

# Frankfurt Green City-Soirée „Neues Bauen“

## Graue Energie und ihre Auswirkung auf die Gesamtkostenberechnung eines Gebäudes

Dipl.-Ing. Mathias Linder

Abteilungsleiter Energiemanagement

STADT  FRANKFURT AM MAIN  
Amt für Bau und Immobilien  
Abteilung Energiemanagement

# Klimaschutzziel der Stadt Frankfurt a.M.

- Klimaneutralität bis zum Jahr 2035  
(in der Stadtverwaltung möglichst bis 2030)



# Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen



## Inhalt

- 1 Vorwort 4
  - 1.1 Zielsetzung 4
  - 1.2 Gültigkeitsbereich 4
- 2 Umsetzung der Leitlinien 5
  - 2.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung 5
  - 2.2 Planung 6
  - 2.3 Abnahme 6
  - 2.4 Betrieb 7
- 3 Hochbau 8
  - 3.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung 8
  - 3.2 Vorplanung 8
  - 3.3 Entwurfs- und Ausführungsplanung, Leistungsverzeichnis 11
  - 3.4 Bauausführung und Abnahme 15
- 4 Technik 16
  - 4.1 Heizungstechnik 17
  - 4.2 Lüftungstechnik 20
  - 4.3 Klimatechnik 22
  - 4.4 Sanitärtechnik 23
  - 4.5 Elektrotechnik, Elektrogeräte 26
  - 4.6 Küchentechnik 28
  - 4.7 Maschinelle Anlagen 29
  - 4.8 Gebäudeautomation 29
  - 4.9 Kommunikationstechnik 32
- 5 Abkürzungsverzeichnis 33
- 6 Quellenverzeichnis 35
- 7 Checklisten 39

## 1.1 Zielsetzung

**Nicht billig, sondern wirtschaftlich und nachhaltig!**

**Ziel** der Leitlinien ist, bei vorgegebenen Qualitäten die jährlichen Gesamtkosten (Summe aus Kapitalkosten, Betriebskosten und Folgekosten) über den gesamten Lebenszyklus (Planung, Bau, Betrieb, Sanierung, Abriss und Entsorgung) zu minimieren. Außerdem soll bis zum Jahr 2035 ein klimaneutraler Gebäudebestand und die Unabhängigkeit von Energieimporten erreicht werden.




Es sollen Baustoffe mit einem möglichst geringen Aufwand an **Herstellungsenergie (grauer Energie)** eingesetzt werden. Die Bilanzierung erfolgt über die Gesamtkostenberechnung. Dabei sind die sommerliche Behaglichkeit (ausreichende Speichermassen) und die Nachhaltigkeit (Langlebigkeit) zu beachten.



# 1. Gesamtkosten

(wird gewöhnlich von der Projektleitung ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten		Eingabefelder: weiß, Rechenfelder: grau		Version 22.4 31.10.2022			
A1	Liegenschaftsbezeichnung	<b>Mustergebäude</b>					
A2	Gebäudebezeichnung	<b>Kindertagesstätte</b>					
A3	Straße, Hausnummer	<b>Musterstraße</b>					
A4	Planungsphase	<b>Vorplanung</b>					
A5	Betrachtungszeitraum (Jahre)	50	A9 Währung			€	
A6	Kapitalzins*	2,9%	A10 Annuitätsfaktor			3,8%	
A7	Preissteigerung Energie	4,0%	A11 Mittelwertfaktor Energie			2,53	
A8	Preissteigerung sonstiges	3,0%	A12 Mittelwertfaktor sonst.			1,95	
B. Varianten		Bezeichnung (Eingabe erforderlich!)			Rang/Auswahl		
B1	<b>GEG 2020</b>	<b>Gebäudeenergiegesetz 2020</b>			5 <input type="checkbox"/>		
B2	<b>GEG 2020-30</b>	<b>Gebäudeenergiegesetz 2020 - 30 %</b>			3 <input type="checkbox"/>		
B3	<b>Passiv</b>	<b>Passivhaus-Komponenten</b>			4 <input type="checkbox"/>		
B4	<b>Niedrigst</b>	<b>Niedrigstenergiegebäude</b>			2 <input type="checkbox"/>		
B5	<b>Netto-Null</b>	<b>Netto-Nullenergiegebäude</b>			1 <input checked="" type="checkbox"/>		
C. Kenngrößen		GEG 2020	GEG 2020-30	Passiv	Niedrigst	Netto-Null	
C1	beheizte Netto-Raumfläche	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	m²
C2	Personenzahl	100	100	100	100	100	P
C3	spez. Heizwärmebedarf	50	21	23	23	23	kWh/m²a
C4	spez. Heizenergiebedarf	63	31	33	33	33	kWh/m²a
C5	spez. Strombezug	25	25	25	13	11	kWh/m²a
C6	spez. Wärmespeicherkapazität	113	115	114	114	114	Wh/m²K
C7	spez. CO <sub>2</sub> -Emissionen Bau	1	1	1	3	4	kg/m²a
C8	spez. CO <sub>2</sub> -Emissionen Betrieb	33	24	25	10	-6	kg/m²a

