	104,45	7.834	2.339
33	499.750	0,2947	147.282	42.339	104,45	7.834	2.252
34	499.750	0,3065	153.174	42.400	104,45	7.834	2.168
35	499.750	0,3188	159.301	42.461	104,45	7.834	2.088
			3.092.215	1.450.266		274.175	149.236

Barwert der eingesparten Wärmekosten 1.450.266 €

- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz 904.000 €

Kapitalwert 546.266 € Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten 1.450.266 €

+ Barwert CO₂ Bonus 149.236 €

- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz 904.000 €

Kapitalwert inkl. Umweltbonus 695.502 € Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

EGuH-Maßnahme Mittelschule Inzeller Weg 4, Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gesamtkosten IHKM-EGuH nach DIN 276 inkl. Planungskosten der Kostengruppe 700:	2.119.000 €	Wärmepreis Fernwärme im 1. Jahr ²⁾ :	0,0840 €/kWh
davon Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz:	904.000 €	Kalk.Zinssatz ³⁾ :	3,85%
davon Kosten für Erhaltungsaufwendungen:	935.000 €	Energiepreissteigerung Wärme:	5,00%
davon Kosten für nutzwertverbessernde Maßnahmen:	280.000 €	Umweltbonus ⁴⁾ :	75 €/tCO ₂
Energieeinsparung pro Jahr ¹⁾ :	499.750 kWh/a	CO ₂ Emissionsfaktor Wärme ⁵⁾ :	209 g/kWh
Betrachtungszeitraum:	35 Jahre		

Jahr	Einsparung Wärme in kWh	spez. Wärmekosten in €/kWh	eingesparte Wärmekosten in €	Barwert eingesparte Wärmekosten in €	CO ₂ Einsparung in t	Umweltbonus in €	Barwert Umweltbonus in €
1	499.750	0,0840	41.984	40.428	104,45	7.834	7.543
2	499.750	0,0882	44.083	40.875	104,45	7.834	7.264
3	499.750	0,0926	46.287	41.328	104,45	7.834	6.994
4	499.750	0,0973	48.602	41.786	104,45	7.834	6.735
5	499.750	0,1021	51.032	42.248	104,45	7.834	6.485
6	499.750	0,1072	53.583	42.716	104,45	7.834	6.245
7	499.750	0,1126	56.263	43.189	104,45	7.834	6.013
8	499.750	0,1182	59.076	43.667	104,45	7.834	5.790
9	499.750	0,1241	62.029	44.151	104,45	7.834	5.576
10	499.750	0,1303	65.131	44.640	104,45	7.834	5.369
11	499.750	0,1368	68.388	45.134	104,45	7.834	5.170
12	499.750	0,1437	71.807	45.634	104,45	7.834	4.978
13	499.750	0,1509	75.397	46.139	104,45	7.834	4.794
14	499.750	0,1584	79.167	46.650	104,45	7.834	4.616
15	499.750	0,1663	83.125	47.167	104,45	7.834	4.445
16	499.750	0,1747	87.282	47.689	104,45	7.834	4.280
17	499.750	0,1834	91.646	48.217	104,45	7.834	4.121
18	499.750	0,1926	96.228	48.751	104,45	7.834	3.969
19	499.750	0,2022	101.039	49.291	104,45	7.834	3.822
20	499.750	0,2123	106.091	49.837	104,45	7.834	3.680
21	499.750	0,2229	111.396	50.389	104,45	7.834	3.543
22	499.750	0,2340	116.966	50.947	104,45	7.834	3.412
23	499.750	0,2458	122.814	51.511	104,45	7.834	3.286
24	499.750	0,2580	128.955	52.081	104,45	7.834	3.164
25	499.750	0,2709	135.403	52.658	104,45	7.834	3.046
26	499.750	0,2845	142.173	53.241	104,45	7.834	2.934
27	499.750	0,2987	149.281	53.831	104,45	7.834	2.825
28	499.750	0,3136	156.745	54.427	104,45	7.834	2.720
29	499.750	0,3293	164.583	55.030	104,45	7.834	2.619
30	499.750	0,3458	172.812	55.639	104,45	7.834	2.522
31	499.750	0,3631	181.452	56.255	104,45	7.834	2.429
32	499.750	0,3812	190.525	56.878	104,45	7.834	2.339
33	499.750	0,4003	200.051	57.508	104,45	7.834	2.252
34	499.750	0,4203	210.054	58.145	104,45	7.834	2.168
35	499.750	0,4413	220.557	58.789	104,45	7.834	2.088
			3.792.008	1.716.864		274.175	149.236