<b>D. Kapitalkosten</b>		<b>GEG 2020</b>	<b>GEG 2020-30</b>	<b>Passiv</b>	<b>Niedrigst</b>	<b>Netto-Null</b>	
D1	Baukosten (DIN 276)	2.883.132	2.975.833	2.949.772	3.005.553	3.061.335	€
D2	- Zuschüsse/Erlöse						€
D3	= Eigenkapitaleinsatz	2.883.132	2.975.833	2.949.772	3.005.553	3.061.335	€
D4	Kapitalkosten	<b>109.936</b>	<b>113.471</b>	<b>112.477</b>	<b>114.604</b>	<b>116.731</b>	€/a
D5	<b>spez. Kapitalkosten</b>	<b>110</b>	<b>113</b>	<b>112</b>	<b>115</b>	<b>117</b>	€/m²a
<b>E. mittl. Betriebskosten</b>		<b>GEG 2020</b>	<b>GEG 2020-30</b>	<b>Passiv</b>	<b>Niedrigst</b>	<b>Netto-Null</b>	
E1	Heizkosten	16.064	7.841	8.444	8.444	8.444	€/a
E2	Stromkosten	13.551	13.496	13.496	6.362	3.423	€/a
E3	Wasser-/Abwasserkosten	1.973	1.973	1.973	1.973	1.973	€/a
E4	Reinigungskosten	12.256	12.256	12.256	12.256	12.256	€/a
E5	Betriebsführungskosten	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	€/a
E6	Instandhaltungskosten	23.285	24.117	24.015	24.685	25.354	€/a
E7	Verwaltung+Versicherung	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	€/a
E8	<b>heutige Betriebskosten</b>	<b>73.130</b>	<b>65.683</b>	<b>66.184</b>	<b>59.718</b>	<b>57.449</b>	€/a
E9	<b>mittl. Betriebskosten</b>	<b>159.975</b>	<b>140.656</b>	<b>141.983</b>	<b>125.241</b>	<b>119.114</b>	€/a
E10	<b>spez. Betriebskosten</b>	<b>160</b>	<b>141</b>	<b>142</b>	<b>125</b>	<b>119</b>	€/m²a
<b>F. Umweltfolgekosten</b>		<b>GEG 2020</b>	<b>GEG 2020-30</b>	<b>Passiv</b>	<b>Niedrigst</b>	<b>Netto-Null</b>	
F1	CO <sub>2</sub> -Emissionen (201 €/t)	6.755	5.156	5.257	2.480	-297	€/a
F2	Trinkwasser (1 €/m³)	546	546	546	546	546	€/a
F3	<b>Umweltfolgekosten</b>	<b>7.301</b>	<b>5.703</b>	<b>5.803</b>	<b>3.027</b>	<b>250</b>	€/a
F4	<b>mittlere Umweltfolgekosten</b>	<b>18.471</b>	<b>14.427</b>	<b>14.682</b>	<b>7.657</b>	<b>632</b>	€/a
F5	<b>spez. Umweltfolgekosten</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	€/m²a
<b>G. Gesamtkosten</b>		<b>GEG 2020</b>	<b>GEG 2020-30</b>	<b>Passiv</b>	<b>Niedrigst</b>	<b>Netto-Null</b>	
G1	<b>Gesamtkosten</b>	<b>288.382</b>	<b>268.554</b>	<b>269.142</b>	<b>247.502</b>	<b>236.477</b>	€/a
G2	<b>spez. Gesamtkosten</b>	<b>288</b>	<b>269</b>	<b>269</b>	<b>248</b>	<b>236</b>	€/m²a
G3	<b>Einsparung in 50 Jahren zu GEG 2020</b>		<b>991.412</b>	<b>962.035</b>	<b>2.044.037</b>	<b>2.595.289</b>	€

## 2.3 Bauteileigenschaften

(wird gewöhnlich vom Ersteller des GEG-Nachweises ausgefüllt, sofern U-Werte nicht anderweitig berechnet wurden)

### A. Allgemeine Daten

A1	Liegenschaftsbezeichnung	<b>Mustergebäude</b>
A2	Gebäudebezeichnung	<b>Kindertagesstätte</b>
A3	Straße, Hausnummer	<b>Musterstraße</b>
A4	<b>Passiv</b>	<b>Passivhaus-Komponenten</b>

### B. Bauteilname:

**Boden gegen Keller/Erde**

600 m<sup>2</sup>

Nr.	Schichtmaterial (von innen nach außen)	Dicke s (cm)	Preis/V* (€/m <sup>3</sup> )	Preis/A (€/m <sup>2</sup> )	lambda (W/mK)	s/lambda (m <sup>2</sup> K/W)	Dichte* (kg/m <sup>3</sup> )	W.Speich.* (J/kgK)	W.Speich. (Wh/m <sup>2</sup> K)	CO <sub>2</sub> -Äquiv.* (kg/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> -Äquiv. (kg/m <sup>2</sup> )
1	Parkett	2,0	3.500	70,00	0,200	0,10	740	1.600	7	-1.093	-22
2	Estrich	5,0	300	15,00	1,400	0,04	2.400	1.000	33	432	22
3	PE-Folie	0,1	2.000	1,00	0,000	0,00	0	0	0	0	0
4	Polystyrol	20,0	250	50,00	0,035	5,71	30	1.450	2	59	12
5	Abdichtung	0,1	20.000	10,00	0,000	0,00	0	0	0	0	0
6	Bodenplatte Beton C20/25	12,0	250	30,00	2,100	0,06	0	0	0	178	21
7	Sauberkeitsschicht	12,0	100	12,00	0,000	0,00	0	0	0	0	0
<b>Summen:</b>		<b>Dicke(cm):</b>	<b>Preis/m<sup>2</sup>:</b>	<b>188,00</b>	<b>s/lambda:</b>	<b>5,91</b>	<b>Wärmespeicherkap.:</b>		<b>42</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Äquiv.</b>	<b>33</b>
<b>Wärmedurchgangszahl:</b>		1 / ( Rsi + Rse + s/lambda ) =									
<b>U-Wert =</b>		1 / ( 0,17 + 0,00 + 5,91 ) = <b>0,16</b> W/m <sup>2</sup> K									




<b>A. Putze, Mörtel Estrich</b>		<b>Dichte</b>	<b>W.-leitung</b>	<b>W.-speich.</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Äquiv.*</b>	<b>Primären.*</b>
		<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(W/mK)</b>	<b>(J/kgK)</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(MJ/m<sup>3</sup>)</b>
Lehmputz		900	0,93	1.000	98	943
Gipsputz		900	0,35	1.000	112	1.745
Zementmörtel		2.000	1,40	1.000	319	1.144
Polystyrol-Dämmputz		600	0,07	1.000	564	4.122
Kunstharzputz		1.700	0,70	1.000	1.159	25.703
Zementestrich		2.400	1,40	1.000	456	2.952
<b>B. Beton und Leichtbeton</b>		<b>Dichte</b>	<b>W.-leitung</b>	<b>W.-speich.</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Äquiv.*</b>	<b>Primären.*</b>
		<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(W/mK)</b>	<b>(J/kgK)</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(MJ/m<sup>3</sup>)</b>
Beton C20/25		2.400	2,10	1.000	178	912
Beton C50/60		2.400	2,10	1.000	300	1.510
Porenbeton		480	0,19	1.000	162	1.210
<b>C. Bauplatten Verkleidungen</b>		<b>Dichte</b>	<b>W.-leitung</b>	<b>W.-speich.</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Äquiv.*</b>	<b>Primären.*</b>
		<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(W/mK)</b>	<b>(J/kgK)</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(MJ/m<sup>3</sup>)</b>
Faserzementplatten		1.300	0,60	1.000	9.091	99.970
Gipskartonplatten		900	0,25	1.000	123	2.680
Holzwolleleichtbaupl.		360	0,09	1.470	-29	2.101
Holzfaserplatte (OSB)		600	0,17	1.700	-581	8.226
Spanplatte		630	0,17	1.700	-873	4.827
Sperrholz		490	0,13	1.600	-734	3.328
Nadelschnittholz		480	0,13	1.600	-735	730