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.716.864 €
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €
Kapitalwert	812.864 € Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Barwert der eingesparten Wärmekosten	1.716.864 €
+ Barwert CO ₂ Bonus	149.236 €
- Kosten zur Steigerung der Energieeffizienz	904.000 €
Kapitalwert inkl. Umweltbonus	962.099 € Aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wenn Kapitalwert >= 0

Hinweise:

¹⁾ Berechnung gemäß energiewirtschaftlicher Planungsbegleitung auf Grundlage der öffentlich-rechtlichen Nachweise der Energieeinsparverordnung

²⁾⁵⁾ Gemäß Maßnahmenbewertung zum IHKM Beschluss vom 12.12.2012

³⁾ Gemäß Beschluss „Festsetzung kalkulatorischer Zinssatz 2014“ vom 02.05.2013

⁴⁾ Für Kosten-Nutzen-Untersuchungen kann für Klimaschutzmaßnahmen ein Umweltbonus in Höhe von 75€/tCO₂ gemäß IHKM Beschluss vom 12.12.2012 zu Grunde gelegt werden.

Datum: 08.05.2014
Telefon: 0 233-47707
Telefax: 0 233-47705
[REDACTED]
klimaschutz.rgu@muenchen.de

**Referat für Gesundheit
und Umwelt**

Umweltschutz
Umweltvorsorge,
Immissionsschutz
Klimaschutz, Energie
RGU-UW 111

**Wirtschaftlichkeitsprüfung von zwei Projekten aus der IHKM Klimaschutzmaßnahme
6.1.2 „Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungssanierung“ (EGuH)**

An die Stadtkämmerei – HA 1.3. [REDACTED]

In Antwort auf Ihr Schreiben vom 05.05.2014 zu o.g. Bekanntgabe übermitteln wir Ihnen folgende Stellungnahme des Referats für Gesundheit und Umwelt:

Das Referat für Gesundheit und Umwelt begrüßt die Bekanntgabe der Stadtkämmerei zur Wirtschaftlichkeitsprüfung ausgewählter Projekte aus der Maßnahme 6.1.2 „Sonderprogramm Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungssanierung“ des unter der Federführung des RGU laufenden Integrierten Handlungsprogramms Klimaschutz in München (IHKM).

Die Maßnahme, die die energetische Gebäudesanierung des eigenen Gebäudebestands beinhaltet und damit auch wesentlich zum Vorbildcharakter der Landeshauptstadt München beiträgt, wird von der externen und unabhängigen Fachbetreuung im IHKM (sustainable ag) als wichtigste Maßnahme und größter Hebel des IHKM im direkten Einflussbereich der Stadtverwaltung bei gleichzeitig hohem volkswirtschaftlicher Nutzen bewertet. Dass diese Maßnahme sich bei Kopplung an notwendige Instandhaltungsmaßnahmen darüber hinaus auch wirtschaftlich für den städtischen Haushalt darstellen lässt, bestätigt die Erfahrungen des Referats für Gesundheit und Umwelt. Die Gebäudesanierung senkt für die Landeshauptstadt München das Risiko von nicht kalkulierbaren Energiekostensteigerungen in den nächsten Jahrzehnten, die durch Ressourcenknappheit bei fossilen Energieträgern ausgelöst werden und trägt somit zur Nachhaltigkeit des städtischen Haushalts bei.

Zusätzlich begrüßt das Referat für Gesundheit und Umwelt den ganzheitlichen Ansatz des Baureferats bei der energetischen Gebäudesanierung im Rahmen der Maßnahme 6.1.2 „Sonderprogramm Energieeffiziente Gebäudehülle und Heizungssanierung“.

Mit freundlichen Grüßen