\* Modul A1-A3 gemäß DIN EN 15804 und DIN EN 15978, Primärenergie: nicht erneuerbar

Quelle: DIN 10456 Baustoffe und Bauprodukte, Mai 2010, ÖkobaDat 2023-I

# 1. Gesamtkosten

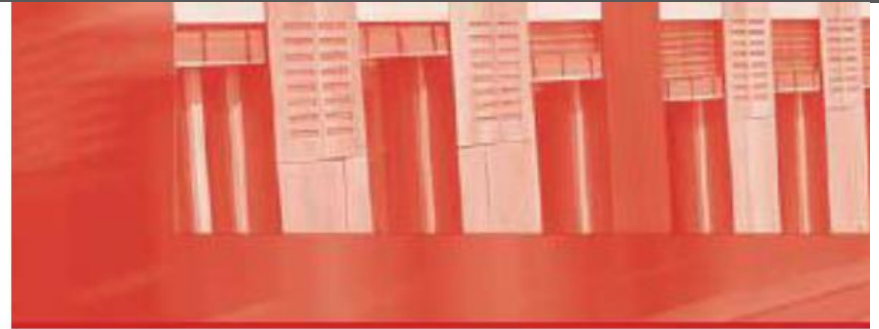
(wird gewöhnlich von der Projektleitung ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten		Eingabefelder: weiß, Rechenfelder: grau				Version 22.1 25.07.2022	
A1	Liegenschaftsbezeichnung	<b>Bundesbahncampus (RAW)</b>					
A2	Gebäudebezeichnung						
A3	Straße, Hausnummer	<b>Stephensonstraße 1</b>					
A4	Planungsphase	<b>2</b>					
A5	Betrachtungszeitraum (Jahre)	50	A9 Währung	€			
A6	Kapitalzins*	2,0%	A10 Annuitätsfaktor	3,2%			
A7	Preissteigerung Energie	5,0%	A11 Mittelwertfaktor Energie	3,63			
A8	Preissteigerung sonstiges	3,0%	A12 Mittelwertfaktor sonst.	2,06			
B. Varianten		Bezeichnung (Eingabe erforderlich!)				Rang/Auswahl	
B1	Variante 1	<b>Bestand (2-fach Isolierverglasung)</b>				3	<input type="checkbox"/>
B2	Variante 2	<b>Scheibenaustausch (2-fach-Wärmeschutzverglasung)</b>				2	<input type="checkbox"/>
B3	Variante 3	<b>Fassadentausch (3-fach-Wärmeschutzverglasung)</b>				1	<input checked="" type="checkbox"/>
B4	Variante 4						<input type="checkbox"/>
B5	Variante 5						<input type="checkbox"/>
C. Kenngrößen		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	
C1	beheizte Netto-Raumfläche	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	m <sup>2</sup>
C2	Personenzahl	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	P
C3	spez. Heizwärmebedarf	61	40	14			kWh/m <sup>2</sup> a
C4	spez. Heizenergiebedarf	62	40	15			kWh/m <sup>2</sup> a
C5	spez. Strombezug						kWh/m <sup>2</sup> a
C6	spez. Wärmespeicherkapazität	0	0	0			Wh/m <sup>2</sup> K
C7	spez. CO <sub>2</sub> -Emissionen Bau	0,0	0,2	1,1			kg/m <sup>2</sup> a
C8	spez. CO <sub>2</sub> -Emissionen Betrieb	15,3	11,5	7,0			kg/m <sup>2</sup> a

<b>D. Kapitalkosten</b>		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	
D1	Baukosten (DIN 276)	0	4.760.000	22.312.500			€
D2	- Zuschüsse/Restwert						€
D3	= Eigenkapitaleinsatz	0	4.760.000	22.312.500			€
D4	Kapitalkosten	<b>0</b>	<b>151.478</b>	<b>710.055</b>			€/a
D5	Mieten und Pachten						€/a
D5	<b>spez. Kapitalkosten</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>16</b>			€/m²a
<b>E. mittl. Betriebskosten</b>		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	
E1	Heizkosten	340.329	221.396	80.775			€/a
E2	Stromkosten						€/a
E3	Wasser-/Abwasserkosten						€/a
E4	Reinigungskosten						€/a
E5	Betriebsführungskosten						€/a
E6	Instandhaltungskosten	401.625	321.300	267.750			€/a
E7	Verwaltung+Versicherung						€/a
E8	<b>heutige Betriebskosten</b>	<b>741.954</b>	<b>542.696</b>	<b>348.525</b>			€/a
E9	<b>mittl. Betriebskosten</b>	<b>2.063.622</b>	<b>1.466.173</b>	<b>845.140</b>			€/a
E10	<b>spez. Betriebskosten</b>	<b>46</b>	<b>33</b>	<b>19</b>			€/m²a
<b>F. Umweltfolgekosten</b>		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	
F1	CO <sub>2</sub> -Emissionen (201 €/t)	137.975	105.320	72.975			€/a
F2	Trinkwasser (1 €/m³)	11.885	11.885	11.885			€/a
F3	<b>heutige Umweltfolgekosten</b>	<b>149.860</b>	<b>117.205</b>	<b>84.859</b>			€/a
F4	<b>mittlere Umweltfolgekosten</b>	<b>544.223</b>	<b>425.633</b>	<b>308.170</b>			€/a
F5	<b>spez. Umweltfolgekosten</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>7</b>			€/m²a
<b>G. Gesamtkosten</b>		Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	
G1	<b>Gesamtkosten</b>	<b>2.607.845</b>	<b>2.043.285</b>	<b>1.863.366</b>			€/a
G2	<b>spez. Gesamtkosten</b>	<b>58</b>	<b>45</b>	<b>41</b>			€/m²a
G3	<b>Einsparung in 50 Jahren zu Variante 1</b>		<b>28.228.000</b>	<b>37.223.973</b>			€

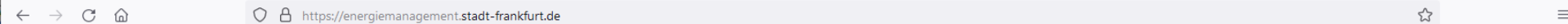
## 3 Hochbau

**Gute Architektur braucht wenig Technik  
und Bauunterhaltung!**



### 3.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung

- Vor jeder **Neubaumaßnahme** ist zunächst zu überprüfen, ob sich der Bedarf **im Bestand** umsetzen lässt. Die Entscheidung für einen Neubau soll nur getroffen werden, wenn eine Umsetzung im Bestand nicht oder nicht wirtschaftlich erfolgen kann.
- Bei **Kernsanierungen** (Sanierung der gesamten Gebäudehülle und TGA) ist zu prüfen, ob Abriss und Neubau die wirtschaftlichere Lösung ist. Dies ist regelmäßig dann der Fall, wenn das Tragwerk oder die Grundrissdisposition nicht für einen weiteren Sanierungszyklus geeignet sind.
- Im Sinne der Nachhaltigkeit sollte der Flächenbedarf minimiert werden (**Flächensuffizienz**). Dabei sind auch mehrfache und **multifunktionale Nutzungen** der Räume zu berücksichtigen.



## Energiecontrolling

- [EVU-Rechnungen](#)
- [Manuelle Zählerablesungen](#)
- [Automatische Verbrauchserfassung](#)
- [Energieausweise](#)

## Betriebsoptimierung

- [Hinweise zur Gebäudenutzung](#)
- [Anweisungen für Hausverwaltungen](#)
- [Erfolgsbeteiligung Nutzung und Betrieb](#)
- [Seminarprogramm](#)
- [Gebäudeautomation](#)

## Investive Maßnahmen

- [Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen](#)
- [Gesamtkostenberechnung](#)
- [Bauprojekte](#)
- [Energiekonzepte](#)
- [Thermografieuntersuchungen](#)
- [Kraft-Wärme-Kopplung](#)
- [Regenerative Energiequellen](#)

## Service

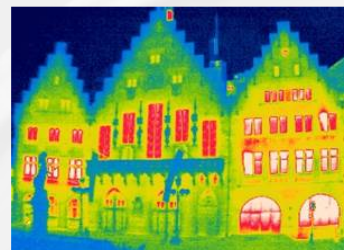
- [Aktuelles](#)
- [Berichte / Dokumente](#)
- [Rechenprogramme](#)
- [Verweise auf externe Seiten](#)
- [Verweise auf interne Seiten](#)
- [Information in English](#)
- [Informations en français](#)
- [Impressum](#)
- [Datenschutzerklärung](#)
- [Kontakte / Ansprechpersonen](#)

## Energiemanagement

Bereits im Jahr 1990 hat sich die Stadt Frankfurt a.M. mit dem Beitritt zum Klimabündnis der europäischen Städte festgelegt, den Energieverbrauch und damit die Kohlendioxid-Emissionen deutlich zu reduzieren. Um dieses Ziel im Bereich der eigenen Liegenschaften zu erreichen, wurde 1991 die Abteilung Energiemanagement eingerichtet, die heute Teil des Amtes für Bau und Immobilien ist. Diese Abteilung hat die Aufgabe, die Strom-, Heizenergie- und Wasserkosten für die ca. 1.000 städtisch genutzten Liegenschaften mit ca. 2,1 Mio. m<sup>2</sup> Nettoraumfläche zu minimieren. Dazu gehören so unterschiedliche Gebäudearten wie Schulen, Kindertagesstätten, Bäder, Sportanlagen, Verwaltungsgebäude, Museen, Städtische Bühnen, Zoo und Palmengarten.

Seit dem Jahr 2007 werden alle Neubauten und Sanierungen städtischer Gebäude im Passivhaus-Standard oder mit Passivhaus-Komponenten durchgeführt und alle Dächer für Photovoltaikanlagen ausgebaut. Seit dem Jahr 2018 wird bei allen Neubauten und Dachsanierungen von städtischen Gebäuden die durch Photovoltaik größtmöglich erreichbare Stromerzeugungsleistung installiert und in Betrieb genommen. Seit dem Jahr 2021 wird die Photovoltaik grundsätzlich mit Dachbegrünung kombiniert.

Im Jahr 2022 wurden für diese Liegenschaften Energie- und Wasserkosten in Höhe von ca. 46,9 Mio. € aufgewendet. Davon entfielen ca. 19,3 Mio. € auf Strom, ca. 21,9 Mio. € auf Heizenergie und ca. 5,8 Mio. € auf Wasser und Kanaleinleitung. Seit dem Jahr 1990 konnte der spezifische Stromverbrauch trotz der vor allem im Bereich der IT rasant zunehmenden technischen Ausstattung im Schnitt um 17 % gesenkt werden. Der spezifische Heizenergieverbrauch sank in dieser Zeit um 38 %, der spezifische Wasserverbrauch sogar um 63 % und die spezifischen Treibhausgas-Emissionen um 50 %. Außerdem konnte seit dem Jahr 1990 ein finanzieller Gewinn von 282 Mio. € erwirtschaftet werden. Der Einsparfaktor (Verhältnis von Einsparungen zu Aufwendungen) betrug über den gesamten Zeitraum 4,0. Das bedeutet, dass für jeden Euro, der im Energiemanagement aufgewendet wurde, vier Euro Energie- und Wasserkosten eingespart werden konnten.



Eine Zusammenstellung der Zahlen finden Sie hier:

- [Entwicklung der Kosten, Verbrauchswerte und Emissionen seit 1990](#)

Diese Erfolge wurden mit den drei wesentlichen Instrumenten des kommunalen Energiemanagements erreicht:

Instrumente	CO <sub>2</sub> -Einsparpotential	Kosten : Nutzen
<a href="#">Energiecontrolling</a>	> 5 %	1:5 – 1:10
<a href="#">Betriebsoptimierung</a>	> 15 %	1:3 – 1:5
<a href="#">Investive Maßnahmen</a>	> 80 %	5:1 – 1:2

Um die aktuellen Klimaschutzziele der Stadt Frankfurt a.M. zu erreichen (Klimaneutralität bis 2035) und vor dem Hintergrund der Gasmangellage sind jedoch kurzfristig massiv verstärkte Anstrengungen nötig:

- [Energieenderechner](#) (wenn Sie Firefox verwenden, müssen Sie die Datei mit rechter Maustaste > Ziel speichern unter herunterladen)

Weiterführende Dokumente:

- [Energiemanagement in Frankfurt](#)
- [Organigramm der Abteilung Energiemanagement](#)
- [Ablaufschema der Abteilung Energiemanagement](#)